

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME I : PROPOSITIONS

11 mai 2000

SOMMAIRE

TOME I : PROPOSITIONS

INTRODUCTION.....	4
1. L'ORIGINE ET L'OBJECTIF DE LA MISSION CONFIEE PAR LE GOUVERNEMENT AU PRESIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'ANDRA.....	6
1.1. Généralités	6
1.2. La Commission Nationale d'Evaluation (CNE)	6
1.2.1. Historique	6
1.2.2. Le rapport n° 4 de la Commission Nationale d'Evaluation	7
1.3. L'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques.....	7
1.4. Le relevé de conclusions, en date du 9 décembre 1998, concernant les questions nucléaires.....	7
1.5. La lettre interministérielle du 6 mai 1999	8
2. LE DEROULEMENT DE LA MISSION	8
3. QUELQUES RAPPELS : LA DEFINITION DES DECHETS RADIOACTIFS, LEUR ORIGINE, LEURS CLASSIFICATIONS.....	9
3.1. On ne peut se fonder sur une définition simple des déchets radioactifs	9
3.2. L'origine des déchets radioactifs	11
3.3. Les classifications des déchets radioactifs	12
4. LES BESOINS EN MATIERE D'INVENTAIRE, LES INVENTAIRES FRANÇAIS, LES EXPERIENCES ETRANGERES.....	12
4.1. Des besoins en matière de sûreté , des besoins à caractère opérationnel, et des besoins à caractère politique et social.....	13
4.2. Les inventaires réalisés par l'ANDRA	14
4.2.1. L'état et la localisation des déchets radioactifs en France (l'OBSERVATOIRE)	14
4.2.2. Les inventaires associés à l'exploitation de stockages.....	15
4.2.3. Les inventaires pour la définition des concepts de stockage ou pour le dimensionnement d'installations nouvelles de stockage et d'entreposage.....	16
4.3. Ce que font les producteurs de déchets	16
4.4. Les expériences étrangères.....	17
4.4.1. On s'est intéressé principalement à quatre pays pour examiner ce que les étrangers font en matière d'inventaire des déchets radioactifs.....	17
4.4.2. L'inventaire Britannique : un inventaire de référence	18
4.4.3. L'inventaire Suisse : un inventaire comportant des informations très détaillées dans un contexte d'activité nucléaire relativement modeste	19
4.4.4. L'inventaire Belge : une expérience relativement récente qui prend depuis fin 1997 une nouvelle dimension.....	19
4.4.5. L'inventaire Américain : un inventaire très complet disponible sur Internet	20

5.	LE CONSTAT	20
5.1.	Les outils actuels répondent dans les grandes lignes aux besoins pour lesquels ils ont été créés.....	20
5.2.	Cependant on constate qu'il y a autant d'outils que de besoins. Il en découle des risques d'hétérogénéité et quelques difficultés. Une méthodologie plus rigoureuse encore paraît nécessaire.....	21
5.3.	A l'étranger on constate souvent l'existence d'un inventaire de référence, large, détaillé	21
5.4.	En somme la situation qui a prévalu jusqu'à présent en France ne permet pas de répondre entièrement à l'objectif que le Gouvernement a fixé	22
6.	VERS UN INVENTAIRE NATIONAL DES DECHETS RADIOACTIFS EXISTANTS ET A VENIR	22
6.1.	Il faut un inventaire national que les parties prenantes (organismes, politiques, public) pourront utiliser pour leurs besoins	22
6.2.	Il est préconisé que l'inventaire national soit un inventaire complet de toutes les matières radioactives, sur la base de regroupements appelés familles et en distinguant l'existant et l'engagé ainsi que l'état de conditionnement	22
6.2.1.	Il faut répertorier toutes les matières radioactives concernées.....	22
6.2.2.	L'inventaire sera effectué sur la base de regroupements appelés familles	23
6.2.3.	Il faut distinguer clairement « l'existant », « l'engagé », le « prospectif »	24
6.2.4.	Une distinction entre les déchets radioactifs conditionnés et ceux non conditionnés doit être faite.....	24
6.3.	Un système « unifié » de gestion des données est nécessaire	24
6.4.	A toute prévision doit être associé un jeu clair d'hypothèses permettant sa construction.....	25
6.4.1.	Les hypothèses concernant la reprise et le conditionnement des déchets anciens sont nécessaires pour introduire tous les déchets existants, après conditionnement, dans des totalisations à différentes échéances	25
6.4.2.	Les hypothèses relatives à l'inventaire des déchets issus du retraitement des combustibles usés	26
6.4.3.	Le scénario de référence à prendre en compte pour la production future des déchets par les installations existantes	29
6.4.4.	L'évaluation des déchets engendrés par la réhabilitation des sites comporte des incertitudes	29
6.4.5.	A titre d'illustration partielle, un exercice visant à donner des ordres de grandeur a été effectué	29
6.5.	Un inventaire doit faire l'objet de vérification.....	30
6.6.	Le rôle de chacun est à bien préciser et les mécanismes de financement pour l'inventaire national sont à mettre en place	31
6.6.1.	Il appartient aux producteurs et aux détenteurs de déchets de fournir les informations nécessaires pour l'inventaire, mais certains aspects devront être précisés. Faut-il une obligation de déclaration ?.....	31
6.6.2.	La loi du 30 décembre 1991 a confié à l'ANDRA la charge de la fonction « inventaire », mais un financement stable doit être mis en place	33
6.6.3.	Quel contrôle faut-il de la qualité de l'établissement de l'inventaire ?.....	33
7.	POUR ALLER PLUS AVANT, QUE FAUT-IL FAIRE ?.....	34
	CONCLUSION.....	35

TOME II : ANNEXES

Annexe 1 : le déroulement de la mission

Annexe 2 : les principales filières de production des déchets

Annexe 3 : les inventaires existants : les fiches type des informations recueillies

Annexe 4 : les expériences étrangères

Annexe 5 : une première version du cahier des charges du système unifié de gestion des données d'inventaire (à titre d'illustration)

Annexe 6 : le système de gestion comptable des déchets de retraitement pour les clients étrangers

Annexe 7 : des ordres de grandeur

Annexe 8 : la bibliographie

Annexe 9 : le glossaire des mots et sigles utilisés dans le rapport

INTRODUCTION

Alors que l'homme a évolué depuis des millénaires dans un contexte comportant de la radioactivité naturelle, les connaissances dans ce domaine n'ont été acquises qu'à partir de la fin du 19^{ème} siècle et celles relatives à la radioactivité artificielle l'ont été encore plus récemment : l'homme n'en a pas une longue expérience.

Nous ne pouvons percevoir l'existence de rayonnements radioactifs, au travers de nos cinq sens. Pour les déceler, nous devons nous servir d'instruments. Ainsi, qu'elle soit naturelle ou artificielle, l'homme ressent la radioactivité comme une menace potentielle. Elle doit donc être contrôlée de façon stricte.

Savoir où se trouvent les sources de rayonnements radioactifs est une nécessité qui fait partie d'un tel contrôle. Parmi elles figurent les déchets radioactifs.

Les déchets radioactifs sont potentiellement dangereux, en particulier s'ils sont mal conditionnés, dispersés, voire oubliés. Leur prise en charge dans leur totalité dès aujourd'hui comme sur le long terme, s'oppose au refoulement du problème associé à la manipulation d'angoisses.

Donner à voir les déchets radioactifs, savoir ce qu'ils sont, combien nous en avons et combien nous en aurons, constituent les fondations nécessaires pour construire une politique nationale de gestion sur le long terme. C'est la première étape qui permet d'élaborer les décisions publiques pour la mise en œuvre technique et sociale des solutions.

Répondant à ce souci, la loi du 30 décembre 1991 (article 13) relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs a confié à l'ANDRA la charge de « répertorier l'état et la localisation de tous les déchets radioactifs se trouvant sur le territoire national ».

Par lettre du 6 mai 1999, le Gouvernement a demandé au Président de l'ANDRA de lui proposer « toute réforme visant à fiabiliser l'inventaire de ces déchets, et notamment l'extrapolation de cet inventaire à moyen et long terme ».

Le présent rapport a pour objet de répondre à la demande du Gouvernement. Il indique la méthodologie à mettre en œuvre, les modalités d'établissement des données de base et des synthèses à produire, ainsi que l'organisation à mettre en place, pour réaliser un inventaire qui réponde aux objectifs fixés par le Gouvernement. Il tient compte du principe fondamental, inscrit dans la loi, de la responsabilité et des obligations du producteur ou du détenteur vis-à-vis de ses déchets. Par contre, il n'a pas pour objet, ni pour ambition de présenter un nouvel inventaire.

Pour donner un premier aperçu du présent rapport, on décrit ci-après comment il est construit.

Le chapitre 1 indique l'origine et l'objectif de la mission confiée au Président de l'ANDRA.

Le chapitre 2 évoque le déroulement de la mission.

Il est apparu utile, pour la compréhension du rapport, de rappeler ce que sont les déchets radioactifs et d'où ils viennent. C'est l'objet du chapitre 3.

Ensuite, le rapport identifie, dans son chapitre 4, les raisons pour lesquelles on a besoin d'un inventaire des déchets radioactifs et sous quelle forme, puis décrit ce qui existe en France et fait part des expériences étrangères.

A partir de ce qui précède un constat a été dressé. Il est indiqué dans le chapitre 5.

Les propositions en terme de réformes et de principes à adopter découlent pour l'essentiel du constat effectué. Le chapitre 6 traite de ces propositions et, donne un ordre de grandeur de quantités de déchets en cause, à titre d'illustration.

Enfin le chapitre 7 propose ce qui est nécessaire pour aller plus avant.

1. L'ORIGINE ET L'OBJECTIF DE LA MISSION CONFIEE PAR LE GOUVERNEMENT AU PRESIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'ANDRA

1.1. Généralités

La Commission Nationale d'Evaluation (CNE), créée par la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991, relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs, s'est à maintes reprises intéressée à l'inventaire des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue et a traité ce sujet dans ses différents rapports.

En particulier la CNE, dans son rapport de 1998, a formulé un certain nombre de remarques à propos des inventaires qui lui avaient été présentés. Ces remarques sont à l'origine de la mission que le Gouvernement a, par la suite, confiée au Président de l'ANDRA.

Par ailleurs, l'Office Parlementaire des Choix Scientifiques et Technologiques a joué un rôle important dans le domaine des déchets radioactifs : il est donc utile de le mentionner dans le présent chapitre.

Ainsi, le Gouvernement a fait savoir dans son relevé de conclusions du 9 décembre 1998, qu'il confierait une mission particulière au nouveau Président de l'ANDRA et a indiqué quel en serait l'objectif. Puis il en a précisé le contenu dans une lettre adressée au Président de l'ANDRA le 6 mai 1999.

1.2. La Commission Nationale d'Evaluation (CNE)

1.2.1. Historique

Dès son premier rapport d'évaluation émis en juin 1995, la CNE a souhaité «qu'une mise à jour soit faite régulièrement afin que les prévisions les plus réalistes pour les 30 prochaines années puissent permettre une prise en compte de tous les types de déchets à entreposer et à stocker».

En 1995, la CNE a pu constater que les organismes concernés par l'inventaire des déchets avaient, notamment par la création d'un groupe de travail, commencé à élaborer un modèle d'inventaire, c'est-à-dire d'une quantification utilisable dans les études d'un stockage en formations géologiques profondes. Elle a alors engagé les producteurs de déchets radioactifs à poursuivre l'effort dans ce domaine.

La CNE a fixé un premier rendez-vous aux acteurs de la loi en 1996 pour recevoir une information détaillée sur les déchets conditionnés, et pour disposer d'un inventaire détaillé et de prévision de traitement et de conditionnement pour les déchets non conditionnés (volume, activité, composition chimique, nature des problèmes posés par la reprise des déchets anciens).

Le rapport n° 4 remis au Gouvernement en novembre 1998 a été l'occasion pour la CNE de faire connaître son évaluation sur l'inventaire des déchets radioactifs.

1.2.2. Le rapport n° 4 de la Commission Nationale d'évaluation

Dans son rapport n° 4, la CNE a souligné :

- les difficultés et les problèmes méthodologiques que la Commission avait rencontrés pour expliquer l'évolution des chiffres de l'inventaire entre 1996 et 1998. On notera que les réponses apportées par l'ANDRA et les explications fournies au cours de l'audition de 8 décembre 1998, donc postérieures au rapport n° 4, ont permis d'apporter « les clarifications essentielles aux interrogations de la Commission, concernant divers aspects des inventaires physiques des déchets existants » ;
- l'absence d'une présentation précise et exhaustive des stocks existants ;
- la nécessité de retenir des hypothèses prudentes (notamment en ce qui concerne la reprise et le conditionnement des déchets anciens) ;
- l'absence d'éléments tels que les déchets de démantèlement d'un certain nombre d'installations et les combustibles usés dont une partie serait susceptible d'aller en entreposage de longue durée ou en stockage profond ;
- la nécessité de disposer d'un inventaire chimique et radiochimique.

1.3. L'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques

Dans la dernière décennie, l'Office Parlementaire s'est souvent intéressé aux déchets radioactifs depuis les déchets de très faible activité jusqu'aux déchets de haute activité et à vie longue, en passant par les déchets militaires. Divers rapports ont été publiés sur ces thèmes et également sur celui, plus général, de l'aval du cycle nucléaire.

L'identification et, par conséquent l'inventaire de chaque catégorie de déchets est une donnée importante qui entre en ligne de compte dans les réflexions de l'Office.

Il n'est donc pas surprenant que lors de la présentation du rapport n° 4 de la CNE à l'Office le 24 novembre 1998, celui-ci ait repris à son compte les préoccupations exprimées par la Commission.

1.4. Le relevé de conclusions, en date du 9 décembre 1998, concernant les questions nucléaires

Le 9 décembre 1998, le Gouvernement s'est réuni autour du Premier Ministre, à propos des questions nucléaires. L'un des points du relevé de conclusions concerne le sujet des inventaires des déchets radioactifs. Il indique qu'une mission sera confiée au nouveau Président de l'ANDRA pour proposer au Gouvernement toute réforme visant une méthode plus fiable de comptage :

« Le Gouvernement remarque que lorsque viendront les décisions sur les sites de stockage souterrains ou en subsurface, le volume des déchets de catégories A, B ou C, devra être parfaitement connu. Or, le dernier rapport de la Commission Nationale d'Evaluation constate des différences de comptage par rapport aux derniers éléments fournis par l'ANDRA. Afin

d'avoir toutes garanties sur ce comptage, une mission sera donnée au nouveau Président de l'ANDRA, pour proposer au Gouvernement toute réforme visant une méthode plus fiable de comptage. Ceci suppose une transparence totale sur les stocks de déchets radioactifs. L'avis de la CNE sera demandé sur cette réforme. »

1.5. La lettre interministérielle du 6 mai 1999

Par lettre en date du 6 mai 1999, le Ministre de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie, le Ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, le Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, et le Secrétaire d'Etat à l'Industrie, ont fait savoir au Président de l'ANDRA, nouvellement nommé, les orientations à suivre au titre de son mandat.

En particulier l'objectif de la mission évoquée dans le relevé de conclusions du 9 décembre 1998 est précisé comme suit :

« Lors du Comité ministériel du 9 décembre 1998, le Gouvernement a réaffirmé sa volonté de voir ses décisions accompagnées de la plus grande transparence et de la meilleure information pour le public et a décidé dans ce cadre de vous confier en outre des missions spécifiques.

La mission de l'ANDRA de répertorier l'état et la localisation de tous les déchets radioactifs se trouvant sur le territoire national sera ainsi approfondie. L'ANDRA publie annuellement un inventaire de ces déchets. Lorsque le Parlement devra prendre des décisions sur des sites de stockage souterrain et sur l'entreposage, le volume de chaque catégorie de déchets devra être parfaitement connu. Afin d'avoir toute garantie sur ce comptage, nous vous demandons de proposer au Gouvernement toute réforme visant à fiabiliser l'inventaire de ces déchets, et notamment l'extrapolation de cet inventaire à moyen et long terme.

Vous établirez ces propositions en liaison étroite avec les producteurs de déchets, et dans l'optique de les voir soumises à l'avis de la Commission Nationale d'Evaluation. Les charges de cette mission seront réparties entre les trois principaux producteurs de déchets. »

2. LE DEROULEMENT DE LA MISSION

Comme indiqué dans la lettre du 6 mai 1999 au Président de l'ANDRA, les propositions ont été étudiées en liaison étroite avec les principaux producteurs de déchets notamment grâce à un Groupe de Travail (GT) réunissant ANDRA, CEA, COGEMA et EDF. Périodiquement, le GT s'élargissait, grâce à la participation de la Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières (DGEMP), de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR) et de la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (DSIN). En outre de nombreux contacts ont eu lieu au cours de la mission. Enfin un atelier réunissant un nombre important de personnes concernées par l'inventaire des déchets radioactifs s'est tenue le 21 mars 2000 pour discuter de ce sujet et des premières conclusions de la mission. Pour plus de détails on se réfèrera à l'annexe 1.

3. QUELQUES RAPPELS : LA DEFINITION DES DECHETS RADIOACTIFS, LEUR ORIGINE, LEURS CLASSIFICATIONS

3.1. On ne peut se fonder sur une définition unique des déchets radioactifs

Il existe une définition légale de ce qu'est un déchet, en général. Elle figure dans la loi n° 75-633 du juillet 1975.

L'article 1^{er} de cette loi indique «qu'est un déchet au sens de la présente loi tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon». Elle ajoute «qu'est ultime au sens de la présente loi un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux ».

Mais l'article 4 de cette loi précise que ses dispositions « s'appliquent sans préjudice des dispositions spéciales concernant notamment (...) les déchets radioactifs », ce qui supposerait que l'on puisse donner une définition précise de ce qu'est un déchet radioactif.

Or il existe plusieurs définitions adaptées au champ d'application des textes dans lesquelles elles figurent.

Au plan international, la Convention commune sur la sûreté du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, adoptée à Vienne le 5 septembre 1997 indique que « les déchets radioactifs s'entendent des matières radioactives sous forme gazeuse, liquide ou solide pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue par la Partie Contractante ou par une personne physique ou morale dont la décision est acceptée par la Partie Contractante et qui sont contrôlées en tant que déchets radioactifs par un organisme de réglementation conformément au cadre législatif et réglementaire de la Partie Contractante ».

Au plan communautaire, la directive n° 92/3 Euratom du 3 février 1992 relative à la surveillance et au contrôle des transferts de déchets radioactifs ainsi qu'à l'entrée et à la sortie de la Communauté, précise qu'au sens de cette directive, le déchet radioactif doit s'entendre comme « toute matière contenant des radionucléides ou contaminée par des radionucléides et pour laquelle aucune utilisation n'est prévue (sous réserve que les quantités et la concentration dépassant certaines valeurs fixées au titre des normes de base) ».

S'agissant du droit interne on citera tout d'abord le décret n° 94-853 du 22 septembre 1994 relatif à l'importation, à l'exportation, au transit ainsi qu'aux échanges de déchets radioactifs entre États membres de la Communauté avec emprunt du territoire national. Ce décret, qui constitue la transposition en droit interne de la directive n° 92/3 susvisée, donne du déchet radioactif la définition suivante : « Toute matière pour laquelle aucune utilisation n'est prévue par son expéditeur ou son destinataire, contenant des substances radioactives dont l'activité totale et l'activité massique dépassent les valeurs indiquées à l'article 3 et à l'annexe II du décret du 20 juin 1996 ».

Une seconde définition peut-être trouvée dans l'arrêté du 9 septembre 1997 relatif aux décharges existantes et aux nouvelles installations de stockage de déchets ménagers et

assimilés, qui interdit l'introduction de déchets radioactifs dans les installations relevant de son champ d'application : « Toute substance qui contient un ou plusieurs radionucléides dont l'activité ou la concentration ne peut être négligée du point de vue de la radioprotection ».

Dans la pratique, trois aspects soulèvent des interrogations et posent certains problèmes.

Le premier concerne la notion même de déchets ultimes. Tout d'abord et comme en témoignent les débats sur ce sujet, certains types de déchets, aujourd'hui considérés comme ultimes dans les conditions techniques et économiques du moment (par exemple les déchets du retraitement), pourraient ne plus l'être dans le futur en raison notamment des recherches menées sur la transmutation. Cette interrogation ne pose, en réalité, pas de problème vis-à-vis d'un inventaire car il paraît bien évident que celui-ci doit les prendre en compte.

Plus importante est la question des substances telles que le combustible usé et les autres matières dites nucléaires. En effet, l'évolution de l'électronucléaire et le cycle du combustible sont si longs qu'il n'est pas possible aujourd'hui de décider du statut final de ces substances. La position française est de considérer que le retraitement permet d'extraire le plutonium et l'uranium qui peuvent produire de l'énergie, même si, pour une partie au moins et pour le combustible MOX usé, les conditions actuelles n'incitent pas à les valoriser réellement. Certaines de ces matières sont donc actuellement entreposées, en attente de décision future, parfois assez lointaine. Des matières telles que les combustibles usés ou les colis de produits de fission doivent de toute façon refroidir et les Pouvoirs Publics estiment qu'il n'y a pas d'urgence à trancher ce débat « matière valorisable ou déchet ». Compte tenu de cette situation et aussi parce que des déchets y sont parfois présents -c'est notamment le cas des combustibles usés- il paraît souhaitable d'inclure, dans un inventaire, un état (quantités, caractéristiques) des matières nucléaires, bien évidemment en dehors du champ des déchets radioactifs.

Un deuxième aspect, qui pose problème pour la réalisation d'un inventaire, est la notion de radioactif quand on considère les matières qui le sont très faiblement. La question qui se pose est la suivante : peut-on définir des seuils, dits d'exemption d'une part et de libération d'autre part, en-dessous desquels le déchet serait traité dans des filières classiques de gestion ? On comprend aisément que la réponse à cette question peut avoir une influence sur l'inventaire des déchets très faiblement radioactifs. La directive 96/29 EURATOM du Conseil du 13 mai 1996 prévoit de tels seuils et les autorités françaises travaillent sur les projets de transcription de cette directive en droit français. En France, les libérations sont actuellement accordées au cas par cas par les Autorités Administratives sur la base d'une connaissance suffisante de la situation, de l'origine du déchet et en fonction d'une filière connue d'élimination. C'est d'ailleurs la méthode prise en compte par l'arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base.

Un troisième aspect concerne la distinction communément faite en France entre les déchets considérés comme solides ou destinés à être solidifiés, et les rejets sous forme liquide ou gazeuse dispersés dans l'environnement. La mission a été limitée à l'inventaire des déchets solides. Il faut noter que la comptabilité des rejets liquides et gazeux pose des problèmes méthodologiques particuliers (quantités, concentrations dans le milieu, variations...).

3.2. L'origine des déchets radioactifs

Outre les documents de l'ANDRA (cf. notamment l'inventaire établi par l'OBSERVATOIRE de l'ANDRA), divers rapports (cf. les rapports de l'Office Parlementaire par exemple) évoquent l'origine des déchets radioactifs. Les secteurs d'activité produisant des déchets sont :

- l'industrie électronucléaire,
- la défense,
- la recherche,
- l'industrie non électronucléaire,
- les activités médicales.

L'industrie électronucléaire comprend les centrales nucléaires ainsi que toutes les activités liées au combustible lui-même, depuis l'extraction de l'uranium jusqu'au retraitement du combustible. C'est le secteur qui produit l'essentiel des déchets radioactifs, en volume et en radioactivité. Il s'inscrit dans un cycle long de production : la quantité de déchets et leur nature varient au cours de la vie des installations électronucléaires.

La défense inclut les activités relevant du Ministère de la Défense et celles de certains centres de recherche et de production du CEA (armes, propulsion navale).

La recherche est menée par les centres du CEA, par le CNRS, les Universités. Elle génère des déchets très variés.

L'industrie non électronucléaire concerne des activités utilisant des radioéléments naturels ou artificiels à des fins de mesures ou de contrôle ou des activités telles que production d'engrais, traitement de monazite, etc.

Les activités médicales utilisent des radioéléments à des fins de diagnostic ou de thérapie.

Ces deux secteurs d'activité génèrent des déchets en général peu actifs. Une partie d'entre eux, en particulier ceux de l'industrie, sont à vie longue ce qui pose des problèmes spécifiques. La production est dispersée et les nombreux détenteurs n'ont pas, en général, l'organisation du type de celle des grands producteurs de l'électronucléaire.

L'industrie non-électronucléaire et les activités médicales utilisent souvent des sources radioactives scellées ou non scellées. La Commission Interministérielle des Radioéléments Artificiels (la CIREA) a en 1998 recensé plus de 3000 utilisateurs de sources scellées dans les conditions suivantes : la CIREA autorise l'utilisation et la détention de sources radioactives à base de radioéléments artificiels au-dessus d'un niveau fixé par les textes, et fait un suivi, sur document, de la récupération de celles-ci par le fournisseur, avec le cas particulier des détecteurs ioniques de fumées dont l'enregistrement est déconcentré sur les fournisseurs et des sources non scellées dont le suivi est effectué par le relevé des livraisons que les fournisseurs sont tenus de transmettre à la CIREA. Les sources utilisées par le CEA sur ses sites ne font pas partie du suivi de la CIREA mais sont recensées par le CEA grâce à un inventaire depuis 1991. La détention de radioéléments naturels est hors du champ de compétence de la CIREA. Pour la plupart, les sources scellées sans réemploi n'ont pas de filière de stockage actuellement : dans l'attente d'une solution à long terme, elles sont entreposées au CEA à Saclay.

Pour plus de détails, on se reportera à l'annexe 2 du présent rapport. Également une bibliographie est fournie en annexe 8.

3.3. Les classifications des déchets radioactifs

Tous les pays ont senti le besoin d'effectuer une classification des déchets radioactifs, en particulier pour faciliter le dialogue entre les différentes parties prenantes.

De fait, chaque pays possède sa propre classification, souvent basée sur le niveau d'activité du déchet. Un critère supplémentaire, à savoir la période des radionucléides contenus dans le déchet a parfois été adoptée : c'est notamment le cas de la France. On notera, au passage, que les organismes internationaux, notamment l'Agence Internationale pour l'Énergie Atomique et l'Union Européenne se penchent sur cette question de classification.

Comme indiqué ci-dessus, la France, notamment sous l'impulsion de la DSIN, a adopté une classification basée sur le niveau d'activité, (TFA, FA, MA, HA) et sur la période des radionucléides présents (sous l'appellation vie courte ou vie longue). En ce qui concerne ce dernier point il est utile de rappeler que la coupure s'effectue à 30 ans. L'activité initiale des radionucléides de période inférieure à 30 ans est au bout de 300 ans divisée par 1000 et si le niveau d'activité initiale est lui-même faible ou moyen, cela signifie que la radioactivité après trois siècles est très faible : c'est l'un des fondements de la conception du Centre de l'Aube en terme de sûreté. A partir de ces notions on peut bâtir le tableau suivant, où à partir de l'horizontale (le niveau d'activité) et de la verticale (la période), il est possible de déterminer les différentes classes de déchets et d'indiquer le statut actuel de leur filière d'élimination.

CLASSIFICATION DES DECHETS RADIOACTIFS selon la filière d'élimination (existante ou à l'étude)

	Vie courte principaux éléments < 30 ans	Vie longue > 30 ans
Très faible activité (TFA)	Études en cours pour réalisation	Mise en sécurité à l'étude pour les résidus miniers
Faible activité (FA)	. Stockage de surface (Centre de l'Aube) . A l'étude pour les déchets tritiés	A l'étude (déchets radifères, déchets de graphite)
Moyenne activité (MA)		
Haute activité (HA)	À l'étude (loi du 30 décembre 1991)	

4. LES BESOINS EN MATIERE D'INVENTAIRE, LES INVENTAIRES FRANÇAIS, L'EXPERIENCE ETRANGERE

Pour définir ce que doit être un inventaire, il est nécessaire d'identifier les besoins auxquels il doit répondre. L'analyse de ces besoins, conjointement avec l'examen de ce qui est fait en France, et le retour d'expérience de ce qui est pratiqué à l'étranger sont des étapes utiles pour évaluer la situation actuelle et proposer les améliorations nécessaires.

4.1. Des besoins en matière de sûreté, des besoins à caractère opérationnel, et des besoins à caractère politique et social

Trois types de besoins ont été identifiés en matière d'inventaire. Il y a tout d'abord des besoins en liaison avec la sûreté des installations existantes ou à créer et avec la protection de l'environnement. Ensuite il existe des besoins pour l'exploitation opérationnelle des installations. Enfin il y a des besoins à caractère politique et social.

La distinction qui est faite ici ne doit pas être prise de façon dichotomique. Au contraire, les différents besoins doivent être intégrés dans une vision d'ensemble du problème de la gestion des déchets radioactifs.

Les besoins en liaison avec la sûreté et la protection de l'environnement comportent plusieurs volets

Un premier volet correspond à la nécessité d'une vigilance sur la gestion des déchets et la comptabilité interne des installations nucléaires qui se traduit par la réalisation des « études déchets » et des « bilans annuels ». Ces documents sont maintenant demandés par la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (DSIN) aux producteurs dans la perspective d'une optimisation de la gestion de leurs déchets, en particulier en terme de limitation de la production et de choix approprié des filières de gestion des déchets.

Un deuxième volet correspond à l'élaboration des concepts et des bases de conception de la sûreté d'entreposages ou de stockages nouveaux, au dimensionnement et aux études de sûreté de ceux-ci et aux révisions des rapports de sûreté des stockages et entreposages existants.

La définition des concepts d'un entreposage ou d'un stockage doit se fonder sur une connaissance des types de déchets, selon les risques associés à leur composition, mais sans avoir besoin d'une quantification très précise. Il faut connaître la composition en différents radioéléments : ils ne présentent pas tous les mêmes dangers. Il faut aussi savoir à quoi ces déchets radioactifs sont associés : des produits chimiques toxiques ou des produits aptes à favoriser leurs transferts vers l'environnement sont à prendre en compte. Ces connaissances sont essentielles pour l'évaluation de sûreté dès ce stade des études.

Quand il s'agit d'aller au-delà, c'est-à-dire pour dimensionner un entreposage ou un stockage nouveau et pour faire les études de sûreté correspondantes, le concepteur a besoin d'une quantification plus précise des données : celles-ci doivent, pour le stock existant, être factuelles et fiables et pour les prévisions s'appuyer sur des hypothèses argumentées.

De la même manière, les révisions des rapports de sûreté des stockages et entreposages existants ont également besoin d'une quantification des données.

Pour y parvenir, un regroupement des colis par « familles » est nécessaire. Une famille de déchets se définit comme un ensemble de déchets de même origine et de nature analogue (spectre de radionucléides, composition chimique, puissance thermique, ...) et présentant des caractéristiques de conditionnement proches sinon identiques.

Enfin, il est nécessaire d'organiser la mémoire des déchets et la traçabilité des informations. Par exemple, il convient de ne pas laisser échapper, avec les responsables qui s'en vont, des

informations qu'on ne retrouverait plus tard que très difficilement voire pas du tout. Il faut faire en sorte et montrer que rien n'est perdu, ni oublié, ni caché.

Les besoins à caractère opérationnel concernent la gestion opérationnelle des entreposages et des stockages existants. On rappelle que les stockages existants sont le Centre de la Manche dont l'ANDRA assure la surveillance et le Centre de l'Aube actuellement en activité.

La gestion opérationnelle d'une installation exige plusieurs formes d'inventaire : une comptabilité colis par colis pour ce qui est actuellement produit et entreposé ou stocké et un inventaire des déchets anciens en entreposage ainsi qu'une évaluation de la production à moyen terme pour la planification de construction des équipements nécessaires. Enfin la quantification prévisionnelle à long terme mentionnée à propos des besoins liés à la sûreté est utile pour prévoir la durée de vie du stockage, en fonction de l'autorisation donnée par les Pouvoirs Publics.

