

BELGISCHE SENAAT**ZITTING 1989-1990**

3 JULI 1990

**PROBLEMATIEK IN VERBAND
MET HET KERNAFVAL****VERSLAG**

NAMENS DE COMMISSIE VAN
INFORMATIE EN ONDERZOEK
INZAKE NUCLEAIRE VEILIGHEID
UITGEBRACHT DOOR DE
HEREN **de WASSEIGE EN DIDDEN**

Aan de werkzaamheden van de Commissie hebben deelgenomen :

1. Vaste leden : mevr. Hanquet, voorzitter, de heren Aerts, Bayenet, Bosmans, Claey's, De Cooman, Dehousse, Delloy, Diegenant, Geeraerts, Hasquin, Hatry, Moureaux, Pataer, Saulmont, Schellens, Seeuws, Sprockeels, Verschueren, de Wasseige en Didden, rapporteurs.

2. Plaatsvervangers : de heren Collignon, De Backer, De Bondt, de Seny, De Seranno en Van den Broeck.

3. Andere senatoren : mevr. Dardenne en de heer Gryp.

R. A 14219

Zie :

Gedr. St. van de Senaat :

113-1 (B.Z. 1988) : Voorstel van resolutie.

113-2 (B.Z. 1988) : Tweede verslag — Conclusies.

113-3 (B.Z. 1988) : Verslag over de veiligheid van de kerninstallaties.

113-4 tot 9 (B.Z. 1988) : Amendementen.

113-10 (B.Z. 1988) : Aanbevelingen.

113-11 (B.Z. 1988) : Verslag over de veiligheid en de beveiliging van kernmaterieel.

113-12 (B.Z. 1988) : Aanbevelingen.

SENAT DE BELGIQUE**SESSION DE 1989-1990**

3 JUILLET 1990

**PROBLEMATIQUE
DES DECHETS RADIOACTIFS****RAPPORT**

FAIT AU NOM DE LA COMMISSION
D'INFORMATION ET D'ENQUETE
EN MATIERE DE SECURITE
NUCLEAIRE PAR
MM. **de WASSEIGE ET DIDDEN**

Ont participé aux travaux de la Commission :

1. Membres effectifs : Mme Hanquet, présidente; MM. Aerts, Bayenet, Bosmans, Claey's, De Cooman, Dehousse, Delloy, Diegenant, Geeraerts, Hasquin, Hatry, Moureaux, Pataer, Saulmont, Schellens, Seeuws, Sprockeels, Verschueren, de Wasseige et Didden, rapporteurs.

2. Membres suppléants : MM. Collignon, De Backer, De Bondt, de Seny, De Seranno et Van den Broeck.

3. Autres sénateurs : Mme Dardenne et M. Gryp.

R. A 14219

Voir :

Documents du Sénat :

113-1 (S.E. 1988) : Proposition de résolution.

113-2 (S.E. 1988) : Deuxième rapport — Conclusions.

113-3 (S.E. 1988) : Rapport sur la sécurité des installations nucléaires.

113-4 à 9 (S.E. 1988) : Amendements.

113-10 (S.E. 1988) : Recommandations.

113-11 (S.E. 1988) : Rapport sur la sécurité et la sûreté des transports de matières nucléaires.

113-12 (S.E. 1988) : Recommandations.

INHOUDSTAFEL		SOMMAIRE	
	Blz.		Pages
Voorwoord	3	Avant-propos	3
Inleiding	7	Introduction	7
Hoofdstuk 1. — Radioactieve afvalstoffen: begrips- bepaling, oorsprong, aard en hoeveelheid	8	Chapitre 1. — Les déchets radioactifs: définition, ori- gine, nature et quantité	8
Hoofdstuk 2. — N.I.R.A.S./O.N.D.R.A.F. en Belgo- process	16	Chapitre 2. — O.N.D.R.A.F./N.I.R.A.S. et Belgo- process	16
Hoofdstuk 3. — Ophaling van de radioactieve afval- stoffen	23	Chapitre 3. — La collecte des déchets radioactifs	23
Hoofdstuk 4. — Installaties voor verwerking, conditio- nering en tijdelijke opslag van laag- en middelactief afval	26	Chapitre 4. — Les équipements de traitement, de condi- tionnement et d'entreposage intermédiaire de déchets de faible et moyenne activité	26
Hoofdstuk 5. — Hoogactief afval en bestraalde splijt- stoffen, opwerking/niet-opwerking	36	Chapitre 5. — Les déchets de haute activité et les com- bustibles usés, retraitement/non-retraitement	36
Hoofdstuk 6. — Chemisch-toxische radioactieve afval- stoffen	46	Chapitre 6. — Les déchets radioactifs chimiquement toxiques	46
Hoofdstuk 7. — Het nucleair passief	47	Chapitre 7. — Les passifs nucléaires	47
Hoofdstuk 8. — Het begrip definitieve berging	54	Chapitre 8. — Le concept de dépôt définitif	54
Hoofdstuk 9. — Definitieve berging van laag- en middel- actieve afvalstoffen met korte halveringstijd	63	Chapitre 9. — Le dépôt définitif des déchets de faible et moyenne activité, à courte demi-vie	63
Hoofdstuk 10. — Definitieve berging van hoogactieve afvalstoffen, bestraalde splijtstoffen en laag- en mid- delactieve afvalstoffen met lange halveringstijd	70	Chapitre 10. — Le dépôt définitif des déchets de haute activité, des combustibles usés et des déchets de faible et moyenne activité à longue demi-vie	70
Hoofdstuk 11. — Financiering	75	Chapitre 11. — Le financement	75
Hoofdstuk 12. — Veiligheid gaat voor	79	Chapitre 12. — La priorité à la sécurité	79
Lijst van de tabellen	81	Liste des tableaux	81
Amendementen op de aanbevelingen en stemmingen	82	Amendements aux recommandations et votes	82
Lijst van de bijlagen	99	Liste des annexes	99
Bijlagen	101	Annexes	101

VOORWOORD

De Commissie van Informatie en Onderzoek inzake Nucleaire Veiligheid werd ingesteld op 15 mei 1986, tijdens de vorige zittingsperiode (Gedr. St. Senaat 263, nr. 1, 1985-1986). Zij heeft eerst onderzocht wat de weerslag was voor België van de gevolgen van het ongeval in de kerncentrale van Tsjernobyl, en de Senaat een eerste verslag voorgelegd (Gedr. St. Senaat 263, nr. 2, 1985-1986).

De Commissie heeft vervolgens twee specifieke onderwerpen behandeld:

- 1) netten voor detectie en meting van de radioactiviteit;
- 2) noodplannen bij ongevallen die de bevolking treffen of kunnen treffen.

Het tweede verslag van de Commissie heeft betrekking op die twee aangelegenheden; het werd eenparig goedgekeurd vóór de vervroegde ontbinding van de Kamers (Gedr. St. Senaat 263, nr. 3, 1985-1986 en Gedr. St. Senaat 113, nr. 2, B.Z. 1988, besluiten).

Teneinde haar werkzaamheden te kunnen voortzetten, werd de huidige Commissie van Informatie en Onderzoek inzake Nucleaire Veiligheid ingesteld door de Senaat op 24 maart 1988; de Senaat heeft er de opdrachten van bepaald (Gedr. St. Senaat 113, nr. 1, B.Z. 1988). De Commissie heeft eenparig het tweede verslag opgesteld door de vorige Commissie goedgekeurd. Dat verslag werd ook goedgekeurd in plenaire zitting van de Senaat op 5 mei 1988 (Gedr. St. Senaat 263, nr. 3, 1986-1987 en 113, nr. 2, B.Z. 1988).

Het derde verslag heeft betrekking op de veiligheid van kerninstallaties en meer bepaald van kernreactoren (Gedr. St. Senaat 113, nr. 3, B.Z. 1988). Dat rapport werd goedgekeurd door de Senaat op 8 december 1988.

De Commissie heeft dan drie met elkaar verband houdende aangelegenheden bestudeerd: het vervoer van kernmateriaal, de problematiek van de afvalstoffen en de ontmanteling van de kerncentrales.

Het vierde rapport heeft betrekking op het vervoer van kernmateriaal (Gedr. St. Senaat 113, nr. 11, B.Z. 1988). Dat rapport werd door de Senaat goedgekeurd op 1 februari 1990 (Gedr. St. Senaat 113, nr. 12, B.Z. 1988).

Het onderhavige, vijfde verslag betreft de problematiek van de radioactieve afvalstoffen.

Over die uiterst belangrijke aangelegenheid zijn reeds tal van nationale studies gemaakt in verschillende landen en ook internationale studies. De lijst daarvan staat te lezen in bijlage 3.

Afgezien van die algemene stukken, heeft de Commissie bij haar werkzaamheden een beroep gedaan op drie informatiebronnen:

AVANT-PROPOS

La Commission d'Information et d'Enquête en matière de Sécurité nucléaire a été constituée le 15 mai 1986 sous la précédente législature (Doc. Sénat 263, n° 1, 1985-1986). Elle a d'abord examiné les retombées en Belgique des suites de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Tchernobyl et soumis au Sénat un premier rapport (Doc. Sénat 263, n° 2, 1985-1986).

La Commission a ensuite traité deux sujets précis:

- 1) réseaux de mesure et de détection de la radioactivité;
- 2) plan de secours en cas d'accident affectant ou pouvant affecter la population.

Le deuxième rapport de la Commission est relatif à ces deux matières; il a été approuvé à l'unanimité avant la dissolution anticipée des Chambres (Doc. Sénat 263, n° 3, 1985-1986 et Doc. Sénat 113, n° 2, S.E. 1988, conclusions).

Afin de poursuivre ses travaux, la présente Commission d'Information et d'Enquête en matière de Sécurité nucléaire a été constituée par le Sénat le 24 mars 1988; il en a fixé les missions (Doc. Sénat 113, n° 1, S.E. 1988). La Commission a approuvé à l'unanimité le deuxième rapport établi par la Commission précédente. Ce rapport a lui-même été approuvé en séance plénière du Sénat le 5 mai 1988 (Doc. Sénat 263, n° 3, 1986-1987 et 113, n° 2, S.E. 1988).

Le troisième rapport se rapporte à la sûreté des installations nucléaires et plus spécifiquement des réacteurs nucléaires (Doc. Sénat 113, n° 3, S.E. 1988). Ce rapport a été approuvé par le Sénat le 8 décembre 1988.

La Commission a abordé en parallèle trois domaines voisins: le transport des matières nucléaires, la problématique des déchets et le démantèlement des installations nucléaires.

Le quatrième rapport est relatif aux transports des matières nucléaires (Doc. Sénat 113, n° 11, S.E. 1988). Ce rapport a été approuvé par le Sénat le 1^{er} février 1990 (Doc. Sénat 113, n° 12, S.E. 1988).

La matière du cinquième et actuel rapport concerne la problématique des déchets radioactifs.

Ce domaine particulièrement important a déjà fait l'objet de nombreuses études nationales dans plusieurs pays et de travaux internationaux. La liste en est donnée à l'annexe 3.

Outre ces documents généraux, la Commission a basé ses travaux sur trois sources d'information:

1^o Studies van deskundigen :

— het S.A.F.I.R.-rapport (Safety Assessment and Feasability Interim Report), juni 1989.

Die studie werd opgesteld onder leiding van de N.I.R.A.S. en hoofdzakelijk uitgevoerd door het S.C.K./C.E.N. in samenwerking met gespecialiseerde bedrijven en instellingen en in overleg met internationale instellingen: E.G., I.A.E.A. en N.E.A.

Ze omvat een eerste advies over de eigenschappen van de Boomse kleilaag die zich bevindt onder de vestiging te Mol-Dessel, als geologische laag waarin het radioactieve afval definitief en onomkeerbaar kan worden opgeborgen, inzonderheid het hoogactieve afval.

Het gaat om een uitgebreid programma, waarvan de eerste werkzaamheden teruggaan tot 1974:

— het eindrapport van de Evaluatiecommissie S.A.F.I.R. Dat verslag bevat de opmerkingen van een groep deskundigen aan wie de Staatssecretaris voor Energie de opdracht heeft gegeven het S.A.F.I.R.-rapport te onderzoeken;

— het verslag van de doorlichting Arthur Andersen & Co over de veiligheid van de installaties voor verwerking van nucleair afval in de vestigingen te Mol en te Dessel, juni 1989; dit rapport omvat het rapport van de doorlichting van het Instituut Battelle over de technische aspecten van de installaties in de vestigingen te Mol en te Dessel;

— het rapport B.U.P.-2000, een oriëntatierapport van de N.I.R.A.S. over het beheer van radioactief afval in België, het beleid van de N.I.R.A.S. op middellange termijn, december 1986;

— het « rapport Castaing », een rapport van de werkgroep inzake onderzoek en ontwikkeling betreffende de verwerking van radioactief afval, Conseil supérieur de la Sûreté nucléaire, Frankrijk, oktober 1984.

2^o Hoorzitting van deskundigen van de N.I.R.A.S. tijdens twee studiedagen :

de heer E. Detilleux: algemene organisatie van de N.I.R.A.S.;

de heer J. Claes: bewerkings- en conditioneringsmethodes;

de heer P. Gielen: specifieke problemen betreffende de afvalstoffen van Transnuklear en de afdeling Waste van het S.C.K./C.E.N.;

de heer R. Verbeke: opslag van het afval;

de heer L. Baekelandt: problemen van de bestraalde splijtstof;

de heer F. Decamps: het vijfjarenplan van de N.I.R.A.S. (B.U.P. 2000);

1^o Des études d'experts :

— le rapport S.A.F.I.R. (Safety Assessment and Feasability Interim Report), juin 1989.

Cette étude a été rédigée sous la conduite de l'O.N.D.R.A.F. et effectuée principalement par le C.E.N./S.C.K. en collaboration avec des sociétés et organismes spécialisés et en contact avec les organismes internationaux: C.E., A.I.E.A. et A.E.N.

Elle constitue un premier avis sur les qualités de la couche d'argile de Boom, présente sous le site de Mol-Dessel, comme couche géologique d'enfouissement, définitif et irréversible, de déchets radioactifs, en particulier de déchets de haute activité.

Il s'agit d'un vaste programme, dont les premiers travaux remontent à 1974:

— le rapport final de la Commission d'Evaluation S.A.F.I.R., ce rapport contient les observations d'un groupe d'experts chargés par le Secrétaire d'Etat à l'Energie d'examiner le rapport S.A.F.I.R.;

— le rapport d'audit d'Arthur Andersen & Co sur la sécurité des installations de traitement de déchets nucléaires des sites de Mol et de Dessel, juin 1989, ce rapport comporte le rapport de l'audit de l'Institut Battelle sur les aspects techniques des installations des sites de Mol et Dessel;

— le rapport B.U.P.-2000, rapport d'orientation de l'O.N.D.R.A.F. sur la gestion des déchets radioactifs en Belgique, politique de l'O.N.D.R.A.F. à moyen terme, décembre 1986;

— le « rapport Castaing », rapport du groupe de travail sur les recherches et développements en matière de gestion des déchets radioactifs, Conseil supérieur de la Sûreté nucléaire, France, octobre 1984.

2^o L'audition des experts de l'O.N.D.R.A.F. au cours de deux journées de travail :

M. E. Detilleux: organisation générale de l'O.N.D.R.A.F.;

M. J. Claes: méthodes de traitement et conditionnement;

M. P. Gielen: problèmes spécifiques relatifs aux déchets Transnuklear et au département Waste du C.E.N./S.C.K.;

M. R. Verbeke: entreposage des déchets;

M. L. Baekelandt: les problèmes du combustible irradié;

M. F. Decamps: le plan quinquennal de l'O.N.D.R.A.F. (B.U.P. 2000);

de heer Ch. Renard : verwerking en conditionering van het afval, compactie, verbranding, enz. (CILVA-project);

de heer J.P. Boyazis : opslag van Cogemaafval dat moet worden gerepatriëerd en van het zogenoemde « alfa »-afval;

de heer P. Verougstraete : bovengrondse berging en berging in geologische lagen;

de heer H. Zaccai : financieringsproblemen;

de heer J.M. Deconinck : productie en vervoer van radioactief afval in België.

Hoorzitting met andere deskundigen :

de heer M. Goldschmidt : directeur-generaal van Synatom;

Mevr. S. Herpels : bestuursdirecteur, diensthoofd nucleaire zaken, wetenschapsbeleid en leefmilieu, Ministerie van Buitenlandse Zaken;

de heer J. Michot : voorzitter van de Evaluatiecommissie S.A.F.I.R.

3^o Werkbezoeken en contacten tijdens die bezoeken :

— op 24 februari en 12 mei 1989 aan Belgoprocess en de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. te Mol-Dessel,

— van 27 september tot 3 oktober 1987 : bezoeken en ontmoetingen in Zweden,

— op 22, 23 en 24 oktober 1989 aan het C.E.A. (Commissariat à l'Energie atomique — Frankrijk) te Parijs en de A.N.D.R.A. (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) te Soulaïnes (Troyes),

— op 8, 9 en 10 november 1989 aan G.S.F. (Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung), P.T.B. (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), D.B.E. (Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe) in de Bondsrepubliek Duitsland.

De samenvatting van de verslagen van de werkbezoeken in Zweden, Frankrijk en Duitsland staat te lezen in de bijlagen 4, 5 en 6. Dat over Belgoprocess maakt deel uit van dit verslag.

Om een goed begrip van dit verslag te bevorderen, wordt in bijlage 2 een technische woordenlijst in het Frans en in het Nederlands gegeven. In bijlage 1 staan voorts de voornaamste letterwoorden die vaak voorkomen in de stukken waarop de Commissie zich voor haar werkzaamheden heeft gebaseerd.

Alle cijfertabellen en schema's in dit rapport komen uit documenten die tijdens de hoorzittingen voornamelijk door de N.I.R.A.S. ter beschikking werden gesteld.

*
* *

M. Ch. Renard : traitement et conditionnement des déchets, compactage, incinération, etc. (projet CILVA);

M. J.P. Boyazis : entreposage des déchets à rapatrier de Cogema et des déchets dits « alpha »;

M. P. Verougstraete : évacuation à la surface et évacuation géologique;

M. H. Zaccai : problèmes de financement;

M. J.M. Deconinck : production et transport des déchets radioactifs en Belgique.

L'audition d'autres experts :

M. Goldschmidt : Directeur général de Synatom;

Mme S. Herpels : Directeur d'Administration, chef du service des questions nucléaires, de la Politique scientifique et de l'Environnement, Ministère des Affaires étrangères;

M. J. Michot : Président de la Commission d'évaluation S.A.F.I.R.

3^o Les visites et contacts lors de ces visites :

— les 24 février et 12 mai 1989 à Belgoprocess et au département « Waste » du C.E.N./S.C.K. à Mol-Dessel,

— du 27 septembre au 3 octobre 1987 : visites et rencontres en Suède,

— les 22, 23 et 24 octobre 1989 au C.E.A. (Commissariat à l'Energie atomique — France) à Paris et à l'A.N.D.R.A. (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) à Soulaïnes (Troyes),

— les 8, 9 et 10 novembre 1989 à G.S.F. (Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung), à P.T.B. (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), D.B.E. (Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe) en République fédérale d'Allemagne.

La synthèse des rapports des visites en Suède, en France et en Allemagne se trouvent aux annexes 4, 5 et 6. En ce qui concerne Belgoprocess, il en sera question dans le corps même du rapport.

Pour faciliter la compréhension du rapport, un vocabulaire technique est donné en annexe 2, en français et néerlandais. En outre, l'annexe 1 reprend les principaux sigles qui se rencontrent fréquemment dans les documents sur lesquels se sont appuyés les travaux de la Commission.

Tous les tableaux de chiffres et schémas contenus dans le rapport proviennent des documents communiqués lors des auditions, principalement de l'O.N.D.R.A.F.

*
* *

Dit verslag heeft dus geen betrekking op de ontmanteling van kerninstallaties en het afval dat daarbij wordt geproduceerd, aangezien een speciaal verslag aan dat onderwerp zal worden gewijd.

Het heeft evenmin betrekking op de problematiek ontstaan rond de transacties tussen het S.C.K./C.E.N. en Transnuklear. Het afval op de vestiging van het S.C.K./C.E.N. wordt hier beschouwd als een toestand die moet worden bekeken los van het probleem van de verantwoordelijkheden; dat probleem werd hier doelbewust ter zijde gelaten, aangezien een Onderzoekscommissie voor de studie van de draagwijdte, de oorzaken en de gevolgen van de mogelijke fraudeschandalen en van eventuele overtredingen op het non-proliferatieverdrag door het Studiecentrum voor Kernenergie (S.C.K.) of aanverwante bedrijven zich daarover heeft gebogen (1).

Het is nuttig eraan te herinneren dat de Commissie tot taak heeft zich bezig te houden met de veiligheid in nucleaire aangelegenheden. Uit dien hoofde heeft zij zich beziggehouden met radioactief afval. Het is echter zeer belangrijk dat een aantal maatregelen die zijn getroffen voor het beheer van radioactieve afvalstoffen, ook zouden worden toegepast op ander industrieel afval.

*
* *

Le présent rapport ne concerne donc pas le démantèlement des installations nucléaires et les déchets qui en résultent puisqu'un rapport spécial sera consacré à cette matière.

Il ne concerne pas non plus toute la problématique résultant des opérations intervenues entre le C.E.N./S.C.K. et Transnuklear. Cependant, les déchets sur le site du C.E.N./S.C.K. sont ici considérés comme une situation à laquelle il faut faire face indépendamment du problème des responsabilités qui est délibérément laissé de côté, puisque celle-ci a fait l'objet des travaux d'une Commission d'Enquête sur la portée, les causes et les conséquences des fraudes et des infractions au traité de non-prolifération qui avaient éventuellement été commises par le C.E.N. ou par d'autres entreprises connexes (1).

Il est utile de rappeler que la Commission a reçu mission de s'occuper de la sécurité et de la sûreté en matière nucléaire. C'est à ce titre qu'elle s'est préoccupée des déchets radioactifs. Il est certain, cependant, qu'il y aurait intérêt à ce que nombre de mesures prises pour la gestion des déchets radioactifs soient aussi appliquées aux autres déchets industriels.

*
* *

(1) Het verslag van deze Onderzoekscommissie is gedateerd 14 juli 1988 (Gedr. St. Kamer, nr. 26/5, B.Z. 1988).

(1) Le rapport de cette Commission spéciale date du 14 juillet 1988 (Doc. Chambre, n° 26/5, S.E. 1988).

INLEIDING

Het radioactieve afval is onbetwistbaar een van de grootste problemen die de nucleaire activiteiten in onze samenleving opleveren. Alle industriële afvalstoffen, van welke aard ook, leveren ten slotte problemen op voor het leefmilieu. Precies wegens de radioactiviteit zijn voor dat afval drie belangrijke soorten operaties nodig:

1) het afval moet worden opgehaald bij de bron om ongecontroleerde verspreiding ervan te voorkomen;

2) het afval moet in passende veiligheidsomstandigheden verwerkt worden, hoofdzakelijk om het volume ervan te verminderen, en geconditioneerd worden om enerzijds de straling aan de buitenkant te verminderen en anderzijds de radioactieve elementen vast te zetten in een chemisch stabiele massa, met een zo gering mogelijke graad van oplosbaarheid;

3) het afval moet zo worden opgeslagen dat het risico dat het opnieuw in de biosfeer terechtkomt, binnen meer dan 300 jaar voor sommige afvalsoorten en meer dan 25 000 jaar voor andere afvalsoorten, wordt beperkt.

Aangezien er verschillende soorten afval zijn, zullen die drie operaties op verschillende wijze worden uitgevoerd.

Het spreekt vanzelf dat die drie operaties moeten worden uitgevoerd door een bevoegde instelling, die over voldoende financiële middelen beschikt en zelf gecontroleerd wordt.

In België is dat de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Splijtstoffen (N.I.R.A.S.), ingesteld bij de wet van 8 augustus 1980, belast met het beheer van die drie operaties, welke zij zelf uitvoert of welke door anderen worden uitgevoerd onder haar verantwoordelijkheid, toezicht en controle.

Dit verslag zal de huidige toestand uiteenzetten en aanbevelingen doen voor een grotere veiligheid en zekerheid.

Het is echter wel zeker dat het meest delicate en meest onzekere punt de veiligheid betreft van de opslag, voor bepaalde soorten afval gedurende verscheidene eeuwen, voor andere gedurende tienduizenden jaren.

Tot nu toe heeft geen enkel land werkzaamheden aangevat voor een opslag van meer dan enkele eeuwen.

*
* *

INTRODUCTION

Les déchets radioactifs constituent incontestablement un des problèmes majeurs que posent les activités nucléaires à notre société. D'abord, tout déchet industriel, quel qu'il soit finalement, pose des problèmes à l'environnement. Ensuite, en raison même de la radioactivité, ces déchets exigent trois ensembles d'opérations majeures:

1) les déchets doivent être collectés dès la source pour éviter leur éparpillement sans contrôle;

2) les déchets doivent, dans les conditions de sécurité appropriée, être traités principalement pour en réduire le volume et conditionnés pour, d'une part, diminuer les radiations externes et, d'autre part, fixer les éléments radioactifs dans une masse chimiquement stable, aussi insoluble que possible;

3) ces déchets doivent être mis en dépôt de manière à réduire les risques de leur retour vers la biosphère pendant plus de 300 ans pour certains, plus de 25 000 ans pour d'autres.

Etant donné la nature différente des déchets, la nature des trois opérations pourra être différente de l'une à l'autre.

Il est évident que ces trois opérations doivent être effectuées par un organisme compétent, disposant de moyens financiers suffisants et qui soit lui-même contrôlé.

Dans le cas de la Belgique, l'Organisme national de Déchets radioactifs et des Matières fissiles (O.N.D.R.A.F.), créé par la loi du 8 août 1980, est chargé de la gestion de ces trois opérations, soit qu'il les exécute lui-même, soit qu'elles soient exécutées par d'autres sous sa responsabilité, surveillance et contrôle.

Le présent rapport exposera la situation actuelle et formulera des recommandations en vue d'une sûreté et d'une sécurité accrues.

Il est bien certain, cependant, que le point le plus délicat et le plus incertain demeure la sûreté du dépôt pendant plusieurs siècles pour certains types de déchets, pendant des dizaines de millénaires pour d'autres.

Jusqu'à présent, aucun pays n'a entrepris les travaux pour un dépôt dépassant une période prévue de quelques siècles.

*
* *

HOOFDSTUK 1

Radioactieve afvalstoffen: begripsbepaling,
oorsprong, aard en hoeveelheid

1. Begripsbepaling

Radioactieve afvalstoffen waarvan de straling hoger ligt dan de natuurlijke straling, zijn onderworpen aan het algemeen reglement op de bescherming van de bevolking en van de werknemers tegen het gevaar van ioniserende stralingen. Dat reglement stelt de limieten vast binnen welke zeer laagactieve vloeibare en gasvormige afvalstoffen afgevoerd kunnen worden door instellingen die radioactieve stoffen gebruiken (*cf.* bijlage 7). In dat geval spreekt men van lozing of uitstoot. Het geldende reglement voorziet evenwel in geen enkele overeenkomstige bepaling voor vaste afvalstoffen, ook al zijn die laagactief.

Op het internationaal vlak komt er een steeds ruimere consensus tot stand over de noodzaak om beginselen en regels vast te stellen volgens welke bepaalde afvalstoffen onder vastgestelde radioactiviteitslimieten, de zogeheten *de minimis*-limieten, niet zouden vallen onder de toepassing van maatregelen en controles op de stralingsbescherming die voor radioactieve afvalstoffen gelden. Die aanpak van het probleem is niet onbelangrijk, onder meer voor afvalstoffen afkomstig van ontmantelingswerkzaamheden. Daarbij ontstaan er immers aanzienlijke hoeveelheden afvalstoffen die hoegenaamd niet of zo laagactief zijn dat zij in aanmerking komen voor ofwel hergebruik, ofwel afvoer naar een stortplaats voor gewone industriële afvalstoffen, wat uiteraard niet te verwaarlozen besparingen meebrengt.

Ten einde een *de minimis*-limiet te bepalen, zou men een vergelijking kunnen maken tussen de natuurlijke straling (ongeveer 2 mSv per jaar) en de schommelingen daarvan per regio. Men dient echter ook rekening te houden met het feit dat een individu uit een kritische groep blootgesteld zou kunnen zijn aan straling van uiteenlopende herkomst (bronnen of activiteiten) die van controle zijn vrijgesteld; bijgevolg moet die drempel nog omlaag. Men dient eveneens de collectieve dosis per jaar/herkomst te onderzoeken en rekening te houden met de bijzondere scenario's die zouden kunnen leiden tot hogere doses. Zo komt men terecht bij de problematiek van de lage doses waarvan de gevolgen nog te weinig bekend zijn.

In de praktijk mogen de vrijstellingen slechts voor een zeer beperkt aantal gevallen worden verleend: men moet er zorg voor dragen dat reglementaire controles niet worden omzeild (b.v. door de opzettelijke verdunning van produkten) en men moet de controlemethodes die door de overheid worden gehanteerd, nauwkeurig omschrijven.

CHAPITRE 1^{er}Les déchets radioactifs: définition, origine,
nature et quantité

1. Définition

Les déchets radioactifs dont le rayonnement est supérieur au fond naturel des radiations sont soumis aux dispositions de la réglementation relative à la protection de la population et des travailleurs contre les radiations ionisantes. Cette réglementation fixe les limites dans lesquelles les effluents liquides et gazeux très faiblement radioactifs peuvent être évacués par les établissements mettant en œuvre des matières radioactives (voir annexe 7). On parle dans ce cas de rejets. La réglementation actuelle ne prévoit rien de semblable pour les déchets solides même faiblement radioactifs.

Au niveau international s'établit de façon de plus en plus large un consensus sur la nécessité de définir des principes et des règles qui permettraient de considérer qu'en dessous de certaines limites de radioactivité — dites limites *de minimis* — certains déchets pourraient être exemptés des mesures et des contrôles de radioprotection appliqués aux déchets radioactifs. Cette approche du problème est importante notamment en matière de déchets résultant d'opérations de démantèlement. En effet, celles-ci produisent des quantités importantes de déchets dont la radioactivité est nulle ou suffisamment faible que pour en permettre soit le recyclage, soit l'évacuation sur une décharge industrielle conventionnelle, ce qui naturellement constitue une économie non négligeable.

En vue de déterminer une limite *de minimis*, on pourrait effectuer une comparaison du fond de rayonnement naturel (environ 2 mSv par an) et de ses variations de région à région. Cependant, il faut aussi tenir compte qu'un individu du groupe critique pourrait être exposé à des radiations issues de diverses pratiques (sources ou activités) exemptées, et de ce fait encore abaisser ce seuil. Il faut alors examiner la dose collective par année de pratique et tenir compte de scénarios particuliers qui pourraient conduire à des doses plus élevées. On entre ici dans la problématique des faibles doses dont on connaît encore insuffisamment les effets.

Dans la pratique, les exemptions ne doivent être accordées que pour un nombre très limité de cas, en s'assurant qu'elles ne constituent pas un contournement des contrôles réglementaires (par exemple, par dilution délibérée des produits) et en définissant les méthodes de contrôle par les autorités publiques.

2. Oorsprong

De radioactieve afvalstoffen worden hoofdzakelijk voortgebracht door vier soorten activiteiten:

1° De elektronucleaire sector:

- kerncentrales: Doel en Tihange,
- fabrieken voor de vervaardiging van splijtstof: *Franco-belge de Fabrication des Combustibles (F.B.F.C.)* en *Belgonucléaire*,
- opwerking van bestraalde splijtstof (zie Hoofdstuk 5): Eurochemic, Cogema.

2° De onderzoekssector:

- onderzoekscentra: S.C.K./C.E.N., C.B.N.M.,
- universiteiten: laboratoria van diverse faculteiten.

3° De sector waar radio-isotopen worden gebruikt met medische of industriële doeleinden:

- productie: I.R.E.,
- consumenten: ziekenhuizen, diverse bedrijfstakken.

4° Verschillende vormen van afvalstoffen afkomstig van industriële sectoren, ook die welke hun productie inmiddels stilgelegd hebben, zoals de radium-industrie.

In beginsel moeten alleen afvalstoffen afkomstig van een installatie op het Belgische grondgebied in beschouwing worden genomen. De N.I.R.A.S., die als enige gemachtigd is om zich met de afvalstoffen bezig te houden, kan geen buitenlands afval aanvaarden zonder voorafgaande toestemming van de toezichthoudende overheid en met inachtneming van de aanbevelingen gedaan door de Kamercommissie over de zaak-Transnuklear (1).

Het S.C.K./C.E.N. had echter, vóór de overname van de afdeling « Waste » door de N.I.R.A.S. (1 maart 1989), een akkoord gesloten met de Duitse firma Transnuklear; die afvalstoffen bevinden zich op de vestigingsplaats en moeten in beschouwing worden genomen (zie Hoofdstuk 6).

3. Classificatie van de radioactieve afvalstoffen

De classificatie van de afvalstoffen is gebaseerd op de fysico-chemische en radiologische eigenschappen van de afvalstoffen en op de mogelijkheden voor hun vervoer en hun verwerking, vooral uit het oogpunt van de definitieve berging.

(1) Zie: Gedr. St. Kamer, nr. 26/5, B.Z. 1988.

2. Origine

Les déchets radioactifs proviennent essentiellement de quatre types d'activités:

1° Le secteur électronucléaire:

- centrales nucléaires: Doel et Tihange,
- usines de fabrication des combustibles: *Franco-belge de Fabrication des Combustibles (F.B.F.C.)* et *Belgonucléaire*,
- retraitement des combustibles usés (voir Chapitre 5): Eurochemic, Cogema.

2° Le secteur de la recherche:

- centres de recherche: C.E.N./S.C.K., C.B.N.M.,
- universités: laboratoires de diverses facultés.

3° Le secteur des radio-isotopes à des fins médicales ou industrielles:

- production: I.R.E.,
- consommateurs: hôpitaux, industries diverses.

4° Divers déchets provenant de secteurs industriels, même aujourd'hui arrêté, industrie au radium par exemple.

En principe, seuls les déchets ayant leur origine dans une installation située sur le territoire belge sont à prendre en considération. L'O.N.D.R.A.F., qui est seule habilitée à prendre en charge des déchets, ne peut accepter des déchets étrangers sans autorisation préalable de ses autorités de tutelle et dans le respect des recommandations émises par la Commission de la Chambre sur l'affaire Transnuklear (1).

Toutefois, avant la reprise de son département « Waste » par l'O.N.D.R.A.F. (1^{er} mars 1989), le C.E.N./S.C.K. a conclu une convention avec la firme allemande Transnuklear; ces déchets se trouvent donc sur le site et doivent être pris en considération (voir Chapitre 6).

3. Classification des déchets radioactifs

La classification des déchets radioactifs est basée sur la nature physico-chimique et radiologique des déchets et sur les possibilités de transport et de traitement qui leur sont applicables et surtout en fonction du dépôt définitif.

(1) Référence: Document Chambre, n° 26/5, S.E. 1988.

Tabel 1

*Indeling van het door N.I.R.A.S ten laste genomen
niet-geconditioneerde laag- en middelactief afval
in m³ per jaar*

Tableau 1

*Classification des déchets radioactifs de faible
et moyenne activité non conditionnés pris en charge
par l'O.N.D.R.A.F. en m³ par an*

Beschrijving — Description	Oorsprong — Origine									Theoretische reductie- factoren — Facteurs de réduction théorique	Hoeveelheden afval niet-ge- conditioneerd in het S.C.K./ C.E.N. en Belgo- process — Quantités de déchets non condi- tionnés au C.E.N./ S.C.K. et à Belgo- process
	Doel	Tihange	F.B.F.C.	B.N.	B.P.	S.C.K./ C.E.N.	I.R.E.	Andere — Autres	Totaal — Total		
Vast brandbaar $\beta\gamma$ — algemeen. — <i>Solide combustible $\beta\gamma$ — général</i>	700	600	80			110	90	250	1830	14	132
Vast brandbaar $\beta\gamma$ — dierenkrenge. — <i>Solide combusti- ble $\beta\gamma$ — cadavres animaux</i>						6	3	10	19	—	—
Vast persbaar $\beta\gamma$ — algemeen. — <i>Solide compressible $\beta\gamma$ — général</i>	45	180				10		70	305	1,65	185
Vast persbaar $\beta\gamma$ — filters. — <i>Solide compressible $\beta\gamma$ — filtres</i>	68	45				35		5	153	2,7	55
Vast niet persbaar $\beta\gamma$ — algemeen. — <i>Solide non compres- sible $\beta\gamma$ — général</i>	20	20	2			50		5	97	1,1	90
Vast brandbaar, licht α besmet — algemeen. — <i>Solide combustible légèrement contaminé α — général</i>				50	130	20		6	206	13,2	15
Vast persbaar, licht α besmet — algemeen. — <i>Solide compressible légèrement contaminé α — général</i>				3		20		4	27	1,7	18
Vast persbaar, licht α besmet — filters. — <i>Solide compres- sible légèrement contaminé α — filtres</i>				10	48	3		1	62	2,7	22
Vast niet persbaar, licht α besmet. — <i>Solide non compres- sible légèrement contaminé α —</i>				1		15			16	1	15
Vast brandbaar, α besmet — algemeen. — <i>Solide combus- tible contaminé α — général</i>				24					24	3	8
Vast persbaar, α besmet — algemeen. — <i>Solide compres- sible contaminé α — général</i>				12					12	2	6
Vast niet persbaar, α besmet — algemeen. — <i>Solide non compressible contaminé α — général</i>				1					1	1	1
Organische vloeistoffen. — <i>Liquides organiques</i>	4	15				2	0,5	9	30,5	750	—
Waterige vloeistoffen afkomstig van de sector van de medi- sche en industriële toepassingen van radio-isotopen. — <i>Liquides aqueux provenant du secteur des applications médicales et industrielles des radioisotopes</i>						5	1	30	36	750	—
Koude effluenten. — <i>Effluents froids</i>						200 000			200 000	3 750	53
Lauwe effluenten. — <i>Effluents tièdes</i>						3 000	25 000		28 000	750	37
Warme effluenten. — <i>Effluents chauds</i>						1 500			1 500	375	4
Evaporatorconcentraten. — <i>Concentrats d'évaporateurs</i>		90							90	25,1	4

De afvalstoffen worden dus in drie grote categorieën onderverdeeld:

Categorie A: Laag- en middelactieve afvalstoffen met korte halveringstijd, die slechts geringe hoeveelheden isotopen met lange halveringstijd bevatten.

Categorie B: Laag- en middelactieve afvalstoffen met lange halveringstijd, vaak « alfa-afval » genoemd omdat de meeste isotopen met lange halveringstijd alfastralen voortbrengen.

Categorie C: Hoogactieve afvalstoffen die belangrijke hoeveelheden isotopen met korte en lange halveringstijd bevatten, bij het verval waarvan grote warmte wordt ontwikkeld.

Categorie C omvat dus hoogactieve afvalstoffen voortgebracht door de opwerking van gebruikte splijtstoffen, alsmede niet-opgewerkte gebruikte splijtstoffen. De categorieën A en B omvatten de andere afvalstoffen.

4. Hoeveelheid radioactieve afvalstoffen

De hoeveelheid ruwe (niet-geconditioneerde) radioactieve afvalstoffen die door de N.I.R.A.S. jaarlijks wordt opgehaald bij de producenten, belooft gemiddeld de in tabel 1 vermelde volumes.

De vestigingen te Doel en Tihange zijn uitgerust om ter plaatse een deel van hun afvalstoffen van categorie A te conditioneren. Tabel 2 geeft een raming van het aantal colli dat jaarlijks op die twee vestigingsplaatsen wordt geproduceerd. De tabel geeft eveneens een berekening van het aantal colli geconditioneerde afvalstoffen dat jaarlijks door de installaties van het S.C.K./C.E.N. wordt geproduceerd, en sedert 1 maart 1989 door Belgoprocess wordt geëxploiteerd voor rekening van de N.I.R.A.S.

Les déchets sont ainsi classés en trois grandes catégories:

Catégorie A: Déchets de faible et moyenne activité à demi-vie courte, ne contenant que des quantités infimes d'isotopes à demi-vie longue.

Catégorie B: Déchets de faible et moyenne activité à demi-vie longue, appelés parfois « déchets alpha » parce que la plupart des isotopes à demi-vie longue sont des émetteurs de rayonnement alpha.

Catégorie C: Déchets de haute activité contenant des quantités importantes d'isotopes à demi-vie courte et à demi-vie longue, dont la décroissance donne lieu à d'importants dégagements de chaleur.

En fait, la catégorie C comprend les déchets de haute activité qui proviennent du retraitement des combustibles usagés ainsi que les combustibles usagés qui ne sont pas retraités. Les catégories A et B comprennent les autres déchets.

4. Quantité de déchets radioactifs

Les quantités de déchets radioactifs à l'état brut (sans conditionnement), pris en charge annuellement par l'O.N.D.R.A.F. chez les producteurs, représentent en moyenne les volumes figurant au tableau 1.

En outre, les sites de Doel et de Tihange sont équipés pour conditionner sur place une partie de leurs déchets de catégorie A. Le tableau 2 donne une estimation de la quantité de colis qui sont produits annuellement sur ces deux sites. Ce tableau donne également une évaluation de la quantité de colis de déchets conditionnés produits annuellement dans les installations du C.E.N./S.C.K., exploitées par Belgoprocess pour le compte de l'O.N.D.R.A.F. depuis le 1^{er} mars 1989.

Tabel 2

Referentieprogramma voor de jaarlijkse productie van geconditioneerd laag- en middelactief afval

Tableau 2

Programme de référence pour la production annuelle de déchets conditionnés de faible et moyenne activité

Geconditioneerd door Conditionneur	Jaarlijkse hoeveelheden voortgebrachte colli met geconditioneerd afval (400 l-vaten) Quantités annuelles de colis conditionnés produits (fûts 400 l)	
	Colli met straling < 10 mSv/h Colis peu irradiants < 10 mSv/h	Colli met straling > 10 mSv/h Colis irradiants > 10 mSv/h
K.C.-Doel	500 (200 m ³)	75 (30 m ³)
C.N.-Tihange	125 (50 m ³)	100 (40 m ³)
S.C.K. — C.E.N.	1 375 (550 m ³)	250 (100 m ³)
Totaal. — Total	2 000 (800 m ³)	425 (170 m ³)

Tabel 3

*Niet-geconditioneerd middel-
en hoogactief afval dat is opgeslagen
op het S.C.K. en bij Belgoprocess*

Categorie — Catégorie	Volume niet-geconditioneerd (in m ³) — Volume non conditionné (en m ³)	V.R.F.	Volume geconditioneerd (in m ³) — Volume conditionné (en m ³)
A3: Vast α -besmet. — <i>Solides contaminés α</i>	70	3	23
A.R.: Vast Ra-besmet. — <i>Solides contaminés Ra</i>	450	3	150
B9: α -besmette organische vloeistoffen. — <i>Liquides organiques contaminés α</i>	80	10	8
M.A.V.A.: Middelactief vast $\beta\gamma$ -afval. — <i>Solides $\beta\gamma$ de moyenne activité</i>	71	1	71
M.A.V.A.A.: Middelactief vast α -besmet afval. — <i>Solides contaminés α de moyenne activité</i>	170	1	170
M.A.V.A.R.: Middelactief vast Ra-besmet afval. — <i>Solides contaminés Ra de moyenne activité</i>	41	1	41
H.A.V.A.: Vast hoogactief afval. — <i>Solides de haute activité</i>	24	1	24
α -besmette handschoenkasten. — <i>Boîtes à gants contaminées α</i>	70	3	23
Totaal. — <i>Total</i>			510

Tabel 4

*Verwerking en conditionering
van radioactieve afvalstoffen*

Tableau 4

*Traitement et conditionnement
des déchets radioactifs*

Afvalstoffen — Déchets	Verwerking — Traitement	Conditionering — Conditionnement
Alle afvalstoffen. — <i>Tous déchets</i>	wachttijd, natuurlijk verval. — <i>attente, (interim-opslag). — (stockage transitoire) décroissance naturelle</i>	
Vast brandbaar. — <i>Solides combustibles</i>	verbranding. — <i>incinération</i>	inkapseling van as in cement en betonnen vaten. — <i>enrobate des cendres dans du ciment et fût de béton</i>
Vast persbaar. — <i>Solides compressibles</i>	compactie. — <i>compactage</i>	inkapseling in cement en betonnen vaten. — <i>enrobage dans du ciment et fût de béton</i>
Vast niet-persbaar. — <i>solides non compressibles</i>	versnijden. — <i>découpage</i>	inkapseling in cement en betonnen vaten. — <i>enrobage dans du ciment et fût de béton</i>
Organische vloeistoffen. — <i>Liquides organiques</i>	verbranding. — <i>incinération</i>	inkapseling van as in cement en betonnen vaten. — <i>enrobage des cendres dans du ciment et fût de béton</i>
Waterachtige effluenten. — <i>Effluents aqueux</i>	uitvlokking/precipitatie of evaporatie. — <i>floculation/précipitation ou évaporation</i>	inkapseling van afvalwater in bitumen en metalen vaten, met dichtgelast deksel. — <i>enrobage de résidus dans du bitume et fûts métalliques, couvercle soudé</i>
Hoogactieve zure oplossingen (afkomstig van opwerking). — <i>Solutions acides de haute activité (provenant du retraitement)</i>	verglazing. — <i>vitrification</i>	glas gegoten in vaten van roestvrij staal, met dichtgelast deksel. — <i>verre coulé dans des fûts en acier inoxydable, couvercle soudé</i>
Niet opgewerkte gebruikte splijtstof. — <i>Combustibles usés non retraités</i>		(matrix van koper of ander materiaal). — <i>(matrice en cuivre ou autre matériau)</i>

Naast de courant geproduceerde afvalstoffen, dient men rekening te houden met een zekere hoeveelheid middel- en hoogactief afval, opgeslagen op de vestigingsplaats van de vroegere afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. en op de vestigingsplaats van Belgoprocess in afwachting dat meer verfijnde verwerkingstechnieken zijn gevonden. Tabel 3 maakt een inventaris op van die afvalstoffen en geeft voor elke categorie het eindvolume aan na de beoogde verwerking.

5. Fases van het beheer van radioactieve afvalstoffen

Het beheer van de radioactieve afvalstoffen verloopt in zeven fases, welke met de nodige deskundigheid moeten worden uitgevoerd:

- de opslag voor natuurlijk verval,
- de ophaling,
- het vervoer,
- de verwerking,
- de conditionering,
- de tussenopslag,
- de definitieve berging.

Radioactieve produkten hebben een natuurlijk verval door de afgifte van straling en warmte, zo het om hoogactieve produkten gaat. Hebben zij een korte halveringstijd, dan kan de opslag voor natuurlijk verval als een onderdeel van het afvalstoffenbeheer worden beschouwd, wanneer dat bij de producent gebeurt. Het spreekt vanzelf dat er ook tijdens de andere fases natuurlijk verval optreedt.

Over het vervoer is reeds een afzonderlijk verslag gemaakt, daarover zullen we het hier dus niet meer hebben.

De verwerking van afvalstoffen heeft tot doel het volume ervan te beperken en de conditionering of, in voorkomend geval, de opslag ervan te vergemakkelijken.

De conditionering is de verrichting waarbij de afvalstoffen worden geïmmobiliseerd in een verpakking bestemd voor de definitieve berging: de afvalstoffen worden ingekapseld in een inerte stof, die chemisch stabiel en/of onoplosbaar is.

Verwerking en conditionering geschieden vaak simultaan of als onderdeel van eenzelfde proces, de meest gebruikte technieken staan in tabel 4 vermeld.

Voor de hoogactieve gebruikte splijtstoffen (afval C), zijn er twee mogelijkheden:

- hetzij opwerking, een fysico-chemisch proces, waarbij het uranium, het plutonium en de splijttingsprodukten van elkaar worden gescheiden en waarbij

A côté de ces déchets de production courante, il faut considérer une certaine quantité de déchets de moyenne et haute activité, entreposés sur le site de l'ancien département « Waste » du C.E.N./S.C.K. et sur le site Belgoprocess dans l'attente de la mise au point des techniques de traitement approfondies. Le tableau 3 dresse un inventaire de ces déchets et indique, pour chaque catégorie, le volume final après les traitements envisagés.

5. Opérations effectuées sur les déchets radioactifs

La gestion des déchets radioactifs exige la maîtrise de sept opérations principales:

- le stockage de désactivation naturelle,
- la collecte,
- le transport,
- le traitement,
- le conditionnement,
- l'entreposage intérimaire,
- le dépôt définitif.

Les produits radioactifs décroissent naturellement, en émettant des rayonnements et de la chaleur dans le cas des hautes activités. Si la demi-vie des produits est courte, le stockage de désactivation naturelle peut être considéré comme un des éléments intervenant dans la gestion des déchets lorsqu'il a lieu chez le producteur. Il est bien évident qu'il y a aussi désactivation naturelle pendant le temps des autres opérations.

Le transport a déjà fait l'objet d'un rapport spécifique, il n'est donc plus examiné ici.

Le traitement des déchets a pour objectif de réduire le volume, de faciliter le conditionnement ou, le cas échéant, l'entreposage.

Le conditionnement est l'opération qui assure l'immobilisation des déchets à l'intérieur de l'emballage destiné au dépôt définitif: cette immobilisation consiste en un enrobage dans une matière inerte, chimiquement stable et/ou insoluble.

Les opérations de traitement et de conditionnement sont souvent faites simultanément ou dans un même processus, les techniques les plus couramment appliquées sont reprises au tableau 4.

Pour les combustibles usés (déchets C) de haute activité, deux options sont ouvertes:

- soit le retraitement, opération physico-chimique, par laquelle on sépare l'uranium, le plutonium et les produits de fission, l'uranium et le pluto-

Tabel 5

*Inventaris van de verschillende soorten colli met
geconditioneerd laag- en middelactief afval dat begin
1988 aanwezig was op de vestigingsplaats*

Tableau 5

*Inventaire des différents types de colis de déchets
radioactifs conditionnés de faible et moyenne activité
existants sur le site de Mol-Dessel au début de 1988*

Soort colli Type de colis	Aantal colli Nombre de colis	Volume (m ³) Volume (m ³)
Metalen vat van 220 l. — <i>Fût métallique 220 l</i>	2 693	592
Metalen vat van 400 l (oud type). — <i>Fût métallique 400 l (type ancien)</i>	2 161	864
Metalen vat van 400 l, versterkt. — <i>Fût métallique 400 l, renforcé</i>	4 538	1 815
Metalen vat van 600 l. — <i>Fût métallique 600 l</i>	135	81
Betoncontainer van 1 000 l. — <i>Conteneur béton 1 000 l</i>	149	149
Betoncontainer van 1 500 l. — <i>Conteneur béton 1 500 l</i>	487	731
Betoncontainer van 1 600 l. — <i>Conteneur béton 1 600 l</i>	200	320
Metalen vat van 2 200 l. — <i>Fût métallique 2 200 l</i>	52	114
Totaal. — <i>Total</i>	10 415	4 666

Tabel 6

*Inventaris van middel- en hoogactieve afvalstoffen
afkomstig van opwerkingsactiviteiten van
EUROCHEMIC*

Tableau 6

*Inventaire de déchets de moyenne et de haute activité
résultant des activités de retraitement de
EUROCHEMIC*

Categorie Catégorie	Soort verpakking Type d'emballage	Aantal Nombre	Volume (m ³) Volume (m ³)
Slib MIW-procédé (gebitumeerd). — <i>Boues de procédé MIW, embitées</i>	Vat 220 l type EUROBITUM. — <i>Fût 220 l type EUROBITUM</i>	12 570 (1)	2 765
Vast MIW-afval (in cement). — <i>Déchets solides MIW (encimentés)</i>	Vat 220 l type EUROBITUM. — <i>Fût 220 l type EUROBITUM</i>	96	21
Glas LEWC. — <i>Verre LEWC</i>	Canister 85 l type PAMELA. — <i>Canister 85 l type PAMELA</i>	467	50
Glas LEWC. — <i>Verre LEWC</i>	Canister 85 l type VITROMET. — <i>Canister 85 l type VITROMET</i>	100	9
Glas HEWC. — <i>Verre HEWC</i>	Canister 85 l type PAMELA. — <i>Canister 85 l type PAMELA</i>	936	80
Glas HEWC. — <i>Verre HEWC</i>	Canister 185 l type PAMELA. — <i>Canister 185 l type PAMELA</i>	890 (1)	165

(1) Voorlopige raming, bewerking nog niet beëindigd.

(1) Chiffres estimés provisoirement, les campagnes n'étant pas terminées.

uranium en plutonium als kernbrandstof opnieuw kunnen worden gebruikt en de splijtstoffen door verglazing kunnen worden geconditioneerd;

— hetzij niet-opwerking, waarbij de splijtstoffen in een dok worden bewaard alvorens te worden geconditioneerd volgens technieken waarop nog wordt gestudeerd.

6. De bestaande geconditioneerde afvalstoffen

a) *Afkomstig van Eurochemic*

Op de vestigingsplaats van Belgoprocess is de opwerkingsfabriek van Eurochemic in bedrijf geweest. Deze heeft er middelactief afval achtergelaten, ingekapseld in bitumen, en hoogactief afval waarvan de verglazing door Belgoprocess voor rekening van Eurochemic nog steeds aan de gang is; normaal zou men daar in de loop van 1991 klaar mee moeten zijn.

De tabellen 5 en 6 geven een kwantitatieve raming van dat afval.

b) *Afkomstig van de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N.*

Sedert de stopzetting, in 1981, van het storten in zee, heeft het S.C.K./C.E.N. het door hem geconditioneerde afval opgeslagen in loods en van plaatijzer, die vroeger dienst deden als voorlopige opslagplaatsen tussen twee onderdompelingen in (ongeveer om het jaar). Dat soort loods biedt natuurlijk niet voldoende beschermingswaarborgen, en aan die tussenopslag komt pas een eind met de definitieve berging.

Men is bezig met de overbrenging naar de gebouwen (50 en 51) op de vestigingsplaats van Belgoprocess, die de gewenste eigenschappen bezitten. Die geconditioneerde afvalstoffen vormen een tweede onderdeel van het « nucleair passief ».

c) *Afkomstig van de activiteiten van de N.I.R.A.S.*

Het gaat om door exploitanten geconditioneerde afvalstoffen die op de vestigingsplaats van Belgoprocess worden opgeslagen.

Aanbevelingen

1. Het spreekt vanzelf dat er voor vaste afvalstoffen geen « de minimis »-normen vastgesteld mogen worden zolang de gevolgen van geringe stralingsdoses niet grondig onderzocht zijn.

2. Die normen zouden hoe dan ook door internationale instellingen vastgesteld moeten worden. Gezien zijn hoge bevolkingsdichtheid zou België alleen de laagste limieten van de aanbevelingen mogen aanvaarden en onder geen beding een norm goedkeuren die hoger ligt dan die welke een ander land heeft aanvaard.

nium peuvent être réutilisés comme combustibles nucléaires et les produits de fission peuvent être conditionnés par vitrification;

— soit le non-retraitement, les combustibles étant au préalable conservés en piscine avant d'être conditionnés suivant des techniques qui en sont encore au stade des études.

6. Les déchets conditionnés existants

a) *En provenance d'Eurochemic*

Sur le site de Belgoprocess a fonctionné l'usine de retraitement d'Eurochemic. Celle-ci a laissé des déchets de moyenne activité, enrobés dans du bitume et des déchets de haute activité dont la vitrification est encore en cours par Belgoprocess pour le compte d'Eurochemic; normalement cette opération sera terminée dans le courant de 1991.

Les tableaux 5 et 6 donnent une estimation quantitative de ces déchets.

b) *En provenance du département « Waste » du C.E.N./S.C.K.*

Depuis l'arrêt des opérations de rejets en mer, en 1981, le C.E.N./S.C.K. a entreposé les déchets, qu'il conditionnait, dans des hangars en tôle qui servaient antérieurement d'entrepôts d'attente entre deux opérations d'immersion (environ une fois tous les ans). Ce type de hangar n'offre naturellement pas de garanties de protection pour un entreposage qui ne prendra fin qu'avec la mise en dépôt définitif.

Le transfert est en cours vers les bâtiments (50 et 51) du site de Belgoprocess qui offrent les caractéristiques voulues. Ces déchets conditionnés forment une seconde partie du « passif nucléaire ».

c) *En provenance de l'activité de l'O.N.D.R.A.F.*

Il s'agit des déchets conditionnés par les exploitants et stockés sur le site de Belgoprocess.

Recommandations

1. Il ne pourrait être question d'établir des normes « de minimis » pour les déchets solides qu'après études approfondies sur les effets des faibles doses.

2. De toute manière, ces normes devraient être établies par des organismes internationaux et la Belgique devrait, compte tenu de la densité de population, n'accepter que les limites les plus basses des recommandations et, en tout cas, ne jamais admettre une norme supérieure à celle qui est admise dans un autre pays.

HOOFDSTUK 2

N.I.R.A.S./O.N.D.R.A.F. en Belgoprocess

1. Taak en bevoegdheden

De Nationale Instelling voor radioactief afval en splijtstoffen (N.I.R.A.S.) werd opgericht bij de wet van 8 augustus 1980 en ingericht bij het koninklijk besluit van 30 maart 1981 (*Belgisch Staatsblad* van 5 mei 1981). Voor de wettelijke en reglementaire teksten verwijzen wij naar bijlage 7.

N.I.R.A.S. is een openbare instelling met een eigen rechtspersoonlijkheid en beheersautonomie. De Minister tot wiens bevoegdheid de energie behoort, treedt op als toeziende overheid. De instelling staat onder de controle van twee regeringscommissarissen van wie de eerste de Minister van Economische Zaken vertegenwoordigt en de andere de Minister van Volksgezondheid.

N.I.R.A.S. is bevoegd voor:

- het ophalen van de afvalstoffen bij elke producent;
- het vervoer, de verwerking, de conditionering en de opslag van afvalstoffen buiten de vestigingsplaatsen van de producenten, alsook de berging van geconditioneerde afvalstoffen;
- het vervoer en de opslag van bestraalde splijtstoffen buiten de installaties van de centrales en de opwerkingsfabrieken;
- het vervoer en de opslag van splijttingsmateriaal;
- het bepalen en het beheren van programma's op het stuk van het toegepast wetenschappelijk onderzoek, nodig voor haar activiteiten;
- het uitwerken en het uitvoeren van de controle op een beleid inzake quality assurance (kwaliteitsverzekering).

Het opslaan van kernafval bestaat in feite uit twee facetten:

- de interim-opslag tot men besluit het kernafval definitief op te bergen. Dat gebeurt in bovengrondse installaties die over de nodige middelen beschikken om de veiligheid te waarborgen bij het behandelen van de colli;
- de definitieve berging die veelal niet omkeerbaar is en waarbij men denkt aan het opbergen van kernafval op geringe diepte of in diepe geologische formaties.

CHAPITRE 2

O.N.D.R.A.F./N.I.R.A.S. et Belgoprocess

1. Mission et compétences

L'Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles — O.N.D.R.A.F. — a été créé par la loi du 8 août 1980 et organisé par l'arrêté royal du 30 mars 1981 (*Moniteur belge* du 5 mai 1981). Les textes légaux et réglementaires sont donnés à l'annexe 7.

L'O.N.D.R.A.F. est un organisme public, doté de la personnalité juridique et de l'autonomie de gestion. Il est placé sous la tutelle du Ministre qui a l'énergie dans ses attributions. Deux commissaires du Gouvernement, l'un représentant le Ministre des Affaires économiques et l'autre celui de la Santé publique, exercent le contrôle.

Les compétences de l'O.N.D.R.A.F. sont les suivantes:

- la collecte des déchets auprès de chaque producteur;
- le transport, le traitement, le conditionnement et l'entreposage des déchets en dehors des sites des producteurs, ainsi que l'évacuation des déchets conditionnés;
- le transport et l'entreposage des combustibles irradiés en dehors des installations des centrales et des usines de retraitement;
- le transport et l'entreposage des matières fissiles;
- la définition et la gestion des programmes de recherches appliquées nécessaires à ses activités;
- le développement et l'application de son contrôle d'une politique d'assurance de la qualité.

Le stockage des déchets radioactifs comporte en réalité deux aspects:

- l'entreposage intérimaire jusqu'au moment où intervient la mise en dépôt définitif; il se fait dans des bâtiments construits en surface et disposant des moyens requis de protection et de manutention des colis;
- le dépôt définitif et le plus souvent irréversible pour lequel on envisage un enfouissement à faible profondeur ou en couches géologiques profondes.

2. Bestuur

N.I.R.A.S. wordt bestuurd door een raad van bestuur van 20 leden die elk de bij de nucleaire sector betrokken ministeriële departementen of de Gewest-executieven vertegenwoordigen.

De voorzitter en de ondervoorzitter worden bij in Ministerraad overlegd besluit benoemd voor een termijn van zes jaar, die kan worden verlengd.

Een vast technisch comité dat bestaat uit vertegenwoordigers van de groepen die bij het beheer van radioactieve afvalstoffen betrokken zijn, dus in feite uit de vertegenwoordigers van de producenten van afvalstoffen, moet advies uitbrengen over verschillende aangelegenheden, in het bijzonder over de investeringen, de financiering, de conditionerings-methodes.

Het dagelijks bestuur berust bij een directeur-generaal.

N.I.R.A.S. heeft een industriële dochteronderneming die als naamloze vennootschap functioneert en waarvan zij het hele kapitaal in handen heeft: Belgoprocess. Deze onderneming voert de technische bewerkingen uit op de vestigingsplaats van Mol-Dessel.

De raad van bestuur van Belgoprocess bestaat uit leden die de raad van bestuur van N.I.R.A.S. aanwijst onder de leden van haar raad van bestuur of onder de leden van haar algemene directie.

De directeur-generaal en zijn adjunct treden respectievelijk als voorzitter en als gedelegeerd bestuurder op.

3. Financiële structuur

Ofschoon N.I.R.A.S. een openbare instelling is, ontvangt zij geen overheidssubsidie en moet zij dus zorgen voor een sluitende boekhouding. N.I.R.A.S. raamt de kosten van de nodige bewerkingen en rekent ze de producenten van de afvalstoffen aan.

De producenten financieren de investeringen via voorschotten of waarborgen op leningen volgens bij overeenkomst vastgestelde voorwaarden.

De definitieve berging (de tijdelijke opslag wordt beschouwd als een noodzakelijke bewerking van de afvalstoffen) moet worden gefinancierd uit een bijzonder en door de producenten van afvalstoffen te stijven fonds.

De oorspronkelijke dotatie van N.I.R.A.S. (150 miljoen frank) is veel te laag en het kapitaal van Belgoprocess (25 miljoen frank) is volstrekt ontoereikend.

2. Administration

L'O.N.D.R.A.F est géré par un conseil d'administration, composé de 20 membres représentant les départements ministériels intéressés au secteur nucléaire ou les Exécutifs régionaux.

Le président et le vice-président sont nommés par arrêté délibéré en Conseil des Ministres pour une période de six ans, renouvelable.

Un comité technique permanent, composé de représentants des milieux concernés par la gestion des déchets radioactifs, en fait les représentants des producteurs de déchets, est amené à formuler des avis sur diverses questions, principalement sur les investissements, le financement, les méthodes de conditionnement.

Un directeur général est chargé de la gestion journalière.

L'O.N.D.R.A.F. possède une filiale industrielle sous forme de société anonyme dont il détient 100 p.c. du capital: Belgoprocess. Cette filiale est l'exploitant industriel des opérations techniques qui se passent sur le site de Mol-Dessel.

Le conseil d'administration de Belgoprocess est composé de membres désignés par le conseil d'administration de l'O.N.D.R.A.F. en leur qualité de membres du conseil d'administration ou de membres de la direction générale de cet organisme.

Le directeur général et son adjoint exercent respectivement les fonctions de président et d'administrateur-délégué.

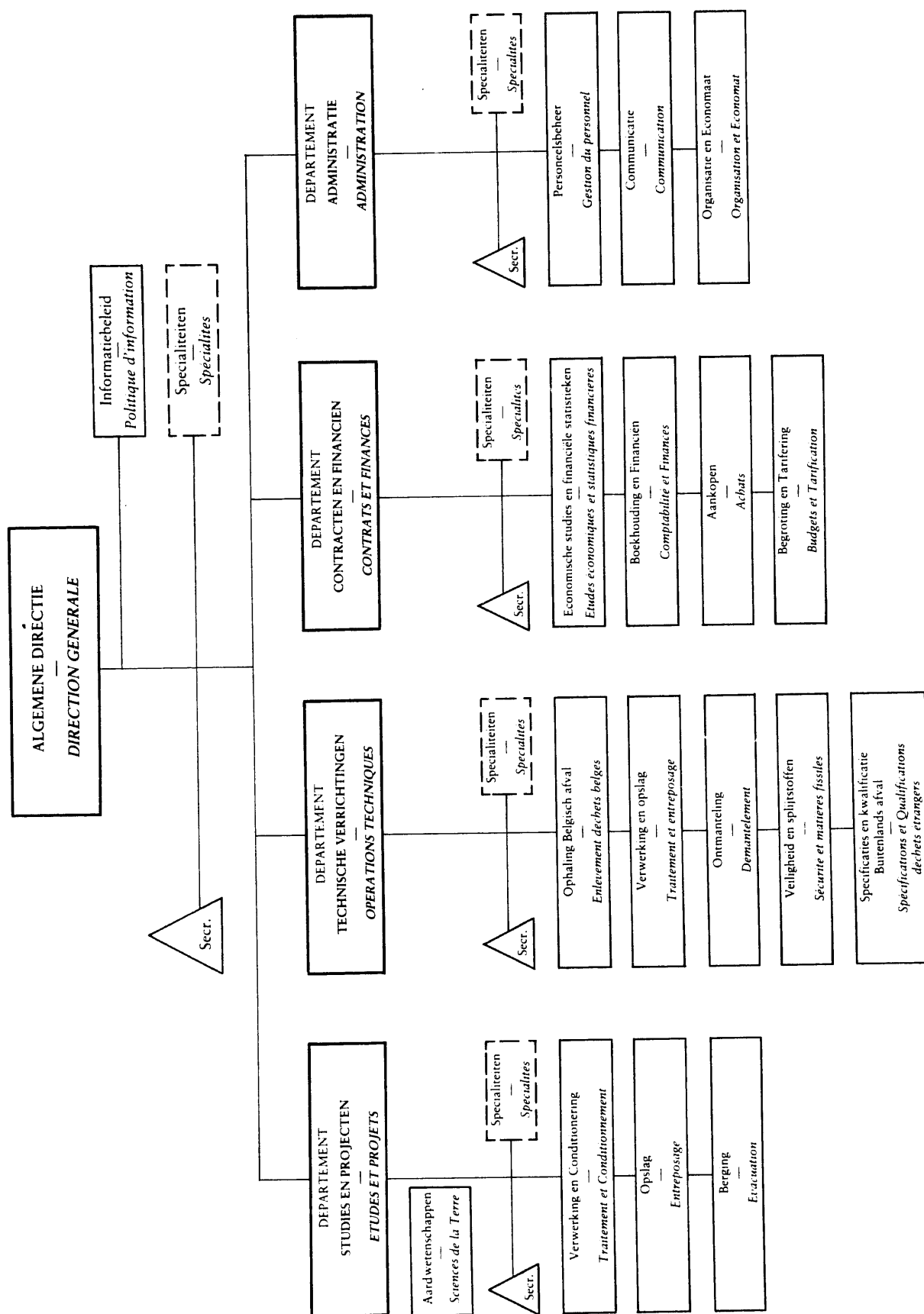
3. Structure financière

Bien qu'organisme public, l'O.N.D.R.A.F. ne dispose d'aucun subside public et est donc astreint à l'équilibre financier. Les coûts des opérations nécessaires sont estimés par l'O.N.D.R.A.F. et mis à charge des producteurs de déchets.