Enfin, il y a des besoins à caractère politique et social pour informer le citoyen et les responsables politiques, pour leur permettre de comprendre et évaluer la situation créée par l'existence et la production future des déchets radioactifs, et pour élaborer, étayer et évaluer les politiques publiques en matière de gestion de ces déchets. Montrer ce qui doit rester en France au titre des déchets du retraitement est également nécessaire. Enfin, il faut donner à voir ce qui reste abstrait aux yeux du public : les déchets radioactifs et leur gestion.

Pour répondre à ces besoins, on doit pouvoir, à partir des données collectées, éditer l'inventaire sous une forme et avec des regroupements déjà identifiés (cf. notamment l'inventaire, par site, de l'OBSERVATOIRE) ou sous une forme et avec des regroupements en fonction des demandes qui seront formulées pour les politiques publiques et leur évaluation. Il faut disposer de synthèses : tableaux de chiffres, statistiques, diagrammes, etc.

Par ailleurs, il serait souhaitable de disposer d'un inventaire photographique et iconographique, montrant ce que sont les déchets radioactifs et comment ils sont gérés par l'homme.

4.2. Les inventaires réalisés par l'ANDRA

4.2.1. L'état et la localisation des déchets radioactifs en France (l'OBSERVATOIRE)

L'ANDRA réalise un inventaire des déchets radioactifs présents sur le territoire national. Il a été, pour la première fois, publié en 1993. Depuis, il est publié annuellement.

Organiser la mémoire des lieux où se trouvent des déchets radioactifs, que ceux-ci soient liés aux productions du passé ou à celles plus récentes et actuelles est son principal objectif. Destiné aux pouvoirs publics, aux élus, à l'administration ainsi qu'au public au sens le plus large possible, il est particulièrement utile dans le domaine des « petits producteurs » qui n'appartiennent pas au monde de l'électronucléaire.

Cet inventaire concerne tous les types de déchets radioactifs, qu'ils soient conditionnés ou non. C'est un catalogue de sites géographiques décrivant succinctement les déchets détenus. Malgré sa périodicité il ne vise pas à préciser la dynamique de production dans le futur et n'est donc pas exploitable pour établir des prévisions de production.

Il ne traite pas des matières ayant ou pouvant avoir un potentiel de valorisation et que les détenteurs ne déclarent donc pas en déchets. C'est le cas en particulier du combustible usé ou de l'uranium récupéré lors des opérations de retraitement.

Pour chacun des sites l'ANDRA collecte les données (cf. annexe 3). Celles-ci sont fournies puis validées par le détenteur des déchets. Puis l'ANDRA les transmet aux Autorités Administratives pour avis. Elles ne font pas l'objet d'un contrôle sur site de la part de l'ANDRA, ni d'une analyse de risque associé. L'ANDRA a en effet estimé que ces deux aspects relèvent de la responsabilité des Autorités Administratives. Toutefois on notera que ces dernières ne sont pas réglementairement chargées des contrôles des données de cet inventaire.

4.2.2. Les inventaires associés à l'exploitation de stockages (cf. annexe 3)

L'inventaire du Centre de la Manche

La réalisation d'un inventaire en temps réel pour le Centre de la Manche a débuté en 1985. De 1969 à 1985 les livraisons étaient suivies grâce aux bordereaux de livraison, contenant des informations plus ou moins détaillées et dont la présentation s'est améliorée en même temps que les besoins de l'ANDRA pour réaliser sa démonstration de sûreté se précisaient. A partir de 1985 et jusqu'à la réception des derniers colis en 1994, les producteurs de déchets ont déclaré les caractéristiques volumiques, massiques et l'activité de chacun des colis livrés, repérés par un numéro d'identification unique matérialisé sur le colis par un code à barres.

Ainsi, l'ANDRA a dû reconstituer l'inventaire des colis livrés avant 1985. Cette reconstitution a porté d'une part sur la localisation des colis, ceux-ci n'étant pas individualisés au début de l'exploitation mais regroupés par lots, d'autre part sur leur contenu radiologique. Une partie du contenu radioactif a été déduite des informations figurant sur les bordereaux, de la connaissance des ateliers de production ou bien encore d'un calcul exploitant les analogies avec des colis livrés provenant des mêmes installations.

Présentée d'abord à l'enquête publique pour le passage en phase de surveillance du Centre de la Manche en 1995, une première version a été analysée ensuite par la Commission Turpin. Conformément au plan de travail présenté à cette Commission et en suivant ses recommandations, l'inventaire a été mis à jour début 1997 en exploitant les dernières données fournies par les producteurs et la mise à jour de la cartographie des colis. Cette mise à jour présentée à la Commission Locale de Surveillance du Centre de la Manche, a été approuvée par le Groupe Permanent d'experts placé auprès de la DSIN, en décembre 1998.

Les inventaires du Centre de l'Aube

Un premier inventaire du Centre de l'Aube est le suivi en temps réel des colis reçus, grâce au même système informatique que le Centre de la Manche, modernisé en 1996. Il est alimenté également par les données transmises par les automatismes du Centre de l'Aube. Il contrôle l'admissibilité des colis par rapport aux limites d'acceptation prescrites en activités massiques.

Issus de cet inventaire, les tableaux de bord portent sur l'activité totale reçue qui est comparée à la capacité autorisée, et aux activités massiques des ouvrages de stockage qui font, elles aussi, l'objet de prescriptions.

Pour que l'ANDRA puisse ajuster sa stratégie de gestion du Centre de l'Aube, les producteurs de déchets lui fournissent des prévisions de livraison des colis à 5 ans.

Enfin, un groupe de travail ANDRA/producteurs a été créé fin 1998 pour élaborer un troisième type d'inventaire, à savoir un état prévisionnel à long terme du Centre de l'Aube et actualiser celui construit en 1995 à l'occasion du Rapport Définitif de Sûreté.

4.2.3. Les inventaires pour la définition des concepts ou pour le dimensionnement d'installations nouvelles de stockage et d'entreposage

L'inventaire des colis de haute activité et à vie longue

L'inventaire prévisionnel des colis de haute activité et à vie longue est destiné à l'étude des possibilités d'un stockage en formations géologiques profondes. Pour le construire, un groupe de travail réunissant l'ANDRA et les principaux producteurs de déchets a été créé pour son élaboration dans le cadre de la convention de financement et de suivi du projet par les producteurs.

Ainsi, les producteurs fournissent les quantités de colis qu'ils prévoient de produire selon les scénarios retenus. Quant aux contenus radiologique et chimique des colis, ils sont déduits des dossiers de connaissance transmis par les producteurs depuis fin 1997, en application d'une spécification émise par l'ANDRA.

Un inventaire a été construit en 1996. Il a été réactualisé en 1998. L'ANDRA doit en faire une nouvelle actualisation en 2000, fondée sur des scénarios plus détaillés de gestion du combustible dans les centrales et sur des hypothèses de conditionnement.

L'ANDRA retient de cet inventaire les aspects qui déterminent les études de faisabilité et de sûreté d'un stockage en formation géologique profonde.

Les inventaires des déchets TFA, des déchets radifères, des déchets graphites et des déchets tritiés

Ces quatre catégories de déchets ont fait chacune l'objet d'un inventaire de l'existant et prévisionnel pour les études de leur gestion à long terme : en 1995 pour les déchets TFA et les déchets radifères, en 1996 pour les déchets tritiés et en 1997 pour les déchets graphites.

L'inventaire pour un entreposage national de déchets divers

Une évaluation de ces déchets a été faite en 1999 pour les premières études d'un entreposage par l'ANDRA, qu'il paraît souhaitable de réaliser rapidement.

4.3. Ce que font les producteurs de déchets

Pour ses besoins propres, c'est-à-dire pour la gestion des déchets entreposés sur site, l'élaboration des filières et le dimensionnement des installations nouvelles, ou pour répondre aux diverses demandes qui lui sont faites, chaque producteur effectue un certain nombre de tâches.

Il fait l'inventaire des quantités produites dans le passé, en particulier des déchets anciens.

Il procède également à l'enregistrement de chaque colis de déchets produits actuellement, grâce à un système de gestion, souvent informatique, qui lui est propre.

Enfin il établit les prévisions de production à venir.

Connexes aux tâches proprement dites d'inventaire, d'autres activités relèvent également des producteurs. Il s'agit d'abord de l'élaboration des « études déchets » demandées par la DSIN (cf. l'arrêté interministériel du 31 décembre 1999).

Par ailleurs, le producteur élabore les dossiers d'agrément et les dossiers de connaissance, ce qui suppose d'effectuer une caractérisation suffisante de chaque famille de déchets (contenu radioactif, contenu chimique, résistance mécanique, etc.). Il faut souligner que le contenu radioactif est souvent déterminé par le calcul ou à partir du débit de dose et suivant des spectres types établis grâce à des mesures précises d'échantillons représentatifs des futurs déchets. La caractérisation des déchets est alors faite en général « par excès ».

Enfin, il définit et applique des dispositions relevant de la démarche de la qualité pour que soit assurée la conformité de la production aux référentiels que constituent les dossiers d'agrément ou les dossiers de connaissance.

A partir de ce qui précède, le producteur de déchets envoie des informations et des données à différents organismes pour les besoins qui leur sont propres.

Le producteur transmet à l'ANDRA des données pour l'OBSERVATOIRE, des données pour le projet de stockage profond, des données relatives aux colis destinés au Centre de l'Aube et des dossiers techniques.

A la DSIN il transmet les « études déchets » et les bilans annuels, et fournit des informations dans le cadre des réunions du Groupe Permanent d'experts placé auprès de la DSIN et au cours des inspections et audits.

Il fournit des bilans à la Commission Européenne et, dans le cadre du contrôle des matières nucléaires, les bilans et informations nécessaires.

Des données sont également fournies aux parlementaires, à la Commission Nationale d'Evaluation, aux médias et aux associations.

Enfin, dans le cas des déchets issus du retraitement des combustibles usés, la COGEMA fournit des informations à ses clients électriciens.

4.4. Les expériences étrangères

4.4.1. On s'est intéressé principalement à quatre pays pour examiner ce que les étrangers font en matière d'inventaire des déchets radioactifs. Il s'agit de :

- la Grande Bretagne,
- la Suisse,

- la Belgique,
- les États-Unis.

La Grande Bretagne a acquis une longue expérience dans ce domaine qui semble avoir fait école. C'est en outre un pays comportant de nombreuses installations nucléaires y compris celles effectuant du retraitement de combustibles usés. C'est donc à ce pays qu'on s'est intéressé en tout premier lieu.

La Suisse est au contraire un pays qui comporte relativement peu d'installations nucléaires, mais qui possède une assez longue expérience en matière d'inventaire. Il n'est pas sans intérêt de voir comment, à une échelle plus réduite des activités nucléaires, le problème de l'inventaire a été traité.

La Belgique a entrepris plus récemment un inventaire des déchets radioactifs ; dans un contexte assez spécifique, mais en s'inspirant de la méthode britannique.

Enfin le « Department of Energy » (DOE), aux États-Unis, a mis sur INTERNET un inventaire très détaillé. L'existence d'une telle pratique est intéressante à noter à cause de son caractère original.

Dans le délai de la mission, la situation de l'Allemagne et celle du Japon n'ont pu faire l'objet d'une investigation complète en matière d'inventaire. Toutefois ces deux pays ne semblent pas disposer d'un inventaire unique et détaillé.

Une présentation synthétique est faite ci-après. Pour plus de détail, le lecteur est invité à se reporter à l'annexe 4.

4.4.2. L'inventaire britannique : un inventaire de référence

Il s'agit d'un inventaire unifié : toutes les catégories de déchets considérées sont traitées avec la même méthodologie.

Il comporte des informations détaillées (quantité, contenu radioactif, contenu chimique) concernant environ un millier de familles de déchets mais aussi des informations cumulées et synthétiques. La façon dont est déterminée l'activité de chaque radionucléide et la plage de variation des résultats figurent dans l'inventaire. La notion de famille de déchets est analogue à celle qui a été définie ci-avant au chapitre 4.1. Cet inventaire pourrait être élargi à l'avenir à des matières telles que le combustible usé et des matières nucléaires.

Sont clairement exprimés et explicités les limites, les hypothèses de construction de l'inventaire, et le scénario adopté pour extrapoler l'inventaire des déchets existants.

L'inventaire britannique distingue les déchets conditionnés et les déchets non conditionnés. Il prend essentiellement en compte les stocks et la production future des installations existantes, c'est-à-dire ce qui est « engagé » par elles. De plus, les quantités de déchets de démantèlement de l'ensemble des installations sont identifiées.

Le système de gestion des données est assuré informatiquement. Les données sont obtenues à partir d'un questionnaire. Elles sont en partie contrôlées.

Enfin, la démarche adoptée est telle que l'inventaire produit est unique, partagé par tous et utile à tous.

Récemment la Grande Bretagne a développé un outil appelé BRIMS en ajoutant deux modules à celui déjà existant de l'inventaire. Il s'agit du module « données des colis de déchets » (colis par colis) et du module « données des installations produisant des déchets ».

La démarche adoptée par la Grande-Bretagne pour l'inventaire par famille de déchets mérite qu'on s'en inspire. Par contre les deux modules additionnels, dont il est fait état ci-dessus, ne présentent pas un intérêt évident, dans le contexte français, du moins dans l'immédiat.

4.4.3. L'inventaire Suisse : un inventaire comportant des informations très détaillées dans un contexte d'activité nucléaire relativement modeste

Par rapport à l'inventaire britannique on notera tout d'abord que la fréquence de révision de l'inventaire Suisse est de 10 ans environ, contre 3 à 4 ans en Grande Bretagne. Le nombre de familles est moins de 100. Les principes adoptés par la Suisse sont voisins de ceux retenus par la Grande-Bretagne.

Par contre, l'inventaire Suisse paraît être utilisé en cercle plus restreint qu'en Grande Bretagne. En particulier, il n'est pas public.

4.4.4. L'inventaire Belge : une expérience relativement récente qui prend depuis fin 1997 une nouvelle dimension

Depuis 1992, l'ONDRAF (Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières fissiles) réalise « l'inventaire des flux » de déchets provenant de toutes les installations de Belgique. Réactualisé tous les deux ans, il est établi sur la base d'un questionnaire envoyé à chaque détenteur. Ce questionnaire couplé à une base de données héritée de l'outil britannique modifié permet une collecte des données aussi systématique et standardisée que possible.

L'arrêté royal du 12/12/1997 précise que la mission relative à l'inventaire comprend l'établissement d'un répertoire de la localisation et de l'état de toutes les installations nucléaires et de tous les sites contenant des substances radioactives, l'estimation de leur coût de déclassement et d'assainissement, l'évaluation de l'existence et de la suffisance de provisions pour le financement de ces opérations futures ou en cours, et la mise à jour quinquennale de cet inventaire.

L'horizon temporel de production des déchets considéré est d'environ 100 ans, mais sur la base du parc actuel d'installations électronucléaires.

Les informations collectées sont les suivantes : les quantités et volumes, avec des fourchettes, le contenu radiologique avec les imprécisions correspondantes et les composés chimiques et toxiques. Les déchets sont regroupés en « flux de déchets », analogues à la notion de « familles » développée ci-avant.

La méthode utilisée par l'ONDRAF est dérivée de celle britannique (adaptation de l'outil informatique britannique et questionnaires envoyés aux producteurs).

L'ONDRAF a entrepris la révision de l'inventaire et le travail de détermination des passifs nucléaires. Un premier rapport devrait être publié en 2003. Au-delà la périodicité de révision prévue est de 5 ans.

La démarche belge paraît, comme celle britannique, proche des préoccupations exprimées par le Gouvernement français.

Enfin il est rappelé que l'évaluation des provisions pour le financement des opérations futures doit être faite par l'ONDRAF.

4.4.5. L'inventaire Américain : un inventaire très complet disponible sur INTERNET

L'inventaire réalisé par le DOE (Department of Energy) Américain est publié tous les ans. Il concerne toutes les activités produisant des déchets radioactifs : outre les activités prises en compte par la Grande-Bretagne, l'inventaire américain inclut les déchets miniers, les activités d'assainissement de sites et des déchets dits « mixtes » de faible activité, c'est-à-dire contenant à la fois de la radioactivité et des toxiques chimiques. Il s'agit là aussi d'un inventaire unifié comportant des informations très détaillées en ce qui concerne les quantités, le contenu radiologique et la composition chimique. Il concerne les stocks existants et la production future. Les hypothèses sont également clairement exprimées.

Les prévisions sont données jusqu'en 2030. L'inventaire américain présente donc des caractéristiques voisines de celles de l'inventaire britannique et mérite également d'être pris en considération.

5. LE CONSTAT

5.1. Les outils actuels répondent dans les grandes lignes aux besoins pour lesquels ils ont été créés

L'inventaire, établi par l'OBSERVATOIRE de l'ANDRA, concernant l'état et la localisation des déchets radioactifs en France, répond au besoin d'organisation de notre mémoire des lieux où se trouvent les déchets radioactifs et contribue à améliorer la transparence dans le domaine de la communication concernant les déchets radioactifs.

Les inventaires des centres de stockage de surface répondent aux besoins de données d'entrée pour l'exploitation et l'évaluation de sûreté de ces installations.

Les données d'inventaire pour les projets de stockages nouveaux, en particulier celui d'un stockage géologique, leur permettent de déterminer une quantification enveloppe, qu'ils utilisent alors en données d'entrée pour les études de faisabilité et de sûreté.

5.2. Cependant on constate qu'il y a autant d'outils que de besoins. Il en découle des risques d'hétérogénéité et quelques difficultés. Une méthodologie plus rigoureuse encore paraît nécessaire.

On constate tout d'abord que le risque d'hétérogénéité et de manque de cohérence d'un inventaire à un autre ne peut être écarté, notamment à cause des hypothèses et des scénarios de production.

En outre, des difficultés apparaissent quand il s'agit de réaliser des tableaux de synthèse qui offrent une vision complète et transverse de l'ensemble des quantités et caractéristiques des déchets radioactifs.

Enfin, une méthodologie plus rigoureuse encore paraît nécessaire. On rappellera à cet égard les principaux constats effectués par la CNE, à propos des déchets HAVL :

- les inventaires présentés ne faisaient pas apparaître de façon exhaustive, précise et, avec les catégories radioactives, les stocks existants,
- pour les évolutions ultérieures des chiffrages, correspondant à des changements technologiques ou des reprises de déchets anciens, il ne faut pas baser les évaluations sur des affichages volontaristes d'objectifs dont on ne sait pas jusqu'à quel degré ils seront atteints, mais il convient de tenir compte d'un facteur raisonnable de succès de ces opérations et d'argumenter les hypothèses prises en compte,
- certaines sources de déchets déjà existantes ou prévisibles, principalement venant d'opérations de démantèlement, ne semblaient pas être prises en compte dans les inventaires établis par les acteurs de la loi,
- l'évaluation pour 2020 ne comportait pas de combustibles usés, et ce dans aucun des scénarios retenus,
- l'inventaire chimique et radiochimique n'était pas disponible à l'époque.

Enfin, on notera que les producteurs de déchets sont sollicités de différentes manières et dans différents contextes, ce qui ne favorise pas la qualité de leur travail, et les déclarations sont volontaires : faut-il les rendre obligatoires ?

5.3. A l'étranger on constate souvent l'existence d'un inventaire de référence, large, détaillé

Comme indiqué au chapitre précédent, les inventaires faits par quatre des six pays considérés, sont des inventaires larges, détaillés, comportant des hypothèses clairement exprimées. Ils concernent les stocks et la production engagée par les installations existantes.

5.4. En somme, la situation qui a prévalu jusqu'à présent en France ne permet pas de répondre entièrement à l'objectif que le Gouvernement a fixé

Pour répondre à cet objectif, il faut effectuer quelques changements de méthode, tout en bénéficiant de ce qui marche bien déjà, c'est-à-dire des acquis ainsi que des expériences étrangères.

6. VERS UN INVENTAIRE NATIONAL DES DECHETS RADIOACTIFS EXISTANTS ET A VENIR

6.1. Il faut un inventaire national que les parties prenantes (organismes, politiques, public) pourront utiliser pour leurs besoins

Le constat qui précède et les problèmes rappelés plus haut conduisent à proposer que soit réalisé en France un inventaire national des déchets radioactifs existants et à produire par les outils industriels existants. Pour être largement utilisé, cet inventaire devra être disponible avec différents supports (édition papier, CD-Rom, INTERNET).

Pour donner à voir ce qui est abstrait aux yeux du public, il faudra également prévoir un inventaire photographique et iconographique des déchets radioactifs, en montrant comment ceux-ci sont gérés par l'homme.

Cela suppose plusieurs dispositions qui sont détaillées ci-après.

6.2. Il est préconisé que l'inventaire national soit un inventaire complet de toutes les matières radioactives, sur la base de regroupements appelés familles et en distinguant l'existant et l'engagé ainsi que l'état du conditionnement

6.2.1. Il faut répertorier toutes les matières radioactives concernées (déchets et matières dites « matières nucléaires »)

Il est proposé que toutes les catégories de déchets radioactifs soient prises en compte. Cela inclut les matières nucléaires sans réemploi, les résidus de traitement de minerai comportant de l'uranium, les déchets de très faible activité.

Tout en étant conscient que l'inventaire des déchets HAVL est à l'origine de la mission confiée au président de l'ANDRA, on peut justifier cette position de la façon suivante :

- il est important d'avoir un état complet de toutes les catégories de déchets existants et à venir et ainsi de voir si une filière de gestion à long terme, existante ou à l'étude, peut être affichée en face de chaque catégorie,
- de plus l'appartenance de certains déchets, en particulier anciens, à telle ou telle catégorie ne sera connue qu'ultérieurement,

- et enfin il paraît souhaitable que les propositions faites, destinées à améliorer l'inventaire des déchets HAVL, profitent à ceux des autres catégories.

Au demeurant, on rappellera que les inventaires étrangers examinés ont souvent adopté le même principe.

En outre, il paraît souhaitable que la publication future de l'inventaire présente un état (quantités, caractéristiques) des matières radioactives présentant un potentiel de réutilisation, mais dont le réemploi n'est pas toujours programmé dans le temps. En effet, il est utile d'avoir une compréhension large des déchets de retraitement, existants ou à venir, grâce à la connaissance des combustibles usés qui en sont à l'origine et des matières qui influent sur les scénarios pour bâtir les prévisions (le plutonium notamment), compte tenu de l'appareil industriel actuel. Par ailleurs, il paraît nécessaire de fournir des informations sur les différentes matières radioactives, même si ces informations existent par ailleurs, sans avoir à modifier le domaine concerné, en fonction de l'état du débat sur leur valorisation ou non.

Il s'agit tout d'abord des combustibles usés. Cela concerne le plutonium pour lequel des chiffres sont fournis par la DGEMP, notamment sur Internet, et les autres matières telles que l'uranium de retraitement, l'uranium appauvri, l'uranium naturel et le thorium, pour lesquelles il faudra rassembler l'information existante.

Les quantités et les caractéristiques des combustibles usés ainsi que les quantités de plutonium et des autres matières indiquées ci-dessus figureront dans l'inventaire national en autant de rubriques particulières séparées de celles des déchets radioactifs. Un certain nombre de données font l'objet d'une comptabilité précise par les détenteurs et dûment contrôlées par ailleurs et il n'est pas question de refaire ce travail dans le cadre de l'inventaire national. On citera simplement les sources d'informations correspondantes et on complétera par les données complémentaires, notamment les caractéristiques des combustibles usés nécessaires pour les études d'entreposage ou de stockage.

En dehors du secteur électronucléaire, le caractère complet de l'inventaire passe par une bonne compréhension des filières industrielles. L'existence d'un entreposage de l'ANDRA pour les déchets divers favoriserait la connaissance de ces déchets, puisqu'une prise en charge en serait possible, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Pour être aussi complet que possible dans le domaine des matières radioactives, on ne saurait passer sous silence le cas des rejets liquides et gazeux des installations existantes.

La réduction des rejets est susceptible de générer des déchets solides : l'inventaire doit pouvoir intégrer les évolutions correspondantes.

6.2.2. L'inventaire sera effectué sur la base de regroupements appelés familles

Comme indiqué plus avant, une famille de déchets se définit comme un ensemble de déchets de même origine et de nature analogues et présentant des caractéristiques de conditionnement proches sinon identiques. Il y en aura plusieurs centaines.

6.2.3. Il faut distinguer clairement « l'existant, « l'engagé », le « prospectif »

Il y a lieu de distinguer clairement :

- les déchets existants, déjà produits et entreposés,
- les déchets restant à produire par les installations existantes (« l'engagé »), en tenant compte de leurs caractéristiques principales,
- les déchets qui seraient produits suivant une ou plusieurs hypothèses au-delà des installations existantes (le « prospectif »).

Il est proposé que l'inventaire soit essentiellement axé, en les distinguant, sur les déchets existants et les déchets à produire par les installations existantes avec un scénario de référence concernant l'utilisation de celles-ci.

Les aspects prospectifs plus lointains, liés aux choix à faire dans le futur pour le renouvellement du parc des centrales productrices d'électricité, paraissent être peu compatibles avec la rigueur qui doit s'attacher à la constitution d'un inventaire. Ils sont à traiter dans un cadre autre que celui d'un inventaire national des déchets existants et à produire, en prenant en compte toutes les facettes de ce problème délicat, y compris les filières possibles de gestion et l'optimisation des solutions envisagées.

Limiter l'inventaire à l'existant et à « l'engagé » correspond aussi à la nécessité de prendre en charge les déchets issus des choix industriels de production de l'énergie, de la défense et de la médecine, faits dans le passé.

En faisant cela, la France adoptera une démarche similaire à celle des quatre pays dont il est fait mention au chapitre 5 ci-dessus.

6.2.4. Une distinction entre les déchets radioactifs conditionnés et ceux non conditionnés doit être faite

Pour être aussi factuel que possible, il y a lieu de distinguer :

- les déchets conditionnés de manière satisfaisante pour leur gestion actuelle et à long terme,
- les déchets conditionnés mais susceptibles d'être reconditionnés pour leur gestion à long terme ou du fait de non-conformités par rapport aux spécifications,
- les déchets non conditionnés, qui devront être conditionnés.

6.3. Un système « unifié » de gestion des données est nécessaire

Un système unifié signifie que, l'ensemble des déchets radioactifs doit être traité suivant la même méthodologie et grâce à un outil dont la cohérence d'ensemble est assurée.

En particulier, les informations et données doivent être gérées de façon homogène entre toutes les catégories de déchets (nature des informations, traitement de l'information, restitution, etc.). Il paraît également nécessaire que la liste des familles des déchets, leur appellation, leur codification, les unités utilisées, la date de référence pour la comptabilité, etc., soient les mêmes pour tous les organismes concernés (ANDRA, producteurs, DSIN). A cet effet, il est recommandé que des structures de concertation réunissant ces organismes se mettent en place rapidement pour parvenir à une telle unification le plus tôt possible.

Les données devront être assorties de fourchettes d'évaluation. En particulier, la méthode de détermination de l'activité de chaque radioélément (mesure, calcul) ainsi que la plage de variation possible des données devront être indiquées.

Pour concevoir ce système, un cahier des charges du système unifié de gestion doit être établi. A titre d'illustration, une première version est fournie en annexe 5: il ne fait pas partie en tant que tel des propositions mais montre les différents points qui seront à approfondir et à discuter avec les acteurs concernés pour aboutir à un cahier des charges définitif.

Pour alimenter le système de gestion, on utilisera au maximum le retour d'expérience des dispositions existantes, ce qui n'exclut pas une certaine évolution de celles-ci :

- les acquis de l'OBSERVATOIRE, en charge de l'inventaire de l'état et de la localisation des déchets radioactifs en France,
- les dossiers de connaissance et les dossiers techniques de demande d'agrément, à la charge du producteur,
- les Groupes de Travail ANDRA/producteurs,
- les « études déchets » demandées par la DSIN, à la charge des producteurs.

Pour atteindre ces objectifs une organisation devra être mise en place tant à l'intérieur de l'ANDRA, qui a reçu, par la loi du 30/12/1991 la mission d'inventorier les déchets radioactifs, que dans le domaine des interfaces entre l'ANDRA et les producteurs responsables de leurs déchets.

6.4. A toute prévision doit être associé un jeu clair d'hypothèses permettant sa construction

Trois grandes catégories d'hypothèses ont été identifiées pour pouvoir effectuer des synthèses et des totalisations utilisables :

6.4.1. Les hypothèses concernant la reprise et le conditionnement des déchets anciens sont nécessaires pour introduire tous les déchets existants, après conditionnement, dans des totalisations à différentes échéances.

Les hypothèses de conditionnement des déchets anciens non conditionnés ou susceptibles d'être reconditionnés devront être clairement exprimées et argumentées dans le futur inventaire national.

Chaque producteur de déchets devra indiquer les modes de conditionnement qu'il envisage. Le dialogue entre chaque producteur et l'ANDRA, en charge des spécifications des colis et de celles des stockages de par la loi du 30/12/1991, devra s'établir de façon précoce. Sera examinée la pertinence de ces hypothèses eu égard à l'avancement des études relatives aux filières de gestion des déchets radioactifs à long terme. Mais on notera que les hypothèses de conditionnement des déchets non conditionnées, ou de déchets susceptibles d'être reconditionnés font aussi partie des « études déchets » demandées par la DSIN. A cet égard un dialogue devra s'établir entre la DSIN et l'ANDRA dans le cadre de leurs rôles respectifs afin d'assurer une bonne cohérence dans ce domaine.

Comme la CNE l'a recommandé, il faut retenir des scénarios réalistes de reprise et de conditionnement des déchets anciens qui mériteraient une telle opération. Il sera toujours possible dans l'expression de l'hypothèse retenue d'indiquer qu'il peut exister une hypothèse moins prudente puis de fournir le résultat qui lui correspond.

L'inventaire indiquera les zones où il existe encore des imprécisions, avec des plannings de reprise et de conditionnement, tels qu'envisagés, de ces déchets.

Au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances sur les déchets anciens, les hypothèses feront l'objet d'ajustements et les révisions périodiques de l'inventaire en tiendront compte.

Par ailleurs, il faudra dans certains cas faire des hypothèses de répartition entre les déchets FMA à vie courte, qui pourraient être acceptés sur le Centre de l'Aube, et les déchets MA à vie longue. C'est le cas notamment des boues enrobées de MARCOULE et de déchets CEA entreposés à CADARACHE.

Comme précédemment, les hypothèses adoptées devront être clairement exprimées et le mieux argumentées possible. Un commentaire pourra être fait en exergue des tableaux de synthèses, pour montrer à quoi conduiraient des changements d'hypothèses.

6.4.2. Les hypothèses relatives à l'inventaire des déchets issus du retraitement des combustibles usés

En raison du poids qu'ils représentent en terme de radioactivité dans l'ensemble des déchets radioactifs et du fait que le retraitement a concerné et concerne encore des combustibles français et étrangers, les déchets issus du retraitement des combustibles usés méritent une attention toute particulière.

Les déchets du retraitement sont les suivants :

- les déchets issus du combustible irradié, c'est-à-dire contenus dans celui-ci et séparés des autres matières grâce aux opérations de retraitement. Ce sont :
 - d'une part les produits de fission et les actinides mineurs. Ils sont conditionnés sous forme de verres ;
 - d'autre part les structures des assemblages de combustible, c'est-à-dire les coques et embouts ; certaines sont actuellement conditionnées sous forme de fûts cimentés, d'autres attendent d'être conditionnées dans un fût inox après compactage.

- ❑ les déchets liés à l'usage des outils et des installations. Ce sont :
 - d'une part les déchets technologiques. Ceux-ci sont conditionnés dans des conteneurs de plusieurs natures ;
 - d'autre part les boues de traitement des effluents qui, desséchées, étaient conditionnées dans du bitume ou pour les plus anciennes, encore entreposées en attente du conditionnement. Depuis 1995, la nouvelle gestion des effluents permet de vitrifier les effluents.