Le financement des investissements est assuré par les producteurs de déchets au moyen d'avances ou de garanties sur emprunts, suivant des modalités fixées par convention.

Le financement du dépôt définitif — l'entreposage intérimaire est considéré comme une des opérations nécessaires sur les déchets — devra être assuré par un fonds spécial alimenté par les producteurs de déchets.

La dotation initiale de l'O.N.D.R.A.F. (150 millions de francs) est beaucoup trop faible et le capital de Belgoprocess (25 millions de francs) est nettement insuffisant.



Tabel 8

Algemeen Organisatieschema BELGOPROCESS

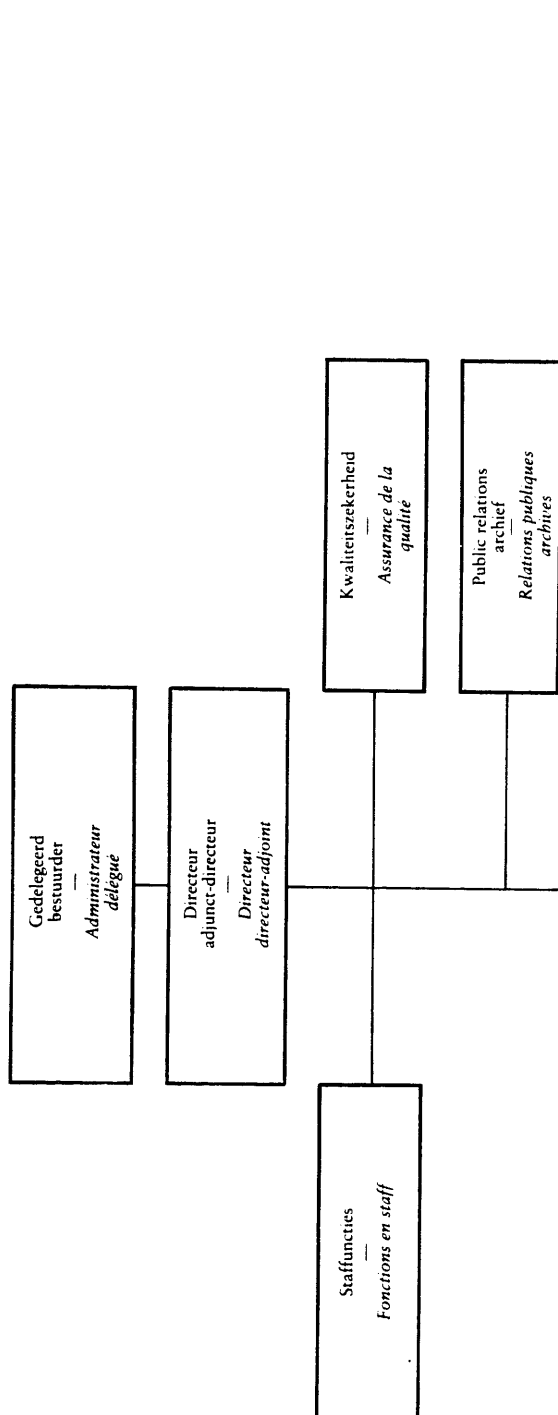
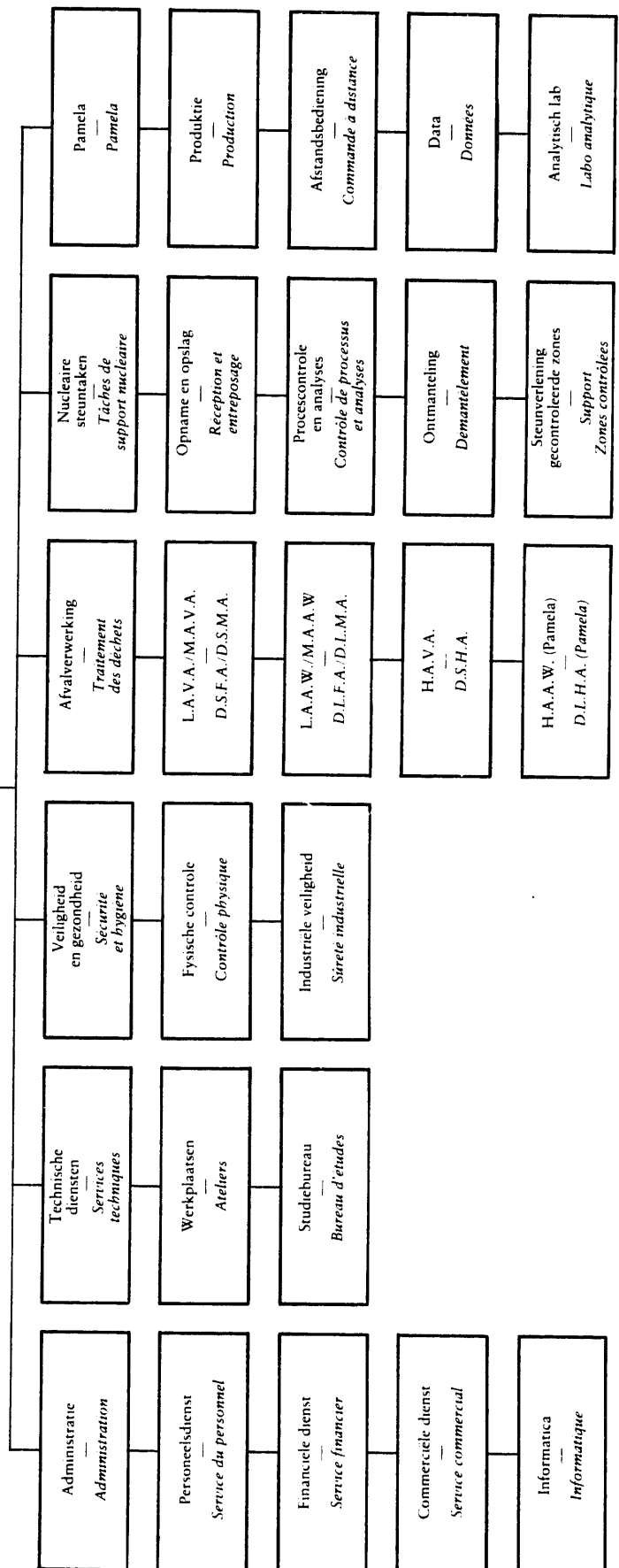


Tableau 8

Organigramme général BELGOPROCESS



Tabel 9

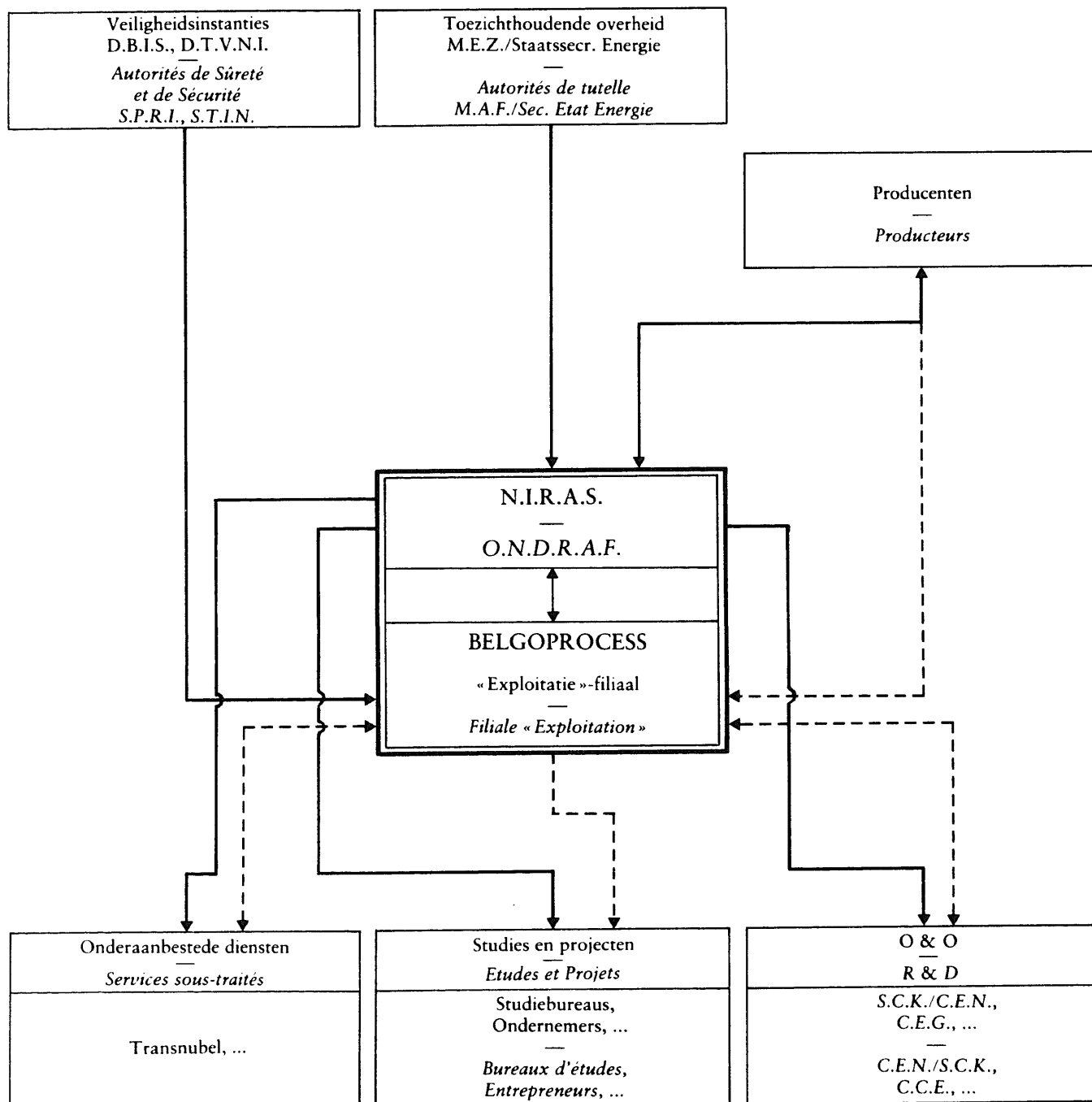
*Globaal schema van de « Externe betrekkingen »
N.I.R.A.S./Belgoprocess*

- Wettelijke, reglementaire en contractuele betrekkingen
 - - - - - Specifieke betrekkingen in verband met de exploitatieactiviteiten

Tableau 9

*Schéma global des « Relations extérieures »
O.N.D.R.A.F./Belgoprocess*

- Relations légales réglementaires et contractuelles
 - - - - - Relations spécifiques liées aux activités d'exploitation



De financiële problemen worden in een volgend hoofdstuk behandeld, nadat eerst de uit te voeren programma's onderzocht zijn.

4. Uitrusting

Voor de exploitatie beschikt N.I.R.A.S. over twee vestigingsplaatsen:

— de vestigingsplaats van het voormalig bedrijf Eurochemic te Dessel;

— de vestigingsplaats van de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. te Mol.

Die twee vestigingsplaatsen liggen in elkaars nabijheid, doch palen niet aan elkaar.

Op 1 maart 1989 werden de installaties van de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. overgebracht naar N.I.R.A.S., doch het S.C.K./C.E.N. is er voorlopig eigenaar van gebleven tot het probleem van de financiering van het passief in verband met die installaties zijn beslag heeft gekregen. N.I.R.A.S. heeft het beheer ervan overgedragen aan Belgoprocess, dat nu de exploitant van die installaties geworden is. Tot de moeilijkheden met Transnuklear aan het licht zijn gekomen heeft het S.C.K./C.E.N. zich steeds verzet tegen het overbrengen van de afdeling « Waste », zulks in weerwil van de bepalingen van het koninklijk besluit van 30 maart 1981.

5. Organisatie

Tabel 7 geeft het organisatieschema van N.I.R.A.S. en tabel 8 dat van Belgoprocess.

De externe functionele betrekkingen tussen N.I.R.A.S.-Belgoprocess en de instellingen daarbuiten, alsook de onderlinge betrekkingen tussen die twee instellingen staan weergegeven in tabel 9.

De interne betrekkingen tussen N.I.R.A.S. en Belgoprocess dienen als volgt te verlopen:

— alleen N.I.R.A.S. heeft beslissingsbevoegdheid;

— Belgoprocess treedt autonoom op bij de uitvoering;

— N.I.R.A.S. en Belgoprocess spelen elkaar informatie door.

Het spreekt vanzelf dat kortsluitingen tussen Belgoprocess en N.I.R.A.S. voorkomen dienen te worden en dat er in ieder geval moet worden voorzien in procedures van informatie en regeling van eventuele meningsverschillen.

Les problèmes financiers seront examinés dans un chapitre ultérieur, après l'étude des programmes à réaliser.

4. Equipements

L'O.N.D.R.A.F. dispose de deux sites d'exploitation:

— le site ex-Eurochemic à Dessel;

— le site du département « Waste » du C.E.N./S.C.K. à Mol.

Ces deux sites sont voisins, mais non contigus.

Les installations du département « Waste » du C.E.N./S.C.K. ont été transférées à l'O.N.D.R.A.F. au 1^{er} mars 1989; la propriété des installations reste néanmoins temporairement au C.E.N./S.C.K. jusqu'à ce que le problème du financement du passif associé à ces installations soit résolu. L'O.N.D.R.A.F. en a confié la gestion à Belgoprocess, devenu l'exploitant nucléaire de celles-ci. Jusqu'au moment où les événements Transnuklear ont éclaté, le C.E.N./S.C.K. s'était opposé au transfert de ce département « Waste », contrairement au prescrit de l'arrêté royal du 30 mars 1981.

5. Organisation

L'organigramme de l'O.N.D.R.A.F. est donné au tableau 7 et celui de Belgoprocess au tableau 8.

Les liaisons fonctionnelles externes entre l'O.N.D.R.A.F.-Belgoprocess et les organismes extérieurs ainsi que les liaisons internes entre ces deux organismes sont données au tableau 9.

En ce qui concerne les liaisons internes, entre l'O.N.D.R.A.F. et Belgoprocess, elles doivent répondre aux impératifs suivants:

— unicité de décision située à l'O.N.D.R.A.F. ;

— autonomie de Belgoprocess dans le domaine de l'exécution;

— circulation des informations de l'O.N.D.R.A.F. vers Belgoprocess et inversement.

Il faut, évidemment, éviter que puissent se produire des divergences de vue entre Belgoprocess et l'O.N.D.R.A.F. et, en tout cas, prévoir les procédures d'information et de règlement des divergences éventuelles.

Aanbevelingen

1. De eigen middelen van N.I.R.A.S. moeten aanzienlijk worden verhoogd teneinde aan de instelling voldoende financiële autonomie te waarborgen, rentelasten te vermijden, en aan de instelling de kans te bieden het kapitaal van Belgoprocess te verhogen met behoud van de volledige controle op die vennootschap.

2. De betrekkingen en de verdeling van de verantwoordelijkheden tussen N.I.R.A.S. en Belgoprocess, alsook de manier waarop N.I.R.A.S. Belgoprocess controleert, moeten worden geformaliseerd en meegedeeld aan de overheid, de betrokken personen en het personeel van de twee instellingen, nadat eerst de verantwoordelijkheden aan beide kanten duidelijk worden vastgesteld. N.I.R.A.S. draagt de verantwoordelijkheid bepaald in de wet en Belgoprocess draagt verantwoordelijkheid als exploitant.

3. Er moet een betere omschrijving worden gegeven van de informatie die Belgoprocess enerzijds en N.I.R.A.S. anderzijds nodig hebben en de wijze waarop die informatie wordt overgedragen, moet beter georganiseerd worden.

4. Meer bepaald moet de opslagadministratie voortdurend worden bijgehouden zodat elk vat of elke container kan worden geïdentificeerd en precies gelokaliseerd, bij elke stand van de bewerkingen die de afvalstoffen vanaf hun aankomst ondergaan.

Er moet één enkel aangepast informaticasysteem komen voor N.I.R.A.S. en Belgoprocess. Het behoort de ruimste waarborgen te bieden inzake betrouwbaarheid, bewaring en gebruik van de erin opgeslagen gegevens.

5. De dienst fysische controle van klasse 1 van Belgoprocess (stralingsbescherming) moet worden uitgebreid en de manier waarop die dienst bij de exploitatieprocedures optreedt, moet worden uitgewerkt of nader bepaald.

6. Ingeval Belgoprocess voor bepaalde bewerkingen een beroep doet op onderaannemers, moeten er kwaliteitseisen gesteld worden en moet er controle worden uitgeoefend. De gekozen onderaannemers en de controleprocedures moeten vooraf door N.I.R.A.S. worden goedgekeurd.

7. Op het stuk van het organiseren van de controle op de instellingen, doet de Commissie dezelfde aanbevelingen als die welke zijn opgenomen in het verslag over de veiligheid van de kerncentrales (Gedr. St. Senaat, nr. 113-3, B.Z. 1988, hoofdstuk 14).

Recommandations

1. Les moyens propres de l'O.N.D.R.A.F. doivent être substantiellement augmentés pour lui permettre une autonomie de trésorerie suffisante, lui éviter des charges d'intérêt et lui permettre d'augmenter le capital de Belgoprocess tout en lui conservant le contrôle absolu de cette société.

2. Les relations et le partage de responsabilités entre l'O.N.D.R.A.F. et Belgoprocess et le mode de contrôle de l'O.N.D.R.A.F. sur Belgoprocess doivent être formalisés et connus des autorités, des personnes intéressées et du personnel de ces deux organismes, à partir d'une définition claire des responsabilités réciproques, l'O.N.D.R.A.F. ayant les responsabilités prévues dans la loi et Belgoprocess les responsabilités d'exploitant.

3. La définition des informations nécessaires à Belgoprocess d'une part, à l'O.N.D.R.A.F. de l'autre, et l'organisation de la circulation de ces informations doivent être mieux établies.

4. En particulier, il faut un état permanent des stocks permettant l'identification de chaque fût ou container et sa localisation exacte, au travers de toutes les opérations effectuées sur les déchets depuis leur arrivée.

Un système informatique approprié unique pour l'O.N.D.R.A.F. et Belgoprocess est indispensable. Il doit présenter toutes les garanties de fiabilité, de conservation et d'utilisation des données qu'il contient.

5. Le service de contrôle physique de classe 1 de Belgoprocess (radioprotection) doit être étoffé et les modes d'intervention de ce service dans les procédures d'exploitation doivent être développés ou précisés.

6. Dans le cas où Belgoprocess fait appel à des sous-traitants pour effectuer certaines opérations, les garanties de qualité doivent être imposées et le contrôle exercé; le choix des sous-traitants et des procédures de contrôles doivent être approuvés au préalable par l'O.N.D.R.A.F.

7. La Commission réitère ses recommandations concernant l'organisation du contrôle des établissements, telles qu'elles figurent au rapport sur la sûreté des installations nucléaires (Document Sénat n° 113-3, S.E. 1988, chapitre 14).

HOOFDSTUK 3

Ophaling van de
radioactieve afvalstoffen

1. Aangifte

N.I.R.A.S. staat in voor de ophaling van het radioactieve afval. De afvalproducenten zijn echter verplicht een aangifte te doen bij N.I.R.A.S.

Die aangifte verloopt volgens de procedure weergegeven in tabel 10.

Grote en middelgrote producenten van afval geven op correcte wijze hun afval aan en identificeren het ook correct. Dat geldt niet altijd voor kleine producenten.

Een vergelijking tussen de vergunningen afgegeven door de Dienst voor bescherming tegen ioniserende stralingen en de aangiften bij N.I.R.A.S. toont aan dat slechts 15 tot 20 pct. van de instellingen die een vergunning hebben, afval aangeven bij N.I.R.A.S.

Het afval van de kleine producenten — er zijn er ongeveer 400 — bedraagt qua omvang en qua radioactiviteit slechts 10 pct. van de totale afvalhoeveelheid. Het is waar dat het in de meeste gevallen gaat om zeer kleine hoeveelheden en vaak ook om produkten met zeer korte halveringstijd waarvan de radioactiviteit heel vlug onder de drempelwaarde zakt. Toch blijft het een ernstig probleem dat moet worden verholpen (1).

2. Aanvaarding

Wanneer bij N.I.R.A.S. een aangifte binnenkomt, moet N.I.R.A.S. het afval vooraf aanvaarden. Daartoe heeft N.I.R.A.S. de te volgen procedure uitgestippeld.

Alleen het aangegeven afval wordt aanvaard. Toch stelt men vast dat de kleine producenten niet altijd de opgelegde procedure naleven: verkeerde of onvolledige etikettering, het mengen van verschillend afval in een zelfde verpakking (bijvoorbeeld splijtstoffen worden samen met ander afval verpakt), enz.

Daar N.I.R.A.S. voor elke categorie afval een andere prijs vraagt, zouden sommige kleine producenten geneigd kunnen zijn, bij de aangifte, hun afval onder te brengen in de minst dure categorie.

(1) De Commissie heeft besloten dit probleem te behandelen in een volgend verslag.

CHAPITRE 3

La collecte des
déchets radioactifs

1. Déclaration

La collecte des déchets radioactifs incombe à l'O.N.D.R.A.F. Cependant, c'est aux producteurs de déchets qu'il appartient de faire une déclaration à l'O.N.D.R.A.F.

La procédure est représentée au tableau 10.

Les producteurs de déchets, grands et moyens, déclarent correctement leurs déchets et les identifient correctement, mais il n'en est pas toujours de même des petits producteurs de déchets.

Une étude de correspondance entre les autorisations accordées par le S.P.R.I. et les déclarations faites à l'O.N.D.R.A.F., montre que seulement 15 à 20 p.c. des organismes qui ont reçu une autorisation déclarent des déchets à l'O.N.D.R.A.F.

Certes, les déchets des « petits » producteurs — ils sont environ 400 — ne représentent en volume et en radioactivité que 10 p.c. environ du total des déchets. Certes aussi, il s'agit le plus souvent de très faibles quantités et, dans de nombreux cas, de produits à demi-vie très courte, dont la radioactivité peut tomber rapidement en dessous du seuil. Il n'en reste pas moins vrai qu'il existe un sérieux problème auquel il faut remédier (1).

2. Acceptation

Lorsqu'une déclaration arrive à l'O.N.D.R.A.F., celui-ci doit au préalable accepter les déchets. A cette fin, l'O.N.D.R.A.F. a précisé la procédure.

L'acceptation est faite seulement sur la base de la déclaration, mais on s'aperçoit que les petits producteurs ne respectent pas toujours la procédure imposée: étiquetage erroné ou incomplet, mélange de déchets différents dans un même emballage (par exemple, des produits combustibles avec d'autres qui ne le sont pas), etc.

Comme le coût demandé par l'O.N.D.R.A.F. est différent selon les catégories de déchets, certains petits producteurs pourraient être tentés de déclarer leurs déchets dans la catégorie la moins onéreuse possible.

(1) La Commission a décidé de traiter cette question dans un prochain rapport.

3. Vervoer

De vervoerproblematiek werd reeds behandeld in het vorige verslag (Gedr. St. Senaat, nr. 113-11, 1989-1990).

4. Ontvangst op de vestigingsplaats

Bij de aankomst wordt een administratieve en fysische controle (gewicht, hoeveelheid, straling aan de buitenkant) verricht, doch de inhoud kan natuurlijk niet op dat ogenblik nagegaan worden. Die controles zijn echter zeer belangrijk voor de keuze van de opslag en van de verdere verwerking en in het licht van financiële problemen ingeval de inhoud niet overeenstemt met de aangifte.

Voor het afval dat al dan niet geconditioneerd wordt bij de grote producenten, wordt een vergelijkbare procedure gevolgd. De vergissingen en de fraudegevallen zijn echter zeer zeldzaam, daar de grote producenten over ruime middelen beschikken om in overleg met en onder het toezicht van N.I.R.A.S. een beleid te ontwikkelen en toe te passen gericht op kwaliteit en kwaliteitscontrole.

3. Transport

La problématique du transport a déjà été traitée dans le rapport précédent (document Sénat, n° 113-11, 1989-1990).

4. Réception sur le site

A l'arrivée, le contrôle administratif et physique (poids, volume, radiation externe) est effectué, mais le contenu ne peut évidemment pas être vérifié à ce moment-là. Or, l'ensemble de ces contrôles sont importants pour le choix du stockage et du traitement futur et pour des questions financières en cas de non-conformité à la déclaration.

Les déchets, conditionnés ou non chez les grands producteurs, suivent une procédure analogue. Cependant, les erreurs et les fraudes y sont très rares en raison des moyens dont ceux-ci disposent pour pouvoir, en accord et sous le contrôle de l'O.N.D.R.A.F., développer et appliquer une politique concertée d'assurance et de contrôle de la qualité.

Tabel 10

Procédure inzake radioactieve afvalstoffen

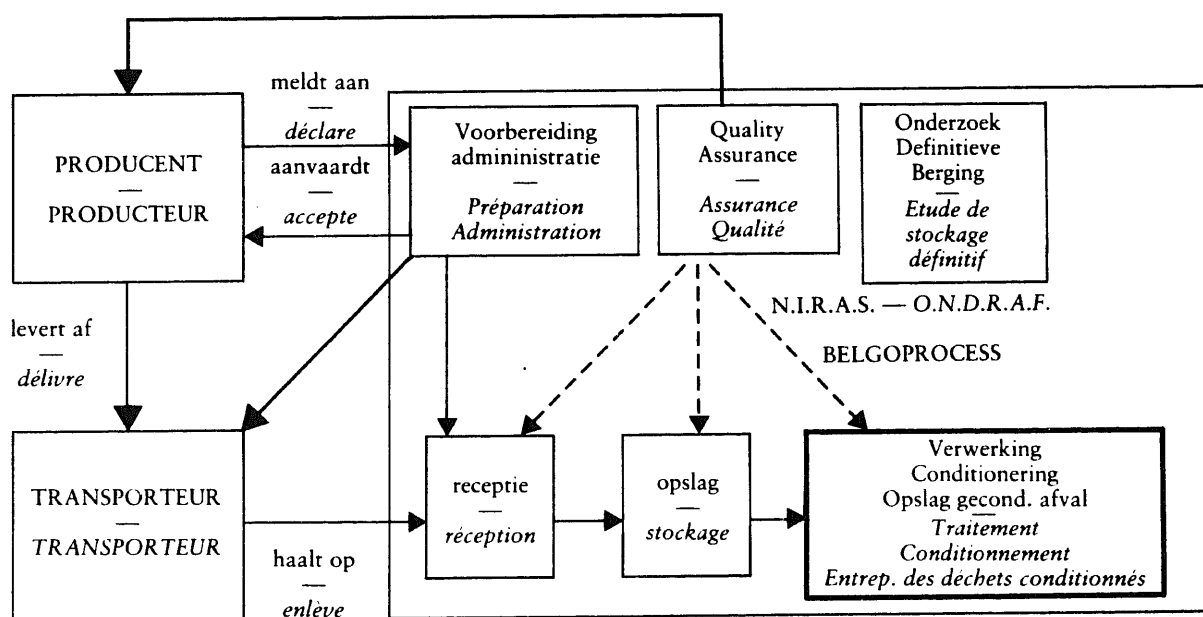


Tableau 10

Procédure relative aux déchets radioactifs

5. Opslag

De plaats waar het afval gelost wordt, wordt op voorhand vastgesteld en is afhankelijk van de aard van het afval: geconditioneerd of niet-geconditioneerd. Het geconditioneerd afval wordt rechtstreeks naar het gebouw gebracht waar het wordt opgeslagen, aangezien het bij N.I.R.A.S. niet verder verwerkt wordt.

Het niet-geconditioneerd afval wordt in principe opgeslagen op een betonnen vloer die wordt afgeschermd door een gesloten omheining. Die ruimte, die zich thans op de vestigingsplaats van de oude « Waste »-afdeling van het S.C.K./C.E.N. bevindt, is echter te klein want er ligt al heel wat afval opgeslagen. Tussen november 1989 en april 1990 werd een campagne gevoerd met een mobiele supercompactie-installatie die bij een gespecialiseerde firma werd gehuurd. Zo kon geleidelijk opslagruimte vrijkomen.

Later zullen andere campagnes volgen.

Aanbevelingen

1. Voor de kleine producenten moeten alle exploitatievergunningen en alle licenties voor het gebruik van radioactieve producten worden ingetrokken en vervangen door vergunningen aangevuld met een vermelding waaruit de verplichting tot afvalaangifte bij N.I.R.A.S. blijkt.

2. Alvorens de administratie een exploitatievergunning of een gebruikslicentie verleent, moet zij aan N.I.R.A.S. vragen welke voorschriften inzake afvalstoffen erin opgenomen zouden moeten worden.

3. N.I.R.A.S. moet automatisch een afschrift van deze vergunningen en licenties ontvangen (aanbeveling 6 van hoofdstuk 3 van het verslag over het transport van kernmateriaal).

4. Op korte termijn zal N.I.R.A.S. een document moeten uitgeven over de aangifteprocedure en het voorbereiden van afvalcolli. De Dienst voor Bescherming tegen ioniserende stralingen van het Ministerie van Volksgezondheid zal dit document moeten sturen aan alle houders van een exploitatievergunning of van een licentie voor het gebruik van radioactieve producten.

5. N.I.R.A.S. zal in dit verband een opleiding ter plaatse moeten organiseren evenals controles nadien.

6. Om de risico's van sluikberging zoveel mogelijk te beperken, is het wenselijk de tarieven voor kleine producenten te verminderen, of zelfs af te schaffen, zonder evenwel te raken aan het algemeen financieel evenwicht van de N.I.R.A.S.

5. Stockage

En fonction de la nature des déchets, conditionnés ou non-conditionnés, l'emplacement de déchargement est fixé d'avance. Les déchets conditionnés sont amenés directement au bâtiment où se fera l'entreposage puisqu'ils ne subissent pas de traitement à l'O.N.D.R.A.F..

Les déchets non-conditionnés sont stockés en principe sur une aire bétonnée, protégée par une enceinte fermée, mais cet espace — qui se trouve actuellement sur le site de l'ancien département « Waste » du C.E.N./S.C.K. — est trop exigu car déjà fort rempli. Une campagne de supercompactage à l'aide d'une installation mobile louée à une firme spécialisée a été entreprise de novembre 1989 à avril 1990. Elle a permis de libérer progressivement de l'espace d'entreposage.

D'autres campagnes auront lieu ultérieurement.

Recommandations

1. Pour les petits producteurs, toutes les autorisations d'exploiter et toutes les licences d'utilisations de produits radioactifs doivent être retirées et remplacées par des autorisations complétées par une mention spécifiant l'obligation de déclaration des déchets à l'O.N.D.R.A.F.

2. Préalablement à l'octroi d'une autorisation d'exploiter ou d'utiliser, l'administration demandera l'avis de l'O.N.D.R.A.F. sur les prescriptions relatives aux déchets qui devraient y figurer.

3. L'O.N.D.R.A.F. devra automatiquement recevoir une copie de ces autorisations et licences (recommandation 6 du chapitre 3 du rapport Transport).

4. Dans l'immédiat, l'O.N.D.R.A.F. devra éditer un document concernant la procédure de déclaration et la préparation des colis de déchets. Ce document devra être envoyé à tous les détenteurs d'une autorisation d'exploiter ou d'une licence d'utilisation de produits radioactifs par le Service de Protection contre les radiations ionisantes du Ministère de la Santé publique.

5. Une formation sur place, suivie de contrôle, devra être exécutée par l'O.N.D.R.A.F. à ce sujet.

6. Pour réduire le plus possible les risques d'« évacuation sauvage », il est souhaitable de pouvoir réduire les tarifs pour les petits producteurs, voire même de les supprimer, tout en conservant l'équilibre financier global de l'O.N.D.R.A.F.

HOOFDSTUK 4

**Installaties voor verwerking,
conditionering en tijdelijke opslag
van laag- en middelactief afval**

De verwerking en de conditionering van laag- en middelactief afval gebeurt op vier plaatsen:

- Doel, kerncentrale,
- Tihange, kerncentrale,
- Mol, afdeling « Waste », overgedragen aan de N.I.R.A.S. op 1 maart 1989,
- Dessel, ex-Eurochemic, eigendom van de Staat die het beheer ervan aan de N.I.R.A.S. heeft opgedragen.

Bovendien verricht het Instituut voor radio-elementen te Fleurus voorconditioneringen.

Daar de kerncentrales grote hoeveelheden afval produceren, moet dit systeem worden behouden. Het werkt goed en de N.I.R.A.S. stippelt de procedures uit en controleert de toepassing ervan. De installaties te Mol-Dessel worden voor rekening van de N.I.R.A.S. door haar dochteronderneming Belgoprocess geëxploiteerd.

**1. Installaties in werking op de vestigingsplaats 1
(ex-Eurochemic) (plan, zie bijlage 10)**

De installaties voor verwerking, conditionering en opslag die in gebruik zijn op de vestigingsplaats 1 (ex-Eurochemic) zorgen voor:

- verwerking van laag- en middelactieve vloeibare afvalstoffen en inkapseling daarvan in bitumen (gebouwen 8 en 26);
- opslag van middelactief geconditioneerd afval (gebouw 27);
- opslag van laagactief afval (gebouwen 50 en 51).

Die installaties zijn van recente makelij en beantwoorden aan de huidige eisen inzake veiligheid op voorwaarde dat de specifieke aanbevelingen vervat in het rapport-Battelle (juni 1989) worden toegepast, namelijk het aanbrengen van een branddetectiesysteem.

De installatie voor het inkapselen van het afval in bitumen (tabel 11) werd beschouwd om het middelactief afval afkomstig van de opwerkingsfabriek Eurochemic te conditioneren. Die conditionering is inmiddels achter de rug en meer dan 12 000 vaten werden opgeslagen in vier bunkers. De installatie blijft operationeel voor de conditionering van middelactief afval afkomstig van de verglazingsinstallatie Pamela (zie hoofdstuk 5) en afkomstig van het Instituut voor radio-elementen. Jaarlijks worden ongeveer 15 m³ behandeld.

CHAPITRE 4

**Les équipements de traitement,
de conditionnement et d'entreposage intermédiaire
de déchets de faible et moyenne activité**

Le traitement et le conditionnement des déchets de faible et moyenne activité est effectué sur quatre sites:

- Doel, centrale nucléaire,
- Tihange, centrale nucléaire,
- Mol, département « Waste », transféré à l'O.N.D.R.A.F. au 1^{er} mars 1989,
- Dessel, ex-Eurochemic, propriété de l'Etat qui en a confié la gestion à l'O.N.D.R.A.F.

En outre, l'I.R.E. à Fleurus effectue certains pré-conditionnements.

Compte tenu du volume important des déchets produits par les centrales nucléaires, ce système doit être maintenu. Il fonctionne bien et l'O.N.D.R.A.F. précise les procédures et contrôle leur application. L'exploitation des installations du site de Mol-Dessel est assurée pour le compte de l'O.N.D.R.A.F. par sa filiale Belgoprocess.

**1. Installations en activité sur le site 1
(ex-Eurochemic) (plan en annexe 10)**

Les équipements de traitement, conditionnement et entreposage en activité sur le site 1 (ex-Eurochemic) sont les suivants:

- traitement des effluents liquides de faible et moyenne activité et enrobage de ces derniers dans le bitume (bâtiments 8 et 26);
- entreposage des déchets conditionnés de moyenne activité (bâtiment 27);
- entreposage des déchets de faible activité (bâtiments 50 et 51).

Ces équipements sont de construction récente et répondent aux exigences actuelles de sécurité moyennant l'application des recommandations spécifiques contenues dans le rapport Battelle (juin 1989), notamment l'installation d'un système de détection incendie.

L'installation d'enrobage dans le bitume (tableau 11) a été construite pour conditionner les déchets de moyenne activité provenant du fonctionnement de l'usine de retraitement Eurochemic. Ces opérations sont terminées et plus de 12 000 fûts sont entreposés dans quatre casemates. L'installation reste opérationnelle pour le conditionnement des déchets de moyenne activité provenant de l'installation de vitrification Pamela (voir chapitre 5) et provenant de l'Institut des radio-éléments. Les quantités à traiter sont de l'ordre de 15 m³ par an.

In de bunkers kan ook middelactief geconditioneerd afval afkomstig van vestigingsplaats 2 en van de kerncentrales opgeslagen worden.

Sommige personen plaatsen een vraagteken bij het inkapselen in bitumen van voor ondergrondse berging bestemde radioactieve afvalstoffen wegens het brandgevaar en vooral wegens de onvermijdelijke gasontwikkeling die het vrijkomen van nucliden dreigt te bevorderen.

2. Installaties in werking op de vestigingsplaats 2 (ex-Waste van het S.C.K./C.E.N.)

De installaties in gebruik op de vestigingsplaats 2 zijn installaties van de vroegere afdeling Waste van het S.C.K./C.E.N. Ze bestaan uit:

- een installatie voor de verwerking van laagactief vloeibaar afval,
- een installatie voor de verbranding van laagactief vast afval (de oven Evence-Coppée),
- een vaste compactie-installatie voor vast afval; gelet op het beperkte vermogen van deze installatie en de staat waarin ze zich bevindt, werd onlangs een beroep gedaan op een supercompacteringsinstallatie die op een aanhangwagen gemonteerd is en in Duitsland gebruikt wordt, voor campagnes op nucleaire vestigingsplaatsen.

Onlangs is door de bevoegde overheden een beperking opgelegd van de lozing van niet-radioactieve zouten in rivieren. Deze voorschriften, die zullen ingaan op 1 januari 1991, hebben tot gevolg dat de verwerking van vloeibare afvalstoffen volledig moet worden herzien en dat de bestaande installaties bijgevolg moeten worden aangepast.

De vaste compacteringsinstallatie en de verbrandingsinstallatie zijn verouderd en beantwoorden niet meer aan de huidige veiligheidsnormen. De verbrandingsinstallatie brengt enerzijds as voort waarvan de kwaliteit zo slecht is dat definitieve conditionering onmogelijk wordt (het afval moet verder verwerkt worden, maar het procédé is nog niet bepaald), en anderzijds rook waarin zeer veel vaste deeltjes voorkomen. Bij behandeling daarvan ontstaan grote hoeveelheden modder die op hun beurt geconditioneerd moeten worden volgens een procédé dat op het ogenblik technisch weinig voldoening geeft. De verbrandingsinstallatie wordt slechts gebruikt om de hoeveelheden te verkleinen die werden opgeslagen in afwachting van de ingebruikneming van de nieuwe installaties, waarvan het ontwerp op het ogenblik bestudeerd wordt (CILVA)⁽¹⁾. Ze wordt eveneens gebruikt voor de verkleining van de aanzienlijke hoeveelheid afval die thans opgeslagen wordt in opgestapelde zeecontainers.

(1) Compactering en verbranding van laagactieve vaste afvalstoffen.

Les casemates d'entreposage peuvent accueillir des déchets conditionnés de moyenne activité en provenance du site 2 et des sites des centrales.

L'enrobage dans le bitume de déchets radioactifs qui doivent être enfouis est mis en question par certains en raison du risque d'incendie mais surtout des dégagements gazeux inévitables et susceptibles de favoriser les voies d'échappement des nuclides.

2. Installations en activité sur le site 2 (ex-Waste du C.E.N./S.C.K.)

Les équipements en activité sur le site 2 sont les équipements de l'ancien département Waste du C.E.N./S.C.K., ils comportent:

- une installation de traitement des déchets liquides de faible activité,
- une installation d'incinération de déchets solides de faible activité (four Evence-Coppée),
- une installation fixe de compactage pour déchets solides; toutefois, vu les performances limitées et l'état de cette dernière, il a été fait récemment appel à un supercompacteur monté sur remorque, utilisé en Allemagne, pour réaliser des campagnes sur les sites nucléaires.

La réduction des limites de rejet en rivière de sels non radioactifs, imposée récemment par les autorités responsables et qui seront d'application au 1^{er} janvier 1991, entraîne une révision complète de la gestion des effluents liquides et, par conséquent, des adaptations aux installations existantes.

L'installation fixe de compactage ainsi que l'incinérateur sont vétustes et ne répondent plus aux normes actuelles de sécurité. L'incinérateur produit, d'une part, des cendres dont la qualité est insuffisante pour permettre leur conditionnement final (il faudra leur appliquer un traitement ultérieur qui reste à déterminer) et, d'autre part, des fumées fortement chargées en particules solides, dont le traitement produit des boues en quantités importantes qu'il faut conditionner à leur tour suivant un procédé techniquement peu satisfaisant actuellement. L'incinérateur n'est utilisé que pour réduire les volumes entreposés dans l'attente de l'entrée en service des nouvelles installations actuellement en projet (CILVA)⁽¹⁾ et réduire la quantité considérable des déchets actuellement stockés dans des containers maritimes empilés.

(1) Compactage et incinération de déchets solides de faible activité.

Tabel 11

*Het inkapselen in bitumen
van middelactief vloeibaar afval (M.A.A.W.)*

Herkomst afval:

- opwerking Eurochemic (1966-1974)
- sanering Eurochemic (1975-1991)
- radio-isotopenproductie I.R.E.

Volume afval:

- 2 241 m³ tot 1983 [(alfa: 0,23 PBq (6 kCi))
[(bêta: 25,5 PBq (0,7 MCi))]
- na 1985: 10-15 m³/jaar
- I.R.E.: 2-3 m³/jaar

Bitumineringsinstallatie: Eurobitum

In actief bedrijf: 1978

Bedrijfservaring (1.5.1989):

- bedrijfsuren: 29 671
- verwerkt afvalvolume: 100 pct.
- aantal 220 l-vaten: 12 319
- debiet eindprodukt: 100 kg/h

Tableau 11

*Enrobage dans le bitume des déchets liquides
de moyenne activité (D.L.M.A.)*

Origine des déchets:

- retraitement Eurochemic (1966-1974)
- assainissement Eurochemic (1975-1991)
- production de radio-isotopes I.R.E.

Volume des déchets:

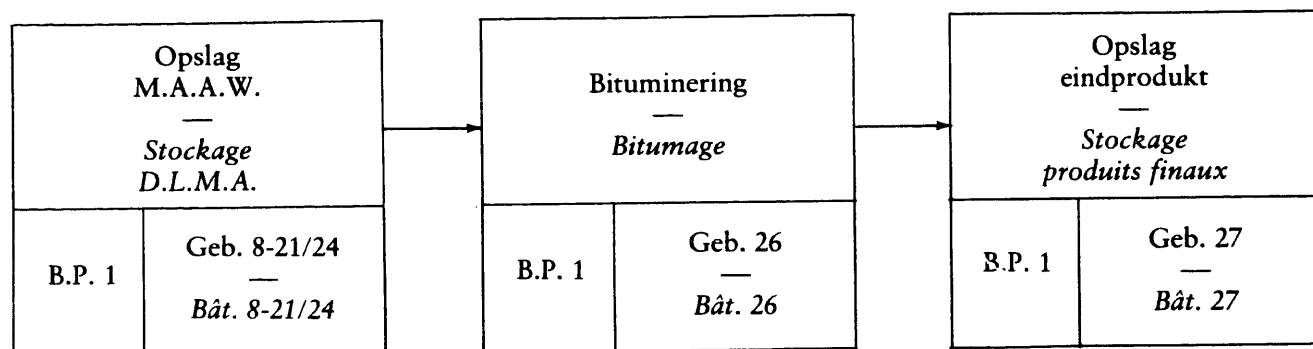
- 2 241 m³ jusqu'en 1983 [(alfa: 0,23 PBq (6 kCi))
[(bêta: 25,5 PBq (0,7 MCi))]
- après 1985: 10-15 m³/an
- I.R.E.: 2-3 m³/an

Installation de bitumage: Eurobitume

En activité depuis: 1978

Tableau de l'exploitation (1.5.1989):

- nombre d'heures d'activité: 29 671
- volume de déchets traités: 100 p.c.
- nombre de fûts de 220 l: 12 319
- débit produit final: 100 kg/h



De tabellen 12 en 13 geven de voornaamste kenmerken weer van het werk dat door die eerste twee installaties verricht wordt, evenals een vereenvoudigd diagram. De supercompacteringscampagne met behulp van de mobiele installatie nam een aanvang in november 1989. Het is de bedoeling dat op die manier ongeveer 5 000 vaten worden behandeld. Tabel 14 geeft eveneens de belangrijkste kenmerken weer van het werk dat deze installatie verricht, evenals een schematische voorstelling van die werkzaamheden.

Voortaan wordt het geconditioneerd afval van de installatie voor de verwerking van vloeibaar afval en van de supercompacteringsinstallatie opgeslagen op de vestigingsplaats 1 in speciaal daartoe bestemde gebouwen (gebouwen 51 en 27).

3. Geplande nieuwe installaties

Op het ogenblik worden twee ontwerpen bestudeerd voor de bouw op vestigingsplaats 1:

- een gebouw voor de opslag van laagactief niet-geconditioneerd alfa-afval;

- een compacterings- en verbrandingsinstallatie (CILVA-project) met een bufferopslagvermogen voor ander dan alfa-afval dat in de installatie zal worden geconditioneerd.

Het opslaggebouw is onontbeerlijk aangezien er laagactief alfa-afval bestaat waarvoor nog geen bewerkingsprocedures bestaan. Dit afval moet dus zo goed mogelijk worden opgeslagen in afwachting van een oplossing. Dit gebouw zou in gebruik genomen worden in de loop van 1992.

De verwezenlijking van het CILVA-project zal het mogelijk maken de verouderde installaties van de oude Waste-afdeling van het S.C.K./C.E.N. stil te leggen en te ontmantelen. Bovendien zullen alle verichtingen op een enkele vestigingsplaats worden samengebracht.

Sommige installaties voor de behandeling van vloeibare afvalstoffen dienen echter te worden vervangen.

Het is duidelijk dat die plannen dringend moeten worden uitgevoerd daar de meeste installaties dermate verouderd zijn dat ze gevaar opleveren voor de veiligheid en in het bijzonder voor de besmetting van de bodem en het water op de vestigingsplaats 2.

Het voortzetten van de verrichtingen op deze vestigingsplaats kan de toestand alleen maar erger maken en bijgevolg de kosten voor de gifverwijdering opdrijven.

Les tableaux 12 et 13 donnent les principales caractéristiques et un diagramme simplifié des opérations réalisées avec les deux premières installations. La campagne de supercompactage à l'aide de l'installation mobile a débuté en novembre 1989, elle est prévue pour traiter environ 5 000 fûts. Le tableau 14 donne également les principales caractéristiques et le schéma des opérations relatif à cette opération.

Dès à présent, les déchets conditionnés de l'installation de traitement des déchets liquides et du supercompactage sont entreposés sur le site 1, dans des bâtiments adéquats (bâtiments 51 et 27).

3. Projet de nouvelles installations

Deux projets sont à l'étude pour construction sur le site 1:

- un bâtiment pour l'entreposage des déchets non-conditionnés, de faible activité, mais contaminés alpha;

- une installation de compactage et d'incinération (projet CILVA) comportant une capacité de stockage tampon pour déchets non-alpha à conditionner dans l'installation.

Le bâtiment de stockage est indispensable puisqu'il existe des déchets de faible activité, contaminés alpha pour lesquels il n'y a pas de traitement qui soit opérationnel. Il faut donc stocker ces déchets dans de bonnes conditions en attendant qu'une solution soit trouvée. Les prévisions de mise en service de ce bâtiment sont l'année 1992.

La réalisation du projet CILVA permettra d'arrêter et de démanteler les installations vétustes de l'ancien département « Waste » du C.E.N./S.C.X. et permettra, en outre, de rassembler toutes les opérations sur un seul site.

Il faudra cependant pourvoir au remplacement de certaines installations de traitement des effluents liquides.

L'urgence de ces projets est évidente, compte tenu de l'état de vétusté de la plupart des installations et des risques qu'elles présentent pour la sécurité et notamment pour la contamination du sol et des eaux sur le site 2.

La poursuite des opérations sur ce site ne peut qu'aggraver la situation et, par conséquent, aussi, augmenter les coûts de décontamination.

Tabel 12

*Behandeling van laagactief
vloeibaar afval (L.A.A.W.)*

- Herkomst afval:
 - nucleair domein Mol-Dessel: S.C.K./C.E.N.
Belgoprocess
Euratom
 - kleine producenten: universiteiten
medische toepassingen
industrieën
 - kerncentrale Tihange
- Te behandelen jaarhoeveelheden: 225 000 m³ (S.C.K./C.E.N.: > 90 %)
- Radioactiviteit: 4 kBq/m³ — 0,2 TBq/m³ (10⁻⁷ — 5 Ci/m³)
- Behandelingsinstallaties: Koud afvalwater (K.A.W.) (1957)
Behandelingsstations radioactief effluent (B.R.E.) (1982)
 - K.A.W.: 200 000 m³/jaar
 - klaring — bezinking — oxidatie
 - slibresidu: 20 ton/jaar
 - B.R.E.: 25 000 m³/jaar
 - flocculatie — coprecipitatie — bezinking
 - slibresidu: 15 ton/jaar
- Slibconditionering: bituminering Mummie (1960 — gedeeltelijke vernieuwing 1989)
 - 225 kg residu/dag
 - 380 vaten van 400 l per jaar
- Lozing van effluenten: Molse Nete
 - lozingsleiding: 9,6 km
 - debiet: 65 m³/h
 - vergunning: V.M.Z. (9/12/1988)
 - geloosde radioactiviteit 1988: 8 pct. van de toelaatbare kwantiteit

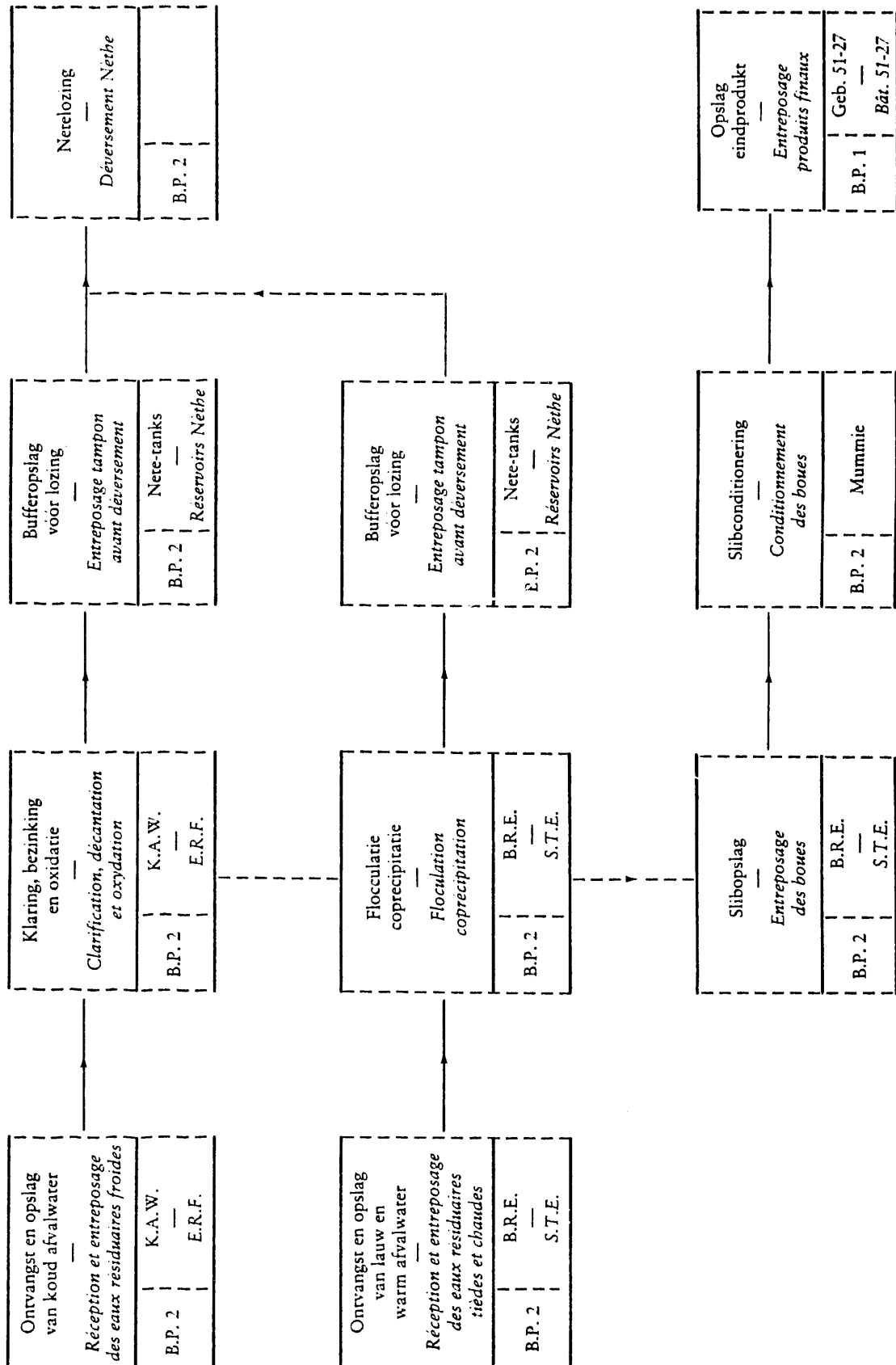
Zie schets op bladzijde 31.

Tableau 12

*Traitement des déchets liquides
de faible activité (D.L.F.A.)*

- Origine des déchets:
 - domaine nucléaire Mol-Dessel: C.E.N./S.C.K.
Belgoprocess
Euratom.
 - petits producteurs: universités
applications médicales
industries
 - centrale nucléaire Tihange
- Quantités annuelles à traiter: 225 000 m³ (C.E.N./S.C.K.: > 90 %)
- Radioactivité: 4 kBq/m³ — 0,2 TBq/m³ (10⁻⁷ — 5 Ci/m³)
- Installations de traitement: Eaux résiduaires froides (E.R.F.) (1957)
Station de traitement effluents radioactifs (S.T.E.) (1982)
 - E.R.F.: 200 000 m³/an
 - clarification — décantation — oxydation
 - résidus boueux: 20 tonnes par an
 - S.T.E.: 25 000 m³/an
 - flocculation — coprecipitation — décantation
 - résidus boueux: 15 tonnes par an
- Conditionnement des boues: embutimage Mummie (1960 — renouvellement partiel 1989)
 - 225 kg de résidus par jour
 - 380 fûts de 400 l par an
- Rejet des effluents: Molse Nete
 - conduit d'évacuation: 9,6 km
 - débit: 65 m³/h
 - autorisation: V.M.Z. (9/12/1988)
 - radioactivité évacuée 1988: 8 p.c. de la quantité autorisée

Voir le schéma à la page 31.



De verwezenlijking en het opstarten van dit project zal vier jaar in beslag nemen na de beëindiging van de ontwerpstudie. Het programma is gestart en men hoopt dat de installaties in 1994 operationeel zullen zijn.

De basishypothesen en -parameters van dit project worden in tabel 15 weergegeven.

La construction et mise en service de ce projet demandera quatre ans une fois terminée l'étude de conception. Ce programme est lancé et on peut espérer que les installations seront opérationnelles en 1994.

Les hypothèses et paramètres de base de ce projet sont donnés au tableau 15.

Tabel 13

*Verbranding van laagactief
vast afval (L.A.V.A.)*

Herkomst: alle nucleaire activiteiten, uitgezonderd alfa-verdacht en alfa-besmet

Jaarlijkse hoeveelheden: 1 250 m³ — 320 ton

Radioactiviteitsconcentratie: verdacht tot enkele MBq (mCi)/ton

Verbrandingsinstallatie: Incinerator Evence-Coppée

In actief bedrijf: 1960

Bedrijfservaring: 29 jaar

Huidig bedrijfsregime:
— 95 kg/uur
— volumereductie: 20
— massareductie: 10
— asconditionering: geen

Toekomstig bedrijf: 1993 (CILVA-project)

Tableau 13

*Incinération de déchets solides
de faible activité (D.S.F.A)*

Origine: toutes activités nucléaires, sauf déchets suspects alpha et contaminés alpha

Quantités annuelles: 1 250 m³ — 320 tonnes

Concentration de la radioactivité: suspecte jusqu'à quelques MBq (mCi)/ton

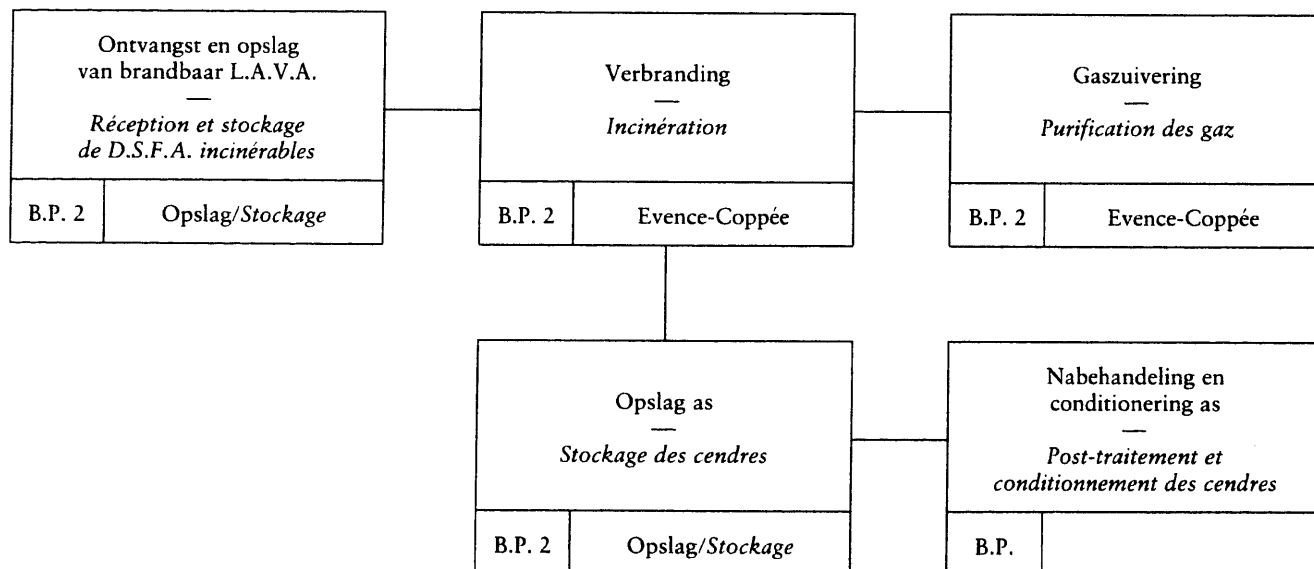
Installation d'incinération: incinérateur Evence-Coppée

En activité depuis: 1960

Exploitation: 29 ans

Régime actuel:
— 95 kg/heure
— réduction de volume: 20
— réduction de masse: 10
— conditionnement des cendres: aucun

Activité future: 1993 (projet CILVA)



4. Alternatief

De N.I.R.A.S. voorziet dat de verbrandingsoven Evence-Coppée nog tot 1995 zal blijven werken. In dat jaar zou het CILVA-project operationeel moeten zijn. Daarbij is het de bedoeling de hoeveelheid afval te verminderen om ook de behoeften aan opslagcapaciteit te beperken.

Het Instituut Battelle is voorstander van een onmiddellijke stillegging van die oven omdat hij te zeer verouderd is, de exploitatiekosten te hoog oplopen, de as niet geconditioneerd kan worden en afval in de vorm van slib wordt geproduceerd. Daarbij komt nog dat de bodem dringend moet worden ontsmet.

Om dit alternatief te verwezenlijken, zou op vestigingsplaats 1 een gebouw moeten worden opgetrokken waar afval kan worden opgeslagen in afwachting van verbranding. Een dergelijk gebouw kan vrij snel worden opgetrokken en kan ook later nog worden gebruikt in dezelfde functie of voor een andere interimopslag.

Beide oplossingen kosten ongeveer evenveel.

4. Alternative

L'O.N.D.R.A.F. a prévu de maintenir en service le four d'incinération Evence-Coppée encore jusqu'en 1995, année à partir de laquelle le projet CILVA serait opérationnel. Le but de ce maintien en service est d'assurer une réduction de volume et donc une réduction des besoins en capacité d'entreposage.

L'Institut Battelle recommande plutôt d'arrêter immédiatement ce four, compte tenu de sa vétusté, de ses coûts d'exploitation, de l'impossibilité de conditionner les cendres et de la production de déchets sous forme de boues. A ces éléments s'ajoute l'urgence de la décontamination du sol.

Pour réaliser cette alternative, il faudrait construire, sur le site 1, un bâtiment pour stocker les déchets en attente d'incinération. Le délai de construction d'un tel bâtiment est évidemment beaucoup plus court et son usage ne serait pas perdu, soit qu'il subsiste dans cette fonction, soit qu'il soit réaffecté à un entreposage.

Les coûts totaux de l'une et l'autre solution seraient équivalents.

Tabel 14

Mobiele supercompactering van laagactief vast afval (L.A.V.A.) (campagne 1989)

Herkomst afval:

- alle nucleaire activiteiten, uitgezonderd alfa-verdacht en alfa-besmet

Te behandelen volume:

- stocks tot 1988: 600 m³ (waarvan 200 m³ C.N.T.)
- aanvoer 1989: 150 m³

Behandelingsinstallatie: mobiele supercompacteur

Dagcapaciteit: 70 vaten van 220 l/dag

Volumereductie: 4

Bedrijfsperiode: 1989 (vergunning/bestelling)

Conditionering van residu's: cementering

- installatie in opbouw voor 400 l-vaten
- verwachte ingebruikneming: 2e semester 1989

Tableau 14

Supercompactage mobile de déchets solides de faible activité (D.S.F.A.) (campagne 1989)

Origine des déchets:

- toutes les activités nucléaires, à l'exception des déchets alpha-suspects et alpha-contaminés

Volume à traiter:

- stocks jusqu'en 1988: 600 m³ (dont 200 m³ C.N.T.)
- apport 1989: 150 m³

Installation de traitement: super-compacteur mobile

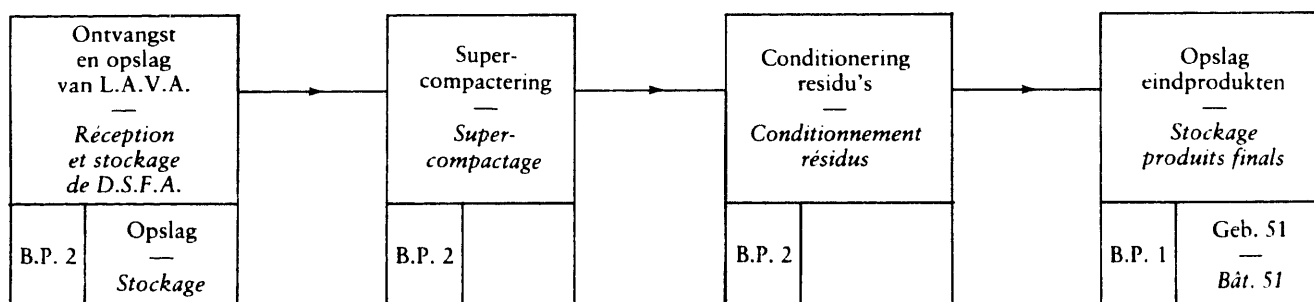
Capacité journalière: 70 fûts de 220 l par jour

Réduction de volume: 4

Période d'activité: 1989 (autorisation/commande)

Conditionnement des résidus: enrobage dans le ciment

- installation en construction pour fûts de 400 l
- mise en service attendue: 2^e semestre 1989



Tabel 15

Basishypothesen van het CILVA-project

REFERENTIEPRODUKTIE

Verbrandbaar afval: van 2 000 tot 2 400 m³/jaar
 Samenpersbaar afval: van 1 000 tot 1 200 m³/jaar
 Gemengd/verschillend afval: van 300 tot 400 m³/jaar
 Speciaal afval: van 100 tot 200 m³/jaar
 Vloeibaar afval/krengen: ongeveer 100 m³/jaar

AANBEVELINGEN IN STUDIES

Maximale beperking van de afvalhoeveelheden

Drie fundamentele opties:

- supercompactie
- degelijke verbranding
- conditionering op basis van cement

DOELSTELLINGEN VAN HET PROJECT

Conditionering van stabiele produkten op lange termijn
 Berging van de produkten met een gecontroleerde kwaliteit
 Minimale en gestandaardiseerde eindhoeveelheden
 Technische betrouwbaarheid van de gebruikte systemen
 Toepassing in het begin van de jaren '90
 Een enkele locatie op de vestigingsplaats van Eurochemic

Tableau 15

Hypothèse de base du projet CILVA

PRODUCTION DE REFERENCE

Déchets incinérables: de 2 000 à 2 400 m³/an
 Déchets compactables: de 1 000 à 1 200 m³/an
 Déchets mixtes/divers: de 300 à 400 m³/an
 Déchets spéciaux: de 100 à 200 m³/an
 Déchets liquides/cadavres: environ 100 m³/an

RECOMMANDATIONS DES ETUDES

Réduction maximale des volumes de déchets

Trois options fondamentales:

- le supercompactage
- une incinération performante
- un conditionnement à base de ciment

OBJECTIF DU PROJET

Conditionner des produits stables à long terme
 Evacuer des produits de qualité contrôlée
 Volume final minimum et de formats standardisés
 Fiabilité technique des systèmes utilisés
 Mise en œuvre au début des années 90
 Localisation unique sur le site d'Eurochemic

Aanbevelingen

1. De Commissie dringt er bij de Regering en de Ministers die toezicht houden op de N.I.R.A.S. op aan dat de nodige financiële middelen tijdig ter beschikking worden gesteld om elke vertraging in het investeringsprogramma te voorkomen.
2. Bij de overbrenging van reeds geconditioneerd afval van vestigingsplaats 2 naar het opslaggebouw op vestigingsplaats 1 mag geen vertraging worden opgelopen.
3. Er moet, ook na de eerste campagne, verder een beroep worden gedaan op de mobiele supercompacteringsinstallatie zodat nieuwe opstapelingen van niet-geconditioneerd afval tijdens de bouw van de CILVA-werkplaats worden vermeden.
4. De bestaande verbrandingsoven Evence-Coppée mag niet in gebruik worden gehouden dan indien het bewijs wordt geleverd en de erkende controle-instelling het bewijs aanvaardt, dat de exploitatie ervan aan dezelfde veiligheidsvoorwaarden voldoet als die welke momenteel van toepassing zijn op soortgelijke installaties.
5. Het gebouw voor de opslag van niet-geconditioneerde alfa-besmette of vermoedelijk alfa-besmette afvalstoffen moet onverwijld worden opgetrokken.
6. Door de onmiddellijke en gelijktijdige bouw van een tweede gebouw zou de overbrenging van al het afval van vestigingsplaats 2 naar vestigingsplaats 1 in een kortere tijdsspanne verwezenlijkt kunnen worden, ook al voorziet het CILVA-project in een gebouw voor bufferopslag: de Evence-Coppée-oven kan immers uitvallen op elk ogenblik tussen vandaag en 1994, het jaar waarin de CILVA-werkplaats in gebruik zal worden genomen.
7. Gelet op de risico's die het inkapselen in bitumen inhoudt, moet men nagaan of die installatie in de nabije toekomst niet gewijzigd moet worden.
8. Er moet ook onderzoek worden verricht naar eventuele maatregelen om de in bitumen ingekapselde en opgeslagen afvalstoffen van Eurochemic opnieuw te conditioneren. Voorts moet onderzocht worden wie met die taak belast kan worden.