A ces déchets d'exploitation il conviendra d'ajouter les déchets qui résultent du démantèlement des installations.

L'état de la législation (article 3 de la loi du 30/12/1991) et ce que prévoient les contrats signés avec les clients étrangers sont indiqués ci-après :

La loi du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs précise dans son article 3 que «le stockage en France de déchets radioactifs importés, même si leur retraitement a été effectué sur le territoire national, est interdit au-delà des délais techniques imposés par le retraitement ».

La DGEMP a indiqué que depuis 1977, donc avant la loi du 30 décembre 1991, les contrats de retraitement signés par COGEMA et les clients étrangers comportent une clause de retour des déchets conditionnés sous une forme permettant d'assurer leur transport et leur entreposage ou leur stockage de façon sûre et respectueuse de l'environnement.

De façon à consolider leur force juridique, ces contrats ont donné lieu à des échanges de lettres intergouvernementaux entre les différents états concernés, sauf avec la Belgique qui n'a pas jugé cette disposition nécessaire.

On notera que les premiers contrats de retraitement signés au début des années 1970, c'est-à-dire antérieurement à la promulgation de la loi du 30 décembre 1991, ne prévoyaient pas l'obligation pour les clients étrangers de reprendre les déchets issus du retraitement. Ces déchets sont destinés à rester en France.

De même, les déchets qui résulteront du démantèlement des usines ne font pas l'objet d'une clause de retour : ils sont donc prévus rester en France.

COGEMA a mis en place un système de gestion pour répondre aux exigences spécifiées :

COGEMA a mis en place une comptabilité analytique très précise concernant à la fois les combustibles usés et chacune des quatre catégories de déchets définies ci-dessus. Cette comptabilité, qui est décrite en annexe 6, est fondée sur une unité comptable qui représente globalement la radiotoxicité du combustible ou des déchets : il s'agit de « l'unité de résidu ». Elle fait l'objet d'un audit annuel et d'une certification de la part d'un organisme indépendant, l'APAVE, mandaté par la Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières du Secrétariat d'État à l'Industrie.

Ainsi chaque client étranger du retraitement se verra attribué les colis de déchets de chaque catégorie en quantité correspondant au nombre d'unités de résidus qu'il y avait dans les combustibles qu'il a fait retraiter. Cette comptabilité permet d'assurer a posteriori que l'attribution en nombre de colis de déchets issus du retraitement correspond effectivement aux combustibles retraités.

Le système de gestion en unités de résidu n'est pas suffisant pour l'attribution physique des colis puisque d'autres paramètres sont à prendre en compte du fait qu'ils ont une influence dans la filière de prise en charge de ces colis.

Ce sont en particulier :

- la densité en unités de résidus. En effet, il existe plusieurs combinaisons possibles pour aboutir, au sein de chaque catégorie de déchets, à un total identique d'unités de résidus, en sélectionnant :
 - des colis peu nombreux mais individuellement très chargés en «unités de résidus » (cas de certains colis de déchets vitrifiés, cas des déchets technologiques),
 - ou des colis plus nombreux mais individuellement peu chargés en « unités de résidus »,
 - ou encore un mélange des deux.
- la puissance thermique dans le cas des déchets vitrifiés,
- la masse totale de structures métalliques dans les colis de coques et embouts : celle-ci doit correspondre à la masse totale de celles appartenant aux combustibles retraités,
- le mode et la qualité du conditionnement. Entre autres choses, au sein d'une même catégorie de déchets, plusieurs conditionnements ont pu ou pourront être mis en œuvre. C'est le cas des coques et embouts et des déchets technologiques (des déchets cimentés et, dans le futur, des déchets compactés).

En conséquence la méthode suivante est préconisée :

- il faut partir de l'inventaire précis des déchets se trouvant sur le territoire national,
- l'application des règles pour la répartition des déchets permettra de définir l'inventaire prévisionnel de ce qui est destiné à rester en France au titre des différents producteurs français. Ces règles figureront dans l'inventaire. Ainsi sera mise en oeuvre la décision du Gouvernement du 9 décembre 1998 relative aux questions nucléaires avoir « une transparence totale sur les stocks de déchets radioactifs situés en France en distinguant ceux qui viennent des centrales françaises et ceux qui viennent de producteurs d'électricité étrangers » (on notera que l'EDF n'est pas le seul client français du retraitement. On pourrait donc être plus large en parlant de producteurs français).

6.4.3. Le scénario de référence à prendre en compte pour la production future des déchets par les installations existantes.

Pour bâtir un scénario il faut prendre en compte un certain nombre de paramètres dont les plus importants sont les suivants :

- concernant l'appareil de production industriel existant :
 - la durée de vie des installations (paramètre important quand il s'agit de faire le total « engagé ») ou le total du combustible utilisé déchargé,
 - les évolutions techniques des installations, du fait de l'exploitant ou du fait de changements dans la réglementation,
 - la gestion du combustible dans les centrales (MOX, taux d'irradiation, ...),
- concernant l'aval du cycle : quels combustibles seront retraités et combien ?

Le présent rapport propose que le scénario de référence à prendre en compte soit un scénario « tendanciel », c'est-à-dire sans rupture par rapport aux tendances actuelles. Dans chaque édition de l'inventaire, le scénario de référence devra être explicité et les raisons des choix effectués pour l'inventaire devront être indiquées clairement. Bien entendu, à chaque nouvelle édition de l'inventaire, il faudra en réexaminer la définition avec les acteurs concernés.

Au stade actuel et pour ce qui concerne l'aval du cycle, on pourra retenir, comme hypothèse, le retraitement de la quantité de combustibles usés UOX permettant l'extraction de la quantité de plutonium nécessaire pour fabriquer les combustibles MOX que les centrales peuvent recevoir.

On pourra par ailleurs considérer que sont différés le retraitement de l'excédent de combustibles UOX usés, et celui des combustibles MOX usés, selon la politique actuelle d'EDF.

6.4.4. L'évaluation des déchets engendrés par la réhabilitation des sites comporte des incertitudes

Les quantités de déchets engendrées par la réhabilitation des sites peuvent varier selon les solutions retenues (confinement sur place ou évacuation). Les hypothèses devront être là aussi mentionnées.

6.4.5. A titre d'illustration partielle, un exercice visant à donner des ordres de grandeur a été effectué

Cet exercice visant à donner des ordres de grandeur des quantités de déchets radioactifs et des combustibles usés, déjà produits ou « engagés » par les installations existantes, sont donnés à toutes fins utiles en annexe 7. Il doit être considéré avec une certaine prudence, même s'il s'inspire des principes proposés dans le présent rapport.

6.5. Un inventaire doit faire l'objet de vérification

Le bon sens veut qu'un inventaire soit vérifié. Mais la vérification absolue, c'est-à-dire, celle consistant à faire en sorte qu'il n'y ait aucune erreur ni omission, n'existe pas. Comme toute activité humaine, l'inventaire peut, et il faut l'admettre, comporter des imperfections.

Pourquoi faut-il une vérification ? La réponse à cette question est indissociable de la notion de risque que l'on prendrait si une ou plusieurs erreurs existaient et de l'enjeu que cela représente.

Le risque est d'abord de nature technique. En effet, certains déchets pourraient ne pas être comptés dans les études de filières, mais les conséquences seraient faibles compte tenu des marges prises par les projets. Mais certaines données concernant les caractéristiques des déchets pourraient être fausses ou manquer, ce qui, le cas échéant, pourrait avoir une incidence sur l'impact d'un stockage en terme de sûreté.

L'enjeu est également vis-à-vis de la confiance que la société a dans la gestion des déchets : une erreur ou un oubli important pourrait jeter le discrédit sur l'ensemble du travail effectué. Par rapport à ce risque il faut faire preuve de modestie, car, encore une fois, aucun dispositif ne permettra d'obtenir le zéro défaut. Simplement, il faudra, comme pour les hypothèses, indiquer clairement ce qui a été fait, ni plus ni moins, en matière de vérification. En outre, un inventaire n'est pas figé, mais il doit vivre et être révisé périodiquement : cette démarche est d'elle-même porteuse de progrès comme le montrent l'expérience étrangère et celle de la France (l'OBSERVATOIRE).

En termes généraux, une vérification est une confirmation par examen et par apport de preuves tangibles que les exigences spécifiées ont été satisfaites. Une telle vérification comporte un aspect amont et un aspect aval.

En amont il faut vérifier que les conditions d'obtention de l'inventaire sont comprises et admises par l'ensemble des acteurs concernés. Cela passe par des prescriptions précises de l'ANDRA en charge de l'inventaire et discutées avec les exploitants afin que celles-ci soient intégrées dans leur référentiel de la qualité et effectivement suivies. Il convient à cet égard de mener les actions de communication nécessaires pour que l'objectif de l'inventaire et les modalités pour l'atteindre suscite l'adhésion active des exploitants. Dans le domaine des petits producteurs, le responsable est souvent le Chef d'Entreprise lui-même. Il serait souhaitable de vérifier qu'il est bien sensibilisé et informé des enjeux, mais, compte tenu de leur nombre, la tâche est difficile : on s'efforcera de trouver des relais grâce aux institutions existantes.

En aval, il s'agit de s'assurer que la véracité des informations peut être fondée sur des faits obtenus par l'observation, la mesure, ou par tout autre moyen. Le processus de vérification peut reposer sur l'examen de documents, des interviews de témoins, des audits, l'exploitation de statistiques, et des essais destructifs ou non destructifs. Cela doit être effectué par des organismes mandatés, disposant d'observateurs, de moyens d'essais et de mesures.

D'un point de vue pratique pour l'inventaire, plusieurs modes de vérification peuvent être mis en œuvre, à savoir :

- l'utilisation de l'expertise de l'ANDRA sur l'origine, les procédés de production, et les caractéristiques des déchets peut permettre d'utiles recoupements,
- on pourra exploiter les contrôles effectués par la DSIN et par les DRIRE, en particulier lors de leurs inspections des installations nucléaires de base ou des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE),
- le croisement des informations et des données entre organismes peut permettre des ajustements,
- l'identification et la maîtrise des différentes actions, depuis la création du déchet jusqu'à l'exploitation du système de gestion des données et l'édition des états qui en résultent doivent s'inscrire dans un système qualité pertinent, et susciter l'adhésion des acteurs concernés,
- des audits peuvent être réalisés chez le producteur, commandités par l'ANDRA, pour vérifier la qualité des données d'inventaire déterminées par le producteur,
- des audits peuvent aussi être réalisés chez l'ANDRA pour vérifier le processus d'élaboration de l'inventaire,
- et enfin, il faut tirer parti du retour d'expérience des contrôles, effectués par sondage, des caractéristiques des colis produits déclarés par les producteurs.

Il est souhaitable que l'inventaire soit traité comme un projet, conduit par un responsable désigné, soutenu par la Direction, bénéficiant des dispositions qualité de son organisation et soumis à des revues et, comme indiqué ci-dessus, des audits.

Il n'est pas préconisé que l'ANDRA, gestionnaire de l'inventaire, ait un pouvoir de « police » sur place quant aux déclarations des producteurs. Seule l'Autorité Administrative peut le faire. En revanche, l'ANDRA peut apporter son appui comme elle le fait actuellement pour la cartographie des sites pollués.

6.6. Le rôle de chacun est à bien préciser et les mécanismes de financement pour l'inventaire national sont à mettre en place

6.6.1. Il appartient aux producteurs et aux détenteurs de déchets de fournir les informations nécessaires pour l'inventaire, mais certains aspects devront être précisés. Faut-il une obligation de déclaration ?

Conformément à la loi du 15 juillet 1975, le producteur ou le détenteur de déchets radioactifs est responsable de ses déchets jusqu'à leur élimination. Ils sont bien évidemment tenus de fournir toutes les informations et données requises quant à leurs déchets.

La loi ne définit pas les notions de producteur et de détenteur. Il existe des cas où le traitement des déchets est effectué par des tiers et où l'on peut distinguer deux notions :

- celle du producteur primaire (par exemple : EDF pour le combustible utilisé, les hôpitaux pour les déchets à incinérer). Il est propriétaire de l'objet initial. Il est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination. Il reste propriétaire des déchets correspondant à ceux contenus dans l'objet initial ;
- celle d'entité en charge des opérations de traitement et qui, au moins pour la durée de celles-ci, est détenteur de déchets. Cette entité est parfois appelée « transformeur ».

Dans la logique de l'inventaire de l'OBSERVATOIRE, c'est-à-dire un recensement par site, à un moment donné, c'est le détenteur qui fait la déclaration.

Dans la logique des inventaires de Projet, on constate deux types de déclaration : l'une du propriétaire du déchet d'origine (« producteur primaire ») pour les quantités de déchets, conditionnés après traitement, qui lui appartiennent et l'autre du détenteur/transformeur pour les caractéristiques des familles de déchets qu'il produit (cf. les dossiers de connaissance).

Pour le futur inventaire national, une double déclaration paraît nécessaire : les détenteurs devront déclarer à l'ANDRA l'inventaire et l'origine des déchets présents sur leurs sites et les propriétaires devront déclarer à l'ANDRA l'inventaire des déchets destinés à rester ou à revenir en France. Il est bien évident qu'une part de ces informations sera redondante.

Toutefois le problème des déchets dits technologiques, issus de l'usage des outils et des installations traitant les objets initiaux, mérite une attention particulière. Dans le cas de SOCODEI, qui exploite l'usine CENTRACO d'incinération de déchets et de fusion de pièces métalliques contaminées, les déchets technologiques appartiennent aux clients qui envoient les objets initiaux. Dans le cas de COGEMA, qui exploite à La Hague, des usines de retraitement de combustibles usés de clients français et étrangers, les déchets technologiques envoyés au Centre de l'Aube sont expédiés sous le label de COGEMA. D'un autre côté, COGEMA indique que, du fait des clauses de retour prévus par les contrats signés depuis 1977, les déchets technologiques produits au cours des opérations de retraitement seront affectés aux clients étrangers en fonction des unités de résidus qui leur reviennent et que des déchets technologiques en quantité d'unités de résidus suffisantes existent pour ce faire. On peut souligner que l'attribution effective de tels déchets au client présente un caractère tout à fait original dans l'industrie. Le schéma qui sous-tend ces choix mériterait d'être mieux précisé, mais cela dépasse le cadre de la mission.

Faut-il aller plus loin en matière de déclaration en la rendant obligatoire ?

De fait, le principe d'une obligation de déclaration existe déjà pour les Installations Nucléaires de Base (INB), et en particulier pour ce qui concerne les bilans annuels demandés par l'arrêté interministériel du 31 décembre 1999, et ce sous le contrôle de la DSIN.

Pour les besoins du futur inventaire national, deux principes peuvent être envisagés :

- soit le principe d'une déclaration volontaire (ou « spontanée »),
- soit le principe d'une obligation de déclaration.

Chacun présente des avantages et des inconvénients et il est difficile de trancher en faveur de l'un ou l'autre.

L'ANDRA a une certaine expérience de la déclaration volontaire (l'OBSERVATOIRE). En général, dans ce type de fonctionnement, les relations entre le gestionnaire de l'inventaire (l'ANDRA) et le détenteur des déchets sont bonnes, ce qui est favorable pour l'obtention des informations souhaitées.

Bien entendu, cela suppose, comme cela a été indiqué au chapitre 6.5., que le détenteur se sente concerné et responsable : à cet égard, l'OBSERVATOIRE est amené à informer, et responsabiliser et, au préalable, à repérer et utiliser tout indice qui peut la conduire à avoir une meilleure connaissance de la localisation des déchets.

Toutefois cette méthode basée sur la déclaration volontaire a ses limites. C'est en particulier le cas de l'industrie hors électronucléaire, qui a généré ou génère des déchets TFA.

L'obligation de déclaration suppose un cadre réglementaire couvrant les trois aspects suivants :

- il convient d'indiquer clairement les matières dont la déclaration serait obligatoire,
- des moyens sont nécessaires pour faire respecter cette obligation et effectuer tous les contrôles nécessaires, en ayant au préalable défini l'entité qui en sera responsable,
- enfin, il faut définir un régime de sanctions.

6.6.2. La loi du 30 décembre 1991 a confié à l'ANDRA la charge de la fonction « inventaire », mais un financement stable doit être mis en place

L'ANDRA est l'opérateur en matière de constitution de l'inventaire.

Pour ce faire, il faut mettre en place un financement stable qui garantisse la dimension de service d'intérêt général de l'inventaire national et qui assure l'indépendance de l'opérateur.

Plusieurs formules sont envisageables et certaines ont déjà été expérimentées dans d'autres circonstances. On peut citer la dotation budgétaire, l'affectation d'une taxe (participation à la taxe INB, écotaxe, ...), une convention pluriannuelle avec les principaux producteurs, etc., ou un mélange de ces formules. L'existence d'un tel financement est une condition indispensable pour démarrer puis obtenir un tel inventaire.

6.6.3. Quel contrôle faut-il de la qualité de l'établissement de l'inventaire ?

Des contrôles partiels sont exercés sur les activités de l'ANDRA en liaison avec l'inventaire. Comme indiqué au début du présent rapport, la Commission Nationale d'Évaluation s'est à maintes reprises intéressée à l'inventaire des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue et est même à l'origine de la demande du Gouvernement. En tant qu'Autorité de Sûreté, la DSIN examine notamment les projets de nouveaux stockages et les vérifications faites par l'Agence quant à la qualité des colis de déchets.

Plutôt que de mettre en place un contrôle administratif supplémentaire, il pourrait être retenu que l'établissement de l'inventaire fasse l'objet d'un audit, en terme de qualité, par un organisme tierce partie.

7. POUR ALLER PLUS AVANT, QUE FAUT-IL FAIRE ?

Pour aller plus avant, il faut, dans un premier temps, une décision du Gouvernement à partir des propositions faites dans le présent rapport et sur le mode de financement.

Une fois la décision de principe prise, il conviendra d'effectuer un travail préparatoire à la réalisation de l'inventaire national, consistant en :

- la mise en place de l'organisation (ANDRA et interfaces),
- la réalisation du cahier des charges détaillé du système unifié de gestion des données, incluant la définition des familles de déchets et la mise au point de la fiche descriptive type

La réalisation proprement dite de l'inventaire interviendra ensuite. Il sera probablement possible de présenter d'abord un inventaire unifié des déchets existants, en mettant en forme les données de l'OBSERVATOIRE, dont la publication mérite d'être continuée. Cette mise en forme sera faite suivant les principes indiqués dans le présent rapport. L'objectif pourrait être ensuite de publier le premier inventaire national complet en 2003 et une nouvelle version fin 2005. Entre temps, des rapports annuels seront émis, qui recenseront les hypothèses retenues pour la reprise et le conditionnement des déchets, pour les déchets issus du retraitement et pour les scénarios d'utilisation des installations industrielles existantes, les difficultés rencontrées et les solutions mises en œuvre. A cet égard, il paraît souhaitable de conserver le Groupe de Travail créé pour la mission, mais cette fois pour la réalisation de l'inventaire national avec une périodicité adaptée. Il faudra continuer également à organiser, à une cadence qui pourrait être annuelle, des ateliers permettant les échanges d'idées entre acteurs au sens large, comme cela a été le cas dans le cadre de la mission. Les rapports annuels feront aussi le point tout particulièrement sur l'état d'avancement de l'inventaire des déchets HAVL qui, faut-il le rappeler, est à l'origine de la mission confiée au Président de l'ANDRA.

CONCLUSION

Les besoins en matière d'inventaire des déchets radioactifs existants et à venir sont multiples que ce soit à des fins de sûreté, opérationnelles ou sociales et politiques.

D'importants acquis existent, quand on regarde ce qui est fait aujourd'hui, et il convient de les préserver. Mais pour que les objectifs de cohérence, d'exhaustivité, de fiabilité et de transparence soient atteints, il faut améliorer les dispositions actuelles.

On préconise donc de se diriger vers un inventaire français des déchets radioactifs existants et à venir, qui soit un inventaire de référence pour les acteurs du nucléaire comme pour les hommes politiques et le public. Pour cela, des propositions sont faites dans le présent rapport.

Un principe sous-tend ces propositions : l'inventaire est un support et un reflet d'une politique. Connaître les déchets et agir sont étroitement liés :

- 1) on prend des risques si les déchets sont mal conditionnés, dispersés ou oubliés. De là découlent l'importance de la connaissance des déchets existants et la nécessité du conditionnement. On comprend également que le périmètre des matières concernées doit être large pour offrir un panorama complet de la situation.
- 2) par ailleurs, on constate que le débat sur la gestion des déchets radioactifs n'arrive pas à s'extraire de la polémique sur le nucléaire. Il faut donc quantifier les déchets à produire par les installations existantes (« l'engagé »).
- 3) enfin, il faut avoir le souci de la transparence, en particulier il convient de fournir un état comptable des déchets existants et d'associer à l'inventaire les hypothèses qui auront permis de l'établir.

On a essayé également de tirer le meilleur profit des expériences étrangères et d'un débat entre tous les acteurs sur leurs besoins de connaissance des déchets et des matières associées, des radioéléments et des toxiques chimiques.

Les propositions contenues dans le rapport sont les suivantes :

propositions n° 1 : il paraît nécessaire de retenir un domaine large des matières radioactives, de bien distinguer l'inventaire des déchets existants et l'état prévisionnel de la production des déchets « engagés » par les installations actuelles, et enfin de faire une distinction nette entre les déchets conditionnés et ceux non-conditionnés,

proposition n° 2 : il faut créer un système unifié de gestion des données, avec un regroupement des déchets en familles et avec un schéma de fiche d'informations, tous deux discutés en ayant le souci de simplifier et harmoniser les pratiques actuelles,

proposition n° 3 : les hypothèses qui seront prises pour bâtir l'inventaire devront être explicitées, argumentées et débattues avec les acteurs intéressés. Il s'agit des hypothèses de reprise et conditionnement des déchets anciens en retenant des hypothèses réalistes, avec le planning associé pour les travaux, des hypothèses relatives aux déchets issus du retraitement des combustibles usés permettant de passer de l'ensemble des déchets à ceux devant rester en

France, et enfin d'un scénario de référence que l'on préconise d'être bâti dans la continuité de ce qui se passe aujourd'hui,

proposition n° 4 : l'inventaire devra faire l'objet d'une évaluation et d'une vérification, qui seront menées suivant plusieurs méthodes en parallèle,

proposition n° 5 : le rôle de chacun est à bien préciser et il est essentiel qu'un financement parfaitement identifié et stable soit mis en place pour que l'ANDRA, en charge de la fonction « inventaire » de par la loi, puisse assumer pleinement ses responsabilités.

Une planification de ce qu'il reste à faire est proposée. Il paraît d'abord nécessaire que le Gouvernement prenne ses décisions au vu des propositions qui sont faites dans le présent rapport, et définisse le mode de financement des opérations à venir. L'ANDRA pourra alors mener les actions préalables à la réalisation de l'inventaire national préconisé, puis procédera à sa réalisation proprement dite. Il sera probablement possible de présenter d'abord un inventaire unifié des déchets existants, en mettant en forme les données du rapport annuel sur l'état et la localisation des déchets radioactifs en France dont la publication mérite d'être continuée. Cette mise en forme sera faite suivant les principes indiqués dans le présent rapport. L'objectif pourrait être ensuite de publier le premier inventaire national complet en 2003 et des rapports annuels pourraient faire part des difficultés rencontrées et des solutions apportées. Une révision de l'inventaire national pourrait être envisagée pour fin 2005.

On mesure l'ampleur de la tâche qui reste à accomplir pour ainsi unifier des pratiques d'inventaire très diverses, améliorer encore la fiabilité des informations et rendre compréhensibles le plus largement possible les déchets radioactifs, leur nature, leurs caractéristiques, leurs nombres.

Mais on voit bien tout l'intérêt qu'il y a à rendre mieux perceptibles les déchets radioactifs en France, les déchets existants d'abord, conditionnés ou susceptibles d'une amélioration de conditionnement, et les déchets qui seront générés par le parc industriel actuel. Quels que soient les choix techniques ou les choix de société futurs, notre génération doit les prendre en charge : ils sont issus des choix passés de la défense, de la médecine, de l'industrie et, bien sûr, beaucoup de la production d'énergie. En ce sens, l'inventaire doit servir à concrétiser le schéma français pour la gestion à long terme de tous les déchets radioactifs.

SOMMAIRE

Annexe 1 : le déroulement de la mission.....	2
Annexe 2 : les principales filières de production des déchets	5
Annexe 3 : les inventaires existants : les fiches type des informations recueillies	23
Annexe 4 : les expériences étrangères	46
Annexe 5 : une première version du cahier des charges du système unifié de gestion des données d'inventaire (à titre d'illustration)	57
Annexe 6 : le système de gestion comptable des déchets de retraitement pour les clients étrangers.....	78
Annexe 7 : des ordres de grandeur	82
Annexe 8 : la bibliographie	90
Annexe 9 : le glossaire des mots et sigles utilisés dans le rapport	95

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 1

LE DEROULEMENT DE LA MISSION

La présente annexe a pour objet de donner quelques informations sur le déroulement de la mission confiée par le Gouvernement au Président de l'ANDRA.

1- Tout d'abord, le Président de l'ANDRA a créé en juin 1999 un groupe de travail. Suivant les cas, ce groupe de travail présidé par le Président de l'ANDRA se réunissait avec la composition suivante :

- des représentants de l'ANDRA et un représentant de chaque grand producteur de déchets, à savoir le CEA, la COGEMA et l'EDF, afin que les propositions soient élaborées en liaison étroite avec les producteurs de déchets, comme cela était demandée par la lettre interministérielle du 6 mai 1999,
- des représentants de l'ANDRA et un représentant de chaque grand producteur ainsi qu'un représentant de la Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières (DGEMP) du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, un représentant de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR) du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et un représentant de la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires Militaires (DSIN), c'est-à-dire de l'Autorité de Sûreté Nucléaire dépendant du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, Secrétariat d'État à l'Industrie, et du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Le groupe de travail s'est réuni 10 fois : 4 fois en session plénière et 6 fois en session réduite.

2- Par ailleurs, un projet a été créé au sein de l'ANDRA pour fournir les informations et l'aide nécessaires au Président de l'ANDRA dans l'accomplissement de sa mission.

3- Au titre du volet international, les organismes suivants ont été rencontrés :

- United Kingdom Nirex Limited (NIREX), en Grande Bretagne,
- la Société Coopérative Nationale pour l'Entreposage de Déchets Radioactifs (CEDRA/NAGRA) en Suisse,
- l'Organisme National des Déchets Radioactifs et des Matières Fissiles Enrichies (ONDRAF) en Belgique,

4- Au titre d'une sous-traitance, l'APAVE et NIREX sont intervenus respectivement pour les questions de vérification d'un inventaire et pour des conseils à partir d'une première version du cahier des charges d'un système unifié de gestion.

5- Par ailleurs, le Président de l'ANDRA a rencontré diverses personnes dans le cadre de sa mission, notamment :

- l'ancien Secrétaire de la Commission Nationale d'Évaluation qui a, tout au long de la mission, apporté des informations et une aide précieuse,
- le Directeur Général de la DGEMP, au début de la mission,
- le Directeur de la DPPR, au début de la mission,
- le Directeur de la DSIN, au début de la mission,
- les Conseillers techniques des Cabinets ministériels du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et du Ministère de la Recherche,
- le Haut-Fonctionnaire de la Défense,
- le Président de l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (OPRI),
- le Secrétaire Permanent de la Commission Interministérielle des Radioéléments Artificiels (CIREA),
- le Directeur de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) aquitaine, et ses collaborateurs lors d'une visite au Centre Nucléaire de Production Électrique (CNPE) du Blayais,
- le Directeur du CNPE du Blayais, et ses collaborateurs, lors d'une visite sur cette centrale,
- le Directeur du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux, et ses collaborateurs, lors d'une visite sur cette centrale,
- le Directeur Adjoint du Centre d'Études Nucléaires de Cadarache (CEA), et ses collaborateurs,
- des responsables de l'usine de La Hague et de celle de Marcoule lors de visites sur place,
- le Directeur des Applications Militaires (DAM), à Bruyères-le-Châtel, et ses collaborateurs,
- le Président de la Compagnie pour l'Étude et la Réalisation de Combustibles Atomiques (CERCA),
- le Président de la CRIIRAD et le Président de France Nature et Environnement ainsi que deux autres membres de cette association.

6- Enfin, le Président de l'ANDRA a organisé le 21 mars un atelier réunissant des acteurs de l'industrie électronucléaire, de l'administration et d'autres provenances (parlementaires, CNE, ADEME, CSSIN, OPRI, CIREA, IPSN, des associations intéressées,...). Cet atelier avait pour objectif de présenter les propositions envisagées dans le cadre de la mission, et d'ouvrir la discussion à ce sujet. Il a comporté deux tables rondes, précédées chacune d'exposés techniques : la première portait sur le thème « quel besoin, qu'existe-t-il déjà ? », la seconde sur le thème « quels problèmes pour bâtir un inventaire ? quelles propositions de solutions ? ». Ces tables rondes et les discussions avec les participants ont permis d'enrichir le contenu de certains points du présent rapport.

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 2

LES PRINCIPALES FILIERES DE PRODUCTION DES DECHETS RADIOACTIFS

1- GENERALITES

Les activités produisant des déchets radioactifs peuvent être classées en 5 grandes catégories (appelées secteurs d'activité) :

- l'industrie électronucléaire,
- la défense,
- la recherche,
- l'industrie non électronucléaire,
- les activités médicales.

Les tableaux ci-après indiquent pour chacune de ces catégories, les principaux déchets produits. Ils ont pour but de donner des informations à toutes fins utiles, mais ne prétendent pas être exhaustifs. Ils sont suivis d'un certain nombre d'explications et d'informations complémentaires.

2- TABLEAUX

Les tableaux suivants donnés à titre d'illustration indiquent schématiquement pour chacun des secteurs d'activité mentionnés ci-dessus :

- la provenance (les différentes branches de chaque secteur considéré produisant des déchets radioactifs),
- les sites de production concernés,
- la nature des déchets radioactifs,
- et schématiquement la ou les catégories de déchets radioactifs correspondantes, suivant la classification TFA, FA, MA, HA/vies courtes, vies longues.

Notas :

1- Terminologie utilisée

Les catégories de déchets correspondent à des filières d'évacuation existantes ou potentielles. Elles ne définissent pas entièrement le contenu radioactif des déchets mais correspondent plutôt à la problématique posée par le contenu radioactif (les radioéléments à prendre en compte pour évaluer la sûreté à long terme dans un stockage). Ainsi dans la catégorie FMA Vie Courte on trouve quelques déchets de faible activité et à vie longue tandis que les déchets de moyenne activité à vie longue peuvent comprendre des déchets dont la teneur en radionucléides à vie courte est trop élevée pour qu'ils puissent être orientés vers le Centre de l'Aube.

TFA (très faible activité) : centre dédié ou décharges autorisées ou dépôts miniers (vie longue).

FMA Vie courte (faible et moyenne activité) : déchets reçus au Centre de l'Aube (ancienne catégorie A) ou déchets tritiés.

FA Vie longue (faible activité) : déchets radifères, déchets de graphite, déchets alpha.

MA Vie longue (moyenne activité) : ancienne catégorie B.

HA (haute activité) : ancienne catégorie C.

Remarque : le Centre de l'Aube peut recevoir des déchets FA vie longue en quantités limitées.

2- Déchets d'exploitation et de maintenance

On précise que les déchets d'exploitation et de maintenance sont par exemple constitués de matériels (pompes, vannes, filtres,...), de vinyle, de cotons, de chiffons, d'huiles contaminées, de bois, de flacons, de ferrailles.