Recommandations

1. La Commission insiste auprès du Gouvernement et des Ministres de tutelle de l'O.N.D.R.A.F. pour que la mise à disposition des moyens financiers nécessaires ne soit à aucun moment une cause de retard dans le programme d'investissement.
2. Le transfert des déchets déjà conditionnés du site 2 vers l'entreposage prévu sur le site 1 ne peut subir de retard.
3. Le recours périodique à l'installation de supercompactage mobile doit être poursuivi après la première campagne de façon à éviter de nouvelles accumulations de déchets non conditionnés pendant la période de construction de l'atelier CILVA.
4. Le four d'incinération Evence-Coppée actuel ne peut être maintenu en activité que si les preuves, acceptées par l'organisme agréé de contrôle sont apportées que les conditions de sécurité de son exploitation sont égales à celles qui sont d'application aujourd'hui pour des installations similaires.
5. La construction du bâtiment pour le stockage des déchets non conditionnés contaminés alpha ou soupçonnés d'être contaminés alpha doit être entreprise sans délai.
6. La construction immédiate d'un second bâtiment en parallèle permettrait de réduire le délai pour transférer la totalité des déchets du site 2 vers le site 1, même si le projet CILVA comporte un bâtiment de stockage tampon en raison du fait que le four Evence-Coppée peut faire défaut à tout moment, d'ici à 1994, date de mise en service de l'atelier CILVA.
7. Compte tenu des risques dus à l'enrobage dans le bitume, il faut envisager la modification de cette installation à bref délai.
8. Il faut également étudier les mesures éventuelles pour reconditionner les déchets d'Eurochemic déjà enrobés dans le bitume et stockés, et examiner à qui peut incombier cette charge.

HOOFDSTUK 5

**Hoogactief afval
en bestraalde splijtstoffen,
opwerking/niet-opwerking**

1. Bestraalde splijtstoffen

De bestraalde splijtstoffen zijn de belangrijkste radioactieve afvalstoffen en de gevaarlijkste voor de toekomstige generaties. Overal vormen zij niet alleen een technisch en financieel probleem maar eveneens een politiek probleem, zowel op nationaal als op internationaal vlak. Het gaat hier om de grens tussen het « civiele » en het « militaire » gebruik van kern-energie. Door die splijtstoffen op te werken kan men immers plutonium terugwinnen, dat voor militaire doeleinden bruikbaar is. Ten einde dat risico te beperken werd het non-proliferatieverdrag gesloten en de Internationale Organisatie voor Atoomenergie (I.A.E.A.) opgericht.

Het plutonium dat afkomstig is van de opwerking van bestraalde splijtstoffen uit P.W.R.-centrales, is echter niet geschikt voor militaire doeleinden; het bevat immers teveel zware isotopen wegens een *burn-up* van 30 000 tot 45 000 MWj/t, terwijl het plutonium voor militair gebruik afkomstig is van splijtstoffen met een *burn-up* van niet meer dan 6 000 MWj/t.

Deze splijtstoffen van P.W.R.-centrales bestaan uit tabletten van uraniumoxide die in buizen met een zirconiumlegering worden geschoven; de buizen worden ingekapseld en ondoordringbaar gemaakt, en worden « staven » genoemd. De staven, waarvan de lengte varieert volgens de omvang van de centrales, worden samengebracht in bundels die 150 of meer staven tellen.

De kern van een reactor bestaat uit 120 tot 160 bundels volgens de omvang van de centrale. Tijdens de exploitatie verarmt de splijtstof tot uranium-235. Telkens wordt een derde van de splijtstof vernieuwd. Die handeling wordt uitgevoerd om de 12 tot 15 maanden; thans bestaat er in sommige landen, zoals de V.S., een tendens om die cyclus te verlengen. In andere landen wordt de cyclus behouden, maar wordt een vierde in plaats van een derde van de splijtstof vernieuwd, wat tot hetzelfde resultaat leidt.

De kernreacties in de splijtstof — die steeds zeer goed ingekapseld is in de staven — doen tal van splijttingsprodukten ontstaan, waarvan een groot aantal radioactief zijn. Een aantal onder hen doen door verval nieuwe produkten ontstaan die zelf radioactief zijn. De halveringstijd van al die produkten schommelt tussen enkele milliseconden en meer dan 30 jaar.

CHAPITRE 5

**Les déchets de haute activité
et combustibles usés,
retraitement et non-retraitement**

1. Les combustibles usés

Les combustibles usés constituent les déchets les plus importants au point de vue radioactivité et les plus dangereux pour les générations à venir. Partout, ils constituent, non seulement un problème technique et financier, mais aussi un problème politique, national et international. C'est qu'on approche ici de la frontière entre le « nucléaire civil » et le « nucléaire militaire ». Le retraitement de ces combustibles permet en effet, de récupérer le plutonium qui peut servir à des fins militaires. C'est pour limiter ce risque qu'a été conclu le traité de non-prolifération et l'Agence internationale de l'énergie atomique (A.I.E.A.).

Cependant le plutonium provenant du retraitement des combustibles usés de centrales P.W.R. possède des qualités qui ne conviennent pas aux usages militaires; il contient, en effet, trop d'isotopes lourds étant donné un *burn-up* de l'ordre de 30 000 à 45 000 MWj/t alors que le plutonium convenant pour les usages militaires provient de combustibles ayant un *burn-up* ne dépassant pas 6 000 MWj/t.

Les combustibles de centrales P.W.R. sont constitués de pastilles d'oxyde d'uranium enfilées dans des tubes d'alliage de zirconium; les tubes sont scellés et étanches, appelés « crayons ». Les crayons, dont la longueur varie selon la taille des centrales, sont réunis dans des assemblages comportant 150 crayons ou plus.

Le cœur d'un réacteur est composé de 120 à 160 assemblages selon la taille des unités. Au fur et à mesure de l'exploitation, le combustible s'appauvrit en uranium-235. On renouvelle le combustible par tiers. Cette opération se réalise tous les 12 à 15 mois, la tendance dans certains pays, notamment aux U.S.A., est aujourd'hui d'allonger ce cycle. Dans d'autres pays, on maintient le cycle mais on renouvelle le combustible par quart au lieu de par tiers, ce qui aboutit au même résultat.

Les réactions nucléaires dans le combustible — toujours bien confiné dans les crayons de l'assemblage — provoquent l'apparition de nombreux produits de fission, dont un grand nombre sont radioactifs. Certains d'entre eux donnent naissance par décroissance à des produits de filiation eux-mêmes radioactifs, la demi-vie de tous ces produits va de quelques millisecondes à plus de 30 ans.

Andere kernreacties die in de bundel plaatsvinden, doen ook zware isotopen ontstaan, transuranen genaamd, waarvan plutonium het voornaamste bestanddeel is. Het is zo dat bij elke oplading van een reactor van 1 000 MWe (dit is de omvang van Doel 3 en 4 of van Tihange 2 en 3) 30 ton uranium-equivalent ontladen wordt en 30 ton nieuw uranium-equivalent opgeladen wordt.

De ontladen produkten bevatten ongeveer:

- 28,7 ton uranium met verscheidene isotopen;
- 0,27 ton plutonium met verscheidene isotopen;
- 0,975 ton splijtingsprodukten;
- 0,032 ton zware transuraanisotopen;

Wanneer ze de reactor verlaten, worden de bundels onder water overgebracht naar een dok, gelegen in een aan de reactor palend gebouw. Het dok vervult twee functies: de waterlaag biedt bescherming tegen de hoge radioactiviteit aan de buitenkant van de bundels en koelt ze af. Ondertussen vervalt de activiteit van die splijtstof op natuurlijke wijze, vandaar de naam « desactiveringsdokken ».

De dokken, waarvan sommige zich bevinden in gebouwen die niet zijn beschermd tegen neerstortende vliegtuigen, hebben onvoldoende capaciteit voor een langdurige opslag. De capaciteit van dokken van de laatst gebouwde centrales werd wel verhoogd vergeleken met de oorspronkelijke studies. Tabel 16 geeft een beeld van die toestand.

De huidige tendens is de « burn-up » te verhogen, d.w.z. dat de exploitatietijd van de splijtstof wordt verlengd. Oorspronkelijk schommelde die rond 30 000 MWj/t. Momenteel is dat 45 000 MWj/t en nog meer. Dat is een belangrijke besparingsfactor, aangezien de splijtstof dus efficiënter wordt gebruikt.

De samenstelling van de gebruikte splijtstof is evenwel verschillend; er zijn meer splijtingsprodukten en ongeveer evenveel plutonium, maar vooral de isotopische samenstelling van plutonium is verschillend: er zijn meer zware isotopen, wat, volgens sommigen, het belang of zelfs de mogelijkheid om ze opnieuw te gebruiken beperkt, met name in reactoren van de huidige generatie. Er mag ook niet worden vergeten dat er door verhoging van de *burn-up* ook meer elektriciteit wordt geproduceerd.

2. Opwerking

Opwerking is een fysico-chemische bewerking die het mogelijk maakt de splijtstoffen in drie delen te scheiden:

- uranium dat kan worden gerecycleerd;
- plutonium;
- splijtingsprodukten die hoogactief afval worden, en door verglazing kunnen worden geconditioneerd.

D'autres réactions nucléaires dont l'assemblage est le siège font aussi naître des isotopes lourds appelés transuraniens dont le plutonium est le principal constituant. On peut dire qu'à chaque recharge d'un réacteur de 1 000 MWe, soit la taille de Doel 3 et 4 ou de Tihange 2 et 3, on retire 30 tonnes d'équivalent-uranium et on recharge 30 tonnes d'équivalent-uranium frais.

Les produits déchargés comprennent environ:

- 28,7 tonnes d'uranium sous plusieurs isotopes;
- 0,27 tonne de plutonium sous divers isotopes;
- 0,975 tonne de produits de fission;
- 0,032 tonne d'isotopes lourds transuraniens.

A la sortie du réacteur, les assemblages sont transférés sous eau vers une piscine, située dans un bâtiment adjacent à chaque réacteur. La piscine remplit deux fonctions: la couche d'eau protège de la radioactivité externe élevée des assemblages et les refroidit. Pendant ce temps, l'activité des combustibles décroît naturellement, d'où le nom de « piscines de désactivation ».

Les piscines, dont certaines se trouvent dans des bâtiments non protégés contre les chutes d'avion, n'ont pas une capacité prévue pour un entreposage de longue durée. Certes, la capacité des piscines des dernières centrales construites a été augmentée par rapport aux études initiales. Le tableau 16 donne cette situation.

La tendance actuelle est d'augmenter le « burn-up », c'est-à-dire de prolonger le temps d'exploitation du combustible. Initialement, on se situait à un taux d'environ 30 000 MWj/t. Actuellement, on se situe à 45 000 MWj/t et au-delà. C'est un facteur d'économie important puisqu'on a une efficacité plus grande du combustible.

Cependant, la composition des combustibles usagés est différente; il y a plus de produits de fission et environ la même quantité de plutonium, mais surtout la composition isotopique du plutonium est différente: il y a davantage d'isotopes plus lourds, ce qui, selon certains, réduit l'intérêt — peut être la possibilité — de le réutiliser, notamment dans les réacteurs de la génération actuelle. Il ne faut pas oublier qu'en augmentant le *burn-up*, on produit évidemment aussi plus d'électricité.

2. Le retraitement

Le retraitement est une opération physico-chimique qui permet de séparer le combustible usé en trois lots:

- l'uranium qui peut être recyclé;
- le plutonium;
- les produits de fission qui deviennent des déchets de haute activité, ils peuvent être conditionnés par vitrification.

De opwerking werd eerst uitgedacht voor splijfstof van gas-grafietreactoren, aanvankelijk om het plutonium terug te winnen voor militaire doeleinden. In de civiele sfeer wordt splijstof eveneens opgewerkt omdat het magnesiumomhulsel van de met gas gekoelde grafietreactoren niet goed bestand is tegen langdurige onderdompeling in een dok.

Le retraitement a été mis au point pour les combustibles de réacteurs graphite-gaz, initialement pour récupérer le plutonium à des fins militaires. Dans le domaine civil, on traite également ces combustibles parce que le gainage en magnésium des réacteurs graphite refroidis au gaz résiste mal à l'immersion prolongée en piscine.

Tabel 16

*Opslagcapaciteit inzake bestraalde splijststoffen
in de desactiveringsdokken
van de Belgische centrales*

Tableau 16

*Capacité de stockage des combustibles usés
dans les piscines de désactivation
des centrales belges*

	Doel 1 + 2	Doel 3	Doel 4	Tihange 1	Tihange 2	Tihange 3
Netto elektrisch vermogen (MWe). — <i>Puissance électrique nette (MWe)</i>	400 + 400	900	1 010	870	900	1 020
Brandstof in de reactor (ton U). — <i>Combustible dans le réacteur (tonnes U)</i>	32 + 32	70	84	70	70	84
Opslagcapaciteit (ton U) (exclusief reserve voor de opslag van een volledige kern). — <i>Capacité de stockage (tonnes U) (à l'exclusion de la réserve pour le stockage d'un noyau complet)</i>	140	250	280	70	250	350

Tabel 17

*Opwerkingscontracten
tussen Synatom en Cogema*

Bestaande fabriek UP2:

— Splijstof ontladen in 1976	40 tU (opgewerkt)
2 contracten getekend in 1976	
Geen afvalstoffen teruggekeerd	
— Splijstof ontladen van 1977 tot 1979	100 tU (opgewerkt)
Contract getekend in 1978	

Fabriek in opbouw UP3A:

— Contract getekend in 1978	464 tU of 530 tU (1)
Totaal	604 tU of 670 tU (1)

(1) Indien de optie vervalt.

Tableau 17

*Contrats de retraitement
entre Synatom et Cogema*

Usine existante UP2:

— Combustible déchargé en 1976	40 tU (retraitées)
2 contrats signés en 1976	
Pas de retour de déchets	
— Combustible déchargé de 1977 à 1979	100 tU (retraitées)
Contrat signé en 1978	

Usine en construction UP3A:

— Contrat signé en 1978	464 tU ou 530 tU (1)
Total	604 tU ou 670 tU (1)

(1) Si les options sont levées.

Frankrijk en Groot-Brittannië zijn de enige landen die een opwerkingsfabriek van grote omvang voor civiele of althans gedeeltelijk civiele doeleinden bezitten. Alleen de Cogemafabriek te La Hague kan splijtstof van P.W.R.-centrales opwerken. Vóór de opwerking moet men immers de splijtstofstaven versnijden om de splijtstof in salpeterzuur te kunnen oplossen. De fabriek te La Hague heeft onlangs een tweede opwerkingseenheid in bedrijf gebracht die uitsluitend voor civiele doeleinden is bestemd.

Frankrijk en, voor een deel van hun splijtstof ook België, Duitsland, Nederland en Japan laten de P.W.R.-splijtstof te La Hague en te Sellafield opwerken. In andere landen, V.S.A., Zweden, Finland, Spanje maakt men geen gebruik van opwerking. Zweden heeft zelfs formeel besloten niet aan opwerking te doen.

Opwerking levert immers een aantal veiligheidsproblemen op inzake plutonium, dat in hoge mate toxisch is en zeer gegeerd wegens zijn eigenschappen voor militaire doeleinden.

Opwerking levert ook economische problemen op. Het enige gebruik van plutonium is recyclage als gemengde splijtstof uranium-plutonium, ook MOX genoemd, voor een gedeelte van de bundels. Het staat echter niet vast of de gemengde splijtstof wordt opgewerkt, behalve wanneer het gaat om een mengsel met reeds gebruikte splijtstof. Het is niet zeker dat het aldus teruggewonnen plutonium geschikt is als splijtstof, wegens de aanwezigheid van een grotere hoeveelheid zware isotopen. Voorts rijst bij het manipuleren van plutonium en MOX-splijtstoffen stevast het probleem van kritikaliteit, d.w.z. een niet-gecontroleerde kettingreactie.

Aangezien de opwerkingscapaciteit in de fabriek te La Hague beperkt is, kan nu al worden gesteld dat het niet mogelijk zal zijn alle splijtstof op te werken; daarenboven valt het te vrezen dat de kosten voor de opwerking zo hoog zullen zijn dat de hele operatie niet meer rendabel is, aangezien zelfs de huidige kostprijs ternauwernood rendabel is.

Zo zou er een toestand kunnen ontstaan dat men tegelijk moet investeren in opwerking en in niet opwerking.

De splijtingsprodukten die door verglazing geconditioneerd worden, zijn theoretisch vrij van nucliden met zeer lange halveringstijd (plutonium en derivaten). Daarnaast zijn er nog de splijtstofhulzen en de onderdelen van de splijtstofbundels, die hoogactieve afvalstoffen vormen.

La France et la Grande-Bretagne sont les seuls pays à posséder une usine de retraitement de grande taille à caractère civil ou, au moins, partiellement civil. Seule l'usine Cogema à La Hague peut retraiter du combustible de centrales P.W.R. Il faut, en effet, faire précéder le retraitement d'un découpage des barreaux de combustibles pour pouvoir dissoudre les combustibles dans l'acide nitrique. L'usine de La Hague vient de mettre en service une seconde unité de retraitement consacrée uniquement à des usages civils.

La France, et pour partie de leurs combustibles, la Belgique, l'Allemagne, les Pays-Bas et le Japon, font procéder au retraitement des combustibles P.W.R. usés à La Hague et à Sellafield. Dans les autres pays, U.S.A., Suède, Finlande, Espagne, on ne procède pas au retraitement. La Suède, notamment, a pris la décision formelle de ne pas procéder au retraitement.

Le retraitement pose, en effet, un problème de sécurité du plutonium, hautement radiotoxique et convoité en raison de ses qualités militaires.

Le retraitement pose aussi un problème économique. Le seul usage du plutonium est son recyclage comme combustible mixte uranium-plutonium, appelé MOX, pour une partie des assemblages. Cependant, le retraitement du combustible mixte n'est pas certain, sauf en mélange avec des combustibles usés après un premier passage. Il n'est pas certain que le plutonium ainsi récupéré convienne comme combustible en raison de la présence d'une plus grande quantité d'isotopes plus lourds. D'autre part, les manipulations du plutonium et des combustibles MOX posent toujours le problème de criticité, c'est-à-dire une réaction en chaîne incontrôlée.

Les capacités de retraitement étant limitées à l'usine de La Hague, on peut prévoir qu'il ne sera pas possible de retraiter la totalité des combustibles; en outre il est possible que le coût du retraitement ne permettra plus une opération rentable, le coût actuel étant déjà à la limite de rentabilité.

Dès lors, on pourrait se trouver dans la situation où il faut investir simultanément dans les deux voies: retraitement et non-retraitement.

Les produits de fission conditionnés par vitrification sont en principe débarrassés du nucléaire à très longue demi-vie (plutonium et ses dérivés). Cependant à côté de cette forme de déchets, il existe aussi les coques de gainage et les pièces d'assemblage qui constituent par eux-mêmes des déchets de haute activité.

Tabel 18

*Raming opwerkingsafval
bestemd voor opslag
(1989-2050)*

Tableau 18

*Prévisions des déchets
provenant du retraitement à entreposer
(1989-2050)*

Soorten afval Types de déchets	Container Conteneur	Matrix Matrice	Hoeveelheden lopende contracten (in m ³) Quantités contrats en cours (en m ³)	Hoeveelheden afgewerkte programma's (in m ³) Quantités programmes complets (en m ³)	Kenmerken Caractéristiques
Exploitatiefval (niet-alfa). — Déchets d'exploitation (non alpha)	665 l	cement/ ciment	3 092	18 410	Geringe straling (Categ. A)/ Faiblement irradiants (Ca- tég. A)
Exploitatiefval (alfa). — Déchets d'exploita- tion (alpha)	1 200 l	cement/ ciment	960	8 160	Geringe tot gemiddelde straling (Categ. B)/Faiblement à moyennement irradiants (Ca- tég. B)
Processlib. — Boues de procédés	210 l	bitumen/ bitume	357	2 045	Gemiddelde straling (Categ. B)/ Moyennement irradiants (Catég. B)
Hulzen en hulpstukken. — Gaines et embouts	1 425 l	beton/ béton	327	2 850	Hoge straling (Categ. C)/ Hautement irradiants (Ca- tég. C)
Hoogactieve oplossingen. — Solutions de haute activité	180 l	boor- silicaat- glas/ verre boro- silicate	75	750	Zeer hoge straling en warm- teontwikkeling (Categ. C)/ Très hautement irradiants et dégageant de la chaleur (Ca- tég. C)
Overeenkomstige hoeveelheid bestraald uranium (t). — Quantités correspon- dantes d'uranium irradié (t)			564	4 833	

Mogelijkheden:

— Exploitatie gedurende 40 jaar van thans in werking zijnde centrales.

— Geleidelijke overgang naar een hogere burn-up.

— Ontlading van laatste kern op het einde van een normale cyclus.

Voor de toekomstige opwerkingscontracten:

* Gedeeltelijk uitgestelde opwerking;

* Opslag van bestraalde splijtstof alleen in dokken van centrales of opwerkingsfabrieken (in België geen opslag buiten dokken van centrales);

* Geen onderbreking van de opwerking;

* Raming op te werken hoeveelheden:

- 110 tU/jaar van 1999 tot 2022,

- 140 tU/jaar van 2023 tot 2032,

- 80 tU/jaar van 2033 tot 2034,

- 70 tU/jaar na 2035.

— Het afval keert terug gemiddeld 4 jaar na opwerking van de splijtstoffen waarvan het afkomstig is.

Hypothèses:

— Exploitation pendant 40 années des centrales actuellement en service.

— Passage progressif aux hauts burn-ups.

— Déchargement du dernier cœur à la fin d'un cycle normal.

Pour les contrats de retraitement futurs:

* Retraitement partiellement différé;

* Stockage du combustible irradié uniquement dans les piscines des centrales ou des usines de retraitement (pas de stockage en Belgique hors piscine des centrales);

* Pas d'interruption de retraitement;

* Prévisions des quantités à retraiter:

- 110 tU/an de 1999 à 2022,

- 140 tU/an de 2023 à 2032,

- 80 tU/an de 2033 à 2034,

- 70 tU/an au-delà de 2035.

— Les déchets reviennent en moyenne 4 ans après le traitement du combustible dont ils sont issus.

3. Toestand in België

Aanvankelijk hebben de Belgische elektriciteitsmaatschappijen voor opwerking gekozen — voor een deel wegens de enge banden van de Belgische exploitanten van kerncentrales met Frankrijk — en hebben zij contracten met Cogema gesloten zodat zij de weg zijn opgegaan die in Europa door de Eurochemicfabriek is geopend.

De Belgische elektriciteitsmaatschappijen hebben echter ook gekozen voor de bouw, in de vier laatste kerncentrales, van desactiveringsdokken met grote capaciteit. Daardoor werd de keuze opengelaten zodat het mogelijk was zich aan te passen aan de economische en technische ontwikkelingen en de voorschriften en richtlijnen van de overheid na te leven.

Eigenlijk hangt de beslissing af van Synatom, een gemengde vennootschap waarvan 50 pct. van de aandelen in handen is van de elektriciteitsmaatschappijen en 50 pct. in handen van de Belgische Staat via de N.I.M.

Synatom immers koopt de splijtstof en verhuurt ze aan de exploitanten. Zij is dus eigenaar van de bundels, zodra deze de centrale verlaten. Synatom dus heeft onderhandeld over de opwerkingscontracten en ze ook gesloten, en Synatom moet de N.I.R.A.S. in het bezit stellen van het opwerkingsafval.

Tabel 17 geeft een overzicht van de lopende contracten. Er is bepaald dat het uranium en het plutonium (behalve voor de allereerste contracten) aan Synatom toekomen, maar ook dat het overeenkomstige afval van de opwerkingsfabriek in geconditioneerde vorm terugkeert naar België en er eerst opgeslagen wordt vooraleer definitief te worden opgeborgen.

Tabel 18 geeft een raming van het teruggezonden hoog- en middelactief afval. Alle hoogactief afval is geconditioneerd.

Voor de kolom « afgewerkt programma » wordt verondersteld dat alle splijtstof van de zeven bestaande kerncentrales wordt opgewerkt tot de stopzetting van die centrales, waarvan de levensduur op 40 jaar is geschat. In dat geval zou het laatste afval terugkeren in het jaar 2040.

Om te beantwoorden aan de behoeften inzake opslag, is de N.I.R.A.S. van plan een gebouw op te trekken speciaal aangepast voor dat afval, dat permanent moet worden gekoeld voor een periode die op 50 jaar wordt geschat.

4. Keuze voor niet-opwerking

In Zweden is een dok met zeer grote capaciteit gebouwd in een granietlaag 50 m onder de grond. Alle bundels gebruikte splijtstof worden er per boot naartoe gebracht, aangezien alle centrales langs de kust

3. La situation belge

Dès le départ, en partie en raison des liaisons étroites des exploitants de centrales nucléaires belges avec la France, les sociétés belges d'électricité ont choisi la voie du retraitement et ont signé des contrats avec la Cogema, s'engageant ainsi dans la voie ouverte en Europe par l'usine Eurochemic.

Cependant, les sociétés belges d'électricité ont aussi choisi de construire des piscines de désactivation de grande capacité dans les quatre dernières centrales nucléaires. Cela permet de laisser les choix ouverts de façon à pouvoir s'adapter au mieux aux évolutions économiques et techniques et de respecter les règles et directives des pouvoirs publics.

En réalité, la décision dépend de Synatom, société mixte détenue à 50 p.c. par les sociétés d'électricité et 50 p.c. par l'Etat belge via la S.N.I.

Synatom, en effet, achète le combustible et le loue aux exploitants, elle est donc propriétaire des assemblages dès que ceux-ci quittent la centrale. C'est donc Synatom qui a négocié et conclu les contrats de retraitement et c'est Synatom qui doit remettre à l'O.N.D.R.A.F. les déchets provenant de ce retraitement.

Le tableau 17 donne l'état des contrats en cours. Il est prévu que l'uranium et le plutonium (sauf pour les tout premiers contrats) reviennent à Synatom, mais aussi que les déchets correspondants de l'usine de retraitement reviennent en Belgique sous forme de déchets conditionnés pour y être entreposés d'abord et mis en dépôt définitif ensuite.

Le tableau 18 donne les prévisions de renvoi de ces déchets de haute et moyenne activité, tous les déchets de haute activité étant conditionnés.

La colonne « programme complet » suppose que la totalité des combustibles des sept centrales nucléaires actuelles est retraitée jusqu'à l'arrêt de ces centrales, dont la durée de vie a été estimée à 40 ans. Dans cette hypothèse, les derniers déchets reviendraient en l'an 2040.

Pour répondre aux besoins d'entreposage, l'O.N.D.R.A.F. a prévu de construire un bâtiment spécialement adapté à ces déchets, qui doivent être ventilés en permanence pour une période estimée à 50 ans environ.

4. L'option non-retraitement

En Suède, une piscine de très grande capacité a été construite à 50 mètres sous terre dans une couche de granit. Tous les assemblages de combustibles usés y sont amenés par bateau, toutes les centrales étant

zijn gevestigd, en worden in dat dok opgeslagen. Bovengronds bevinden zich de werkplaatsen voor het ontladen en klaarmaken van de bunnels, alsmede alle installaties voor ventilatie, circulatie en behandeling van het water, voor toezicht en controle. De toegang tot het dok geschiedt via afgeschermdde sluisen uitgerust met veiligheidsapparatuur tegen aanslagen. Bijlage 4 geeft de details en het schema van die installatie. Zij werd in dienst gesteld medio 1987.

situées en bord de mer, et sont stockés dans cette piscine. En surface se trouvent les ateliers nécessaires au déchargement et à la préparation des assemblages ainsi que toutes les installations de ventilation, de circulation et traitement d'eau, de surveillance et de contrôle. Les accès à la piscine se font par des sas blindés, munis de dispositifs de sécurité contre les attentats. L'annexe 4 donne le détail et le schéma de cette installation. Celle-ci a été mise en service à la mi-1987.

Tabel 19

*Verglazing van hoogactief vloeibaar afval
(H.A.A.W.) afkomstig van Eurochemic*

Herkomst afval:

- opwerking Eurochemic (1966-1974)
- sanering Eurochemic (1975-1990)

Volume afval:

- 47,2 m³ L.E.W.C.
- 820 m³ H.E.W.C.

Radioactiviteit: alfa: 1,42 PBq (38 kCi)
bèta: 409 PBq (11 MCi)

Verglazingsinstallatie: Pamela

Indienststelling: 1/10/1985

Bedrijfservaring (1/5/1989):

- bedrijfsuren: 20 451
- verwerkt afvalvolume: 47,2 m³ L.E.W.C. (100 pct.)
360,3 m³ H.E.W.C. (44 pct.)
- aantal glascontainers: 1 481 van 60 l
162 van 150 l

Toevoerdebiet H.E.W.C.: 28 l/h

Verwachte duur: 1991

Tableau 19

*Vitrification des déchets liquides de haute activité
(D.L.H.A.) en provenance d'Eurochemic*

Provenance des déchets:

- retraitement Eurochemic (1966-1974)
- assainissement Eurochemic (1975-1990)

Volume des déchets:

- 47,2 m³ L.E.W.C.
- 820 m³ L.E.W.C.

Radioactivité: alpha: 1,42 PBq (38 kCi)
bèta: 409 PBq (11 MCi)

Installation de vitrification: Pamela

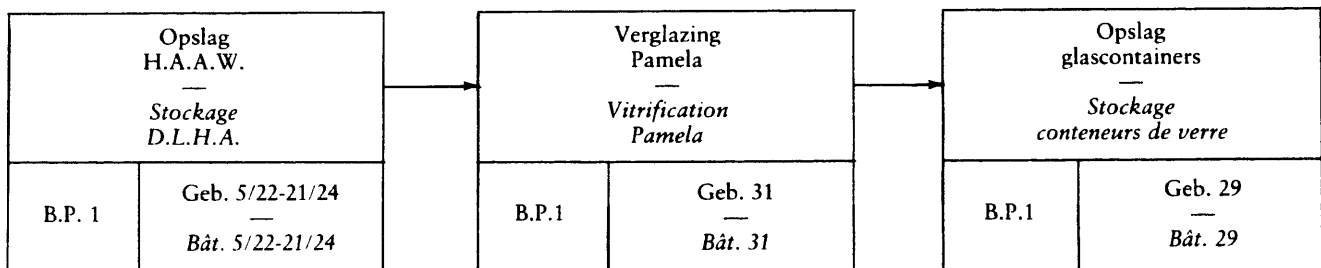
Mise en service: 1/10/1985

Tableau de l'exploitation (1/5/1989)

- heures d'activité: 20 451
- volume des déchets traités: 47,2 m³ L.E.W.C. (100 p.c.)
360,3 m³ H.E.W.C. (44 p.c.)
- nombre de conteneurs de verre: 1 481 de 60 l
162 de 150 l

Débit d'alimentation H.E.W.C.: 28 l/h

Durée escomptée: 1991



In Duitsland werd een speciale afgeschermd container ontwikkeld die vier bundels kan bevatten, uitgerust met een toestel voor drukvermeerdering om de verspreiding van gasvormig afval in de omhulling te voorkomen, en met ventilatiekleppen. Die containers worden verticaal en in openvolgende rijen gestapeld in een grote hal die uitgerust is met een rolbrug. De afkoeling geschiedt door natuurlijke circulatie. Elke container is verbonden met een drukinstallatie onder de grond, waardoor het mogelijk is voortdurend de goede staat van de bundels en van de container te controleren, zodat er geen lekken kunnen ontstaan. De hal zelf is van beton gemaakt, en zo ontworpen dat zij tegen externe schokken bestand is.

Die installatie is afgebouwd en getest, de eerste ladingen zijn voorzien voor begin 1990. Bijlage 6 schetst de toestand met meer details.

In de V.S.A. zijn speciale dokken buiten de kern-centrales gepland om de bestraalde splijtstof in onder te brengen. Thans werkt geen enkele opwerkings-fabriek op commerciële leest; in de loop van de jaren 1960 en 1970 werden twee fabrieken gebouwd, de eerste heeft 5 tot 6 jaar gefunctioneerd, de tweede werd nooit in dienst gesteld.

Alle voorlopig opgeslagen splijtstof kan worden gerecupereerd en later opgewerkt.

De N.I.R.A.S. heeft tot nu toe de mogelijkheid van tijdelijke opslag niet overwogen omdat Synatom voor opwerking heeft gekozen en omdat de desactive-ringsdokken een grote capaciteit hebben.

Het in Duitsland gebruikte systeem lijkt uiterst interessant, omdat zodra de splijtstof uit het dok is gehaald en in een speciale container geplaatst, er geen secundair afval meer wordt geproduceerd aangezien de splijtstof niet verder behandeld wordt. Voorts lijkt dit systeem grote voordelen te bieden op het stuk van de veiligheid: natuurlijke ventilatie, splijtstof opgesloten in een lekdichte container, voortdurende controle op de lekdichtheid.

5. Eurochemic-installaties

De Eurochemic-fabriek, een Europees consortium gebouwd onder auspiciën van de *Agence de l'énergie nucléaire* van de O.E.S.O., is opgestart in 1966 en werd stilgelegd in 1974. De grote landen wilden destijds zelf de opwerking uitvoeren. De fabriek werd stilgelegd en ontsmet.

Bij overeenkomst tussen Eurochemic en de Belgische Staat (overeenkomst van 24 juli 1978) heeft de Belgische Staat zich ertoe verbonden de fabriek over te nemen, alsook het afval dat zich daar bevond nadat Eurochemic de installaties had ontsmet en het over-

En Allemagne, un conteneur blindé spécial a été développé, pouvant recevoir quatre assemblages, munis d'un dispositif de mise sous pression, pour éviter la diffusion des déchets gazeux contenus dans les gaines, et d'ailettes de ventilation. Ces conteneurs sont déposés verticalement en rangées successives dans un vaste hall muni d'un pont roulant. Le refroidissement se fait par circulation naturelle. Chaque conteneur est relié à une prise de pression dans le sol, de sorte qu'il est possible de surveiller en permanence le bon état des assemblages et du conteneur pour garantir qu'il ne se produit pas de fuites. Le hall lui-même est en béton et conçu de manière à résister à des impacts extérieurs.

Cette installation est terminée et testée, les premiers arrivages sont prévus pour le début 1990. L'annexe 6 présente cette solution avec plus de détails.

Aux U.S.A., des piscines spéciales, hors centrales nucléaires, sont envisagées pour recevoir les combustibles usés. Aucune usine de retraitement à caractère commercial ne fonctionne; au cours des années 60 et 70, deux usines ont été construites, la première a fonctionné 5 à 6 ans, la deuxième n'a jamais été mise en service.

Tous les cas d'entreposage intermédiaire permettent de récupérer le combustible et de procéder, éventuellement, au retraitement ultérieurement.

L'O.N.D.R.A.F. n'a pas, jusqu'ici, envisagé l'option de l'entreposage intermédiaire parce que Synatom a choisi l'option retraitement et parce que les piscines de désactivation sont de grande capacité.

Le système adopté en Allemagne paraît particulièrement intéressant parce qu'une fois le combustible placé dans le conteneur spécial à la sortie de la piscine, il n'y a plus de production de déchets secondaires ultérieurs puisqu'il n'y a plus aucune manipulation des combustibles. En outre, ce système semble présenter de grands avantages au point de vue sûreté: ventilation naturelle, combustibles enfermés dans un conteneur étanche, surveillance permanente de l'étanchéité.

5. Les installations d'Eurochemic

L'usine Eurochemic, consortium européen construit sous l'égide de l'Agence de l'énergie nucléaire de l'O.C.D.E., a démarré en 1966 et a été arrêtée en 1974. A l'époque, les grands pays désiraient effectuer le retraitement eux-mêmes. L'usine a été mise à l'arrêt et décontaminée.

Par convention entre Eurochemic et l'Etat belge (convention du 24 juillet 1978), l'Etat belge s'est engagé à reprendre l'usine et les déchets qui s'y trouvaient après qu'Eurochemic ait procédé à la décontamination des installations permettant leur transfor-

blijvende afval geconditioneerd en opgeslagen. Voorts heeft Eurochemic aan de Belgische Staat een forfaitaire bijdrage gestort voor de uiteindelijke ontmanteling. Belgoprocess, een dochter van de N.I.R.A.S., is de vennootschap die momenteel de installaties beheert.

Om aan zijn behoeften te voldoen heeft Eurochemic tussen 1978 en 1984 twee installaties gebouwd die momenteel worden geëxploiteerd door Belgoprocess/N.I.R.A.S., en die nog van nut kunnen zijn na de conditionering van het Eurochemic-afval:

- een installatie voor inkapseling in bitumen van middelactieve vloeibare afvalstoffen met opslag in geblindeerde bunkers, terwijl nieuwe bunkers kunnen worden gebouwd (tabel 11);
- een verglazingsinstallatie voor het hoogactieve afval met opslag in geventileerde putten (tabel 19).

De hoeveelheden afvalstoffen die opgeslagen zijn of nog moeten worden opgeslagen, staan vermeld in hoofdstuk 7. De problemen inzake de ontmanteling van de Eurochemic-installaties zullen in een volgend verslag worden behandeld.

6. Besluiten

De optie niet-opwerking is niet ernstig en volledig bestudeerd. De keuze voor opwerking, die in de jaren 1975-1980 economisch aantrekkelijk leek o.m. wegens het gebruik van plutonium in de kweekreactoren, moet vandaag onder een heel andere invalshoek worden bekeken, met name wegens de volgende feiten:

- lage en stabiele uraniumprijzen;
- geringer groei cijfer van het elektriciteitsverbruik, waardoor de bouw van nieuwe eenheden of van een kweekreactor niet verantwoord is en waardoor er geen tekort zal ontstaan bij de bevoorrading van uranium, waarvan er nog vele jaren een overschot zal zijn;
- hoge prijs voor de kweekreactoren en onvoldoende bewezen nut op industrieel niveau;
- problemen met het afval van kweekreactoren;
- grotere risico's voor ongevallen met kweekreactoren dan met P.W.R.-reactoren;
- onderzoek inzake reactoren dat zich vooral naar « intrinsiek veilige » types richt;
- ontwikkeling van opwerkingsfabrieken uitgebleven, behalve in Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk;
- toenemende kosten voor opwerking;
- gevolgen van de opwerking voor het milieu onder meer de uitstoot van gasvormige splijtingsprodukten, zoals krypton 85.

Het verdient dus aanbeveling de huidige beslissing te herzien zonder de reeds gesloten contracten ter discussie te stellen, en de problematiek opwerking/niet-

mation et ait conditionné et entreposé les déchets restés sur place. En outre, Eurochemic a versé à l'Etat belge une contribution forfaitaire pour le démantèlement final. Belgoprocess, filiale de l'O.N.D.R.A.F., est la société qui gère actuellement ces installations.

Pour satisfaire ses besoins, Eurochemic a construit, entre 1978 et 1984, deux installations, actuellement exploitées par Belgoprocess/O.N.D.R.A.F., qui peuvent servir au-delà du conditionnement des déchets d'Eurochemic:

- une installation d'enrobage-bitume de déchets liquides de moyenne activité avec entreposage en casemates blindées, de nouvelles casemates peuvent être construites (tableau 11);
- une installation de vitrification des déchets de haute activité avec entreposage en puits ventilés (tableau 19).

Les quantités de déchets entreposés ou restant à entreposer sont données au chapitre 7. Les problèmes du démantèlement des installations d'Eurochemic seront traités dans un rapport suivant.

6. Conclusions

L'option non-retraitement n'a pas été sérieusement et complètement étudiée. Le choix du retraitement, s'il paraissait s'imposer dans les années 1975-1980 comme économiquement intéressant en raison notamment de l'utilisation du plutonium dans les surrégénérateurs, se pose aujourd'hui en de tout autres termes, notamment en raison des faits suivants:

- prix de l'uranium bas et stable;
- taux moindres de croissance de la consommation d'électricité, ne justifiant pas le recours à de nouvelles unités, ni au surrégénérateur et ne provoquant pas de rareté dans les approvisionnements en uranium, excédentaires pour de nombreuses années;
- prix élevé des surrégénérateurs et absence de démonstration probante à l'échelon industriel;
- problèmes de déchets de surrégénérateurs;
- risques plus élevés d'incidents sur les surrégénérateurs que sur les réacteurs P.W.R.;
- recherches sur les réacteurs s'orientant vers des types « intrinsèquement sûrs »;
- absence de développement des usines de retraitement, sauf en France et au Royaume-Uni;
- coûts du retraitement;
- effets du retraitement sur l'environnement, notamment rejet des produits de fission gazeux comme le krypton 85.

Il convient donc de revoir la décision actuelle sans remettre en question les contrats conclus et d'examiner la problématique retraitement/non-retraitement

opwerking te onderzoeken rekening houdende met alle aspecten: prijs, bevoorrading, veiligheid van de reactoren, haalbaarheid van opwerking na twee of meer beurten, kosten van de opslag en raming van de kosten voor de definitieve berging. Bij dat onderzoek mag de militaire kant van de zaak niet over het hoofd worden gezien.

Hetzij omdat opwerking onmogelijk wordt na een tweede gebruik van de opgewerkte splijtstof, hetzij omdat de opwerkings- en recyclingsoperatie niet meer rendabel is, hetzij gewoon door een teveel aan gebruikte splijtstoffen ten opzichte van de recyclagemogelijkheden, hetzij doordat de reactoren uitgewerkt zijn, zal men gedwongen zijn de optie niet-opwerking te kiezen voor een niet gering deel van de gebruikte splijtstof.

Zelfs al kiest men voor opwerking, toch zal men zich zonder twijfel genooddakt zien ook voor niet-opwerking te kiezen. Men moet zich daarop dus voorbereiden, zoals in de meeste andere landen die over licht-waterreactoren beschikken.

Aanbevelingen

1. Bij de keuze tussen opwerking en niet-opwerking moeten de veiligheidsaspecten voorrang krijgen boven de commerciële aspecten.

2. Er moet een commissie worden ingesteld bestaande uit Belgische en buitenlandse deskundigen die niet gebonden zijn aan de beslissingen die reeds ten gunste van opwerking zijn genomen. Die deskundigencommissie moet een gedetailleerde studie van de toestand in België maken, daarbij rekening houdend met studies en adviezen in andere landen die over licht-waterreactoren beschikken. Die commissie zou, binnen maximum één jaar, verslag moeten uitbrengen over de optie niet-opwerking in vergelijking met de optie opwerking. De N.I.R.A.S. moet bij die werkzaamheden worden geassocieerd.

3. Op basis van dat deskundigenverslag moet een advies worden gevraagd aan het Nationaal Comité voor de energie en aan de Hoge Raad voor volksgezondheid. Aan het Parlement moet een algemeen rapport ter hand worden gesteld over de vooropgestelde keuze en in het Parlement moet een debat worden gevoerd over die aangelegenheid: opwerking, dan wel niet-opwerking van de bestraalde splijtstoffen. Dat moet gebeuren binnen een termijn van twee jaar.

4. Aan de N.I.R.A.S. moet worden gevraagd een voorafgaande studie te maken inzake droge opslag van gebruikte splijtstof, gebaseerd op het in Duitsland gebruikte model dat ook andere landen willen overnemen.

5. In afwachting van het parlementair debat moet worden nagegaan of de contracten met Cogema in La Hague kunnen worden opgeschort en, in elk geval, mogen er geen nieuwe soortgelijke contracten worden gesloten.

en tenant compte de tous les aspects: prix, approvisionnement, sûreté des réacteurs, faisabilité du retraitement après deux ou plusieurs passages, coût de l'entreposage et estimation des coûts de dépôt définitif. Les aspects militaires ne doivent pas être exclus de cette analyse.

Soit parce que le retraitement deviendrait impossible après un second passage des combustibles retraités, soit parce qu'en elle-même l'opération retraitement et recyclage ne serait plus rentable, soit tout simplement par excès de combustibles usés par rapport aux possibilités de recyclage, soit en fin de fonctionnement des réacteurs, on sera acculé à adopter l'option non-retraitement pour une partie non négligeable des combustibles usés.

En choisissant l'option retraitement, on se trouvera sans doute acculé à adopter aussi l'option non-retraitement. Il faut donc s'y préparer comme dans la plupart des autres pays qui disposent de réacteurs à eau légère.

Recommandations

1. Dans l'option entre retraitement et non-retraitement, les aspects commerciaux doivent céder le pas aux aspects de sécurité.

2. Création d'une commission composée d'experts belges et étrangers, non liés aux décisions déjà prises en faveur du retraitement, et chargée de remettre une étude détaillée de la situation belge en tenant compte des études et avis de pays étrangers disposant de réacteurs à eau légère. Cette commission d'experts devrait remettre son rapport dans un délai maximum d'un an sur l'option non-retraitement comparée à l'option retraitement. L'O.N.D.R.A.F. doit être associé à cette expertise.

3. Sur la base de ce rapport d'expertise, avis à demander au Comité national de l'énergie et au Conseil supérieur d'hygiène. Remise au Parlement d'un rapport général sur l'option proposée et débat au Parlement sur cette matière: retraitement ou non-retraitement des combustibles irradiés, soit dans un délai maximum de 2 ans.

4. Demande à l'O.N.D.R.A.F. d'une étude préliminaire du système sec d'entreposage des combustibles usagés, sur le modèle adopté en Allemagne et envisagé dans d'autres pays.

5. Dans l'attente du débat parlementaire, il y a lieu d'examiner si les contrats passés avec Cogema, à La Hague, peuvent être suspendus et, en tout cas, aucun nouveau contrat similaire ne peut être conclu.

HOOFDSTUK 6

Chemisch-toxische radioactieve afvalstoffen

Over één categorie afvalstoffen wordt niet zo vaak gesproken: de afvalstoffen die zowel radioactief als chemisch-toxisch zijn. Op dit ogenblik komen die afvalstoffen op geen enkele inventarislijst voor; N.I.R.A.S. begint dit probleem eerst nu te onderzoeken.

Zoals men weet zijn er onder andere de volgende afvalstoffen:

- afvalstoffen geproduceerd door de radiumindustrie. Zij komen voor bij het nucleair passief dat behandeld wordt in hoofdstuk 7;
- kwikafval, dat momenteel bij Belgoprocess is opgeslagen;
- controlestaven van de reactoren (cadmium);
- loden beschermingsplaten, bestraald of besmet;
- matrices van beryllium afkomstig van de B.R.-2-reactor van het S.C.K.;
- allerlei materialen gebruikt als barrières voor neutronenfluxen;
- grafiet van de B.R.-1-reactor, enz.

Voor grafiet bestaat er een oplossing: in bepaalde gevallen kan het worden verbrand. Daartegenover staat dat er voor het merendeel van die afvalstoffen op dit ogenblik geen verwerkings- noch conditioneringsmethode bestaat.

Vele van die afvalstoffen zijn chemisch-toxisch. Kan men ze zo maar in de ondergrond opbergen? Er bestaat hoe dan ook geen enkele norm waarmee dat veilig kan geschieden.

*
* *

Aanbevelingen

1. De N.I.R.A.S. moet de opdracht krijgen een gedetailleerde inventarislijst op te stellen van de radioactieve chemische afvalstoffen en van de bruikbare methodes van verwerking en conditionering wanneer die bekend zijn.

2. Op basis van die inventarislijst moet de N.I.R.A.S. een onderzoeksprogramma opstellen inzake verwerking-conditionering.

3. Zonder bijzondere vergunning mag geen van die produkten definitief worden geborgen aan de oppervlakte of in de ondergrond.

CHAPITRE 6

Les déchets radioactifs chimiquement toxiques

Il est une catégorie de déchets dont on parle rarement, il s'agit des déchets qui sont à la fois radioactifs et chimiquement toxiques. Aucun inventaire de ces déchets n'existe actuellement, l'O.N.D.R.A.F. aborde seulement maintenant ce problème.

On sait qu'il existe notamment les déchets suivants:

- les déchets provenant de l'industrie du radium; ils sont inventoriés dans les passifs nucléaires dont il sera question au chapitre 7;
- des déchets de mercure, actuellement entreposés à Belgoprocess;
- les barres de contrôle des réacteurs (cadmium);
- des protections en plomb, irradiées ou contaminées;
- les matrices en beryllium du réacteur B.R.-2 du C.E.N.;
- diverses matières ayant servi d'écran à des flux neutroniques;
- le graphite du réacteur B.R.-1, etc.

Pour le graphite on dispose de traitements: il peut dans certaines conditions être incinéré. Cependant pour la plupart de ces déchets on ne possède pas, aujourd'hui, de méthode de traitement ni de méthode de conditionnement.

Bon nombre de ces déchets sont chimiquement toxiques. Peut-on imaginer de les enfouir? On ne dispose en tout cas d'aucune norme permettant un enfouissement sûr.

*
* *

Recommandations

1. L'O.N.D.R.A.F. doit être chargé d'établir un inventaire détaillé des déchets chimiques radioactifs et des méthodes de traitement et de conditionnement effectivement utilisables lorsqu'elles sont connues.

2. Au vu de cet inventaire, l'O.N.D.R.A.F. établira un programme de recherche pour le traitement-conditionnement.

3. Aucun de ces produits ne peut être disposés dans un dépôt définitif de surface ou en profondeur sans une autorisation spéciale.

HOOFDSTUK 7

Het nucleair passief

Op het stuk van het kernafval krijgt de N.I.R.A.S. een drievoudig « passief » aan te zuiveren:

- de niet-verwerkte afvalstoffen van Eurochemic die op de vestigingsplaats zijn achtergebleven;
- de niet-verwerkte afvalstoffen van het departement « Waste » van het S.C.K./C.E.N. die op de vestigingsplaats zijn achtergebleven;
- de afvalstoffen afkomstig van Transnuklear.

Dit verslag handelt uitsluitend over de afvalstoffen; de ontmanteling van de installaties van Eurochemic en van de afdeling « Waste » zullen in een volgend verslag onderzocht worden.

1. Afvalstoffen afkomstig van Eurochemic

Tabel 20 licht de toestand toe. De inventaris werd opgemaakt op 1 januari 1989. De te verwerken hoeveelheden afvalstoffen zijn momenteel kleiner en de hoeveelheden geconditioneerde afvalstoffen zijn uiteraard groter.

Tabel 20

*Lijst van de afvalstoffen,
afkomstig van Eurochemic,
op de vestigingsplaats van Belgoprocess
(in m³)*

A. Niet-geconditioneerde afvalstoffen — toestand op 1 januari 1989	
Categorie A:	
— Vaste te verbranden afvalstoffen, vermoedelijk alfabesmet	180
— Vaste samenpersbare afvalstoffen, vermoedelijk alfabesmet	190
Categorie B:	
— Vaste alfabesmette afvalstoffen	105
— Vloeibare afvalstoffen	20
Categorie C:	
— Hoogactieve vaste afvalstoffen	24
— Hoogactieve vloeibare afvalstoffen	495
	1 014
B. Opgeslagen geconditioneerde afvalstoffen — toestand op 1 maart 1989	
Categorie A:	
— Gebouw 50 en 51 (in bitumen of cement ingekapselde afvalstoffen)	2 932
— Gebouw 27 Bunker 4 (in cement ingekapselde afvalstoffen)	177
Categorie B:	
— Gebouw 27 Bunker 1 tot 3 (in bitumen ingekapselde afvalstoffen)	2 700
Categorie C:	
— Gebouw 29 (verglasde afvalstoffen)	115
	5 924

CHAPITRE 7

Les passifs nucléaires

L'O.N.D.R.A.F. se trouve confronté à la résorption de trois « passifs » en matière de déchets:

- les déchets non traités d'Eurochemic, restés sur le site;
- les déchets non traités du département « Waste » du C.E.N./S.C.K., restés sur le site;
- les déchets Transnuklear.

Dans ce rapport, il sera seulement question des déchets, le démantèlement des installations d'Eurochemic et du département « Waste » fera l'objet du rapport suivant.

1. Déchets d'Eurochemic

La situation est exposée au tableau 20. L'inventaire a été fait à la date du 1^{er} janvier 1989, les quantités de déchets à traiter sont aujourd'hui moindres et, bien entendu, les quantités de déchets conditionnés sont plus élevées.

Tableau 20

*Inventaire des déchets,
provenant d'Eurochemic,
situés sur le site de Belgoprocess
(en m³)*

A. Déchets non conditionnés — situation au 1 ^{er} janvier 1989	
Catégorie A:	
— Déchets solides incinérables, suspects alpha . . .	180
— Déchets solides compressibles, suspects alpha . . .	190
Catégorie B:	
— Déchets solides contaminés alpha	105
— Effluents liquides	20
Catégorie C:	
— Déchets solides hautement actifs	24
— Effluents liquides hautement actifs	495
	1 014
B. Déchets conditionnés entreposés — situation au 1 ^{er} mars 1989	
Catégorie A:	
— Bât. 50 et 51 (déchets bitumés ou cimentés) . . .	2 932
— Bât. 27 Bunker 4 (déchets cimentés)	177
Catégorie B:	
— Bât. 27 Bunker 1 à 3 (déchets bitumés)	2 700
Catégorie C:	
— Bât. 29 (déchets vitrifiés)	115
	5 924

Er blijven nu nog zo'n 500 m³ alfabesmette of vermoedelijk alfabesmette vaste afvalstoffen over die bij geen enkele verwerkingsinstallatie terecht kunnen. Die hoeveelheid komt bij de andere gelijksoortige afvalstoffen die zich momenteel in de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. bevinden (cf. punt 2 hieronder). Er bestaan evenwel plannen om de samenpersbare afvalstoffen van categorie A die vermoedelijk alfabesmet zijn, te verwerken in een te bouwen CILVA-installatie.

De andere afvalstoffen worden momenteel verwerkt en geconditioneerd. De verglazing van hoogactief vloeibaar afval kent een normaal verloop in de Pamela-installatie. Volgens de vooruitzichten zal de verwerking eind 1991 voltooid zijn.

Eurochemic voorziet in de financiële middelen om de bewerkingen te bekostigen.

2. Afvalstoffen van de afdeling « Waste » S.C.K./C.E.N.

In de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. staan de zaken er volledig anders voor. Tabel 21 geeft de hoeveelheden te verwerken afvalstoffen volgens hun aard, evenals de hoeveelheden geconditioneerde afvalstoffen.

Met uitzondering van de residu's afkomstig van de verwerking van het slib en de as van de verbrandingsoven, kunnen de afvalstoffen van categorie A verwerkt worden in de bestaande installaties en de mobiele supercompacteur (hoofdstuk 4). Er bestaat dus hoop dat dit afvalprobleem tegen 1992 opgelost zal zijn.

Zoals men ziet, bestaat er een grote hoeveelheid alfabesmette of vermoedelijk alfabesmette afvalstoffen (in totaal 1 196 m³) die momenteel in geen enkele installatie verwerkt noch geconditioneerd kunnen worden. Die afvalstoffen kan men niet verwerken in dezelfde installaties als die waarin de afvalstoffen van categorie A worden behandeld. Dat geldt echter niet voor de samenpersbare en vermoedelijk alfabesmette afvalstoffen die verwerkt zullen worden in de CILVA-installatie. De alfabesmette stoffen hebben een veel langere halveringstijd en moeten bijgevolg in geologische formaties opgeborgen worden. Voor de andere afvalstoffen hoeft dat niet.

Er resten dan nog de met radium besmette afvalstoffen, in hoofdzaak 445 m³ middelactieve vaste afvalstoffen, waarvoor momenteel nog geen oplossing is gevonden.

Het merendeel van de moeilijkst te verwerken en de hoogstactieve afvalstoffen wordt opgeslagen in het « solarium », een ruimte in de open lucht, zonder afdak, zonder betonnen voetstuk en zonder afvoer van het regenwater. Zij zijn opgeslagen in verpakkingen van uiteenlopende aard en afmetingen en veel daarvan is in slechte staat.

En bref, il reste 500 m³ de déchets solides contaminés alpha ou suspectés de l'être, pour lesquels il n'existe aujourd'hui pas d'installation de traitement. Ces déchets s'ajouteront aux autres déchets de même nature, qui se trouvent au département « Waste » du C.E.N./S.C.K. (voir plus loin, point 2). Toutefois, il est prévu que les déchets compressibles suspects alpha de catégorie A seront traités dans l'installation CILVA à construire.

Les autres déchets sont en cours de traitement et de conditionnement. En particulier, la vitrification des effluents liquides hautement actifs se poursuit normalement dans l'installation Pamela et la prévision d'achèvement est fin 1991.

Les moyens financiers pour les opérations sont couverts par Eurochemic.

2. Déchets du département « Waste » C.E.N./S.C.K.

Tout autre est la situation au département « Waste » du C.E.N./S.C.K. Le tableau 21 donne les quantités de déchets à traiter selon leur nature et les quantités de déchets conditionnés.

Les déchets de catégorie A, sauf les résidus de traitement des boues et les cendres de l'incinérateur, peuvent être traités par les installations existantes et le supercompacteur mobile (chapitre 4). On peut donc espérer résoudre le problème de ces déchets pour 1992.

On constate qu'il y a une grande quantité de déchets contaminés ou suspects alpha, au total 1 196 m³, pour lesquels il n'existe pas actuellement d'installation de traitement-conditionnement. On ne peut pas traiter ces déchets dans les mêmes installations que celles qui servent à traiter les déchets de catégorie A, sauf les déchets compressibles suspects alpha qui seront traitables dans l'atelier CILVA. Les déchets contaminés alpha ont une demi-vie beaucoup plus longue et, de ce fait, sont nécessairement destinés au dépôt en couche géologique, ce qui n'est pas le cas des autres.

Il restera aussi les déchets contaminés au radium, soit principalement 445 m³ de déchets solides de moyenne activité, pour lesquels il n'existe actuellement aucune solution.

La plus grande partie des déchets les plus difficiles à traiter et les plus actifs sont stockés au « solarium », un espace à l'air libre, sans toiture, sans dalle de béton sous-jacente et sans récolte des eaux de pluie. Les emballages sont de nature et de dimensions hétéroclites et beaucoup sont en mauvais état.

Tabel 21

*Lijst van de afvalstoffen afkomstig van
het departement Waste van het S.C.K./C.E.N.
die zich op die vestigingsplaats bevinden (in m³)*

A. Vloeibare afvalstoffen
(toestand op 1 januari 1989)

Soort afvalstoffen Types de déchets	Categorie A Catégorie A	Categorie A Vermoedelijk alfabesmet Catégorie A suspects alpha	Categorie B alfa- besmet Catégorie B contaminés alpha	Categorie B besmet met radium Catégorie B contaminés au radium
Niet behandeld. — <i>Non traités</i> :				
— Laagactieve vloeibare afvalstoffen in flessen. — <i>Effluents en bouteilles faiblement actifs</i>	39			
— Concentraten. — <i>Concentrats</i>	2			
— Bijzondere vloeibare afvalstoffen. — <i>Effluents spé-</i> <i>ciaux</i>	28	31	47	< 1
— Diversen. — <i>Divers</i>	330	2	1	
Subtotaal. — <i>Sous-total</i>	399	33	48	< 1
Behandeling residu's: — <i>Résidus traitement</i> :				
In hoofdzaak slib. — <i>Essentiellement des boues</i>	154	1 291		
Totaal. — <i>Total</i>	553	1 324	48	< 1
				1 926

B. Vaste afvalstoffen
(toestand op 1 januari 1989)

B. Déchets solides
(situation au 1^{er} janvier 1989)

Soort afvalstoffen Types de déchets	Categorie A Catégorie A	Categorie A Vermoedelijk alfabesmet Catégorie A suspects alpha	Categorie B alfa- besmet Catégorie B contaminés alpha	Categorie B besmet met radium Catégorie B contaminés au radium
Niet behandeld. — <i>Non traités</i> :				
Te verbranden. — <i>Incinérables</i>	388	362	1	308
Samenpersbaar. — <i>Compressibles</i>	237	50	31	62
Filters. — <i>Filtres</i>	3	40		
Niet samenpersbaar. — <i>Non compressibles</i>	151	93		32
Koolstoffilters. — <i>Filtres à charbon</i>	207	1		
Bijzondere afvalstoffen. — <i>Spéciaux</i>	254	112	50	41
Subtotaal. — <i>Sous-total</i>	1 240	658	82	443
Behandeling residu's. — <i>Résidus traitement</i> :				
In samengeperste vorm. — <i>Galettes comprimées</i>	364	26		
As. — <i>Cendres</i>	147			
Granulaat. — <i>Granulat</i>		50		
Stof. — <i>Poussières</i>		8		
Subtotaal. — <i>Sous-total</i>	511	84	0	0
Totaal. — <i>Total</i>	1 751	742	82	443
				3 018

Vervolg van de tabel op bladzijde 50.

Suite du tableau à la page 50.

C. Geconditioneerde afvalstoffen B.P.2
(toestand op 1 maart 1989)

Categorie afvalstoffen en plaats	Volume
Categorie A:	
— Loodsen van golfplaat	1 699
Categorie B:	
— Opslagruimte in de open lucht « Solarium »	41
	1 740

Tabel 22

*Lijst van de afvalstoffen
afkomstig van Transnuklear
(toestand op 1 maart 1989) (in m³)*

C. Déchets conditionnés B.P.2
(situation au 1^{er} mars 1989)

Catégorie de déchets et localisation	Volume
Catégorie A:	
— Hangars en tôles ondulées	1 699
Catégorie B:	
— Aire de stockage à l'air libre « Solarium »	41
	1 740

Tableau 22

*Inventaire
des déchets Transnuklear
(situation au 1^{er} mars 1989) (en m³)*

Categorie afvalstoffen — Catégorie de déchets	Afvalstoffen opgeslagen te Mol-Dessel — Déchets entreposés à Mol-Dessel	Afvalstoffen die men wil terugsturen — Déchets dont le renvoi est envisagé
---	---	--

A. Niet-behandelde en niet-geconditioneerde afvalstoffen. — *Déchets non traités et non conditionnés :*

Vaste afvalstoffen. — *Déchets solides :*

Gemengde afvalstoffen, in hoofdzaak splijtstoffen. — *Déchets mixtes principalement combustibles*

Harsen + slib. — *Résines + boues*

Samenpersbare filters. — *Filtres compressibles*

Actieve koolstof. — *Charbon actif*

Harsen (Caorso). — *Résines (Caorso)*

Harsen. — *Résines*

Zoutblokken. — *Blocs de sel*

Zoutgranulaat. — *Granulés de sel*

Samenpersbare afvalstoffen. — *Déchets compressibles*

Glas. — *Verre*

Subtotaal. — *Sous-total*

Laagactieve vloeibare afvalstoffen. — *Effluents liquides faibl. actifs*

Concentraten van verdampers. — *Concentrats d'évaporateur*

Subtotaal. — *Sous-total*

Vloeibare afvalstoffen in flessen. — *Effluents liquides en bouteille*

Olie. — *Huile*

Vet. — *Graisse*

Fosforzuur. — *Acide phosphorique*

Subtotaal. — *Sous-total*

Bijzondere afvalstoffen. — *Déchets spéciaux :*

Besmetting H.I.C. — *Contaminés H.I.C.*

Te ontsmetten vaste afvalstoffen. — *Déchets solides à décontaminer*

Subtotaal. — *Sous-total*

Totaal. — *Total*

(1) Het gedeelte > 2 mSv/u.

(2) Na oplossing bedraagt het fysiek aanwezige volume 347,0 m³.

(3) 45 m³ op een totaal van 60 m³ glaswol reeds behandeld of teruggestuurd.

(1) La partie > 2 mSv/h.

(2) Après dilution le volume physiquement présent est devenu 347,0 m³.

(3) 45 m³ d'un lot de 60 m³ de laine de verre déjà traités ou réexpédiés.

Categorie afvalstoffen — Catégorie de déchets	Afvalstoffen opgeslagen te Mol-Dessel — Déchets entreposés à Mol-Dessel	Afvalstoffen die men wil terugsturen — Déchets dont le renvoi est envisagé
B. Te conditioneren behandelingsresidu's. — <i>Résidus de traitement à conditionner</i> :		
Residu's. — <i>Résidus</i> :		
As. — <i>Cendres</i>	46,6	38,7
Slib. — <i>Boues</i>	26,5	—
Samenpersbaar. — <i>Compressibles</i>	20,2	19,8
Splijststoffen > 2 mSv/u. — <i>Combustibles > 2 mSv/h</i>	7,0	—
Granulaat. — <i>Granulat</i>	2,0	—
Subtotaal. — <i>Sous-total</i>	102,3	58,5
Geconditioneerde granulaten. — <i>Granulats conditionnés</i>	7,2	7,2
Geconditioneerd slib. — <i>Boues conditionnées</i>	8,4	8,4
Subtotaal. — <i>Sous-total</i>	15,6	15,6
Diversen. — <i>Divers</i> :		
Lege vaten. — <i>Fûts vides</i>	38,0	—
Lege gebetonneerde containers. — <i>Conteneurs béton vides</i>	54,0	—
Slecht geconditioneerde afvalstoffen. — <i>Déchets mal conditionnés</i>	7,6	—
Diversen. — <i>Divers</i>	12,0	—
Superveilige containers. — <i>Conteneurs de haute intégrité</i>	3,0	—
Subtotaal. — <i>Sous-total</i>	114,6	—
Totaal. — <i>Total</i>	232,5	74,1

Tabel 23

Verband tussen de cijfergegevens
van het Belgisch-Duits akkoord
over de afvalstoffen
en de cijfergegevens van tabel 22

Tableau 23

Relation entre les chiffres
de l'accord belgo-allemand relatif
aux déchets
et les chiffres du tableau 22

Aard van de afvalstoffen — Nature des déchets	Geraamde volumes bij het sluiten van het Belgisch-Duits akkoord — Volumes estimés au moment de l'accord belgo-allemand	Thans geraamde volumes — Situation telle qu'envisagée actuellement	
			Wijze van berekening — Origine du chiffre mentionné
— Te behandelen afvalstoffen. — <i>Déchets susceptibles d'être traités</i>			
	600	700,1	1 248,1 - 260,7 - 257,3 — (40 - 10)
— Te conditioneren behandelingsresidu's. — <i>Résidus de traitement susceptibles d'être conditionnés</i>		158,4	232,5 - 74,1
— Terug te sturen afvalstoffen — <i>Déchets à renvoyer</i> :			
* Niet-behandeld, niet-geconditioneerd. — <i>Non traités non conditionnés</i>	100	260,7	in totaal 334,8 —
* Niet-geconditioneerd. — <i>Non conditionnés</i>		74,1	au total 334,8
— Afvalstoffen waarvan de behandeling of de terugzending momenteel wordt besproken. — <i>Déchets dont le traitement ou le renvoi est en cours de négociation</i>	500		
* Vloeibare afvalstoffen. — <i>Effluents liquides</i>		257,3	
* Bijzondere afvalstoffen. — <i>Déchets spéciaux</i>		30,0	(40 - 10)
Totaal opgeslagen afvalstoffen. — <i>Total des déchets entreposés</i>	1 200	1 480,6	(1 248,1 + 232,5)

De toestand is dus zeer ernstig en zeer gevaarlijk, niet alleen wegens de hoge externe straling die de mogelijkheid van toegang tot die opslagruimte zeer beperkt, doch ook wegens de besmetting van de bodem en van het water. Het grondwater bevindt zich op 1 à 2 meter onder de oppervlakte. Er moeten dus dringend veiligheidsmaatregelen worden genomen, hoe duur die ook zijn. Hoe langer men wacht, hoe moeilijker en duurder de opruiming zal uitvallen, hoe meer de ontsmetting zal kosten en hoe groter de risico's zullen zijn.

De geconditioneerde afvalstoffen die opgeslagen zijn in loodsen (1 699 m³), moeten spoedig worden overgebracht naar de gebouwen van vestigingsplaats 1 (Belgoprocess) teneinde te voorkomen dat de conditionering wordt aangetast en teneinde de controle te verbeteren. De weinige, nog resterende geconditioneerde afvalstoffen die zich in het « solarium » bevinden, dienen onderzocht te worden wanneer de ruimte wordt leeggehaald.

Men beschikt nog altijd niet over de middelen om de investeringen en de bewerkingen te financieren. Op dat stuk zijn de onderhandelingen tussen de Regering, de N.I.R.A.S. en de elektriciteitsmaatschappijen nog niet afgerond.

3. Afvalstoffen afkomstig van Transnuklear

Men weet welke overeenkomsten werden gesloten tussen het S.C.K.-C.E.N. en Transnuklear om uit het buitenland afkomstige afvalstoffen te behandelen in de installaties van het departement « Waste » van het S.C.K./C.E.N. (cf. verslag van de onderzoekscommissie van de Kamer, Gedr. St. nr. 26/5, B.Z. 1988).

Tabel 22 geeft de lijst van de hoeveelheden die zich ter plaatse bevinden en van de hoeveelheden die men wil terugsturen. Tabel 23 vergelijkt de bestaande toestand met de bepalingen van het Belgisch-Duits akkoord van 9 augustus 1988.

Dat akkoord bepaalt welke hoeveelheden al dan niet geconditioneerde afvalstoffen, na sortering, worden teruggezonden. Er bestaan aanzienlijke verschillen tussen de hoeveelheden die het akkoord vermeldt en die welke verwerkt kunnen worden.

Afvalstoffen die voor verwerking in aanmerking komen, moeten hoe dan ook na verwerking/conditionering terug naar Duitsland. De medeondertekenars van het oorspronkelijke contract (voor ons land dus het S.C.K.) zijn nog aan het onderhandelen over de technische en de financiële voorwaarden. In opdracht van het S.C.K. hebben Belgoprocess/N.I.R.A.S. een deel van de afvalstoffen verwerkt. De onderhandelingen hebben evenwel nog niet geleid tot een algemeen akkoord, noch tot het terugsturen van de afvalcolli naar de B.R.D.

On se trouve devant une situation extrêmement grave et dangereuse, non seulement en raison du rayonnement extérieur élevé qui limite fortement les possibilités d'accès à cette aire de stockage, mais aussi en raison de la contamination du sol et des eaux. La nappe phréatique se trouve à un ou deux mètres de la surface. Il est donc impératif et urgent de prendre des mesures de sécurité, quel qu'en soit le prix. Plus on tarde, plus la récupération sera difficile et coûteuse, plus la décontamination sera coûteuse et plus les risques augmenteront.

Les déchets conditionnés, stockés dans les hangars (1 699 m³) sont à transférer rapidement vers des bâtiments du site 1 (Belgoprocess) pour éviter une détérioration du conditionnement et assurer une meilleure surveillance. Les quelques déchets conditionnés, se trouvant sur le « solarium », sont à examiner lorsqu'on procédera au dégagement de cet espace.

A ce jour, les moyens de financement nécessaires aux investissements et aux opérations elles-mêmes n'ont pas encore été trouvés. La question est toujours en cours de discussion entre le Gouvernement, l'O.N.D.R.A.F. et les sociétés d'électricité.

3. Déchets de Transnuklear

On connaît les contrats convenus entre le C.E.N./S.C.K. et Transnuklear visant à traiter des déchets étrangers dans les installations du département « Waste » du C.E.N./S.C.K. (voir rapport de la Commission d'Enquête de la Chambre, document n° 26/5, S.E. 1988).

Le tableau 22 donne l'inventaire des quantités sur place et des quantités dont le renvoi est envisagé. La situation par rapport à l'accord belgo-allemand du 9 août 1988 est donnée au tableau 23.

Cet accord prévoyait les quantités de déchets à renvoyer, soit conditionnés, soit non conditionnés après tri. On constate des discordances importantes entre les chiffres de l'accord et ce qu'il est possible de traiter.

De toute manière, après traitement/conditionnement, les déchets susceptibles d'être traités doivent être renvoyés en Allemagne. A ce jour, les négociations sur les modalités techniques et financières sont toujours en cours entre les cosignataires du contrat originel, donc le C.E.N. du côté belge. Une partie des déchets ont été traités par Belgoprocess/O.N.D.R.A.F. sur commande du C.E.N. Toutefois, les négociations n'ont pas encore permis d'aboutir ni à un accord global, ni au renvoi en R.F.A. de colis de déchets.

Aanbevelingen

1. De in het « solarium » en de aanpalende plaatsen opgeslagen afvalstoffen die afkomstig zijn van het departement « Waste » van het S.C.K./C.E.N., bevinden zich in een zeer alarmerende toestand. De bodem en het grondwater zijn besmet. Er moeten dringend bijzondere maatregelen worden genomen om de afvalstoffen te conditioneren of opnieuw te verpakken, en ze in een aangepast bouwwerk op te slaan. De N.I.R.A.S. is zich van die toestand terdege bewust, doch blijft aangewezen op haar financiële middelen.

Er moet een bijzondere financieringswijze komen; daaromtrent worden aanbevelingen gedaan in hoofdstuk 11.

2. Aangezien die sanering hoe dan ook heel wat tijd zal vergen (investeringen en duur van ingewikkelde bewerkingen) moet er boven het zogenoemde « solarium » dringend een overkapping komen om de besmetting en de beschadiging van de vaten door het regenwater te beperken. De overkapping kan uitgevoerd worden in minder dan één jaar, de studies zijn aan de gang.

3. Gezien de hoeveelheid alfabesmette of vermoedelijk alfabesmette afvalstoffen op beide vestigingsplaatsen en gezien de onmogelijkheid om ze te behandelen, moet het geplande bouwwerk er spoedig komen zodat de afvalstoffen er opgeslagen kunnen worden.

Het programma van de N.I.R.A.S. moet nu reeds voorzien in installaties voor de verwerking/conditionering van die afvalstoffen, zodat ze gebruiksklaar zijn tegen het jaar 2000, wanneer de achterstand op de andere domeinen ingelopen zal zijn.

4. Er moet een precies en volledig programma inzake verwerking/conditionering van afvalstoffen, ontmanteling van installaties en ontsmetting van de vestigingsplaats « Waste » van het S.C.K./C.E.N. worden opgesteld en aan de Regering voorgelegd, samen met een zesmaandelijks voortgangsrapport.

Die documenten moeten aan de Kamers worden meegedeeld.

Recommandations

1. La situation des déchets stockés au « solarium » et dans les endroits voisins, héritée du département « Waste » du C.E.N./S.C.K., est très préoccupante. Le sol et les eaux de la nappe phréatique sont contaminés. Des mesures d'urgence et spéciales doivent être prises pour conditionner ou réemballer ces déchets et les entreposer dans un bâtiment approprié. L'O.N.D.R.A.F. est bien conscient de cette situation, mais tributaire des moyens financiers.

Un financement spécial est à trouver; des recommandations sont faites à ce sujet au chapitre 11.

2. Puisque de toute manière cet assainissement demandera du temps: réalisation d'investissements et durée des opérations qui sont délicates, il faut d'urgence couvrir l'aire dite « solarium » par une toiture pour réduire la contamination et la détérioration des fûts par la pluie. Cette toiture peut être réalisée en moins d'un an. L'étude est en cours.

3. Au vu de la quantité de déchets suspects alpha ou contaminés-alpha existant sur chacun des deux sites et l'impossibilité de les traiter, il faut accélérer la construction du bâtiment prévu et y stocker ces déchets.

Le programme de l'O.N.D.R.A.F. doit dès maintenant prévoir les installations de traitement-conditionnement de ces déchets, de manière que celles-ci soient opérationnelles en 2000, soit à un moment où le retard dans les autres domaines aura pu être rattrapé.

4. Un programme précis et complet de traitement-conditionnement des déchets, démantèlement des installations et de décontamination du site « Waste » du C.E.N./S.C.K. doit être établi et soumis au Gouvernement avec un rapport d'avancement tous les six mois.

Ces documents seront communiqués aux Chambres.

HOOFDSTUK 8

Het begrip definitieve berging

Noot

Wat de Franse terminologie betreft verkiest de Commissie de uitdrukking «dépôt définitif» boven de in Frankrijk gebruikte uitdrukking «stockage à long terme», daar het woord «stock» op iets tijdelijks wijst, wat in dit geval uitgesloten is. De uitdrukking «dépôt définitif» stemt overeen met het Engelse «final repository» of «final disposal», die heel gebruikelijk zijn naast de uitdrukking «final storage», die dan weer overeenstemt met «stockage final» in het Frans. In het Duits wordt de uitdrukking «Endlager» gebruikt.

De N.I.R.A.S. gebruikt in het Frans het woord «évacuation» en in het Nederlands het woord «berging». Het ene is geen vertaling van het andere, aangezien de uitdrukking «évacuation» impliceert dat men voorgoed van het afval verlost is, wat niet het geval is. Zelfs al is het de bedoeling dat men zich geen zorgen meer hoeft te maken over het afval, het zal steeds een risico blijven inhouden.

1. Het probleem van het radioactief afval

De kerncentrales bestaan. Radioactief afval bestaat en zal nog in toenemende mate geproduceerd worden, zelfs na de stillegging van de centrales, want die moeten ontmanteld worden.

Daar dit afval schadelijk is, moet verspreiding in de biosfeer vermeden worden: er moet dus gezocht worden naar een systeem van definitieve berging. De radioactiviteit van het afval kent een natuurlijk verval. Dit is een voordeel. De halveringstijd is de tijd waarin voor een bepaalde nuclide de oorspronkelijke radioactiviteit gehalveerd wordt. Na tien halveringstijden ligt de radioactiviteit duizend keer lager. Bijgevolg daalt de concentratie van radionucliden in zeer veel gevallen tot onder de drempelwaarde inzake stralingstoxiciteit.

Het afval van categorie A bevat geringe hoeveelheden radionucliden met een halveringstijd van niet meer dan 30 jaar en, in enkele gevallen, zeer geringe hoeveelheden radionucliden waarvan de halveringstijd langer is. De opbergingsinstallatie waarin dit soort afvalstoffen wordt ondergebracht dient deze radio-elementen in te sluiten gedurende een periode van 300 jaar. Pas dan is het niveau van de stralingstoxiciteit zo laag geworden dat het terrein na die periode opnieuw gebruikt kan worden.

Het afval van de categorieën B en C bevat daarentegen belangrijke hoeveelheden radionucliden met lange of zeer lange halveringstijd (verschillende duizenden jaren in sommige gevallen). Dat afval moet

CHAPITRE 8

Le concept de dépôt définitif

Note

La Commission préfère l'expression «dépôt définitif» plutôt que l'expression «stockage à long terme», utilisée en France, le mot «stock» impliquant une idée de reprise, ce qui est exclu. L'expression «dépôt définitif» correspond d'ailleurs aux expressions «final repository» ou «final disposal», couramment utilisées en anglais à côté de l'expression «final storage» qui correspond à «stockage final» en français. En allemand, on utilise l'expression «Endlager».

L'O.N.D.R.A.F. utilise l'expression «évacuation» en français et «berging» en néerlandais. Outre que l'un n'est pas la traduction de l'autre, l'expression «évacuation» suppose qu'on est définitivement «débarrassé» des déchets, ce qui n'est pas le cas. Même si le but est de ne plus devoir s'en soucier, les déchets constitueront toujours un risque.

1. Le problème des déchets radioactifs

Les centrales nucléaires existent. Les déchets radioactifs existent et continueront à être produits, même après l'arrêt des centrales, car il faudra les démanteler.

Ces déchets étant nocifs, il faut éviter leur dispersion dans la biosphère: il faut donc trouver un système de dépôt définitif. La radioactivité des déchets décroît naturellement, ce qui est un avantage. La demi-vie est le temps au bout duquel, pour tel nuclide, la radioactivité initiale est réduite de moitié. Au bout de dix demi-vies, la radioactivité est devenue mille fois inférieure. De ce fait, la concentration en radionuclide tombe dans une grande majorité de cas en dessous du seuil de radiotoxicité.

Les déchets de catégorie A contiennent des quantités faibles de radionuclides dont la demi-vie ne dépasse pas 30 ans ainsi que, le cas échéant, des quantités très faibles de radionuclides de demi-vie beaucoup plus longue. Un dépôt de ce type de déchets devra offrir un confinement de ces radioéléments pendant une période de 300 ans pour qu'il présente un niveau de radiotoxicité permettant une réutilisation du site à l'issue de cette période.

Les déchets de catégories B et C, par contre, présentent des quantités importantes de radionuclides de longue et de très longue demi-vie (plusieurs milliers d'années dans certains cas). Il faut donc que le confi-

dus zo worden opgeborgen dat het beschermend omhulsel doeltreffend blijft gedurende tientallen, ja zelfs honderden en duizenden jaren.

Het is dus noodzakelijk werken uit te voeren die het mogelijk maken het afval af te zonderen en zijn overbrenging in de biosfeer onder controle te houden gedurende de nodige tijd en in alle omstandigheden die redelijkerwijze kunnen worden voorzien.

Men wordt hier geconfronteerd — of men het nu wil of niet — met een probleem dat alle menselijke horizons overstijgt, zowel technisch als sociaal, aangezien men op zoek is naar een doeltreffende isolatie die verschillende tienduizenden jaren stand moet houden.

2. Een oplossing?

Wetenschappers en deskundigen uit alle landen zijn van mening dat het bewaren van dit afval in bovengrondse gebouwen geen voldoende isolatie-waarborg biedt.

De geologen kennen formaties, sedimentgesteenten of kristallijne gesteenten, die gedurende duizenden, zelfs miljoenen jaren, onveranderd zijn gebleven.

Uitgaande van deze twee overwegingen zijn de wetenschappers van mening dat men geologische lagen kan vinden waarin het afval kan worden opgeborgen en waarbij er redelijkerwijze van uit kan worden gegaan dat de voorspelbare, natuurlijke evoluties die opberging niet zullen verstoren.

Radionucliden die zich in het afval bevinden, vinden voornamelijk hun weg naar de biosfeer terug via het water. Wanneer er in het gesteente geen water aanwezig is, worden de verpakkingen slechts zeer langzaam afgebroken en is de migratie van de nucliden, zelfs indien het gassen zijn, traag, op voorwaarde dat het gesteente voldoende waterdicht is.

Er werden ook andere oplossingen voorgesteld, doch die houden veel meer risico's in. Er werd bij voorbeeld aan gedacht het afval op te bergen in de melkweg, maar een dergelijke opberging is in de huidige stand van de technologie afhankelijk van het al dan niet goed functioneren van lanceerraketten.

De diepzeeberging op verscheidene duizenden meter onder het wateroppervlak biedt een aantal voordelen, namelijk een trage, doch zekere begraving onder het sedimentgesteente. Men vreest echter dat de verpakkingen het zouden begeven onder de hydrostatische druk, waarbij afval zou kunnen ontsnappen, zelfs vóór het de bodem heeft bereikt.

Bovendien regelen verschillende internationale conventies het in zee storten van radioactief of ander afval. Zo verbiedt de « London Dumping Convention » (1972) het dumpen in zee van hoogactief afval;

nement des dépôts les abritant reste efficace pendant plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de milliers d'années.

On se trouve donc devant la nécessité de réaliser des ouvrages susceptibles d'isoler les déchets et de maîtriser leur transfert vers la biosphère pendant le temps nécessaire et en toutes circonstances raisonnablement prévisibles.

On est ici — qu'on le veuille ou non — confronté à un problème qui dépasse de loin tout horizon humain, tant au plan technique que social, puisqu'on recherche un confinement efficace pour plusieurs dizaines de milliers d'années.

2. Une solution ?

Les scientifiques et les experts de tous les pays considèrent que conserver ces déchets dans des bâtiments, construits en surface, n'offre pas une garantie de confinement suffisante.

Les géologues connaissent des formations, roches sédimentaires ou cristallines, qui sont intactes depuis des centaines de milliers d'années, voire même des millions d'années.

En associant les deux idées, les scientifiques estiment donc qu'on peut trouver des sites géologiques où les déchets peuvent être enfouis avec une garantie raisonnable que les mouvements naturels prévisibles ne perturberont pas ce dépôt.

Le vecteur principal de retour vers la biosphère des radionuclides contenus dans les déchets est l'eau. En l'absence d'eau, les emballages ne se dégradent que très lentement et les nuclides, même gazeux ne migrent que lentement si les roches sont suffisamment étanches.

D'autres solutions ont été avancées mais elles présentent plus de risques. Ainsi l'envoi des déchets dans les espaces galactiques a été considéré, mais il est notamment soumis, dans l'état actuel de la technologie, aux aléas des moteurs de lancement des fusées.

L'immersion dans les grandes poches océaniques, à plusieurs milliers de mètres de la surface offre plusieurs avantages, notamment un lent mais sûr enfouissement sous les sédiments, mais on craint un écrasement des emballages sous la pression hydrostatique avec échappement des déchets, avant même qu'ils n'arrivent au fond.

D'ailleurs plusieurs conventions internationales réglementent les immersions de déchets, radioactifs ou non. En particulier, la « London Dumping Convention » (1972) interdit toute immersion de déchets

de Conventie van Oslo (1974) beschermt het noord-oosten van de Atlantische oceaan, de Noordelijke IJszee en de Noordzee, de Conventie van Helsinki (1974) beschermt de Oostzee, de Conventie van Barcelona (1978) beschermt de Middellandse zee, de Conventie van Parijs (1975) verbiedt het dumpen in de territoriale wateren.

De transmutatie, d.w.z. de omvorming van radioactieve kernen in andere kernen, zou, indien dat al mogelijk was, het afvalprobleem enkel verplaatsen en niet oplossen.

Bijgevolg keren wij terug naar de opberging in geologische lagen. Voor het laagactief afval en het afval met een korte halveringstijd komt een bovengrondse of gedeeltelijk ondergrondse opbergplaats in aanmerking op een terrein dat oordeelkundig gekozen is om het ingesijpelde water te kunnen recupereren en controleren. Die opbergingswijze is economisch aantrekkelijk, daar het om grote hoeveelheden afval gaat.

In al die gevallen wordt de opberging beschouwd als definitief: het afval wordt eens en voorgoed opgeborgen en men voorziet niet in middelen om het later nog te recupereren.

Als voornaamste reden geldt hier dat indien men een toegang open houdt, er zo een mogelijkheid ontstaat van watersijpeling, overstroming zelfs en de nucliden een uitweg kunnen vinden naar de biosfeer.

Elke vorm van opberging, zelfs ondergronds, waarbij het mogelijk blijft het afval te recupereren, is een « interim-opslag » (« interim storage », « Zwischenlager »), d.w.z. een opslag voor bepaalde tijd, en geen « definitieve berging ».

3. Het concept definitieve berging

Het concept definitieve berging berust op de keuze van een bovengrondse of diepe bergingsplaats, op het land of onder de zee, die de radionucliden voldoende kan isoleren zodat de stralingsdosis voor het meest blootgestelde individu beneden een zekere waarde blijft.

Bij de huidige stand van zaken legt de Belgische reglementering geen enkele uitdrukkelijke limiet op voor de doses die afkomstig zijn van definitieve afvalopbergplaatsen. De Internationale Commissie voor bescherming tegen stralen (I.C.R.P.) beveelt $1/n$ mSv/jaar aan, waarbij n groter is dan of gelijk is aan 1 en de waarde ervan gekozen wordt volgens de kenmerken die specifiek zijn voor elk geval (bevolkingsdichtheid, hydrogeologische kenmerken, aard van de terreinen, enz.) De Duitse Bondsrepubliek houdt het op $0,3$ mSv/jaar, Groot-Brittannië en Zwitserland op $0,1$ mSv/jaar en Frankrijk op 1 mSv/jaar voor de bovengrondse opbergplaats van Soulaines.

de haute activité; la Convention d'Oslo (1974) protège l'Océan atlantique du nord-est, l'Océan arctique et la Mer du Nord, la Convention d'Helsinki (1974) protège la Mer baltique, la Convention de Barcelone (1978) protège la Mer méditerranée, la Convention de Paris (1975) interdit l'immersion dans les zones territoriales maritimes.

La transmutation, c'est-à-dire la transformation des noyaux radioactifs en d'autres noyaux, si elle était possible, ne fait que déplacer le problème et n'élimine pas les déchets.

On en revient, dès lors, au dépôt en couche géologique. Pour les déchets de faible activité et de courte demi-vie, certains admettent le concept de dépôt en surface ou semi-enterré sur un terrain convenablement choisi pour récupérer et contrôler, avant rejet, les eaux qui se seraient infiltrées dans les ouvrages. Ce mode de dépôt est économiquement attrayant, étant donné les grandes quantités de ces déchets.

Dans tous les cas, le dépôt est considéré comme définitif: les déchets sont mis en dépôt de manière irréversible, sans prévoir de moyens de reprise.

La raison majeure est que si on maintient des possibilités d'accès au dépôt, ces voies d'accès constituent un chemin pour les entrées d'eau, voire une inondation et constituent un chemin privilégié pour le retour de nuclides vers la biosphère.

Toute forme de dépôt, même souterrain, conçu de manière à pouvoir récupérer les déchets est un « entreposage intérimaire » (« interim storage », « Zwischenlager ») prévu pour une période de temps limitée et ne constitue pas un « dépôt définitif ».

3. Le concept de dépôt définitif

Le concept du dépôt définitif repose sur le choix d'un site de surface ou en profondeur, sur terre ou sous la mer, susceptible d'offrir un confinement suffisant des radionuclides pour que la dose à l'individu le plus exposé reste en dessous d'une certaine valeur.

Actuellement, la réglementation belge n'impose aucune limite explicite pour les doses provenant de dépôts définitifs de déchets. La Commission internationale de protection radiologique recommande $1/n$ mSv/an, étant plus grand ou égal à 1 et sa valeur étant choisie en fonction des caractéristiques propres à chaque cas (densité de population, caractéristiques hydrogéologiques, nature des terrains, etc.). Concrètement, la République fédérale d'Allemagne a fixé le taux à $0,3$ mSv/an, la Grande-Bretagne et la Suisse à $0,1$ mSv/an et la France à 1 mSv/an pour le site de surface de Soulaines.

Daar er geen officiële norm is, werd in de studies van het S.C.K./C.E.N. en de N.I.R.A.S. een limietdosis van 0,1 mSv/jaar gehanteerd.

Bij de keuze van een geologische laag of een plaats voor definitieve berging steunt men voornamelijk op de methodes inzake veiligheidsanalyse (*safety assessment methodology*). Wanneer die methodes strikt worden toegepast, kan men aantonen wat de radiologische impact zal zijn van die opberging op lange termijn voor de mens en het milieu.

Die methodes bestaan reeds, doch zij kunnen nog verbeterd en verfijnd worden. Daar noch de leefgewoonten over enkele duizenden jaren, noch de algemene toestand waarin het milieu zich dan zal bevinden, kunnen worden voorspeld, kan men niet anders dan uitgaan van de huidige omstandigheden. De berekeningen die worden gemaakt, zijn bijgevolg een « illustratie » van wat de gevolgen zullen zijn van de opberging op dit moment.

De beslissing het afval op te bergen is gebaseerd op de overtuiging dat het aldus berekende voor ons aanvaardbare risico, ook aanvaardbaar is voor de volgende generaties, ook al kan een dergelijke beslissing zware gevolgen hebben.

De veiligheidsanalyses vergen het gebruik van mathematische modellen en de kennis van zeer talrijke geologische en technische gegevens. Het onderzoek moet rekening houden met de volgende factoren:

- 1° keuze van de opbergplaats en van het barrièresysteem;
- 2° scenario's met betrekking tot de nuclidenmigration;
- 3° gegevensinzameling en modellen;
- 4° berekening van de voorspelbare besmetting;
- 5° gevoeligheids- en onzekerheidsanalyses;
- 6° vergelijking van de resultaten met de reglementaire criteria.

De punten 1 tot 3 hebben betrekking op natuurlijke aspecten die men kan waarnemen en meten. Dat gebeurt onder meer via boringen en ondergrondse laboratoria.

Daar men uitgaat van de veronderstelling dat een goedgekozen geologische laag gedurende duizenden jaren stabiel blijft, wordt het veiligheidsvraagstuk aangepakt door een vermenigvuldiging van de « barrières » die de radionucliden scheiden van de biosfeer. Die barrières verhinderen of vertragen de migratie van de nucliden, die vooral door het water wordt veroorzaakt.

De eerste barrière wordt gevormd door de inkapselingsmatrix en de afvalhouder. De tweede barrière wordt gevormd door de bergingsinfrastructuur waarin de colli worden opgeslagen. De derde barrière wordt gevormd door de grondlagen waarin de bergingsinfrastructuur is gebouwd.

Faute d'une norme officielle, les études effectuées par le C.E.N./S.C.K. et par l'O.N.D.R.A.F. sont basées sur une dose limite de 0,1 mSv/an.

La qualité du choix d'une couche géologique et d'un site de dépôt définitif repose essentiellement sur les méthodes d'analyse de sûreté (*safety assessment methodology*). En respectant ces méthodes, on peut montrer les impacts radiologiques à long terme que peut avoir le dépôt sur l'homme et sur l'environnement.

Ces méthodes existent, mais elles peuvent encore être améliorées et affinées. De toute manière, comme on ne peut pas prévoir quelles seront les habitudes de vie dans quelques milliers d'années, ni même les conditions de l'environnement général, on est amené à admettre les conditions actuelles comme une hypothèse. Les calculs que l'on établit sont alors une « illustration » de ce que sera l'effet du dépôt à ce moment.

La décision du dépôt est basée sur le fait d'admettre que si le risque ainsi calculé est acceptable pour nous, il l'est aussi pour les générations suivantes, même si une telle décision peut être lourde de conséquences.

L'analyse de sûreté requiert l'utilisation de modèles mathématiques et la connaissance de très nombreuses données de nature géologique et technique. Elle doit porter sur les éléments suivants:

- 1° choix du site et du système de barrières;
- 2° scénarios de migration des nuclides;
- 3° modèles et collectes des données;
- 4° calcul des prévisions de contamination;
- 5° analyses de sensibilité et d'incertitudes;
- 6° comparaison des résultats avec les critères réglementaires.

Les points 1 à 3 se rapportent à des éléments naturels qu'on peut observer et mesurer; c'est le but des études entreprises par sondages et par les laboratoires souterrains notamment.

Puisqu'on part du postulat qu'une couche géologique bien choisie est stable pendant des millénaires, la question de sûreté revient à multiplier les « barrières » qui séparent les radionuclides de l'environnement vivant. Ces barrières vont s'opposer ou ralentir la migration des nuclides, l'agent principal de cette dernière étant l'eau.

La première barrière est constituée par l'enrobage et l'emballage constituant le colis de déchets. La seconde barrière est constituée par l'ouvrage dans lequel les colis sont déposés. La troisième barrière est constituée par les terrains dans lesquels les ouvrages ont été construits.

De studies moeten in het bijzonder betrekking hebben op:

- de veroudering van de kunstmatige barrières;
- de uitloging van de nucliden;
- de migratie van het grondwater;
- de verspreiding van de aldus vrijgekomen radionucliden;
- de gevolgen voor de aan straling blootgestelde bevolking.

In de gevoeligheids- en onzekerheidsanalyses moet rekening worden gehouden met twee soorten gebeurtenissen waardoor de opbergplaats of de barrières veranderingen kunnen ondergaan:

- de normale of toevallige geologische evoluties;
- menselijke indringing.

In beide gevallen kan men enkel een beperkt aantal algemene hypothesen opstellen en onderzoeken in welke mate de modellen en de berekeningen in die gevallen nog opgaan, of de kans berekenen dat een of andere gebeurtenis zich inderdaad voordoet.

Het is zeer de vraag of men vandaag voor zulke grote tijdsspannes een overzicht kan opstellen van alle gebeurtenissen die zich zouden kunnen voordoen.

In feite houdt men alleen rekening met wat onze generatie kan beleven, en men vraagt zich af of het risico aanvaardbaar is, daar er hoe dan ook een risico blijft bestaan: het afval is er immers!

4. Aan de gang zijnde studies

De studies worden in de meeste landen gewoonlijk gefinancierd door de overheid; ze komen meestal tot stand in samenwerking met internationale instellingen zoals de E.E.G., het I.A.E.A. of het Agentschap voor kernenergie van de O.E.S.O., waaronder sommige, zoals de E.E.G., financiële steun verlenen. Zij handelen over:

- de migratie van elke nuclide in de gekozen geologische laag;
- de interacties tussen de inkapselings- en verpakkingsprodukten en de geologische laag;
- de reacties van de geologische laag en van de omliggende terreinen op straling en warmte;
- de natuurlijke geologische kenmerken;
- het circuleren van gassen;
- de opvullingsmaterialen;
- de installaties en de technische haalbaarheid.

Les études porteront notamment sur:

- le vieillissement des barrières artificielles;
- la lixiviation des nuclides;
- la migration de l'eau souterraine;
- la dispersion des radionuclides ainsi libérés;
- les effets sur la population critique.

Les analyses de sensibilités et d'incertitudes devront faire intervenir deux types d'événements susceptibles d'altérer le dépôt ou les barrières:

- les mouvements géologiques normaux ou accidentels;
- l'intrusion humaine.

Dans ces deux domaines, on est réduit à faire un nombre limité d'hypothèses générales et à examiner dans quelle mesure les modèles et les calculs sont affectés ou à supputer la probabilité de survenance de tel ou tel événement.

Sur d'aussi longues périodes de temps, il est douteux que l'on puisse, aujourd'hui, établir un éventail d'événements suffisants pour couvrir tout ce qui pourrait se produire.

En fait, on fait comme si tout se produisait sur notre génération et on se pose la question de savoir si le risque est acceptable, compte tenu que, de toute manière, un risque est inévitable: les déchets sont là!

4. Les études en cours

Les études sont généralement financées par les pouvoirs publics dans la plupart des pays; elles se font généralement en coordination avec des organismes internationaux tels que la C.E.E., l'A.I.E.A. ou l'A.E.N. (O.C.D.E.), dont certains, comme la C.E.E., interviennent financièrement. Elles portent sur:

- la migration de chaque nuclide dans la couche géologique choisie;
- les réactions entre les produits d'enrobage et d'emballage avec la couche géologique;
- les réactions de la couche géologique et des terrains encaissants aux effets des rayonnements et de la chaleur;
- les caractéristiques géologiques naturelles;
- la circulation des gaz;
- les matériaux de remplissage;
- les équipements et la faisabilité technique.

Het gaat om uitvoerige en dure studies die experimenten *in situ* vergen, waardoor vooraf een gunstige geologische formatie moet worden gekozen. Drie soorten van formaties kwamen in aanmerking omdat zij geen water doorlaten: graniet, klei en zout.

Sedert 1983 beheert en financiert de N.I.R.A.S. die studies en rekent de kosten ervan aan betrokken producenten door in het kader van overeenkomsten die zij met die producenten heeft gesloten. Vóór 1983 financierde de overheid die studies met haar dotatie aan het S.C.K., dat destijds het programma op gang heeft gebracht.

De Europese Gemeenschappen nemen een aanzienlijk deel van de uitgaven voor hun rekening volgens het beginsel dat de Europese Gemeenschappen en de nationale laboratoria elk de helft van de kosten betalen.

Het wetenschappelijk onderzoek behelst:

Opdracht 1: studie van systemen en harmonisatie van beleid en praktijken inzake het beheer van afvalstoffen;

Opdracht 2: conditionering van radioactieve afvalstoffen;

Opdracht 3: omschrijving van eigenschappen en kwaliteiten van de conditionering van afvalstoffen;

Opdracht 4: opberging van radioactieve afvalstoffen: ondersteunend onderzoek voor de ontwikkeling van ondergrondse laboratoria;

Opdracht 5: veiligheidsstudies.

Voorts gaat de financiering naar de bouw en de werking van ondergrondse proeflaboratoria of naar het bouwrijp maken van terreinen en ondergrond voor dergelijke laboratoria.

Bijlage 9 biedt een gedetailleerd overzicht van de programma's van de Europese Gemeenschappen op het stuk van de radioactieve afvalstoffen.

Aangezien de E.G. een bijdrage van 50 pct. levert voor het onderzoek, betalen afvalproducenten ten hoogste 50 pct. van de kosten.

In de P.A.G.I.S.- en P.A.C.O.M.A.-studies van de E.E.G. wordt onderzocht of die geologische lagen en de zeebodem vanuit het oogpunt van de veiligheid geschikt zijn voor de opberging van afval. Die studies steunen op parameters en waarnemingen van verschillende ondergrondse laboratoria. België heeft actief kunnen meewerken aan de studies over kleilagen dank zij de ervaringen opgedaan met de kleilaag te Boom.

Op 15 december 1989 heeft de Ministerraad van de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie een onderzoeksprogramma ten bedrage van 79,6 miljoen ecu goedgekeurd voor de periode 1990-1994. Dit pro-

Ces études sont longues et coûteuses, elles doivent comprendre des expériences *in situ*, ce qui implique un choix a priori d'une formation géologique favorable. Trois types de formations ont été retenus en raison de leur étanchéité ou de leur imperméabilité à l'eau: le granit, l'argile et le sel.

Depuis 1983 ces études sont gérées et financées par l'O.N.D.R.A.F. qui en répercute les coûts sur les producteurs concernés dans le cadre de conventions qu'il a passées avec ces derniers. Antérieurement ces études ont été financées par l'Etat via sa dotation au C.E.N. qui à l'époque, était le promoteur du programme.

Les Communautés européennes prennent une part importante des dépenses sur la base du principe des frais partagés à raison de 50 p.c. pour les Communautés européennes et 50 p.c. pour les laboratoires nationaux.

Les recherches portent sur les sujets suivants:

Tâche 1: études de systèmes et harmonisation des pratiques et politiques en matière de gestion de déchets;

Tâche 2: conditionnement des déchets radioactifs;

Tâche 3: caractérisation et qualification du conditionnement des déchets;

Tâche 4: dépôt de déchets radioactifs; recherche en appui du développement de laboratoires souterrains;

Tâche 5: études de sûreté.

En outre, le financement porte sur la construction et le fonctionnement de laboratoires pilotes souterrains ou sur la validation de sites pour de tels laboratoires.

L'annexe 9 donne un détail des programmes des Communautés européennes dans le domaine des déchets radioactifs.

Compte tenu d'une participation de 50 p.c. des Communautés européennes dans ces recherches, les producteurs de déchets n'en supportent qu'au maximum 50 p.c.

Les études P.A.G.I.S et P.A.C.O.M.A. réalisées par la C.E.E. portent sur la qualification du point de vue sûreté de chacune de ces couches géologiques ainsi que des fonds marins. Elles s'appuient sur des paramètres et des observations faites, notamment dans les divers laboratoires souterrains. La Belgique y a pris une part active en ce qui concerne l'argile, en apportant les résultats de ses études sur la couche d'argile de Boom.

Le 15 décembre 1989, le Conseil des Ministres de la Communauté européenne de l'Energie atomique a adopté un programme de recherche de 79,6 millions d'écus pour la période 1990-1994. Ce programme vise

gramma beoogt de aanmoediging van het onderzoek over het beheer van radioactief afval, met inbegrip van de studies over niet-opgewerkte splijtstof, met de bedoeling de mens en het milieu beter te beschermen. Er wordt vooral onderzoek verricht naar de kenmerken en de geschiktheid van de verschillende barrières, zowel gebouwde als geologische. De resultaten van dit onderzoek zullen worden gebruikt voor de evaluatie van de veiligheid op lange termijn van het concept definitieve berging.

5. Onvolkomenheid van de huidige benadering van dit concept

a) Menselijke factoren

Op het ogenblik gaan wij ervan uit dat op een ondergrondse opbergplaats, eenmaal afgesloten, geen toezicht meer wordt gehouden en dat de zichtbare installaties worden ontmanteld. Bij een bovengrondse opbergplaats (voor afvalstoffen van categorie A) wordt rekening gehouden met een toezichtperiode van 300 jaar. Men stelt immers dat de radioactiviteit na die periode door natuurlijk verval zo laag is geworden dat er geen stralingsrisico meer bestaat en dat de opbergplaats een nieuwe bestemming kan krijgen.

Het is evenwel van het grootste belang dat men blijft onthouden waar de opbergplaatsen zich bevinden teneinde het risico van menselijke indringing te beperken. Uit studies moet blijken welke middelen de beste zijn om die wetenschap voor de volgende generaties te bewaren. Die studies moeten geïntegreerd worden in de veiligheidsanalyses.

Tot op heden zijn dergelijke studies zeldzaam en zelfs uitzonderlijk. Andere wetenschappelijke disciplines, zoals sociologie, geschiedenis, archeologie, moeten hun plaats krijgen in de veiligheidsanalyses.

b) Nationale aanpak

Alle landen die over kerncentrales beschikken, accepteren vandaag dat zij op het eigen grondgebied moeten voorzien in een eigen plaats voor de definitieve berging voor hoogactief afval. De deskundigen zijn het eens over de methodologieën inzake wetenschappelijke benadering van elke opbergplaats, die uiteraard verschillend is van een andere opbergplaats.

Daar de geologische structuren van land tot land verschillen, is de keuze beperkt. In België, waar geen zoutkoepels noch granietlagen bestaan, is men aangewezen op klei (Boomse kleilaag), ofschoon andere buitenlandse opbergplaatsen of andere geologische lagen betere garanties zouden bieden dan een kleilaag. In België bestaan er immers geen granietmassieven, zoutkoepels of leisteenlagen zonder breukvorming. Er bestaat evenmin een alternatief waarbij

à poursuivre les études relatives à la gestion des déchets radioactifs, y compris celle des combustibles irradiés non retraités, dans le but d'assurer une meilleure protection de l'homme et de l'environnement. En particulier les recherches seront poursuivies sur la caractérisation et la qualification des différentes barrières envisagées, ouvragées et géologiques. Les résultats de ces recherches seront utilisés pour l'évaluation de la sûreté à long terme du concept de dépôt définitif.

5. Les insuffisances de l'approche actuelle de ce concept

a) Facteurs humains

Dans l'hypothèse actuellement imaginée, une fois le dépôt souterrain entièrement constitué et fermé, il n'est plus surveillé et les installations visibles sont démantelées. S'il s'agit d'un dépôt de surface (pour les déchets de catégorie A), on envisage sans surveillance pendant 300 ans: on estime, en effet, qu'après cette période, la décroissance naturelle a ramené la radioactivité à un niveau si bas qu'il n'y a plus de risques et que le site peut être banalisé.

Il est, cependant, de la plus haute importance que la mémoire des sites soit conservée le plus longtemps possible pour réduire les risques d'intrusion humaine. Des études doivent être entreprises pour déterminer les meilleurs moyens de conserver cette mémoire au cours des générations successives. Ces études sont à intégrer dans les analyses de sécurité.

Jusqu'à présent, de telles études sont rares, pour ne pas dire exceptionnelles. Il convient donc d'associer d'autres disciplines scientifiques, sociologie, histoire, archéologie, notamment, aux travaux sur les analyses de sûreté.

b) Approche nationale

Tous les pays disposant de centrales nucléaires s'accordent aujourd'hui à prévoir leur propre dépôt définitif pour les déchets de haute activité, chacun sur son propre territoire. Les experts s'entendent sur les méthodologies d'approche scientifique de chaque site, par nature différent des autres.

Cependant, parce que les structures géologiques sont différentes de pays à pays, en Belgique — par exemple — le choix est limité à l'argile (couche d'argile de Boom) même si d'autres sites étrangers ou d'autres couches géologiques offraient des garanties supérieures à celles que peut offrir une couche d'argile. Il n'existe, en effet, en Belgique ni massif de granit, ni dômes de sel, ni couches de schiste non fracturées. Il n'existe pas non plus d'alternatives par rap-

minder rekening moeten worden gehouden met factoren als woondichtheid, menselijke activiteit, aardrijkskunde, hydrologie, natuurlijke rijkdommen die kunnen worden geëxploiteerd, enz.

Het zou ongetwijfeld verkieslijk zijn het probleem van de definitieve berging in de ondergrond op Europese schaal, zelfs op wereldschaal te behandelen. Welke garanties heeft men in een land, wanneer er net buiten zijn grenzen een opbergplaats ligt? De verontreiniging kent immers geen grenzen. Frankrijk past bijvoorbeeld normen toe die 10 keer minder streng zijn dan de Belgische. Wat zullen de grenzen trouwens nog te betekenen hebben over enkele honderden of duizenden jaren?

Het zou daarenboven logischer zijn het afval op te bergen op zo weinig mogelijk plaatsen, gelet op de relatief geringe hoeveelheid hoogactief afval die in kleine landen, zoals Zwitserland, België of Zweden moet worden opgeborgen en rekening houdend met de hoge kostprijs van het onderzoek naar de kenmerken en de geschiktheid van een opbergplaats. Een spreiding verhoogt naar alle waarschijnlijkheid het risico van een toevallige ontdekking.

Het is vrij duidelijk dat sommige gebieden van de planeet betere veiligheids garanties bieden tegen menselijke indringing en besmetting van de bevolking dan de gebieden met een gematigd en warm klimaat, een hoge bevolkingsdichtheid en een grote economische en industriële activiteit.

Dit soort studies werd volledig verwaarloosd. De huidige geopolitieke omstandigheden maken het misschien mogelijk dit vraagstuk vanuit een ander oogpunt te benaderen.

Het zou echter ook zeer nuttig zijn indien op korte termijn de uitwisseling van geconditioneerde afvalstoffen tussen verschillende landen overwogen zou worden; in een bepaald land kan een geologische laag aanwezig zijn waarin een bepaald soort afvalstoffen geborgen kan worden, terwijl in een ander land een andere geologische laag aanwezig kan zijn waarin een ander soort afvalstoffen geborgen kan worden. Hiervoor dienen echter internationale criteria te worden opgesteld.

c) Chemische verontreiniging veroorzaakt door radioactieve afvalstoffen

De bestaande studies wijden geen aandacht aan de problematiek van bepaalde radioactieve afvalstoffen die chemisch-toxisch zijn.

port à la densité de l'habitat, aux activités humaines, à la géographie, à l'hydrologie, aux ressources naturelles susceptibles d'être exploitées, etc.

Il serait sans doute préférable de poser le problème du dépôt définitif souterrain à l'échelon du continent européen, voire même de la planète. La pollution ne connaissant pas de frontières, quelles garanties possède-t-on dans un pays en raison d'un dépôt à proximité des frontières? La France, par exemple, admet une norme dix fois moins sévère que celle qui est prise en compte en Belgique. Que seront d'ailleurs les frontières dans quelques centaines ou milliers d'années?

En outre, compte tenu de la relativement faible quantité des déchets de haute activité à mettre en dépôt dans les petits pays, comme la Suisse, la Belgique ou la Suède, et du coût élevé des recherches de caractérisation et de qualification d'un site, il serait plus logique de concentrer les dépôts sur un minimum de sites. La dispersion augmente probablement le risque de découverte accidentelle.

Il paraît évident que certaines zones de la planète présentent a priori de meilleures garanties de sûreté contre l'intrusion humaine et la contamination des populations que les zones tempérées et chaudes à forte densité de population et à haute activité économique et industrielle.

Ce type d'étude a été totalement écarté. Les conditions géopolitiques actuelles permettraient peut-être d'aborder cette question sous un jour nouveau.

Dans l'immédiat, cependant, il serait aussi très utile d'envisager des échanges de déchets conditionnés entre divers pays, tel pays peut disposer d'une couche géologique apte à recevoir tel type de déchets et tel autre peut disposer d'une autre couche apte à recevoir tel autre type de déchets. Cela suppose la mise au point de critères internationaux.

c) Pollution à caractère chimique des déchets radioactifs

Les études actuelles négligent les problèmes posés par certains déchets radioactifs qui sont chimiquement toxiques.

Aanbevelingen

1. Een belangrijk deel, ten minste 50 pct., van de totale kostprijs van onderzoek en ontwikkeling voor de definitieve berging, moet ten laste gelegd worden van de producenten van elektriciteit op basis van kernenergie. Zo mogelijk moet dat gebeuren op een eenvormige Europese grondslag.

2. Het studiewerk over de hypothesen en de waarschijnlijkheid van menselijke indringing in een ondergrondse of bovengrondse opbergplaats moet verder worden ontwikkeld en moet ook opgedragen worden aan wetenschappers gespecialiseerd in de menswetenschappen.

3. Het is nuttig maatregelen te treffen zodat de volgende generaties op de hoogte blijven van het bestaan van een opbergplaats. De lokale overheden, de regeringen en de internationale overheden lijken die taak het best te kunnen vervullen.

Het komt er evenwel op aan de praktische regelingen te bestuderen die daartoe moeten worden uitgewerkt.

4. Hoewel dat op het ogenblik vrij utopisch lijkt, zou er op het niveau van de Europese Gemeenschappen studiewerk verricht moeten worden over de voorwaarden en de wijze waarop het aantal geologische opbergplaatsen voor hoogactief afval vermindert kan worden.

5. Op korte termijn moet er gewerkt worden aan het opstellen van equivalentiecriteria tussen de verschillende soorten afvalstoffen, zodat er onderlinge uitwisselingen kunnen plaatsvinden.

6. Er moet een gemengde vaste commissie worden opgericht, samengesteld uit parlementsleden en onafhankelijke deskundigen die niet betrokken zijn bij het onderzoek ter zake, die tot taak zal hebben de nationale en buitenlandse werkzaamheden te volgen op het stuk van de kenmerken en de geschiktheid van ondergrondse of bovengrondse opbergplaatsen voor radioactief afval.

Die commissie moet jaarlijks een verslag uitbrengen. Dit verslag moet aan de Kamers worden voorgelegd.

De opdracht van deze commissie vervangt geenszins de normale vergunningsprocedures die integraal van toepassing blijven.

7. Over de keuze van een plaats voor de definitieve berging van afval mag geen eindbeslissing worden genomen, zolang alle studies en procedures voor het bepalen van de kenmerken van een dergelijke opbergplaats niet zijn beëindigd.

Recommandations

1. Une part significative d'au moins 50 p.c. du coût des recherches et développement en matière du dépôt définitif doit être mise à charge des producteurs d'électricité d'origine nucléaire, si possible sur une base européenne uniforme.

2. Des études sur les hypothèses et probabilités d'une intrusion humaine d'un dépôt souterrain ou de surface doivent être développées et également confiées à des scientifiques des sciences humaines.

3. Il est utile de prévoir des mesures pour garder le plus longtemps possible l'existence d'un dépôt dans la mémoire des générations futures. Les autorités publiques locales, les gouvernements et les autorités internationales semblent être les meilleurs agents de conservation de la mémoire des sites.

Il convient cependant d'étudier les modalités pratiques à mettre en œuvre à cet effet.

4. Bien que cela paraisse aujourd'hui utopique, il convient de mettre en chantier au niveau européen une étude sur les conditions et modalités de réduction du nombre de sites de dépôt géologique de déchets de haute activité et sur la localisation de ces dépôts.

5. Dans l'immédiat, il y a lieu d'encourager la mise au point de critères d'équivalence entre les différents types de déchets, de façon à pouvoir effectuer des échanges entre ceux-ci.

6. Une commission permanente mixte, composée de parlementaires et d'experts indépendants, non liés aux recherches en cette matière, devra être constituée, en vue de suivre les travaux nationaux et étrangers de caractérisation et de qualification des sites de dépôt de déchets radioactifs, en profondeur ou en surface.

Cette Commission devra rendre public un rapport annuel. Ce rapport sera soumis aux Chambres.

La mission de cette Commission ne remplace pas les procédures normales d'autorisation qui sont intégralement d'application.

7. Aucune décision définitive ne peut être prise quant au choix d'un site de dépôt définitif tant que toutes les études et procédures de caractérisation de ce site ne sont pas terminées.

HOOFDSTUK 9

**Definitieve berging
van laag- en middelactieve afvalstoffen
met korte halveringstijd**

1. Aard van de afvalstoffen

Het gaat om geconditioneerde afvalstoffen van categorie A, d.w.z. laagactieve afvalstoffen met een korte halveringstijd die niet in aanzienlijke mate zijn besmet door radionucliden met een lange halveringstijd, onder meer alfastralers.

Het conditioneren bestaat in het vastzetten van het afval, veelal een inkapseling in beton gegoten in vaten, nadat eerst een behandeling werd uitgevoerd om het volume in te krimpen en tot fysico-chemische inertie te komen: supercompactering of verbranding in de meeste gevallen.

Nu worden die afvalstoffen opgeslagen in cellen of in bouwwerken van beton die alle op de vestigingsplaats van Belgoprocess te Dessel zijn gelegen. Ook de geconditioneerde afvalstoffen die zich op de vestigingsplaats van de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. bevinden, worden naar Dessel overgebracht.

Het vervoer van die afvalstoffen brengt geen moeilijkheden mee, want zij zijn laagactief en de externe straling van de vaten is te verwaarlozen. Overigens werden die afvalstoffen overgebracht van de producenten naar de vestigingsplaats te Mol/Dessel.

2. Door andere landen gekozen oplossingen*Frankrijk*

In Frankrijk worden de laagactieve afvalstoffen met korte halveringstijd bovengronds opgeslagen op de vestigingsplaats van de opwerkingsfabriek te La Hague. De geconditioneerde vaten worden opgestapeld op een betonnen voetstuk dat op de grond is gegoten. Wanneer dat voetstuk vol is, worden de vaten met een laag aarde en een waterdichte laag bedekt in de vorm van een tumulus. Het drainewater wordt opgevangen en gecontroleerd vóór het wordt geloosd. Door een tumulusvorm te gebruiken blijft de opslagplaats zichtbaar, en omdat zij deel uitmaakt van de vestigingsplaats van een bedrijf, kan er voortdurend toezicht en controle op uitgeoefend worden.

Aangezien de opslagplaats te La Hague in 1992 vol zal zijn, heeft de A.N.D.R.A. (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs), die in november 1979 werd opgericht, besloten een nieuwe opbergplaats voor afvalstoffen met korte halveringstijd te bouwen te Soullaines-Dhuys, op 30 km van Troyes. Die ruimte beslaat 30 hectare en er worden opbergkamers van gewapend beton gebouwd, waarin de vaten met geconditioneerde afvalstoffen opgeslagen zullen

CHAPITRE 9

**Le dépôt définitif
de déchets de faible et moyenne activité
à courte demi-vie**

1. Nature des déchets

Il s'agit de déchets de catégorie A, conditionnés, c'est-à-dire de déchets de faible activité, à faible demi-vie et non contaminés de façon significative par des radionuclides de longue demi-vie, notamment par des émetteurs alpha.

Le conditionnement consiste en une immobilisation, généralement dans un enrobage de béton coulé dans des fûts après un traitement visant à la réduction de volume et à l'inertie physico-chimique: supercompactage ou incinération le plus souvent.

Actuellement, ces déchets sont entreposés dans des cellules ou plusieurs bâtiments en béton, tous situés sur le site de Belgoprocess à Dessel, lorsque le transfert en cours des déchets conditionnés situés sur le site du département « Waste » du C.E.N./S.C.K. sera terminé.

Le transport de ces déchets ne pose pas de problème car leur radioactivité est très faible et le rayonnement extérieur des fûts pratiquement nul. D'ailleurs, ces déchets ont été transportés des producteurs vers le site de Mol/Dessel.

2. Les choix envisagés dans d'autres pays*France*

En France, les déchets de faible activité et à courte demi-vie sont stockés en surface sur le site de l'usine de retraitement de La Hague. Les fûts conditionnés sont empilés sur une dalle en béton coulée sur le sol. Lorsque cette dalle est remplie, les fûts sont recouverts de terre et de couche imperméable en forme de tumulus. Les eaux de drainage sont récoltées et surveillées avant rejet. La forme de tumulus rend le dépôt visible et l'implantation dans un site d'exploitation en permet la surveillance et le contrôle.

Plus récemment, étant donné que le remplissage complet du site de La Hague interviendra en 1992, l'A.N.D.R.A. (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs), créée en novembre 1979, a ouvert le chantier d'un nouveau site de dépôt définitif de déchets à faible demi-vie à Soullaines-Dhuys, à 30 km de Troyes. Sur ce site de 30 hectares sont en construction des cases en béton armé; les fûts de déchets conditionnés y seront déposés. Lorsqu'une

worden. Wanneer een kamer vol is, wordt de afstand tussen de vaten gevuld met grind of beton, als het om middelactieve afvalstoffen gaat. Over de volle kamer wordt een betonnen afsluitstuk gegoten. Het geheel wordt waterdicht gemaakt en vervolgens met een laag aarde bedekt; hetzelfde gebeurt met de ruimte tussen de kamers. Boven de laag aarde die als opvulling wordt gebruikt, komt een waterdichte laag, bestaande uit een bitumenhoudende dichting en zand- en kleilagen. Vervolgens wordt er een laag bouwland gestort, waarop aanplantingen komen. Volgens de vooruitzichten wordt de installatie tegen 1991 in gebruik genomen (cf. bijlage 5).

Het ligt in de bedoeling die opbergplaats gedurende 300 jaar te controleren en ze nadien aan haar lot over te laten. Aangezien zij volledig begroeid zal zijn, zal zij deel uitmaken van het landschap.

Zweden

De vier Zweedse elektriciteitsmaatschappijen die kerncentrales exploiteren, hebben een afzonderlijke vennootschap opgericht voor het beheer van de afvalstoffen. Die vennootschap heeft een plaats ingericht voor de definitieve berging van middel- en laagactieve afvalstoffen, die S.F.R. wordt genoemd (Swedish Final Repository).

Deze ruimte bestaat uit holten die onder de zeespiegel in het graniet zijn uitgehouwen. Wanneer een holte vol is, wordt de ruimte tussen de vaten opgevuld door middel van gespoten fijn grind of beton, en wordt de holte afgesloten. Middelactieve afvalstoffen worden opgeslagen in ruime cilindervormige kokers van beton, die onderverdeeld zijn in verticale schachten. Wanneer de colli geborgen zijn, worden zij bedekt met een laag beton.

De holten en de schachten kan men bereiken via een hellende tunnel die vanaf de oever is uitgegraven. De afvalstoffen worden per vrachtauto aangevoerd tot aan de overslagpost bij de toegang. Binnenin worden zij vervoerd met elektrische en geleide wagentjes.

Wanneer heel de bergruimte volgestapeld is, zullen de galerijen, alsook de toegangstunnel worden opgevuld. Deze installatie werd medio 1988 in gebruik genomen (cf. bijlage 4).

Graniet is een zeer compact, niet-gespleten en waterdicht gesteente. Aangezien Zweden over ondergrondse militaire installaties beschikt, heeft het ervaring met de bouw van grootschalige constructies in geologische formaties.

Bondsrepubliek Duitsland

In de zoutmijn van Asse (bij Salzgitter) werden tal van bergingsproeven ondernomen. Door de exploitatie van die zoutader zijn er zeer grote koepels ontstaan. Alvorens proeven op ware grootte uit te voeren, zijn er talrijke proeven ondernomen. Er

case est remplie, les interstices entre les fûts sont bouchés avec du gravier ou du béton s'il s'agit de déchets de moyenne activité. Sur la case remplie est coulée une dalle de béton. L'ensemble est imperméabilisé et ensuite recouvert de terre, y compris les espaces entre cases. Au-dessus de la terre de remplissage est posée une couche d'étanchéité composée d'une membrane bitumineuse et de couches de sable et d'argile. Ensuite, sera mise une couche de terre arable où de la végétation sera plantée. La mise en service est prévue pour 1991 (voir annexe 5).

On prévoit que ce site sera surveillé pendant 300 ans, après quoi, il pourra être laissé tel quel, la végétation ayant poussé, le site sera fondu dans le paysage.

Suède

Les quatre sociétés suédoises d'électricité possédant des centrales nucléaires ont constitué une société spéciale pour la gestion des déchets. Celle-ci a créé un dépôt définitif pour les déchets de faible et moyenne activité, appelé S.F.R. (Swedish Final Repository).

Celui-ci est composé de cavernes creusées dans le granit sous la mer. Lorsqu'une caverne est remplie, les interstices entre fûts sont remplis par projection de fin gravier ou de béton et la caverne est scellée. Les déchets de moyenne activité sont entreposés dans de larges enceintes cylindriques en béton, partagées en compartiments verticaux formant des puits. Les colis, une fois déposés, sont recouverts de béton.

L'accès aux cavernes et puits se fait par un tunnel incliné, creusé à partir de la rive. Les transports se font par camion jusqu'à un poste de transbordement proche de l'entrée. Les transports intérieurs se font par chariots électriques téléguidés.

Lorsque tout le dépôt sera rempli, les galeries seront remblayées ainsi que le tunnel d'accès. Cette installation a été mise en service au milieu de l'année 1988 (voir annexe 4).

Le granit est une roche très compacte sans fissures et imperméable à l'eau. La Suède a l'expérience des travaux de grande ampleur dans ce type de couche géologique, en raison d'installations militaires souterraines.

République fédérale d'Allemagne

De très nombreux essais et expérimentations de stockage ont été effectués dans la mine de sel d'Asse (près de Salzgitter). L'exploitation de ce dépôt de sel a laissé de très grandes cavernes. De nombreuses expériences préalables ont été effectuées avant des essais

werden metalen vaten met laagactieve afvalstoffen opgeborgen; naarmate er meer vaten worden geborgen, wordt het zout afkomstig van de lagen die bij de aanleg van de galerijen of de holten wordt afgegraven, gestort om de ruimte tussen de vaten op te vullen.

De zoutkoepels, waarvan er duizenden zijn, voornamelijk in Nedersaksen, zijn bedekt met een waterdichte kleilaag. Het water heeft er dus geen vat op. Een van de eigenschappen van zout is dat het tegelijkertijd zeer compact is (hard als rotsgesteente), maar ook zeer plastisch: het gedraagt zich als een dikke vloeistof zodat eventuele openingen dichtstromen. De holten worden niet geschoord. De druk van de bodem zorgt voor een stevige koepel waarvan alleen de buitenwand minieme barstjes vertoont. Daarenboven zet het zout de afvalstoffen zeer goed vast, en vormt het zelf een barrière tegen vrijkomende nucliden.

De zoutlagen zijn zowat 200 miljoen jaar oud en de geologische omgeving is stabiel sedert 60 miljoen jaar (cf. bijlage 6).

Te Gorleben worden momenteel twee schachten gebouwd die toegang verlenen tot een nog niet geëxploiteerde zoutkoepel. Zodra die schachten de zoutaders bereiken, zullen galerijen en holtes gebouwd worden om er afval te bergen. Ondertussen worden de afvalstoffen nu reeds opgeslagen in een gebouw bij de bouwplaats van de schachten. Dat gebouw is opgedeeld in cellen (cf. bijlage 6).

Ook in de ijzermijn Konrad bij Salzgitter werden proeven ondernomen om er een definitieve opbergplaats voor laagactieve afvalstoffen van te maken. Deze mijn wordt niet meer geëxploiteerd, doch alle installaties in de schachten en galerijen worden bedrijfsklaar gehouden.

Kenmerkend voor deze mijn is dat zij volstrekt droog is omdat boven de ertsader waterdichte kleilagen voorkomen.

Er werden en er worden nog steeds bergingsproeven en geologische onderzoeken verricht om de kenmerken van deze mijn te omschrijven en ze te kwalificeren als opslagruimte voor afvalstoffen van categorie A (laag- of middelactief, korte halveringstijd).

Hoe dan ook, de B.R.D. zoekt naar ondergrondse opberging. Aangezien er evenwel nog geen beslissing is genomen, weet men nog niet of alle afvalstoffen in zoutlagen zullen worden geborgen, dan wel of de afvalstoffen van categorie A naar de eerste mijn van Konrad zullen worden gebracht en de overige afvalstoffen (categorieën B en C) naar de zoutmijnen.

en vraie grandeur. Des fûts métalliques contenant des déchets de faible activité y ont été enfouis; à mesure du dépôt des fûts, des couches de sel, enlevé lors de la création de galeries ou de cavernes, sont déversées pour boucher les interstices entre fûts.

Ces dômes de sel — il y en a plusieurs milliers, en Basse-Saxe principalement — sont recouverts d'une couche d'argile imperméable. Ils sont donc complètement à l'abri de l'eau. Le sel présente la particularité d'être à la fois très compact — il est dur comme de la roche — mais aussi très plastique: il se déforme et flue sans provoquer aucune fissure. Les cavernes restent sans soutènement d'aucune sorte, la pression des terrains tendant à les refermer maintient une voûte solide, dont seule la peau extérieure se fracture sur une faible épaisseur. En outre, le sel immobilise très bien les déchets et constitue par lui-même une barrière à la migration des nuclides.

L'âge de ces couches de sel est de l'ordre de 200 millions d'années, dans une géologie très stable depuis 60 millions d'années (voir annexe 6).

A Gorleben, sont en construction deux puits pour avoir accès à un dôme de sel qui n'a jamais été exploité. Lorsque ces puits seront arrivés dans la couche de sel, on entamera les galeries et cavernes pour le dépôt des déchets. En attendant, ceux-ci commencent à être entreposés dans un bâtiment à proximité du site des puits. Ce bâtiment est partagé en cellules (voir annexe 6).

Des essais ont eu lieu dans la mine de fer Konrad, près de Salzgitter, pour en faire un dépôt définitif de déchets de faible activité. Cette mine n'est plus en exploitation actuellement, mais toutes les installations des puits et des galeries sont maintenues en ordre de fonctionnement.

Cette mine présente la particularité géologique d'être parfaitement sèche car le gisement de fer est surmonté par des couches imperméables d'argile.

Des essais de dépôt et des études géologiques ont eu lieu et se poursuivent pour caractériser et qualifier ce site comme dépôt de déchets de catégorie A (faible ou moyenne activité, demi-vie courte).

De toute manière, en R.F.A., on envisage un dépôt souterrain. Comme aucune décision n'est encore intervenue, on ne sait si tous les déchets seront enfouis dans le sel ou si les déchets de catégorie A seront enfouis dans la mine de fer Konrad, les autres déchets (catégories B et C) étant enfouis dans le sel.

Zwitserland

Er bestaan plannen om de afvalstoffen te bergen in granietformaties vanaf een horizontale galerij, uitgegraven in de bergwand. Er zullen kwalificatieproeven worden uitgevoerd vanaf een bestaande, doch buiten gebruik gestelde galerij.

3. Studies van de N.I.R.A.S.

a) Werkhypothesen

Voor de keuze van de opbergplaats, de voornaamste parameters en de soorten afvalstoffen, wordt uitgegaan van de volgende hypothesen:

1° Keuze van de opbergplaats:

Voor de definitieve berging werden vier keuzemogelijkheden onderzocht:

- een bovengrondse opbergplaats op basis van een modelinstallatie (*cf.* bijlage 11) op een nog te kiezen locatie;
- bovengronds op de vestigingsplaats van Belgoprocess, waarbij de gebrekkige geologische toestand van het terrein gecompenseerd wordt met bouwwerken;
- het gebruik van bepaalde mijn galerijen in de Kempen;
- in diepe geologische formaties (200 m), bijvoorbeeld in de Boomse klei, in het gebied Mol/Dessel.

2° Voornaamste parameters:

De kostprijs wordt berekend aan de hand van de volgende parameters:

- *omvang van de afvalstoffen*:
- exploitatieafval voor 30 jaar werking van de bestaande centrales,
- exploitatieafval voor 40 jaar werking van de bestaande centrales,
- afval afkomstig van exploitatie en ontmanteling voor een 30-jarige werking van de centrales;
- *tempo van de definitieve berging*:
- ofwel wordt er zo spoedig mogelijk mee begonnen, d.w.z. dat in een traag tempo wordt gewerkt naarmate de afvalstoffen worden geproduceerd en tot de laatste colli worden aangevoerd,
- ofwel wordt er zo laat mogelijk mee begonnen, d.w.z. dat de opbergplaats zo laat mogelijk in gebruik wordt genomen en in een snel tempo wordt gewerkt zodat de werkzaamheden kunnen worden voltooid wanneer de laatste colli worden aangevoerd.

3° Samenvoeging van verschillende soorten afvalstoffen:

Exploitatie- en ontmantelingsafval bevatten afvalstoffen van categorie A en van categorie B. Deze twee soorten afvalstoffen geven slechts weinig warmte af. Zoals ook in andere landen is de N.I.R.A.S. van oor-

Suisse

On envisage un dépôt en couche de granit à partir d'une galerie horizontale creusée à flanc de montagne. Des expériences de qualification vont débiter à partir d'une galerie existante désaffectée.

3. Les études de l'O.N.D.R.A.F.

a) Hypothèses de travail

Les hypothèses préalables suivantes ont été retenues comme option de dépôt, paramètres principaux et type de déchets à prendre en considération:

1° Option de dépôt:

Quatre options de dépôt définitif ont été envisagées:

- un site en surface sur la base d'une installation-type (voir annexe 11) en un endroit restant à déterminer;
- en surface sur le site de Belgoprocess, les insuffisances géologiques du terrain étant compensées par des constructions;
- l'utilisation de certaines galeries des mines de Campine;
- en couche profonde (200 m), par exemple dans l'argile de Boom, dans la zone de Mol/Dessel.

2° Paramètres principaux:

Les principaux paramètres permettant un calcul de coût sont les suivants:

- *volume des déchets*:
- déchets d'exploitation pour 30 ans de fonctionnement des centrales actuelles,
- déchets d'exploitation pour 40 ans de fonctionnement des centrales actuelles,
- déchets d'exploitation et de démantèlement pour 30 ans de fonctionnement de centrales;
- *rythme de mise en dépôt définitif*:
- au plus tôt, c'est-à-dire à rythme lent, au fur et à mesure de la production de déchets et jusqu'à la réception du dernier colis,
- au plus tard, c'est-à-dire mise en service du dépôt le plus tard possible avec un rythme soutenu pour terminer à la même date avec le dernier colis.

3° Combinaison des types de déchets:

Les déchets d'exploitation et de démantèlement comportent des déchets de catégorie A et de catégorie B. Les uns et les autres dégagent peu de chaleur. Cependant, l'O.N.D.R.A.F., comme c'est d'ailleurs

deel dat afvalstoffen van categorie B niet definitief geborgen kunnen worden in bovengrondse installaties. Een ondergrondse installatie daarentegen kan de twee soorten afvalstoffen bergen.

De vergelijking wordt dus gemaakt op basis van de vooruitzichten inzake hoeveelheden afvalstoffen A en B en in de veronderstelling dat alle soorten op een degelijke manier definitief worden opgeborgen.

b) Eerste resultaten

De Limburgse mijnen

Aangezien de kolenwinning in Limburg eerlang wordt stopgezet, was het noodzakelijk een eerste vergelijking op te stellen tussen opberging in de Limburgse mijnen en opberging in de Boomse klei.