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par le secteur électronucléaire (« Nucléaire Civil »)

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
<p><u>1. Les sites miniers (sites d'extraction et de traitement du minerai d'uranium)</u></p>	<p>Exemple : Site de Bois Noirs-Limouzat</p>	<p>* Résidus de traitement (par broyage, lixiviation statique et/ou dynamique, etc, ...) du minerai d'uranium : Minerais lixiviés, sables désuraniés, boues issues du traitement d'effluents "liquide", etc, ...</p>	<p>TFA (résidus miniers)</p>
<p>-</p>	<p>-</p>	<p>* Déchets de démantèlement des usines de traitement du minerai d'uranium implantées sur les sites miniers : Ferrailles, béton, terres, gravats, etc, ...</p>	<p>TFA</p>
<p><u>2. Les usines de transformation (raffinage, conversion, enrichissement) de l'uranium :</u></p> <p><i>2.1. Usine de raffinage des concentrés d'uranium en provenance des sites miniers</i></p> <p><i>2.2. Usine de conversion, en hexafluorure d'uranium, du tétrafluorure d'uranium en provenance de l'usine de raffinage</i></p>	<p>Usine de Malvesi (Aude) exploitée par la société Comurhex</p> <p>Société Comurhex (site de Pierrelatte)</p>	<p>* Déchets d'exploitation et de maintenance</p> <p>* Boues et effluents issues du traitement (décantation, évaporation) des effluents "liquide" générés par les activités de raffinage de l'usine</p> <p>* Déchets d'exploitation et de maintenance .</p>	<p>TFA</p> <p>TFA</p> <p>TFA, FA Vie Longue</p>

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par le secteur électronucléaire (« Nucléaire Civil ») (suite)

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
<p>2.3. Usine d'enrichissement de l'uranium (traitement de l'hexafluorure d'uranium en provenance de l'usine de conversion)</p>	<p>Exemple : Usine EURODIF de Pierrelatte</p>	<p>* Déchets de procédés : « Flurorines » (Boues de précipitation générées par les opérations de conversion du tétrafluorure d'uranium)</p> <p>* Déchets d'exploitation et de maintenance</p> <p>* Déchets de procédés : Filtres polydièdres, bidons filtrants, billes d'alumine, ..., utilisés pour le piégeage du prexafluorure d'uranium</p> <p>* Déchets de démantèlement : Broyats de barrières de diffusion</p>	<p>TFA, FA Vie Longue</p> <p>TFA, FA Vie Longue</p> <p>FA Vie Longue</p> <p>TFA, FA Vie Longue</p>
<p><u>3. Les usines de fabrication des assemblages combustibles</u></p>	<p>Exemples : Usines FBFC de Romans et MELOX de Marcoule</p>	<p>* Déchets d'exploitation et de maintenance</p> <p>* Déchets de procédés : « Pulpes » provenant de la dissolution de cendres d'incinération et « Hydroxydes » provenant de la précipitation à la chaux d'oxydes métalliques de dissolution</p>	<p>TFA, FA Vie Longue</p> <p>FA Vie Longue</p>

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par le secteur électronucléaire (« Nucléaire Civil ») (suite)

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
<p><u>5. Les usines de retraitement</u></p>	<p>Exemple : Usine COGEMA de la Hague</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Déchets d'exploitation et de maintenance * Boues issues du traitement (par traitement chimique et filtration) d'effluents "liquide" * Produits de fission issus des opérations de dissolution du combustible utilisé * Déchets de structure issus des opérations de cisailage des assemblages combustibles : coques et embouts * Résines Echangeuses d'Ions (REI) * Cendres de minéralisation de solvants * Déchets entreposés sur le site de Marcoule : Conteneurs de déchets vitrifiés, solutions de Produits de Fission, fûts de déchets bitumés, graphite, métaux divers issus du traitement "mécanique" de combustibles (inox, magnésium, zircaloy, fer, aluminium, ...), résines, zéolites et diatomées issus du traitement d'eaux de piscines, etc, ... 	<p>TFA, FMA Vie Courte, MA Vie Longue</p> <p>MA Vie Longue</p> <p>HA</p> <p>MA Vie longue</p> <p>FMA Vie Courte</p> <p>FMA Vie Courte</p> <p>FMA Vie Courte, FA et MA Vie Longue, HA</p>

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par le secteur électronucléaire (« Nucléaire Civil ») (suite)

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
-		* Déchets entreposés sur le site de la Hague : Coques, embouts, couvercles de curseurs, cartouches filtrantes "Nymphéas", résines, magnésium, graphite, boues issues du traitement d'effluents "liquide", etc, ...	FMA Vie Courte, FA et MA Vie Longue
<u>6- Les installations de conditionnement de déchets</u>	Usine Centraco (exploitée par Socodéi) à Codolet	* Déchets d'exploitation et de maintenance * Lingots d'acier issus de la fusion de déchets métalliques radioactifs	TFA, FMA Vie Courte FMA Vie Courte
<u>7. Les transporteurs de matières nucléaires</u>	Exemple : Société Transnucléaire	* Cendres issues de l'incinération de déchets radioactifs incinérables (vinyle, coton, effluents "liquide", ...) * Emballages de transport de matières nucléaires	FMA Vie Courte TFA, FMA Vie Courte

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par le « Nucléaire Militaire »

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
<u>1. Les centres d'études du Commissariat à l'Énergie Atomique</u>	Centres du Département des Applications Militaires (DAM) du CEA (Valduc, Bruyères le Châtel, etc, ...)	* Déchets d'exploitation et de maintenance	TFA, FMA Vie Courte*, FA Vie Longue * dont déchets tritiés
<u>2. Les établissements relevant du Ministère de la Défense (Bases navales accueillant les bâtiments à propulsion nucléaire, arsenaux, établissements relevant de l'armée de terre ou de l'armée de l'air, ...)</u>	Exemples : DCN de Toulon et de Cherbourg - Site de CROZON-ILE-LONGUE	<p>* Déchets d'exploitation et de maintenance</p> <p>* Déchets de procédés : Résines Echangeuses d'Ions (REI), filtres au charbon actif, filtres épurateurs d'eau, boues provenant du nettoyage de cuves, etc, ...</p> <p>* Compartiments de sous-marins réformés : Chaufferie du SNLE "Le Redoutable" (environ 700 tonnes d'acier), etc, ...</p> <p>* Matériels de l'armée mis au rebut : Boussoles, dispositifs de visée d'armes légères, balises, têtes de paratonnerres, détecteurs d'incendie, tubes électroniques (pour radars, ...), niveaux à bulles, lampes électriques, matériels d'aéronefs, sources radioactives scellées usagées, etc, ...</p>	<p>TFA, FMA Vie Courte</p> <p>FMA Vie Courte</p> <p>TFA, FMA Vie Courte, MA Vie longue</p> <p>TFA, FMA Vie Courte, FA Vie Longue</p>

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par la « Recherche » du secteur électronucléaire

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
<u>1. Les Centres d'Études du Commissariat à l'Énergie Atomique</u>	Exemples : Centres d'études de Saclay, de Cadarache et de Fontenay aux Roses	* Déchets d'exploitation et de maintenance	TFA, FMA Vie Courte, FA Vie Longue
		* Déchets divers entreposés en attente de stockage (après traitement et/ou conditionnement éventuels) : Echangeurs, filtres, pots décanteurs, caissons de terres, fûts métalliques et coques béton contenant des déchets solides divers, éléments combustibles usagés, sources radioactives scellées usagées, béton activé, etc ...	TFA , FMA Vie Courte, FA et MA Vie Longue, HA
		* Déchets solides divers issus d'opérations ("pilotees" par l' Unité de Démantèlement des Installations Nucléaires (UDIN) du CEA) de démantèlement d'installations nucléaires (réacteurs de recherche, installations de fabrication de sources, pilotes de retraitement de combustibles, ...) : Bétons, gravats, ferrailles, plomb, graphite, colonnes d'élution, Résines Echangeuses d'Ions (REI), barres de contrôle, tiges, olives et tubes de centrage de réacteurs, etc, ...	TFA, FMA Vie Courte, FA et MA Vie Longue
<u>2. Les accélérateurs de particules</u>	Exemple : Accélérateur GANIL à Caen	* Déchets d'exploitation et de maintenance : Vinyle, coton, caoutchouc, etc, ...	TFA, FMA Vie Courte

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par les industries hors secteur électronucléaire

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
<u>1. Les laboratoires de recherche de centres universitaires et de l'industrie</u>	Exemples : Hoech Marion Roussel à Romainville	* Déchets d'exploitation et de maintenance : Flacons de scintillation, bonbonnes contenant des liquides aqueux et organiques (solvants, ...), déchets solides divers (vinyle, coton, verrerie, ...), etc ...	TFA, FMA Vie Courte, FA Vie Longue
		* Déchets d'assainissement : Bonbonnes d'effluents, mobilier contaminé (paillasses, hottes, équipements de laboratoire, ...), terres et végétaux contaminés, etc, ...	TFA, FMA Vie Courte, FA Vie Longue
<u>2. Les usines de fonte et d'usinage d'alliages au thorium, et les usines de production de zirconium</u>	Exemples : Usines Messier à Arudy et Cezus à Jarrie	* Résidus d'alliages au magnésium-thorium : Crasses de fusion, copeaux d'usinage, etc, ...	TFA, FA Vie Longue
		* Résidus contenant du thorium (fûts de Thorine, ...)	TFA, FA Vie Longue
<u>3. Les anciennes usines de production de peintures radioluminescentes, et les usines ayant utilisé ces peintures (horlogerie, ...)</u>	Exemples : Société ALTECH à Morteau et MTM à Morteau	* Déchets d'assainissement d'ateliers et de terrains avoisinant : Mobiliers (bacs, tables, ...), objets divers (flacons, bidons, lampes usagées, ...), terres contaminées, réseaux d'évacuation d'eaux usées contaminés, etc, ...	TFA, FMA Vie Courte, FA Vie Longue
		* Déchets tritiés résultant de l'utilisation de peintures luminescentes à base de Tritium (aiguilles de cadrans de montres et de réveils)	TFA, FMA Vie Courte

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par les industries hors secteur électronucléaire (suite)

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
<p><u>4. Les usines de production de minerais de monazite (phosphate de thorium), et les usines utilisant ces minerais (production de "terres rares", ...)</u></p>	<p>Exemples : Rhodia à La Rochelle</p>	<p>* Déchets radifères résultant de l'utilisation de minerais de monazite pour la fabrication de "terres rares" (Nitrate de Thorium)</p> <p>* Minerai de Thorium résultant d'opérations d'extraction du Cérium à partir de minerais de monazite</p>	<p>TFA et FA Vie Longue</p> <p>TFA et FA Vie Longue</p>
<p><u>5. Les fabricants de sources radioactives scellées</u></p>	<p>Exemple : Société CIS-BIO</p>	<p>* Sources radioactives scellées usagées</p>	<p>FMA Vie Courte, MA Vie Longue</p>
<p><u>6. Les fabricants de paratonnerres</u> (ayant regroupé les têtes de paratonnerres équipées de sources)</p>	<p>Exemple : Société HELITA SA à La Courneuve</p>	<p>* Têtes de paratonnerres usagées</p>	<p>FA Vie Longue</p>

Provenance et nature des déchets radioactifs produits par le « Nucléaire Médical »

Provenance des déchets radioactifs	Sites de production concernés	Nature des déchets radioactifs	Catégorie
1. Les hôpitaux, cliniques et laboratoires d'analyses médicales	Exemples : CHRU de Caen, Hôpital Henri Mondor à Créteil	<p>* Déchets d'exploitation et de maintenance : Flacons de scintillation, bonbonnes contenant des liquides aqueux et organiques (solvants, huiles, ...), déchets solides divers (vinyle, coton, ...) contaminés par des anticorps ou des antigènes "marqués" (à l'iode 125 par exemple), déchets putrescibles (cadavres d'animaux de laboratoire), etc ...</p> <p>* Sources radioactives scellées usagées (crayons de Cobalt, sources d'Américium, de Cadmium, etc, ...)</p> <p>* Radioéléments utilisés comme traceurs (P32, ...)</p>	<p>TFA, FMA Vie Courte</p> <p>FMA Vie Courte, FA Vie Longue</p> <p>TFA, FMA Vie Courte</p>

3- EXPLICATIONS ET INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

1- L'industrie nucléaire

Elle comprend toute les activités qui utilisent le combustible nucléaire ou qui contribuent à sa production ou à sa transformation.

Le cycle du combustible est un cycle relativement long. Schématiquement le séjour du combustible dans le réacteur dure environ 4 ans. Il est suivi d'un entreposage en piscine de 2 ans dans l'enceinte de la centrale nucléaire. Puis le combustible usé est transféré dans les piscines de l'usine de retraitement où la moyenne de séjour est actuellement de l'ordre de 6 ans. Le plutonium extrait est livré à l'usine de fabrication de combustible MOX 2 ans après. On obtient ainsi une durée de cycle d'une quinzaine d'années.

Les sites miniers

L'extraction de l'uranium a débuté en France en 1951. 170 sites ont été exploités, un seul site, celui du Bernardan au nord de la Haute-Vienne est encore en exploitation. Le traitement du minerai a en revanche été regroupé sur une **vingtaine de sites**. C'est à proximité de ces sites que se trouvent les déchets : les résidus de traitement.

Ces résidus de traitement représentaient fin 1998 environ **52 millions de tonnes** de matériaux qui sont stockés sur place.

Hormis l'uranium retiré, les résidus contiennent la quasi-totalité des constituants des matériaux d'origine dont la totalité du radium 226 très insoluble (en moyenne 10 % de l'activité totale) et quelques dizaines de grammes d'uranium par tonne.

Les centrales nucléaires

Réacteurs REP

Le parc de réacteur EDF en exploitation est désormais composé de 58 réacteurs à eau sous pression (REP) répartis sur 19 sites

- 34 réacteurs de 900 MWe dont 19 fonctionnent avec du combustible MOX,
- 20 réacteurs de 1300 MWe,
- 4 réacteurs de 1450 MWe.

Combustible usé, déchets activés

L'augmentation du taux de combustion est un enjeu économique pour l'exploitation des centrales. Le taux de référence de 30 GW.j/tonne de métal lourd (UOX1) est aujourd'hui dépassé et EDF s'oriente vers des combustibles à 45 GW.j/tMLI (UOX2), voire 55 GW.j/tMLI (UOX3).

Le taux de combustion de référence du combustible MOX est de 37 GW.j/tMLI mais des études sont en cours pour le porter au même niveau que l'UOX2, voire à plus long terme que l'UOX3. Le taux de combustion influe sur les caractéristiques des déchets de retraitement (en particulier, le contenu radioactif change étant entendu qu'à même nombre de KWh produits, il y a moins de plutonium, autant de produits de fission et un peu plus d'actinides mineurs).

Fin 1998, EDF a déchargé environ 15600 tonnes des réacteurs REP dont 5800 tonnes environ ont été retraitées. Les entreposages en piscine étaient constitués de 3150 tonnes de combustible (dont 314 tonnes de MOX) tandis que les piscines de La Hague en contenaient 6650 tonnes environ (dont 164 tonnes de MOX).

Les combustibles présents dans les cœurs constituaient fin 1998 un tonnage de 4800 tU environ.

Les déchets activés représentaient 700 tonnes de grappes et de déchets métalliques divers. Ils sont actuellement entreposés et font l'objet d'études pour la gestion à long terme dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991.

Déchets de faible et moyenne activité

Les déchets de faible et moyenne activité sont évacués vers le Centre de l'Aube.

Un important effort a été fait par EDF pour réduire le volume des déchets. De près de 350 m³ en 1985, il est actuellement de l'ordre d'une centaine de m³ par réacteur, soit 16 m³ par TWh.

La mise en service des installations de fusion et d'incinération de SOCODEI à Codolet devrait encore réduire le volume livré au Centre de l'Aube. Une grande partie des déchets technologiques et les concentrats d'évaporateurs seraient incinérés. EDF annonce à terme une production de 70, voire 60 m³ par réacteur.

Réacteurs graphite-gaz

Les réacteurs graphite-gaz sont maintenant tous à l'arrêt à des stades de démantèlement divers. Les chemises et les empilements de graphite sont entreposés en des lieux divers, à proximité des réacteurs (Saint-Laurent, Chinon, Bugey) mais également à La Hague et à Marcoule. Les chemises représentent environ 3000 tonnes et les empilements 15400 tonnes pour EDF.

Un projet de stockage des déchets graphites est en cours d'étude.

La quantité de combustible déchargée s'élève à environ 6900 tU retraitées en totalité (part EDF).

Réacteur à neutrons rapides

Le combustible de Superphénix correspond à 166 tU dont 60 pour le cœur neuf non utilisé. EDF est propriétaire d'une partie de ces combustibles, le reste appartenant aux partenaires étrangers d'EDF dans NERSA.

☐ Les usines de retraitement

L'usine de retraitement de Marcoule - UP1

La première usine de retraitement française, UP1, a été mise en service sur le site de Marcoule en 1958. Elle a été utilisée à des fins à la fois militaires et civiles. Après avoir traité près de 20000 tonnes de combustible de type graphite-gaz ou de réacteurs de recherche, les opérations ont été arrêtées fin 1997. L'usine a engagé en 1998 sa première phase de mise à l'arrêt définitif. Cette mise à l'arrêt devrait durer environ trois ans et se poursuivre par les travaux de démantèlement, et ceux de reprise et de conditionnement de déchets entreposés sur le site qui devraient s'achever vers 2030. Ces opérations sont réalisées par l'exploitant de l'usine, COGEMA, sous la supervision technique et financière d'un groupement, CODEM, associant les « clients » de l'installation, CEA, EDF et COGEMA.

Une partie de ces déchets sera envoyée au Centre de l'Aube. Les études de réalisation d'un stockage des déchets de démantèlement TFA sont en cours.

Enfin, pour une partie des déchets les filières de gestion à long terme dépendent des recherches prévues par la loi du 30 décembre 1991. Ils resteront entreposés sur site en attendant les décisions qui seront prises à l'issue de ces recherches.

Les usines de La Hague

Le retraitement des combustibles usés fait partie de la politique nucléaire française. Il s'agit de séparer les différents constituants du combustible usé : d'un côté les matières possédant un potentiel énergétique (le plutonium réutilisé dans le combustible MOX, et l'uranium qui est un peu plus riche en U235 que l'uranium naturel).

Les déchets du retraitement, en particulier les produits de fission, contiennent l'essentiel de la radioactivité des déchets radioactifs en France.

A la fin 1998, 13545 tonnes de combustibles français et étrangers à base d'oxyde d'uranium avaient été retraitées dont une dizaine de tonnes de combustibles issus de réacteur à neutrons rapides et une dizaine de tonnes de MOX.

On notera également la présence de déchets anciens qui devront être repris et conditionnés dans le futur. Ils sont entreposés dans différents endroits : silos (déchets magnésiens, graphite, métal, terres), dans le bâtiment dit HAO de l'usine UP2400 (coques et embouts), dans les silos de la station de traitement d'effluents de l'usine UP2400 (boues de décontamination des effluents), etc.

A l'exception des colis de déchets technologiques FMA à vie courte, les colis produits par l'usine de La Hague resteront entreposés sur site en attendant les décisions qui seront prises à l'issue des recherches prévues par la loi du 30 décembre 1991.

2- Les installations de Défense Nationale

Il faut distinguer les établissements relevant du Ministère de la Défense et les centres de recherche et de production du CEA.

Pour les premiers il s'agit essentiellement de déchets constitués de matériels mis au rebut (boussoles, dispositifs de visée, etc.) qui font l'objet d'un inventaire précis sous la supervision du SPRA (Service de Protection Radiologique des Armées). Les bases navales accueillant des bâtiments à propulsion nucléaire (Brest, Toulon) et les arsenaux traitent leurs déchets qui s'apparentent à ceux produits dans une centrale nucléaire.

Les centres CEA mènent les recherches et fabriquent des armes nucléaires ou des chaudières de propulsion navale. Ils relèvent en général du régime des Installations Nucléaires de Base Secrètes (INBS). Le Centre de Valduc joue un rôle particulier pour la gestion des déchets du CEA puisqu'y sont entreposés les déchets tritiés, ces déchets représentaient fin 1998, environ 1400 m³ (4500 TBq) auxquels s'ajoutent 450 m³ de déchets tritiés de très faible activité (moins de 2 MBq). La gestion à long terme de ces déchets fait l'objet d'études en cours.

A noter également les réacteurs G1, G2, G3 de Marcoule dont les empilements (3600 tonnes) sont entreposés sur place.

3- La recherche dans le domaine électronucléaire

Elle est en grande partie menée dans les centres du CEA. A l'exception des déchets envoyés au Centre de l'Aube, ces déchets sont entreposés dans l'attente d'une filière d'élimination. On notera que le CEA accueille, à la demande des pouvoirs publics, des déchets qui ne lui appartiennent pas, comme par exemple les déchets radifères de Rhône Poulenc, les paratonnerres ou les objets médicaux au radium, pour lesquels des études de stockage sont en cours.

Le Centre de Cadarache a reçu pour mission l'entreposage des déchets de moyenne activité et à vie longue et de certains combustibles irradiés issus d'autres centres, hormis ceux de Marcoule. Certains déchets entreposés en tranchées devront être repris pour être conditionnés. Les produits de fission vitrifiés, les déchets de structure issus du retraitement de combustibles CEA sont entreposés à Marcoule.

4- L'industrie et la recherche non électronucléaires et les activités médicales

Conventionnellement on appelle « petits producteurs » des utilisateurs de radioéléments en sources non scellées qui opèrent en dehors du secteur de l'industrie nucléaire. Les déchets sont issus :

- d'utilisation de radioéléments à des fins médicales de diagnostic ou de thérapeutique,
- d'activités de recherches réalisées dans des centres industriels ou universitaires,
- d'activités industrielles dans le domaine du contrôle et de la mesure.

Plus de 1000 petits producteurs sont connus de l'ANDRA. Ils sont dispersés sur l'ensemble du territoire, mais avec une concentration plus importante en région parisienne, en région lyonnaise, en région bordelaise, autour de Toulouse, Marseille, Strasbourg et dans le Nord.

Les déchets se caractérisent par une grande variabilité des radioéléments et de leur support physique, par des volumes produits et une radioactivité relativement faibles. Ceux qui relèvent d'un stockage au Centre de l'Aube peuvent être envoyés à l'ANDRA. Ils sont regroupés à Bollène sur le site SOCATRI avant d'être conditionnés dans l'installation d'incinération de Codolet. En 1998 près de 4400 colis ont été collectés chez 361 petits producteurs. Après conditionnement le volume livré au Centre de l'Aube était de 293 m³.

En France les fabricants de sources sont CIS-BIO et le CEA qui doivent entreposer les sources en attendant que soit définie une filière d'élimination. Plus de 64000 sources étaient entreposées en 1998 par ces organismes à Saclay représentant une activité globale de près de 38000 TBq. L'activité provient essentiellement de sources de Cobalt 60.

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 3

LES INVENTAIRES EXISTANTS : LES FICHES TYPE DES INFORMATIONS RECUEILLIES

La présente annexe a pour but de fournir quelques exemples de fiches d'informations recueillies par l'ANDRA.

On trouvera, en reprenant l'ordre de présentation des inventaires existants telle qu'elle apparaît dans le texte principal :

1- pour l'état et la localisation des déchets radioactifs en France fait par l'OBSERVATOIRE de l'ANDRA (cf. appendice 1) :

- les deux fiches pour le Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Saint-Laurent-des-Eaux,
- les six fiches pour le CEA-Cadarache.

2- pour les inventaires associés à l'exploitation de stockages (cf. appendice 2) :

- un canevas de fiche qui est remplie par l'ANDRA à partir du dossier technique que fournit le producteur pour faire agréer chaque famille de colis de déchets en vue de son acceptation par le Centre de l'Aube,
- une fiche renseignée par l'ANDRA à partir des informations fournies par le producteur. Cette fiche est utilisée pour la constitution de l'inventaire du Centre de l'Aube, référencé dans le Rapport de Sûreté de cette installation. Il s'agit en l'occurrence de la famille de colis GRE 7C produit par le CEA Grenoble. On notera que la précision des chiffres (6 ou 7 chiffres après la virgule, et des valeurs parfois extrêmement faibles) vient du traitement informatique. Elle n'est donc qu'apparente.

3- pour les inventaires utilisés pour la définition des concepts ou pour le dimensionnement d'installations nouvelles (cf. appendice 3) :

- actuellement il n'existe pas formellement de fiches dans ce domaine, mais les informations et données sont récupérées par l'ANDRA à partir des dossiers de connaissance fournis par le producteur pour chaque famille de déchets qui doit être prise en compte dans l'inventaire destiné à la conception et au dimensionnement d'un stockage profond. Le lecteur trouvera à toutes fins utiles le sommaire de la spécification émise par l'ANDRA pour « la constitution des dossiers de connaissances des familles de colis de déchets de haute activité et à vie longue ».

Par ailleurs et à toutes fins utiles, le lecteur trouvera un extrait d'un projet de fiches bilans, que le producteur de déchets devra à l'avenir fournir à la DSIN (cf. appendice 4).

APPENDICE 1

EXEMPLE DE FICHES DE L'INVENTAIRE DE L'ÉTAT ET DE LA LOCALISATION DES DECHETS RADIOACTIFS EN FRANCE (L'OBSERVATOIRE)

**1- FICHES DU CNPE DE SAINT-LAURENT-
DES-EAUX (2 pages)**

2- FICHES DU CEA-CADARACHE (6 pages)

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° CEN 3A

CENTRE

NOM DU SITE : SAINT-LAURENT - B		CATEGORIE : CENTRALE NUCLEAIRE	
REGION : CENTRE DEPARTEMENT : LOIR-ET-CHER COMMUNE : NOUAN, SAINT-LAURENT-DES-EAUX SITUATION : sur la Loire entre Orléans et Blois		PROPRIETAIRE : EDF	
DESIGNATION : ENTREPOSAGE DE DECHETS NON CONDITIONNES ET ANCIENS GENERATEURS DE VAPEUR.			
DESCRIPTION BREVE : Deux tranches REP de 880 MWe en service ; couplées au réseau 1981.			
NATURE DES PRODUITS	SITUATION AU 30/06/98	ACTIVITE GLOBALE	NUCLEIDE(S) MAJEUR(S)
1) Déchets faiblement actifs (FA) : radioactivité totale		200 GBq	
<ul style="list-style-type: none"> - 36 m³ de boues - 43,2 m³ d'huiles - 3,2 m³ de solvants - 0,42 m³ de grenaille - 18 colis de filtres Gagneraud - 53,4 m³ de pièces métalliques en conteneurs - 3,3 m³ de sable - 9,6 m³ de graisses - 17 sondes 			
2) Déchets moyennement actifs (MA) : radioactivité totale		13 TBq	
<ul style="list-style-type: none"> - 51 m³ de résines 			
3) Déchets hautement actifs (HA) : radioactivité totale		130 PBq	
<ul style="list-style-type: none"> - 227 grappes (187 démantelées, 40 en attente de démantèlement) - 33 étuis 			
4) 3 générateurs de vapeur (tranche 1) de 300 t chacun. L'activité est donnée au 01/09/1995.		149,4 TBq	⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co
5) Remarque :			
<ul style="list-style-type: none"> - La centrale nucléaire de ST LAURENT B exploite le terminal ferroviaire de LA FERTE-ST-AUBIN, situé à 40 km du centre. - Les éventuels déchets provenant d'opérations de nettoyage de ce terminal sont pris en compte dans l'inventaire des déchets de la Centrale de ST LAURENT B. 			
REGIME ADMINISTRATIF : INB N° 46, 74, et 100 - ICPE pour le bâtiment d'entreposage des générateurs de vapeur usés.			
ETAT ACTUEL : Installation en exploitation industrielle.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Procédures et inspections DSIN et DRIRE.			

OBSERVATIONS : - Déchets conditionnés en attente d'expédition vers l'ANDRA : 354 colis de déchets solides divers et de déchets de procédés.
- La radioactivité des déchets HA est une activité non mesurée ; elle est estimée sur des moyennes.

SOURCES D'INFORMATION :
EDF

DATE DE MISE A JOUR : AVRIL 1999

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° CEN 3B

CENTRE

NOM DU SITE : SAINT-LAURENT A1 et A2		CATEGORIE : INSTALLATION DECLASSEE	
REGION : CENTRE DEPARTEMENT : LOIR-ET-CHER COMMUNE : NOUAN, SAINT-LAURENT-DES-EAUX SITUATION : SUR LA LOIRE, ENTRE ORLEANS ET BLOIS		PROPRIETAIRE : EDF DESIGNATION : REACTEURS MIS A L'ARRET EN ATTENTE DE DEMANTELEMENT ET SILOS DE CHEMISES GRAPHITE.	
DESCRIPTION BREVE : A1 - Réacteur de la filière UNGG arrêté en 1990. Puissance 480 MWe. Son démantèlement partiel doit débuter en 2000. Démantèlement total prévu en 2044. A2 - Réacteur de la filière UNGG arrêté en 1992. Puissance 515 MWe. Son démantèlement partiel au niveau 2 doit débuter en 2001. Démantèlement total prévu pour 2046.			
NATURE DES PRODUITS		SITUATION AU 31/12/96	ACTIVITE GLOBALE
1) Pour le réacteur A1			
- Activité du réacteur au 15/04/95 :			690 TBq
- Caisson et structures internes			
- Empilement de graphite (3 400 tonnes)			22 PBq
- Masse estimée de la totalité des matériaux activés ou contaminés (pour un démantèlement total) :			
- 2 950 tonnes de métaux contaminés ou activés (*)			
- 400 tonnes de calorifuge			
- 1 500 tonnes de béton contaminé ou activé (*)			
- 4 000 fûts de déchets technologiques (fûts de 200 litres)			
2) Pour le réacteur A2			
- Activité du réacteur au 30/06/95 :			870 TBq
- Caisson et structures internes			
- 3 400 tonnes d'empilements de graphite			27 PBq
- Masse estimée de la totalité des matériaux activés ou contaminés (pour un démantèlement total) :			
- 2 950 tonnes de métaux contaminés ou activés			
- 400 tonnes de calorifuge			
- 1 500 tonnes de béton contaminé ou activé			
- 4 000 fûts de déchets technologiques (fûts de 200 litres)			
3) Silos de chemises de graphite (1930 t)			
			⁶⁰ Co, ¹⁴ C, ³ H
REGIME ADMINISTRATIF : INB n° 46 pour les réacteurs; mise à l'arrêt définitif (décret du 11/4/94). INB n° 74 pour l'entreposage des chemises de graphite irradiées.			
ETAT ACTUEL : Déchargement du combustible terminé fin 1992 pour A1 et en 1994 pour A2.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Procédures et inspections DSIN et DRIRE.			

OBSERVATIONS : Démantèlement partiel prévu au niveau 2 à partir de 2000 (A1) et 2001 (A2).
(*) Constituant le caisson et les structures internes

SOURCES D'INFORMATION :
EDF

DATE DE MISE A JOUR : FÉVRIER 1999

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° PRO 4A

PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

NOM DU SITE : CADARACHE (Centre d'études) FOSSES N° 1 A 6 de l'INB 56 ET INB N° 25		CATEGORIE : ENTREPOSAGE DU CEA	
REGION : PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR DEPARTEMENT : BOUCHES-DU-RHÔNE COMMUNE : SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE		PROPRIETAIRE : TECHNICATOME ET CEA DESIGNATION : DECHETS EN ATTENTE DE TRAITEMENT ET DE CONDITIONNEMENT	
DESCRIPTION BREVE : 1 - Entreposage dans les fosses de l'INB 56 de déchets de faible et moyenne activité : après tri, ces déchets pourront pour certains rejoindre un stockage de surface, sauf ceux des fosses N° 5 et N° 6. 2 - Déchets consécutifs à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement du Réacteur RAPSODIE et à l'assainissement du LDAC (Laboratoire de Découpage des Assemblages Combustibles).			
NATURE DES PRODUITS	SITUATION AU 31/12/98	ACTIVITE GLOBALE	NUCLEIDE(S) MAJEUR(S)
1) Fosses n° 1 à 6 : 734 m³			
2) INB N° 25 déchets de RAPSODIE :			
- sodium DESORA : 800 kg		4,7 GBq	¹³⁷ Cs
- 2 pièges froids RAPSODIE - sodium : 800 kg		2,8 TBq	¹³⁷ Cs
- Cuve primaire RAPSODIE - sodium : 170 kg		13,5 GBq	¹³⁷ Cs
- 2 pièges à césium RAPSODIE : 2 kg		1,4 TBq	¹³⁷ Cs
- Eléments de la boucle CELIA : 8,1 kg		280 GBq	¹³⁷ Cs
- 3 réservoirs de sodium (témoins) : 155 kg		9 GBq	¹³⁷ Cs
- 18 fûts (Béton + résidu ReNa 302) : 740 kg		56 MBq	¹³⁷ Cs
- 8 réservoirs + 6 sections d'essais ELCESNA : 77 kg		4,7 GBq	¹³⁷ Cs
- 2 réservoirs Na secondaires RAPSODIE : 22 tonnes		44 GBq	³ H
- 4 OPEN-TOP (ferrailles) de TFA : 17 tonnes		600 KBq	¹³⁷ Cs
- 23 caissons de 5 m ³ (²⁴¹ Am, ¹³⁷ Cs, ⁶⁰ Co)		2,18 MBq 42,6 MBq	α β , γ
- Déchets de fonctionnement et d'assainissement en cours de conditionnement			
REGIME ADMINISTRATIF : INB N°56 en partie et N° 25.			
ETAT ACTUEL : Surveillance selon les règles générales d'exploitation des Installations.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Procédures et inspections DSIN et DRIRE.			

OBSERVATIONS :

SOURCES D'INFORMATION :
CEA

DATE DE MISE A JOUR : MARS 1999

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° PRO 4B

PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

NOM DU SITE : CADARACHE INB N° 22 CASCAD		CATEGORIE : ENTREPOSAGE DU CEA	
REGION : PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR PROPRIETAIRE : CEA DEPARTEMENT : BOUCHES-DU-RHÔNE COMMUNE : SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE		DESIGNATION : COMBUSTIBLE IRRADIE	
DESCRIPTION BREVE : "CASCAD" est une installation conçue pour entreposer à sec des combustibles nucléaires irradiés conditionnés dans des conteneurs en acier ; elle comprend 319 puits métalliques verticaux situés dans une structure en béton et refroidis par convection naturelle. 1/ Combustible d'EL4 (BRENNILIS) 2/ Combustible en provenance de réacteurs prototypes de chaudières de propulsion navale et réacteurs embarqués. Entreposage à sec (bâtiment 736). Combustibles dont le retraitement n'est pas actuellement prévu à court ou moyen terme.			
NATURE DES PRODUITS	SITUATION AU 31/12/96	ACTIVITE GLOBALE	NUCLEIDE(S) MAJEUR(S)
- 1/ EL4 Tonnage = 46 t - 2/ Combustible irradié < 1,5 t (Uranium)			Pu, U
REGIME ADMINISTRATIF : INB N° 22.			
ETAT ACTUEL : Installation en exploitation.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Procédures et inspections DSIN et DRIRE.			

OBSERVATIONS : Le combustible irradié cité en paragraphe 2 n'est pas retraitable aujourd'hui. Son stockage suivra probablement la future filière d'élimination HAVL (Haute Activité à Vie Longue).

SOURCES D'INFORMATION :
CEA

DATE DE MISE A JOUR : MARS 1999

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° PRO 4C

NOM DU SITE : CADARACHE INB N° 56		CATEGORIE : ENTREPOSAGE DU CEA	
REGION : PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR PROPRIETAIRE : CEA DEPARTEMENT : BOUCHES-DU-RHÔNE COMMUNE : SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE		DESIGNATION : DECHETS CONDITIONNES EN ATTENTE D'EXPEDITION VERS LES CENTRES DE STOCKAGE APPROPRIES	
DESCRIPTION BREVE : 1- Déchets conditionnés en colis de type "B" en entreposage de longue durée. 2- Boues de la STE conditionnées en colis de type "B" en entreposage de longue durée (STE = Station de Traitement des Effluents). 3- Déchets solides conditionnés.			
NATURE DES PRODUITS		SITUATION AU 31/12/98	
		ACTIVITE GLOBALE	NUCLEIDE(S) MAJEUR(S)
1) Hangars 3 et 7 à 10 : 3 796 conteneurs de 870 litres			Pu, U
2) Hangars 1, 6 et 7 : boues et concentrats de la STE :			Pu, U
- 117 fûts de 350 litres - 3 784 fûts de 225 litres (conteneurs de 0,5 m ³ dont 332 de concentrats et 3 386 de boues de filtration)			α, β, γ
3) Déchets solides en attente* : activité massique < 3,7 GBq/t			α, β, γ
- 180 coques béton de 1 800 litres reconditionnées (fût métallique ou enrobage résine). - 25 coques de 1 000 litres reconditionnées. - 37 conteneurs de 870 litres. - 40 conteneurs de 700 litres. - 1 fût de 225 litres de boues de filtration enrobées dans du bitume. - 14 caissons aciers (coulés dans du ciment ou non) - Tranchées contenant environ 250 m ³ de produit en vrac			
REGIME ADMINISTRATIF : INB N° 56.			
ETAT ACTUEL : Installations en exploitation.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Procédures et inspections DSIN et DRIRE.			

OBSERVATIONS : * Ces colis sont en attente d'une prise en charge éventuelle par l'ANDRA ou d'un classement en catégorie B.

SOURCES D'INFORMATION :
CEA

DATE DE MISE A JOUR : MARS 1999

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° PRO 4D

PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

NOM DU SITE : CADARACHE		CATEGORIE : ENTREPOSAGE DU CEA	
Bâtiment 411, 420, 465 et INB n° 56			
REGION : PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR PROPRIETAIRE : CEA DEPARTEMENT : BOUCHES-DU-RHÔNE COMMUNE : SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE		DESIGNATION : ENTREPOSAGE DIVERS : - CONCENTRES SANS UTILISATION ACTUELLE - RESIDUS DE TRAITEMENT DE MONAZITE - PRODUITS DE DEMANTELEMENT EN DECHARGE A L'INTERIEUR DU C.E.	
DESCRIPTION BREVE : 1- Nitrate de Thorium provenant du traitement des minerais d'Uranothorianite de Madagascar (usine du Bouchet entre 1957 et 1970), entreposé au bâtiment 411 ; ces matières appartiennent à COGEMA. 2- Entreposage des résidus faiblement actifs résultant de la fabrication de terres rares, à partir de Monazite, en provenance de l'usine Rhône Poulenc de La Rochelle. Ces matières appartiennent à Rhône Poulenc (bâtiments 420, 465 A). 3- Entreposage dans le Hangar n° 1 de l'INB 56 de déchets de moyenne activité : Sulfates de Plomb radifères et "blocs sources", provenant de l'ancienne usine du Bouchet. Déchets divers. 4- Décharge contrôlée pour les déchets du Centre d'Etude ; la totalité des déchets de faible activité n'atteint pas le seuil de déclaration d'une ICPE. 5- Entreposage sur l'INB 56 de terres contaminées.			
NATURE DES PRODUITS	SITUATION AU 31/12/98	ACTIVITE GLOBALE	NUCLEIDE(S) MAJEUR(S)
1) Déchets de thorium appartenant à COGEMA :			
- 2 265 tonnes de thorium sous forme de nitrate cristallisé, en 21 700 fûts de 110 à 220 litres. Activité massique : 8 000 Bq/g		18,6 TBq	²³² Th, ²³⁰ Th
- 1,25 tonne de nitrate de thorium et oxydes divers en fûts de 110 litres		10 GBq	
2) Résidus de l'ancienne production RHONE POULENC à La Rochelle :			
- 5 120 tonnes en 25 344 fûts d'activité massique : 340 MBq/fût		8,61 TBq	²²⁶ Ra, ²²⁸ Ra, ²²⁸ Th, ²³² Th, ²³⁸ U
3) Hangar N°1 : Sulfate de Plomb radifère et divers			
- 888 fûts reconditionnés en coques béton de 0,5 m ³ - 35 caissons de 10 tonnes - 41 blocs sources (1 800 litres) - 59 caissons de 21 et 42 m ³ - Terres "Bayard" - 139 fûts de 100 litres contenant des paratonnerres au radium		21 MBq	²²⁶ Ra ²²⁸ Ra ²²⁸ Ra
4) Divers : Activité totale (activité équivalente au groupe 1, au sens du classement ICPE)			
- ferrailles (environ) 950 m ³ - filtres (environ) 30 m ³ - gravats, terre, sable et divers (environ) 600 m ³ dont 150 m ³ très faiblement contaminés - fûts de bitume : environ 2 m ³			¹³² Ba, ⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs, ¹⁵² Eu, ¹⁵⁴ Eu
5) Terres contaminées en fûts 100 litres : 36 m³			
6) INB 56 - Déchets TFA - BAT 367			
- Ferrailles : 98 bennes - Terres et gravats : 199 bennes - Incinérables : 17 bennes - Non incinérable solides : 1 benne - 870 litres TFA : 401 conteneurs			⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs
7) Bâtiment 411 : 25 fûts de 200 litres de résidus terres rares (ORFLAM-PLAST)			
			²³² Th
REGIME ADMINISTRATIF : INB N°56 et ICPE.			
ETAT ACTUEL : Installations en exploitation.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Procédures et inspections DSIN et DRIRE.			

OBSERVATIONS :

SOURCES D'INFORMATION :
CEA / COGEMA / DRIRE Provence Alpes Côtes d'Azur

DATE DE MISE A JOUR : MARS 1999

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° PRO 4E

NOM DU SITE : CADARACHE Technicatome		CATEGORIE : DEFENSE NATIONALE	
REGION : PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR PROPRIETAIRE : CEA DEPARTEMENT : BOUCHES-DU-RHÔNE COMMUNE : SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE		DESIGNATION : DECHETS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE	
DESCRIPTION BREVE : Déchets métalliques provenant de l'exploitation des réacteurs d'essais de la propulsion navale.			
NATURE DES PRODUITS	SITUATION AU 31/12/98	ACTIVITE GLOBALE	NUCLEIDE(S) MAJEUR(S)
- Déchets en attente de conditionnement ou de stockage définitif (environ 70 tonnes).		100 TBq	β , γ
REGIME ADMINISTRATIF : INB-S dépendant du Ministère de l'industrie.			
ETAT ACTUEL : Entreposage sur le site.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Surveillance permanente du site et de l'environnement.			

OBSERVATIONS : INB-S incluse dans le périmètre du Centre d'Etudes de Cadarache.

SOURCES D'INFORMATION :
 TECHNICALTOME

DATE DE MISE A JOUR : MARS 1999

PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

**INVENTAIRE NATIONAL
DES DECHETS RADIOACTIFS**

FICHE N° PRO 4F

PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

NOM DU SITE : CADARACHE (Centre d'études) INB N° 22, 37 et 56		CATEGORIE : ENTREPOSAGE DU CEA	
REGION : PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR PROPRIETAIRE : TECHNICATOME ET CEA DEPARTEMENT : BOUCHES-DU-RHÔNE COMMUNE : SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE		DESIGNATION : DECHETS EN ATTENTE DE TRAITEMENT ET DE CONDITIONNEMENT	
DESCRIPTION BREVE : 1 - Déchets non conditionnés de faible ou moyenne activité entreposés en tranchées dans l'INB 56 en attente de tri et de conditionnement pour expédition dans un centre de stockage de l'ANDRA. 2 - Entreposage dans les hangars de déchets en attente de traitement et de conditionnement. 3 - Entreposage dans un local de l'INB N° 22 PEGASE, de déchets α provenant de la fabrication de combustible au Plutonium. 4 - Effluents liquides, effluents organiques, concentrats et paratonnerres en attente de traitement et/ou de conditionnement.			
NATURE DES PRODUITS	SITUATION AU 31/12/98	ACTIVITE GLOBALE	NUCLEIDE(S) MAJEUR(S)
1) Tranchées rebouchées de l'INB 56 : 3 000 m³			
2) INB 56 :			
<ul style="list-style-type: none"> - hangar : 17 fûts (résines) de 870 l - hangar : 268 fûts (cendres) de 225 l - Hangar n°4 : 27 fûts de 100 litres de déchets issus des tranchées - hangar n° 4 : 4 fûts de 100 litres provenant d'ISOTOPCHIM dans 500 litres de béton - Hangar n°4 : 4 coques de déchets magnésiens 	1,1 TBq	^{137}Cs , ^{90}Nb , ^{90}Sr , ^{90}Zr	
3) INB 22 :			
<ul style="list-style-type: none"> - 2 714 fûts contenant au total de l'ordre de 65 kg de Pu - 50 kg d'Uranium naturel - 232 kg d'Uranium appauvri 		β Pu	
4) INB 37			
<ul style="list-style-type: none"> - 10 m³ d'effluents organiques en attente d'incinération ou de décontamination - Têtes de paratonnerres ^{241}Am et ^{226}Ra en fûts - 40 m³ concentrats à conditionner - 690 m³ déchets solides conditionnés à évacuer à l'ANDRA - 1 200 m³ d'effluents liquides à traiter - 2 conteneurs sodium : 242 kg 	180 GBq 65 GBq 460 GBq 140 GBq 18,6 GBq	^{137}Cs , ^3H , ^{241}Pu ^{241}Am , ^{226}Ra ^{241}Am , ^{137}Cs ^{137}Cs , U ^{241}Am , ^{137}Cs ^{60}Co , ^{137}Cs	
REGIME ADMINISTRATIF : INB N° 22, 37 et 56.			
ETAT ACTUEL : Surveillance de la nappe phréatique par piézomètres pour les déchets en tranchées de l'INB 56. Surveillance selon les règles générales d'exploitation des Installations.			
MESURES DE SURVEILLANCE : Procédures et inspections DSIN et DRIRE.			

OBSERVATIONS : La reprise de déchets en tranchées de l'INB 56 a commencé fin 1994.

SOURCES D'INFORMATION :
CEA

DATE DE MISE A JOUR : MARS 1999

APPENDICE 2

**1- FICHE TYPE POUR CHAQUE FAMILLE
DE COLIS DE DECHETS AGREEE POUR
LE CENTRE DE L'AUBE**

**2- FICHE POUR CONSTITUTION DE
L'INVENTAIRE DU CENTRE DE L'AUBE**
(il est rappelé que la précision des chiffres qui peut paraître excessive
résulte des traitements informatiques)

ANDRA DC/AG	FICHE DES CARACTERISTIQUES DE COLIS DESTINES AU STOCKAGE DE SURFACE		Identification ACO FI AAGR xx xxx			
			Indice	Date	Page	
1. IDENTIFICATION DU COLIS						
1.1	PRODUCTEUR :	1.2	REPERE COLIS :			
1.3	LIBELLE :					
1.4	DESTINATION DE STOCKAGE :					
2. CARACTERISTIQUES MOYENNES DU COLIS						
2.1	PRODUCTION ANNUELLE / CUMULEE :					
2.2	DEBUT DE LA PRODUCTION :					
2.3	ACTIVITE MOYENNE ALPHA :					
2.4	ACTIVITE MOYENNE BETA-GAMMA :					
2.5	MASSE MOYENNE DU COLIS :					
2.6	ACTIVITES MASSIQUES PAR RAPPORT AU SEUIL D'ENROBAGE :					
	ALPHA :					
	BETA GAMMA :					
3. AGREMENT - Référence :						
4. DESCRIPTIF DU DECHET AVANT CONDITIONNEMENT						
4.1	NATURE PHYSICO-CHIMIQUE DU DECHET :					
4.2	TENEUR EN EAU :					
4.3	EXTRAIT SEC :					
4.4	PRETRAITEMENT :					
5. DESCRIPTIF DU PROCEDE DE CONDITIONNEMENT						
5.1	DESCRIPTIF SUCCINCT :					
5.2	MATERIAU DE BLOCAGE :					
5.3	VOLUME COLIS FINI/VOLUME DECHETS :					
6. CARACTERISATION/EXPERTISE						
6.1	SPECIFICATION ANDRA DE REFERENCE :					
6.2	FICHE DE DEROGATION :					
7. EVALUATION DE L'ACTIVITE						
7.1	METHODE :					LIMITE DE DETECTION :
7.2	PRINCIPAUX RADIONUCLEIDES :					
7.3	PRECISION DE LA MESURE PAR COLIS :					
8. DIMENSIONS, POIDS, MOYENS DE MANUTENTION						
8.1.	NATURE DE L'EMBALLAGE :					
8.2.	CARACTERISTIQUES DE L'EMBALLAGE :					
CODE EMBALLAGE	MASSE VIDE (t)	VOLUME UTILE (m ³)	H (m)	L (m)	l (m)	VOLUME EXT (m ³)
8.3	MODE DE FERMETURE :			8.4	MASSE DE L'ECRAN :	

ANDRA DC/AG	FICHE DES CARACTERISTIQUES DE COLIS DESTINES AU STOCKAGE DE SURFACE	Identification ACO FI AAGR xx xxx		
		Indice	Date	Page
<p>9. <u>SCHEMA COTE DES COLIS</u></p>				
DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR		

FICHE DESCRIPTIVE DU COLIS: GRE 7C							31	
Caractéristiques générales du colis								
Emballage: Type d'emballage:			Durabilité de l'emballage:		Enrobage des nucléides:		Volume industriel:	
31 CAISSON METALLIQUE			PERISSABLE		ENROBE		4060 litres	
			Orientation de stockage:		Enrobage TRITIUM:		Masse moyenne:	
					NON ENROBE		3596 Kg	
Description:								
Caisson métallique contenant des déchets technologiques divers.								
Activités radiologiques du colis							Activité moyenne en GBq des émetteurs	
Activité moyenne en GBq des émetteurs alpha à réception et à 300 ans							bêta-gamma à réception	
U234	0,1028942419	0,1027913481					FE55	2,1286740561
U238	0,1018412241	0,1017393829					C060	1,2603449600
U235	0,0033647931	0,0033614283					N163	0,9454389445
AM241	0,0011856163	0,0007327109					SR90	0,2930973998
CM244	0,0005151113						CS137	0,2225227741
PU239	0,0004640950	0,0004599182					C14	0,0797656400
CM242	1,646001 E-05						H3	0,0283578641
PU238	1,47777E-06	1,458587E-07					ZN65	0,0225252226
PU240	1,089086E-07	1,475728E-06					N159	0,0159563746
U236		1,1 23557E-1 1					SB125	0,0121799344
NP237		9,141101 E-08					EU152	0,0085491853
							CS134	0,0061049981
							EU154	0,0043921925
							AG110M	0,0035187147
							AG108M	0,0015802417
							SM151	0,0013796878
							NB94	0,0007977817
							MN54	0,0002672128
							ZR93	7,978315E-05
							TC99	3,740777E-05
							SN121M	3,118972E-05
Hypothèses pour la déduction des activités moyennes							CS135	8,183001 E-06
			Nombre de colis trouvés:		58		CA41	7,97825E-06
Centre Période Organisme Etablissem			Agrément Emballage		Facteur		SN126	2,104170E-06
CSA	92/95	GRE	7C	31	1		EU155	2,024588E-06
							CL36	1,595658E-06
							M093	1,595089E-06
Hypothèses pour la déduction de la masse moyenne							SE79	9,351792E-07
			Nombre de colis trouvés:		58		PD107	3,273202E-07
Centre Période Organisme Etablissem			Agrément Emballage		Facteur		BE10	3,191326E-07
CSA	92/95	GRE	7C	31	1		1129	8,183005E-08
							S35	7,859004E-08
							1125	2,211228E-09
							CR51	7,622439E-16
							P32	1,797982E-28
Nombres de colis à recevoir annuellement								
Code	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002-	FIN EXP
31 XX	5	10	13	20	12	10	560	
Reconditionnement ou stockage								
Code	Taux de compactage	Emballage stocké	Périssable/ Durable	Enrobé?	Volume en m3	Taux de répartition		
31 XX	1	GRE 7C 71	P	oui	4,06	100%		

imprimé le 19/05/1998 VERSION NOUVEAUX RATIOS

APPENDICE 3

SOMMAIRE DE LA SPECIFICATION DE DEMANDE D'INFORMATIONS POUR LES DECHETS HAVL (dossiers de connaissances)

SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	4
----------------	---

A. IDENTIFICATION DES COLIS

A.1. LIEU ET ATELIER DE PRODUCTION.....	
A.2. FLUX ANNUEL DE PRODUCTION.....	
A.3. DATES DE DEBUT ET DE FIN DE PRODUCTION	
A.4. PRINCIPE D'IDENTIFICATION DES COLIS	

B. DESCRIPTIF DE LA FAMILLE DE COLIS DE DECHETS

B.1. DESCRIPTIF DE L'ENVELOPPE DES DECHETS.....	
<i>B.1.1. Caractéristiques géométriques de l'enveloppe des déchets.....</i>	
B.1.1.1. Famille de colis regroupant plusieurs géométries types d'enveloppe	
B.1.1.2. Masse et dimensions générales	
B.1.1.3. Mode de fermeture / Etanchéité	
B.1.1.4. Schéma coté du colis.....	
B.1.1.5. Organes de préhension	
B.1.1.6. Organes de pose	
<i>B.1.2. Caractéristiques physico-chimiques de l'enveloppe des déchets.....</i>	
B.1.2.1. Famille de colis regroupant des enveloppes de natures physico-chimiques différentes	
B.1.2.2. Types de matériaux des éléments de l'enveloppe	
B.1.2.3. Composition élémentaire globale de l'enveloppe des déchets	
B.1.2.4. Traitements complémentaires	
B.2. DESCRIPTIF DE LA MATRICE D'ACCUEIL DES DECHETS.....	
<i>B.2.1. Famille de colis regroupant des matrices de natures physico-chimiques différentes</i>	
<i>B.2.2. Matériau(x) de la matrice d'accueil.....</i>	
<i>B.2.3. Composition élémentaire globale de la matrice d'accueil.....</i>	
B.3. DESCRIPTIF DES DECHETS.....	
<i>B.3.1. Descriptif global des déchets.....</i>	
<i>B.3.2. Descriptif(s) des sous-ensembles physico-chimiques des déchets.....</i>	
B.3.2.1. Descriptif physique d'un sous-ensemble physico-chimique.....	
B.3.2.2. Matériau(x) d'un sous-ensemble physico-chimique de déchets.....	
B.3.2.3. Composition élémentaire globale d'un sous-ensemble physico-chimique de déchets.....	
B.3.2.4. Cas des sous-ensembles physico-chimiques contenant une radioactivité dans leur masse.....	
<i>B.3.3. Espèces chimiques particulières présentes dans l'ensemble des déchets.....</i>	
B.4. DESCRIPTION DE LA FAMILLE DE COLIS.....	
B.4.1. Masse des colis finis	
B.4.2. Taux de remplissage	
B.4.3. Cas des colis contenant un déchet homogène.....	

C. DESCRIPTIF DU CONTENU RADIOLOGIQUE DES COLIS.....

C.1. INVENTAIRES RADIOLOGIQUES DES ACTIVITES PRESENTES DANS LA MASSE DU DECHET.....	
C.1.1. Déclaration des spectres radiologiques des sous-ensembles physico-chimiques radioactifs dans leur masse.....	
C.1.2. Justifications des déclarations d'inventaires radiologiques.....	
C.1.3. Répartition des activités dans la masse du sous-ensemble physico-chimique	
C.2. INVENTAIRES RADIOLOGIQUES DE CONTAMINATION.....	
C.2.1. Déclaration des spectres radiologiques de contamination.....	
C.2.2. Justifications des déclarations d'inventaires radiologiques.....	

	C.3.	DESCRIPTION RADIOLOGIQUE GENERALE DES DECHETS DE LA FAMILLE DE COLIS
D.		EVOLUTION DES DONNEES DESCRIPTIVES DE LA FAMILLE DE COLIS
	D.1.	DESCRIPTION DE L'EVOLUTION TEMPORELLE D'UNE FAMILLE DE COLIS
	D.1.1.	<i>Justification de l'évolution de la famille de colis</i>
E.		CARACTERISTIQUES GLOBALES DU COLIS
	E.1.	DEBIT DE DOSE
	E.1.1.	<i>Débit d'équivalent de dose $\beta\gamma$</i>
	E.1.2.	<i>Débit d'équivalent de dose neutrons</i>
	E.2.	PUISSANCE THERMIQUE
	E.3.	CONTAMINATION SURFACIQUE EXTERNE DES COLIS
	E.3.1.	<i>Contamination surfacique non fixée β</i>
	E.3.2.	<i>Contamination surfacique non fixée α</i>
	E.4.	PRODUCTION DE GAZ
	E.5.	TENUE AU FEU
	E.6.	GERBAGE.....
	E.7.	RESISTANCE A LA CHUTE
F.		CONFINEMENT
	F.1.	CONDITIONS D'ENTREPOSAGE
	F.2.	EVALUATION DE LA CAPACITE INITIALE DE CONFINEMENT
G.		REFERENCES DOCUMENTAIRES

ANNEXES

- | | | |
|----------|----|---|
| | 1. | DECLARATION DES COMPOSITIONS ELEMENTAIRES |
| D | 2. | DECLARATION DES ESPECES CHIMIQUES PARTICULIERES PRESENTES DANS LES DECHETS |
| | 3. | DECLARATIONS DES INVENTAIRES RADIOLOGIQUES DES DECHETS RADIOACTIFS DANS LEUR MASSE |
| | 4. | DECLARATION DES INVENTAIRES RADIOLOGIQUES DE CONTAMINATION |
| D | 5. | EXEMPLE DE DESCRIPTION D'UNE FAMILLE DE COLIS PAR DES SOUS-GROUPES (PARAGRAPHE B) |

APPENDICE 4

PROJET DE BILAN ANNUEL DES DECHETS RADIOACTIFS FAIT PAR L'EXPLOITANT POUR LA DSIN

**(extrait du projet de bilan du CNPE du Blayais de mars
2000 en cours de discussion avec la DSIN)**

Code Fiche Déchets :		1R	2R	3R	4R	5R	6R	7R	8R	9R	10R
Codes ANDRA ,CENTRACO :		A, B, H, M, W	C, D	E	F	J	K	L	N	P	Q
Descriptif des déchets :		Plastique caoutchouc coton tissu bois...	Métaux et copeaux	Gravats	Verre	Terres	Sources scellées	Filtres d'eau	Filtres de ventilation	Piège à iode	Boues de décantation, filtration...
Origine: Procédé , Technologique , Autre		T	T	T	T	T	T	P	P	P	P
ENTREPOSAGE au 31/12/98	Masse brute entreposée (T)		62,82	0,00	0,00				0,45	12,64	
	Volume brut entreposé (m3)	30,00				0,00		0,59			95,00
	Masse conditionnée (T)	150,12	9,80	1,60	0,33	0,00		85,48	6,81	0,00	4,55
	Volume conditionné (m3)	75,20	4,00	2,40	0,40	0,00		31,23	5,60	0,00	0,37
	Nombre de colis	165	2	12	2	0		23	19	156	1
	Activité conditionnée(Bq)	1,07E+13	1,20E+09	9,00E+08	4,60E+07	0,00E+00		2,11E+14	1,16E+10	0,00E+00	3,41E+09
PRODUCTION , ENTREPOSAGE et CONDITIONNEMENT du 01/01/99 au 31/12/99	F-Réacteur en puissance	Masse brute produite(T)	144,27		14,22	0,39			4,10	0,00	
		Volume brut produit (m3)	267,92				0,00	7,74			95,00
	G-Réacteur à ferrât	Masse brute produite(T)		11,38	7,03	0,30			1,96	11,58	
		Volume brut produit (m3)	345,63				0,00	0,25			0,00
	H-Travaux Exception,	Masse brute produite(T)		0,00		0,00			0,00	0,00	
		Volume brut produit (m3)	0,00				0,00		0,00		0,00
	TOTAL	Masse brute produite (T)		155,65	21,25	0,69	0,00		6,06	11,58	
		Volume brut produit (m3)	613,55					7,99			3,41
		Masse conditionnée (T)	245,46	84,77	23,52	0,74	0,00	51,22	8,14	0,00	0,00
		Volume conditionné (m3)	269,80		26,00	1,00	0,00	26,15	12,20	0,00	0,00
	Nombre de colis	1034	462	130	5	0	33	61	143	0	
	Activité conditionnée(Bq)	8,21E+12	3,68E+10	3,57E+09	7,90E+07	0,00E+00	1,08E+13	3,95E+10	0,00E+00	0,00E+00	
EXPEDITION du 01/01/99 au 31/12/99	Masse conditionnée (T)	265,75	3,00	8,93	24,42	1,07	0,00	62,84	13,39	0,00	0,00
	Volume conditionné (m3)	285,20			25,60	1,40	0,00	29,01	15,60	0,00	0,00
	Nombre de colis	994	19	60	128	7	0	37	69	0	0
	Activité conditionnée(Bq)	1,65E+12	4,89E+08	3,58E+09	3,28E+09	1,25E+08	0,00E+00	4,16E+12	3,30E+10	0,00E+00	0,00E+00
ENTREPOSAGE au 31/12/99	Masse brute entreposée (T)		215,47	2,87	0,00				1,20	35,60	
	Volume brut entreposé (m3)	45,70				0,00		0,18			98,41
	Type de conditionnement	FM-CQ	FM-CQ-CN	FM	FM	FM		FM-CQ	FM	FM/CN	Citerne/CQ
	Repère zone entreposage	Bac/Ban/Atc	Bac/Ban/Atc	Bac/Ban/Atc	Bac/Ban/Atc	Bac		Bac/Ban	BAC	BAC	ATFA BAC
	Masse conditionnée (T)	129,83	91,57	2,90	0,00	0,00		74,06	1,55	0,00	4,55
	Volume conditionné (m3)	59,80		2,80	0,00	0,00		32,09	2,20	0,00	0,37
	Nombre de colis	205	383	14	0	0		19	11	299	1
	Type de conditionnement	FM-CQ	FM-CQ CN/FM	FM	FM	FM		FM-CQ	FM	Palette	FM-CQ
	Repère zone entreposage	BAC	BAC ATFA/BAC	BAC	BAC	BAC		BAC	BAC	HAI	ATFA
	Activité conditionnée(Bq)	1,72E+13	3,63E+10	2,99E+08	0,00E+00	0,00E+00		2,18E+14	1,82E+10	0,00E+00	3,41E+09
	Activité cond.+non cond. (Bq)	1,72E+13	3,39E+10	2,99E+08	0,00E+00	0,00E+00		2,18E+14	3,40E+10	3,41E+09
Filière de l'expédition	ANDRA	ANDRA	SOCODEI	ANDRA	ANDRA	Déchets	ANDRA	ANDRA	SOCODEI	SOCODEI	
Code Filière	STN	STN	VN	STN	STN	en	STN	STN	VN	VN	
Niveau d'activité	C	C	T / C	C	attente de		C	T / C	C	C	
Caractérisation radiologique pour filière	S122	S122	S122	S122	S122	solution	S222	S122	S122	Mesure	