Opberging in de Limburgse mijnen werd niet in aanmerking genomen om de volgende redenen:

— uit de veiligheidsonderzoeken, uitgevoerd op basis van « realistische » ramingen (*best estimate*), is gebleken dat de normen in het drinkwater boven de opbergplaats wordt overschreden wegens de stroming die ontstaat via verschuivingen en spleten nadat de galerijen geleidelijk en onvermijdelijk zijn ondergelopen. De berekeningen geven een gemiddelde waarde van ongeveer 150 Bq/l (4 000 pCi/l) en plaatselijk uitschieters van ongeveer 1 300 Bq/l (35 000 pCi/l), ofschoon de hoogste concentratie volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (W.H.O.) niet meer dan 1 Bq/l (27 pCi/l) zou mogen bedragen;

— overigens wijzen kostprijsvergelijkingen uit dat met de hypothese van de zo laat mogelijke streefdatum de kosten veel hoger zijn, omdat de Limburgse mijnen alleen rendabel zijn wanneer zij onmiddellijk worden gebruikt; dat is echter niet haalbaar omdat er ver doorgedreven studies nodig zijn om die opbergplaats geschikt te maken en de vereiste vergunningen te verkrijgen.

Bovengrondse of ondergrondse berging

Uit een tweede kostprijsvergelijking blijkt dat de definitieve berging bovengronds van een deel van de afvalstoffen en in de kleilaag voor de rest minder duur is dan de definitieve berging van alle afvalstoffen in een kleilaag.

Sedert 1984 werden er voor het hele Belgische grondgebied voorafgaande studies uitgevoerd om interessante bovengrondse locaties te zoeken op basis van de gegevens afkomstig van de Aardkundige Dienst van België, het Rijksinstituut voor Grondmechanica en verschillende ingenieursbureaus.

Wegens de aanwezigheid van water werden niet in aanmerking genomen: de kalk- en krijthoudende gebieden, de gebieden waar overstromingsgevaar dreigt, de moerasgebieden, en vroegere of bestaande mijnbouwgebieden.

la pratique dans les autres pays, estime que les déchets de catégorie B ne peuvent pas être mis en dépôt définitif dans des installations de surface. Par contre, une même installation en profondeur peut recevoir les deux types de déchets.

La comparaison est donc faite sur la base des prévisions de quantités de déchets A et B et en supposant qu'elles sont toutes mises en dépôt définitif adéquat.

b) Premiers résultats

Mines du Limbourg

Etant donné l'urgence en raison de l'arrêt prochain de l'exploitation charbonnière, une première comparaison a été faite entre un dépôt dans les mines du Limbourg et un dépôt dans l'argile de Boom.

L'option mines du Limbourg a été écartée pour les raisons suivantes:

— les analyses de sûreté, faites sur des bases estimées « réalistes » (*best estimate*), conduisent à un dépassement des normes dans les eaux potables surmontant le dépôt en raison des circulations d'eau qui s'établissent par les failles et les fissures après le noyage progressif et inévitable des galeries; le calcul donne des valeurs moyennes de l'ordre de 150 Bq/l (4 000 pCi/l) et des maxima par endroits de l'ordre de 1 300 Bq/l (35 000 pCi/l), alors que la concentration limite recommandée par l'Organisation mondiale de la Santé (O.M.S.) est de 1 Bq/l (27 pCi/l);

— d'ailleurs, les comparaisons de coût montrent un coût supérieur dans l'hypothèse « au plus tard », les mines du Limbourg ne trouvent une rentabilité que dans une utilisation immédiate, impossible à réaliser compte tenu des études détaillées nécessaires à la qualification de ce site et aux autorisations nécessaires.

Dépôt de surface ou dépôt souterrain

Une seconde comparaison entre le dépôt définitif en surface pour une partie des déchets et en couche argileuse pour le reste ou le dépôt définitif de tous les déchets en couche argileuse est en faveur de la première option en terme de coût.

Des études préliminaires pour la recherche de zones favorables à un dépôt de surface ont été menées depuis 1984 pour l'ensemble du territoire belge sur la base des données que possèdent le Service géologique de l'Etat, l'Institut géotechnique de l'Etat et divers bureaux d'études.

Ont d'abord été éliminées, en raison de la présence d'eau, les zones calcareuses ou crayeuses, les zones inondables et marécageuses, les zones d'activité minière présente ou passée.

Evenmin in aanmerking kwamen de epicentra van aardshokken, de vergaarbekkens voor de exploitatie van het oppervlaktewater en de natuurgebieden.

Uit de aldus overgebleven gebieden werden een aantal subgebieden gekozen waarvan de oppervlakte of de aan de oppervlakte geologische lagen dik, homogeen en nagenoeg waterdicht zijn. Die werkzaamheden hebben geleid tot het opstellen van de kaart in bijlage 12.

Niet in aanmerking kwamen de woongebieden, de recreatiegebieden, de beschermde gebieden rond de waterwinning, alsook de geografisch of geologisch minder geschikte gebieden.

Als gevolg van de bureaustudies heeft men vijf beperkte gebieden gekozen in de buurt van Alveringem, Kruibeke, Custinne, Chimay en Marche-en-Famenne.

Het ligt in de bedoeling één of ten hoogste twee plaatsen van ongeveer 30 hectare te kiezen. Daartoe dienen er nu ter plaatse onderzoeken te worden uitgevoerd, ofwel op de vijf locaties, ofwel op nieuwe te zoeken locaties die voldoen aan de hydrogeologische voorwaarden die in de voorafgaande studies zijn vastgesteld.

Wat de Boomse klei betreft, hebben de studies met het oog op berging van hoogactief afval reeds uitgezeten dat deze lagen een hoog retentievermogen hebben. Met andere woorden, in de kleilaag zou men een identieke bescherming verkrijgen als in een bovengrondse opbergplaats met een toegelaten concentratie die 10 miljoen keer hoger ligt. Verder onderzoek is echter nodig voor een aantal isotopen en om uit te maken of het geconditioneerde laagactieve afval zich uit fysico-chemisch oogpunt verdraagt met de klei. Zoals de evaluatie-Commissie in het S.A.F.I.R. verslag reeds heeft beklemtoond, bestaan er op het ogenblik geen specifieke studies over de opberging van afval van categorie A.

4. Conclusies

a) Gelet op het onbetwist beginsel dat afvalstoffen van de categorieën A en B in België definitief moeten worden opgeborgen indien zij in België zijn geproduceerd, zijn er eigenlijk maar drie oplossingen mogelijk:

— opberging bovengronds volgens een methode analoog met die toegepast in Frankrijk en dan weet men dat men een andere opbergplaats moet vinden dan die van Belgoprocess, die duidelijk niet de geschikte eigenschappen heeft;

— opberging bovengronds op de vestigingsplaats van Belgoprocess, nadat werken zijn uitgevoerd om te voorkomen dat het oppervlaktewater en de watervoerende lagen worden besmet;

Ont aussi été éliminées les zones d'épicentre de séismes, les bassins versants d'exploitation d'eaux de surface et les parcs naturels.

Des zones restantes, ont été retenues des sous-zones présentant en surface ou à proximité de la surface des couches géologiques épaisses, homogènes et à faible perméabilité. Ce travail a donné la carte reprise à l'annexe 12.

De ces sous-zones, ont été éliminées les zones d'habitat, de récréations, de protection des captages d'eau ainsi que les zones de nature géographique ou géologique moins favorable.

A la suite de ces études en bureau, cinq zones restreintes ont été retenues aux environs de: Alveringem, Kruibeke, Custinne, Chimay et Marche-en-Famenne.

Le but est de retenir un ou au maximum deux sites de 30 hectares environ. Cela exige maintenant des études de reconnaissance sur le terrain, soit sur ces cinq sites, soit sur de nouveaux sites dont la recherche est actuellement en cours, les conditions hydrogéologiques ayant été précisées depuis les études préliminaires.

En ce qui concerne l'argile de Boom, les études menées dans la perspective d'un dépôt de déchets de haute activité ont déjà mis en évidence la grande capacité de rétention de cette couche. En d'autres mots, on arriverait à une protection identique dans l'argile à celle d'un site de surface avec une concentration admissible 10 millions de fois supérieure. Cependant, les études doivent être entreprises pour plusieurs isotopes et pour évaluer la compatibilité physico-chimique des déchets de faible activité conditionnés avec les argiles. En fait, comme le souligne la Commission d'évaluation S.A.F.I.R., il n'existe pas actuellement d'études spécifiques relatives à l'enfouissement des déchets de catégorie A.

4. Conclusions

a) En vertu d'un principe non discuté que les déchets de catégories A et B, doivent être mis en dépôt définitif en Belgique s'ils ont été produits en Belgique, il n'existe, en effet, que trois types de solution:

— soit la solution de surface sur un modèle analogue à celui qui est appliqué en France et on sait alors qu'il faut trouver un site autre que celui de Belgoprocess, dont les caractéristiques ne sont, à priori, pas convenables;

— soit la solution en surface sur le site de Belgoprocess, moyennant la construction d'ouvrages supplémentaires pour compenser le caractère vulnérable des eaux de surface et de la nappe phréatique;

— opberging in diepe lagen en in dat geval blijft alleen de klei over aangezien wij niet over graniet- of zoutlagen beschikken, en andere lagen, zoals kalk- of leisteenlagen, waterdoorlatend zijn.

b) Zelfs al kiest men voor bovengrondse opberging, toch moeten er een plaats worden gevonden voor de definitieve berging in diepe lagen om er dat gedeelte van het laagactieve afval op te slaan dat niet-berekenbare hoeveelheden radionucliden met lange halveringstijd bevat.

Aanbevelingen

1. Bij de keuze tussen bovengrondse definitieve berging of ondergrondse definitieve berging en bij de keuze van een locatie moet de factor veiligheid voorrang krijgen boven alle andere overwegingen, met inbegrip van die betreffende de kostprijs.

2. Op Frankrijk na streven alle Europese landen, voor laag- en middelactief afval met korte halveringstijd, naar opberging in geologische lagen ondanks de hogere kostprijs. Die keuze moet prioritair onderzocht worden.

Voor België is de Boomse klei, die vrij algemeen voorkomt, de enige thans bekende geologische formatie die in aanmerking komt voor definitieve berging.

Het is dus logisch dat zo spoedig mogelijk aanvullende studies worden uitgevoerd om de kenmerken van die lagen te omschrijven en na te gaan of zij als opbergplaats geschikt zijn.

Alleen indien die keuze onaanvaardbaar zou blijken, mag gekozen worden voor een bovengrondse opbergplaats.

Een deel — ongeveer de helft — van het laagactieve afval is alfabesmet en moet dan ook worden opgeborgen in een diepe geologische laag; dat geldt ook voor het middelactieve afval. In totaal moet ongeveer de helft van het volume afvalstoffen van de categorieën A en B in een diepe laag worden opgeborgen.

3. Kiest men voor bovengrondse berging, dan zou dat best geschieden op de vestigingsplaats van Belgoprocess zodat een beter toezicht kan worden uitgevoerd en de verspreiding van het afval kan worden voorkomen, aangezien die vestiging hoe dan ook operationeel moet blijven tot ten minste 2050 wegens de werking en de ontmanteling van de bestaande centrales.

4. Het is van belang haast te maken met de studies zodat een definitieve keuze kan worden gedaan en het vergunningsdossier vroeg genoeg kan worden ingediend opdat de eerste afvalstoffen kunnen worden opgeborgen vanaf ongeveer 2010 en de tijdelijke opslag in gebouwen zoveel mogelijk kan worden beperkt.

5. Om de tien jaar moet een grondige evaluatie worden gemaakt van de afvalproblematiek. Die evaluatie zal medebepalend zijn voor de toekomst van nucleaire programma's.

— soit, le dépôt en couche profonde et, dans ce cas, il ne reste que l'argile puisque nous n'avons ni granit, ni sel et que les autres formations calcaires ou schisteuses sont perméables aux eaux.

b) Même si l'on fait le choix en faveur d'un site de surface, il faudra, de toute manière, disposer d'un dépôt définitif en couche profonde, pour y déposer la partie des déchets de faible activité qui contiendrait des quantités non évaluables de radionuclides de longue période.

Recommandations

1. Quant au choix entre dépôt définitif de surface et dépôt définitif souterrain et quant au choix du site, la priorité doit être donnée à la sécurité par rapport à toute autre considération, y compris les coûts.

2. Compte tenu du fait que tous les pays européens sauf la France s'orientent vers des dépôts en couche géologique pour les déchets de faible et moyenne activité à courte demi-vie, malgré un coût plus élevé, il faut examiner en priorité cette option.

Dans le cas de la Belgique, la seule formation géologique actuellement connue dans laquelle un dépôt définitif est envisageable est la couche d'argile de Boom, assez répandue.

Il est donc logique de procéder au plus tôt aux études complémentaires pour caractériser et ensuite qualifier ce choix.

Ce n'est que si ce choix s'avérait inacceptable qu'il faudrait alors faire un choix en faveur d'un site de surface.

De toute manière, une partie — environ la moitié — des déchets de faible activité est contaminée alpha et doit être enfouie en couche géologique profonde, de même que les déchets de moyenne activité. Au total, environ la moitié du volume des déchets de catégorie A et B doit être enfouie en couche profonde.

3. S'il fallait choisir un site de surface, il vaut mieux le prévoir sur le site de Belgoprocess pour assurer une meilleure surveillance, éviter un éparpillement des déchets, puisqu'en tout état de cause ce site devra rester opérationnel au moins jusqu'en 2050, en raison du fonctionnement et du démantèlement des centrales actuelles.

4. Il y a intérêt à activer les études, afin d'effectuer un choix définitif et présenter le dossier d'autorisation de manière telle que les premiers déchets puissent être déposés à partir de 2010 environ, afin de réduire l'entreposage intermédiaire dans les bâtiments.

5. La problématique des déchets doit faire l'objet d'une évaluation approfondie tous les dix ans. Il sera tenu compte de cette évaluation pour déterminer l'avenir des programmes nucléaires.

HOOFDSTUK 10

Definitieve berging van hoogactieve afvalstoffen, bestraalde splijtstoffen en laag- en middelactieve afvalstoffen met lange halveringstijd

1. Aard van de afvalstoffen

Het gaat om afval dat wordt voortgebracht bij de opwerking van bestraalde splijtstof of afkomstig is van de bestraalde splijtstof zelf of van andere hoogactieve onderdelen.

Om de redenen vermeld in hoofdstuk 5 mag de opberging van bestraalde splijtstof die niet is opgewerkt, niet *a priori* buiten beschouwing worden gelaten.

Dit afval is niet alleen zeer radioactief maar geeft ook veel warmte af, wat niet het geval is bij laag- en middelactief afval. Daarom ook wordt de bestraalde splijtstof bij het verlaten van de reactor gedurende drie of vier jaar bewaard in een opslagdok in de centrale zelf, waarna het opgeslagen wordt in een koelruimte.

In geval van opwerking moet het hoogactief verglaasd afval gedurende 40 of 50 jaar bewaard worden in een gebouw uitgerust met een koelsysteem dat bestaat uit kunstmatige ventilatie. Pas dan kan definitieve berging overwogen worden, waarbij de resterende warmte kan ontsnappen via de grondlagen die de opbergplaats omsluiten.

De splijtstoffen die niet worden opgewerkt, worden in ieder geval tijdelijk opgeslagen gedurende een gelijkwaardige periode, alvorens definitieve berging overwogen kan worden.

Ook de onderdelen van de bundels en de structuuronderdelen van de splijtstoffen vormen hoogactieve afvalstoffen. Bij opwerking geldt dat eveneens voor de splijtstofhulzen. Op die afvalstoffen dienen dezelfde beginselen toepassing te vinden als die welke de definitieve berging regelen van niet-opgewerkte bestraalde splijtstoffen of producten voortgebracht bij de opwerking. De studies moeten dus ook betrekking hebben op die afvalstoffen en niet alleen op de splijtingsproducten die verglaasd zijn.

Tot op de dag van vandaag is er geen enkele studie ondernomen en *a fortiori* geen enkele oplossing gevonden voor hoogactieve afvalstoffen die ook chemisch-toxisch zijn zoals regelstaven.

2. Door andere landen gekozen oplossingen

In de Westeuropese landen en onder impuls van Euratom en het Agentschap voor Kernenergie van de O.E.S.O. werd gekozen voor de opberging van hoogactief afval in diepe geologische lagen.

CHAPITRE 10

Le dépôt définitif de déchets de haute activité, combustibles usés et déchets de faible et moyenne activité à longue demi-vie

1. Nature des déchets

Il s'agit des déchets provenant, soit du retraitement des combustibles usés, soit des combustibles usés eux-mêmes, soit d'autres éléments hautement radioactifs.

Il y a lieu, en effet, pour les raisons décrites au chapitre 5, de ne pas éliminer *a priori* le dépôt des combustibles usés sans retraitement.

Outre leur forte radioactivité, ces déchets dégagent beaucoup de chaleur, ce qui n'est pas le cas des déchets de faible et moyenne activité. C'est pourquoi, après sortie du réacteur, les combustibles usés séjournent trois ou quatre ans dans une piscine, dans la centrale même et doivent ensuite être entreposés avec un refroidissement assuré.

S'il y a retraitement, les déchets vitrifiés de haute activité doivent être conservés pendant 40 ou 50 ans dans un bâtiment doté d'un système de refroidissement par ventilation forcée. C'est seulement alors qu'on peut envisager un dépôt définitif, l'évacuation de la chaleur pouvant alors se faire par les terrains entourant le dépôt.

Dans le cas de non-retraitement, il y a de toute manière un entreposage intérimaire des combustibles pendant une période équivalente avant d'envisager un dépôt définitif.

Les éléments d'assemblages et pièces de structure des combustibles constituent aussi des déchets de haute activité. Dans le cas du retraitement, les coques de gainage constituent aussi des déchets de haute activité. Ces déchets doivent obéir aux mêmes principes que ceux qui régissent le dépôt définitif des combustibles usés non retraités ou des produits issus du retraitement. Des études doivent donc aussi porter sur ces déchets et pas seulement sur les produits de fission ayant subi une vitrification.

Aucune étude et *a fortiori* aucune solution n'est envisagée jusqu'ici pour les déchets hautement radioactifs qui sont aussi chimiquement toxiques comme les barres de contrôle.

2. Choix envisagés dans d'autres pays

Dans les pays occidentaux européens et sur l'impulsion de l'Euratom et de l'A.E.N. (O.C.D.E.), l'option du dépôt des déchets de haute activité en couche géologique profonde a été faite.

Daarbij kwamen drie soorten geologische lagen in aanmerking: graniet, klei of leisteen en zout. Op het ogenblik wordt onderzoek verricht naar de geschiktheid van deze lagen.

Zweden

Te Stripa, in het midden van Zweden, wordt een laboratorium in een granietlaag geïnstalleerd.

Bondsrepubliek Duitsland

In Duitsland is het onderzoek naar de geschiktheid van gastgesteenten het verst gevorderd. Het heeft betrekking op de zoutkoepels die in de Duitse ondergrond (zowel in het westen als in het oosten) vooral in Nedersaksen (zie bijlage 6), talrijk aanwezig zijn.

Te Asse (bij Salzgitter in Nedersaksen) werd de zoutmijn geëxploiteerd. De schachten en de toegangsinstallatie bestonden dus, evenals de cavernen die het gevolg zijn van de exploitatie.

Voor het laagactief afval werden reeds proeven gedaan (zie hoofdstuk 8) en voor de opberging van hoogactief afval zijn er thans proeven gaande. Het onderzoek had betrekking op de verspreiding van de warmte en op de eventuele wijziging die het zoutgesteente kan ondergaan onder invloed van de warmte. Ook werd nagegaan hoe het gesteente reageert op straling en warmte.

Begin 1990 zal een nieuw simulatie « op ware grootte » plaatsvinden. In verticale schachten die vanuit een galerij worden gegraven, worden gecombineerde bronnen geplaatst die dezelfde afmetingen hebben als de afvalcolli en die qua radioactiviteit en warmte dezelfde eigenschappen vertonen. Alle werktuigen voor de behandeling van die bronnen werden gebouwd en geïnstalleerd. Er worden receptoren met afstandsbediening opgesteld die talrijke metingen zullen uitvoeren.

Er worden schachten gebouwd op de vestigingsplaats van Gorleben waar zich een nog niet geëxploiteerde doch omvangrijke zoutkoepel bevindt. De vestigingsplaats ligt in een dunbevolkt gebied van bossen en heide.

Frankrijk

In Frankrijk is het onderzoek het minst ver gevorderd. Er werden vier opbergplaatsen uitgekozen: Deux-Sèvres: graniet, Maine et Loire: leisteen, Aisnes: klei, Ain: zout. De proefboringen in de kleilagen zijn niet op verzet gestuit. Toen echter protest rees tegen boringen in de granietlagen, besloot de Franse Regering het onderzoek een jaar uit te stellen en een commissie in te stellen die dit programma moet evalueren.

Trois types de couches géologiques ont été retenues: le granit, l'argile ou le schiste et le sel. Les études de qualification sont en cours.

Suède

Un laboratoire en couche de granit, situé à Stripa dans le centre de la Suède, est en cours d'installation.

République fédérale d'Allemagne

C'est en Allemagne que les études de qualification sont les plus avancées. Elles portent sur les dômes de sel, très nombreux dans le sous-sol de l'Allemagne (à l'Ouest comme à l'Est d'ailleurs), en particulier en Basse-Saxe (voir annexe 6).

La mine de sel de Asse (près de Salzgitter en Basse-Saxe) a été exploitée. Le puits et les installations d'accès existaient donc, de même que des cavernes résultant de l'exploitation.

Des essais ont été menés pour les déchets de faible activité (voir chapitre 8), et sont actuellement en cours en vue du dépôt des déchets de haute activité. Les essais ont porté sur la diffusion de chaleur et l'altération éventuelle du sel sous l'effet de la chaleur, ensuite sur le comportement sous rayonnement et chaleur.

Un nouvel essai de simulation « en vraie grandeur » doit débiter au début de 1990. Des sources combinées ayant les mêmes dimensions et caractéristiques de radioactivité et chaleur que les déchets qui devront être enfouis vont être installées dans des puits verticaux, creusés à partir d'une galerie. Tous les engins de manipulation de ces sources ont été construits et installés. Des capteurs sont installés à distance pour effectuer de nombreuses mesures.

Des puits sont en construction sur le site de Gorleben où se trouve un dôme de sel important qui n'a pas été exploité. Ce site est situé dans une région de forêts et de landes peu peuplée.

France

C'est en France que les études sont les moins avancées. Quatre sites ont été présélectionnés: Deux-Sèvres: granit, Maine et Loire: schiste, Aisnes: argile et Ain: sel. Les sondages de reconnaissance ont été effectués sans protestations dans les couches d'argile. Par contre, à la suite des oppositions aux sondages dans les couches de granit, le Gouvernement français a décidé de postposer les recherches d'un an et de créer une commission d'évaluation de ce programme.

Zwitserland

Zwitserland heeft vier opbergplaatsen uitgekozen. Twee in molasselagen (grijze fijnkorrelige zandsteen die geen water doorlaat) en twee in granietlagen.

Er worden diepe boringen uitgevoerd om de hydrogeologie op grote diepte in deze lagen te onderzoeken. Om uit te maken of graniet geschikt is als bergingsplaats, wordt een galerij gegraven in het onaangeroerde massief vanuit een bestaande galerij in de streek van Grimsel.

3. Studies van het S.C.K./C.E.N.

Het S.C.K./C.E.N. heeft sedert 1974 studies verricht over de kleilaag te Boom die zich ongeveer 200 m onder de grond van de vestigingsplaats te Mol bevindt. Dat studiewerk wordt voortgezet in het raam van een contract dat door de N.I.R.A.S. wordt gefinancierd en waarbij eveneens een beroep wordt gedaan op andere deskundigen. Het onderzoek verloopt in nauwe samenwerking met de E.E.G. en met andere landen.

Mol werd gekozen als referentiebergingsplaats en er werd een ondergronds laboratorium geïnstalleerd (bijlage 13).

Het onderzoek heeft ten doel de veiligheid en de haalbaarheid van deze oplossing aan te tonen. Het heeft voornamelijk betrekking op:

- de grond- en gesteentemechanica;
- de fysico-chemische eigenschappen van de diepe kleilagen;
- de mechanische stabiliteit van de ondergrondse structuren;
- de corrosiebestendigheid van de potentiële materialen;
- de warmte-overdracht;
- de nucleaire technologie;
- de hydrologie op grote diepte.

Het onderzoek wordt verricht in samenwerking met verschillende laboratoria en buitenlandse en Belgische wetenschappelijke instituten. Er is een financiële bijdrage van de Europese Gemeenschap.

4. Studies van N.I.R.A.S./O.N.D.R.A.F.

De N.I.R.A.S. heeft al haar bevindingen opgenomen in een wetenschappelijk en technisch rapport, het S.A.F.I.R.-synthesverslag (*Safety Assessment and Feasibility Interim Report*). De N.I.R.A.S. omschrijft het doel van dit verslag als volgt:

«Het *Safety Assessment and Feasibility Interim Report*, kortweg S.A.F.I.R. genaamd, is bestemd voor de overheid. Het dient haar in staat te stellen een

Suisse

La Suisse a présélectionné quatre sites, deux en couche de molasse (grès tendre imperméable) et deux en couche de granit.

Des sondages profonds sont en cours en vue de connaître l'hydrogéologie à grande profondeur dans ces couches. Les études de qualification du granit sont en cours dans une galerie creusée dans le massif non affecté à partir d'une galerie existante dans la région du Grimsel.

3. Etudes du C.E.N./S.C.K.

Le C.E.N./S.C.K. a entamé les études relatives à la couche d'argile de Boom, située à environ 200 m sous le niveau du sol, sous le site de Mol, dès 1974. Elles se poursuivent dans le cadre d'un contrat financé par l'O.N.D.R.A.F. qui fait également appel à d'autres experts. Ces travaux se déroulent en étroite liaison avec la C.E.E. et, en particulier, avec d'autres pays.

Le site de Mol a été choisi comme site de référence et un laboratoire souterrain y a été installé (annexe 13).

Les études ont pour but de démontrer la sûreté de cette solution et la démonstration de sa faisabilité. Elles portent, en particulier, sur:

- la mécanique des roches et des sols;
- la physico-chimie de l'argile profonde;
- la stabilité mécanique de structures souterraines;
- la résistance à la corrosion de matériaux potentiels;
- le transfert de chaleur;
- la technologie nucléaire;
- l'hydrologie profonde.

Elles sont menées avec la collaboration de plusieurs laboratoires et instituts scientifiques étrangers et belges. Elles reçoivent une contribution financière des Communautés européennes.

4. Les études de l'O.N.D.R.A.F./N.I.R.A.S.

En rassemblant l'ensemble des résultats, l'O.N.D.R.A.F. a rédigé un rapport à caractère scientifique et technique, appelé S.A.F.I.R. (*Safety Assessment and Feasibility Interim Report*). L'O.N.D.R.A.F. exprime elle-même ainsi le but de ce rapport:

«Le *Safety Assessment and Feasibility Interim Report* est destiné aux autorités afin de permettre à celles-ci de donner un premier avis sur les qualités de

eerste advies te geven over de kwaliteiten van de Boomse kleilaag, onder de nucleaire site van Mol-Dessel, als gastgesteente voor de definitieve en onomkeerbare berging van Belgisch geconditioneerd radioactief afval dat radio-elementen met een lange halveringstijd (meer dan 30 jaar) en/of een zeer hoge concentratie van bèta- en gammastralers bevat.

Het is met dit doel dat in het S.A.F.I.R.-rapport:

- de kennis is bijeengebracht die tot eind 1988 is verworven in het kader van de Onderzoeks- en Ontwikkelingswerkzaamheden (O. & O.) die sinds 1974 aan de gang zijn om te onderzoeken of het mogelijk is het beschouwde afval in de Boomse klei te bergen;

- de hoofdlijnen zijn uiteengezet van het O. & O.-programma dat door N.I.R.A.S. is uitgestippeld om de aanvaardbaarheid van deze klei te bevestigen en de wijze voor te bereiden waarop het eigenlijke industriële bergingsproject te gelegener tijd zal worden ontwikkeld. »

Een evaluatiecommissie heeft de S.A.F.I.R.-werkzaamheden gevolgd. Ze maakte haar besluiten bekend in februari 1990. In bijlage 15 vindt u de grote lijnen van haar aanbevelingen. Ze bevestigde niet alleen dat de kleilaag te Boom uiterst geschikt is als definitieve opbergplaats voor hoogactief afval, maar beveelt ook aan:

- dat aanvullend onderzoek wordt verricht op het stuk van de geologie, de techniek en de veiligheid;

- dat ook andere opbergplaatsen in de kleilaag te Boom worden aangewezen als eventueel alternatief voor de opbergplaats te Mol-Dessel;

- dat de N.I.R.A.S. een onderzoeksprogramma uitstippelt voor de opberging van niet-opgewerkte bestraalde splijtstof;

- dat de studies inzake de conditionering van hulzen en aanzetstukken worden voortgezet en dat de wisselwerking tussen de materialen en de kleilaag worden onderzocht;

- dat de gevolgen worden onderzocht van de «ontglazing» die zou kunnen optreden door de afkoeling van die matrices;

- dat in bitumen ingekapselde afvalstoffen bij de huidige stand van de wetenschap niet in de ondergrond geborgen mogen worden;

- dat er extra onderzoek en nieuwe boringen uitgevoerd moeten worden in verband met de geometrie, de stratigrafie en het verloop van de verschuivingen van de kleilaag;

- dat meer aandacht moet worden besteed aan de orohydrografie en de hydraulische gegevens;

- dat het hydrogeologisch model volledig herzien moeten worden;

la couche d'argile de Boom, présente sous le site nucléaire de Mol-Dessel, comme roche-hôte pour l'évacuation définitive et non réversible de déchets radioactifs belges conditionnés contenant des radionuclides de longue période (plus de 30 ans) et/ou une concentration très élevée de radionuclides émetteurs bêta et gamma.

C'est dans ce but que le rapport S.A.F.I.R.:

- d'une part, rassemble les acquis, jusque fin 1988, des travaux de Recherche et Développement (R. & D.) en cours et menés depuis 1974 dans le but d'évaluer la possibilité d'utiliser l'argile de Boom pour l'évacuation des déchets considérés;

- et d'autre part, expose les axes principaux du programme de R. & D. retenu par l'O.N.D.R.A.F. pour le futur, ceci en vue de confirmer l'acceptabilité de cette argile et ensuite de préparer les modalités du développement, en temps opportun, du projet industriel d'enfouissement proprement dit. »

Une commission d'évaluation a suivi les travaux S.A.F.I.R.; elle a remis ses conclusions en février 1990. La partie essentielle de ses recommandations est donnée à l'annexe 15. Après avoir confirmé la pertinence du choix de la couche d'argile de Boom pour servir de dépôt définitif pour des déchets de haute activité, elle recommande:

- que soient menées des études et recherches complémentaires dans les domaines géologique, technique et de sûreté;

- que soient identifiés d'autres sites dans l'argile de Boom comme solution alternative au site de Mol-Dessel;

- que l'O.N.D.R.A.F. définisse un programme de recherches relatif à l'enfouissement des combustibles usés non retraités;

- que les études relatives au conditionnement des gaines et des embouts soient poursuivies et que les interactions entre ces matériaux et la couche d'argile soient étudiées;

- que soient évaluées les conséquences de la dévitrification qui pourrait résulter du refroidissement de cette matrice;

- que les déchets enrobés dans le bitume ne peuvent pas être enfouis dans l'état actuel des connaissances;

- que des recherches et forages complémentaires doivent être exécutés sur la géométrie de la couche d'argile, sa stratigraphie, et le tracé des failles;

- qu'une plus grande attention doit être portée à l'orohydrographie et aux paramètres hydrauliques;

- que le modèle hydrogéologique soit complètement revu;

— dat de mogelijkheid van extra verpakking onderzocht moet worden om gaslozing te voorkomen of te verminderen.

Aanbevelingen

1. Het is ongetwijfeld belangrijk dat deelgenomen wordt aan het Europees onderzoek inzake de definitieve berging van afval, doch die studies moeten betrekking hebben, zowel op de definitieve berging van opgewerkt afval als op de definitieve berging van bestraalde splijstof die niet is opgewerkt.

Ook de definitieve berging van andersoortige hoogactieve afvalstoffen moet worden onderzocht.

Die studies moeten dus nieuwe luiken bevatten.

2. Hoewel een kleilaag op zich een goede bescherming biedt tegen de insijpeling van water en tegen de migratie van de nucliden, kan de integriteit van de opbergplaats niet gewaarborgd worden daar menselijke indringing steeds mogelijk is. De aanbevelingen van hoofdstuk 8 moeten worden toegepast vooraleer het principe van de definitieve berging in geologische lagen wordt aanvaard.

3. Indien na deze studies en de aanvullende studies die de evaluatiecommissie aanbeveelt, besloten wordt een opbergplaats te openen in de kleilagen en de bergingsinstallatie te Mol daarvoor geschikt is, moet de voorkeur gegeven worden aan deze opbergplaats. Er moeten toegangsschachten worden gemaakt vertrekkende van de vestigingsplaats van Belgoprocess en de bestaande galerijen en schachten moeten op adequate wijze worden opgevuld.

4. De verslagen over de kenmerken van een geologische laag en de kenmerken van een definitieve bergingsplaats moeten openbaar worden gemaakt, zoals de N.I.R.A.S. reeds heeft gedaan met het S.A.F.I.R.-rapport.

Zoals inmiddels is gebleken, is het voor de kwaliteit van die studies wenselijk en noodzakelijk dat een commissie wordt ingesteld die deze verslagen evalueert en die bestaat uit onafhankelijke deskundigen uit verschillende takken van de wetenschap.

Deze verslagen moeten te gepasten tijde worden meegedeeld aan het Parlement en de Gewestraden.

— que soient étudiés des suremballages pour éviter ou réduire les dégagements gazeux.

Recommandations

1. S'il importe de participer aux études européennes en matière de dépôt des déchets, ces études doivent porter aussi bien sur le dépôt des déchets de retraitement que sur celui des combustibles usés sans retraitement.

Il importe aussi d'étudier le dépôt des déchets de haute activité d'autre nature.

Il y a donc des volets d'études nouvelles à développer.

2. Si en soi une couche d'argile peut assurer une bonne protection contre l'infiltration d'eau et contre la migration des nuclides, il n'y a pas de garantie de respect de l'intégrité du dépôt en raison d'interventions humaines. Les recommandations du chapitre 8 doivent être rencontrées avant toute acceptation du principe du dépôt en couche géologique.

3. Si, après ces études, et les études complémentaires recommandées par la commission d'évaluation, la décision en faveur d'un dépôt en couche d'argile devait être prise et si le site de Mol convient, il faut donner la préférence à ce site et il faut créer les puits d'accès à partir du site de Belgoprocess et, en temps voulu, remblayer de manière adéquate les galeries et puits actuels.

4. Les rapports de caractérisation d'une couche géologique et de caractérisation d'un dépôt définitif doivent être rendus publics, comme l'a déjà opportunément fait l'O.N.D.R.A.F. en ce qui concerne le rapport S.A.F.I.R.

Une commission d'évaluation de ces rapports, composée d'experts indépendants relevant de disciplines différentes est bénéfique et nécessaire, pour la qualité des études, comme cela vient fort heureusement d'être démontré.

Ces rapports doivent être communiqués en temps utile au Parlement et aux Conseils régionaux.

HOOFDSTUK 11

Financiering

1. Benodigde bedragen

Het probleem van de financiering van de activiteiten van N.I.R.A.S.-Belgoprocess en van de nodige investeringen is door de Commissie met opzet niet onder ogen genomen: dat behoort niet tot haar taak.

Door het gebrek aan financiële middelen hebben de broodnodige en dringende ingrepen om het « passief » van de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. (Hoofdstuk 7) weg te werken, reeds een vertraging van meer dan een jaar opgelopen.

N.I.R.A.S.-Belgoprocess heeft zijn behoeften berekend in een programma voor de jaren 1989-2000 en geraamd voor de periode 2001-2018. Voor de eerste tien jaar is reeds beslist welke werkzaamheden en investeringen nodig zijn en deze werden neergelegd in een activiteitenplan « Business-plan 2000 » (B.U.P. 2000).

De cijfers van de financiële behoeften, daaronder begrepen de investeringen, en de bij overeenkomst gewaarborgde dekkingen staan te lezen in de tabellen 24 en 25.

2. Reserve voor de definitieve berging

Zodra de N.I.R.A.S. de verantwoordelijkheid voor de afvalstoffen op zich neemt, moet zij de producenten van afvalstoffen een bedrag doen betalen om de definitieve berging te dekken die eerst vanaf ongeveer 2020 zal geschieden. Men moet bepalen wat men met die reserve zal aanvangen: zal het deel uitmaken van de geldmiddelen van de N.I.R.A.S.? Voor welke beleggingen of waarborgen zal de N.I.R.A.S. zorgen om te verzekeren dat zij tussen 2020 en 2050, of zelfs later, effectief zal kunnen beschikken over het bedrag van de gevormde reserves?

Hetzelfde probleem rijst in verband met het bedrag dat nodig is voor de ontmanteling, want zodra de exploitatie ophoudt, zal de N.I.R.A.S. niet meer over financiële inkomsten beschikken.

CHAPITRE 11

Le financement

1. Montants nécessaires

Le problème du financement des activités de l'O.N.D.R.A.F.-Belgoprocess et des investissements nécessaires n'a pas, à dessein, retenu l'attention de la Commission: ce n'est pas sa mission.

Cependant, le manque de moyen financiers a déjà retardé de plus d'un an les travaux indispensables et urgents pour résorber le « passif » du département « Waste » du C.E.N./S.C.K. (voir Chapitre 7).

L'O.N.D.R.A.F.-Belgoprocess a établi ses besoins dans le cadre d'un programme prévisionnel 1989-2000 et d'une estimation pour la période 2001-2018. Les travaux et investissements pour les dix premières années ont été identifiés et fixés dans un plan d'activité « Business-plan 2000 » (B.U.P.-2000).

Les chiffres des besoins financiers, y compris les investissements, et des couvertures assurées par convention sont donnés aux tableaux 24 et 25.

2. Provision pour dépôt définitif

C'est au moment où les déchets sont pris en charge par l'O.N.D.R.A.F. que celui-ci doit faire payer aux producteurs de déchets une provision pour couvrir la mise en dépôt définitif qui se fera seulement à partir de 2020 environ. Il faut déterminer quel sort sera fait à cette provision: fera-t-elle partie de la trésorerie de l'O.N.D.R.A.F.? Quels placements ou garanties l'O.N.D.R.A.F. effectuera-t-il pour s'assurer qu'il pourra effectivement disposer entre 2020 et 2050, voire au-delà, du montant des provisions constituées?

Le même type de problème se pose pour disposer du montant nécessaire pour procéder au démantèlement, alors que l'exploitation étant terminée, l'O.N.D.R.A.F. ne disposera plus de rentrées financières.

Tabel 24

Financiële behoeften
(in miljoenen franken, 1988)

Période 1989-2000

Tableau 24

Besoins financiers
(en millions de francs, 1988)

Période 1989-2000

Periode — Période	Behandeling, conditionering en opslag afvalstoffen uit : — Traitement, conditionnement et entreposage des déchets de :		Kosten ontmanteling — Opérations de démantèlement	Reserve définitive bergung — Provision pour dépôt définitif	Totaal — Total	Ontvangsten — Recettes
	Courante productie — Production courante	Ontmanteling — Démantèlement				
1. Produktie Belgische afvalstoffen. — <i>Produc- tion de déchets belges</i>	5 800	—	—	4 300	10 100	10 100
2. Nucleair passief. — <i>Passif nucléaire</i> . . .	2 100	—	—	1 300	3 400	2 800
Eurochemic	—	2 000	1 300	500	3 800	—
3. Nucleair passief. — <i>Passif nucléaire</i> . . .	2 800	—	—	500	3 300	700
Waste S.C.K./C.E.N. — <i>Waste C.E.N./ S.C.K.</i>	—	1 300	1 100	200	2 600	—
	10 700	3 300	2 400	6 800	23 200	13 600
4 Ontmanteling BR3-BR2-L.M.A-S.C.K./ C.E.N. — <i>Démantèlement BR3-BR2- L.M.A.-C.E.N./S.C.K.</i>	—	—	—	—	3 000	—

Tabel 25

Financiële behoeften
(in miljoenen franken, 1988)

Période 2001-2050

Tableau 25

Besoins financiers
(en millions de francs, 1988)

Période 2001-2050

Période Période	Behandeling, conditionering en opslag afvalstoffen uit : — Traitement, conditionnement et entreposage des déchets de :		Kosten ontmanteling — Opérations de démantèlement	Reserve definitieve berging — Provision pour dépôt définitif	Totaal — Total	Financiering — Financement	Te financieren saldo — Solde à financer
	Courante produktie — Production courante	Ontmanteling — Démantèlement					
1. Produktie afvalstoffen. — Production de déchets	10 - 15 000						
Exploitatiefafval. — Déchets d'exploitation				7 000		17 à 22 000	
Opwerkingsafval. — Déchets de retraitement	6 - 7 000		—	27 à 34 000		33 à 45 000	
2. Passief Eurochemic. — Passif Eurochemic	—	8 000	C	900	8 900	0	8 900
3. Passief + Waste. — Passif + Waste	300	1 200	C	1 000	2 500	0	2 500
4. Ontmanteling S.C.K./C.E.N. — Démantèlement C.E.N./ S.C.K.					10 400	0	10 400

C: kosten begrepen in het voorafgaand bedrag.

C: compris dans les chiffres précédents.

3. Dekking van het nucleair passief

De nog te financieren nucleaire «passiva» van Eurochemic, Waste S.C.K./C.E.N. en Transnuklear belopen 34,4 miljard frank. In dat bedrag zijn begrepen de verwerking en de conditionering van de afvalstoffen, ook van die welke het resultaat zijn van de ontmanteling en de ontsmetting van de installaties en de vestigingsplaatsen, de reserve voor de definitieve berging van de afvalstoffen en de kosten voor ontmanteling en ontsmetting. Volgens het *Institut Battelle* zouden de bedragen uitgetrokken voor de ontmanteling van de afdeling «Waste» moeten worden vermeerderd met 3 miljard frank, gelet op de omvang van de besmetting.

Dat totale bedrag wordt gespreid over een termijn van dertig jaar. De werkzaamheden voor de ontmanteling van de afdeling «Waste» moeten echter zo spoedig mogelijk worden aangevat.

4. Eigen middelen van de N.I.R.A.S. en Belgoprocess

In hoofdstuk 2 hebben wij gewezen op het feit dat de N.I.R.A.S. en Belgoprocess over onvoldoende eigen middelen beschikken. Aangezien onvoldoende financiële middelen de werking van de N.I.R.A.S. in het gedrang zouden kunnen brengen of vertragen en aangezien radioactief afval een zware belasting vormt voor het leefmilieu, moeten die middelen ter beschikking worden gesteld.

Aanbevelingen

1. De eigen middelen van de N.I.R.A.S. moeten voldoende worden vermeerderd, voor N.I.R.A.S. zelf en voor Belgoprocess. De Staat moet daar op korte termijn voor zorgen. Een bedrag van ongeveer 3 miljard op drie jaar is noodzakelijk.

2. Er moet een fonds worden gevormd voor de dekking van het nucleair passief «Waste» en Transnuklear. Het beheer van dat fonds moet worden waargenomen door de N.I.R.A.S., die een jaarlijks rapport moet opmaken. Het fonds moet met staatswaarborg kunnen lenen en de Staat moet de rentelasten op zich nemen.

3. Een fonds voor de definitieve berging moet worden gevormd en door de N.I.R.A.S. beheerd. Dat fonds moet worden gestijfd met het door de producenten van afvalstoffen betaald gedeelte van de kosten voor de definitieve berging.

De centra voor nucleair onderzoek, de laboratoria en de ziekenhuizen moeten een bijdrage storten in verhouding tot hun aandeel in de afvalstoffen en volgens de tarieven van de N.I.R.A.S. De N.I.R.A.S. moet een jaarlijks rapport opstellen.

4. De N.I.R.A.S. kan leningen met Staatsgarantie aangaan.

3. Couverture du passif nucléaire

Les «passifs» nucléaires Eurochemic, Waste C.E.N./S.C.K. et Transnuklear restant à financer s'élèvent à 34,4 milliards de francs. Ce montant comprend le traitement et le conditionnement des déchets, y compris ceux qui proviennent du démantèlement et de la décontamination des installations et sites, les provisions pour dépôt définitif de ces déchets et les frais de démantèlement et de décontamination. Selon l'Institut Battelle, les montants prévus pour le démantèlement du département «Waste» devraient être majorés de 3 milliards de francs, étant donné l'importance de la contamination.

Ce montant global s'échelonne sur une période de trente ans. Cependant, les travaux de démantèlement du département «Waste» doivent être entrepris dès que possible.

4. Fonds propres de l'O.N.D.R.A.F. et de Belgoprocess

Au chapitre 2, on a mis en évidence l'insuffisance de fonds propres de l'O.N.D.R.A.F. et de Belgoprocess. Compte tenu de la gravité de l'impact des déchets radioactifs sur l'environnement en cas d'insuffisance de moyens financiers aboutissant à compromettre l'activité ou le rythme d'activité de l'O.N.D.R.A.F., ces moyens doivent être mis à disposition.

Recommandations

1. Les fonds propres de l'O.N.D.R.A.F. doivent être augmentés de manière suffisante pour lui-même et pour Belgoprocess. Cet apport doit être fait par l'Etat lui-même et à bref délai. Un montant d'environ 3 milliards de francs en trois ans est nécessaire.

2. Un Fonds pour la couverture des passifs nucléaires «Waste» et Transnuklear doit être créé. La gestion de ce Fonds sera assurée par l'O.N.D.R.A.F. qui établira un rapport annuel. Le Fonds pourra emprunter avec la garantie de l'Etat, les charges d'intérêt étant couvertes par l'Etat.

3. Un Fonds pour la création des dépôts définitifs doit être ouvert et géré par l'O.N.D.R.A.F. Ce Fonds sera alimenté par la part du coût payé par les producteurs de déchets, qui est destinée au dépôt définitif.

Les centres d'étude nucléaire, les laboratoires et les hôpitaux doivent participer à ce fonds au prorata de leurs déchets et suivant les tarifs de l'O.N.D.R.A.F. Un rapport annuel sera établi par l'O.N.D.R.A.F.

4. L'O.N.D.R.A.F. pourra procéder à des emprunts avec la garantie de l'Etat.

HOOFDSTUK 12

Veiligheid gaat voor

Grote zorg wordt besteed aan het beheer van radioactieve afvalstoffen in al zijn facetten en er gaat veel aandacht naar het veiligheidsaspect. De N.I.R.A.S., met name, en haar dochteronderneming Belgoprocess, neemt haar verantwoordelijkheid ter zake zeer ter harte maar voert ook een streng financieel beleid.

Dat is jammer genoeg niet altijd zo geweest: de N.I.R.A.S. is immers belast met het wegwerken van drie soorten passiva: het passief Eurochemic dat bijna is weggewerkt (de ontmanteling niet inbegrepen), het passief van de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. en het passief Transnuklear.

Er moeten dus bijzondere maatregelen genomen worden om te zorgen dat veiligheid en kwaliteitsverzekering voorrang blijven krijgen.

Vier elementen kunnen daartoe bijdragen:

- de opstelling en de samenstelling van de Raad van bestuur;
- de bijdrage van de Regering in de regelmatige financiering van de activiteiten en de investeringen van de N.I.R.A.S.;
- de kwaliteitsverzekering binnen de N.I.R.A.S.;
- het meewegen van de afvalproblematiek bij de beoordeling van het programma van kerncentrales.

1. Raad van bestuur van N.I.R.A.S.

De Raad van bestuur van de N.I.R.A.S. bestaat hoofdzakelijk uit de leden die de diverse betrokken Ministers en Gewestexecutieven vertegenwoordigen. Men mag dus hopen dat zorg voor de veiligheid zal overheersen.

2. Bijdrage van de Regering in de financiering van N.I.R.A.S.

Het gaat niet om een overheidsfinanciering, aangezien de wet tot instelling van de N.I.R.A.S. duidelijk bepaalt dat de producenten van afvalstoffen moeten zorgen voor het financieel evenwicht van de N.I.R.A.S. De N.I.R.A.S. zou echter in bijzondere situaties moeilijkheden kunnen hebben om de betaling van de haar verschuldigde bedragen te verkrijgen.

De N.I.R.A.S. is trouwens verplicht om in de nabije toekomst belangrijke passiva op te ruimen.

CHAPITRE 12

La priorité à la sécurité

De très grands soins et un grand souci de sûreté sont incontestablement apportés à la gestion des déchets radioactifs sous tous ses aspects. L'O.N.D.R.A.F. en particulier et sa filiale Belgoprocess ont une haute conscience de leur responsabilité dans cette matière, tout en ayant le souci d'une gestion financière rigoureuse.

Il n'en a malheureusement pas partout été ainsi; l'O.N.D.R.A.F. est, en effet, confronté à la résorption de trois passifs: le passif Eurochemic en voie d'achèvement (mais il restera le démantèlement), le passif du département « Waste » du C.E.N./S.C.K. et le passif Transnuklear.

Il faut donc prendre des précautions particulières pour garantir la priorité à la sûreté et l'assurance de qualité.

Quatre éléments peuvent y contribuer:

- l'attitude et la composition du Conseil d'administration;
- le soutien du Gouvernement au financement régulier des activités et investissements de l'O.N.D.R.A.F.;
- l'assurance de qualité organisée au sein de l'O.N.D.R.A.F.;
- la prise en compte de la problématique des déchets dans l'application du programme des centrales nucléaires.

1. Conseil d'administration de l'O.N.D.R.A.F.

Le Conseil d'administration de l'O.N.D.R.A.F. est essentiellement composé des membres représentant les divers Ministres intéressés et les Exécutifs régionaux. On peut donc espérer que le souci de sûreté sera bien l'attitude dominante.

2. Soutien du Gouvernement au financement de l'O.N.D.R.A.F.

Il ne s'agit pas d'un financement public puisque la loi créant l'O.N.D.R.A.F. spécifie clairement que les producteurs de déchets doivent assurer l'équilibre financier de l'O.N.D.R.A.F. L'O.N.D.R.A.F. pourrait, cependant, se trouver devant des situations particulières où il éprouverait des difficultés à obtenir le paiement des contributions qui lui sont dues.

Dans l'immédiat, en outre, l'O.N.D.R.A.F. se trouve dans l'obligation de faire face à des passifs importants.

3. Kwaliteitsverzekering (1)

De N.I.R.A.S. ontwikkelt procedures voor kwaliteitsverzekering. Die behelzen een pakket maatregelen die het mogelijk maken de kwaliteitseisen te definiëren voor elk « produkt » dat door de N.I.R.A.S. wordt geconditioneerd, en bijgevolg ook de kwaliteitseisen betreffende alle handelingen die door de N.I.R.A.S. worden verricht en betreffende de stoffen en het materieel die door de N.I.R.A.S. worden gebruikt (b.v. beton, vaten, verpakkingen, enz.).

Tevens legt de N.I.R.A.S. procedures inzake kwaliteitsverzekering op aan de producenten van afvalstoffen in de gevallen waar die zelf hun afval conditioneren of voorbereidingen daartoe treffen; voorts voert zij controles uit op de toepassing van die procedures.

4. Programma kerncentrales

De ernst en het belang van een oplossing die volledige veiligheid biedt voor de opberging van afval, de hoge kosten voor onderzoek, de kosten voor de richtingen inzake behandeling, conditionering en tijdelijke opslag vormen voldoende verantwoording voor het feit dat het afvalprobleem voortaan wordt meegewogen bij de beslissingen betreffende elektro-nucleaire programma's.

Aanbevelingen

1. Het jaarlijks rapport van de N.I.R.A.S., goedgekeurd door de Raad van bestuur, moet voor de verschillende activiteiten van de N.I.R.A.S. en in studies over haar verantwoordelijkheid sterk de nadruk leggen op de veiligheidsaspecten. Het is wenselijk dat het Parlement dat jaarlijks rapport aangrijpt om te zorgen dat het veiligheidsstreven niet verflauwt.

2. Het is de taak van de Regering de N.I.R.A.S. te steunen bij de financieringsonderhandelingen met de producenten van afvalstoffen en, in voorkomend geval, het gedeelte ten laste van de overheid zonder vertraging te financieren.

3. Met de kwaliteitsverzekering en de daarmee verband houdende programma's moet rekening worden gehouden bij het afgeven van de exploitatievergunningen voor de inrichtingen van klasse 1, inzonderheid wat het afval betreft.

4. De uitrustingsplannen moeten, in zoverre zij betrekking hebben op kerncentrales, een oplossing bevatten voor het probleem van het voortgebrachte afval. Dat moet ook het geval zijn indien de exploitatie na twintig jaar wordt voortgezet.

5. Bij het opstellen van de aanbevelingen van dit verslag werd rekening gehouden met de huidige stand van het wetenschappelijk onderzoek, de kennis en de technologische ontwikkelingen op het stuk van de behandelde materies.

(1) De kwaliteitsverzekering is een samenspel van normen, procedures en controles op basis waarvan kan worden vastgesteld of elk produkt en elk onderdeel ervan voldoet aan de voorgeschreven kwaliteitseisen.

3. Assurance de qualité (1)

L'O.N.D.R.A.F. développe les procédures d'assurance de qualité. Celles-ci visent un ensemble de mesures permettant de définir d'abord les caractéristiques de qualité de chaque « produit » conditionné par l'O.N.D.R.A.F. et, par conséquent, aussi les assurances de qualité relatives à chacune des opérations effectuées par l'O.N.D.R.A.F. et aux matières et matériaux employés par l'O.N.D.R.A.F. (par exemple, les bétons, les fûts, les emballages, etc.).

En outre, l'O.N.D.R.A.F. impose les procédures d'assurance de qualité aux producteurs de déchets là où ils conditionnent ou préconditionnent eux-mêmes leurs déchets; il assure, en outre, des contrôles de l'application de ces procédures.

4. Programme de centrales nucléaires

La gravité et l'importance d'une solution offrant toute sécurité pour le dépôt des déchets, le coût important des recherches, le coût des opérations de traitement, conditionnement et entreposage intermédiaire justifient que le problème des déchets soit, désormais, pris en compte dans les décisions relatives au programme électronucléaire.

Recommandations

1. Le rapport annuel de l'O.N.D.R.A.F., approuvé par son Conseil d'administration, doit faire clairement état des aspects de sûreté dans les différentes activités et études de la responsabilité de l'O.N.D.R.A.F. Il est souhaitable que ce rapport annuel soit une occasion pour le Parlement de maintenir ce souci de sûreté.

2. Il appartient au Gouvernement d'appuyer l'O.N.D.R.A.F. dans les négociations de financement face aux producteurs de déchets et, le cas échéant, de financer sans retard la part qui incombe aux pouvoirs publics.

3. L'assurance de qualité et les procédures qui y sont liées doivent désormais être insérées dans les autorisations d'exploitation des établissements de classe 1, en particulier en ce qui concerne les déchets.

4. Les plans d'équipement, dans la mesure où ils portent sur des centrales nucléaires doivent prévoir une réponse au problème des déchets en découlant. Il en sera de même pour toute prolongation de l'exploitation au-delà du terme de vingt ans.

5. Les recommandations de ce rapport ont été formulées dans l'état actuel des recherches, des connaissances et des développements technologiques dans ces matières.

(1) L'assurance qualité est un ensemble organisé de normes, de procédures et de contrôles permettant de s'assurer que chaque produit et chacun de ses composants répond aux exigences de qualité imposées.

Lijst van de tabellen

1. Indeling van de niet-geconditioneerde laag- en middelactieve afvalstoffen en referentieprogramma	10
2. Referentieprogramma van de geconditioneerde laag- en middelactieve afvalstoffen	11
3. Niet-geconditioneerde middel- en hoogactieve afvalstoffen opgeslagen op het S.C.K./C.E.N. en Belgoprocess	12
4. Verwerking en conditionering van de middel- en laagactieve afvalstoffen volgens soort	12
5. Inventaris van de geconditioneerde middel- en laagactieve afvalstoffen die begin 1988 aanwezig waren op de vestiging van Mol-Dessel	14
6. Inventaris van de middel- en hoogactieve afvalstoffen afkomstig van de opwerkingsactiviteiten van Eurochemic	14
7. Organisatieschema N.I.R.A.S.	18
8. Organisatieschema Belgoprocess	19
9. Overzicht externe betrekkingen N.I.R.A.S./Belgoprocess	20
10. Aangifteprocedure voor de radioactieve afvalstoffen	24
11. Bituminering van de middelactieve vloeibare afvalstoffen	28
12. Verwerking van de laagactieve vloeibare afvalstoffen	30
13. Verbranding van de laagactieve vaste afvalstoffen	32
14. Mobiele supercompactering van de laagactieve vaste afvalstoffen	33
15. Basishypothesen CILVA-project	34
16. Opslagcapaciteit van de bestraalde kernbrandstof in de desactiveringsdokken van de kerncentrales	38
17. Opwerkingscontracten tussen Synatom en Cogema	38
18. Raming van het opwerkingsafval bestemd voor opslag (1989-2050)	40
19. Verglazing van de hoogactieve vloeibare afvalstoffen afkomstig van Eurochemic	42
20. Inventaris van de afvalstoffen afkomstig van Eurochemic aanwezig op de vestigingsplaats van Belgoprocess	47
21. Inventaris van de afvalstoffen afkomstig van de afdeling « Waste » van het S.C.K./C.E.N. aanwezig op die vestigingsplaats	49
22. Inventaris van de afvalstoffen afkomstig van Transnuklear	50
23. Verband tussen de cijfergegevens van het Belgisch-Duits akkoord en de cijfergegevens van tabel 22	51
24. Programma van de financiële behoeften en hun dekking voor de periode 1989-2000	76
25. Programma van de financiële behoeften en hun dekking voor de periode 2001-2018	77

Liste des tableaux

1. Classification des déchets radioactifs de moyenne et faible activité, non conditionnés, et programme de référence	10
2. Programme de référence des déchets conditionnés de faible et moyenne activité	11
3. Déchets de moyenne et haute activité, non conditionnés, stockés au C.E.N./S.C.K. et à Belgoprocess	12
4. Traitement et conditionnement des déchets de moyenne et faible activité selon leur nature	12
5. Inventaire des déchets de moyenne et faible activité, conditionnés existant sur le site de Mol-Dessel	14
6. Inventaire des déchets de moyenne et haute activité résultant des activités de retraitement d'Eurochemic	14
7. Organigramme de l'O.N.D.R.A.F.	18
8. Organigramme de Belgoprocess	19
9. Relations externes de l'O.N.D.R.A.F./Belgoprocess	20
10. Procédure relative aux déchets radioactifs	24
11. Enrobage dans le bitume des déchets liquides de moyenne activité	28
12. Traitement des déchets liquides de faible activité	30
13. Incinération des déchets solides combustibles de faible activité	32
14. Supercompactage mobile de déchets solides de faible activité	33
15. Hypothèses de base du projet CILVA	34
16. Capacités de stockage des combustibles usés dans les piscines de désactivation des centrales nucléaires	38
17. Contrats de retraitement entre Synatom et Cogema	38
18. Prévisions des déchets provenant du retraitement à entreposer (1989-2050)	40
19. Vitrification des déchets liquides de haute activité en provenance d'Eurochemic	42
20. Inventaire des déchets provenant d'Eurochemic et situés sur le site de Belgoprocess	47
21. Inventaire des déchets provenant du département « Waste » du C.E.N./S.C.K. et situés sur ce site	49
22. Inventaire des déchets « Transnuklear »	50
23. Relation entre les chiffres de l'accord belgo-allemand et les chiffres du tableau 22.	51
24. Programme des besoins financiers et de leur couverture pour la période 1989-2000	76
25. Programme des besoins financiers et de leur couverture pour la période 2001-2018	77

AMENDEMENTEN OP DE AANBEVELINGEN EN STEMMINGEN

HOOFDSTUK I

Aanbevelingen 1 en 2

Amendement van senator Hatry

« De twee aanbevelingen te vervangen als volgt :

« Bij het opstellen van de regels inzake de definitieve berging van vaste afvalstoffen moet rekening worden gehouden met de « de minimis »-dosis en met de berekeningswijze ervan waaromtrent er op het internationale vlak een consensus bestaat, alsook met de overbrengingsscenario's die specifiek zijn voor ons land met zijn hoge bevolkingsdichtheid. »

Verantwoording

In studies van internationale instellingen over de « de minimis »-dosis wordt voorlopig nog geen rekening gehouden met de bestaande kennis inzake geringe doses (er is geen drempelwaarde).

Er is dus geen reden om de beslissingen uit te stellen in afwachting dat er meer geweten is over de gevolgen. In het ergste geval zouden nieuwe bevindingen de voorzichtige hypothesen die men op dit ogenblik aanvaardt, alleen maar kunnen bevestigen. Tot slot is er evenmin reden toe dat België strengere normen zou moeten invoeren dan de internationale normen die op dat stuk nog tot stand zouden komen.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 12 aanwezige leden.

Aanbeveling 3 (nieuw)

Amendement van senator Pataer

« Een aanbeveling 3 (nieuw) toe te voegen, luidende :

« 3. Bij de vaststelling van die normen moet rekening worden gehouden met de blootstelling aan straling van uiteenlopende herkomst. »

Verantwoording

Zoals in het verslag zelf wordt vermeld, dient bij de bepaling van de « de minimis »-limiet, rekening te worden gehouden met het feit dat een individu uit een

AMENDEMENTS AUX RECOMMANDATIONS ET VOTES

CHAPITRE 1^{er}

Recommandations 1 et 2

Amendement du sénateur Hatry

« Remplacer les deux recommandations par la suivante :

« Les règles de dépôt définitif pour les déchets solides devront tenir compte de la dose « de minimis » ainsi que des modalités de calcul y relatives pour lesquelles un consensus existe sur le plan international ainsi que de scénarios de transfert spécifiques à notre pays compte tenu de sa densité de population. »

Justification

Les études des organismes internationaux sur le « de minimis » tiennent compte de manière conservatoire (absence de seuil) des connaissances actuelles en matière de faibles doses.

Il n'y a donc pas lieu de postposer des décisions en cette matière dans l'attente de connaissances plus grandes sur ces effets, lesquelles ne pourraient, au pire, que confirmer les hypothèses prudentes prises en compte actuellement. Il n'y a pas lieu non plus de pénaliser la Belgique par rapport aux normes internationales qui apparaîtraient en la matière.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 12 membres présents.

Recommandation 3 (nouvelle)

Amendement du sénateur Pataer

« Ajouter une recommandation 3 (nouvelle), rédigée comme suit :

« 3. Pour la fixation de ces normes, il y a lieu de tenir compte de l'exposition aux radiations de diverses provenances. »

Justification

Comme l'indique le rapport lui-même, il y a lieu de tenir compte, pour la fixation de la limite « de minimis », du fait qu'un individu d'un groupe cri-

kritische groep blootgesteld kan worden aan straling van uiteenlopende herkomst (bronnen of activiteiten) die van controle zijn vrijgesteld. Om die reden moet de drempel nog omlaag.

De indiener trekt zijn amendement in.

HOOFDSTUK 2

Aanbeveling 1

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 1 te doen vervallen. »

Verantwoording

De Commissie voor Informatie en Onderzoek inzake Nucleaire Veiligheid gaat op dit punt haar bevoegdheid te buiten: aangezien zij een onderzoekscommissie is, heeft zij zich niet uit te spreken in begrotingszaken. Deze zaak moet overgezonden worden aan de Vaste Commissies die bevoegd zijn in begrotingszaken.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 12 aanwezige leden.

Aanbeveling 3

Amendement van senator Pataer

« Aanbeveling 3 te doen luiden als volgt :

« 3. De soort van informatie over veiligheidsaspecten die Belgoprocess enerzijds en N.I.R.A.S. anderzijds nodig hebben, alsmede de manier waarop die wordt overgedragen, moet worden gedefinieerd. »

Verantwoording

De voorgestelde formulering beantwoordt beter aan de bedoeling van de tekst.

De indiener trekt zijn amendement in.

Aanbeveling 7

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 7 te doen vervallen. »

Verantwoording

De Commissie voor Informatie en Onderzoek inzake Nucleaire Veiligheid gaat op dit punt haar bevoegdheid te buiten: aangezien zij een onderzoeks-

commissie kan worden blootgesteld aan straling van uiteenlopende herkomst (sources ou activités) soustraites à tout contrôle. C'est pourquoi il faut encore baisser le seuil.

Cet amendement est retiré par son auteur.

CHAPITRE 2

Recommandation 1

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation 1. »

Justification

Abus de compétence de la Commission d'Information et d'Enquête, qui n'est pas habilitée à intervenir en matière budgétaire, mais est une Commission d'enquête. A renvoyer aux Commissions permanentes compétentes en matière budgétaire.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 12 membres présents.

Recommandation 3

Amendement du sénateur Pataer

« Rédiger la recommandation 3 comme suit :

« 3. La définition du type d'informations sur l'aspect de sécurité, qui sont nécessaires à Belgoprocess, d'une part, et à l'O.N.D.R.A.F., de l'autre, et l'organisation de la circulation de ces informations doivent être bien établies. »

Justification

La rédaction proposée répond mieux à l'objet du texte.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Recommandation 7

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation 7. »

Justification

Abus de compétence de la Commission d'Information et d'Enquête en matière de sécurité nucléaire, qui n'est pas habilitée à intervenir en matière budgétaire,

commissie is, heeft zij zich niet uit te spreken in begrotingszaken. Deze zaak moet overgezonden worden aan de Vaste Commissies die bevoegd zijn in begrotingszaken.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 12 aanwezige leden.

Amendement van de senatoren Gryp en Dardenne

« Deze aanbeveling aan te vullen als volgt: « ..., met dien verstande dat geopteerd wordt voor Variant 2 onder punt 3 « Erkende controleinstellingen » overeenkomstig amendement nr. 8, Gedr. St. 113-4 tot 9 (B.Z. 1988), blz. 4 en 5, zowel voor tekst als verantwoording. »

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 12 aanwezige leden.

Aanbeveling 8 (nieuw)

Amendement van de senatoren Gryp en Dardenne

« Een aanbeveling 8 (nieuw) toe te voegen, luidende:

« Het technisch comité dat advies moet uitbrengen over bepaalde aangelegenheden en in het bijzonder over de investeringen, is samengesteld uit onafhankelijke deskundigen. »

Verantwoording

Op dit ogenblik bestaat dit comité uit vertegenwoordigers van de producenten van afvalstoffen. Vermits het de producenten zijn die deze investeringen moeten financieren, is de kans groot dat dit comité met zijn huidige samenstelling deze investeringen zo laag mogelijk zal trachten te houden, zelfs als meer belangrijke investeringen noodzakelijk zijn.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 12 aanwezige leden.

HOOFDSTUK 3

Aanbeveling 6

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 6 te doen vervallen. »

Verantwoording

Elke industriële producent, handelaar of gebruiker moet zijn eigen kosten betalen. Men kan niet zonder meer aanbevelen dat de aan grote producenten aange-

mais est une Commission d'enquête. A renvoyer aux Commissions permanentes compétentes en matière budgétaire.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 12 membres présents.

Amendement des sénateurs Gryp et Dardenne

« Compléter cette recommandation par les mots suivants: « ..., étant entendu qu'il est opté pour la Variante 2 sous le point 3 « Organismes de contrôle agréés », conformément à l'amendement n° 8, Doc. 113-4 à 9 (S.E. 1988), pp. 4 et 5, tant pour le texte que pour la justification. »

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 12 membres présents.

Recommandation 8 (nouvelle)

Amendement des sénateurs Gryp et Dardenne

« Ajouter une recommandation 8 (nouvelle), rédigée comme suit:

« Le comité technique qui doit émettre un avis sur certaines questions et en particulier sur les investissements, est composé d'experts indépendants. »

Justification

A l'heure actuelle, ce comité est composé de représentants des producteurs de déchets. Comme ce sont les producteurs qui doivent financer ces investissements, le risque est grand de voir ce comité, dans sa composition actuelle, tenter de maintenir ces investissements au plus bas niveau possible, même si davantage d'investissements importants sont nécessaires.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 12 membres présents.

CHAPITRE 3

Recommandation 6

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation 6. »

Justification

Chaque producteur industriel ou commerçant ou utilisateur doit supporter ses propres coûts. Il est inadmissible de recommander, d'augmenter, même

rekende kosten, zij het op een minieme wijze, moeten worden verhoogd ten einde de « tekortkomingen » van kleine producenten te verhelpen. De « goede » producenten moeten niet opdraaien voor de praktijken van de « slechte ». Elke regeling waarbij de kosten worden verevend, is uit den boze. Daarenboven is het zo dat het verslag vermeldt dat de werkwijze van de grote producenten voldoening schenkt omdat zij slechts uiterst zelden vergissingen begaan en fraude plegen.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 13 aanwezige leden.

Amendement van senator Pataer

« Aanbeveling 6 te doen luiden als volgt :

« 6. Om de risico's van sluikberging zoveel mogelijk te beperken, zou het wenselijk zijn de tarieven voor kleine producenten te verminderen.

Anderzijds kunnen de kosten die aan de grote en middelgrote producenten worden aangerekend, worden verhoogd. »

Verantwoording

De sterkste schouders moeten de zwaarste lasten dragen, zeker wanneer die « sterkere schouders » over meer middelen beschikken om de risico's i.v.m. het ophalen en opslaan van afvalstoffen tot een strikt minimum te beperken.

De indiener trekt zijn amendement in.

Amendement van senator Aerts

« Aanbeveling 6 te doen luiden als volgt :

« 6. Om de risico's van sluikberging zoveel mogelijk te beperken, zou het wenselijk zijn de tarieven voor kleine producenten te verminderen, zelfs af te schaffen. »

De indiener trekt zijn amendement in.

HOOFDSTUK 4

Aanbeveling 4

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 4 te doen vervallen. »

Verantwoording

Is het wel raadzaam dat politici technische adviezen verstrekken over zaken waarmee zij niet vertrouwd zijn en zodoende de lachlust opwekken?

de façon minime, les coûts facturés aux producteurs importants pour remédier aux « manquements » des petits producteurs. Il n'est pas normal que les « bons » paient pour les « mauvais ». Les systèmes de péréquation sont à rejeter. En outre, il est à noter que le rapport accorde un satisfecit aux producteurs importants en signalant que, chez ceux-ci, les erreurs et les fraudes sont très rares.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 13 membres présents.

Amendement du sénateur Pataer

« Rédiger la recommandation 6 comme suit :

« 6. Pour réduire le plus possible les risques d'« évacuation sauvage », il est souhaitable de pouvoir réduire les tarifs pour les petits producteurs.

D'autre part, les frais imputés aux grands et aux moyens producteurs peuvent être majorés. »

Justification

Les « épaules les plus larges » doivent porter les charges les plus lourdes surtout si elles disposent de moyens plus importants pour limiter au minimum les risques relatifs au ramassage et au stockage des déchets.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Amendement du sénateur Aerts

« Rédiger la recommandation 6 comme suit :

« 6. Pour réduire le plus possible les risques d'« évacuation sauvage », il est souhaitable de pouvoir réduire les tarifs pour les petits producteurs et même de les supprimer. »

Cet amendement est retiré par son auteur.

CHAPITRE 4

Recommandation 4

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation 4. »

Justification

Est-il réellement opportun que le monde politique donne des avis techniques sur des matières qu'il connaît mal, au risque de se rendre ridicule. Il est vrai

Hoewel, wie zijn billen brandt, moet tegenwoordig niet meer op de blaren zitten. De N.I.R.A.S. heeft een technisch-economisch onderzoek uitgevoerd, gevolgd door een doorlichting van het Battelle-instituut. Zij behoren de verantwoordelijkheid te dragen voor hun besluiten.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 13 aanwezige leden.

Amendement van senator Aerts

« Aanbeveling 4 te vervangen als volgt :

« 4. Voor het al dan niet in gebruik houden van de bestaande verbrandingsoven Evence-Coppée moeten veiligheidsoverwegingen doorslaggevend zijn. »

Verantwoording

De materie zal behandeld worden in een volgend verslag.

De indiener trekt zijn amendement in.

Amendement van senator Pataer

« In aanbeveling 4 de tweede zin te vervangen als volgt :

« (...) Deze verbrandingsoven moet onmiddellijk worden stilgelegd en zo spoedig mogelijk ontmanteld. »

Verantwoording

Studies wijzen uit dat de verbrandingsoven Evence-Coppée sterk verouderd is en een verdere exploitatie niet meer verantwoord is. Stilleggen kan (en moet) onmiddellijk gebeuren.

De ontmanteling moet uiteraard met de nodige voorzorgen en dus « zo spoedig mogelijk » gebeuren.

De indiener trekt zijn amendement in.

Amendement van de senatoren Gryp en Dardenne

« In aanbeveling 4, de woorden « zo spoedig mogelijk » te vervangen door het woord « onmiddellijk. »

Verantwoording

Het instituut-Battelle is voorstander van een onmiddellijke stillegging omdat deze oven verouderd is, de as problemen geeft, en een aanzienlijke verontreiniging veroorzaakt van de bodem en de rookgassen.

cependant que le ridicule ne tue pas. L'O.N.D.R.A.F. a fait une étude technico-économique, suivie d'un audit de Battelle et il convient de leur laisser la responsabilité de leurs conclusions.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 13 membres présents.

Amendement du sénateur Aerts

« Remplacer la recommandation 4 comme suit :

« 4. En ce qui concerne le choix, maintien ou non en activité du four d'incinération Evence-Coppée actuel, les conditions de sécurité doivent prévaloir sur toute autre considération. »

Justification

La matière sera traitée dans un prochain rapport.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Amendement du sénateur Pataer

« Modifier comme suit la deuxième phrase de la recommandation 4 :

« 4. (...) Ce four d'incinération doit être arrêté immédiatement et démantelé le plus tôt possible. »

Justification

Des études montrent que le four d'incinération Evence-Coppée est très vétuste et que la poursuite de l'exploitation ne se justifie plus. Son arrêt peut (et doit) intervenir immédiatement.

Le démantèlement doit évidemment se faire en prenant les précautions nécessaires et, par conséquent, « le plus tôt possible ».

Cet amendement est retiré par son auteur.

Amendement des sénateurs Gryp et Dardenne

« A la recommandation 4, remplacer les mots « le plus tôt possible » par le mot « immédiatement. »

Justification

L'Institut Battelle préconise l'arrêt immédiat parce que ce four est vétuste et que les cendres posent des problèmes et provoquent une contamination importante du sol et des fumées. On ne peut donc tolérer

Een verder besmettingsgevaar voor bodem en water is dan ook onaanvaardbaar. Vandaar dat de term « zo spoedig mogelijk » te zwak is.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 13 aanwezige leden.

Aanbeveling 6

Amendement van senator Pataer

« Aanbeveling 6 te doen luiden als volgt :

« Op grond van elementaire veiligheidsoverwegingen zou de bestaande verbrandingsoven Evence-Coppée moeten worden stilgelegd. »

Verantwoording

Synthesetekst die rekening houdt met de opmerkingen die verscheidene leden in de Commissie hebben gemaakt.

De indiener trekt zijn amendement in.

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 6 te doen vervallen. »

Verantwoording

Is het wel raadzaam dat politici technische adviezen verstrekken over zaken waarmee zij niet zo vertrouwd zijn en zodoende de lachlust opwekken? Hoewel, wie zijn billen brandt, moet tegenwoordig niet meer op de blaren zitten.

De N.I.R.A.S. heeft een technisch-economisch onderzoek uitgevoerd, gevolgd door een doorlichting van het Battelle-instituut. Zij behoren de verantwoordelijkheid te dragen voor hun besluiten.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 13 aanwezige leden.

Aanbeveling 9 (nieuw)

Amendement van senator Pataer

« Een aanbeveling 9 (nieuw) toe te voegen, luidende :

« 9. De bituminering van kernafval moet worden stopgezet, terwijl het bestaande afval in bitumen streng kritisch moet worden geëvalueerd. »

Verantwoording

Alle experts zijn het erover eens dat de inkapseling van het middelactief afval in bitumen te veel risico's bevat. Bitumen is een organisch materiaal en derhalve

plus longtemps ce risque de contamination du sol et de l'eau. Aussi l'expression « le plus tôt possible » est-elle trop faible.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 13 membres présents.

Recommandation 6

Amendement du sénateur Pataer

« Rédiger la recommandation 6 comme suit :

« Des considérations élémentaires de sécurité commandent l'arrêt du four d'incinération Evence-Coppée. »

Justification

Texte de synthèse tenant compte des remarques formulées en Commission par plusieurs membres.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation 6. »

Justification

Est-il réellement opportun que le monde politique donne des avis techniques sur des matières qu'il connaît mal, au risque de se rendre ridicule? Il est vrai cependant que le ridicule ne tue plus.

L'O.N.D.R.A.F. a fait une étude technico-économique, suivie d'un audit de Battelle et il convient de leur laisser la responsabilité de leurs conclusions.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 13 membres présents.

Recommandation 9 (nouvelle)

Amendement du sénateur Pataer

« Ajouter une recommandation 9 (nouvelle), libellée comme suit :

« 9. Le bitumage de déchets nucléaires doit être arrêté et les déchets déjà embitués doivent faire l'objet d'une évaluation rigoureusement critique. »

Justification

Tous les experts s'accordent à dire que l'enrobage des déchets moyennement radioactifs dans le bitume comporte trop de risques. Le bitume est un matériau

oplosbaar en zelfs brandbaar. Deze vorm van inkapseling dient dan ook te worden stopgezet en ongevaarlijk gemaakt.

De indiener trekt zijn amendement in.

HOOFDSTUK 5

Aanbeveling 2

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 2 te doen luiden als volgt :

« Er moet een internationale commissie worden ingesteld onder het toezicht van de Europese Gemeenschappen, met inzonderheid een deelname van Engelse, Franse, Duitse en Belgische deskundigen en met financiële steun van de Gemeenschap ten einde een gedetailleerde studie in te dienen die rekening houdt met de studies en adviezen opgesteld in andere landen die over licht-waterreactoren beschikken. Die deskundigencommissie zou, binnen maximum één jaar, verslag moeten uitbrengen over de voor- en nadelen van niet-opwerking in vergelijking met opwerking. »

Verantwoording

Een internationale commissie moet via de Europese Gemeenschap worden ingesteld. Die commissie moet onder meer kunnen rekenen op de medewerking van Fransen, Britten en Duitsers en op E.G.-steun.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 14 aanwezige leden.

Amendement van de senatoren Dardenne en Gryp

« In aanbeveling 2 de woorden « binnen maximum een jaar » te vervangen door de woorden « binnen maximum vijf maanden. »

Verantwoording

De verschillende gegevens over de problematiek van de opwerking/niet-opwerking zijn voldoende onderzocht en bekend opdat de in te stellen commissie op korte tijd een gemotiveerd advies kan uitbrengen.

De indieners trekken hun amendement in.

Aanbeveling 3

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 3 te doen vervallen. »

organique, et donc soluble et même combustible. Cette forme d'enrobage doit par conséquent être arrêtée et remplacée.

Cet amendement est retiré par son auteur.

CHAPITRE 5

Recommandation 2

Amendement du sénateur Hatry

« Rédiger la recommandation 2 comme suit :

« Création d'une commission internationale sous l'égide des Communautés européennes avec en particulier la participation d'experts anglais, français, allemands et belges, et avec l'appui financier de la Communauté en vue de remettre une étude détaillée tenant compte des études et avis de pays étrangers disposant de réacteurs à eau légère. Cette commission d'experts devrait remettre son rapport dans un délai maximum d'un an sur l'option non-retraitement comparée à l'option retraitement. »

Justification

C'est par le biais de la Communauté européenne qu'une commission internationale devrait être créée, avec la participation des Français, des Anglais et des Allemands, entre autres, et avec des subsides de la Communauté.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 14 membres présents.

Amendement des sénateurs Dardenne et Gryp

« Dans la recommandation 2, remplacer les mots « dans un délai maximum de un an » par les mots « dans un délai maximum de cinq mois. »

Justification

Les différentes données concernant la problématique retraitement / non-retraitement sont suffisamment étudiées et connues pour que la commission à créer puisse rendre un avis motivé dans les plus brefs délais.

Cet amendement est retiré par ses auteurs.

Recommandation 3

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer cette recommandation. »

Verantwoording

Het is niet raadzaam de zaak hier voor te stellen als een keuze tussen opwerking of niet-opwerking. Het is daarentegen wel van belang te tonen dat men de twee mogelijkheden kan toepassen in bevredigende veiligheidsomstandigheden.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 14 aanwezige leden.

Amendement van senator Pataer

« Een aanbeveling 3bis (nieuw) in te voegen, luidende :

« 3bis. De N.I.R.A.S. moet een medebeslissingsrecht krijgen bij het nemen van de optie inzake opwerking of niet-opwerking van de splijtstoffen. »

Verantwoording

De kerndiscussie inzake kernaafval betreft de optie over het al dan niet opwerken van splijtstoffen.

Alleen Synatom, die eigenaar is van het splijtmateriaal, is nu bevoegd om te beslissen over de te nemen optie.

Gelet op de verstrekkende gevolgen van die keuze, zou de N.I.R.A.S. een medebeslissingsrecht moeten hebben bij het maken van de keuze.

De indiener trekt zijn amendement in.

Amendement van de senatoren Gryp en Dardenne

« In het laatste lid van aanbeveling 3 de woorden « twee jaar » vervangen door de woorden « vóór het einde van de zittingsperiode. »

Verantwoording

De Commissie van Informatie en Onderzoek inzake Nucleaire Veiligheid is heropgericht voor de duur van de zittingsperiode.

Het is dus wenselijk dat alle maatregelen inzake nucleaire veiligheid geregeld worden binnen deze termijn. Bovendien zijn nu reeds voldoende gegevens bekend en onderzoeken gebeurd om op korte termijn een deskundig verslag over deze materie aan het Parlement voor te leggen.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 15 aanwezige leden.

Justification

Il n'est pas souhaitable de présenter la question comme un choix entre tout retraitement et non-retraitement. Ce qui est important, c'est de montrer que les deux voies peuvent être adoptées dans des conditions de sécurité satisfaisantes.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 14 membres présents.

Amendement du sénateur Pataer

« Insérer une recommandation 3bis (nouvelle), rédigée comme suit :

« 3bis. L'O.N.D.R.A.F. doit avoir un droit de codécision dans l'option à prendre en matière de retraitement ou de non-retraitement des matières fissibles. »

Justification

La discussion de base concernant les déchets nucléaires porte sur le choix entre le retraitement et le non-retraitement des matières fissibles.

Seul Synatom, qui est propriétaire des matières fissibles, a compétence à l'heure actuelle pour opérer ce choix.

Etant donné que ce choix est lourd de conséquences, l'O.N.D.R.A.F. devrait avoir un droit de codécision en la matière.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Amendement des sénateurs Gryp et Dardenne

« A la recommandation 3, remplacer les mots « dans un délai maximum de deux ans » par les mots « avant la fin de la législature. »

Justification

La Commission d'Information et d'Enquête en matière de Sécurité nucléaire a été créée pour la durée de la législature.

Il est donc souhaitable que toutes les mesures en matière de sécurité nucléaire soient réglées dans ce délai. En outre, on dispose d'ores et déjà de suffisamment d'informations et il a été fait assez d'études pour qu'un rapport d'expertise sur cette matière puisse être présenté à bref délai au Parlement.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 15 membres présents.

Aanbeveling 5 (nieuw)*Amendement van senator Pataer*

« Een aanbeveling 5 (nieuw) in te voegen, luidende :

« In afwachting van het parlementair debat, waarvan sprake is onder 3, moet worden nagegaan of de contracten met Cogema in La Hague kunnen worden opgeschort en mogen in elk geval geen nieuwe soortgelijke contracten worden gesloten. »

Het amendement wordt aangenomen bij eenparigheid van de 15 aanwezige leden.

HOOFDSTUK 8**Aanbeveling 1***Amendement van senator Hatry*

« Deze aanbeveling te doen vervallen. »

Verantwoording

Het koninklijk besluit van 5 mei 1981 bepaalt reeds dat alle kosten van onderzoek en ontwikkeling voor de definitieve berging van afvalstoffen volgens objectieve criteria aan de producenten van de afvalstoffen aangerekend moeten worden (artikel 14). Dus niet de helft.

Wat betreft het in stand houden van de regels inzake concurrentie op een eenvormige Europese grondslag, kan men niet voorkomen dat de kosten van bij voorbeeld de Duitse en Franse elektriciteitsproducenten afgeschreven worden op een productie met kerncentrales die respectievelijk vijf- à tienmaal hoger is dan die in België.

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 15 aanwezige leden.

Aanbeveling 2*Amendement van senator Pataer*

« In aanbeveling 2 tussen het woord « zou » en het woord « opgedragen » in te voegen het woord « ook. »

Recommandation 5 (nouvelle)*Amendement du sénateur Pataer*

« Insérer une recommandation 5 (nouvelle), libellée comme suit :

« Dans l'attente du débat parlementaire visé au 3, il y a lieu d'examiner si les contrats passés avec Cogema, à La Hague, peuvent être suspendus et, en tout cas, aucun nouveau contrat similaire ne peut être conclu. »

Cet amendement est adopté à l'unanimité des 15 membres présents.

CHAPITRE 8**Recommandation 1***Amendement du sénateur Hatry*

« Supprimer cette recommandation. »

Justification

L'arrêté royal du 5 mai 1981 prévoit déjà que tous les coûts de recherche et développement relatifs au dépôt définitif des déchets seront mis à charge des producteurs de déchets en fonction de critères objectifs (article 14) et non pas 50 p.c.

Quant au souhait de préserver les règles de concurrence sur une base européenne, on ne pourra empêcher que les coûts supportés par les producteurs d'électricité allemands et français, par exemple, seront amortis sur une production d'électricité d'origine nucléaire respectivement cinq et dix fois supérieure à celle de la Belgique.

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 15 membres présents.

Recommandation 2*Amendement du sénateur Pataer*

« A la recommandation 2, insérer entre les mots « être développées et » et le mot « confiées », le mot « également. »

Verantwoording

Het kan toch niet de bedoeling zijn het studiewerk van beoefenaars van exacte wetenschappen hierbij uit te sluiten.

Dit amendement wordt gesubamendeerd en aangenomen bij eenparigheid van de 14 aanwezige leden.

Aanbeveling 3

Amendement van senator Pataer

« In aanbeveling 3 de woorden « Het lijkt nuttig » te vervangen door de woorden « Het is nodig. »

Verantwoording

Het informeren van de komende generaties over het bestaan van een opbergingsplaats is niet alleen nuttig, maar ook noodzakelijk.

De indiener neemt zijn amendement terug.

Aanbeveling 4

Amendement van senator Pataer

« Aanbeveling 4 te doen luiden als volgt:

« 4. Op Europees vlak moet studiewerk worden verricht over de voorwaarden en de wijze waarop (...). »

Verantwoording

Als dit studiewerk op Europees vlak echt utopisch is, dan moeten we er niet aan beginnen.

Als het alleen maar utopisch « lijkt », dan is het niet realistisch daar gewag van te maken...

De indiener neemt zijn amendement terug.

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 4 aan te vullen als volgt:

« Op korte termijn moet er gewerkt worden aan het opstellen van equivalentiecriteria tussen de verschillende soorten afvalstoffen, zodat bijvoorbeeld kleine hoeveelheden verglaasd afval uitgewisseld kunnen worden tegen grotere hoeveelheden laag- en middel-actief afval. »

Justification

Il ne saurait être question d'exclure de ces travaux les spécialistes des sciences exactes.

Cet amendement sous-amendé est adopté à l'unanimité des 14 membres présents.

Recommandation 3

Amendement du sénateur Pataer

« A la recommandation 3, remplacer les mots « Il semble utile » par les mots « Il est nécessaire. »

Justification

Informar les générations futures de l'existence d'un dépôt n'est pas seulement utile, mais nécessaire.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Recommandation 4

Amendement du sénateur Pataer

« Rédiger la recommandation 4 comme suit:

« 4. Au niveau européen, il convient de mettre en chantier une étude sur les conditions et modalités (...). »

Justification

Si cette étude au niveau européen est vraiment utopique, ce n'est pas la peine de l'envisager.

Si elle paraît seulement utopique, il n'est pas réaliste de le dire.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Amendement du sénateur Hatry

« Compléter cette recommandation par le texte suivant:

« Dans l'immédiat, il y a lieu d'encourager la mise au point de critères d'équivalence entre différents types de déchets, de façon à pouvoir effectuer des échanges entre ceux-ci. »

Verantwoording

Met dergelijke uitwisselingen kan de hoeveelheid afvalstoffen worden beperkt die van het ene land naar het andere wordt gebracht. Eventueel kunnen bepaalde vestigingsplaatsen op die manier optimaal worden gebruikt voor het opbergen van een enkele soort van afvalstoffen.

De indiener neemt zijn amendement terug.

Aanbeveling 5

Amendement van senator Hatry

« Deze aanbeveling te doen vervallen. »

Verantwoording

Die opdrachten vallen onder de verantwoordelijkheid van de N.I.R.A.S., die over voldoende deskundigen beschikt om ze behoorlijk uit te voeren.

Het amendement wordt verworpen met 15 stemmen tegen 1 stem.

Aanbeveling 6

Amendement van senator Hatry

« Aanbeveling 6 te doen luiden als volgt :

« De keuze van een plaats voor de definitieve berging moet terdege rekening houden met de resultaten van de studies voor het bepalen van de kenmerken en de veiligheidscriteria. »

Verantwoording

Het lijkt beter haalbare doelstellingen na te streven dan een termijn te bepalen op grond van studies die zich steeds verder zullen ontwikkelen.

Nadat de rapporteur een nieuwe tekst heeft voorgesteld, wordt het amendement ingetrokken.

Aanbeveling 7 (nieuw)

Amendement van de senatoren Dardenne en Gryp

« Een aanbeveling 7 (nieuw) toe te voegen, luidende :

« 7. Bij de huidige stand van kennis inzake de mogelijkheden van definitieve berging in de ondergrond, kan momenteel alleen bovengrondse opslag op de vestigingsplaats van de grote nucleaire installa-

Justification

De tels échanges minimiseraient le volume des déchets transportés d'un pays à l'autre, et permettraient éventuellement d'optimiser certains sites au dépôt d'un seul type de déchets.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Recommandation 5

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer cette recommandation. »

Justification

Ces missions sont de la responsabilité de l'O.N.D.R.A.F. qui a toutes les compétences pour les mener à bien.

Cet amendement est rejeté par 15 voix contre 1.

Recommandation 6

Amendement du sénateur Hatry

« Rédiger la recommandation 6 comme suit :

« Le choix d'un site de dépôt définitif tiendra dûment compte des résultats des études de caractérisation et de sûreté. »

Justification

Il semble préférable de s'aligner sur des objectifs réalisables plutôt que de fixer une échéance liée à des études qui ne cesseront de progresser.

Cet amendement est retiré compte tenu du nouveau texte du rapporteur.

Recommandation 7 (nouvelle)

Amendement des sénateurs Dardenne et Gryp

« Ajouter une recommandation 7 (nouvelle), libellée comme suit :

« 7. Dans l'état actuel des connaissances sur les possibilités de dépôt définitif en sous-sol, on ne peut envisager pour le moment que le dépôt en surface sur le site même des grandes installations nucléaires,

ties overwogen worden, mits daarop een permanente veiligheidscontrole wordt uitgeoefend teneinde een optimaal toezicht tot stand te brengen en de verspreiding van de afvalstoffen te voorkomen.»

Verantwoording .

Deze keuze berust op:

— *de huidige stand van de kennis (cf. verslag Evaluatiecommissie van het S.A.F.I.R.-rapport);*

— *de vaststelling dat het afval, hoe dan ook, gedurende ten minste vijftig jaar bovengronds opgeslagen moet worden en dat zulks uiteraard aanzienlijke investeringen op het stuk van de veiligheid zal meebrengen;*

— *de overtuiging dat de conditioneringsstaat van de afvalstoffen op die manier beter gevolgd en gecontroleerd kan worden en dat het bijgevolg mogelijk wordt de conditionering eventueel te verbeteren aan de hand van de nieuwe inzichten in het technisch en wetenschappelijk onderzoek op het stuk van het beheren van radioactieve afvalstoffen.*

Dit amendement wordt verworpen met 17 stemmen.

HOOFDSTUK 9

Aanvulling 2

Amendement van senator Pataer

« *In het tweede lid van aanbeveling 2 de woorden « de enige » te vervangen door de woorden « op dit ogenblik de enig bekende en mogelijk aanvaardbare ».* »

Verantwoording

Aangezien nog aanvullende studies noodzakelijk zijn om na te gaan of die lagen geschikt zijn als opbergplaats, lijkt het voorbarig zonder meer te stellen dat de Boomse klei de enige geologische formatie is die in aanmerking komt voor definitieve berging.

De indiener neemt zijn amendement terug.

Aanbeveling 3

Amendement van de senatoren Gryp en Dardenne

« *Aanbeveling 3 te doen luiden als volgt:*

« *Met de huidige kennis over definitieve ondergrondse bergingsmogelijkheden, kan op dit ogenblik enkel bovengrondse berging, onder permanente vei-*

moyennant un contrôle de sécurité permanent, de manière à pouvoir exercer la meilleure surveillance et éviter la dispersion des déchets.»

Justification

Ce choix s'appuie:

— *sur l'état actuel des connaissances (voir rapport Commission d'évaluation du rapport S.A.F.I.R.);*

— *sur le fait qu'il faudra, de toute manière, entreposer en surface pendant au moins cinquante ans, et que cette nécessité entraînera évidemment d'importants investissements de sécurité;*

— *sur le fait qu'il permet une meilleure surveillance et un meilleur contrôle de l'état de conditionnement des déchets et qu'il permet, dès lors, de procéder à d'éventuelles améliorations de ces conditionnements, compte tenu des avancées de la recherche tant technique que scientifique en matière de gestion des déchets radioactifs.*

Cet amendement est rejeté par 17 voix.

CHAPITRE 9

Recommandation 2

Amendement du sénateur Pataer

« *Modifier le deuxième alinéa de la recommandation 2 comme suit: « Dans le cas de la Belgique, l'argile de Boom, assez largement répandue, est actuellement la seule formation géologique connue et éventuellement acceptable dans laquelle un dépôt définitif est envisageable. »* »

Justification

Etant donné que des études complémentaires sont encore nécessaires pour déterminer si ces couches conviennent pour servir de dépôt, il paraît prématuré d'affirmer sans plus que l'argile de Boom est la seule formation géologique dans laquelle un dépôt définitif est envisageable.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Recommandation 3

Amendement des sénateurs Gryp et Dardenne

« *Rédiger la recommandation 3 comme suit:*

« *Dans l'état actuel des connaissances sur les possibilités de dépôt définitif en sous-sol, on ne peut envisager pour le moment que le dépôt en surface sur le*

ligheidscontrole, op de vestigingsplaatsen van de grote nucleaire installaties, overwogen worden, zodat een beter toezicht kan worden uitgevoerd en de verspreiding van het afval kan worden vermeden.»

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 15 aanwezige leden.

Aanbeveling 5

Amendement van senator Pataer

« Een aanbeveling 5 (nieuw) in te voegen, luidende:

« 5. Om de tien jaar moet een grondige evaluatie worden gemaakt van de afvalproblematiek. Die evaluatie zal medebepalend zijn voor de toekomst van nucleaire programma's.»

Verantwoording

De samenhang tussen de problematiek van de kernafval en de uitbouw van de kernenergie in ons land, moet worden onderstreept.

Dit amendement wordt aangenomen met 15 stemmen.

HOOFDSTUK 10

Aanbeveling 1

Amendement van de senatoren Gryp en Dardenne

« In het eerste lid van aanbeveling 1 tussen het woord « er » en « geen », de woorden « onder andere » in te voegen.»

Verantwoording

Er zijn ook nog andere argumenten, zoals risico's bij vervoer, heropwerking, enz.

De indieners trekken hun amendement in.

Aanbeveling 4

Amendement van senator Hatry

« In aanbeveling 4 het laatste lid te doen vervallen.»

Verantwoording

De opdracht van de N.I.R.A.S. bestaat erin de vereiste veiligheidsverslagen voor te bereiden en ze volgens een vastgestelde procedure aan de met de vei-

site même des grandes installations nucléaires, moyennant un contrôle de sécurité permanent, de manière à pouvoir exercer une meilleure surveillance et éviter la dispersion des déchets.»

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 15 membres présents.

Recommandation 5

Amendement du sénateur Pataer

« Insérer une recommandation 5 (nouvelle), libellée comme suit:

« 5. La problématique des déchets doit faire l'objet d'une évaluation approfondie tous les dix ans. Il sera tenu compte de cette évaluation pour déterminer l'avenir des programmes nucléaires.»

Justification

Il faut mettre en évidence le lien existant entre le problème des déchets nucléaires et le développement de l'énergie nucléaire dans notre pays.

Cet amendement est adopté par 15 voix.

CHAPITRE 10

Recommandation 1

Amendement des sénateurs Gryp et Dardenne

« Au premier alinéa de la recommandation 1, insérer le mot « notamment » entre les mots « puisque » et « il n'y a.»

Justification

Il y a encore d'autres arguments, tels les risques du transport, du retraitement, etc.

Cet amendement est retiré par ses auteurs.

Recommandation 4

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer le dernier alinéa de la recommandation 4.»

Justification

L'O.N.D.R.A.F. a pour mission de préparer les rapports de sûreté requis et de les soumettre à l'approbation des autorités de sûreté compétentes selon une

ligheid belaste bevoegde overheid voor te leggen. Het zou ongeveest en gevaarlijk zijn de beslissingen van de met de veiligheid belaste overheid vooraf aan het Parlement voor onderzoek voor te leggen. Dat zou immers leiden tot een afzwakking van de verantwoordelijkheid, wat in uitgesproken technische aangelegenheden niet te rechtvaardigen is.

De indiener neemt zijn amendement terug.

Amendement van senator Pataer

« Het derde lid van aanbeveling 4 te doen luiden als volgt :

« Deze verslagen moeten worden meegedeeld aan het Parlement en de Gewestraden die erover op een nuttig moment moeten kunnen beraadslagen. »

De indiener trekt zijn amendement in.

Aanbeveling 5 (nieuw)

Amendement van de senatoren Gryp en Dardenne

« De aanbevelingen aan te vullen met een vijfde aanbeveling, luidende :

« Met de huidige kennis over definitieve ondergrondse bergingsmogelijkheden, kan op dit ogenblik enkel bovengrondse berging, onder permanente veiligheidscontrole, op de vestigingsplaatsen van de grote nucleaire installaties, overwogen worden, zodat een beter toezicht kan worden uitgeoefend en de verspreiding van het afval kan worden vermeden. »

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 15 aanwezige leden.

Amendement van senator Pataer

« Een aanbeveling 5 (nieuw) in te voegen, luidende :

« 5. Elk concept van berging moet de omkeerbare exploitatie gedurende een periode van b.v. 50 jaar mogelijk maken, zodat afval binnen die periode naar de oppervlakte kan worden gehaald. »

Verantwoording

Er kunnen onvoorziene situaties ontstaan of nieuwe wetenschappelijke inzichten en technieken, waardoor meer afdoende vormen van definitieve berging zich opdringen.

Om deze nieuwe vormen toepasbaar te maken, zou de binnenkort doorgevoerde « definitieve » berging gedurende een redelijke periode omkeerbaar moeten zijn.

De indiener trekt zijn amendement in.

procédure bien établie. Il serait malsain et dangereux de soumettre les décisions des autorités de sûreté à un examen préalable du Parlement, car cela conduirait à une dilution des responsabilités non justifiée dans des domaines hautement techniques.

Cet amendement est retiré par son auteur.

Amendement du sénateur Pataer

« Rédiger le troisième alinéa de la recommandation 4 comme suit :

« Ces rapports doivent être communiqués au Parlement et aux Conseils régionaux qui doivent pouvoir en délibérer à un moment utile. »

Cet amendement est retiré par son auteur.

Recommandation 5 (nouvelle)

Amendement des sénateurs Gryp et Dardenne

« Compléter les recommandations par une cinquième recommandation, libellée comme suit :

« Dans l'état actuel des connaissances sur les possibilités de dépôt définitif en sous-sol, on ne peut envisager pour le moment que le dépôt en surface sur le site même des grandes installations nucléaires, moyennant un contrôle de sécurité permanent, de manière à pouvoir exercer une meilleure surveillance et éviter la dispersion des déchets. »

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 15 membres présents.

Amendement du sénateur Pataer

« Insérer une recommandation 5 (nouvelle), libellée comme suit :

« 5. Tout concept de dépôt doit permettre l'exploitation réversible pendant une période de 50 ans, par exemple, de sorte que, durant cette période, les déchets puissent être ramenés à la surface en cas de situations totalement imprévisibles ou de conceptions nouvelles. »

Justification

Des situations imprévisibles peuvent se présenter ou de nouvelles conceptions et techniques scientifiques peuvent apparaître qui imposent des méthodes plus efficaces de stockage définitif.

Pour que ces nouvelles méthodes soient applicables, le stockage « définitif » à réaliser sous peu devrait être réversible pendant un délai raisonnable.

Cet amendement est retiré par son auteur.

HOOFDSTUK 11

Aanbeveling 1

Amendement van senator Hatry

« Deze aanbeveling te doen vervallen. »

Verantwoording

Cf. verantwoording van de amendementen bij hoofdstuk 2.

Het amendement wordt verworpen met 14 stemmen tegen één stem.

Aanbeveling 2

Amendement van senator Hatry

« Deze aanbeveling te doen vervallen. »

Verantwoording

Cf. verantwoording van de amendementen bij hoofdstuk 2.

Het amendement wordt verworpen met 14 stemmen tegen één stem.

Amendement van senator Didden

« De laatste zin van aanbeveling 2 te doen vervallen. »

Verantwoording

Het is voorbarig reeds een sanctie vast te stellen in verband met akkoorden welke tussen de private sector en de overheid kunnen tot stand komen omtrent het nucleair passief. Het opleggen van een nieuwe belasting op elektriciteit als compensatie voor het afspringen van onderhandelingen is een maatregel die verder reikt dan de opdracht van deze Commissie.

Het amendement wordt aangenomen bij eenparigheid van de 15 aanwezige leden.

Aanbeveling 3

Amendement van senator Hatry

« Deze aanbeveling te doen vervallen ».

CHAPITRE 11

Recommandation 1

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation. »

Justification

Voir la justification aux amendements du chapitre 2.

Cet amendement est rejeté par 14 voix contre une.

Recommandation 2

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation. »

Justification

Voir la justification aux amendements du chapitre 2.

Cet amendement est rejeté par 14 voix contre une.

Amendement du sénateur Didden

« Supprimer la dernière phrase de la deuxième recommandation. »

Justification

Il est prématuré de prévoir déjà une sanction pour des accords qui peuvent être conclus entre le secteur privé et les pouvoirs publics concernant le passif nucléaire. Instaurer une nouvelle taxation sur l'électricité pour compenser l'échec de négociations est une mesure qui excède la mission de cette Commission.

Cet amendement est adopté à l'unanimité des 15 membres présents.

Recommandation 3

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation. »

Verantwoording

Cf. verantwoording van de amendementen bij hoofdstuk 2.

Het amendement wordt verworpen met 14 stemmen tegen één stem.

Amendement van senator Didden

« Aanbeveling 3 te doen luiden als volgt :

« Een fonds voor de definitieve berging moet worden gevormd en door de N.I.R.A.S. beheerd. Dat fonds moet worden gestijfd met het door de producenten van afvalstoffen betaald gedeelte van de kosten voor de definitieve opberging.

De studiecentra voor kernenergie, de laboratoria en de ziekenhuizen moeten een bijdrage storten in verhouding tot hun aandeel in de afvalstoffen en volgens de tarieven van de N.I.R.A.S. De N.I.R.A.S. moet een jaarlijks rapport opstellen. »

Verantwoording

De beheersmodaliteiten van de N.I.R.A.S. moeten door het Parlement niet in detail aangegeven worden. De uitvoerende macht moet de modaliteiten uitwerken.

Het al te restrictief opsommen van de instellingen welk een bijdrage in de N.I.R.A.S. moeten storten is niet wenselijk. Het principe van verhoudingsgewijze bijdragebetaling dient op elke leverancier van afvalstoffen toepasselijk te zijn.

Het amendement wordt gesubamendeerd en aangenomen bij eenparigheid van de 15 aanwezige leden.

Aanbeveling 4 (nieuw)*Amendement van senator Hatry*

« Een aanbeveling 4 (nieuw) toe te voegen, luidende :

« 4. De N.I.R.A.S. kan leningen met staatsgarantie aangaan. »

Verantwoording

Deze bepaling biedt aan de N.I.R.A.S. de mogelijkheid om goedkoper te lenen op de financiële markt.

Het amendement wordt aangenomen met 12 tegen 2 stemmen, bij één onthouding.

Justification

Voir la justification aux amendements du chapitre 2.

Cet amendement est rejeté par 14 voix contre 1.

Amendement du sénateur Didden

« Libeller la troisième recommandation comme suit :

« Un fonds pour la création des dépôts définitifs doit être ouvert et géré par l'O.N.D.R.A.F. Ce fonds sera alimenté par la part du coût payé par les producteurs de déchets, qui est destinée au dépôt définitif.

Les centres d'études (de l'énergie) nucléaires, les laboratoires et les hôpitaux doivent participer à ce fonds au prorata de leurs déchets et suivant les tarifs de l'O.N.D.R.A.F. Un rapport annuel sera établi par l'O.N.D.R.A.F. »

Justification

Les modalités de la gestion de l'O.N.D.R.A.F. ne doivent pas être définies en détail par le Parlement. Il appartient au pouvoir exécutif d'élaborer ces modalités.

Il n'est pas souhaitable d'énumérer d'une manière trop restrictive les établissements qui devront verser une contribution à l'O.N.D.R.A.F. Le principe de la contribution proportionnelle doit s'appliquer à tout fournisseur de déchets.

Cet amendement, sous-amendé, est adopté à l'unanimité des 15 membres présents.

Recommandation 4 (nouvelle)*Amendement du sénateur Hatry*

« Insérer une recommandation 4 (nouvelle) :

« 4. L'O.N.D.R.A.F. pourra procéder à des emprunts avec la garantie de l'Etat. »

Justification

Cette disposition permet à l'O.N.D.R.A.F. d'emprunter sur les marchés financiers au moindre coût.

Cet amendement est adopté par 12 voix contre 2 et 1 abstention.

HOOFDSTUK 12

Aanbeveling 4

Amendement van senator Hatry

« Deze aanbeveling te doen vervallen. »

Verantwoording

Alle nucleaire installaties hebben te maken met het kenmerkend probleem van de radioactieve afvalstoffen.

Men komt dichterbij een oplossing en de mogelijkheden waarvoor zowel België als andere landen hebben gekozen, zullen tijdens de volgende decennia hoe dan ook een wetenschappelijke basis krijgen.

Het probleem bestaat niet voor een installatie alleen en er is geen fundamenteel verschillende oplossing naar gelang van het aantal betrokken installaties. Op dit stuk mag een installatie niet benadeeld worden ten opzichte van een andere.

Het amendement wordt verworpen met 14 stemmen tegen één stem.

Amendement van de senatoren Dardenne en Gryp

« De tekst van de aanbeveling aan te vullen als volgt:

« Het is wenselijk dat deze problematiek wordt behandeld tijdens het energiedebat dat vóór het einde van deze zitting in het Parlement gehouden moet worden. »

Het amendement wordt verworpen bij eenparigheid van de 16 aanwezige leden.

*
* *

Het rapport, aldus geamendeerd, is in zijn geheel goedgekeurd met 15 stemmen, bij één onthouding.

De Rapporteurs,
Y. de WASSEIGE.
M. DIDDEN.

De Voorzitter,
H. HANQUET.

CHAPITRE 12

Recommandation 4

Amendement du sénateur Hatry

« Supprimer la recommandation 4. »

Justification

Le problème des déchets radioactifs est un problème générique propre à toutes les installations nucléaires.

Sa résolution progresse favorablement et les solutions adoptées dans les divers pays tant en Belgique qu'à l'étranger seront confirmées dans les prochaines décennies grâce aux entreprises de part et d'autre.

Ce problème n'est pas spécifique à une installation et sa résolution ne diffère pas fondamentalement en fonction du nombre des installations par rapport à d'autres en cette matière.

Cet amendement est rejeté par 14 voix contre 1.

Amendement des sénateurs Dardenne et Gryp

« Compléter la recommandation 4 par le texte suivant:

« Dans ce but, il est souhaitable que ces problèmes fassent l'objet du débat énergétique qui doit se tenir au Parlement avant la fin de la présente session. »

Cet amendement est rejeté à l'unanimité des 16 membres présents.

*
* *

L'ensemble du rapport tel qu'amendé est adopté par 15 membres et une abstention.

Les Rapporteurs,
Y. de WASSEIGE.
M. DIDDEN.

Le Président,
H. HANQUET.

LIJST VAN DE BIJLAGEN

LISTE DES ANNEXES

1. Voornaamste letterwoorden i.v.m. kern-energie	101
2. Technische woordenlijst	103
3. Lijst van studies en rapporten betreffende de radioactieve afvalstoffen	112
4. Verslag over het werkbezoek aan Zweden	116
5. Verslag over het werkbezoek aan Frankrijk	127
6. Verslag over het werkbezoek aan Duitsland	137
7. Indeling van het radioactieve afval en voortgebrachte hoeveelheden	147
8. Wetten en besluiten betreffende de N.I.R.A.S.	150
9. Deelneming van de Europese Gemeenschappen in het onderzoek betreffende radioactieve afvalstoffen	160
10. Plan vestigingsplaats 1 Belgoproces te Dessel	165
11. Modelinstallatie van een bovengrondse opbergplaats van laagactieve afvalstoffen	166
12. Kaart van de gebieden die in aanmerking komen als opbergplaats voor laagactieve afvalstoffen (eerste studie)	167
13. Schematische doorsnede (West-Oost) van de geologische lagen onder Mol-Dessel	168
14. Schema van het ondergronds laboratorium in de kleilaag onder de vestigingsplaats te Mol	169
15. Voornaamste uittreksels uit de aanbevelingen van de Evaluatiecommissie Safir	170

1. Principaux sigles utilisés dans le domaine nucléaire	101
2. Vocabulaire technique	108
3. Liste des études et rapports relatifs aux déchets radioactifs	112
4. Rapport de la visite en Suède	116
5. Rapport de la visite en France	127
6. Rapport de la visite en Allemagne	137
7. Classification des déchets radioactifs et quantités produites	147
8. Textes législatif et réglementaire relatif à l'O.N.D.R.A.F.	150
9. Participation des Communautés européennes aux recherches relatives aux déchets radioactifs	160
10. Plan du site 1 de Belgoproces à Dessel	165
11. Installation-type d'un dépôt, en surface, de déchets de faible activité	166
12. Carte des zones retenues comme susceptibles d'accueillir un dépôt de déchets de faible activité (première étude)	167
13. Coupe géologique schématique Est-Ouest passant par le site de Mol-Dessel	168
14. Schéma du laboratoire souterrain en couche d'argile sous le site de Mol	169
15. Extraits principaux des recommandations de la Commission d'évaluation Safir	170

BIJLAGE 1

ANNEXE 1

Voornaamste letterwoorden in verband met kernenergie

Principaux sigles utilisés dans le domaine nucléaire

AECL	Atomic Energy of Canada Limited
AEN	Agence pour l'Energie Nucléaire, Paris-OCDE
AIEA	Agence Internationale de l'Energie atomique, Vienne
ANDRA	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
B f S	Bundesamt für Strahlenschutz - Salzburger Federal Office for Radiation Protection
BELGOPROCESS	Société anonyme, filiale de l'ONDRAF - Naamloze vennootschap, dochteronderneming van NIRAS
BMV	Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Bundesrepublik Deutschland)
BRE	Behandeling radioactieve effluenten
BUP 2000	Business Plan 2000 (ONDRAF - NIRAS)
CEA	Commissariat à l'Energie atomique (France)
CEDRA	Société coopérative nationale pour l'entreposage de déchets radioactifs (Suisse)
CEN	Centre d'Etude de l'Energie nucléaire (Mol)
CILVA	Compactage et incinération de déchets solides de faible activité (ONDRAF)
	Compactering en verbranding van laagactieve vaste afvalstoffen (NIRAS)
COGEMA	Compagnie Générale de Matières Nucléaires (filiale à 100 pct. CEA)
DBE	Deutsche Gesellschaft für Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe
DOE	Department of Energy - United States
EBES	De Verenigde Energiebedrijven van het Scheldeland n.v.
	Sociétés Réunies d'Energie du Bassin de l'Escaut s.a.
EDF	Electricité de France
EURATOM	Europese Atoomgemeenschap, Brussel
	Commissariat Européen de l'Energie Atomique, Bruxelles
EUROCHEMIC	Société Européenne pour le Traitement chimique des Combustibles irradiés (Dessel)
FBFC	Franco Belge de Fabrication des Combustibles (Dessel)
GSF	Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung mbH
	Company for Radiological and Environmental Research
HADES	High Activity Disposal Experimental Site
HAAW	Hoogactief vloeibaar afval
HAVA	Hoogactief vast afval
HEWC	High enriched waste concentrates
HLW	High-level waste
HLLW	High-level liquid waste
HAWC	High active waste concentrates
IAEA	Internationale Organisatie voor Atoomenergie - Wenen
JRC	Joint Research Centre (Ispra-Italië) (Communautés européennes - Europese Gemeenschappen)
ICRP	International Commission on Radiological Protection
INTERCOM	Société intercommunale belge d'électricité et du gaz s.a.
	Belgische intercommunale gas- en elektriciteitsmaatschappij n.v.
IRE	Institut des Radioéléments (Fleurus)
	Instituut voor Radio-elementen (Fleurus)
KAW	Koud afvalwater
LAAW	Laagactief vloeibaar afval
LAVA	Laagactief vast afval
LEWC	Low enriched waste concentration
MAAW	Middelactief vloeibaar afval
MAE	Ministère des Affaires économiques
MAVA	Middelactief vast afval
MEZ	Ministerie van Economische Zaken
MLW	Medium-level waste

MOX	Combustibles mixtes uranium - plutonium - Gemengde uranium - plutoniumsplijtstoffen
NAGRA	Nationale Genossenschaft für die Lagerung Radioactiver Abfälle (Suisse)
NEA	Agentschap voor Kernenergie - OESO - Parijs
NIRAS	Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Splijtstoffen, Brussel
NMU	Niedersächsische Umweltminister
	Minister for the Environment of Lower Saxony
ONDRAF	Organisme National des Déchets Radioactifs et des Matières Fissibles, Bruxelles
PAGIS	Performance Assessment of Geological Isolation System
	Performances de Systèmes d'Isolement Géologique pour déchets radioactifs
PAMELA	Phosphate Glass Solidification and Metal Embedding of Liquid Waste
PTB	Physikalisch - Technische Bundesanstalt - Braunschweig
	Federal Institute of Physics and Technology
PWR	Pressurized Water Reactor (drukwaterreactor - réacteur à eau pressurisée)
SAFIR	Safety Assessment and Feasability Interim Report
SCK	Studiecentrum voor Kernenergie (Mol)
SCPRI	Service central de protection contre les rayonnements ionisants (du Ministère chargé de la Santé) (France)
SEEn	Staatssecretariaat voor Energie
SENA	Société d'Energie nucléaire Franco-Belge des Ardennes
SFR	Swedish Final Repository
SYNATOM	Société Belge des Combustibles nucléaires - Belgische Maatschappij voor Kernbrandstoffen
TNB	Transnubel

BIJLAGE 2

Technische woordenlijst

Het doel van dit glossarium bestaat erin de lezer een idee te geven van de betekenis van bepaalde termen die in het Syntheseverslag van het rapport SAFIR voorkomen en die rechtstreeks betrekking hebben op de berging van radioactief afval. Het is dus niet de bedoeling de lezer een volledige en wetenschappelijke definitie van deze termen te verschaffen.

AANVAARDBAARHEIDSCRITERIA: Specificaties waaraan het afval dient te voldoen om in de uiteindelijke bergingsinstallatie toegelaten te worden. Deze criteria zijn specifiek voor het gastgesteente en voor de gekozen site en worden bepaald op basis van de resultaten van de veiligheidsstudies.

AARDBEVINGSFREQUENTIE: Intensiteit en frequentie van de aardbevingen in een streek.

ACTINIDEN: Familie van radioactieve elementen waartoe thorium, uranium en plutonium behoren.

ADSORPTIE: Verschijnsel waarbij moleculen of ionen (in gasvormige of opgeloste toestand) vastgehouden worden aan het oppervlak van de vaste lichamen waarmee ze in contact komen.

ADVECTIE: Beweging van het water in een bodem of een gesteente als gevolg van een drukgradiënt. Migratie van opgeloste stoffen als gevolg van deze beweging.

AEN: Agence pour l'Energie Nucléaire (orgaan van de OESO), Parijs, Frankrijk.

AFPOMPINGSPROEF: Hydrogeologische proef waarbij de variatie van de drukhoogten als gevolg van het afpompen van water op een punt in de watervoerende laag wordt waargenomen.

AFSLUITING: Operatie die erin bestaat de ontmantelde schachten en de toegangsgalerijen tot de ondergrondse bergingsinstallatie af te sluiten. Het doel hiervan is de gastformatie zo perfect mogelijk in haar oorspronkelijke staat terug te brengen.

AFVALHOUDER: Recipiënt (vat, container, ...) waarin het verwerkte afval wordt geplaatst bij de conditionering ervan.

ACTIVERING: Verschijnsel waarbij een stof radioactief wordt gemaakt (b.v. door het beschieten van de stof met neutronen in een kernreactor).

ACTIVITEIT: Aantal desintegraties (spontane radioactieve transitities) die zich per tijdseenheid in een gegeven hoeveelheid stof voordoen. De eenheid van activiteit is Becquerel (Bq), die overeenstemt met een desintegratie per seconde.

ANALYSE VAN DE SCENARIO'S: Gedeelte van de veiligheidsanalyse waarbij de verschillende verschijnselen, die ertoe kunnen leiden dat de radionucliden vanuit de ondergrondse bergingsinfrastructuur vrijkomen en naar de mens en het leefmilieu migreren, geïdentificeerd worden en hun waarschijnlijkheid van optreden geëvalueerd wordt.

ANDRA: Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Frankrijk). Werkt samen met het SCK/CEN in het kader van het programma ter auscultering van de klei in situ.

BARRIERE: Natuurlijk milieu of kunstmatig bouwwerk dat de migratie van water naar het geborgen afval en de migratie van radionucliden vanuit dit afval belemmert.

BEKLEDING: Structuur ter ondersteuning van de ondergrondse galerijen en schachten. In het ondergrondse laboratorium en in de « Test-Drift » is de bekleding ononderbroken (gewelven of blokken), en in het gedeelte ANDRA onderbroken (glijgewelven).

BELGATOM: Ingenieursbureau, Brussel, België.

BELGOPROCESS: Dochtermaatschappij van NIRAS, hoofdzakelijk belast met het beheer van het afval van de vroegere opwerkingsfabriek EUROCHEMIC (Dessel, België).

BENTONIET: Heldere, poreuze en zachte klei, rijk aan colloïdaal siliciumdioxide. Dit gesteente zet sterk uit in aanwezigheid van water.

BERGING: Geheel van verrichtingen die erop gericht zijn het radioactieve afval te isoleren van de biosfeer, zonder dat het de bedoeling is dit afval naderhand te recupereren.

BERGING (DIEPE-): Bergingswijze die erin bestaat het geconditioneerde radioactieve afval te plaatsen in holten die in een diepgelegen geologische formatie zijn uitgegraven, ten einde het afval er definitief in op te bergen.

BESCHERMINGSNORM: (Nationaal of internationaal) reglement waarin de toegestane dosislimieten voor de mens voor een gegeven praktijk zijn vastgelegd.

BESTRAALDE SPLIJTSTOF: (of gebruikte splijtstof) Splijtbaar materiaal dat in kerncentrales is bestraald. Na verwijdering uit de reactor kan de bestraalde splijtstof opgewerkt worden.

BEVRIEZING: Techniek waarbij de grond bevroren wordt vooraleer de schachten en galerijen uit te graven, ten einde de stabiliteit ervan te vergroten.

BIOSFEER: Geheel van levende organismen die zich op het aardoppervlak ontwikkelen. Voor de veiligheidsstudies is de biosfeer de plaats waar alle processen plaatsvinden die ertoe kunnen leiden dat de radionucliden uit de geosfeer naar de mens migreren.

BLOK: Element (vaak van beton) dat dient voor het bekleden van de galerijen.

BOORGATMETING: Geofysische methode voor indirect onderzoek van de eigenschappen van een geologische laag door middel van elektrische, akoestische, gammametrische, ... registraties uitgevoerd tijdens de boringen door deze laag.

BOVEN- EN ONDERLIGGENDE FORMATIES: Geologische lagen boven en onder het gastgesteente dat de afvalbergingsinstallatie bevat.

BREUK: Een scheur (of een scheurzone) in één (of meer) geologische laag (lagen) waarlangs een verplaatsing tot stand kwam. Een actieve breuk is een breuk waarlangs zich nog steeds bewegingen voordoen.

BRONTERM: Het geborgen afval en de manier waarop de radionucliden die erin aanwezig zijn, zullen vrijkomen (in één keer, met constante snelheid, ...).

BUFFER: Stof die door haar aanwezigheid de neiging heeft de pH van een gegeven chemisch milieu te stabiliseren.

CEG: Commissie van de Europese Gemeenschappen.

CENOZOICUM: Geologisch tijdperk dat zich uitstrekt tussen - 65 miljoen jaar en heden. Dit tijdperk omvat het Tertiair (- 65 miljoen tot - 2 miljoen jaar) en het Quartair (- 2 miljoen jaar tot heden).

COGEMA: Compagnie Générale des Matières Nucléaires, Parijs, Frankrijk. Door deze maatschappij wordt momenteel, op de site van La Hague, de bestraalde splijtstof uit de Belgische centrales opgewerkt.

COLLOIDE: Zeer fijne deeltjes in suspensie in een gasvormig, vloeibaar of vast milieu.

COMPLEX: Verbinding binnen welke een centraal metaalion chemisch verbonden wordt met de atomen of ionen die er rond liggen en ze neutraliseren. Een verbinding die gevormd wordt vanuit een radionuclide is dus veel minder reactief dan de radionuclide alleen.

COMPLEXVORMING: Vorming van complexe chemische verbindingen. Hierdoor neemt de mobiliteit van de radionucliden in de Boomse klei af (complexvorming van de radionucliden met de organische stof).

CONDITIONERING: Geheel van verrichtingen waarbij het afval na verwerking omgezet wordt in een geschikte vorm voor het vervoer, de tussentijdse opslag en de berging.

CONTAINER: Afvalhouder waarin het gesmolten, verglaasde, zeer hoogactieve afval gegoten wordt.

DEMONSTRATIE: Pre-industriële fase tijdens welke de invloed bestudeerd wordt van de plaatsing van hoogstralend afval met beduidende warmteontwikkeling op de ondergrondse installaties en op de gastformatie van een bergingsstructuur. Deze studie wordt verricht op ware grootte en gedurende een voldoende lange tijd.

DESTRUCTIEF: Wordt gezegd van een scenario (veiligheidsanalyse) waarbij rekening wordt gehouden met de gebeurtenissen die een directe breuk of het blootleggen van de bergingsinstallatie veroorzaken, met als gevolg dat de radionucliden onmiddellijk vrijkomen.

DETERMINISTISCH: Wordt gezegd van een wiskundige methode voor het bestuderen van het gedrag van een systeem (b.v. een afvalbergingsinstallatie), waarbij gebruik gemaakt wordt van de wetenschappelijke wetten en ervan uitgegaan wordt dat alle parameters en gebeurtenissen die met dit systeem verbonden zijn eenduidig zijn vastgelegd.

DIFFUSIE: Verschijnsel waarbij een oplosbare materie, oorspronkelijk aanwezig in een klein volume, zich onder invloed van de concentratiegradiënten gaat verspreiden totdat overal dezelfde concentratie wordt verkregen.

DIFFUSIECOEFFICIENT: Maat van de diffusiesnelheid van een met een bepaalde speciatie aanwezige radionuclide, onder invloed van de concentratiegradiënt. Wordt uitgedrukt in vierkante centimeter per seconde.

DOORLATENDHEID: De doorlatendheid is het vermogen van een gesteente of een bodem om vloeistof door te laten; ze wordt uitgedrukt in meter per seconde.

DOSIS: Algemene term die de hoeveelheid straling weergeeft die door een milieu geabsorbeerd wordt. In het rapport SAFIR wordt de dosis, net zoals voor de PAGIS-studie, uitgedrukt voor de mens en een tijdsduur van één jaar (dosisequivalent). Hierbij wordt gedurende een jaar rekening gehouden met de externe blootstelling en de opname van radionucliden in het organisme. De eenheid waarin deze dosis wordt uitgedrukt, is Sievert per jaar (Sv/jaar) of, meer in het bijzonder, millisievert per jaar (mSv/jaar).

EFFECTIEVE DIKTE: Dikte van zuivere (ongeroerde) klei boven de bergingsstructuur.

EUROCHEMIC: Société Européenne pour le Traitement Chimique des Combustibles Irradiés. Experimentele opwerkingsfabriek gebouwd door een groep Europese landen onder leiding van de OESO. Het afval dat er werd voortgebracht, ligt sinds de stillegging van deze fabriek opgeslagen in België. Dit afval wordt momenteel verwerkt en geconditioneerd door BELGOPROCESS (ex-EUROCHEMIC), dochtermaatschappij van NIRAS, Dessel, België.

GASTFORMATIE: Geologische formatie waarin de afvalbergingsinstallatie is ondergebracht.

GASTGESTEENTE: Gesteente waarin de bergingsinstallatie voor het radioactieve afval gelegen is (hier = Boomse klei).

GEBITUMINEERD AFVAL: Geconditioneerd radioactief afval waarvan de inkapselingsmatrix uit bitumen bestaat.

GECONDITIONEERD RADIOACTIEF AFVAL: Radioactief afval zoals het eruit ziet na verwerking en conditionering, d.w.z. nadat het afval onoplosbaar gemaakt, geïmmobiliseerd en verpakt is.

GEVOELIGHEIDSANALYSE: Analyse die wordt uitgevoerd om de invloed van de variatie van een gegeven parameter op de resultaten van een complex model te bepalen.

GEWELF: Bekledingselement van galerijen in de vorm van een boog.

GEOLOGISCHE BARRIERE: Barrière gevormd door de geologische gastformatie, waarin het afval is geborgen, en door de boven- en onderliggende formaties.

GEOSFEER: Extern, hard gedeelte van de aardkorst. Voor de veiligheidsstudies gaat het om het gedeelte van de geologische lagen dat zich tussen de nabije omgeving van het geborgen afval en de biosfeer bevindt en waarin de radionucliden mogelijk kunnen migreren.

GLAS: Speciaal glas (borosilicaat) bestemd om oplossingen van zeer hoogactieve splijtingsprodukten, voortgebracht bij de opwerking, te immobiliseren. Na het smelten vormen het glas en de oxyden van splijtingsprodukten een vaste oplossing.

GLAUCONIET: Groen mineraal (gehydrateerd silicaat van ijzer en kalium), kenmerkend voor bepaalde mariene sedimentaire gesteenten.

GRADIËNT: Variatie van een fysische grootte naargelang van de afstand.

GRANIET: Korrelig stollingsgesteente, rijk aan kwarts-kristallen, feldspaat en mica.

HADES: High Activity Disposal Experimental Site, studie van het SCK/CEN, België.

HERCONSOLIDATIE: Laboratoriumproef tijdens welke de drukkrachten die in situ heersen op een monster van het gesteente werden aangebracht. De consolidatie wordt bereikt op het moment dat de poriëndruk in het monster in evenwicht is.

HULZEN EN EINDSTUKKEN: Metalen delen rond de splijstoftabletten in de splijstofbundels.

HUMUSZUUR: Algemene benaming voor de verschillende organische zuurverbindingen die in de humus van de bodem aanwezig zijn.

ICRP: International Commission on Radiological Protection, Sutton, Verenigd Koninkrijk.

IMPACTSTUDIE: Studie van alle mogelijke gevolgen van een praktijk voor de mens en zijn leefmilieu.

IONENUITWISSELING: (Vaak omkeerbaar) uitwisseling van een ion met een ander, in een vloeistof, aan het oppervlak van een vast lichaam of in een kristalrooster.

ISOTOPENANALYSE: Analyse van de spreiding van bepaalde isotopen in diverse materialen (gesteente, grondwater).

KLASTISCH: Wordt gezegd van een afzetting gevormd door de roering (mechanische verwerking) van vroegere gesteenten.

KLEI: Los of licht verhard sedimentair gesteente dat voornamelijk fijne deeltjes van minder dan 2 micrometer bevat, en hoofdzakelijk samengesteld is uit gehydrateerde aluminium-

silicaten (kleimineralen) afkomstig van de verwerking van oude gesteenten en afgezet op de zeebodem. Klei bezit goede retentie-eigenschappen en is weinig doorlatend. Eventuele lege ruimten (holten, breuken,...) die in de kleimassa zouden ontstaan, vertonen de neiging opnieuw dicht te gaan.

KLEIACHTIG GESTEENTE: Zeer fijn los of licht verhard sedimentair gesteente, rijk aan kleimineralen.

KORTE TERMIJN: Periode tijdens welke het afval met beduidende warmteontwikkeling veel warmte blijft afgeven. Tijdens deze periode bevindt de gehele bergingsinstallatie zich onder administratief toezicht.

KWALITEITSBORG: Geplande en systematische maatregelen die noodzakelijk zijn voor passend vertrouwen in de goede werking van een onderdeel of systeem.

LANGE TERMIJN: Periode tijdens welke gebeurtenissen van geologische aard kunnen optreden.

LITHOLOGIE: Algemene beschrijving van de gesteenten op basis van hun fysische kenmerken (kleur, mineralogie, granulometrie, ...).

MAGMATISCH: Wordt gezegd van een gesteente ontstaan uit een gesmolten rotsachtig materiaal (magma).

MANTEL: Secundaire verpakking van een primair collo met geconditioneerd afval. Deze mantel zal dienst doen als scherm tegen straling en/of de corrosiebestendigheid van het geheel verhogen.

MATRIX: Materiaal dat gebruikt wordt bij de conditionering om het radioactieve afval te immobiliseren in een monolithische structuur (b.v. beton, bitumen,...).

METALEN GLIJGEWELF: Element van een niet doorlopend type van bekleding van de ondergrondse uitgraving, dat een zekere speling mogelijk maakt tegenover de belastingen van het terrein.

METAMORFOSE: Mineralogische, chemische, structurele, ... aanpassing van een gesteente aan fysische omstandigheden (verhoging van de druk, de temperatuur,...) die verschillen van die welke zich voordeden bij de vorming van het gesteente.

MIDDELLANGE TERMIJN: Periode tijdens welke het bestaan van de bergingsinfrastructuur uit het oog kan worden verloren (ondanks alle genomen administratieve maatregelen), wat de kans op menselijke indringing mogelijk maakt; de verstreken tijd is echter niet voldoende lang opdat zich grondige geologische veranderingen zouden voordoen.

MODEL: Wiskundig programma dat dient om het gedrag van een systeem op lange termijn en onder bepaalde randvoorwaarden te beschrijven en te voorspellen. Voor het oplossen van dit programma wordt gebruik gemaakt van een computer.

MODELFORMING: Beschrijving van een systeem (berging van afval, migratie van de radionucliden in de klei, ...) aan de hand van een model.

MULTIBARRIERE: Het principe van insluiting van het radioactieve afval door middel van verschillende opeenvolgende en redundante (natuurlijke en/of kunstmatige) barrières.

NATUURLIJKE RADIOACTIVITEIT: Radioactiviteit uitgezonden door de diverse natuurlijke bestanddelen van het milieu en door de straling van kosmische oorsprong. In België varieert de uit deze natuurlijke radioactiviteit voortkomende dosis tussen 2 en 3,25 millisievert per jaar.

NATUURLIJKE WEGEN: Wegen waarlangs de radionucliden naar de mens kunnen migreren (b.v. het innemen van besmet voedsel).

NIRAS/ONDRAF: Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Spleetstoffen/Organisme National des Déchets radioactifs et des Matières Fissiles, Brussel, België.

NODULAIR GIETIJZER: Soort gietijzer dat slagvaster en sterker is dan normaal gietijzer.

NORMALE EVOLUTIE: Scenario dat deel uitmaakt van de veiligheidsanalyse, waarbij de langzame aantasting van de kunstmatige barrières en de migratie van de radionucliden naar de biosfeer volgens natuurlijke en niet-destructieve processen wordt beschouwd.

NORMALE EN VERANDERDE EVOLUTIE: Geheel van scenario's die deel uitmaken van de veiligheidsanalyse, die de normale evolutie van de bergingsinstallatie en verschillende gebeurtenissen beschrijven die de integriteit van de kleilaag niet rechtstreeks aantasten.

OESO: Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling, Parijs, Frankrijk.

OLIGOCEEN: Geologisch tijdvak dat zich bij benadering uitstrekt tussen -38 en -22 miljoen jaar. Tot dit tijdvak behoort de etage van het Rupeliaan die de Boomse klei omvat.

ONTMANTLING: Geheel van de werkzaamheden voor de ontsmetting, demontage en afbraak van de nucleaire installaties.

ONZEKERHEIDSANALYSE: Methode voor het kwantificeren van de onzekerheid omtrent de resultaten van een model waarmee een complex systeem wordt beschreven, die te wijten is aan de wijze waarop de basisgegevens van dit model benaderd worden.

OPVULLING: Operatie waarbij alle resterende lege ruimten in de bergingsgalerijen waarin het afval geborgen is met een passend materiaal worden opgevuld.

OPWERKING: Chemische bewerking van de bestraalde spleetstof om de nog bruikbare spleetbare materialen (uranium, plutonium,...) te scheiden van de spleetingsprodukten en andere radionucliden.

PAGIS: Performance Assessment of Geological Isolation Systems, studie van de CEG en het SCK/CEN.

PALEOZOICUM: Geologisch tijdperk dat zich uitstrekt tussen -570 miljoen en -225 miljoen jaar.

PAMELA: Pilotanlage Mol zur Erzeugung Lagerfähiger Abfälle (Experimentele opwerkingsinstallatie voor de productie van afval dat voor berging in aanmerking komt), fabriek BELGO-PROCESS (ex-EUROCHEMIC), Dessel, België.

PELITISCH GESTEENTE: Klastisch sedimentair gesteente samengesteld uit zeer fijne deeltjes (klei, schiefer).

PIEZOMETER: Instrument om het peil te meten dat door het water wordt bereikt in een put die in een watervoerende laag is gegraven.

PLOOI: Vervorming van een geologische laag.

PORIENWATER: Grondwater dat de poriën en de barsten van een gesteente vult.