BILAN DES DECHETS NUCLEAIRES
Faible et moyenne activité

Code Fiche Déchets :		11R	12R	13R	14R	15R	16R	17R	18R	19R	20R	
Codes ANDRA_CENTRACO ... :		R	S	T	U	V	Y	H	H	L	R4	
Descriptif des déchets :		Concentrats d'évaporateurs	Résines échangeuses d'ions	Cendres d'incinération	Matières filtrantes (diatomées)	Boues séchées	Poussières métalliques	Silice Sable,...	Microbilles de verre	Filtres d'eau GAMI	Huiles	
Origine: Procédé , Technologique , Autre		P	P	T	T	T	T	T	T	P	P	
ENTREPOSAGE au 31/12/98	Masse brute entreposée (T)											
	Volume brut entreposé (m3)	0,00	12,88					1,20	0,20	2,80	48,90	
	Masse conditionnée (T)	75,25	3,91					0,00	0,00	15,51	0,00	
	Volume conditionné (m3)	34,00	1,23					0,00	0,00	6,46	0,00	
	Nombre de colis	17	1					0	0	4	0	
	Activité conditionnée(Bq)	1,36E+11	2,48E+11					0,00E+00	0,00E+00	6,15E+11	0,00E+00	
PRODUCTION , ENTREPOSAGE et CONDITIONNEMENT du 01/01/99 au 31/12/99	F-Réacteur en puissance	Masse brute produite (T)										
	G-Réacteur à l'arrêt	Volume brut produit (m3)	11,43	12,40				0,00	0,00	0,00	18,30	
	H-Travaux Exception,	Masse brute produite (T)										
		Volume brut produit (m3)	0,00	0,00					0,00	0,00	2,40	0,00
	TOTAL	Masse brute produite (T)										
		Volume brut produit (m3)	11,43	12,40					0,30	0,00	2,40	18,30
		Masse conditionnée (T)	164,10	0,00					0,00	0,00	0,00	0,00
		Volume conditionné (m3)	74,00	0,00					0,00	0,00	0,00	0,00
		Nombre de colis	37	0					0	0	0	0
		Activité conditionnée(Bq)	4,92E+10	0,00E+00					0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EXPEDITION du 01/01/99 au 31/12/99	Masse conditionnée (T)	230,23	0,00					0,00	0,00	0,00	0,00	
	Volume conditionné (m3)	104,00	0,00					0,00	0,00	0,00	0,00	
	Nombre de colis	52	0					0	0	0	0	
	Activité conditionnée(Bq)	1,84E+11	0,00E+00					0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
ENTREPOSAGE au 31/12/99	Masse brute entreposée (T)											
	Volume brut entreposé (m3)	0,00	25,28					1,50	0,20	5,20	62,20	
	Type de conditionnement	BACHE	BACHE					FM	CQ	FM/CQ	SAFRAP	
	Phase de l'entreposage	BAN	BAN					BAC	BAC	BAC	BAC	
	Masse conditionnée (T)	9,13	3,91					0,00	0,00	15,51	0,00	
	Nombre de colis	2	1					0	0	4	0	
	Volume conditionné (m3)	4,00	1,23					0,00	0,00	6,46	0,00	
	Type de conditionnement	CQ	CQ					FM	CQ	CQ	SAFRAP	
	Phase de l'entreposage	BAC	BAC					BAC	BAC	BAC	BAC	
	Activité conditionnée(Bq)	1,45E+09	2,48E+11					0,00E+00	0,00E+00	6,12E+11	0,00E+00	
Activité part. non cond. (Bq)	1,45E+09	3,00E+13					0,00E+00	0,00E+00	1,20E+12	3,60E+10		
Fillière	ANDRA	ANDRA					Déchets	Déchets	ANDRA	SOCODEI		
Code Filière	STN	STN					en	en	STN	VN		
Niveau d'activité	C	C					attente de	attente de	C	C		
Caractérisation radiologique pour filière	Mesure	SO23/Mesure					solution	solution	S222	S122		

		21R	22R	23R	24R	100R	101R	102R	TOTAL DECHETS TECHNO.	TOTAL DECHETS DE PROCEDES	TOTAL DECHETS NUCLEAIRES
		R5	R6	S	T						
Code Fiche Déchets :											
Codes ANDRA ,CENTRACO ,... :											
Descriptif des déchets :		Solvants	Déchets Gras ou imbibés	Résines APG	Amiante	Styrène	Plomb	Piles			
Origine: Procédé , Technologique , Autre		T	T	P	T	P	T	T			
ENTREPOSAGE au 31/12/98	Masse brute entreposée (T)						45,00				
	Volume brut entreposé (m3)	1,60	12,40	151,05	3,00	1,00		0,25			
	Masse conditionnée (T)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	191,52	191,50	363,02
	Volume conditionné (m3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,60	78,69	160,49
	Activité conditionnée(Bq)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,07E+13	2,12E+14	2,23E+14
PRODUCTION , ENTREPOSAGE et CONDITIONNEMENT du 01/01/99 au 31/12/99	F-Réacteur en puissance										
	G-Réacteur à l'arrêt										
	H-Travaux Exception,										
	TOTAL										
	Masse brute produite(T)							0,00	0,00		
	Volume brut produit (m3)	0,40	2,00	22,15	3,00	0,00			0,15		
	Masse brute produite(T)								0,00		
	Volume brut produit (m3)	0,00	2,75	0,00	3,00	0,00			0,20		
	Masse brute produite(T)								0,00		
	Volume brut produit (m3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00		
Masse brute produite(T)								0,00	0,00		
Volume brut produit (m3)	0,40	4,75	22,15	6,00	0,00	0,00	0,00	0,35			
Masse conditionnée (T)	0,00	0,00	9,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	363,75	233,42	567,17
Volume conditionné (m3)	0,00	0,00	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	285,60	122,07	417,67
Nombre de colis	0	0	162	0	0	0	0	0	1620,00	430,00	2062,00
Activité conditionnée(Bq)	0,00E+00	0,00E+00	5,19E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,25E+12	1,06E+13	1,91E+13
Masse conditionnée (T)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	283,17	306,25	590,42
Volume conditionné (m3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	310,80	146,61	459,41
Nombre de colis	0	0	0	0	0	0	0	0	1141	155	1299
Activité conditionnée(Bq)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,89E+12	4,39E+12	6,03E+12
ENTREPOSAGE au 31/12/99	Masse brute entreposée (T)						45,00				
	Volume brut entreposé (m3)	2,00	17,15	164,75	9,00	1,00		0,60			
	Type de conditionnement	SAFRAP	FM/FP	FM	FM	FM	CONTENEUR	FM			
	Repère zone entreposage	BAC	BAC	BAC	BAC	BAC	BAC	BAC			
	Masse conditionnée (T)	0,00	0,00	9,96	0,00	0,00	0,00	0,00	224,31	118,67	342,98
	Volume conditionné (m3)	0,00	0,00	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	62,60	58,07	118,67
	Nombre de colis	0	0	162	0	0	0	0	602	489	1101
	Type de conditionnement	SAFRAP	FM	FM/FP	FM	FM	Palette	FM			
	Repère zone entreposage	BAC	BAC	BAC	BAC	BAC	BAC	BAC			
	Activité conditionnée(Bq)	0,00E+00	0,00E+00	5,19E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,79E+13	2,19E+14
Activité cond.+non cond. (Bq)	4,80E+08	1,28E+10	8,57E+10	6,00E+07	0,00E+00				
Filière	SOCODEI	SOCODEI	SOCODEI	Déchets	SOCODEI	Déchets	Déchets				
Code Filière	VN	VN	VN	en	VN	en	en				
Niveau d'activité	C	C	C	attente de	C	attente de	attente de				
Caractérisation radiologique pour filière	S122	S122	S023	solution	S122	solution	solution				

Code Fiche Déchets :		51R	52R	53R	54R	55R	56R	57R	58R	59R	60R	61R	62R	
Codes ANDRA ,CENTRACO ,... :														
Descriptif des déchets :		Grappes de commande	Grappes sources	Grappes poisons	Grappes bouchons	Doigts de gants RIC	Crayons absorbants	Crayons sources	Crayons poisons	Crayons inox	Crayons bouchons	Têtes de grappes de commande	Têtes: sources bouchons poisons	TOTAL DECHETS HAUTE ACTIVITE
Origine: Procédé , Technologique , Autre		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
ENTREPOSAGE au 31/12/98	Nombre de pièces TR1	4	0	0	0	6	9	1	3	2	1	5	4	35
	Nombre de pièces TR2	0	0	0	0	4	9	1	3	2	1	6	4	30
	Nombre de pièces TR3	0	0	0	0	2	9	1	3	2	2	5	4	28
	Nombre de pièces TR4	0	0	0	0	4	10	1	3	2	1	6	3	30
	Nombre Total de pièces	4	0	0	0	16	37	4	12	8	5	22	15	123
Activité (Bq)	3.00E+13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E+14	2.78E+15	8.00E+13	5.40E+14	1.06E+14	6.64E+13	5.50E+12	7.88E+12	3.73E+15	
PRODUCTION du 01/01/99 au 31/12/99	Nombre de pièces TR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre de pièces TR2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	Nombre de pièces TR3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Nombre de pièces TR4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	Nombre Total de pièces	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Activité (Bq)	1.50E+14	0.00E+00	0.00E+00	5.25E+11	0.00E+00	1.51E+14								
EXPEDITION du 01/01/99 au 31/12/99	Nombre de pièces TR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre de pièces TR2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre de pièces TR3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre de pièces TR4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre Total de pièces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activité (Bq)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
ENTREPOSAGE au 31/12/99	Nombre de pièces TR1	4	0	0	0	6	9	1	3	2	1	5	4	35
	Nombre de pièces TR2	10	0	0	0	4	9	1	3	2	1	6	4	40
	Nombre de pièces TR3	7	0	0	0	2	9	1	3	2	2	5	4	35
	Nombre de pièces TR4	3	0	0	1	4	10	1	3	2	1	6	3	34
	Nombre Total de pièces	24	0	0	1	16	37	4	12	8	5	22	15	144
	Type de conditionnement	Supports	Supports	Supports	Supports	Poubelle	Etuis	Etuis	Etuis	Etuis	Etuis	Etuis	Etuis	Etuis
Repère zone entreposage	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	BK	
Activité (Bq)	1.80E+14	0.00E+00	0.00E+00	5.25E+11	1.15E+14	2.78E+15	8.00E+13	5.40E+14	1.06E+14	6.64E+13	5.50E+12	7.88E+12	3.83E+15	
Fillière	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	Déchets	
Code Fillière	en	en	en	en	en	en	en	en	en	en	en	en	en	
Niveau d'activité	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	attente de solution	
Caractérisation radiologique pour fillière	solution	solution	solution	solution	solution	solution	solution	solution	solution	solution	solution	solution	solution	

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 4

LES EXPERIENCES ETRANGERES

1- GENERALITES

La présente annexe fournit un résumé des informations, collectées dans le cadre de la mission, à propos des expériences étrangères. Les pays considérés sont :

- le Royaume-Uni,
- la Suisse,
- la Belgique,
- les États-Unis,
- l'Allemagne,
- la Japon.

Pour les trois premiers, les informations proviennent des rapports publiés ou ont été obtenues au cours de(s) rencontre(s).

Pour les États-Unis, les informations proviennent du rapport du DOE (Department of Energy) disponible sur Internet.

Pour l'Allemagne, les informations proviennent d'échanges par lettre et d'un rapport.

Pour le Japon, les informations obtenues l'ont été par e-mail.

2- L'INVENTAIRE BRITANNIQUE

Le premier inventaire britannique date du début des années 1980. Depuis, il a été révisé et réédité périodiquement, tous les trois ans environ. Ces révisions étaient faites pour tenir compte des évolutions quant aux hypothèses et à des changements d'organismes producteur de déchets et aussi pour en améliorer le contenu en étant plus complet et plus transparent.

La dernière révision de l'inventaire britannique a été publiée en octobre 1999, La date de référence pour comptabiliser les déchets existants est le 1^{er} avril 1998. L'inventaire est disponible en version papier et en CD-Rom. Par ailleurs, une page d'information et un résumé sont disponibles sur Internet.

L'inventaire britannique est cofinancé par DETR (Department of the Environment Transport and the Regions) et par NIREX. Il a été constitué pour sa version de 1999 par ELECTROWATT-EKONO.

Dans sa version actuelle, il est structuré de la façon suivante :

- un résumé,
- un rapport principal,
- et 6 rapports détaillés.

Son objectif est de fournir « l'information la plus compétente et la plus précise, disponible sur l'état des stocks de déchets existants et les prévisions de la production future ». Sa publication est « une facette de l'engagement continu de l'industrie nucléaire du Royaume-Uni et du

Gouvernement en matière d'ouverture et de transparence dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs ».

L'inventaire britannique est unique. Il a pour vocation de répondre aux besoins de tous les utilisateurs, à savoir :

- les ministères (DETR en particulier),
- NIREX,
- les organismes concernés par la programmation, l'exploitation et l'évaluation de sûreté : l'autorité de sûreté, les producteurs, le stockeur, les équipes de R et D, les concepteurs, les consultants,
- la public.

Il concerne les déchets suivants, suivant la classification britannique :

- Low Level Waste (déchets de faible niveau),
- Intermediate Level Waste (déchets de niveau intermédiaire),
- High Level Waste (déchets de haute activité).

Sont actuellement exclus :

- les rejets liquides et gazeux,
- les Very Low Level Waste,
- les combustibles usés et les matières nucléaires.

Mais, à l'avenir, certaines de ces substances radioactives pourraient faire partie de l'inventaire.

Les déchets pris en compte sont ceux produits par les activités suivantes :

- le retraitement des combustibles usés,
- les réacteurs,
- la fabrication du combustible et l'enrichissement de l'uranium,
- la recherche,
- le médical et les industries hors électronucléaires,
- le militaire,
- le démantèlement des installations.

Les déchets sont regroupés en «waste streams », c'est-à-dire en autant de familles qu'il y a de procédés de production et de sites. Les familles sont donc homogènes. Il y en a un millier, d'importance variable en terme de volume (de quelques m³ à plusieurs milliers de m³).

Pour chaque « waste stream », les informations fournies sont notamment les suivantes :

- la localisation,
- les quantités en stock d'une part et celles prévisionnelles d'autre part,

- le contenu en radioéléments (71 radioéléments + une valeur globale pour les autres radioéléments),
- les caractéristiques physiques et chimiques,
- l'origine,
- les conditions d'entreposage,
- le conditionnement proposé.

En ce qui concerne le contenu en radioéléments, des indicateurs concernant les variations possibles dues aux incertitudes par rapport à la valeur moyenne, sont fournies sous forme de facteurs (5 niveaux d'incertitude).

De plus, la façon dont l'activité de chaque radioélément a été déterminée est indiquée sous forme d'un code :

- 1 = activité mesurée,
- 2 = activité provenant d'une évaluation autre que par la mesure (meilleure estimation),
- 3 = activité provenant d'une évaluation autre que par la mesure (limite supérieure),
- 4 = absent,
- 5 = présent mais de façon non significative,
- 6 = susceptible d'être présent mais non évalué,
- 7 = présent en quantités significatives mais non déterminées,
- 8 = présence en quantité significative non attendue.

L'inventaire Britannique distingue :

- les déchets non conditionnés et les déchets conditionnés,
- les déchets produits lors de l'exploitation des installations et ceux produits par le démantèlement (et ce pour toutes les installations existantes),
- les « committed waste » (déchets « engagés ») et les « uncommitted waste », mais l'inventaire Britannique comporte très peu « d'uncommitted waste » : il se borne au parc électronucléaire actuel.

Les limites et les hypothèses sont explicitées. En particulier, les chiffres correspondent aux projections faites par les producteurs de déchets sur la base de leurs hypothèses quant à la nature et à l'échelle de leurs futures activités. Il y a un seul scénario général.

Pour obtenir les données de l'inventaire, un questionnaire et un guide d'utilisation de celui-ci ont été réalisés et envoyés aux producteurs de déchets sous forme papier ou par voie électronique.

Le processus de révision périodique de l'inventaire est indiqué ci-dessous. Il comporte cinq phases qui durent 33 mois en tout.

La première phase (7 mois) consiste à :

- faire une revue de l'inventaire précédent,
- consulter les utilisateurs et les parties prenantes,
- identifier des améliorations à faire,
- planifier les actions,
- se mettre d'accord sur le scénario à prendre en compte pour les prévisions de production.

La deuxième phase consiste à rassembler les données. Elle dure 12 mois.

La troisième phase porte sur la vérification des données et leur validation, ce qui demande 6 mois.

La quatrième phase consiste à élaborer les rapports. Elle prend 6 mois.

Enfin la cinquième et dernière phase est celle de l'édition, qui demande 2 mois.

Les données sont gérées informatiquement par un système unifié de gestion.

Le traitement de l'information, conduit aux trois niveaux de synthèses qui figurent dans ce rapport principal :

- niveau 1 = volumes, toutes provenances confondues,
- niveau 2 = volumes pour chaque secteur industriel,
- niveau 3 = volumes pour chaque producteur et site.

Des tableaux de synthèses en matière de radioactivité et de contenu chimique sont également fournis.

Des annexes au rapport principal fournissent des synthèses supplémentaires :

- la répartition entre déchets d'exploitation et déchet de démantèlement,
- le volume des déchets prévisionnels pour chaque « waste stream ».

Dans les tableaux de synthèse, les prévisions sont faites sur cinq périodes de 2000 à 2100. Le complément de production au-delà de 2100 est fourni également.

3- L'INVENTAIRE SUISSE

Pour les besoins des projets suisses de stockage des déchets radioactifs, CEDRA/NAGRA a réalisé un inventaire de ces déchets. Il s'agit du « model inventory for Swiss waste disposal projects ».

La première édition date de 1984, la seconde 1994. La prochaine révision pourrait être publiée en 2003. La périodicité est donc d'une dizaine d'années, mais la base de données est en continu réactualisée.

Sous forme papier, le modèle d'inventaire Suisse comporte deux volumes :

- un rapport principal,
- et un recueil de fiches signalétiques des familles de colis.

Les déchets sont regroupés en «waste sort ». Un «waste sort » est défini comme un ensemble de déchets comportant des caractéristiques similaires en terme de :

- nature des déchets bruts,
- spectre et niveau radioactif,
- matériau de conditionnement,
- conteneur.

Un «waste sort » est représenté par un colis «représentatif » avec des valeurs moyennes et un scénario de production mais des valeurs maximales sont également fournies pour tenir compte de la variabilité des colis individuels.

Suivant la réglementation Suisse, les colis réels seront spécifiés suivant les types de colis et il y aura d'avantage de types de colis que de «waste sorts ». Le regroupement des déchets en « waste sorts » est donc un compromis entre d'une part la réduction du nombre de catégories, dans un but de simplification pour les études de projets d'installation à étudier et d'autre part la variabilité des objets réels.

En définitive, l'inventaire de 1994 a retenu 80 « waste sorts ».

Les déchets pris en compte dans l'inventaire Suisse sont ceux produits par les activités suivantes :

- l'exploitation des centrales nucléaires,
- le démantèlement des installations,
- le retraitement des combustibles usés effectué par COGEMA ou BNFL,
- la médecine, l'industrie non électronucléaire, et la recherche.

La classification des déchets est la suivante :

- les déchets faiblement et moyennement radioactifs à vie courte,
- les déchets moyennement radioactifs à vie longue,
- et les déchets hautement radioactifs.

Les incertitudes sur l'inventaire pour les projets font l'objet d'un chapitre spécial. Les différentes causes d'incertitudes y sont identifiées et analysées. De là, des provisions sont faites, en terme de volumes :

- des provisions pour faire face aux incertitudes présentant un grande probabilité d'occurrence,
- des provisions correspondant à des incertitudes présentant une faible probabilité d'occurrence.

Une analyse a été également faite à propos du contenu radioactif et l'accent est mis sur le niveau de caractérisation du déchet qui influe de façon importante sur la qualité de l'inventaire. La caractérisation des déchets fait l'objet d'un chapitre dans l'inventaire Suisse.

CEDRA/NAGRA souligne que la fiabilité des données dépend beaucoup du statut du déchet réel, c'est-à-dire produit suivant une spécification, ou spécifié mais pas encore produit, et suivant que le conditionnement et le conteneurage est planifié, envisagé ou non encore défini. CEDRA/NAGRA s'est efforcé de combler les lacunes en faisant des hypothèses.

Les hypothèses faites pour l'inventaire sont explicitées. En particulier, il prend en compte les déchets engagés par le parc actuel (les 5 centrales sont supposées avoir une durée de vie de 40 ans). Les déchets provenant de la médecine, de l'industrie non électronucléaire et la recherche sont pris en compte jusqu'en 2053.

Les données sont gérées informatiquement par un système unifié de gestion.

L'inventaire Suisse fournit quelques tableaux de synthèse :

- volumes,
- contenu en radioéléments,
- contenu en matériaux.

Le deuxième volume de l'inventaire comporte autant de fiches descriptives que de « waste sorts ». La description est très détaillée. On notera par exemple :

- l'évaluation moyenne, et maximale de 117 radioéléments,
- la composition chimique du colis,
- la puissance thermique, le débit de dose, la production de gaz,...
- des croquis.

Par ailleurs, comme au Royaume-Uni, CEDRA/NAGRA a commencé à réaliser l'inventaire des colis produits, pris individuellement.

4- L'INVENTAIRE BELGE

En Belgique l'organisme en charge de l'inventaire est l'ONDRAF.

Les besoins sont :

- la connaissance des caractéristiques des produits,

- la planification des installations,
- le terme source pour la sûreté,
- la communication,
- et la traduction de l'inventaire en termes financiers.

Depuis 1992, l'ONDRAF réalise l'inventaire des déchets radioactifs regroupés en « flux de déchets ». Ceux-ci sont définis comme un ensemble de déchets de caractéristiques physico-chimiques et radiologiques homogènes. Chaque « flux de déchets » est défini avec le producteur et correspond à une combinaison de trois éléments : producteur unique, caractéristiques des déchets, destination des déchets.

Un arrêté royal en décembre 1997 a étendu le champ d'investigation de l'ONDRAF : « la mission relative à l'inventaire comprend l'établissement d'un répertoire de la localisation et de l'état de toutes les installations nucléaires et de tous les sites contenant des substances radioactives, l'estimation de leur coût de déclassement et d'assainissement, l'évaluation de l'existence et de la suffisance de provisions pour le financement de ces opérations futures ou en cours, et la mise à jour quinquennale de cet inventaire ».

L'arrêté royal prévoit des obligations de déclaration et un système d'amendes en cas de défaillance de l'exploitant d'installations nucléaires et de tout détenteur de substances radioactives.

Les catégories de déchets sont :

- la catégorie A, déchets évacuables vers un centre de stockage de surface,
- la catégorie B correspond à des déchets non évacuables en surface, et dont la puissance thermique est inférieure à 20 W/m^3 ,
- la catégorie C correspond aux déchets vitrifiés et aux coques et embouts issus du retraitement des combustibles usés, et les combustibles usés qui ne seront pas retraités,
- la catégorie R correspond aux déchets contenant du radium. Il s'agit des résidus des mines d'uranium.

Tous les secteurs d'activité produisant des déchets radioactifs sont concernés.

Pour les stocks existants, l'ONDRAF retient les déchets conditionnés. Quant aux provisions, elles concernent les déchets non conditionnés actuels qui devront être conditionnés, la production future des déchets d'exploitation et enfin celle correspondant aux opérations de démantèlement.

Le scénario de base de production future est explicité. Il se limite aux installations existantes, sans renouvellement à l'exception de celles pour conditionner les déchets, et de l'extension d'entrepôts. La durée de vie considérée pour les centrales est de 40 ans. Un calcul de sensibilité par variation de paramètres, comme la quantité de combustibles retraités, ou le renouvellement du parc est effectué. L'horizon temporel pour les prévisions est d'environ 100 ans.

La méthode utilisée par l'ONDRAF est dérivée de celle britannique : l'outil informatique britannique a été adapté et un questionnaire est utilisé.

Le questionnaire de l'ONDRAF envoyé aux exploitants d'installations nucléaires et aux détenteurs de substances radioactives comporte plusieurs volets techniques :

- un volet « déchets d'exploitation »,
- un volet « déclassé »,
- un volet « matières nucléaires ».

Sont notamment concernés les volumes, le contenu radioactif et le contenu chimique.

Le premier rapport répondant à l'arrêté royal de 1997 devrait être publié en 2003.

L'ONDRAF a montré, notamment au cours de l'atelier du 21 mars à Paris, que la réalisation d'un inventaire soulève un certain nombre de questions qui paraissent proches de celles traitées dans le texte principal du présent rapport.

5- L'INVENTAIRE AMERICAIN DU DOE (Department of Energy)

Le DOE publie un inventaire qui est disponible sur Internet. Les résultats de l'analyse faite sur ce document figurent ci-après.

La publication est annuelle. Dans sa préface, le document indique que son objectif est au départ d'avoir les informations nécessaires pour planifier les programmes et pour étayer les décisions du DOE. Mais il indique que les états, la communauté académique et une partie des citoyens l'ont trouvé utile. De ce fait, le DOE encourage tout commentaire et suggestions pour améliorer la qualité, et la champs de l'inventaire. Le document a été préparé à partir d'un système unifié de gestion des données (« integrated data base program »).

L'existence d'un Comité de Pilotage (« steering Committee ») est considérée comme une partie importante du système unifié de gestion des données : les membres de ce comité sont aidés par des correspondants techniques.

Les matières radioactives considérées sont :

- les combustibles usés,
- les déchets de haute activité,
- les déchets transuraniens (transuranic waste),
- les déchets de faible activité,
- les résidus miniers,
- les sites faisant l'objet d'un programme de réhabilitation,
- les « naturally occurring and acceleration produced radioactivity material »,
- les déchets mixtes de faible activité (radioactifs/chimiques).

Les activités concernées sont : le cycle du combustible nucléaire, les activités liées au DOE, le médical, la recherche, l'industrie et les résidus miniers.

Les données gérées sont les quantités, le contenu radioactif, le contenu chimique, et des caractéristiques comme la puissance thermique.

L'inventaire concerne à la fois l'existant et le prévisionnel. Le scénario de production est notamment basé sur un horizon à 2030. Il fait des hypothèses en matière de projection de croissance de l'électronucléaire et retient le non retraitement du combustible utilisé.

Des références de documents justificatifs ou comportant des informations plus détaillées, sont indiquées.

6- LES INVENTAIRES ALLEMANDS

Les informations obtenues à ce jour sont les suivantes.

En Allemagne, une distinction est faite entre les déchets générant de la chaleur et ceux qui n'en dégagent pas.

Pour le compte du Ministère de l'Environnement, de la Conservation de la nature et de la Sûreté Nucléaire, le Bureau fédéral de protection contre les rayonnements (BfS) rassemble tous les ans les informations concernant les déchets existants et ceux à produire.

Périodiquement BfS publie un rapport officiel en allemand. Le dernier rapport fait une prévision d'une part jusqu'en 2010, sur la base d'hypothèses qu'il est possible de faire de façon réaliste, et d'autre part jusqu'en 2080, de façon beaucoup plus prospective. Il concerne sept activités : le retraitement, les centrales nucléaires, le démantèlement des centrales, le centre des collectes des « länder », la recherche, l'industrie, les autres. Pour les prévisions prospectives, deux scénarios de base sont pris en compte, et deux variantes, en complément, sont étudiées. Les données contenues dans le rapport sont uniquement les volumes.

Par ailleurs, l'Union des Électriciens Allemands fait de temps en temps un recensement des déchets existants conditionnés et une prévision jusqu'en 2080.

7- LA SITUATION AU JAPON

D'après les investigations faites, il apparaît qu'il n'y a pas une organisation en charge d'une publication régulière d'un inventaire unifié de toutes les catégories de déchets. Chaque producteur fait l'inventaire qui le concerne. On note également l'existence d'un inventaire des types de déchets comportant des transuraniens, dans le rapport intitulé « Progress report on disposal concept for TRU Waste in Japan » daté de mars 2000 et réalisé par JNC (Japan Nuclear Cycle Development Institute) et la Federation of Electric Power Companies. Quelques indications concernant les déchets de haute activité figurent dans le rapport H12 daté d'avril 2000 et élaboré par JNC.

Sur Internet on trouve un tableau de synthèse, en nombre de colis ou en tonnes, des différentes catégories de déchets existants.

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 5

UNE PREMIERE VERSION DU CAHIER DES CHARGES DU SYSTEME UNIFIE DE GESTION DES DONNEES D'INVENTAIRE

(A TITRE D'ILLUSTRATION)

1- OBJET

Ce document est une première version du cahier des charges du système unifié de gestion des données d'inventaire. Il est fourni ici à titre d'illustration, en indiquant les points qui restent à approfondir et à discuter avec les acteurs concernés pour aller plus avant. En tant que tel il ne fait pas partie des propositions du présent rapport.

On appelle système de gestion des données d'inventaire des déchets radioactifs, un système qui permet de répondre aux différents besoins en matière d'inventaire des déchets radioactifs existants et d'état prévisionnel des déchets à produire.

Pour concevoir un système de gestion de données, il faut définir :

- la nature et la liste des informations et des données,
- les fonctionnalités du système.

Pour établir le présent cahier des charges, on a traduit les besoins généraux d'inventaire en fiches type et en tableaux de synthèse qui y répondent concrètement. Cependant comme des besoins nouveaux en matière d'inventaire pourront apparaître dans le futur, il convient de concevoir le système de gestion de données d'inventaire de la façon la plus souple possible.

2. LES BESOINS GENERAUX

Les besoins en matière d'inventaire sont indiqués dans le texte principal du rapport. Il est rappelé ici que les besoins sont en matière de sûreté, à caractère opérationnel et à caractère politique et social.

3. LA TRADUCTION DES BESOINS EN MATIERE DE SÛRETE, A CARACTERE OPERATIONNEL EN FICHES DESCRIPTIVES OU EN TABLEAUX DE SYNTHESE

3.1. Pour le Centre Manche

Il s'agit pour le Centre de la Manche d'un inventaire des colis de déchets stockés.

Il existe à l'ANDRA une base de données informatique des colis reçus (colis par colis). Ces données comprennent notamment :

- la référence de la famille à laquelle appartient le colis (l'agrément),
- l'activité, à réception pour les bêta-gamma, et à 300 ans pour les alpha,
- des données sur les protections biologiques,
- la localisation du colis sur le centre.

Ces données ont été utilisées pour faire des totalisations et réaliser les calculs de sûreté de ce centre.

Le présent cahier des charges ne concerne pas ce type d'inventaire même si les totaux pourront être rappelés dans une rubrique à part, dans l'inventaire unifié qui sera produit.

3.2. Pour le Centre Aube

Comme pour le Centre Manche, l'ANDRA dispose d'un système informatique de gestion des données relatif au colis reçus (colis par colis) qui permet d'effectuer les vérifications nécessaires en vue de l'acceptation de chaque colis sur ce centre.

Les données enregistrées dans ce système de gestion sont également utilisées pour faire des totalisations.

Le présent cahier des charges ne concerne pas directement ce système de gestion colis par colis. En revanche le système de gestion à créer utilisera des données, sous forme agrégée, qui en seront issus. Il s'agit notamment :

- des quantités et des activités stockées par famille de colis afin d'y ajouter les prévisions,
- des agrégations de données (caractéristiques) des colis reçus afin de contribuer à la détermination des caractéristiques futures de la production à venir.

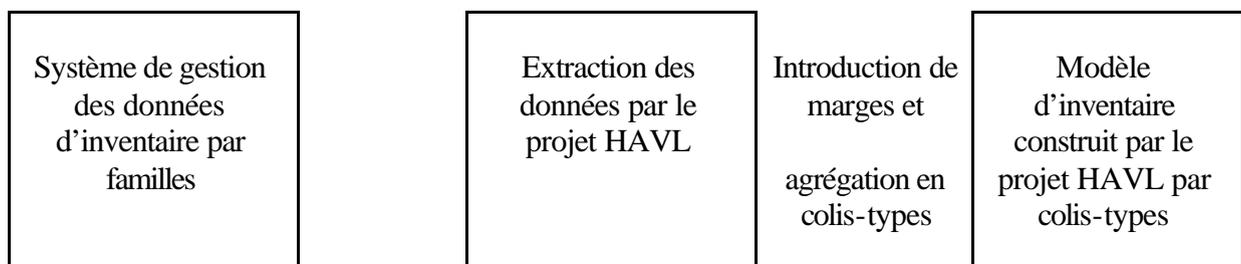
Comme indiqué dans l'annexe 3 au présent rapport, il existe un canevas de fiche descriptive type (1 fiche par famille agréée) qui définit la nature des données devant être gérées. Dans cette fiche il n'y a pas actuellement de rubrique « éléments chimiques » ni « toxiques chimiques » : ces rubriques mériteront certainement de figurer ultérieurement pour aboutir à une fiche descriptive voisine de celle des déchets HAVL.