POROSITEIT: De porositeit wordt omschreven als het percentage van het totale volume van een gesteente of een bodem dat bezet is door (geïsoleerde of met elkaar verbonden) lege ruimten. Een poreus gesteente is doorlatend als de lege ruimten met elkaar in verbinding staan.

PRIMAIR COLLO: Individueel onscheidbaar volume voortkomend uit de verwerking en de conditionering van het radioactieve afval. Het primair collo (specifiek voor elk afvaltype) bestaat uit het verwerkte afval, de inkapselingsmatrix (of het afvalglas-mengsel) en de afvalcontainer.

PROBABILISTISCH: Wordt gezegd van een statistische analysemethode voor het bestuderen van het gedrag van een systeem (een bergingsinfrastructuur b.v.) waarvan de parameters

onzekere waarden hebben en/of waarvan de gebeurtenissen die er betrekking op hebben toevallig voorkomen en waarvan de kenmerken willekeurig verspreid zijn.

PYRIET: Mineraal, ijzersulfide (FeS_2), aanwezig in de Boomse klei.

RADIOACTIEF VERVAL: Afname van de activiteit met de tijd door het uitzenden van straling, ten gevolge van de geleidelijke omzetting van de radioactieve elementen in stabiele elementen.

RADIOLYSE: Ontbinding van een chemisch lichaam onder invloed van ioniserende straling.

REFLECTIESEISMIEK: Geofysische methode voor het onderzoek van de ondergrond, die erin bestaat de voortplanting van de seismische golven (reflectie) in deze ondergrond te meten en vervolgens te interpreteren om er de discontinuïteiten uit af te leiden.

REKENPROGRAMMA: Beschrijving in computertaal van een wiskundig programma dat een systeem of een verschijnsel beschrijft.

REMOTE SENSING: Geheel van de geofysische technieken voor het opsporen van anomalieën aan het aardoppervlak (breuken, plooien,...) vanuit satellieten of vliegtuigen.

RETENTIE: Geheel van verschijnselen die, in een bepaald midden, de migratie van de radionucliden verhinderen of vertragen.

RISICO: Wiskundige grootte die niet alleen rekening houdt met het gevolg van een gebeurtenis maar ook met de waarschijnlijkheid van optreden van deze gebeurtenis.

RISICOANALYSE: Analyse van de risico's verbonden aan een praktijk waarvan de toepassing wordt voorgesteld. Hiertoe worden de verschillende mogelijk versturende gebeurtenissen en hun waarschijnlijkheid van optreden in beschouwing genomen, alsook hun mogelijke gevolgen, de verspreiding van deze gevolgen binnen de betrokken bevolkingsgroepen, de tijdsfactor en de onzekerheden omtrent elk van de schattingen.

RUPELIAAN: Geologische etage (Oligoceentijdvak, Tertiaire periode, Cenozoïcum-era) die zich bij benadering uitstrekt tussen - 38 en - 33 miljoen jaar. Tot deze etage behoort de Boomse klei.

SCENARIO: Alle hypothesen in de veiligheidsstudies aangaande de randvoorwaarden die de toestand van een systeem omschrijven (b.v. de afvalbergingsstructuur) en de verschijnselen waaraan het onderhevig is, teneinde de evolutie ervan te voorzien.

SCHIEFER: Zeer fijn sedimentair pelitisch gesteente ontstaan uit een aanzienlijke versteviging van een kleisoort, dat een geschilderde structuur vertoont waardoor het gemakkelijk kan worden gespleten.

SEDIMENTAIR GESTEENTE: Gesteente gevormd door materialen van diverse oorsprong (stukken van oude gesteenten, chemische neerslag, organische secreties,...) afgezet op de bodem van zeeën, meren,...

SIEVERT/JAAR: Dosiseenheid (zoals bepaald voor deze tekst) die overeenstemt met een energie (één joule) per massa-eenheid (kilogram) en per tijdseenheid (jaar).

SILT: Zeer weinig coherent gesteente bestaande uit klastische mineralen die kleiner zijn dan een zandkorrel en groter dan een kleideeltje (d.w.z. met een diameter tussen 2 en 62 micrometer).

SPECIATIE: Term die verwijst naar de chemische vorm(en) en de eigenschappen van een radionuclide in een gegeven milieu (pH, Eh, aanwezigheid van complexerende agentia,...).

SPLIJTSTOF: Stof die rijk is aan splijtbaar materiaal (natuurlijk uranium, verrijkt uranium, plutonium,...) en die in kernreactoren gebruikt wordt voor het opwekken van energie door een nucleaire kettingreactie.

STOLLINGSGESTEENTE: Gesteente dat gestold is vanuit een gesmolten rotsachtig materiaal (magma).

STRALINGSBESCHERMING: Bescherming tegen ioniserende straling.

STRUCTUURMATERIALEN: Materialen voor het ondersteunen en bekleden van de schachten en de ondergrondse galerijen.

STRUCTUURWATER: Water dat in de structuur zelf (in het kristalrooster) van de mineralen aanwezig is.

SYNATOM: Belgische Maatschappij voor Kernbrandstoffen NV Synatom, Brussel, België.

TEKTONIEK: Houdt verband met de opbouw, de bewegingen en de verplaatsingen van de aardkorst.

THERMISCHE BELASTING: Toegestaan thermisch vermogen (Watt) per oppervlakte-eenheid. De thermische belasting bepaalt de hoeveelheid warmteafgevend afval (Z.H.A.V.A.) die per eenheidsoppervlak in de klei kan worden geborgen.

THERMODYNAMICA: Wordt gezegd van de eigenschappen (pH, Eh,...) die de stabiliteit van de chemische stoffen (met name de radionucliden) in een gegeven milieu bepalen.

TUNNELBOORMACHINE: Machine voor het uitgraven en (eventueel) het bekleden van de ondergrondse galerijen.

TUSSENTIJDSE OPSLAG: Tijdelijke bovengrondse opslag van het geconditioneerde radioactieve afval in afwachting dat het geborgen wordt. Tijdens deze periode neemt met name de warmteafgifte van het zeer hoogactieve afval af.

UITLOGING: Selectieve afscheiding of oplossing van oplosbare bestanddelen van een vast lichaam door de natuurlijke werking van het water in de geologische lagen.

VALIDATIE: Vergelijking van de met een wiskundig model bekomen resultaten met onafhankelijke waarnemingen op het terrein en/of experimentele waarnemingen.

VASTE OPLOSSING: Hecht mengsel van twee chemische verbindingen (b.v. oxyden van splijtstofprodukten en borosilicaatglas).

VERGLAZING: Procédé waarbij de oplossingen van zeer hoogactieve splijtingsprodukten (en actiniden), voorgebracht bij de opwerking van gebruikte kernbrandstof, met gesmolten glas worden vermengd om een homogene vaste oplossing te bekomen.

VEILIGHEIDSANALYSE: Analyse van de gevolgen en de risico's verbonden aan een praktijk waarvan de toepassing wordt voorgesteld. Deze analyse omvat eveneens een vergelijking van de bekomen resultaten met een aantal criteria en limieten die op nationaal en/of internationaal vlak aanvaard zijn (= performantieanalyse).

VERBRANDING: Procédé van volumereductie van het ruwe afval, dat erin bestaat het afval in een oven tot as te herleiden.

VERDICHTING: Verhoging van de dichtheid (van klei b.v.) door het verminderen van het volume.

VERKENNINGSCAMPAGNE: Geheel van technieken die op het terrein worden toegepast om een site of een geologische formatie te karakteriseren.

VERSPLIJTINGSGRAAD: Maat van de verbruikssnelheid van het splijtbaar materiaal tijdens het opwekken van energie. Wordt uitgedrukt in megawatt/dag per ton uranium (één megawatt = één miljoen watt).

VERTRAGINGSFACTOR: Drukt de vermindering uit van de migratiesnelheid van een radionuclide als gevolg van omkeerbare adsorptieprocessen. Is gelijk aan de verhouding van de gemiddelde snelheid van de vloeistof en de gemiddelde snelheid van de migratie van de radionuclide.

VERWERKING: Geheel van de verrichtingen waarbij het ruwe radioactieve afval gesorteerd, gescheiden en onoplosbaar wordt gemaakt (de opwerking is een vorm van verwerking).

VN: Verenigde Naties, New York, VSA.

WARMTEONTWIKKELING: Warmte afgegeven door het radioactieve afval (Z.H.A.V.A. en H.A.V.A.). De warmteontwikkeling is te wijten aan de aanwezigheid van bèta- en gammastralers met korte halveringstijd.

WATERVOERENDE LAAG: Doorlatende geologische laag die de beweging van het grondwater toelaat en de afvoer van aanzienlijke hoeveelheden water via putten of bronnen mogelijk maakt.

ZOUTHOUDEND GESTEENTE: Sedimentair gesteente bestaande uit zout (NaCl, KCl, ...).

ANNEXE 2

Vocabulaire technique

Ce glossaire a pour but de donner une idée de la définition des termes non familiers, pour certains lecteurs, utilisés dans le Rapport de Synthèse du SAFIR et qui se rapportent directement à l'évacuation des déchets radioactifs. Il n'a l'intention, ni de fournir une définition complète et scientifique de ces termes, ni d'être exhaustif.

ACIDE HUMIQUE: Terme générique pour les divers composés organiques acides présents dans l'humus des sols.

ACTINIDES: Famille d'éléments radioactifs à laquelle appartiennent le thorium, l'uranium et le plutonium.

ACTIVATION: Phénomène par lequel une substance est rendue radioactive (par exemple par bombardement neutronique au sein d'un réacteur nucléaire).

ACTIVITE: Nombre de désintégrations (transitions radioactives spontanées) se produisant, par unité de temps, dans une quantité de matière donnée. L'unité d'activité est le Becquerel (Bq) qui équivaut à une désintégration par seconde.

ADSORPTION: Phénomènes par lesquels des molécules ou des ions (en phase gazeuse ou en solution) sont retenus à la surface des solides avec lesquels ils sont en contact.

ADVECTION: Mouvement de l'eau au sein d'un sol ou d'une roche dû à un gradient de pression. Transport de substances dissoutes résultant de ce mouvement.

ANALYSE DE RISQUE: Analyse des risques associés à une pratique dont la mise en application est proposée. Pour cette analyse, on prend en considération les divers événements perturbateurs potentiels et leurs probabilités d'apparition, leurs conséquences possibles, les distributions de ces conséquences au sein des populations affectées, le facteur temps et les incertitudes liées à chacune des estimations.

ANALYSE DE SENSIBILITE: Analyse réalisée pour déterminer l'influence qu'a la variation d'un paramètre donné sur les résultats d'un modèle complexe.

ANALYSE DE SURETE: Analyse des conséquences et des risques associés à une pratique dont la mise en application est proposée. Cette analyse comprend aussi une comparaison des résultats obtenus avec une série de critères et de limites acceptés au plan national et/ou international (= analyse de performance).

ANALYSE D'INCERTITUDE: Méthode qui permet la quantification de l'incertitude affectant les résultats d'un modèle décrivant un système complexe et qui est imputable aux approximations sur les données de base de ce modèle.

ANALYSE DES SCENARIOS: Partie de l'analyse de sûreté qui identifie et donne une probabilité d'apparition aux divers phénomènes qui peuvent provoquer ou influencer la libération et le transport des radionuclides à partir du dépôt souterrain, vers l'homme et son environnement.

ANDRA: Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (France). Collabore avec le CEN/SCK dans le cadre du programme d'auscultation de l'argile *in situ*.

AQUIFERE: Couche géologique perméable qui permet le mouvement de l'eau souterraine et pouvant fournir des quantités significatives d'eau par l'intermédiaire de puits ou de sources.

ARGILE: Roche sédimentaire meuble ou légèrement indurée contenant principalement des particules plus fines que deux micromètres, constituée essentiellement de silicates hydratés d'aluminium (minéraux des argiles) provenant de la désagrégation

d'anciennes roches, et déposée dans le fond des mers. Les argiles ont de bonnes propriétés de rétention et une faible perméabilité. Les vides accidentels (cavités, fractures, ...) créés dans la masse de l'argile ont tendance à se refermer.

ASSURANCE DE LA QUALITE: Opérations prévues et systématiques qui sont nécessaires pour assurer, avec un niveau de confiance satisfaisant, qu'un article ou une installation fonctionneront convenablement.

BARRIERE: Milieu naturel ou dispositif artificiel qui fait obstacle à la migration d'eau vers les déchets enfouis et à la migration de radionuclides à partir de ceux-ci.

BARRIERE GEOLOGIQUE: Barrière constituée par la formation géologique hôte du dépôt de déchets et par les formations encaissantes.

BELGATOM: Bureau d'Etudes, Bruxelles, Belgique.

BELGOPROCESS: Filiale de l'ONDRAF chargée principalement de la gestion des déchets provenant de l'ancienne usine de retraitement EUROCHEMIC (Dessel, Belgique).

BENTONITE: Argile claire, poreuse et molle, riche en silice colloïdale. Cette roche gonfle fortement en présence d'eau.

BIOSPHERE: Ensemble des organismes vivants qui se développent à la surface du globe terrestre. Pour les études de sûreté, la biosphère est l'endroit où prennent place tous les processus pouvant mener à un transfert à l'homme des radionuclides émergeant de la géosphère.

CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE: Ensemble de techniques utilisées sur le terrain pour caractériser un site ou une formation géologique.

CCE: Commission des Communautés Européennes.

CENOZOIQUE: Ere géologique s'étalant entre - 65 millions d'années et le temps présent. Elle regroupe les périodes Tertiaire (- 65 millions à - 2 millions d'années) et Quaternaire (- 2 millions d'années au temps présent).

CHARGE THERMIQUE: Puissance thermique (Watt) admise par unité de surface. Elle définit la quantité de déchets générateurs de chaleur (D.T.H.A.) qui peuvent être enfouis par surface unitaire d'argile.

CINTRE METALLIQUE COULISSANT: Élément d'un type de revêtement non continu des ouvrages souterrains et qui permet un certain jeu en réponse aux contraintes du terrain.

CIPR: Commission Internationale de Protection Radiologique, Sutton, Royaume-Uni.

CLAVEAU: Élément (souvent en béton) servant au revêtement des galeries.

CODE DE CALCUL: Description en langage informatique d'une séquence mathématique décrivant un système ou un phénomène.

COEFFICIENT DE DIFFUSION: Mesure du taux de diffusion, sous l'effet du gradient de concentration, d'un radionuclide présent avec une certaine spéciation. Il est exprimé en centimètre carré par seconde.

COGEMA: Compagnie Générale des Matières Nucléaires. Paris, France. Cette société traite actuellement, sur le site de La Hague, les combustibles irradiés au sein des centrales belges.

COLIS PRIMAIRE: Volume individuel indissociable résultant du traitement et du conditionnement des déchets radioactifs. Le colis primaire (propre à chaque type de déchet) est constitué des déchets traités, de leur matrice d'enrobage (ou du mélange intime déchets-verre) et de l'emballage primaire.

COLLOIDE: Suspension de particules très fines au sein d'un milieu gazeux, liquide ou solide.

COMBUSTIBLE IRRADIE: (ou combustible usé). Combustible nucléaire ayant été utilisé au sein d'un réacteur de puissance. Une fois déchargé du réacteur, ce combustible peut être retraité.

COMBUSTIBLE NUCLEAIRE DE FISSION: Matière fissile et fertile (uranium naturel, uranium enrichi, plutonium,...) qui une fois placée dans le réacteur permet la production d'énergie par réaction de fission nucléaire en chaîne.

COMPACTION: Augmentation de la densité (de l'argile par exemple) par diminution de son volume.

COMPLEXATION: Formation de complexe chimique. Ce processus est à la base de la diminution de la mobilité des radionuclides au sein de l'argile de Boom (complexation des radionuclides par de la matière organique).

COMPLEXE: Composé au sein duquel un ion métallique central est lié chimiquement aux atomes ou ions qui l'entourent et le neutralisent. Un complexe formé à partir d'un radionuclide est donc nettement moins réactif que le radionuclide seul.

CONDITIONNEMENT: Ensemble des opérations qui mettent les déchets, après traitement, en une forme adéquate pour le transport, l'entreposage intérimaire et l'évacuation.

CONGELATION: Technique de construction de puits et de galeries qui consiste à geler le sol avant le creusement, ceci afin d'en augmenter la stabilité.

CONTENEUR: Emballage primaire dans lequel sont coulés les déchets très hautement actifs vitrifiés en fusion.

COURT TERME: Période au cours de laquelle les déchets fortement générateurs de chaleur ont encore un dégagement thermique important. Durant ce laps de temps, l'ensemble du dépôt est sous contrôle administratif.

CRITERES D'ACCEPTABILITE: Spécifications auxquelles les déchets devront répondre pour être admis dans le dispositif d'enfouissement final. Ces critères sont spécifiques à la roche hôte et au site choisi et déterminés en fonction des résultats des études de sûreté.

DECHET BITUME: Déchet radioactif conditionné dont la matrice d'enrobage est constituée de bitume.

DECHET RADIOACTIF CONDITIONNE: Déchet radioactif tel qu'il se présente après traitement et conditionnement, c'est-à-dire après insolubilisation, immobilisation et emballage.

DECROISSANCE RADIOACTIF: Diminution de l'activité en fonction du temps par émission de rayonnement, suite à la transformation progressive des éléments radioactifs en éléments stables.

DEGAGEMENT THERMIQUE: Chaleur dégagée par les déchets radioactifs (D.T.H.A. et D.H.A.). Ce dégagement est dû à la présence d'émetteurs bêta et gamma de courte période.

DEMANTELEMENT: Ensemble des travaux de décontamination, démontage et démolition des installations nucléaires.

DEMONSTRATION: Phase pré-industrielle au cours de laquelle on étudie, en grandeurs réelles et sur une durée suffisante, l'impact de la mise en place de déchets hautement irradiants et fortement générateurs de chaleur sur les ouvrages souterrains et sur la formation hôte d'un dispositif d'évacuation.

DESTRUCTIF: Se dit d'un scénario (analyse de sûreté) où l'on prend en compte des événements causant la rupture directe ou la mise à nu du dépôt de déchets avec comme conséquence la libération immédiate des radionuclides.

DEPOT DEFINITIF: Ensemble des opérations visant à isoler les déchets radioactifs de la biosphère sans intention de les récupérer.

DETERMINISTE: Se dit d'une méthode d'étude mathématique du comportement d'un système (un dépôt de déchets par exemple) qui utilise les lois scientifiques en considérant que l'ensemble des paramètres et des événements liés à ce système sont fixés de manière univoque.

DETRITIQUE: Se dit d'un sédiment provenant du remaniement (désaggrégation mécanique) de roches antérieures.

DIAGRAPHIE: Méthode géophysique d'investigation indirecte des propriétés d'une couche géologique au moyen d'enregistrements électriques, acoustiques, gammamétriques... effectués à l'occasion de forages traversant cette couche.

DIFFUSION: Phénomène par lequel une matière soluble, primitivement présente sous un petit volume, tend à se disperser, sous l'effet des gradients de concentration, jusqu'à ce que la même concentration soit réalisée partout.

DOSE: Terme général indiquant la quantité de radiation absorbée par un milieu. Pour le SAFIR, comme pour le PAGIS, elle est exprimée pour l'homme et une durée d'une année (débit d'équivalent de dose). Elle tient compte, durant une année, de l'exposition externe et de l'incorporation de radionuclides dans l'organisme. L'unité dans laquelle cette dose est exprimée est le Sievert par an (Sv/a) ou, plus généralement, le millisievert par an (mSv/a).

EAU INTERSTITIELLE: Eau souterraine remplissant les pores et les fissures d'une roche.

EAU DE STRUCTURE: Eau intégrée dans la structure même (dans le réseau cristallin) des minéraux.

ECHANGE IONIQUE: Echange (souvent réversible) d'un ion avec un autre, et ce, dans un liquide, à la surface d'un solide ou dans un réseau cristallin.

EMBALLAGE PRIMAIRE: Récipient (fût, conteneur...) dans lequel sont placés les déchets traités lors de leur conditionnement.

ENFOUISSEMENT (PROFOND): Mode d'évacuation consistant à déposer des déchets radioactifs conditionnés au sein de cavités creusées en profondeur dans une formation géologique, en vue de les y abandonner définitivement.

ENTREPOSAGE INTERIMAIRE: Stockage temporaire des déchets radioactifs conditionnés en surface avant leur enfouissement. Il permet notamment la décroissance du dégagement thermique des déchets très hautement actifs et fortement générateurs de chaleur.

EPAISSEUR EFFECTIVE: Epaisseur d'argile saine (non remaniée) au-dessus du dépôt.

ETUDE D'IMPACT: Etude de tous les effets possibles d'une pratique sur l'homme et son environnement.

EUROCHEMIC: Société Européenne pour le Traitement Chimique des Combustibles Irradiés. Usine pilote de retraitement construite par un groupe de pays européens sous l'égide de l'OCDE La Belgique est, depuis l'arrêt de l'exploitation de cette usine, dépositaire des déchets qui y ont été produits. Ces déchets sont actuellement traités et conditionnés par BELGOPROCESS (ex-EUROCHEMIC), filiale de l'ONDRAF, Dessel, Belgique.

EVACUATION: Ensemble des opérations visant à isoler les déchets radioactifs de la biosphère, sans intention de les récupérer (expression à l'ONDRAF).

EVOLUTION NORMALE: Scénario faisant partie de l'analyse de sûreté et considérant la dégradation lente des barrières artificielles et le transport des radionuclides vers la biosphère selon des processus naturels et non destructifs.

EVOLUTION NORMALE ET ALTEREE: Ensemble de scénarios faisant partie de l'analyse de sûreté relatant l'évolution normale du dépôt et divers événements qui n'affectent pas directement l'intégrité de la couche d'argile.

FACTEUR DE RETARD: Exprime la réduction de la vitesse de migration d'un radionuclide imputable à des processus d'adsorption réversibles. Est égal au rapport de la vitesse moyenne du fluide et de la vitesse moyenne de migration du radionuclide.

FAILLE: Une fracture (ou une zone de fractures) dans une (ou plusieurs) couche géologique le long de laquelle il y a eu déplacement. Une faille active est une faille le long de laquelle des mouvements ont encore lieu actuellement.

FLEXURE: Déformation d'une couche géologique.

FONTE NODULAIRE: Variété de fonte plus résistante et plus résiliente que la fonte normale.

FORMATIONS ENCAISSANTES: Formation géologique entourant la roche hôte qui contient l'installation d'enfouissement des déchets.

FORMATION HOTE: Formation géologique qui accueille l'installation d'enfouissement des déchets.

GAINES ET EMBOUTS: Parties métalliques entourant les pastilles de combustible dans les assemblages de combustible nucléaire.

GEOSPHERE: Partie extérieure, rigide, de la croûte terrestre. Pour les études de sûreté, il s'agit de la partie des couches géologiques située entre le champ proche et la biosphère et au sein de laquelle les radionuclides sont susceptibles de migrer.

GLAUCONIE: Minéral verdâtre (silicate hydraté de fer et de potassium) typique de certaines roches sédimentaires marines.

GRADIENT: Variation d'une grandeur physique en fonction de la distance.

GRANITE: Roche ignée, grenue, riche en cristaux de quartz, feldspath et micas.

HADES: High Activity Disposal Experimental Site, étude CEN/SCK, Belgique.

INCINERATION: Procédé de réduction de volume des déchets bruts qui consiste à les réduire en cendres dans un four.

ISOTOPIQUE (ANALYSE): Analyse de la répartition de certains isotopes au sein de divers matériaux (roche, eau souterraine).

LITHOLOGIE: Description générale des roches sur base de leurs caractéristiques physiques (couleur, minéralogie, granulométrie...).

LIXIVIATION: Séparation, retrait sélectif ou dissolution constituants solubles d'un corps solide par l'action naturelle des eaux présentes dans les couches géologiques.

LONG TERME: Période au cours de laquelle des événements de nature géologique peuvent se produire.

MAGMATIQUE: Se dit d'une roche dérivée d'un matériau rocheux fondu (magma).

MATRICE: Matériau utilisé lors du conditionnement pour immobiliser les déchets radioactifs au sein d'une structure monolithique (par exemple: béton, bitume...).

METAMORPHISME: Adaptation minéralogique, chimique, structurale... d'une roche à des conditions physiques (augmentation de pression, de température...) différentes de celles qui prévalaient lors de sa formation.

MODELE: Séquence mathématique servant à décrire et à prévoir le comportement d'un système à long terme et sous certaines conditions aux limites. La résolution de cette séquence passe par l'utilisation d'un ordinateur.

MODELISATION: Description d'un système (dépôt de déchets, migration des radionuclides dans l'argile...) au moyen d'un modèle.

MOYEN TERME: Période au cours de laquelle l'existence du dépôt peut avoir été perdue de vue (malgré toutes les mesures administratives prises) ce qui laisse la possibilité d'une intrusion humaine; néanmoins, le laps de temps écoulé ne permet pas de profonds changements géologiques.

MULTIBARRIERE: Qualifie le principe de confinement des déchets radioactifs au moyen de plusieurs barrières (naturelles et/ou artificielles) successives et redondantes.

NORME DE PROTECTION: Règlement (national ou international) fixant les limites de dose à l'homme admises pour une pratique donnée.

OBTURATION: Opération consistant à boucher les puits, après démantèlement, et les galeries d'accès à l'installation souterraine d'enfouissement. Cette opération a pour but la reconstitution la plus parfaite possible de la formation hôte.

OCDE: Organisation de Coopération et de Développement Economiques, Paris, France.

OLIGOCENE: Epoque géologique s'étendant approximativement entre -38 et -22 millions d'années. C'est à cette époque qu'appartient l'étage du Rupélien lequel comprend l'argile de Boom.

ONU: Organisation des Nations Unies, New York, USA.

PAGIS: Performance Assessment of Geological Isolation Systems, étude CCE et CEN/SCK.

PALEOZOIQUE: Ere géologique s'étalant entre -570 millions et -225 millions d'années.

PAMELA: Pilotanlage Mol zur Erzeugung Lagerfähiger Abfälle (Installation pilote de retraitement pour la production de déchets évacuables), usine BELGOPROCESS, ex-EUROCHEMIC, Dessel, Belgique.

PERMEABILITE: La perméabilité définit la capacité d'une roche ou d'un sol à se laisser traverser par un fluide; elle est exprimée en mètres par seconde.

PIEZOMETRE: Instrument pour mesurer le niveau atteint par l'eau dans un puits foré dans une nappe aquifère.

POMPAGE (TEST DE): Test hydrogéologique au cours duquel on observe la variation des niveaux piézométriques résultant d'un pompage d'eau en un endroit de la nappe.

POROSITE: La porosité est définie comme le pourcentage du volume total d'une roche ou d'un sol qui est occupé par des espaces vides (isolés ou connectés). Une roche poreuse est perméable lorsque les vides communiquent entre eux.

PROBABILISTE: Se dit d'une méthode d'analyse statistique d'étude du comportement d'un système (un dépôt de déchets par exemple) dont les paramètres ont des valeurs incertaines et/ou dont les événements qui l'affectent ont des occurrences et des caractéristiques réparties au hasard.

PYRITE: Minéral, sulfure de fer (FeS_2), présent dans l'argile de Boom.

RADIOACTIVITE NATURELLE: Radioactivité émise par les divers constituants naturels de l'environnement terrestre ainsi que le rayonnement d'origine cosmique. En Belgique, la dose résultant de cette radioactivité naturelle varie entre 2 et 3,25 millisievert par an.

RADIOLYSE: Décomposition d'un corps chimique sous l'action de radiations ionisantes.

RADIOPROTECTION: Protection contre les rayonnements ionisants.

RECONSOLIDATION: Application en laboratoire, sur un échantillon de roche, des pressions régnant *in situ*. La reconsolidation est atteinte au moment où les pressions interstitielles dans l'échantillon sont en équilibre.

REMBLAYAGE: Action consistant à remplir, avec un matériau adéquat, l'ensemble des vides restant dans les galeries d'enfouissement après que les déchets y aient été déposés.

RETENTION: Ensemble des phénomènes qui, dans un milieu, empêchent ou retardent la migration des radionuclides.

RETRAITEMENT: Opérations chimiques effectuées sur les combustibles nucléaires usés pour séparer les matériaux fissiles et fertiles (uranium, plutonium...) encore valorisables des produits de fission et autres radionuclides.

RETEMENT: Structure de soutènement des galeries souterraines et des puits. Pour le laboratoire souterrain et le « Test-Drift », il est de type continu (voussoirs ou claveaux). Dans la partie ANDRA, il est discontinu (cintres coulissants).

RISQUE: Grandeur mathématique qui tient compte non seulement de la conséquence d'un événement mais aussi de la probabilité d'apparition de cet événement.

ROCHE ARGILEUSE: Roche sédimentaire de structure très fine, meuble ou faiblement indurée, riche en minéraux des argiles.

ROCHE HOTE: Roche au sein de laquelle est située l'installation d'enfouissement des déchets radioactifs (ici = l'argile de Boom).

ROCHE IGNEE: Roche qui s'est solidifiée à partir d'un matériau rocheux fondu (magma).

ROCHE PELITIQUE: Roche sédimentaire détritique composée de particules très fines (argiles, schistes).

ROCHE SALIFERE: Roche sédimentaire composée de sel (NaCl , KCl , ...).

ROCHE SEDIMENTAIRE: Roche provenant de matériaux d'origines diverses (débris d'anciennes roches, précipitation chimique, sécrétions organiques, ...) déposés sur le fond des mers, des lacs, ...

RUPELIEN: Etage géologique (époque oligocène, période tertiaire, ère cénozoïque) s'étendant approximativement entre - 38 et - 33 millions d'années. C'est à cet étage qu'appartient l'argile de Boom.

SCENARIO: Dans les études de sûreté, ensemble d'hypothèses concernant les conditions aux limites qui décrivent la situation d'un système (par ex. le dépôt de déchets) et les phénomènes auxquels il est soumis; ceci en vue de prévoir son évolution.

SCHISTE: Roche pelitique sédimentaire très fine résultant d'une importante consolidation d'une argile et qui présente une structure feuilletée permettant un délitage aisé.

SIEVERT/AN: Unité de dose (comme définie pour ce texte) correspondant à une énergie (un joule) par unité de masse (kilogramme) et par unité de temps (an).

SILT: Roche très peu cohérente constituée de particules minérales détritiques plus petites qu'un grain de sable et plus grosses qu'une particule argileuse (soit un diamètre situé entre 2 et 62 micromètres).

SISMICITE: Mesure de l'intensité et de la fréquence des tremblements de terre dans une région.

SISMIQUE REFLEXION: Méthode géophysique d'investigation du sous-sol qui consiste à interpréter la propagation des ondes sismiques (réflexion) au sein de ce sous-sol pour en étudier les discontinuités.

SOLUTION SOLIDE: Mélange intime de deux composés chimiques (par ex. les oxydes de produits de fission et le verre borosilicaté).

SPECIATION: Terme qui se réfère à la (aux) forme(s) chimique(s) et aux propriétés que présente un radionuclide dans un environnement donné (pH, Eh, présence d'agents complexants, ...).

STRUCTURE (MATERIAUX DE): Matériaux de soutènement et de revêtement des puits et des galeries souterraines.

SYNATOM: Société Belge des Combustibles Nucléaires Synatom SA, Bruxelles, Belgique.

TAMPON: Substance qui, par sa présence, prévient les variations d'une caractéristique chimique d'un milieu donné.

TAUX DE COMBUSTION: Mesure de la vitesse de consommation des matières fissiles dans le combustible nucléaire lors de la production d'énergie. Est exprimé en mégawatt/jour par tonne d'uranium (un mégawatt = un million de watts).

TECTONIQUE: En relation avec l'édification, les mouvements et les dislocations de la croûte terrestre.

TELEDETECTION: Ensemble des techniques géophysiques de détection d'anomalies à la surface de la terre (failles, plis, ...) à partir de satellite ou d'avion.

TERME SOURCE: Les déchets enfouis et la manière dont les radionuclides qui y sont présents vont se libérer (en une fois, avec une vitesse constante, ...).

THERMODYNAMIQUE: Se dit des propriétés (pH, Eh, ...) qui déterminent la stabilité des espèces chimiques (notamment les radionuclides) au sein d'un milieu donné.

TRAITEMENT: Ensemble des opérations de tris, de séparation, d'insolubilisation des déchets radioactifs bruts (le retraitement est un type de traitement).

TUNNELIER: Machine servant à creuser et (éventuellement) à revêtir des galeries souterraines.

VALIDATION: Comparaison des résultats prévus par un modèle mathématique avec des observations de terrain et/ou expérimentales indépendantes.

VERRE: Verre spécial (borosilicate) destiné à l'immobilisation des solutions de produits de fission de très haute activité résultant du retraitement. Après fusion, le verre et les oxydes de produits de fission forment une solution solide.

VITRIFICATION: Procédé au cours duquel les solutions de produits de fission (et d'actinides) de très haute activité résultant du retraitement des combustibles nucléaires usés sont mélangées avec du verre en fusion afin de créer une solution solide homogène.

VOIES NATURELLES: Routes nouvelles par lesquelles les radionuclides peuvent être transférés à l'homme (par ex. ingestion de nourriture contaminée).

VOUSOIR: Élément de revêtement de galerie en forme de voûte.

BIJLAGE 3

Lijst van studies en rapporten
betreffende de radioactieve afvalstoffen

BELGIE — BELGIQUE

— Het beheer van het radioactieve afval (documentatiemap), NIRAS.

— SAFIR. — Syntheseverlag; NIRAS, juni 1989.

— Concept en globale kosten van de berging. — Informatie-nota; NIRAS, juni 1989.

— Concept and overall cost of disposal. — Information note; ONDRAF-NIRAS, June 1989.

— Eindrapport van de Evaluatiecommissie SAFIR, Staatssecretariaat voor Energie, februari 1990.

— Het nucleair afval. — Dokumenten van het Belgisch Nucleair Forum; 7 november 1989.

— Kamerverslag: Parlementair onderzoek naar de draagwijdte, de oorzaken en de gevolgen van de mogelijke fraude-schandalen en van eventuele overtredingen op het non-proliferatieverdrag door het S.C.K. of aanverwante bedrijven; Gedr. St. nr. 26/5 (B.Z. 1988) — 14 juli 1988.

— De produktie en het transport van het radioactieve afval in België; J.M. Deconinck, NIRAS, 15 februari 1989.

— Dienst voor radioactieve afvalbehandeling; S.C.K.-Waste.

— Belgoproces. — Of hoe men de splijtstofcyclus op een veilige manier kan sluiten.

— Audit sur la sécurité des installations de traitement des déchets nucléaires des sites de Mol et de Dessel. — Rapport de synthèse, Arthur Andersen & Co, juin 1989.

— Safety aspects of an audit of the Belgian nuclear waste facilities. — Final Report; Battelle Europe, July 1989.

— Construction of an underground facility for *in situ* experimentation in the Boom clay; Commission of the European Communities, Nuclear Science and Technology, Report EUR 10177 EN, 1985.

— The Hades demonstration and pilot project; Commission of the European Communities, Nuclear Science and Technology, Report EUR 11499 EN, 1988.

FRANKRIJK — FRANCE

— Programme général de gestion des déchets radioactifs; Commissariat à l'Energie atomique, août 1983.

— Rapport Castaing. — Rapport du Groupe de Travail sur les Recherches et Développement en Matière de Gestion des Déchets radioactifs, Conseil supérieur de la Sûreté nucléaire, Ministère du Redéploiement industriel et du Commerce extérieur, octobre 1983-octobre 1984.

ANNEXE 3

Liste des études et rapports
relatifs aux déchets radioactifs

— La gestion des déchets radioactifs (farde de documentation), ONDRAF.

— SAFIR. — Rapport de synthèse; ONDRAF, juin 1989.

— Concept et coût global de l'évacuation. — Note d'information; ONDRAF, juin 1989.

— Rapport final de la Commission d'évaluation SAFIR, Secrétariat d'Etat à l'Energie, février 1990.

— La gestion des déchets radioactifs en Belgique. — Politique de l'ONDRAF à moyen terme; ONDRAF, décembre 1986.

— Evacuation des déchets radioactifs de faible activité; ONDRAF, septembre 1988.

— L'évaluation des déchets de faible activité. — Bilan et perspectives; ONDRAF, janvier 1990.

— La gestion des déchets radioactifs en Belgique; E. Detilleux, ONDRAF, novembre 1987.

— Le traitement et l'entreposage des déchets radioactifs: problématique et plan d'équipement; F. Decamps, ONDRAF, novembre 1987.

— L'évacuation des déchets radioactifs: problématique et plan d'équipement; R. Heremans, ONDRAF, novembre 1987.

— Méthodologie pour la sélection des sites de surface pour les déchets faiblement actifs; ONDRAF, novembre 1987.

— Les déchets nucléaires. — Documents du Forum nucléaire belge; 7 novembre 1989.

— Rapport de la Chambre: Enquête parlementaire sur la portée, les causes et les conséquences des fraudes et des infractions au traité de non-prolifération qui auraient éventuellement été commises par le C.E.U. ou par d'autres entreprises connexes; Doc. n° 26/5 (S.E. 1988) — 14 juillet 1988.

— La production et le transport des déchets radioactifs en Belgique; J.M. Deconinck, ONDRAF, 15 février 1989.

— Stockage des déchets radioactifs en formations géologiques : critères techniques de choix de site; Rapport du Groupe de Travail présidé par le Professeur Goguel, Ministère de l'Industrie des P. & T. et du Tourisme, juin 1985 - mai 1987.

DUITSLAND - ALLEMAGNE

— Umweltpolitik. — Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag zur Entsorgung der Kernkraftwerke und anderer Kerntechnischer Einrichtungen;

Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Januar 1988.

— Pamela. — Abschlußbericht zum Projekt;

Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH(D.W.K.).

— Final Report. — Research Project WAS-270-D;

Testing of a Site-Specific and Self-Contained Safety Analysis of the Post Operational Phase of Disposing Radioactive Waste in a Salt Dome;

Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung Berlin GbH.

— Behandlung von nuklearem Abfall als Werkstoffproblem;

Kernforschungszentrum Karlsruhe, KfK 3649, 1983.

— Powder Technological Vitrification of Medium and High Level Waste by In-Can Hot Pressing;

Kernforschungszentrum Karlsruhe, KfK 3814, September 1984.

— Trail storage of high-level waste in the Asse II salt mine, Final Report 1980;

Commission of the European Communities, Nuclear Science and Technology, Report EUR 8796 EN, 1984.

— Evaluation of disposal possibilities and potential in the Konrad iron-ore mine based on experiments for the handling and isolation of radioactive wastes, Final report including synthesis of investigation results;

Commission of the European Communities, Nuclear Science and Technology, Report EUR 9094 EN, 1984.

— Requirements on radioactive waste for disposal. — Konrad repository; P. Brennecke & E. Warnecke, PTB, January 1987.

— Schachanlage Konrad; Physikalisch-Technische Bundesanstalt, November 1987.

— Salzbergwerk Asse. — Forschung für die Endlagerung; Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, 1989.

— The Gorleben interim store; Brennelementlager Gorleben, October 1986.

— Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben; Brennelementlager Gorleben, Januar 1988.

— Castor, der Transport- und Lagerbehälter; Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen, März 1985.

ZWEDEN - SUEDE

— The Disposal of High-level Radioactive Waste 1984. — Volume I. — A Comparative Analysis of the State-of-the-art in Selected Countries;

The Beijer Institute of the Royal Swedish Academy of Sciences. — A report sponsored by, and written for the Swedish National Board for Spent Nuclear Fuel (NAK), Stockholm, October 31, 1984.

— The Disposal of High-level Radioactive Waste 1984. — Volume II. — A Comparative Analysis of the State-of-the-art in Selected Countries;

The Beijer Institute of the Royal Swedish Academy of Sciences. — A report sponsored by, and written for the Swedish National Board for Spent Nuclear Fuel (NAK), Stockholm, October 31, 1984.

— CLAB. — Central storage facility for spent fuel; Svensk Kärnbränsleförsörjning, 1982.

— SFR, a central repository for the Swedish reactor waste; Svensk Kärnbränsleförsörjning, 1984.

— Strippa project. — Annual report; Svensk Kärnbränsleförsörjning, 1986-1987-1988.

AGENTSCHAP VOOR KERNENERGIE - AGENCE POUR L'ENERGIE NUCLEAIRE

— Gestion des déchets nucléaires/Radioactive Waste Management; Belgium, Federal Republic of Germany, Canada, Finland, France, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, United States of America, OCDE/OECD, 1988.

— Evacuation des déchets radioactifs dans les formations géologiques. — Recherches effectuées dans les pays de l'OCDE; Agence pour l'Energie nucléaire, OCDE, mai 1982.

— Une coopération internationale pour une gestion sûre des déchets radioactifs; Agence pour l'Energie nucléaire, OCDE, Paris 1983.

— Faisabilité de l'évacuation des déchets de haute activité sous les fonds marins. — Volume 1: Bilan des recherches et conclusions; Agence pour l'Energie nucléaire, OCDE, Paris 1988.

INTERNATIONAAL AGENTSCHAP VOOR ATOOMENERGIE — AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE

— Regulatory aspects of underground disposal of radioactive waste. — Proceedings of a technical committee on regulatory aspects of underground disposal of radioactive waste organized by the International Atomic Energy Agency and held in London, 25-29 September 1978;

IAEA-TECDOC-230, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1980.

— Safety Assessment for the Underground Disposal of Radioactive Wastes. — Safety series n° 56; International Atomic Energy Agency, Vienna, 1981.

— Stockage provisoire et stockage définitif des déchets radioactifs. — Extraits de rapports techniques émanant d'organisations nationales et internationales 1975-1981;

Agence Internationale de l'Energie Atomique, Vienne, 1982.

— Stockage définitif souterrain des déchets radioactifs. — Principes directeurs. — Collection sécurité n° 54; Agence Internationale de l'Energie Atomique, Vienne, 1982.

— Control of Radioactive Waste Disposal into the Marine Environment. — Safety series n° 61; International Atomic Energy Agency, Vienna, 1983.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES
COMMISSIE VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN
COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES

— Radioactive Waste Disposal into a Plastic Clay Formation (A Site Specific Exercise of Probabilistic Assessment of Geological Containment);

Radioactive Waste Management, A Series of Monographs and Tracts, Volume 2, Harwood academic publishers, 1981.

— European Catalogue of Geological Formations having Favourable Characteristics for the Disposal of Solidified High-level and/or Long-lived Radioactive Wastes. — 2 — Belgium;

Study performed within the framework of the indirect action programme « Management and storage of radioactive wastes » of the European Atomic Energy Community, September 1979.

— Storage of HLW in engineered structures: air-cooled and water-cooled concepts (final report); Nuclear science and technology, Report EUR 7340 EN, 1981.

— Radioactive Waste Disposal within a Plastic Clay Formation: preliminary investigation on glacial action as a cause of containment failure and radioactive waste dispersion;

Joint Research Centre, Ispra Establishment — Italy, Radiochemistry Division, report EUR 8709 EN, 1983.

— Simulation de la vie d'un site d'évacuation de déchets radioactifs à différents stades de son évolution. — Volume 2: influence de la charge thermique;

Sciences et techniques nucléaires, rapport EUR 10509 FR/II, 1986.

— Underground pilot facilities for the disposal of high-level radioactive wastes. — Experts group meeting, 16th and 17th of April 1986, Asse/Remlingen, FRG.

— Task 4: geological disposal and shallow burial. — Project 3: research on radionuclide migration in the geosphere. — Catalogue of proposals received on second call August 1986;

Directorate-general for science, research and development joint research centre — XII/D/1 — R & D Programme on Management & Storage of Radioactive Waste (1985-1989), Brussels, December 1986.

— Six monthly progress reports for CEC contracts FI1W/0064/UK(H), FI1W/0085/UK — April 1987-September 1987; Natural Environment Research Council, British Geological Survey, Fluid Processes Research Group.

— Task 5: The Safety of the Geological Disposal. — Annual Progress Report 1988;

Nuclear Science and Technology, Part of the annual report of the programme under Nr. EUR 12141 EN.

— Geological Disposal of Radioactive Waste. — Part A, Task 4 and Part B: Research on Geological Disposal of Radioactive Waste Annual Progress Report 1988;

Nuclear Science and Technology, Part of the annual report of the programme under Nr. EUR 12141 EN.

— Geological Disposal of Radioactive Waste. — Proceedings of the second meeting of the EC Working Party, Braunschweig October 25-26, 1988;

Programme on Radioactive Waste Management, RWD 88/5.

— Long-term storage of spent fuel from light-water reactors. — Final Report;

Nuclear Science and Technology, Report EUR 11866 EN, 1988.

— Etude de l'effet d'échelle en milieu fissuré Phase 2. — Volume 1. — Phase 2 A : étude des écoulements sur le site de Fanay-Augères. — Première partie : description des essais hydrauliques. — Rapport final;

Sciences et techniques nucléaires, Rapport EUR 11489 FR/1, 1988.

— Long-term solute diffusion in a granite block immersed in sea water. — Final report;

Nuclear Science and Technology, Report EUR 11627 EN, 1988.

— Task 5: The Safety of the Geological Disposal. — Annual Progress Report 1989;

Nuclear Science and Technology, Part of the annual report of the programme under Nr. EUR 12761 EN.

— Grimsel Colloid Exercise. — An international intercomparison exercise on the sampling and characterisation of groundwater colloids;

Programme on Radioactive Waste Management, pre-print report EUR 12660 EN, 1990.

— Enfouissement dans des formations granitiques. — Etude des Performances de Systèmes d'Isolément Géologique pour déchets radioactifs. — Projet PAGIS;

Sciences et techniques nucléaires, EUR 11777FR, 1988.

— Safety studies of HLW-disposal in the Mors salt dome. — Support to the salt option of the PAGIS project. — Final report;

Nuclear Science and Technology, Report EUR 11031 EN, 1987.

— PAGIS — Performance Assessment of Geological Isolation Systems. — Salt Option. — Comprehensive Report of Phase 1. — Volume 3;

Research and development programme on radioactive waste management and storage, November 1984.

BIJLAGE 4

Verslag over het werkbezoek aan Zweden

Passages uit het algemeen verslag over het probleem van de radioactieve afvalstoffen.

Voorafgaande opmerking

Het werkbezoek dat de Commissie van informatie en onderzoek inzake nucleaire veiligheid in Zweden heeft uitgevoerd (27 september - 3 oktober 1987) had als voornaamste doel het inwinnen van informatie over radioactiviteitsmetingen en noodplannen.

Het heeft niettemin ook informatie over de afvalstoffenproblematiek opgeleverd. Deze bijlage neemt die informatie over uit het algemeen verslag over het werkbezoek.

Het « Statens Straeskydinstitut » — S.S.I.

(Nationaal Instituut voor bescherming tegen stralingsgevaar)

1. Organisatie van het S.S.I.

Het S.S.I. is een overheidsinstelling belast met de bescherming van de werknemers en de bevolking tegen ioniserende straling. Het hangt af van het Ministerie van Milieu en Energie, doch kan autonoom optreden binnen het wettelijk omschreven kader van zijn opdracht. Het werkt samen met andere overheidsinstellingen voor volksgezondheid.

Het S.S.I. stelt 150 personen tewerk en zijn jaarlijks budget bedraagt zowat 350 miljoen frank.

Swe-Rad (Radiation Protection Consultants of Sweden) is een adviesbureau inzake bescherming tegen stralingsgevaar, die de ervaring van Zweden op dat vlak ten nutte maakt, vooral in het buitenland.

2. Bescherming van het milieu

Kernenergie is reeds vaak aan de orde geweest, ook in het Parlement. Aan beveiliging en behoud van het milieu wordt in Zweden de grootste zorg besteed, zowel inzake kernenergie als inzake andere industrieën met inbegrip van het toerisme.

Wat kernenergie betreft, wil men het vrijkomen van radioactieve stoffen in het milieu zoveel mogelijk beperken. Daarbij vinden de volgende beginselen toepassing:

- een bouwontwerp van die aard dat de uitstoot een dosis voor de bevolking bedraagt van niet meer dan 0,1 man-Sievert/jaar;
- aanpassing van de vergunning ingeval de uitstoot meer dan 0,5 man-Sievert/jaar bedraagt;
- de door het I.C.R.P. (International commission on radiological protection) toegestane waarden, worden als maxima genomen;
- er worden regels opgesteld voor meting en monsterneming;
- op gezette tijden worden er metingen in het milieu uitgevoerd.

ANNEXE 4

Rapport de la visite en Suède

Extraits du rapport général sur la problématique des déchets radioactifs

Note préliminaire

La mission de la Commission d'Information et d'Enquête en matière de sécurité nucléaire effectuée en Suède entre le 27 septembre et le 3 octobre 1987 avait pour premier objectif les mesures de la radioactivité et les plans de secours.

Néanmoins, un certain nombre d'informations concernant la problématique des déchets ont été recueillies au cours de cette visite. La présente annexe reprend des renseignements du rapport général de la visite.

Le S.S.I. (Statens Straeskydinstitut)

(Institut national de protection contre les radiations)

1. Organisation du S.S.I.

Le S.S.I. est un organisme d'Etat chargé de la protection de travailleurs et de la population contre les radiations ionisantes. Il dépend du Ministère de l'Environnement et de l'Energie, mais possède une autonomie propre dans le cadre légal de sa mission. Il travaille en coopération avec l'organisme d'Etat pour la santé.

Le S.S.I. occupe 150 personnes, son budget annuel est de 350 millions de francs (environ).

Le Swe-Rad (Radiation Protection Consultants of Sweden) est un consultant en matière de radioprotection qui valorise l'expérience suédoise en la matière, principalement à l'étranger.

2. La protection de l'environnement

L'énergie nucléaire a fait l'objet de nombreux débats, y compris au Parlement. La Suède est très soucieuse de la sauvegarde et du maintien de l'environnement, tant à propos du nucléaire que d'autres industries y compris le tourisme.

En ce qui concerne le nucléaire, l'objectif est de réduire le plus possible les rejets de produits radioactifs dans l'environnement; les principes suivants sont suivis:

- une construction telle que les rejets ne provoquent pas une dose pour la population supérieure à 0,1 homme-sievert/an;
- révision de l'autorisation si les rejets dépassent 0,5 homme-sievert/an;
- les valeurs autorisées par la C.I.P.R. (Commission Internationale de Radioprotection) sont considérées comme des limites maxima;
- des règles sont établies pour les mesures et l'échantillonnage;
- des mesures régulières ont lieu dans l'environnement.

Kernafval wordt in drie categorieën onderverdeeld naar gelang van de radioactiviteitsgraad:

— Zwakke activiteit (ziekenhuizen, industrieën, kerncentrales, laboratoria). Te Studsvik bestaat er een verasser om afvalstoffen compacter te maken; die afvalstoffen worden verwerkt in beton dat in vaten wordt gegoten. Tot op heden blijven die vaten steeds op elke kerninstallatie en worden zij er ingegraven. Vanaf begin 1988 worden die vaten opgeslagen in onderaardse opslagruimten waarvan de bouw te Forsmark ten einde loopt; het gaat om opslagplaats SFR-1 (Swedish Final Repository).

— Gemiddelde activiteit (vooral hars van de ionenwisselaars van de waterleidingen en van de filters op de water- en luchtleidingen in de centrales). Ook dat afval zal worden verwerkt in vaten beton die gedumpt worden in onderaardse opslagruimten te Forsmark (SFR-1).

— Hoge activiteit: het betreft hier verbruikte splijtstof. Momenteel wordt het afval opgeslagen in het bad dat bij elke reactor hoort; men is onlangs begonnen met een voorlopige opslag in een ondergronds bad met grote afmetingen, «CLAB» genaamd. Het afval van alle centrales zal naar dit bad worden gebracht en zal er 30 tot 50 jaar blijven.

De vooruitzichten op lange termijn zijn:

- inbrengen in een koperen omhulsel dat onder hoge druk gevormd wordt rond de splijtstofstaven;
- opslaan in putten ingewerkt in graniet op een diepte van 500 m; er wordt naar geschikte plaatsen gezocht.

Het vervoer van al het afval van de centrales geschiedt enkel overzee met een *roll-on/roll-off* schip dat speciaal daarvoor gebouwd werd en met containers die aangepast zijn aan elk soort afval. Deze containers worden vervoerd door speciale vrachtwagens.

Zweden heeft gekozen voor de niet-opwerking van het kernafval om de volgende redenen:

- de verspreiding van het plutonium vermijden;
- geen zekerheid over de gedragingen van het glas dat de splijtstof zou bevatten in geval van opwerking;
- onmogelijkheid om het gerecupereerd plutonium en uranium bij de opwerking meer dan een keer te recyclen (in het uiterste geval twee keer) gelet op de toenemende aanwezigheid van schadelijke en radioactieve isotopen;
- te hoge kostprijs van de opwerking.

Voor de definitieve opslag van de afval met gemiddelde en vooral hoge activiteit is de Zweedse visie de volgende:

- het zal naar schatting nog 1 000 tot 10 000 jaar duren voor er een nieuwe ijstijd komt; tegen die tijd, moet:
 - een zienswijze over de bescherming ontwikkeld zijn,
 - een model van de biosfeer worden uitgewerkt (10 000 tot 100 000 jaar);
- wanneer men denkt aan een tijdperk van 100 000 jaar of meer, dan denkt men in termen van de geosfeer:
 - hoe zal de biosfeer er dan uitzien?
 - welke zullen de geologische veranderingen op grote schaal zijn?

De vraag rijst hoe dan ook hoe men de gekozen optie zal uittesten. De publieke opinie moet die optie hoe dan ook aanvaarden en zij moet begrijpen waarom ze de beste keuze is.

Les déchets nucléaires sont classés en trois catégories selon leur activité:

— Faible activité: (hôpitaux, industries, centrales nucléaires, laboratoires). A Studsvik existe un incinérateur qui a pour objet de réduire le volume des déchets; ces déchets sont enfouis dans du béton coulé dans des fûts; jusqu'à présent les fûts restent sur chaque site nucléaire et y sont enterrés. A partir du début 1988, ces fûts seront stockés dans des cavernes souterraines dont la construction s'achève à Forsmark; il s'agit du dépôt SFR-1 (Swedish Final Repository).

— Moyenne activité: surtout résines échangeurs d'ions des circuits d'eau et des filtres sur circuits d'eau ou circuits d'air dans les centrales. Ils seront aussi déposés dans des puits en béton réalisés dans des cavernes souterraines à Forsmark (SFR-1).

— Haute activité: il s'agit des combustibles usagés. Pour le moment, ces combustibles sont stockés dans les piscines attenantes à chaque réacteur; un stockage intermédiaire dans une piscine souterraine de grande dimension, appelé «CLAB» vient d'être mis en service, les combustibles de toutes les centrales seront amenés dans cette piscine, pour y séjourner entre 30 et 50 ans.

Les perspectives à long terme sont:

- un encapsulment dans une enveloppe de cuivre formée sous haute pression autour des barreaux de combustibles;
- un stockage de ces blocs dans des puits creusés dans du granit à une profondeur de 500 m; les recherches de sites sont en cours.

Le transport de tous les déchets des centrales se fait uniquement par mer par un bateau *roll-on/roll-off* spécialement construit à cet effet et par des containers adaptés à chaque type de déchet. Ces containers sont manipulés par des camions spéciaux.

La Suède a opté pour le non-retraitement du combustible usagé pour les raisons suivantes:

- éviter la prolifération du plutonium;
- pas de certitudes sur la tenue des verres qui contiendraient les produits de fission en cas de retraitement;
- impossibilité de recycler plus d'une fois (à la limite deux) le plutonium et l'uranium récupéré lors du retraitement étant donné la présence croissante d'isotopes nuisibles et radioactifs;
- coût trop élevé du retraitement.

Pour le stockage définitif des déchets de moyenne et surtout de haute activité la vision des Suédois est la suivante:

- le temps avant une prochaine glaciation est estimée entre 1 000 à 10 000 ans; d'ici là il faut:
 - déterminer une philosophie de la protection,
 - déterminer un modèle de la biosphère (10 000 à 100 000 ans);
- si l'on pense à une échelle de temps de 100 000 ans ou plus, on pense alors en termes de géosphère:
 - quelle biosphère à ce moment?
 - quels seront les changements géologiques à grande échelle?

De toute manière, le problème se pose de comment expérimenter l'option choisie. Il faut en tout cas qu'il y ait une acceptation par l'opinion publique et que celle-ci ait la perception du meilleur choix.

aantasting van de matrijzen in uraniumoxyde door het water, over het zich verplaatsen van radioactieve produkten in het graniet, enzovoort.

De studies en de bezinning met een perspectief van 100 000 jaar zijn evenwel nuttig omdat men zich er rekenschap kan van geven dat men grenzen zal overschrijden.

Het «Swedish Final Repository» — S.F.R.

Definitieve opslag van kernafval met lage radioactiviteit en kernafval met gemiddelde radioactiviteit

1. Algemene opmerkingen

Zweden heeft de beslissing genomen om het radioactief afval op een zo veilig mogelijke manier op te slaan. Dit afval wordt in drie categorieën onderverdeeld volgens de radioactiviteit: L.L.W. (low level waste) en M.L.W. (medium level waste) met een halveringstijd van minder dan dertig jaar worden opgeslagen in een definitieve ondergrondse opslagplaats die zich te Forsmark bevindt en «S.F.R.» genoemd wordt (Swedish Final Repository).

De vier elektriciteitsmaatschappijen die met kernenergie werken (zie verslag I) hebben de S.K.B.-maatschappij opgericht (Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company), die eigenaar is van de nodige installaties.

De natuurlijke afname van de radioactiviteit van het afval leidt ertoe dat het na 500 jaar onschadelijk is voor mens en milieu. De definitieve opslag heeft tot doel het afval gedurende ten minste 500 jaar te neutraliseren.

Het afval met lage activiteit wordt opgeslagen in metalen vaten of kluizen. Gelet op de geringe radioactiviteit mogen deze kluizen gemanipuleerd worden zonder afscherming.

Het afval met gemiddelde activiteit wordt in metalen of betonnen vaten, betonnen gietvormen of betonnen reservoirs opgeslagen. Gelet op de radioactiviteit mogen deze verpakkingen alleen gemanipuleerd worden met beschutting van een scherm. Ze mogen echter niet worden afgekoeld.

2. Vervoer

Het klaarmaken van het afval en het onderbrengen ervan in daarvoor aangepaste vaten, reservoirs of vormen gebeurt in elke centrale of vestigingsplaats.

Aangezien die net als de onderzoekscentra aan zee gelegen zijn, geschiedt het transport per *roll-on roll-off* schip, de *Sigyn*.

Het verpakte afval wordt in speciale containers geladen, die op metalen onderstellen worden geplaatst. De containers zijn schokvrij en de containers bestemd voor gemiddeld actief afval zijn bovendien uitgerust met een beschermend pantser.

Deze containers worden aan boord gebracht met een speciaal voertuig (capaciteit 100 ton) met een hefinrichting.

Elke centrale, alsook het onderzoekscentrum, is uitgerust met een haven waar het schip kan aanleggen.

3. S.F.R.

Het S.F.R. wordt gegraven in rotsgesteente 50 meter onder zee; de diepte van het water is 5 meter. Een onderzeese bergplaats werd gekozen om het risico te voorkomen dat binnen 500 jaar een put zou worden gegraven (dat risico bestaat op het vasteland).

ion des matrices d'oxydes d'uranium par l'eau, sur la migration des produits radioactifs dans le granit, etc.

Les études et la réflexion à l'échelle de 100 000 ans sont cependant utiles parce qu'on peut se rendre compte que l'on va dépasser des limites.

Le S.F.R. (Swedish Final Repository)

Dépôt définitif de déchets conditionnés de faible et moyenne activité

1. Généralités

La Suède a pris la décision de stocker de manière la plus sûre possible les déchets radioactifs. Ceux-ci sont classés en trois catégories selon leur (radio)activité: L.L.W. (low level waste) et M.L.W. (medium level waste) et à demi-vie inférieure à 30 ans sont stockés dans un dépôt définitif souterrain situé à Forsmark et appelé «S.F.R.» (Swedish Final Repository).

Les quatre sociétés d'électricité d'origine nucléaire ont créé la société S.K.B. (Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company) qui est propriétaire des installations nécessaires.

La décroissance naturelle de ces déchets entraîne après 500 ans une innocuité pour la vie humaine et pour l'environnement. Le stockage final a donc pour objet de contenir ces déchets de manière sûre pendant au moins 500 ans.

Les déchets de faible activité sont empaquetés dans des fûts ou des coffres métalliques. Étant donné la très faible radioactivité, ces fûts ou coffres peuvent être manipulés sans écran de protection.

Les déchets de moyenne activité sont placés dans des fûts métalliques, des fûts de béton, des moules en béton ou des réservoirs en béton. Étant donné la radioactivité, ces emballages ne peuvent être manipulés qu'à l'abri d'un écran. Cependant, ils ne doivent pas être refroidis.

2. Transport

La préparation des déchets et la mise dans les fûts, réservoirs ou moules appropriés se fait dans chaque centrale ou sur chaque site de centrale.

Comme celles-ci — de même que le centre de recherche — sont toutes situées en bord de mer, le transport se fait par un bateau spécial *roll-on roll-off*, le *Sigyn*.

Les déchets dans leur emballage sont placés dans des containers spéciaux, déposés sur des châssis métalliques. Les containers sont calculés pour résister à des chocs; en outre les containers destinés aux déchets de moyenne activité sont pourvus d'un blindage de protection.

Ces containers sont mis à bord par un véhicule spécial (capacité 100 tonnes) avec plateau élévateur.

Chaque centrale, ainsi que le centre de recherche, est équipée d'un port pour l'accostage du navire.

3. Le S.F.R.

Le S.F.R. est creusé dans le roc à 50 mètres sous la mer; la profondeur de l'eau est de 5 mètres. Un site sous la mer a été choisi pour éviter le risque de forage d'un puits dans les 500 ans à venir (ce risque pouvait exister sur la terre ferme).

De opslagplaats bestaat uit met beton gevulde gewelven en betonnen schachten.

De gewelven zijn ongeveer 130 meter lang, 8 tot 10 meter hoog en 15 tot 20 meter breed. De afmetingen zijn aangepast aan de aard en de afmetingen van de verpakkingen. Wanneer een gewelf volgestapeld is, zal het opgevuld worden met beton indien het om gemiddeld actief afval in betonnen reservoirs of vormen gaat en nadien zullen de toegangen worden verzegeld. Indien het gaat om laag actief afval zullen de toegangswegen worden verzegeld.

De schachten (fig. 2) worden in beton vervaardigd. Ze hebben een hoogte van 50 meter en een diameter van 25 meter; ze worden door betonnen scheidingswanden in compartimenten verdeeld. Het afval met de hoogste activiteit uit de categorie gemiddeld actief afval wordt erin opgeslagen.

De verpakkingen met het afval worden uit hun container gelost met een telegeleid systeem en in deze schachten opgeslagen. Na opslag wordt telkens een betonlaag gegoten.

Wanneer de bergruimte volgestapeld is, wordt de resterende ruimte in de gewelven opgevuld met beton en worden de toegangen verzegeld.

Twee tunnels van ongeveer 1 kilometer lengte geven toegang tot de opslagplaats. De containers worden er heen gebracht met hetzelfde vervoermiddel als voor het laden van het schip.

Bovengronds bevinden zich een opslaggebouw voor de per schip aangevoerde containers, in afwachting van het vervoer naar de S.F.R., ventilatie- en luchtfilterapparatuur, onderhoudswerkplaatsen en een administratieve eenheid.

Cijfergegevens

Kostprijs van de constructie (prijzen 1985): 950 miljoen S.E.K. (5,7 miljard frank).

waarvan de eerste fase (prijzen 1985): 700 miljoen S.E.K. (4,2 miljard frank).

Exploitatiekosten tot volledige opvulling (prijzen 1985): 250 miljoen S.E.K. (1,5 miljard frank).

Kostprijs van de verzegeling na de opvulling (prijzen 1985): 60 miljoen S.E.K. (0,4 miljard frank).

Aanvang bouw: augustus 1983.

Indienststelling, 1e fase: mei 1988.

Indienststelling, 2e fase: rond 1998.

Toegangstunnel:

hoogte: 7,5 m;

breedte: 8,5 m;

lengte: 1 000 m;

Andere tunnel:

hoogte: 5,5 m;

breedte: 8,5 m;

lengte: 1 000 m;

Ruimte tussen 2 tunnels: 15 m.

Aantal keren dat het schip *Sigyn* aanlegt: 20 per jaar.

Aantal containers die moeten worden opgeslagen: 200 per jaar.

Totaal volume van het afval dat kan worden opgeslagen: 90 000 m³.

Gewicht van een geladen container: 100 ton (maximum).

Verbindingsweg met de bovengrond: 2 km.

Le dépôt est constitué de cavernes bétonnées et de puits en béton.

Les cavernes ont 130 m de long environ, une hauteur de 8 à 10 m et une largeur de 15 à 20 m. Les dimensions sont appropriées aux dimension et nature des emballages. Lorsqu'une caverne est complète, elle sera remplie de béton s'il s'agit de déchets de moyenne activité dans des réservoirs ou moules en béton et ensuite les accès seront scellés. S'il s'agit de déchets de faible activité, les accès seront scellés.

Les puits (fig. 2) sont réalisés en béton; ils ont 50 m de hauteur et 25 m de diamètre; ils sont divisés en compartiments par des cloisons de béton. On y dépose les déchets de plus forte activité dans la catégorie des déchets de moyenne activité.

Les emballages contenant ces déchets sont déchargés de leur conteneur par un système télécommandé et déposés dans ces puits. Après dépôt, couche après couche, ils sont bétonnés.

Une fois le silo rempli, l'espace au-dessus jusqu'à la voûte de la caverne sera rempli de béton et les accès seront scellés.

L'accès à l'ensemble se fait par deux tunnels de 1 km de long environ. Les containers y sont amenés par le même engin de transport que celui qui sert au chargement du bateau.

En surface on trouve: un bâtiment de stockage des containers arrivant par bateau et en attente d'acheminement vers le S.F.R., un ensemble de ventilation et de filtration de l'air, des ateliers d'entretien et un ensemble administratif.

Données chiffrées

Coût de la construction (en prix de 1985): 950 millions S.E.K. (5,7 milliards de francs),

dont première phase (en prix de 1985): 700 millions S.E.K. (4,2 milliards de francs).

Coût d'exploitation jusqu'au remplissage complet (en prix de 1985): 250 millions S.E.K. (1,5 milliard de francs).

Coût du scellement après remplissage (en prix de 1985): 60 millions S.E.K. (0,4 milliard francs).

Début de la construction: août 1983.

Mise en service, première phase: mai 1988.

Mise en service, deuxième phase: 1998 environ.

Tunnel d'accès:

hauteur: 7,5 m;

largeur: 8,5 m;

longueur: 1 000 m.

Tunnel de construction:

hauteur: 5,5 m;

largeur: 8,5 m;

longueur: 1 000 m.

Espace entre les deux tunnels: 15 m.

Nombre d'arrivées du bateau *Sigyn*: 20 par an.

Nombre de containers à recevoir: 200 par an.

Volume total des déchets pouvant être déposés: 90 000 m³.

Poids d'un container chargé: 100 tonnes (maxi).

Route de liaison à la terre: 2 km.

Personeel :

bij normale werking: 25 man;

bijzonder onderhoud: personeel van de centrale.

Schip

Bruto tonnenmaat: 4 166 ton.

Netto tonnenmaat: 1 249 ton.

Lengte: 90,6 meter.

Breedte: 18 meter.

Diepgang van een geladen schip: 4 meter.

Motoren: 2 dieselmotoren van 1 170 kw ((1 590 hp).