Le système de gestion à créer sera basé sur un découpage en familles.

3.3. Les nouveaux projets (conception, dimensionnement, sûreté)

Dans ce qui suit, le stockage des déchets HAVL est pris comme exemple.

Il est rappelé que le schéma envisagé est le suivant :



Le présent document concerne uniquement le dispositif amont à concevoir, à savoir le système de gestion des données d'inventaire, par familles de déchets.

Les données à gérer sont, en première approche, celles demandées par la spécification des dossiers de connaissance dont le sommaire figure dans l'annexe 3 du présent rapport. Ces données seront classées en différentes catégories dans la fiche descriptive (cf. appendice 1) : il appartiendra aux utilisateurs de compléter la présente fiche, en précisant exactement ce dont ils ont besoin.

Tout ou partie des caractéristiques de chaque famille de déchets pourra évoluer dans le temps. Le système de gestion devra pouvoir le prendre en compte.

Du fait que la connaissance des combustibles retraités et de ceux à retraiter est utile, le système pourra comporter des fiches descriptives des combustibles déjà retraités et de ceux à retraiter.

3.4. Optimisation de la gestion des déchets (besoin DSIN)

Les informations contenues dans 3.2. et 3.3. devraient permettre les synthèses demandées par la DSIN. L'interfaçage entre la production de ces bilans et l'exploitation du système de gestion sera à examiner avant élaboration du cahier des charges définitif.

4. LA TRADUCTION DES BESOINS A CARACTERE SOCIAL ET POLITIQUE EN TABLEAUX DE SYNTHESE

Pour répondre aux besoins identifiés :

- il existe l'inventaire établi par l'Observatoire,
- et en outre, pour des raisons supplémentaires (l'affichage des prévisions, la transparence France/Etranger, le besoin de totalisations, ...), des tableaux de synthèse et des graphes illustratifs doivent pouvoir être obtenus à partir du système de gestion.

Plusieurs niveaux de synthèse sont proposés à ce stade :

- le niveau 1 : le plus synthétique (tous producteurs confondus),
- le niveau 2 : par secteur industriel,
- le niveau 3 : par branche (exemple : le retraitement),
- le niveau 4 : par producteur et par site (exemple : CEA Cadarache).

En appendice 2, figure une proposition concernant les tableaux de synthèse de niveau 1 à titre d'exemple.

Ces tableaux font apparaître des besoins de données additionnelles à celles nécessaires aux projets :

- les volumes de déchets entreposés en France et le tonnage des combustibles usés (stock et prévision) en sus de ceux restant en France,

- des tableaux de synthèse relatifs aux matières nucléaires (plutonium, U appauvri, U de retraitement, thorium). Le système de gestion n'aura pas à gérer ces matières (ceci est pris par les Pouvoirs Publics dans un tout autre cadre) mais il pourra être utile d'inclure, dans le système de gestion, des données synthétiques dont les sources d'information seront indiquées.

Il pourra être utile également de mettre dans la base :

- un schéma montrant l'ensemble du circuit électronucléaire et comportant les flux de production de substances radioactives (valorisables, déchets) et les aspects temporels qui leur correspondent,
- un historique de l'installation ayant produit des déchets « anciens ».

5. FONCTIONNALITES DU SYSTEME

- Système souple, extensible (adjonction de champs, sorties ou rapports à la demande), interfaçable avec l'existant dans la mesure du possible.
- Liaison Producteur → système de gestion des données d'inventaire pour alimenter la base de données et pour faire des consultations concernant ses déchets.
- Liaison utilisateurs ANDRA → système de gestion : tri à la demande, avec une relation homme/machine aussi conviviale que possible.
- Système sécurisé.
- Validation informatique de chaque fiche (notion d'indice pour la fiche, et entité qui valide, entité qui accepte).
- Système gérant la décroissance et les filiations.
- Historique de la version n de l'inventaire.
- Traçabilité des hypothèses, des scénarios, des vérifications.
- Couplage avec le système documentaire (retrouver le document où se trouve la donnée).

6. CONTRAINTES

- Les installations et les logiciels devront être conçus et réalisés sous assurance qualité. Ils devront être testés au démarrage et lors de chaque modification des installations ou de révision des logiciels.
- Le système devra être documenté (manuel, PAQ, ...).

7. SCHEMA FONCTIONNEL

Le schéma fonctionnel figure en appendice 3.

8. OPERATIONS A MENER

La liste des opérations à mener est indicative. Elle n'est pas exhaustive.

- 1°) Établissement d'une planification des tâches à mener, incluant le planning, les jalons et les rendez-vous avec les producteurs et ceux avec toutes les parties prenantes.
- 2°) Discussions avec les parties prenantes à propos des principes de base et de la planification.
- 3°) Définition des données d'entrée :
 - Définition précise des fiches descriptives des déchets et des combustibles usés. Cohérence des fiches descriptives des différentes catégories de déchets à assurer (GT interne ANDRA). Établissement d'un questionnaire et d'un guide. Discussions à prévoir avec les producteurs de déchets et toute autre entité concernée par ce sujet.
 - Détermination des interfaces entre producteurs et ANDRA, détermination des « familles » (a priori 300 à 500), simplification des pratiques, cohérence d'ensemble.
Suggestion : création de groupes de travail (1 GT par Producteur, participation ponctuelle de la DSIN).
- 4°) Définition des sorties (tableaux de synthèse, ...).
- 5°) Réalisation d'un cahier des charges détaillé, incluant le mode d'alimentation du système en données, les modalités d'accès, la sécurisation. Revues. Discussions avec les parties prenantes.
- 6°) Choix du système (probablement informatique).
- 7°) Conception du système.
- 8°) Réalisation, tests, mise en service.
- 9°) Exploitation du système :
 - obtention des données,
 - examen des données, croisement d'informations,
 - revues, audits,
 - validation des fiches par le producteur,
 - élaboration des rapports et vérification par le producteur,
 - discussions, consultation des parties prenantes et achèvement des rapports.

Nota : le délai pour réaliser un tel système et l'alimenter en données est estimé actuellement à 3 ans.

Durant cette période, des mesures transitoires doivent être prises pour répondre aux échéances de :

- l'Observatoire,
- du Centre de l'Aube,
- des Projets.

APPENDICE 1

AVANT-PROJET

D'UNE FICHE DESCRIPTIVE

D'UNE FAMILLE DE DECHETS

FAMILLE DE DECHETS xxxx

FICHE DESCRIPTIVE - PARTIE 1

STOCK AU 31/12/XXXX
Identification : code d'identification et informations générales. Producteur, lieu d'entreposage, lieu de production, origine (exploitation, démantèlement), catégorie (classification française), code filière envisagée.
Éléments descriptifs : <ul style="list-style-type: none">- Nature du déchet.- Toute information raisonnablement disponible et concernant le déchet permettant d'effectuer des calculs ultérieurs (produits d'activation, production de gaz,...).- Statut : conditionné/conditionné à reconditionner/non conditionné.- Pour les colis : dimension unitaire, croquis, poids unitaire mini/moyen/maxi, volume unitaire, volume de vide, éléments de préhension, ...- Qualité du conditionnement : suivant quelles spécifications.
Quantité : <ul style="list-style-type: none">- Volume (ou masse) du vrac (cas du vrac).- Nombre et volume total des colis conditionnés définitivement (cas des colis).- Nombre et volume des colis conditionnés à reconditionner. Fourchettes de variations possibles.
Flux de production actuelle (les dernières années)
Activité totale bêta, gamma, alpha, par RN (valeurs moyennes, variations autour de la moyenne, plage d'incertitudes, commentaires : en particulier valeurs calculées ou mesurées, non déterminées...).
Éléments chimiques : Composition chimique avec une mention particulière pour les toxiques chimiques et les matériaux dangereux (valeurs, commentaires).
Autres caractéristiques (valeurs moyennes, variations autour de la moyenne, commentaires) : <ul style="list-style-type: none">- Puissance thermique.- Débit dose des colis.- Contamination des colis.- Etc.
Traçabilité : les dossiers techniques, les vérifications effectuées.
Validation Entité - Nom :
Acceptation ANDRA - Nom :
Indice de la fiche :

FAMILLE DE DECHETS xxxx

FICHE DESCRIPTIVE - PARTIE 2

PREVISIONS DE CONDITIONNEMENT (si déchets à conditionner ou à reconditionner)

- Hypothèses de conditionnement ou de reconditionnement.
- Planning et quantités par périodes.
- Nombre et volume total des colis prévus (plusieurs hypothèses si nécessaire). Fourchettes de variation possible.
- Caractéristiques des colis prévus.

PREVISIONS DE PRODUCTION CORRESPONDANT AU PARC ELECTRONUCLEAIRE EXISTANT

Autant de fiche du modèle « partie 1 » que d'évolutions des caractéristiques de la famille considérée ou de nouvelles filières (activité, éléments chimiques, autres données)

APPENDICE 2

AVANT-PROJET DE TABLEAUX

DE SYNTHÈSE NIVEAU 1

NIVEAU 1 DE SYNTHESE

SITUATION AU 31/12/xxxx DECHETS

STOCK DES DECHETS EN FRANCE

TFA Volume :
 ALPHA :
 BETA/GAMMA :

DECHETS CONDITIONNES

FA/MA-VC Volume :
(hors stockage ALPHA :
définitif) BETA/GAMMA :
MA-VL Volume :
 ALPHA :
 BÊTA/GAMMA :
HA Volume :
 ALPHA :
 BETA/GAMMA :
GRAPHITES Volume :
 ALPHA :
 BETA/GAMMA :
RADIFERES Volume :
 ALPHA :
 BÊTA/GAMMA :
TRITIÉS Volume :
 ALPHA :
 BETA/GAMMA :

TOTAL Volume :
CONDITIONNE ALPHA :
 BETA/GAMMA :

SITUATION AU 31/12/xxxx (suite)

STOCK DES DECHETS EN FRANCE

DECHETS A CONDITIONNER OU A RECONDITIONNER

FA/MA-VC	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :
MA-VL	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :
HA	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :
GRAPHITES	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :
RADIFERES	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :
TRITIES	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :
TOTAL	Volume :
CONDITIONNE	ALPHA :
	BETA/GAMMA :

DECHETS STOCKES DEFINITIVEMENT

CSM	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :
CSA	Volume :
	ALPHA :
	BETA/GAMMA :

SITUATION AU 31/12/xxxx (suite)

**PREVISION DE PRODUCTION PAR LES INSTALLATIONS EXISTANTES
(PRODUCTION A PARTIR DU 31/12/xxxx)**

PRODUCTION DES DECHETS EN FRANCE (EXPLOITATION)

TFA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
MA-VL	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
GRAPHITES	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
RADIFERES	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
TRITIES	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :

TOTAL	Volume :
CONDITIONNE	ALPHA :
	BETA/GAMMA :

DEMANTELEMENT

TFA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	MA-VL	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :

TOTAL DEMANTELEMENT	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
----------------------------	-------------------------------------

SITUATION AU 31/12/2010

Même type de tableaux que ceux définis pour la situation au 31/12/xxxx.

En terme de stockage, on ne retiendra que les stockages existants, même si des projets d'autres types de stockage sont en cours d'étude.

SITUATION AU 31/12/2030

SITUATION AU-DELA DE LA FIN DES INSTALLATIONS EXISTANTES

ANNEXE AU NIVEAU 1 DE SYNTHÈSE

SITUATION AU 31/12/xxxx DES DECHETS DE RETRAITEMENT

DECHETS RETRAITEMENT			
En France		Restant en France	
FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
MA-VL	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	MA-VL	Volume : ALPHA : BÊTA/GAMMA :
HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
TOTAL EN FRANCE	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	TOTAL REstant EN FRANCE	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :

ANNEXE AU NIVEAU 1 DE SYNTHÈSE

**SITUATION AU 31/12/2010
DES DECHETS DE RETRAITEMENT**

DECHETS RETRAITEMENT			
En France		Restant en France	
FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
MA-VL	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	MA-VL	Volume : ALPHA : BÊTA/GAMMA :
HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
TOTAL EN FRANCE	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	TOTAL RESTANT EN FRANCE	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :

ANNEXE AU NIVEAU 1 DE SYNTHÈSE

SITUATION AU 31/12/2030 DES DÉCHETS DE RETRAITEMENT

DÉCHETS RETRAITEMENT			
En France		Restant en France	
FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	FA/MA-VC	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
MA-VL	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	MA-VL	Volume : ALPHA : BÊTA/GAMMA :
HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	HA	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :
TOTAL EN FRANCE	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :	TOTAL RESTANT EN FRANCE	Volume : ALPHA : BETA/GAMMA :

ANNEXE AU NIVEAU 1 DE SYNTHÈSE

**SITUATION AU 31/12/xxxx
COMBUSTIBLES USES**

STOCK DE C.U. EN FRANCE

T :
ALPHA :
BÊTA/GAMMA :

STOCK DE C.U. FRANÇAIS

T :
ALPHA :
BÊTA/GAMMA :

**PREVISION DE C.U. FRANÇAIS ET
ETRANGERS**

T :
ALPHA :
BÊTA/GAMMA :

PREVISION DE C.U. FRANÇAIS

T :
ALPHA :
BÊTA/GAMMA :

ANNEXE AU NIVEAU 1 DE SYNTHÈSE

**SITUATION AU 31/12/xxxx
« MATIÈRES NUCLEAIRES »**

STOCK AU 31/12/xxxx

MATIÈRES	EN FRANCE	RESTANT A LA FRANCE
PLUTONIUM U appauvri U de retraitement THORIUM		

PREVISION DE PRODUCTION A PARTIR DU 31/12/XXX

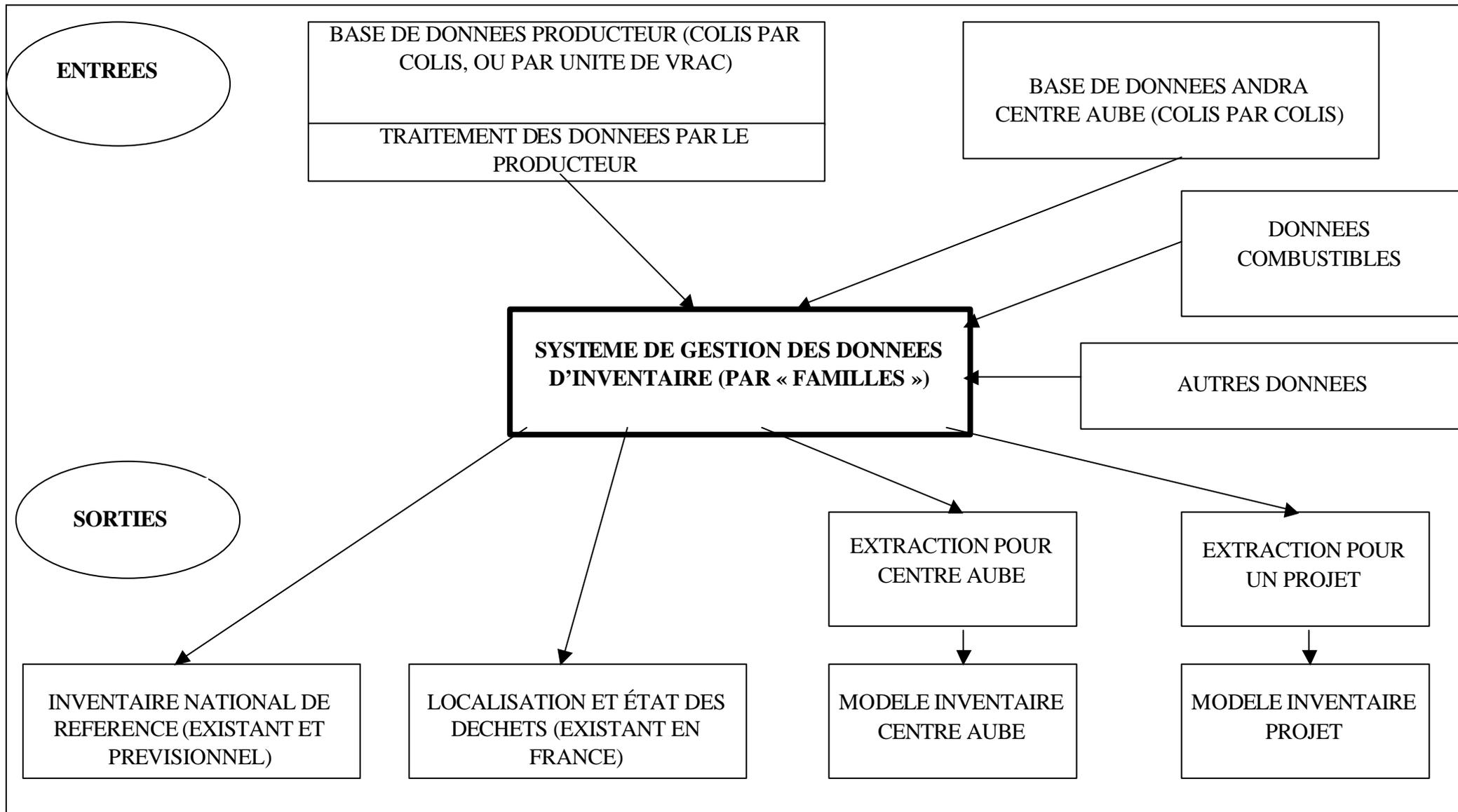
PLUTONIUM U appauvri U de retraitement THORIUM		
---	--	--

Sources d'information à citer.

APPENDICE 3

POSITIONNEMENT DU SYSTEME

DE GESTION DES DONNEES D'INVENTAIRE



**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 6

LE SYSTEME DE GESTION COMPTABLE DES DECHETS DE RETRAITEMENT POUR LES CLIENTS ETRANGERS

1- OBJET

L'objet de la présent annexe est de donner un aperçu du système de gestion mis en place par COGEMA. La totalité des informations indiquées ci-après sont extraites de la documentation de COGEMA.

2- LES PRINCIPES DIRECTEURS

- ① Le système de gestion est formalisé dans des procédures écrites. Il est placé sous Assurance Qualité.
- ② Il est totalement auditable.
- ③ Il est conforme aux lois et réglementations ainsi qu'aux contrats.
- ④ Il s'applique à tous les déchets et à tous les résidus (c'est-à-dire les colis de déchets).
- ⑤ Sont affectés aux clients tous les déchets de combustibles et ceux liés à l'usage des outils et des installations.
- ⑥ Les déchets de démantèlement provenant de la mise à l'arrêt finale et des modifications majeures des installations sont propriété de COGEMA.

3- LA LOGIQUE DU SYSTEME DE GESTION

- ① Chaque flux de déchets est caractérisé par une valeur unique synthétique : UR (Unité Résidu) basé sur l'activité contenue.
- ② L'UR est spécifique de chaque catégorie de déchets :
 - produits de fission : URPF
 - coques et embouts : URSD
 - déchets technologiques : URDT
 - effluents et boues : URBE
- ③ Les UR de chaque client sont gérées par catégorie de déchets. Il n'y a aucune équivalence, voire même de correspondance entre catégories.
- ④ Le même système s'applique à l'ensemble des déchets produits dans une catégorie, car au moment de leur élaboration les déchets n'ont pas de nationalité définie.
- ⑤ Le système est basé sur une comptabilité analytique détaillée qui permet, en plusieurs étapes :

- de créditer les comptes clients en UR,
 - de caractériser le contenu en UR des résidus conditionnés,
 - de débiter les comptes clients en fonction de leurs enlèvements lors du désentreposage.
- ⑥ Chaque client doit enlever un nombre de colis tel que leur contenu global exprimé en UR soit égal à la quantité d'UR qui lui a été affectée.
- ⑦ La nationalité d'un colis donné est déterminée au moment de son enlèvement effectif.

Le système s'applique à tous les déchets bruts et à tous les résidus (déchets conditionnés) :

- déchets bruts :
 - . solution de produits de fission,
 - . coques et embouts,
 - . équipements contaminés,
 - . effluents et boues,
 - . solvants dégradés,
 - . résines,
- résidus :
 - . conteneurs de verre,
 - . fûts cimentés de coques et embouts (ou compactés dans le futur),
 - . conteneurs de déchets technologiques cimentés ou compactés dans le futur,
 - . fûts de bitume.

4- LES MODALITES DE MISE EN OEUVRE

On distingue à La Hague des secteurs de production, regroupant des ateliers de production, et des ateliers de conditionnement et de soutien.

Le système comptable détermine dans un premier temps les UR imputées à chaque atelier puis à chaque secteur de production.

Ensuite, les UR des secteurs de production sont affectées aux contrats liant COGEMA à ses différents clients, en fonction du paramètre caractérisant l'activité du secteur considéré (tonne retraitée, tonne stockée, etc.).

La mise en œuvre du système s'effectue en cinq étapes :

- ① caractérisation des flux de déchets/résidus en termes d'UR,
- ② imputation des UR aux différents secteurs de production,

- ③ affectation des UR à chaque contrat,
- ④ attribution physique des résidus à chaque client,
- ⑤ débit des comptes d'UR par client au moment du désentreposage des résidus.

En ce qui concerne l'attribution physique des résidus à chaque contrat :

- ① l'attribution physique des résidus à chaque contrat est effectuée peu de temps avant le désentreposage,
- ② les colis sont attribués à chaque contrat et client :
 - à partir d'un catalogue détaillé des résidus et des UR correspondant à chaque colis,
 - en fonction des contraintes techniques des ateliers d'entreposage et de désentreposage,
 - en tenant compte, dans la mesure du possible, des demandes particulières éventuelles, de chaque client.

En ce qui concerne le débit des comptes d'UR par client :

- ① les débits de comptes d'UR par client s'effectuent au moment du désentreposage,
- ② chaque compte client est débité des UR correspondant aux résidus livrés.

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 7

DES ORDRES DE GRANDEUR

1- OBJET

L'exercice qui figure ci-après a pour objet de fournir quelques ordres de grandeurs des quantités de déchets radioactifs en prenant en considération l'état existant et en faisant des prévisions de production par le parc existant.

Il n'a pas pour ambition de produire un nouvel inventaire car celui-ci devrait être établi en appliquant la méthode préconisée dans le présent rapport, ce qui n'a pas été le cas entièrement.

En particulier, on a utilisé des hypothèses simplificatrices (par exemple les scénarios de production à venir) : ces hypothèses devront faire l'objet d'une analyse approfondie.

Également, on n'a pas fait figurer la part des déchets du retraitement existants, restant en France.

En conséquence les chiffres calculés ci-après ne sauraient constituer une synthèse de référence mais au contraire doivent être considérés comme des ordres de grandeurs et être utilisés avec prudence.

2- DECHETS EXISTANTS

L'ensemble des déchets existants est répertorié dans le document publié annuellement par l'OBSERVATOIRE de l'ANDRA : état et localisation des déchets radioactifs en France.

Les déchets peuvent être à l'état conditionnés en colis ou non encore conditionnés. Dans ce dernier cas il n'est pas aisé de définir une unité de compte pertinente pour toutes les natures de déchets : tonnage, volume, nombre d'objets...

Par ailleurs il est difficile de donner une évaluation fiable pour les déchets de très faible activité, les spécifications les concernant n'étant pas finalisées.

Enfin les attributions des colis de déchets issus des opérations de retraitement à l'usine de La Hague aux clients français et étrangers de COGEMA se faisant lors du désentreposage des colis, les inventaires des déchets de catégorie MA à vie longue et HA font apparaître la quantité totale de colis, français et étrangers.

Les tableaux ci-après fournissent l'ordre de grandeur des différentes catégories de déchets déjà produits et entreposés ou stockés d'une part et des combustibles usés entreposés d'autre part.

CATEGORIE DE DECHETS	EXISTANTS AU 31/12/98	REMARQUES
TFA –Résidus miniers	52 millions de tonnes	Source : OBSERVATOIRE
Autres TFA	Environ 50 000 tonnes	
FMA-vie courte	625 000 m ³ (stockés)	Centre de la Manche : 527 000 m ³ Centre de l'Aube : 88 000 m ³ Immersion 67 et 69 : 9 900 m ³
MA-vie longue	21 000 m ³ (conditionnés) + déchets non conditionnés estimés de 15 000 à 20 000 m ³ (France + Étranger, pour conditionné et non conditionné)	
HA (produits de fission vitrifiés)	1 630 m ³ (France + Étranger) + 260 m ³ à conditionner	Les 260 m ³ correspondent à des solutions molybdiques en attente de spécification
Graphite	14 000 m ³ (23 000 t)	Non conditionné
Déchets tritiés	1 500 m ³	
Déchets radifères	> 100 000 t	Fonction du nombre de sites à réhabiliter

COMBUSTIBLES USES	EXISTANT AU 31/12/98	REMARQUES
Combustibles usés CEA + EDF	9 900 tonnes (métal lourd)	

3- FLUX DE PRODUCTION PREVU A COURT TERME POUR LES DECHETS FMA A VIE COURTE, MA A VIE LONGUE ET HA

Pour évaluer ces flux les hypothèses suivantes ont été faites :

Déchets activités EDF : (MA à vie longue)	Fux annuel : 75 étuis de grappe (800 kg/étui) + 30 étuis de déchets métalliques divers (400 kg/étui). Hypothèse de conditionnement en CSDC (colis standard de déchets compactés) : 400 kg de déchets par CSDC. → 180 CSDC par an, soit 30 m ³ .
Déchets de COGEMA La Hague :	Hypothèse de retraitement 1000 t/an (part française). 0,7 colis de verre (CSDV, catégorie HA) par tonne soit 700 CSDV par an ou 130 m ³ . 1 colis CSDC (coques et embouts, catégorie MA à vie longue) par tonne, soit 1000 CSDC par an ou 180 m ³ (actuellement environ 450 m ³ non conditionnés). 0,1 m ³ de déchets technologique par tonne, soit 100 m ³ . 40 m ³ de bitume par an (base 1998).
Déchets de COGEMA Marcoule :	Mise à l'arrêt définitif. Déchets HA : quelques mètres cubes par an. Bitumes (effluents) : 75 m ³ par an.
Déchets CEA :	Pas de déchets HA en production. Déchets MA à vie longue : environ 100 m ³ par an (fûts de 870 l).

On en déduit le tableau suivant :

CATEGORIE DE DECHETS	ORDRE DE GRANDEUR DU FLUX ANNUEL	REMARQUES
FMA-vie courte	12 à 15 000 m ³	Conditionnés Observations des livraisons actuelles au Centre de l'Aube
MA-vie longue	530 m ³	Conditionnés Hors reprise des déchets anciens
HA (produits de fission vitrifiés)	130 m ³	Conditionnés

4- PREVISIONS DE PRODUCTION LIEES A L'EXPLOITATION JUSQU'A LA FIN DU PARC ACTUEL DE REACTEURS

Les prévisions dépendent d'hypothèses sur la gestion du combustible utilisé et sur le conditionnement des déchets.

Par exemple la quantité de combustibles usés retraités influe directement sur les volumes de produits de fission vitrifiés et les coques et embouts compactés.

Ceci s'applique aux déchets HA et aux combustibles usés. Pour les déchets de catégorie MA à vie longue il faut souligner que, du fait de la politique de réduction des volumes de déchets produits, les déchets existants sous forme conditionnée ou sous forme brute constitue la majeure partie du volume à prendre en compte : leur quantité est donc relativement peu sensible à des modifications de scénarios.

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- sur la base d'une durée de vie du parc électronucléaire de l'ordre de 40 ans, le total de combustibles déchargés s'établit à environ 40 000 t (UOX, MOX, combustible à l'uranium de retraitement),
- au titre d'un premier scénario, on a supposé que tout le combustible UOX déchargé serait retraité, y compris au-delà de l'arrêt des centrales du parc existant, mais on n'a pas précisé le devenir du plutonium contenu dans les combustibles,
- et on suppose que les combustibles MOX déchargés (environ 100 t/an à partir de 1995) et les combustibles à l'uranium de retraitement déchargés ne seraient pas retraités.

Le tableau ci-dessous donne une illustration de l'inventaire qui en résulterait.

CATEGORIE DE DECHETS	STOCKS + PREVISIONS LIEES A L'EXPLOITATION (restant en France)	REMARQUES
TFA (hors résidus miniers)	100 000 m ³	Déchets non conditionnés Exploitation seule
FMA-vie courte	1 000 000 m ³ (stockés)	Conditionnés Incluant Centre de la Manche et immersions
MA-vie longue	57 000 m ³	Conditionnés La Hague : 27 000 m ³ Marcoule : 18 500 m ³ CEA : 10 000 m ³ EDF : 1 000 m ³
HA (produits de fission vitrifiés)	5 000 m ³	Conditionnés Marcoule : 500 m ³ La Hague : 4 500 m ³

A cela s'ajoute les résidus miniers, les graphites, les déchets tritiés et les déchets radifères existants et qui font partie du tableau précédent.

La quantité de combustibles usés et entreposés est la suivante, en fin de parc, si tout le combustible UOX est retraité.

COMBUSTIBLES USES	3 500 tonnes (métal lourd)	UOX = 0 MOX = 2 650 tonnes URE = 850 tonnes
--------------------------	-------------------------------	---

5- PREVISIONS LIEES AU DEMANTELEMENT

D'une manière générale les estimations des volumes de déchets de démantèlement doivent faire l'objet d'études plus approfondies. Celles-ci sont engagées et visent notamment à fournir une meilleure estimation des coûts futurs des installations nucléaires actuelles.

Pour les réacteurs de puissance, Électricité de France a retenu une stratégie de passage au niveau 2 (libération partielle ou conditionnelle du site avec surveillance réduite d'une zone de confinement et surveillance de l'environnement) dans les meilleurs délais après la mise à l'arrêt définitif de l'installation puis d'attente pendant une cinquantaine d'années pour le passage en niveau 3.

Des études sont en cours sur les déchets de démantèlement. Une première estimation des quantités de déchets qui seront produits par le parc de réacteurs français actuel a été réalisée (pour 5 réacteurs de la filière graphite-gaz et 58 réacteurs à eau sous pression).

Pour les autres installations (recherche, cycle du combustible) les estimations sont fournies à partir de données synthétiques recueillies dans le cadre de différents groupes de travail.

CATEGORIE DE DECHETS	QUANTITES PREVISIONNELLES DEMANTELEMENT	REMARQUES
TFA	1 à 2 millions de m ³	Déchets non conditionnés entre 1 et 100 Bq/g
FMA-vie courte	350 000 m ³	Conditionnés
MA-vie longue	4 000 m ³	Conditionnés
HA (produits de fission vitrifiés)	Faibles	

6- SYNTHESE

Le tableau de synthèse qui résulte de cette analyse doit être manipulé avec précaution car il n'est que la résultante des hypothèses de gestion du combustible en centrale et de conditionnement des déchets. Par ailleurs l'évaluation des déchets de démantèlement reste particulièrement à consolider.

On notera d'après cette analyse que le Centre de l'Aube devrait être capable d'absorber la totalité des déchets produits par le parc actuel.

**EXEMPLE D'ESTIMATION DES DECHETS RADIOACTIFS
PRODUITS PAR LES OUTILS INDUSTRIELS EXISTANTS AUJOURD'HUI ET
DES COMBUSTIBLES USES ENTREPOSES EN FIN DE PARC
ELECTRONUCLEAIRE ACTUEL
(Stocks existants actuellement et prévisions y compris démantèlement)**

CATEGORIE	STOCK + PREVISIONS (restant en France)	REMARQUES
TFA-résidus miniers	52 millions de tonnes	
TFA (hors résidus miniers)	1 à 2 000 000 m ³	Essentiellement démantèlement. Activité retenue : entre 1 et 100 Bq/g. Estimation à préciser à partir des premiers démantèlements
FMA- vie courte	1 300 000 m ³ (stockés)	Incluant Centre de la Manche et immersions
FMA- vie courte Déchets tritiés	3 500 m ³	
FA - vie longue Graphites	14 000 m ³	Volume non conditionné
FA - vie longue Radifères	> 100 000 m ³	Déchets d'industries anciennes et de sites pollués
MA - vie longue	60 000 m ³	
HA Produits de fission vitrifiés	5 000 m ³	
COMBUSTIBLES USES ENTREPOSES	3 500 tonnes (métal lourd)	Répartis en 2 650 tonnes de MOX et 850 tonnes d'URE

NOTA : la gestion du combustible peut conduire à un autre scénario, avec d'abord un retraitement chaque année d'une partie seulement de l'UOX, en fonction des besoins en plutonium pour le MOX, et ensuite en arrêtant le retraitement en même temps que le parc existant. Cela modifierait le tableau ci-dessus de la façon suivante :

CATEGORIE	PRODUCTION TOTALE (part française)	REMARQUE
MA – vie longue	56 000 m ³	
HA Produits de fission vitrifés	3 500 m ³	
COMBUSTIBLES USES ENTREPOSES	15 000 tonnes	Dont 2 650 tonnes de MOX et 850 tonnes d'URE

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 8

LA BIBLIOGRAPHIE

Il existe un nombre important de documents concernant les déchets radioactifs. La présente annexe fournit une liste de quelques documents parmi les plus récents mais ne prétend pas être exhaustive.

1- Rapports de l'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques

- Rapport sur les conséquences des installations de stockage de déchets nucléaires sur la santé publique et l'environnement, par Mme Michèle RIVASI, Députée. Mars 2000.
- Les rapports sur le contrôle de la sûreté et de la sécurité des installations nucléaires, par M. Claude BIRRAUX, Député.
- Rapport sur l'aval du cycle nucléaire, par MM. Christian BATAILLE et Robert GALLEY, Députés : tome I (juin 1998) et tome II (février 1999).
- Rapport sur l'évolution de la recherche sur la gestion des déchets nucléaires à haute activité, par M. Christian BATAILLE, Député : tome I « les déchets civils » (mars 1996) et tome II « les déchets militaires » (décembre 1997).
- Rapport sur la gestion des déchets très faiblement radioactifs par M. Jean-Yves LE DEAUT, Député. Avril 1992.

2- Rapports de la Commission Nationale d'Évaluation

- Rapport n° 1 à 5 (de 1995 à 1999).

3- Documents de la Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières

- L'énergie nucléaire en 110 questions (téléchargeable sur le site Internet suivant adresse fournie ci-après). Parution annuelle.

4- Document préparé par les acteurs industriels et de la recherche sous l'égide du Ministère chargé de la recherche

- Stratégie et programme des recherches au titre de la loi du 30/12/1991 relative à la gestion des déchets à haute activité et à vie longue. Avril 1999

5- Documents de la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires

- Les rapports d'activité (annuels).
- Le dossier « sites contaminés et déchets radioactifs anciens » paru dans la revue Contrôle n° 130 d'août 1999.

- Le dossier « le démantèlement des installations nucléaires » paru dans la revue Contrôle n° 119 d'octobre 1997.
- Le dossier « la gestion des déchets très faiblement radioactifs » paru dans la revue Contrôle n° 118 d'août 1997.

6- Rapport de la Société Française de Physique

- « Les déchets nucléaires. Un dossier scientifique » (1997).

7- Documents de l'ANDRA

- L'inventaire national des déchets radioactifs établi par l'Observatoire de l'ANDRA (7 publications depuis 1993).
- Rapports d'activité (annuels).
- Divers documents sous forme de supports écrits, audiovisuels ou informatiques notamment : la gestion des déchets radioactifs, la gestion des déchets radioactifs des petits producteurs, le suivi informatique des déchets radioactifs.

8- Documents du CEA

- Rapports d'activité (annuels) de la Direction chargée de la Gestion des Déchets.
- La revue DEFI du CEA n° 78 de 1999 « le CEA à l'épreuve de ses déchets ».
- La revue CLE du CEA n° 37, hiver 1997-1998 « spallation - systèmes hybrides » (transmutation).
- Et la revue CLE du CEA n° 34, hiver 1996-1997 « la radioactivité ».

9- Documents de NIREX, CEDRA/NAGRA, DOE (États-Unis)

- The 1998 United Kingdom Radioactive Waste Inventory. Juillet 1999.
- Technical report 93-21 « Model Radioactive Waste Inventory for Swiss Waste Disposal Projects ». Juin 1994.
- Integrated Data Base -1996- US spent Nuclear Fuel and Radioactive Waste inventories, Projections, and Characteristics. Décembre 1997, avec mise à jour novembre 1999.

Les adresses :

- **L'Office Parlementaire**

. Assemblée Nationale
233, boulevard Saint-Germain
75355 PARIS 07 SP

. Sénat
6, rue Garancière
75291 PARIS CEDEX 06

Adresse Internet : <http://www.assemblee-nationale.fr/2/2lcc.htm>

- **La Commission Nationale d'Évaluation**

39-43, Quai André Citroën
Tour Mirabeau
75015 PARIS

Tél. : 01 40 58 89 05

Fax : 01 40 58 89 38

- **DGEMP**

61, boulevard Vincent Auriol
75703 PARIS CEDEX 13

Adresse Internet : <http://www.industrie.gouv.fr>

- **DPPR**

20 avenue de Segur
75007 PARIS 07 SP

Adresse Internet : <http://www.environnement.gouv.fr/ministere/dppr.htm>

- **DSIN**

99, rue de Grenelle
75353 PARIS 07 SP

Tél. : 01 43 19 32 16

Fax : 01 43 19 23 31

E-mail : Dsin.PUBLICATIONS@industrie.gouv.fr

- **ANDRA**
Direction de la Communication
Parc de la Croix Blanche
1/7, rue Jean Monnet
92298 Châtenay-Malabry Cedex

Tél. : 01 46 11 80 00
Adresse Internet : <http://www.andra.fr>

- **CEA/DGD**
CEA/Fontenay-aux-Roses
Route du Panorama
BP 6
92265 Fontenay-aux-Roses Cedex

Tél. : 01 46 54 85 04
Fax : 01 46 54 79 67

Adresse Internet du CEA : <http://www.cea.fr>

- **CEA/Direction de la Communication**
31-33, rue de la Fédération
75752 Paris Cedex 17

- **COGEMA**
2, rue Paul Dautier
BP 4
78141 Vélizy Cedex – France

Tél. : 01 39 26 30 00
Adresse Internet : <http://www.cogema.fr>

- **EDF**

Adresse Internet : <http://edf.fr>

- **NIREX**

Adresse Internet : <http://www.nirex.co.uk>

- **DOE-USA**

Adresse Internet : <http://www.em.doe.gov>

**POUR UN INVENTAIRE NATIONAL DE
REFERENCE DES DECHETS RADIOACTIFS**

RAPPORT

**DE LA MISSION SUR LA METHODOLOGIE DE
L'INVENTAIRE DES DECHETS RADIOACTIFS**

PAR YVES LE BARS

Président de l'ANDRA

TOME II : ANNEXES

11 mai 2000

ANNEXE 9

LE GLOSSAIRE DES MOTS ET SIGLES UTILISES DANS LE RAPPORT

(cette annexe a largement utilisé des glossaires existants, en particulier ceux réalisés par la Commission Spécialisée de terminologie et de néologie de l'ingénierie nucléaire, de la CNE, de la DGEMP)

GLOSSAIRE

Actinide : élément chimique radioactif naturel ou artificiel, de numéro atomique compris entre 89 (actinium) et 103 (lawrentium) de la classification de Mendeleiev.

Actinides majeurs : l'uranium et le plutonium.

Actinides mineurs : actinides autres que les actinides majeurs. Il s'agit principalement de l'américium, du neptunium et du curium formés dans les combustibles irradiés.

Activité : nombre de désintégrations par unité de temps qui, à un instant donné, se produit dans une source radioactive donnée.

Activité massique : activité rapportée à la masse d'un colis ou de toute autre substance (s'exprime par exemple en Bq/g).

Agrément : acceptation formelle, par l'ANDRA, de la qualité d'une famille de colis donnée, produite ou à produire. Cette acceptation est nécessaire pour que les colis stockables en surface soient effectivement reçus au Centre de l'Aube pour y être stockés. L'ANDRA prononce l'agrément sur la base de dossiers techniques satisfaisants montrant que la famille de colis considérés répond bien aux spécifications de l'ANDRA et fait l'objet de dispositions qualité du producteur. Dans le cas des déchets de haute activité et à vie longue, l'agrément comportera plusieurs niveaux en fonction de l'avancement des études relatives à un éventuel stockage profond et des spécifications qui en résulteront pour les colis. Le premier niveau correspond aux dossiers de connaissance élaborés par le producteur de déchets et qui doivent fournir les informations demandées par la spécification ANDRA relative à la fourniture des dossiers de connaissance et montrer que la production réelle est conforme à ce dossier.

Alpha : les particules composant le rayonnement alpha sont des noyaux d'hélium 4 (2 neutrons + 2 protons), fortement ionisants mais très peu pénétrants. Une simple feuille de papier est suffisante pour arrêter leur propagation.

Assemblage combustible : ensemble formé d'éléments combustibles et chargé d'un seul tenant dans un réacteur nucléaire.

Aval du cycle : ensemble des opérations industrielles auquel est soumis le combustible nucléaire après son séjour en réacteur. Ces opérations comprennent le retraitement, le recyclage des matières fissiles récupérées, la gestion des déchets, et l'entreposage des combustibles non retraités.

Becquerel : unité légale de mesure internationale utilisée en radioactivité. Le becquerel (Bq) est égal à une désintégration par seconde (1 curie = 37 milliards de Bq). Cette unité représente des activités tellement faibles que l'on emploie habituellement ses multiples : le MBq (Méga ou million de becquerels), le GBq (Giga ou milliard de becquerels) ou le TBq (Téra ou mille milliards de becquerels).

Bêta : les particules composant le rayonnement bêta sont des électrons de charge négative ou positive. Un écran de quelques mètres d'air ou une simple feuille d'aluminium suffisent à les arrêter.

Caractérisation : opération consistant à déterminer les caractéristiques et les propriétés d'une famille de déchets ou de colis, notamment dans le cadre des dossiers d'agrément ou des dossiers de connaissance.

Catégories de colis A, B, C : ancienne dénomination respectivement des catégories de déchets FA-MA à vie courte (admissibles dans un centre de stockage de surface), MA à vie longue et HA.

FA : faible activité,
MA : moyenne activité,
HA : haute activité.

Centre de l'Aube : centre de stockage situé dans l'Aube, ouvert en 1992 et recevant des colis agréés de FA et MA à vie courte.

Colis de déchets radioactifs : conteneur non récupérable rempli de déchets radioactifs conditionnés.

Combustible nucléaire : matière fissile utilisée dans un réacteur pour y développer une réaction nucléaire en chaîne.

Combustible MOX : combustible nucléaire à base d'un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium.

Combustible UOX : combustible nucléaire à base d'oxyde d'uranium.

Combustible usé (appelé également combustible irradié) : combustible sorti du réacteur après combustion.

Conditionnement des déchets radioactifs : ensemble des opérations consistant à mettre les déchets radioactifs sous une forme convenant à leur transport, leur entreposage ou leur stockage. Ces opérations peuvent comprendre notamment le compactage, l'enrobage, la vitrification, la mise en conteneur.

Contamination : dépôt en surface de poussières ou de liquides radioactifs. La contamination pour l'homme peut être externe (sur la peau) ou interne (par ingestion ou inspiration).

Conversion : transformation chimique subie par un matériau nucléaire au cours du cycle du combustible. En particulier : transformation des oxydes d'uranium (yellow cake) en tétrafluorure puis hexafluorure d'uranium.

Coques et embouts : déchets de structure provenant des assemblages de combustible nucléaire principalement des morceaux de gaines de zircaloy, des têtes et des pieds en acier inoxydable ou en inconel.

Cycle du combustible : ensemble des opérations industrielles auquel est soumis le combustible nucléaire. Ces opérations comprennent notamment : l'extraction et le traitement du minerai, la conversion, l'enrichissement, la fabrication du combustible, le retraitement, le recyclage des matières fissiles récupérées et la gestion des déchets.

Déchets activés : déchets comportant essentiellement des produits d'activation.

Déchets graphite : déchets comportant du graphite, matériau à base de carbone artificiel utilisé dans la filière UNGG (uranium naturel-graphite-gaz) ; en tant que déchet il renferme des quantités notables de tritium et de carbone 14.

Déchets radifères : déchets contenant du radium.

Déchets tritiés : déchets contenant du tritium (tritium : isotope de l'hydrogène, émettant un rayonnement bêta).

Déclassement : ensemble des opérations administratives et réglementaires destinées soit à classer une installation nucléaire dans une catégorie inférieure, soit à en supprimer le classement initial.

Décroissance radioactive ou désactivation : diminution d'activité nucléaire d'une substance radioactive par désintégrations spontanées. Voir également « période ».

Démantèlement : ensemble des opérations d'enlèvement des éléments constitutifs d'une installation nucléaire déclassée (structures et composants divers). Ces opérations conduisent une installation nucléaire à un niveau de déclassé choisi.

Dimensionnement : détermination des caractéristiques d'une installation lors de sa conception pour satisfaire à des critères préétablis et à la pratique réglementaire.

Dossiers d'agrément : documents techniques fournis par le producteur pour faire agréer une famille de colis FA/MA à vie courte, en vue de leur acceptation sur le Centre de l'Aube.

Dossiers de connaissance : documents techniques fournis par le producteur pour indiquer les caractéristiques physiques, chimiques et radiologiques pour chaque famille de colis MA vie longue ou HA.

Éléments combustibles : dans les réacteurs à eau sous pression, assemblages solidaires de 264 tubes remplis de pastilles d'oxyde d'uranium. Appelés « crayons », ils forment la gaine du combustible. Suivant les types de centrales, le cœur du réacteur contient entre 100 et 200 assemblages de combustible.

Enrichissement : processus par lequel est accrue la teneur d'un élément chimique en un de ses isotopes. Ce processus conduit à la séparation du produit en deux parties dites respectivement enrichie et appauvrie en l'isotope recherché. Exemple : enrichissement de l'uranium en isotope 235. Ce terme est parfois utilisé de façon impropre, pour désigner la teneur en isotope fissile dans le cas de l'uranium.

Entreposage : « s'entend de la détention de combustible usé ou de déchets radioactifs dans une installation qui en assure le confinement, dans l'intention de les récupérer ». « Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs signée le 5 septembre 1997 ».

Études déchets : document de synthèse demandé par l'arrêté du 31 décembre 1999 et indiquant les dispositions prises par l'exploitant d'une INB pour la gestion des déchets. Ce document sert de référentiel pour la gestion optimisée des déchets produits dans les installations de l'exploitant et est soumis à l'approbation du Directeur de la DSIN.

Fertile : un nucléide est dit fertile, s'il peut se transformer en nucléide fissile par capture d'un neutron. Exemple : l'uranium 238, qui se transforme en plutonium 239, est un nucléide fertile.

Fissile : un nucléide est dit fissile si son noyau est susceptible de subir une fission sous l'effet de neutrons de toutes énergies. Exemple : l'uranium 235.

Fission nucléaire : éclatement d'un noyau lourd en deux parties, accompagné d'émission de neutrons, de rayonnements et d'un important dégagement de chaleur.

Gamma : rayonnement électromagnétique, très pénétrant mais peu ionisant, émis par la désintégration d'éléments radioactifs. Des écrans de béton ou de plomb permettent de s'en protéger.

Haute activité et à vie longue : qualifie les déchets de moyenne activité à vie longue et/ou de haute activité, c'est-à-dire les déchets qui relèvent de la loi du 30 décembre 1991.

Installation nucléaire de base : installation dont l'objet et le périmètre sont définis et qui contient des substances radioactives dont la quantité ou l'activité sont supérieures à des seuils fixés par décret.

Limite d'acceptation : activité massique à ne pas dépasser par radioélément pour être reçu au Centre de l'Aube.

Matières nucléaires : désignent des composés radioactifs qui peuvent être valorisés soit immédiatement, soit ultérieurement en raison de leur potentiel énergétique ; ce sont par exemple l'uranium et le plutonium qui renferment des isotopes fissiles.

Matrice : matériau utilisé dans le conditionnement des déchets nucléaires pour confiner les radioéléments en présence d'eau.

Métal lourd : appellation qui désigne l'uranium et le plutonium dans les combustibles nucléaires.

Niveaux de démantèlement : niveaux proposés par l'AIEA en 1980 dans le recueil n° 52 des procédures et informations générales. Ces niveaux en fonction de l'état de l'installation et du mode de surveillance sont indiqués dans le tableau ci-après. Le choix de l'un de ces niveaux est fait par l'exploitant au cas par cas pour chaque stade de démantèlement d'une installation à partir d'études comparant notamment les avantages et les inconvénients d'un démantèlement immédiat ou différé. L'objectif final est bien entendu que toutes les installations arrivent au niveau 3 à terme.

	État de l'installation	Surveillance	Caractérisation
Niveau 1	Retrait des matières fissiles et des fluides radioactifs. Maintien en l'état des différentes barrières d'étanchéité. Systèmes d'ouverture et d'accès verrouillés.	Contrôle de la radioactivité à l'intérieur et dans l'environnement. Inspections et contrôles techniques garantissant le bon état de l'installation.	Fermeture sous surveillance.
Niveau 2	Zone confinée réduite à son minimum. Parties facilement démontables enlevées. Aménagement de la barrière externe.	Surveillance réduite à l'intérieur du confinement. Maintien de la surveillance de l'environnement. Vérification des parties scellées.	Libération partielle ou conditionnelle.
Niveau 3	Évacuation de tous les matériaux ou équipements de radioactivité significative. Contamination des parties restantes en dessous du seuil nécessitant des précautions particulières.	Aucune surveillance. Inspection ou vérification jugée nécessaire.	Libération totale et inconditionnelle.

Nucléide : noyau atomique caractérisé par le nombre de protons et le nombre de neutrons qu'il renferme.

Observatoire de l'ANDRA : entité de l'ANDRA en charge de la réalisation du rapport (annuel à ce jour) « État et localisation des déchets radioactifs en France ».

Palier 1300 : ensemble de 20 tranches de réacteurs de 1300 Mwe mis en service entre 1985 et 1994.

Palier N4 : ensemble de 4 tranches de réacteurs de 1450 Mwe construites à partir de 1984 à Civaux (2) et à Chooz (2).

Période radioactive : temps nécessaire pour que la quantité d'atomes d'un élément radioactif se soit désintégrée de moitié. La période varie avec les caractéristiques de chaque radioélément : 110 minutes pour l'argon 41 ; 8 jours pour l'iode 131 et 4,5 milliards d'années pour l'uranium 238. Aucune action physique extérieure n'est capable de modifier la période d'un radioélément, sauf une transmutation (transformation d'un radioélément en un autre). En deux périodes la radioactivité tombe au 1/4 de son niveau initial. En 10 périodes elle tombe à 1/1000^{ème}. En 20 périodes elle tombe à 1/1 000 000^{ème}. Le terme « demi-vie » est parfois utilisé à la place de période mais n'est pas conseillé.

Plutonium : élément de numéro atomique 94. Le plutonium 239, isotope fissile, est produit dans les réacteurs nucléaires à partir de l'uranium 238. Sa manipulation exige de strictes précautions en raison de sa toxicité chimique et des dangers présentés par ses rayonnements alpha. Symbole Pu.

Produits de fission : fragments de noyaux lourds produits par la fission nucléaire ou la désintégration radioactive ultérieure des éléments formés selon ce processus.

Produits d'activation : radioéléments formés par irradiation des gaines de combustible, des embouts et autres matériaux de structure.

Radioactif : doté de radioactivité, c'est-à-dire émettant spontanément des particules alpha, bêta ou un rayonnement gamma. On désigne plus généralement sous cette appellation l'émission de rayonnement accompagnant la fission ou la désintégration d'un élément instable.

Radioélément : toute substance chimique radioactive. Seul un petit nombre de radioéléments existe naturellement : il s'agit de quelques éléments lourds (thorium, uranium, radium, etc.) et de quelques éléments légers (carbone 14, krypton 40, etc.). Les autres, dont le nombre dépasse 1500, sont créés artificiellement en laboratoire pour des applications médicales ou dans les réacteurs nucléaires sous forme de produits de fission.

Radioprotection : protection de la santé de l'homme contre les effets des rayonnements ionisants.

Rayonnement ionisant : processus de transmission d'énergie sous forme électromagnétique (photons gamma) ou corpusculaire (particules alpha, bêta, neutrons) capable de produire directement ou indirectement des ions en traversant la matière. Les rayonnements ionisants sont produits par des sources radioactives. En traversant les tissus vivants, les ions provoquent des phénomènes biologiques pouvant entraîner des lésions dans les cellules de l'organisme.

Réacteur à eau pressurisée REP : désigne un réacteur à eau ordinaire dans lequel l'eau du circuit primaire est maintenue à haute pression afin d'éviter sa vaporisation. Le programme électronucléaire français repose essentiellement sur le développement de cette filière (avec des réacteurs de 900 Mwe, 1 300 Mwe et 1 450 Mwe) qui compte également le plus grand nombre d'unités en service dans le monde.

Réacteur nucléaire : ensemble de dispositifs permettant d'amorcer et d'entretenir une réaction de fission en chaîne. Dans une centrale nucléaire, c'est lui qui fournit la chaleur permettant la production de vapeur. Différents types de réacteurs sont industriellement mis en

service dans le monde industrialisé. Leur technologie varie en fonction de critères de choix portant essentiellement sur la nature du combustible, du modérateur et du fluide caloporteur.

Reprise du conditionnement des déchets : programme qui concerne la reprise et le conditionnement des déchets anciens sur un site donné.

Retraitement : traitement des combustibles usés pour en extraire d'une part les matières fissiles et fertiles qui sont valorisables et d'autre part les produits de fission qui, en tant que déchets, sont conditionnés.

Source scellée : source constituée par des substances radioactives solidement incorporées dans des matières solides inactives ou scellées dans une enveloppe inactive présentant une résistance suffisante pour éviter, dans les conditions normales d'emploi, toute dispersion de substance radioactive.

Sources non scellées : produits des flacons ou conteneurs ouvrables donc aisément dispersables (souvent liquides ou gazeux).

Stockage des déchets radioactifs : opération de gestion de déchets radioactifs consistant, après conditionnement, à les déposer dans un espace spécialement aménagé susceptible, sans limitation de durée, d'en garantir la sûreté. Se dit parfois en tant que raccourci de «Centre de Stockage ».

Stockage géologique, stockage profond : termes parfois utilisés en raccourci de «centre de stockage en formations géologiques profondes ».

Sûreté nucléaire : la sûreté est définie comme l'ensemble des dispositions techniques prises aux stades de la conception, de la construction puis de l'exploitation et enfin de la mise à l'arrêt définitif, pour assurer le fonctionnement normal des installations, prévenir les incidents et les accidents et en limiter les effets. La sûreté nucléaire s'applique aussi aux dispositifs de transport de matières radioactives.

Surgénérateur : réacteur nucléaire pouvant produire plus de matière fissile qu'il n'en consomme. Ce terme est maintenant en désuétude. Il est remplacé par réacteur à neutrons rapides, c'est-à-dire un réacteur dans lequel on limite la présence de matières pouvant ralentir les neutrons afin que les fissions soient produites principalement par des neutrons rapides.

Taux de combustion : rapport du nombre d'atomes de plutonium et d'uranium ayant subi la fission, au nombre d'atomes présents au départ. Le taux de combustion massique, appelé également « épuisement spécifique », est l'énergie libérée par unité de masse du combustible : elle s'exprime en MWj/tonne.

Tranche : unité de production électrique comportant une chaudière et un groupe turboalternateur. Une tranche nucléaire se caractérise essentiellement par le type de son réacteur et la puissance de son groupe turboalternateur. Une centrale nucléaire est composée de une à plusieurs tranches.

Transmutation : désigne la transformation, suite à une réaction nucléaire, d'un élément en un autre élément. Elle peut être réalisée en réacteur ou dans un accélérateur de particules. C'est une voie étudiée pour l'élimination de certains radioéléments contenus dans les déchets radioactifs (il faut préalablement séparer les divers radioéléments pour les soumettre à des flux neutroniques spécifiques). L'objectif est de diminuer la nocivité ou de rendre plus facile la gestion des radioéléments à vie longue ou de haute activité, en les transformant en des radioéléments à plus faible activité ou de durée de vie plus courte.

Transuraniens : famille des éléments chimiques plus lourds que l'uranium (numéro atomique 92). Les principaux sont : neptunium (93), plutonium (94), américium (95), curium (96). Ils font également partie de la famille des actinides. Neptunium, américium et curium sont dits des « actinides mineurs » car en plus faible quantité que le plutonium dans les combustibles irradiés.

Uranium : l'uranium se présente à l'état naturel sous la forme d'un mélange comportant trois principaux isotopes :

- l'uranium 238, fertile dans la proportion de 99,28 %,
- l'uranium 235, fissile dans la proportion de 0,71 %,
- l'uranium 234.

L'uranium 235 est le seul isotope fissile naturel, une qualité qui explique son utilisation comme source d'énergie. Symbole U.

Uranium appauvri : produit résiduel après enrichissement de l'uranium naturel. La teneur en ^{235}U est voisine de 0,2 %.

Uranium de retraitement : uranium provenant du retraitement des combustibles usés.

Uranium réenrichi : uranium de retraitement qui subit un réenrichissement en vue d'être utilisé à nouveau dans le cycle du combustible.

SIGLES ORGANISMES

AEN : Agence pour l'Énergie Nucléaire. Créée en 1957 au sein de l'OCDE, elle constitue un espace de collaboration juridique, technique et scientifique entre les États sur la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire. L'AEN ne dispose d'aucune prérogative de contrôle.

AIEA : Agence Internationale de l'Énergie Atomique (International Atomic Energy Agency). Organisation intergouvernementale créée en 1957, qui fait partie de l'organisation des Nations Unies. Son rôle est de favoriser et d'encourager l'utilisation pacifique de l'énergie atomique dans le monde entier.

ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs, établissement public à caractère industriel et commercial chargé de la gestion des déchets radioactifs. Ses missions sont fixées par la loi du 30 décembre 1991.

CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique. Placé sous l'autorité du Premier Ministre, il est chargé de promouvoir l'utilisation de l'énergie nucléaire dans les sciences, dans l'industrie et pour la défense nationale.

CEDRA/NAGRA : Coopérative nationale pour l'Entreposage des Déchets Radioactifs (Suisse).

CIREA : Commission Interministérielle des Radioéléments Artificiels.

CIPR : Commission Internationale de Protection Radiologique. Ensemble de personnalités scientifiques de très nombreux pays qui étudient les effets des rayonnements ionisants sur l'organisme et émettent des recommandations en matière de protection radiologique.

CISN : Contrôle Interministériel de la Sécurité Nucléaire. Créé en 1975 et présidé par le Premier Ministre, il coordonne les actions destinées à assurer la protection des personnes et des biens contre les dangers, nuisances ou gênes résultant du fonctionnement ou de l'arrêt des installations nucléaires, ainsi que de la conservation, du transport, de l'utilisation des substances radioactives naturelles ou artificielles.

CNE : Commission Nationale d'Évaluation créée par la loi du 30 décembre 1999 pour évaluer l'avancement des trois voies de recherches prévues par cette loi.

COGEMA : Compagnie Générale des Matières Nucléaires. Filiale du CEA, ses activités couvrent l'ensemble du cycle du combustible nucléaire (exploitation minière, conversion, enrichissement, fabrication, retraitement des combustibles irradiés).

CSSIN : Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaire. Placé auprès des ministres chargés de l'industrie et de l'environnement, cet organisme consultatif a compétence sur tous les sujets touchant à la sûreté des installations nucléaires au stade de la conception, de la construction puis de la mise en exploitation jusqu'au stockage des déchets et sur les questions d'information sur le nucléaire.

DAM : Direction des Applications Militaires au sein du CEA.

DGEMP : Direction Générale de l'Énergie et des Matière Premières. Direction dépendant du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. La DGEMP élabore et met en œuvre la politique du Gouvernement dans le secteur de l'énergie et des matières premières minérales. La DGEMP comporte plusieurs directions et services. Le services des affaires nucléaires a pour mission d'élaborer et mettre en œuvre les décisions gouvernementales relatives à la filière nucléaire sous réserve des attribution de la DSIN, d'assurer la tutelle sur le CEA, la COGEMA et l'ANDRA et enfin de participer au contrôle des exportations des matières premières sensibles.

DPPR : Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques. Direction dépendant du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. La mission de la DPPR est de prévenir et limiter les risques d'origine humaine ou naturelle.

DOE : Département of Energy (États-Unis).

DRIRE : Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement. Les missions des DRIRE s'exercent, en particulier en matière de contrôles, dans différents domaines parmi lesquels figurent l'environnement, l'énergie et la sûreté nucléaire.

DSIN : Direction de la Sûreté des installations Nucléaires. Direction dépendant des ministères chargés de l'industrie et de l'environnement, qui définit la politique générale en matière de sûreté nucléaire et sa mise en œuvre.

EDF : Électricité de France. Établissement public à caractère industriel et commercial produisant de l'électricité, assurant l'exploitation et la maintenance de ses centrales ainsi que le transport et la distribution de l'électricité.

EURATOM : Communauté Européenne de l'Énergie Atomique. Créée en 1957, la Communauté Européenne de l'Énergie Atomique a pour mission générale de contribuer à la

formation et à la croissance des industries nucléaires et au développement des échanges avec les autres pays. Cet organisme intervient notamment pour le contrôle des matières nucléaires dans les installations électronucléaires.

NIREX : organisme britannique créé au début des années 80 par l'industrie nucléaire avec l'accord du Gouvernement et travaillant actuellement dans le domaine des normes pour le conditionnement des déchets, de l'inventaire des déchets radioactifs et dans des études concernant un stockage profond.

ONDRAF : Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières Fissiles (Belgique).

OPRI : Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants. Créé en 1994, pour remplacer l'ancien SCPRI et dépendant des ministères en charge de la Santé et du Travail, il exerce une triple activité de recherche, de contrôle et enfin d'assistance. En ce qui concerne les rejets radioactifs liquides et gazeux des installations nucléaires, il est en liaison permanente avec l'exploitant.

AUTRES SIGLES

CNPE : centre nucléaire de protection d'électricité.

FA : faible activité.

HA : haute activité.

HAO : haute activité oxydes. Atelier de retraitement des combustibles oxydes de réacteurs à eau sous pression et de réacteurs à neutrons rapides. Mise en service en 1976 (COGEMA La Hague).

HAVL : haute activité et à vie longue.

ICPE : installation classée pour la protection de l'environnement.

INB : installation nucléaire de base.

INBS : installation nucléaire de base secrète, dépendant du Ministère de la Défense et de l'Industrie.

MA : moyenne activité.

MOX : métal oxyde (voir glossaire « combustible MOX »).

TFA : très faible activité.

UP2 400 : Usine de Production n° 2 de 400 tonnes/an de capacité : il s'agit de la première usine de retraitement de La Hague qui a fonctionné jusqu'en 1990 et qui après rénovation et agrandissement a donné lieu à UP2 800 (tonnes) qui a été mise en service en 1995.

UP2 800 : voir UP2 400.

UP3 : Unité de Production n° 3 : il s'agit de l'usine de retraitement de La Hague destinée aux combustibles étrangers qui a été mise en service en 1989 ; elle a une capacité de 800 tonnes/an.

UR : unité de résidu, unité de comptabilité du système de gestion de COGEMA La Hague pour les clients étrangers du retraitement.

UOX : dénomination du combustible à base d'oxyde d'uranium.

VC : vie courte.

VL : vie longue.