Vervoercapaciteit: 10 containers op onderstel of goederen naar rata van 4 ton/m³.Soort: *roll-on roll-off* en *lift-on/lift-off*.

Indienststelling: 1983.

Vrachtwagen

Lengte: 12,2 meter.

Breedte: 3,3 meter.

Gewicht: 32 ton.

Personnel :

en fonctionnement normal: 25 personnes;

entretien spécial: personnel de la centrale.

Bateau

Tonnage brut: 4 166 tonnes.

Tonnage net: 1 249 tonnes.

Longueur: 90,6 m.

Largeur: 18 m.

Tirant d'eau en charge: 4 m.

Moteurs: 2 diesels de 1 170 kw (1 590 hp).

Capacité de transport: 10 containers sur châssis ou marchandises à raison de 4 t/m².Type: *roll-on/roll-off* et *lift-on/lift-off*.

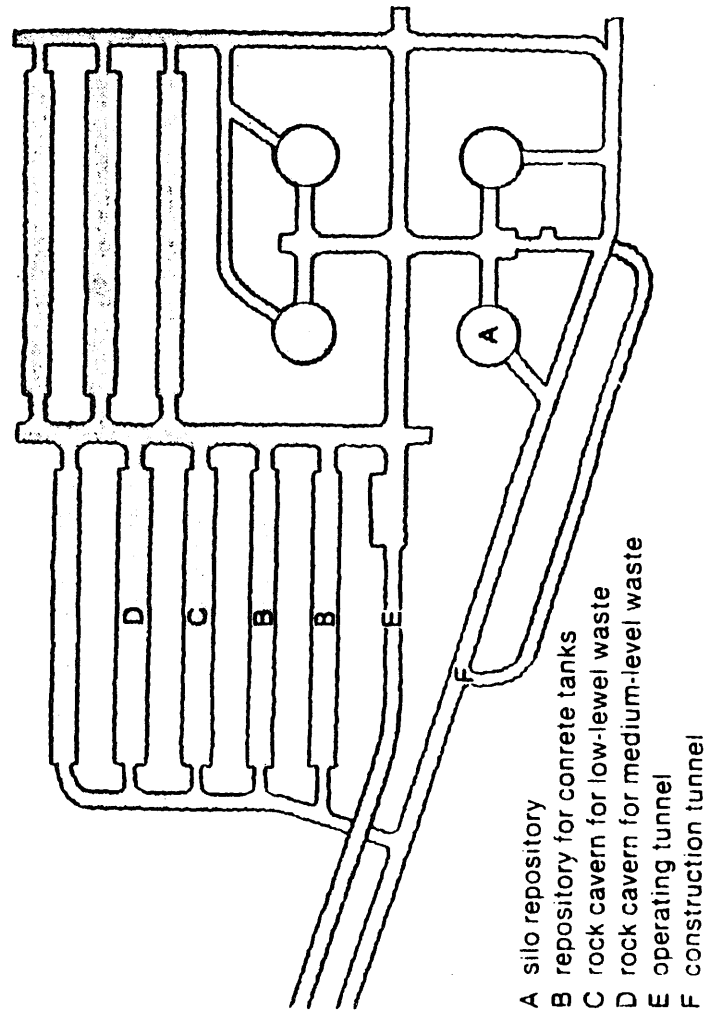
Mise en service: 1983.

Camion

Longueur: 12,2 m.

Largeur: 3,3 m.

Poids: 32 tonnes.



The first phase of the SFR includes:

- one silo and four rock caverns constituting disposal chambers
- service building on the surface
- two tunnels, about one kilometre each, leading down to the repository.

This phase will be operational in 1988.

At the end of the 1990s, construction work will begin on the second phase, consisting of two more silos and a number of rock caverns.

Fig. 1

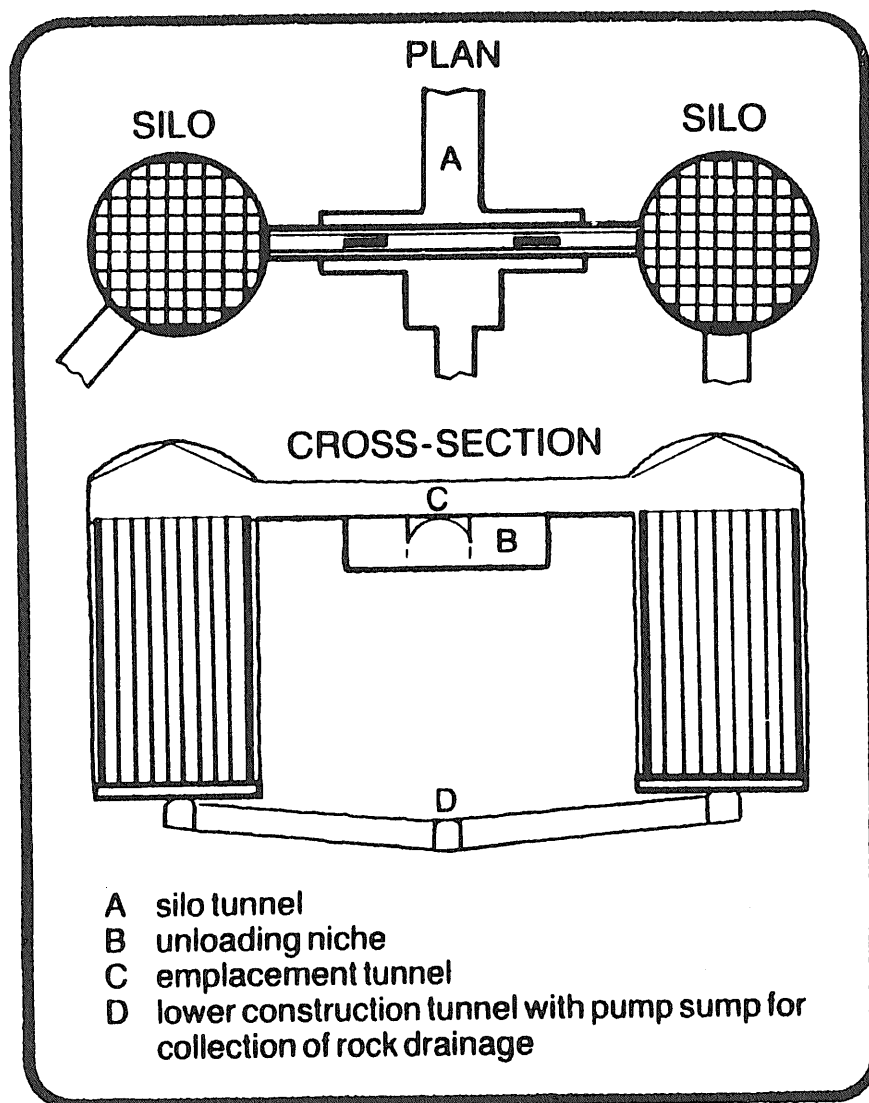


Fig. 2

Het C.L.A.B. (Centrale tussenopslagplaats voor splijtstoffen in principe in de ondergrond)

1. Organisatie

Het C.L.A.B. is een autonome eenheid en bevindt zich op de vestigingsplaats van de centrales van Oskarshamn. Het ligt op zowat 20 km benoorden de stad Oskarshamn, in een landbouwgebied met een kleine bevolkingsdichtheid: 2 000 inwoners binnen een straal van ongeveer 10 km.

Zoals het S.F.R. te Forsmark, is ook het C.L.A.B. een fabriek die deel uitmaakt van de vennootschap S.K.B., die op haar beurt als dochtermaatschappij rechtstreeks afhangt van de vier vennootschappen die kerncentrales exploiteren.

2. Hoogactief afval

Radioactief afval kan in drie categorieën worden verdeeld: laagactief, middelactief en hoogactief. Hier zullen wij het alleen hebben over die laatste categorie.

Als hoogactief afval kunnen worden beschouwd gebruikte splijtstof en sommige delen van de opbouw die zeer radioactief zijn geworden (controlestaven bijvoorbeeld). Wat de hoeveelheid betreft en zolang de reactoren niet worden ontmanteld, bestaat het afval vrijwel volledig uit gebruikte splijtstof.

Kernafval is hoogactief en moet voortdurend afgekoeld worden. Het moet dus steeds in diepe bassins worden behandeld en in bepantserde en afgekoelde containers worden vervoerd.

Wegens de warmte die het afgeeft, kan dat afval niet ondergronds worden opgeslagen (in tegenstelling tot middel- of laagactief afval), anders zou de vrijkomende warmte niet voldoende afgevoerd kunnen worden, wat zou leiden tot een niet te controleren temperatuurstijging. Dat zou dan weer een vernietiging van de verpakking en zelfs van het omgevend rotsgesteente tot gevolg hebben.

Het afval moet dus gedurende enkele tientallen jaren (ten minste 30 jaar) in een opslagplaats worden bewaard.

Na een verblijf van ten minste één jaar in het bassin van de centrale, wordt het hoogactief afval in speciale containers (*casks*) vervoerd. De containers worden overgebracht met dezelfde speciale vrachtwagen die containers met laag- of middelactief afval vervoert, en met hetzelfde schip Sygin (*cf.* verslag V).

3. C.L.A.B.

De voorlopige opslag heeft dus tot doel de tussenopslag in de beste veiligheidsomstandigheden te laten verlopen vóór de definitieve opslag.

Het C.L.A.B. bestaat uit drie delen (fig. 3):

- een bovengrondse werkplaats:
 - * ontvangst van de speciale containers;
 - * het openen onder water van de speciale containers;
 - * het legen van die containers;
 - * het opslaan van de splijtstofelementen in een in vakken verdeelde kist, waarin zij nadien worden vervoerd;
- een lift:
 - * het afzinken van die kisten in het ondergronds bassin;
- een ondergronds opslagbassin verdeeld in vier vakken:
 - * vervoer onder water;
 - * opslag.

Le C.L.A.B. (Stockage provisoire des combustibles usés en principe souterraine)

1. Organisation

Le C.L.A.B. est une unité autonome installée sur le site des centrales d'Oskarshamn. Elle est située à environ 20 km au nord de la ville d'Oskarshamn dans une zone rurale à faible densité de population: 2 000 habitants dans un rayon d'environ 10 km.

Le C.L.A.B. — comme le S.F.R. à Forsmark — est une usine qui dépend de la société S.K.B., elle-même filiale directe des quatre sociétés qui exploitent des centrales nucléaires.

2. Déchets de haute activité

Les déchets radioactifs se divisent en trois catégories: faible activité, moyenne activité et haute activité. Il n'est question ici que de la dernière catégorie.

Les déchets de haute activité sont les combustibles usagés et certaines pièces de structure devenues très radioactives (par exemple des barres de contrôle). En quantité et tant qu'il n'y a pas de démantèlement de réacteurs, les combustibles usagés représentent la quasi-totalité.

Ces déchets sont hautement radioactifs et nécessitent un refroidissement permanent. Ils doivent donc toujours être manipulés dans des piscines profondes et transportés dans des conteneurs blindés et refroidis.

Compte tenu de la chaleur qu'ils dégagent, ces déchets ne peuvent être enfouis dans le sol (contrairement aux déchets de faible ou de moyenne activité) car la chaleur qu'ils dégagent ne pourrait pas être évacuée suffisamment et il se produirait une élévation de température incontrôlable qui détruirait le conditionnement dans lequel ils seraient placés et même les roches environnantes.

Il faut donc les conserver en piscine pendant quelques dizaines d'années (au moins trente ans).

Après un séjour d'au moins un an dans la piscine de la centrale, le transport des déchets de haute activité se fait dans des conteneurs spéciaux (*casks*). Ces conteneurs sont manipulés par le même camion spécial que celui qui manœuvre les conteneurs de déchets de faible ou moyenne activité et par le même bateau.

3. C.L.A.B.

Le but de stockage provisoire est donc d'assurer dans les meilleures conditions de sécurité ce séjour intermédiaire avant enfouissement définitif.

Le C.L.A.B. est composé de trois parties (fig. 3):

- un atelier en surface:
 - * réception des conteneurs spéciaux;
 - * ouverture sous eau des conteneurs spéciaux;
 - * vidange des conteneurs;
 - * dépôt des éléments combustibles dans une boîte à compartiments, qui deviendra l'élément de transport subséquent;
- un ascenseur:
 - * descente des boîtes jusque dans la piscine souterraine;
- une piscine souterraine à quatre compartiments:
 - * transport sous eau;
 - * stockage.

Het toezicht op de hele installatie en de afstandsbesturing van de water- en verluchtingskringen gebeurt vanaf een controlekamer. De behandeling in het bovengronds werkhuis wordt ter plaatse op afstand bestuurd.

Met een systeem van warmtewisselaars wordt de temperatuur in de opslagbassins constant gehouden. Tussen die wisselaars van het water van het bassin en die van het zeewater circuleert een tussenvloeistof.

4. Cijfermateriaal

— *vervoer*

aantal speciale containers: 10.

gewicht van een lege container: ongeveer 80 t.

aantal splijstofelementen: 17 BWR-elementen of 7 PWR-elementen, dit is bijna 18 t en bijna 3 t uranium.

aantal speciale containers voor delen van de opbouw: 2.

lengte van een container: 6 m.

— *opslagbassins*

* opslagvermogen: $4 \times 720 = 3\,000$ t uranium (daarmee wordt tot in 2010 voor de helft voldaan aan de vraag in Zweden).

* temperatuur van het water: 30° C.

* vermogen van de wisselaars: 6,5 MW.

* waterpeil: ongeveer 12 m.

* watervolume: $4 \times 3\,000$ m³.

* totale lengte: ongeveer 80 m.

* totale breedte: ongeveer 15 m.

* in vakken verdeelde kist:

— hoogte: zowat 4 m.

— vakken: 16 bij BWR; 5 bij PWR.

* ondergrondse opslagruimte:

— lengte: 120 m.

— breedte: 21 m.

— hoogte: 27 m.

— diepte (tussen vloer en gewelf): 30 m.

— *personeel*

75 personen.

* behandeling en onderhoud 2 posten per dag en 5 dagen per week.

* controlekamer: 2 personen, 3 posten per dag en 7 dagen per week.

* onderhoudspersoneel en daaraan verbonden diensten, geleverd door de centrale van Oskarshamn.

— *behandelingsvermogen*

100 speciale containers per jaar of ongeveer 300 t uranium per jaar.

— *duur van één behandeling*

50 uur: aankomst container — afzinken in het bassin.

— *bouw*

aanvang werkzaamheden: 1980.

Une salle de contrôle assure la surveillance de l'ensemble de l'installation et la télécommande des circuits d'eau et de ventilation. Les manipulations dans l'atelier en surface se fait par télécommandes sur place.

La température des piscines est maintenue constante par un système d'échangeurs de chaleur; un fluide intermédiaire circule entre les échangeurs de l'eau piscine et les échangeurs de l'eau de mer.

4. Données chiffrées

— *transport*

nombre de conteneurs spéciaux: 10.

poids d'un conteneur vide: 80 t (environ).

nombre d'éléments combustibles: 17 éléments BWR ou 7 éléments PWR, soit environ 18 t et environ 3 t uranium.

nombre de conteneurs spéciaux pour pièces de structure: 2.

longueur d'un conteneur: 6 m.

— *piscines*

* capacité de stockage: $4 \times 720 = 3\,000$ t uranium (c'est-à-dire la couverture de 50 p.c. des besoins suédois jusqu'en 2010).

* température de l'eau: 30 °C.

* capacité des échangeurs: 6,5 MW.

* hauteur d'eau: environ 12 m.

* volume d'eau: $4 \times 3\,000$ m³.

* longueur totale: environ 80 m.

* largeur totale: environ 15 m.

* boîte à compartiments:

— hauteur: environ 4 m.

— compartiments: 16 dans le cas de BWR; 5 dans le cas de PWR.

* caverne:

— longueur: 120 m.

— largeur: 21 m.

— hauteur: 27 m.

— profondeur (entre sol et voûte): 30 m.

— *personnel*

75 personnes.

* manutentions et entretien à 2 postes/jour et 5 jours/semaine.

* salle de contrôle: 2 personnes, 3 postes par jour et 7 jours par semaine.

* personnel d'entretien et de services annexes, fourni par la centrale d'Oskarshamn.

— *capacité de manœuvres*

100 conteneurs spéciaux par an; soit environ 300 t uranium/an.

— *durée d'une manœuvre*

50 heures: arrivée du conteneur — mise en piscine.

— *construction*

début des travaux: 1980.

ingebruikneming: medio 1985.

voorzien uitbreiding: + eenzelfde bassin tegen 2000.

kostprijs: 10 miljard frank.

— *veiligheidsvoorzieningen*

controlesysteem voor lekkages;

metingsysteem voor radioactiviteit;

alle essentiële uitrustingen zijn in tweevoud gemonteerd;

nooddieselaggregaat;

aardschokvaste constructie.

— *waarom een ondergronds bassin?*

Daartoe kunnen de volgende redenen worden aangevoerd:

- * bijkomende bescherming tegen straling (water volstaat);
- * vlotte bescherming tegen indringing, sabotage- of terreurdaden;
- * bescherming in geval van oorlog.

— *opwerking (reprocessing)*

Gebruikte brandstof bevat, zoals men weet, nog splijtstof (uranium en plutonium). Het opwerken bestaat erin dat de splijtstofhuls wordt gebroken en dat de splijtstof wordt opgelost in salpeterzuur, zodat het uranium van het plutonium wordt gescheiden ten opzichte van de splijtingsprodukten. Volgens de Franse techniek zou splijtstof verglaasd worden en in vaten gegoten.

Zweden ziet af van opwerking en heeft zijn contracten met Cogéma (Frankrijk) opgezegd. Er werden bepaalde contracten ondertekend met Duitsland dat als tegenprestatie gebruikte splijtstof naar het C.L.A.B. heeft gestuurd.

De redenen waarom Zweden die keuze heeft gemaakt, werden reeds uiteengezet bij de ontmoeting op het Ministerie van Werkstelling.

mise en service: milieu 1985.

prévision d'extension: + 1 piscine identique vers l'an 2000.

coût: 10 milliards de francs.

— *dispositifs de sûreté*

système de contrôle des fuites;

systèmes de mesure de la radioactivité;

tous les équipements vitaux sont doublés;

diesel de secours;

construction résistante au tremblement de terre.

— *pourquoi une piscine souterraine?*

Les raisons suivantes sont avancées:

- * protection supplémentaire contre les radiations (l'eau suffit);
- * protection aisée contre les intrusions, sabotages, actes de terrorisme, etc.;
- * protection en cas de guerre.

— *retraitement (reprocessing)*

On sait que le combustible usagé contient encore des matières fissiles (uranium et plutonium). Le retraitement consiste à briser le gainage du combustible, à mettre celui-ci en solution dans de l'acide nitrique et à opérer la séparation de l'uranium et du plutonium par rapport aux produits de fission. Selon la technique française, les produits de fission seraient enrobés dans du verre, coulés dans des fûts.

La Suède a renoncé au retraitement et a annulé les contrats qu'elle avait conclus avec Cogéma (France). Certains contrats ont été échangés avec l'Allemagne qui a envoyé au C.L.A.B. du combustible usagé en contrepartie.

Les raisons du choix de la Suède ont déjà été évoquées lors de la rencontre au Ministère de l'Energie.

A terminal vehicle drives the transport cask into the receiving section (1). When the door has been closed, an air lock is formed against the outside.

From the preparation cell, the cask is taken to the cask pool, where it is placed on a transport wagon (4).

In the unloading pool the lid on the cask is removed by a handling machine (5).

1. The transport cask is driven into the facility through an air locked passage beneath the floor of the receiving section.
2. The cask is raised and lifted by an overhead travelling crane through an opening in the floor.
3. The crane carries the cask to a preparation cell, where it is provided with a protective metal skirt. The cask and the fuel are cooled with water.
4. The cask is lifted over to a cask pool, where it is placed on a transport wagon.
5. The transport wagon with cask is driven in under the hatch leading to the unloading pool. The hatch and the lid on the cask are removed by a handling machine.
6. The fuel assemblies are removed from the cask and placed in a storage canister, which forms a unit for subsequent transport and storage.
7. The handling machine moves the canister to the fuel elevator through a transport channel.
8. The canister is placed in the water-filled elevator cage, which is lowered to the storage building.
9. A handling machine lifts the canister out of the elevator cage and forwards it to one of the storage pools via a transport channel.
10. The canister is placed in a predetermined position in the storage pool.

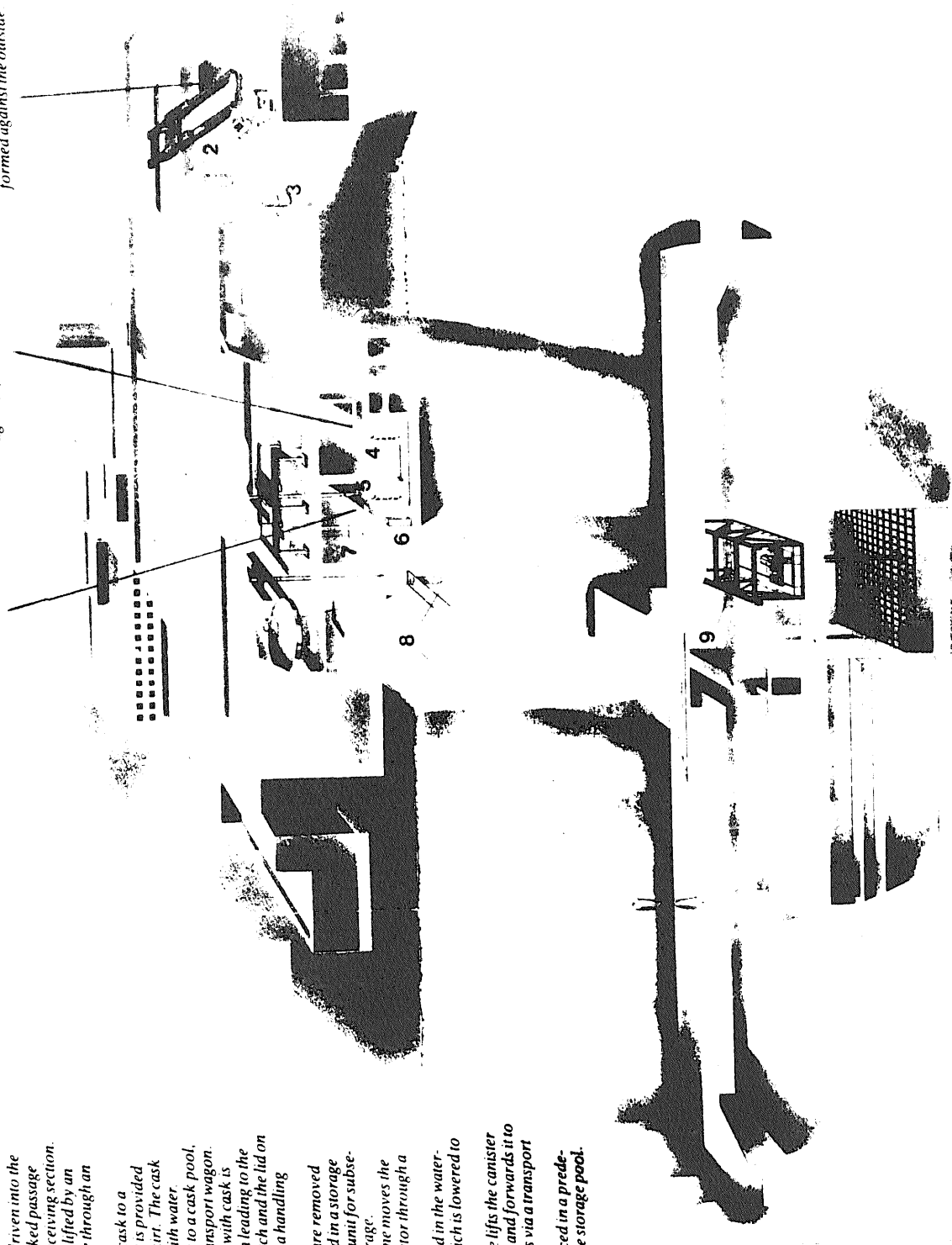


Fig. 3

BIJLAGE 5

Synthese van het verslag over het
werkbezoek aan Frankrijk,
aan C.E.A. en A.N.D.R.A.
op 23 en 24 oktober 1989

PROBLEMATIEK IN
VERBAND MET HET KERNAFVAL

I. Programma inzake de
definitieve berging van afvalstoffen (1)

1. Procedure

In 1981 heeft de Regering het C.E.A. verzocht een algemeen programma inzake het beheer van radioactieve afvalstoffen op te stellen. Aan drie opeenvolgende werkgroepen, bestaande uit wetenschapslui en voorgezeten door professor Castaing, heeft zij de opdracht gegeven een aantal aanbevelingen te doen in verband met deze problematiek.

In juni 1984 heeft het Ministerie van Industrie het programma goedgekeurd en gepubliceerd.

Een werkgroep voorgezeten door professor Goguel en bestaande uit wetenschapslui en specialisten van de « sûreté nucléaire » heeft als opdracht gekregen de criteria inzake de technische keuze van de opbergplaats te bepalen.

Daarnaast werd nog een vaste werkgroep deskundigen aangesteld. Zij houden zich bezig met de installaties voor de definitieve berging van radioactieve afvalstoffen. De werkgroep verleent technische bijstand aan de « Service central de Sûreté des Installations nucléaires » (S.C.S.I.N.). Voor elke mogelijke opbergplaats onderzoekt die werkgroep de geologische en veiligheidsdossiers en spreekt zich uit over de vraag of elk van de mogelijke opbergplaatsen voldoet aan de criteria die de werkgroep-Goguel heeft bepaald.

In 1971 heeft het C.E.A. de « Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs » (A.N.D.R.A.) opgericht. A.N.D.R.A. heeft nagenoeg dezelfde opdrachten gekregen als N.I.R.A.S., behalve op drie belangrijke vlakken: de conditionering van het afval omdat de producent zelf daarin moet voorzien (E.D.F., C.E.A., Cogéma, enz.), het vervoer van de al dan niet geconditioneerde afvalstoffen en de ontmanteling van de installaties. A.N.D.R.A. houdt zich evenmin bezig met de splijttingsproducten. Al met al moet A.N.D.R.A. dus alleen zorgen voor de definitieve berging van het afval.

De belangrijke ontwikkelingsstadia van dat programma staan nu vast en alle betrokken instellingen zoals C.E.A., A.N.D.R.A., E.D.F. en C.N.R.S. voeren thans een samenhangend beleid. Het gaat hier om overheidsinstellingen die voor het merendeel onder de Minister van Industrie ressorteren.

In grote trekken zien de programma's er als volgt uit:

— Laagactief afval met korte halveringstijd (maximum 30 jaar)

- bovengrondse berging, momenteel in het « Centre de la Manche », vlak bij La Hague;

(1) In de Franse tekst van deze bijlage wordt de in Frankrijk gangbare terminologie gebruikt. De woorden « stockage » of « stockage souterrain » hebben daarom dezelfde betekenis als de woorden « dépôt définitif » die in het verslag worden gebruikt, in het Nederlands « definitieve berging » of « opberging ».

ANNEXE 5

Synthèse du rapport de la
mission en France,
au C.E.A. et à l'A.N.D.R.A.,
les 23 et 24 octobre 1989

PROBLEMATIQUE
DES DECHETS RADIOACTIFS

I. Programme de stockage
des déchets (1)

1. Procédure

Le gouvernement a demandé au C.E.A. en 1981 d'élaborer un programme général de gestion des déchets radioactifs: il a confié à trois groupes de travail successifs composés de scientifiques et présidés par le professeur Castaing le soin de formuler des recommandations sur cette problématique.

Le programme a été approuvé et rendu public par le Ministère de l'Industrie en juin 1984.

Pour définir les critères de choix technique des sites, une mission a été confiée à un groupe de travail présidé par le professeur Goguel et composé de scientifiques et de spécialistes de la sûreté nucléaire.

En outre, a été installé un groupe permanent d'experts, chargé des installations de stockage définitif des déchets radioactifs. Il constitue un appui technique au Service central de Sûreté des Installations Nucléaires (S.C.S.I.N.). Il examine les dossiers géologiques et de sûreté de chaque site envisagé et se prononce sur l'adéquation de chaque site vis-à-vis des critères définis par le groupe de travail Goguel.

En 1971, a été créée par le C.E.A., l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (A.N.D.R.A.). Cette agence a des missions analogues à celles de l'O.N.D.R.A.F., sauf toutefois trois domaines importants: le conditionnement des déchets qui incombe au producteur lui-même (E.D.F., C.E.A., Cogéma, etc.), le transport des déchets, conditionnés ou non conditionnés et le démantèlement des installations. L'A.N.D.R.A. ne s'occupe pas, non plus, des matières fissiles. Somme toute l'A.N.D.R.A. a seulement en charge le stockage définitif des déchets.

Les grandes phases du développement de ce programme ont été fixées et l'ensemble des institutions telles que le C.E.A., l'A.N.D.R.A., E.D.F., le C.N.R.S. œuvrent dans la même cohérence. Il faut dire qu'il s'agit d'organismes d'Etat qui dépendent, pour la plupart d'entre eux, du Ministère de l'Industrie.

Les grandes lignes de ce programme sont les suivantes:

— Déchets de faible activité et courte demi-vie (30 ans maximum)

- stockage en surface actuellement sur le site de la Manche à proximité immédiate de la Hague;

(1) Dans ce document, on utilisera la terminologie en usage en France. L'expression « stockage » ou « stockage souterrain » ont la même signification que l'expression « dépôt définitif » retenue dans le rapport.

- ingebruikneming van een nieuwe opbergplaats in het departement van de Aube in 1992, want tegen die tijd zal het « Centre de la Manche » vol zijn (cf. beschrijving hieronder).

— Hoogactief afval (bestraalde splijtstoffen)

- Frankrijk gaat voort met de opwerking (scheiding van uranium, plutonium en andere splijttingsprodukten) in de fabriek van Cogéma te La Hague;

- het plutonium wordt opnieuw gebruikt in de drukwaterreactoren als gemengde splijtstof (U-Pu);

- de conditionering van de splijttingsprodukten door middel van verglazing gebeurt te La Hague;

- de splijttingsprodukten zullen definitief opgeborgen worden in diepe geologische lagen op een nog te bepalen plaats.

— Middellactief afval en afval met lange halveringstijd

- wordt eveneens in geologische lagen opgeborgen.

2. Programma inzake de locatiekeuze voor een ondergrondse opbergplaats

a) Voortgaand op het onderzoek van de geologische structuur heeft men aanvankelijk vier gebieden in aanmerking genomen:

klei, departement Aisne (Sissonne, Montcornet);

graniet, departement Deux-Sèvres (Parthenay);

leistein, departement Maine-et-Loire (Segréan, Noorden van Angers);

zout, departement Ain (Montrevel-en-Bresse).

Het onderzoek is aan de gang om:

— na te gaan of er voldoende grote rotsmassa's aanwezig zijn;

— wetenschappelijke informatie in te zamelen over de geologische formaties;

— de technische en economische voorwaarden van eventuele realisaties te bepalen.

Hiervoor wordt een beroep gedaan op geofysische methodes en wordt grondonderzoek uitgevoerd.

Het grondonderzoek is aan de gang sedert 1989, doch aangezien er heel wat verzet gerezen is, zijn de boringen voor een jaar stilgelegd op de drie plaatsen waar er nog geen uitgevoerd waren.

Dat onderzoeksstadium moet uitmonden in het samenstellen van een veiligheidsdossier voor elk gebied en uiteindelijk in de keuze van de vestigingsplaats voor een ondergronds laboratorium.

b) Het ondergronds laboratorium moet nagaan of de bouwplaats voldoet aan de vereisten inzake definitieve berging. In het laboratorium zelf zal geen afval worden geborgen. Indien de resultaten ongunstig zijn, zal elders een nieuw ondergronds laboratorium worden gebouwd.

Op basis van deze werkzaamheden moet vóór het jaar 2000 de beslissing worden genomen een ondergrondse opbergplaats te bouwen.

c) De ondergrondse opbergplaats zou gebouwd moeten worden tussen het jaar 2000 en het jaar 2010.

Frankrijk werkt mee aan zowel het onderzoek als de coördinatie in het kader van de E.E.G. en van de O.E.S.O. (N.E.A.) en blijft aandacht besteden aan andere mogelijkheden, bijvoorbeeld de zeebodem, doch dan wel in het kader van een internationale oplossing van het probleem.

3. Redenen van de keuze

Waarom een ondergrondse opbergplaats voor hoogactieve afvalstoffen, afvalstoffen met lange halveringstijd?

- mise en service d'un nouveau site dans l'Aube en 1992 car le site de la Manche sera entièrement rempli (voir la description plus loin).

— Déchets de haute activité (combustibles usés)

- la France continue dans la voie du retraitement (séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission), à l'atelier Cogéma de la Hague;

- le plutonium sera réutilisé dans les réacteurs P.W.R. sous forme de combustible mixte (U-Pu);

- les produits de fission sont conditionnés par vitrification à la Hague;

- les produits de fission seront stockés en couches géologiques profondes dans un site à déterminer.

— Déchets de moyenne activité et déchets à demi-vie longue

- seront aussi stockés en couches géologiques.

2. Programme de recherche et de sélection du site de stockage souterrain

a) Quatre zones ont été préselectionnées sur la base d'études des structures géologiques:

argile, département de l'Aisne, (Sissonne, Montcornet);

granit, département des Deux-Sèvres (Parthenay);

schiste, département de Maine-et-Loire (Segréan, Nord d'Angers);

sel, département de l'Ain (Montrevel-en-Bresse).

Les travaux de prospection sont en cours pour:

— déterminer les volumes de roches suffisants;

— recueillir des données scientifiques sur les formations géologiques;

— définir les conditions techniques et économiques de réalisations éventuelles.

Ces travaux de prospection se font par méthodes géophysiques et par sondages.

Les sondages sont en cours depuis 1989 (devant les oppositions, ils ont été suspendus pour un an sur les trois sites où ils n'avaient pas encore été effectués).

Cette phase d'étude doit conduire à la construction d'un dossier de sûreté pour chaque zone et finalement au choix du site d'un laboratoire souterrain.

b) Le laboratoire souterrain a pour but de vérifier l'aptitude du site à répondre aux exigences du stockage; le laboratoire n'accueillera pas de déchets; si la réponse était négative, un nouveau laboratoire souterrain serait créé ailleurs.

Cette phase doit conduire à la décision de construire le stockage souterrain peu avant l'an 2000.

c) La construction du stockage souterrain devrait se dérouler de l'an 2000 à l'an 2010.

La France participe aux études et à la coordination tant de la C.E.E. que de l'O.C.D.E. (A.E.N.), elle contribue à suivre d'autres possibilités, par exemple les sols sous-marins, mais dans le cadre d'une solution internationale.

3. Raison du choix

Pourquoi un stockage souterrain pour les déchets de haute activité, déchets à longue demi-vie?

— het is volstrekt onaanvaardbaar dat de talloze generaties na de onze gedurende tienduizenden jaren opgezaaid worden met het toezicht op de afvalstoffen;

— de enige oplossing bestaat erin een stabiele geologische laag te gebruiken die een barrière kan vormen voor de radionucliden;

— bij de onderzoeken is rekening gehouden met intrusiescenario's alsmede met klimaatveranderingen zoals het intreden van een ijstijd;

— nu reeds staat vast dat bovengrondse opberging niet bestand is tegen de omstandigheden van een ijstijd.

Waarom bovengrondse opberging van laagactief afval?

— men kan gedurende 300 jaar voorzien in toezicht en controle op een opbergplaats;

— na het verstrijken van die tijd zal de radioactiviteit op natuurlijke manier voldoende zijn afgenomen zodat zij geen risico meer vormt. Bijgevolg kan de opbergplaats voor andere doeleinden gebruikt worden.

II. Informatie van het « Commissariat à l'énergie atomique »

1. Algemene beginselen

a. Behandeling en conditionering

De afvalstoffen die worden geproduceerd tijdens de verschillende bewerkingen van de splijtstofcyclus, met inbegrip van de exploitatie van de reactoren, kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën:

a) Laag- en middelactieve afvalstoffen met of zonder alfastralers worden tijdens de hele cyclus geproduceerd in zeer uiteenlopende fysico-chemische vormen. Na verschillende behandelingen en conditionering door immobilisering en verpakking in colli, bedraagt hun totaal volume ongeveer 600 m³ per jaar, waarvan 90 m³ alfabesmette afvalstoffen per toegevoegde GWe voor één reactor.

Vervolgens worden de afvalstoffen bovengronds geborgen; alfastralers worden in de ondergrond geborgen.

b) Hoogactieve afvalstoffen komen in hoofdzaak voor in bestraalde splijtstof en worden in de opwerkingsfabriek gemaakt. Hun volume bedraagt ongeveer 4 m³ per jaar GWe voor één reactor. In Frankrijk conditioneert men dat soort van afvalstoffen via de verglazing met borosilicaatglas, na een tussenopslag voor desactivering en afkoeling van 3 à 5 jaar. De behandeling wordt uitgevoerd in het « Atelier de vitrification de Marcoule » (A.V.M.) waar sedert 1978 meer dan 1 100 vaten werden behandeld.

Die fabriek werd opgetrokken door S.G.N. in samenwerking met het C.E.A. en wordt door Cogéma geëxploiteerd. Haar maximum capaciteit bedraagt 100 ton glas per jaar en de gemiddelde produktie over de jongste tien jaar bedraagt ongeveer 62 ton glas per jaar.

De ervaring opgedaan te Marcoule zal worden gebruikt te La Hague waar twee andere afdelingen in gebruik genomen zullen worden (R7 en T7). Afdeling R7 werd begin juni 1989 in gebruik genomen en afdeling T7 wordt in de loop van 1990 in gebruik genomen.

Vóór men overgaat tot de definitieve opberging in de ondergrond, wordt het glas, waarin de radioactiviteit afneemt, na verharding tijdelijk opgeslagen. In Frankrijk gebeurt zulks in metalen schachten gebouwd in kunstmatig geventileerde silo's van beton.

— on ne peut imaginer d'imposer la surveillance de ces déchets à de nombreuses générations successives (plusieurs dizaines de milliers);

— la seule solution est une couche géologique stable et capable de jouer un rôle de rétention des radionuclides;

— les études font intervenir des scénarios d'intrusion ainsi que des modifications climatiques comme une glaciation;

— il est certain qu'un stockage de surface ne résisterait pas à une glaciation.

Pourquoi un stockage de surface pour les déchets de faible activité?

— on peut assurer une surveillance et un contrôle du site pendant 300 ans;

— au bout de ce temps, la radioactivité aura naturellement décru suffisamment pour qu'elle ne constitue plus un risque et le site pourra être banalisé.

II. Informations reçues au Commissariat à l'énergie atomique

1. Principes généraux

a. Traitement et conditionnement

Les déchets produits au cours des différentes opérations du cycle du combustible, y compris l'exploitation des réacteurs, se classent en trois catégories.

a) Les déchets de faible et moyenne activité, avec ou sans émetteurs alpha. Ils sont produits tout au long du cycle, sous des formes physico-chimiques très variées. Après traitements divers et conditionnement par immobilisation et colisage, leur volume total est de l'ordre de 600 m³/an dont 90 m³ en déchets alpha, par GWe alimenté pour un réacteur.

Le stockage est effectué ensuite en surface; pour les émetteurs alpha, il est effectué en profondeur.

b) Déchets de haute activité: ils sont contenus essentiellement dans le combustible irradié et produits au niveau de l'usine de retraitement. Leur volume est d'environ 4 m³/an/GWe pour un réacteur. Le procédé adopté en France pour le conditionnement de ce type de déchets est la vitrification à l'aide de verres borosilicatés, après une période de stockage transitoire pour désactivation et refroidissement de trois à cinq ans. Ce traitement a été appliqué à l'Atelier de vitrification de Marcoule (A.V.M.) où plus de 1 100 conteneurs ont été réalisés depuis 1978.

Cette installation, construite par S.G.N. en coopération avec le C.E.A. est exploitée par la Cogéma, a une capacité nationale de 100 tonnes de verre/an; la production annuelle moyenne sur ces dix dernières années a été de 62 tonnes de verres environ.

L'expérience acquise à Marcoule va servir à La Hague où fonctionneront deux autres ateliers (R7 et T7). L'atelier R7 a été mis en service début juin 1989, l'atelier T7 sera mis en service en 1990.

Après la solidification, un entreposage des verres, siège de la décroissance radioactive, doit être envisagé avant le stockage définitif en profondeur. En France, il est pratiqué dans des puits métalliques à l'intérieur d'une fosse bétonnée refroidie à l'air par circulation forcée.

b. Definitieve opberging

Voor het beheer van de afvalstoffen is de « Agence nationale des Déchets radioactifs » (A.N.D.R.A.) verantwoordelijk.

a) Bovengrondse berging of ondiepe landberging wordt gebruikt voor laag- en middelactief afval zonder alfastralers. Dat soort afval wordt geborgen in het « centre de la Manche » in de nabijheid van de opwerkingsfabriek van La Hague; het centrum is berekend op het bergen van 450 000 m³ afvalstoffen en zal volgens de vooruitzichten in 1990 vol zijn.

Momenteel wordt gewerkt aan een tweede centrum in de streek van Soulaïnes-Dhuys (Aube). De werkzaamheden om het terrein bouwrijp te maken alsook de graafwerken zijn beëindigd. Met de bouw zelf werd eind 1988 begonnen. Tegen eind 1990 - begin 1991 zou het centrum gebruiksklaar moeten zijn. Het heeft een bergingscapaciteit van 1 miljoen m³.

b) Berging in de diepe ondergrond

Het gaat om alfa-besmette en hoogactieve afvalstoffen.

Tegen het begin van de 21e eeuw moet een centrum gebruiksklaar zijn. Na advies van de « Conseil supérieur de la Sécurité nucléaire » heeft de Regering tot een voorafgaand programma besloten.

Verantwoording

Bij bovengrondse berging is toezicht nodig gedurende 300 jaar alsook een stringente controle op de afvalstoffen teneinde te voorkomen dat alfa-besmette afvalstoffen met een zeer lange halveringstijd worden geborgen die na 300 jaar nog te veel radioactiviteit uitstralen.

b. Stockage définitif

La gestion des déchets est placée sous la responsabilité de l'Agence nationale des déchets radioactifs (A.N.D.R.A.).

a) Stockage en surface ou subsurface. C'est le cas des déchets de faible et moyenne activité, sans émetteur alpha. Ils sont stockés au centre de la Manche, à proximité de l'usine de retraitement de La Hague; sa capacité d'accueil est de 450 000 m³ de déchets, laquelle devrait être saturée en 1990.

Un deuxième centre est en cours de création dans la région de Soulaïnes-Dhuys (Aube) : les travaux préparatoires du site et ceux de terrassement sont terminés, la construction proprement dite a démarré fin 1988. Le centre devrait être ouvert fin 1990 début 1991 avec une capacité d'accueil de 1 million de m³.

b) Stockage profond

C'est le cas des déchets alpha et de haute activité.

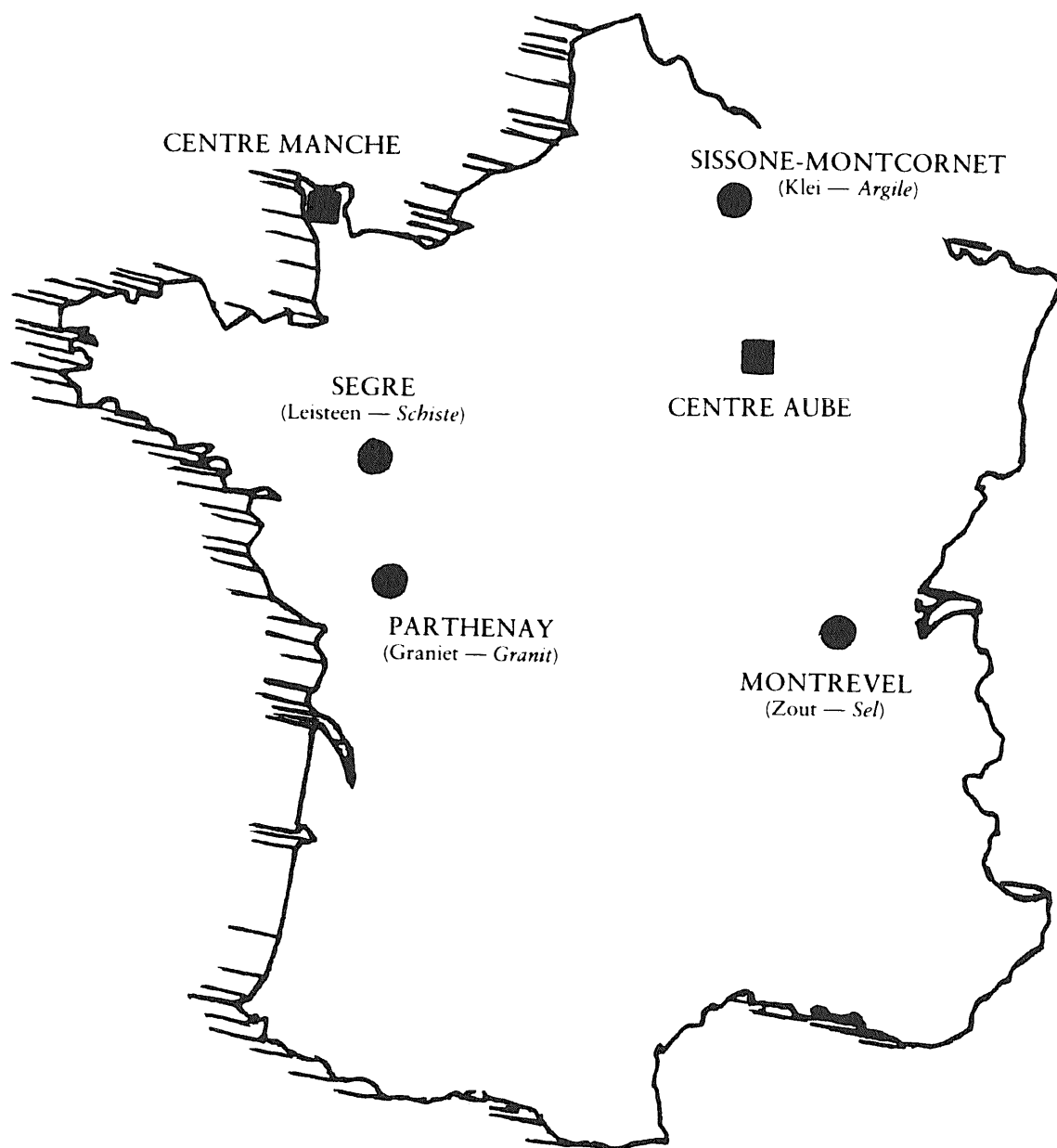
Un centre doit être opérationnel au début du siècle prochain. Un programme préalable a été décidé par le gouvernement après avis du Conseil supérieur de la Sécurité nucléaire.

Justification

Le stockage en surface exige une surveillance pendant 300 ans et un contrôle rigoureux des déchets afin d'éviter toute présence de déchets alpha dont la durée-vie est très longue et qui seraient donc encore trop radioactifs au bout de 300 ans.

FRANS PROGRAMMA INZAKE HET BEHEER
VAN RADIOACTIEVE AFVALSTOFFEN

PROGRAMME FRANÇAIS DE GESTION
DES DÉCHETS RADIOACTIFS



■ Opslag van laag- en middelactief afval.

● Opslag van hoogactief afval en laagactief-middelactief alfa-
besmet afval (Opbergplaatsen gekozen voor de bureaustu-
dies die de bouw van een ondergronds laboratorium vooraf-
gaan).

■ Stockage des déchets de faible et moyenne activité.

● Stockage des déchets de haute activité et de déchets alfa-
contaminés de faible et moyenne activité (Sites sélectionnés
pour études préliminaires à l'implantation d'un laboratoire
souterrain).

Een centrale computer, die A.N.D.R.A. met de producent van de afvalstoffen verbindt, volgt onafgebroken elk vat afvalstoffen. Op die manier kan men het vervoer voorzien, de opbergadministratie in *real time* bijwerken en de opberging voorbereiden.

2. Conditionering van radioactieve afvalstoffen door E.D.F.

Een exploitant moet zijn afvalstoffen zelf conditioneren. Het gaat om afvalstoffen van het productieproces: harsen (waterzuiveringskringen), filters van de waterkringen, verdampingsconcentraten, filters afkomstig van de behandeling van gasvormige afvalstoffen en technologische afvalstoffen afkomstig van de onderhoudswerken (in hoofdzaak lappen, vinyl, papier, karton).

De afvalstoffen worden ingekapseld ofwel in polymeren, ofwel in een hydraulisch bindmiddel (cement). Het afval wordt daarna in betonnen blokken gegoten die naar de opbergplaats gestuurd kunnen worden.

Blijkt conditionering nogmaals nodig te zijn, dan worden de afvalstoffen gewoon in metalen vaten gedeponeerd. Dat gebeurt met technologische afvalstoffen waarvan het volume wordt samengeperst met een pers van 10 ton. In het bergingscentrum worden de vaten met een pers van 10 000 ton samengeperst tot een schijf van nauwelijks enkele centimeters dik. Daarna worden die schijven in betonnen blokken verwerkt.

De conditionering gebeurt ofwel in vaste installaties die in de regel deel uitmaken van het gebouw der nucleaire hulpdiensten en, voor de recentere centrales, in het gebouw voor effluentenbehandeling, ofwel in mobiele installaties vooral wanneer het gaat om de conditionering van actieve harsen.

Voor de *quality assurance* staan borg:

- een organisatie;
- de vergunning van de exploitanten;
- de bestaande schriftelijke procedures voor:
 - * het ophalen van de afvalstoffen,
 - * het meten van de radioactiviteit van de colli,
 - * het vervaardigen van de colli,
 - * de interimopslag,
 - * de etikettering,
 - * de verzending;
- de goedkeuring door A.N.D.R.A. van de conditioneringsmethodes;
- de opleiding en de bevoegdheidsverklaring van operatoren en personeelsleden;
- het permanent volgen van elke colli met de computer;
- de kwaliteitscontrole;
- leveranciers van goederen en diensten moeten:
 - * de bepalingen van nauwkeurige bestekken uitvoeren,
 - * de kwaliteit van de goederen of diensten nagaan volgens de voorschriften,
 - * de kwaliteit van de door hen gebruikte materialen beproeven.

L'ensemble du suivi de chaque fût de déchet est réalisé par un ordinateur central reliant l'A.N.D.R.A. aux producteurs de déchets. Ce système permet de prévoir les transports, d'assurer la comptabilité en temps réel et de préparer le stockage.

2. Conditionnement des déchets radioactifs par E.D.F.

L'exploitant doit conditionner lui-même ses déchets. Il s'agit des déchets de procédé: résines (circuit d'épuration d'eau), filtres de circuit d'eau, concentrats d'évaporation, filtres résultant du traitement des effluents gazeux et des déchets technologiques résultant des travaux d'entretien (chiffons, vinyl, papiers, cartons, principalement).

Les déchets sont enrobés soit dans des polymères, soit dans un liant hydraulique (ciment). L'ensemble est coulé dans des conteneurs en béton prêts à être envoyés au stockage définitif.

Si un reconditionnement est nécessaire, les déchets sont simplement placés en fûts métalliques. C'est le cas des déchets technologiques dont le volume est réduit par compactage avec une presse de 10 tonnes. Au centre de stockage, ces fûts sont compactés avec une presse de 10 000 tonnes et ramenés à une galette de quelques centimètres d'épaisseur. Ces galettes sont alors mises dans des conteneurs en béton.

Les opérations de conditionnement sont effectuées soit dans des équipements fixes généralement situés dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires ou pour les tranches plus récentes dans le bâtiment de traitement des effluents, soit par des unités mobiles surtout pour le conditionnement des résines actives.

Le contrôle de qualité est assuré par:

- une organisation;
- l'habilitation des exploitants;
- l'existence de procédures écrites pour:
 - * la collecte des déchets,
 - * l'évaluation de la radioactivité des colis,
 - * la réalisation des colis,
 - * l'entreposage,
 - * l'étiquetage,
 - * l'expédition;
- l'agrément par l'A.N.D.R.A. des procédés de conditionnement;
- la formation et l'habilitation des opérateurs et du personnel;
- le repérage permanent de chaque colis, par ordinateur;
- les contrôles de qualité;
- les prestataires de fournitures ou de service doivent:
 - * suivre des cahiers de charges précis,
 - * contrôler la qualité des produits ou services suivant les prescriptions,
 - * s'assurer de la qualité des matériaux qu'ils utilisent.

III. Het «centre de stockage de l'Aube» voor laagactieve afvalstoffen

1. Algemene opmerkingen

Aangezien Frankrijk beschikt over een centrum voor landberging waarvoor de afvoerbewerkingen heel wat goedkoper waren dan bij zeeberging, heeft het geen laag- of middelactief afval meer in zee gedumpt, zoals verscheidene Europese landen dat sedert 1967 plachten te doen.

Het «centre de stockage de l'Aube» ligt op 200 km ten zuidoosten van Parijs en op 25 km van Troyes, in het departement van de Aube. Het bevindt zich bij de dorpen Soulaines, La Ville-aux-Bois en Epothémont. Op de bergplaats kan 1 miljard m³ afval geborgen worden. Zij bevindt zich in de «forêt de Soulaines» bij het departement van de Haute-Marne en beslaat een oppervlakte van 110 ha.

Het centrum is als volgt tot stand gekomen:

- oktober 1984: voorbereidend onderzoek voor de locatie-keuze;
- juni 1985: keuze door de Regering; de studie voor de bergplaats van de Aube wordt voortgezet;
- juli 1986: verklaring van openbaar onderzoek;
- juli 1987: decreet van openbaar nut;
- februari 1988: het terrein wordt bouwrijp gemaakt;
- april 1988: aanvang van de bouwwerkzaamheden;
- 4 september 1989: vergunningsdecreet.

* Vooruitzichten

- eind 1989:
 - ontvangstgebouw voor de bezoekers,
 - dienstengebouw,
 - eerste opberginstallatie;
- in de loop van 1990:
 - afwerking van het gebouw waar de afvalstoffen worden afgeleverd,
 - uitrustingen;
- eerste semester 1991: beproevingen;
- eind 1991: de eerste afvalstoffen worden geleverd.

De opbergplaats is ontworpen voor 1 miljoen m³ afvalstoffen. Centrales met een vermogen van 60 MW produceren over een periode van 30 jaar 2 miljoen m³ afvalstoffen.

De totale kostprijs bedraagt 1,2 miljard franse frank; het onderzoek van de mogelijke opbergplaatsen is daarin begrepen. De werkzaamheden en de uitrustingen vertegenwoordigen 0,7 miljard franse frank van het totaal bedrag.

Het rechtstreekse werkgelegenheidseffect wordt geraamd op 80 à 90 arbeidsplaatsen voor technici gedurende de opbergingsfase. Daarenboven stellen de dienstverlenende afdelingen (kantine, bewaking, schoonmaak, enz.) nog 30 à 50 personen te werk.

2. Kenmerken van de opbergplaats

Van bij het begin was men op zoek naar een opbergplaats met de volgende kenmerken:

- een bruikbare oppervlakte van ongeveer 100 ha;

III. Le centre de stockage de l'Aube pour déchets de faible activité

1. Généralités

Disposant d'un centre de stockage terrestre sur lequel les opérations d'évacuation coûtaient sensiblement moins cher que l'immersion, la France n'a plus continué à participer aux opérations d'immersion de déchets de faible ou moyenne activité, qui ont été pratiquées depuis 1967 par plusieurs pays européens.

Le centre de stockage de l'Aube est situé à 200 km au sud-est de Paris, à 25 km de Troyes, dans le département de l'Aube, près des villages de Soulaines, La Ville-aux-Bois et Epothémont. Ce site, d'une capacité d'un milliard de m³, se trouve en forêt de Soulaines, près du département de Haute-Marne. Son emprise est de 110 hectares.

Le calendrier suivant a conduit à la situation actuelle:

- octobre 1984: études préliminaires de divers sites potentiels;
- juin 1985: choix du gouvernement, poursuite de l'étude du site de l'Aube;
- juillet 1986: déclaration d'enquête publique;
- juillet 1987: décret d'utilité publique;
- février 1988: préparation du terrain;
- avril 1988: début du chantier;
- 4 septembre 1989: décret d'autorisation.

* Prévisions

- fin 1989:
 - bâtiment d'accueil (visiteurs),
 - bâtiment de service,
 - premier ouvrage de stockage;
- courant 1990:
 - parachèvement du bâtiment de réception des déchets,
 - équipements;
- 1^{er} semestre 1991: essais;
- fin 1991: réception des premiers déchets.

Le site est prévu pour 1 million de m³ de déchets. Ce qui sera produit par des centrales d'une puissance de 60 MW pendant 30 ans équivaut à 2 millions de m³ de déchets.

Le coût total sera de 1,2 milliards de francs français y compris les études de sites; dans ce montant les travaux et les équipements représentent 0,7 milliard de francs français.

L'emploi direct est estimé à 80 à 90 techniciens pendant la phase de remplissage. En outre, les services auxiliaires: cantine, gardiennage, nettoyage, etc. occuperont de 30 à 50 personnes.

2. Caractéristiques du site

On recherchait au départ un site qui présente les caractéristiques suivantes:

- une surface utile d'environ 100 ha;

— een zandachtige bovengrond rustend op een waterdichte kleilaag;

— een terrein met een natuurlijke helling zodat het regenwater naar één afvoerpunt samenvloeit (mogelijkheid van controle);

— een stratificatie die gemakkelijk in rekenmodellen kan worden verwerkt.

Bovendien behoorde een opslagplaats gevonden te worden in een afgelegen en een dunbevolkt gebied en diende zij gemakkelijk te bewaken te zijn.

De ruimte ligt te midden van het « Forêt de Soulaines »; het maaiveld werd volledig ontbost, doch in de buurt heeft men braakliggende grond herbebost over een gelijkwaardige oppervlakte. Er werd een 4 km lange weg aangelegd die aansluiting op de departementale weg (D400) die Brienne-le-Château verbindt met Montier-en-Der.

3. Opvattingen inzake berging

De opvattingen inzake berging berust op de volgende beginselen:

— de aangevoerde colli moeten zo snel mogelijk afgeschermd worden;

— toepassing van het multibarrière-systeem:

* inkapseling van de afvalstoffen,

* betonnen blokken,

* zwaar betonnen boorgaten en opvullingsmateriaal tussen de vaten,

* ondoordringbaarheid van de afdekkende betonlaag,

* aanbrengen van een afdichtingslaag boven elke cel;

— ondergrondse galerijen om het water op te vangen dat door de cellen gesijpeld zou zijn en dus mogelijkheid om de ondoordringbaarheid te controleren;

— opvang van het op het terrein insijpelend water in één bekken zonder overloop; het overtollig water wordt zo nodig afgepompt waarbij de kwaliteit van het water gecontroleerd wordt;

— volstrekte scheiding van de waterkringen voor het personeel;

— nauwgezet toezicht op de aard van de opgeslagen afvalstoffen:

gemiddeld per collo: 370 MBg/t (0,01 Ci/t),

maximum per collo: 3,7 GBg/t (0,1 Ci/t),

voor nucliden met een halveringstijd van maximum 30 jaar;

— toezicht gedurende 300 jaar, daarna krijgt de opbergplaats een andere bestemming;

— uitwerking van een systeem van quality assurance.

Locatiekeuze

Het « centre de stockage de l'Aube » is ontworpen om de in Frankrijk geproduceerde radioactieve afvalstoffen met korte halveringstijd te bergen. Vanaf 1991 neemt het de taak over van het « Centre de la Manche », dat sedert 1969 als opbergplaats dienst heeft gedaan en stilaan vol raakt.

Het « centre de stockage de l'Aube » ligt op 200 km ten oosten van Parijs in het departement van de Aube bij het dorpje Soulaines-Dhuys. Het beslaat een oppervlakte van ongeveer 100 hectare.

— un terrain de surface composé de sables reposant sur une couche d'argile imperméable;

— un terrain en pente naturelle de manière que les eaux de pluies ruissellent vers une seule issue (possibilité de contrôle);

— une disposition des couches facilement modélisable pour le calcul.

En outre, il convenait que ce site se trouve isolé, situé dans un habitat peu dense et qu'il puisse être facilement surveillé.

Le site est situé en pleine forêt de Soulaines; l'aire du site a été complètement déboisée (mais des zones en friche ont été reboisées dans les environs pour une surface équivalente). Une route de 4 km a été tracée pour le raccorder à la route départementale (D400) qui va de Brienne-le-Château à Montier-en-Der.

3. Conception du stockage

La conception du stockage repose sur les principes suivants:

— protection la plus rapide possible des colis déposés;

— application du principe des barrières multiples:

* l'enrobage des déchets,

* les conteneurs en béton,

* les alvéoles en béton épais et le remplissage entre les conteneurs,

* l'étanchéité du béton de couverture,

* le placement d'une couche d'étanchéité au-dessus de chaque cellule;

— galeries souterraines de collecte des eaux qui auraient ruisselé au travers des cellules et donc possibilité de contrôle de l'étanchéité;

— récolte des eaux de ruissellement sur le terrain dans un bassin unique sans déversoir, évacuation du trop-plein éventuel par pompage avec contrôle de la qualité des eaux;

— séparation absolue des circuits d'eau pour le personnel;

— surveillance étroite de la nature des déchets entreposés:

moyenne par colis: 370 MBg/t (0,01 Ci/t),

maximum par colis: 3,7 GBg/t (0,1 Ci/t),

nuclide ayant une demi-vie maximum de 30 ans;

— surveillance pendant 300 ans, ensuite banalisation du site;

— mise au point d'un système d'assurance-qualité.

Choix du site

Le centre de stockage de l'Aube est conçu pour recevoir les déchets radioactifs à vie courte produits en France. A partir de 1991, il assurera le relais du Centre de la Manche qui remplit cette fonction depuis 1969 et arrive aujourd'hui à saturation.

Le centre de stockage de l'Aube est situé à 200 km à l'est de Paris, dans le département de l'Aube, près du village de Soulaines-Dhuys. Son emprise est d'environ 100 hectares.

De opbergplaats heeft alle geologische kenmerken die vereist zijn voor de berging van radioactief afval.

Beveiliging tegen water

De colli met afvalstoffen worden geborgen in structuren die ze beschermen tegen elke vorm van aantasting, in het bijzonder door water, ongeacht of het gaat om regenwater dan wel om grondwater.

De opbergplaats van het « centre de l'Aube » biedt als voordeel dat zij hydrogeologisch gemakkelijk te controleren is. Al het water dat op de opbergplaats terechtkomt, wordt opgeslorpt door een zandlaag die op haar beurt op een dikke waterafstotende kleilaag rust. Men is er zeker van dat het water op natuurlijke wijze afloopt naar de rivier Les Noues d'Amance.

Levering van de colli

De colli met radioactieve afvalstoffen worden aangevoerd via het eindstation van Brienne-le-Château, op 13 km van het centrum. Vervolgens gaan zij per vrachtwagen naar het centrum.

Bij aankomst in het centrum wordt de inhoud van de vrachtwagens aan een zeer strenge controle onderworpen. Er wordt nagegaan of de aard en de totale radioactiviteit van de lading overeenstemmen met de verklaringen van de afzender.

De verschillende exploitatiegebouwen liggen rond de toegang tot het centrum. De Dienst Informatie organiseert bezoeken; de Dienst Stralingsbescherming controleert water en lucht; de Dienst Informatieverwerking stelt de bergingsplannen op en controleert de uitvoering ervan. Elk collo wordt afzonderlijk beheerd door middel van een identificatienummer.

Methode van opberging

Na de controle bij de toegang, rijden de vrachtwagens het opberggebied binnen. Dat gebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 30 hectare.

De opbergstructuren bestaan uit bakken met een zijde van 25 m. Muren en grondplaten zijn van 30 cm dik gewapend beton.

De opbergbakken zijn voorzien van een mobiele overkapping om te voorkomen dat het binnenregent. Wanneer de bak vol is, met een betonlaag bedekt en waterdicht gemaakt, rolt men de overkapping over de volgende bak.

De behandeling van de colli verloopt goeddeels automatisch. De colli worden gelost met een rolbrug.

De kraanman bedient het lossen op afstand. Hij beschikt daarvoor over een controlescherm.

Het nummer van de colli alsook de plaats waar zij geborgen zijn, worden met laserstralen geregistreerd.

Opvullingsmateriaal

Wanneer de opbergbak vol is, vult men de afstand tussen de vaten op met grind ten einde de stabiliteit te waarborgen.

Bepaalde metalen colli, die meer radioactiviteit uitstralen, vragen om extra bescherming. Daarom zijn de opbergbakken voorzien van een dubbele bodem.

Bovenop elke laag metalen colli wordt cement gegoten om de afstand tussen de colli op te vullen en de stabiliteit te waarborgen.

Wanneer de opbergbakken vol zijn, giet men er een betonnen plaat over zodat zij er uitzien als een grote betonnen kubus. Vervolgens brengt men er door verstuviging een laag waterafstotende plastic op aan.

Le site possède toutes les caractéristiques géologiques requises pour un stockage de déchets radioactifs.

Protection contre l'eau

Les colis de déchets sont stockés dans des structures, qui les protègent de toutes les agressions, en particulier celles de l'eau, qu'elle vienne de la pluie ou de la nappe souterraine.

Le site du centre de l'Aube présente une hydrogéologie facile à surveiller. Toute l'eau qui arrive sur le site est drainée par une couche de sable qui repose sur une épaisse couche d'argile imperméable. L'eau est naturellement dirigée vers un exutoire parfaitement identifié, la rivière Les Noues d'Amance.

Arrivée des colis

Les colis de déchets radioactifs transitent par un terminal ferroviaire, situé à 13 km du centre, à Brienne-le-Château. Ils sont ensuite acheminés au centre par camion.

A l'arrivée au centre, le contenu des camions est rigoureusement contrôlé. On vérifie que la nature et la radioactivité globale du chargement sont conformes aux déclarations de l'expéditeur.

Les différents bâtiments d'exploitation sont regroupés à l'entrée du centre. Il y a le Service Information qui assure les visites; le Service Radioprotection qui effectue les contrôles de l'eau et de l'air; le Service Informatique qui établit et contrôle les plans de stockage. Chaque colis est géré individuellement grâce à son numéro d'identification.

Méthode de stockage

Après les contrôles d'admission, les camions pénètrent dans la zone de stockage. Elle s'étend sur une trentaine d'hectares.

Les structures de stockage sont des cases de 25 mètres de côté. Murs et radiers sont en béton armé de 30 centimètres d'épaisseur.

Les cases sont protégées par un toit mobile pour empêcher la pluie de pénétrer dans le stockage. Quand la case est remplie, recouverte de béton et imperméabilisée, on roule le toit au-dessus de la case suivante.

La manutention des colis est largement automatisée. Les colis sont déchargés par un pont roulant.

Le grutier commande à distance les opérations de déchargement, devant un écran de contrôle.

Un lecteur laser enregistre les numéros des colis et leur place repérée dans la case.

Matériaux de remplissage

Quand la case est remplie, on bouche les interstices avec du gravier pour stabiliser le stockage.

Certains colis métalliques, d'activité plus importante, nécessitent des protections supplémentaires. Le fond des cases dans lesquelles ils sont stockés est doublé.

Après chaque couche de colis métalliques, on déverse du mortier pour boucher les interstices et stabiliser le stockage.

Quand les cases sont remplies de colis, on coule une dalle de béton sur la case, qui n'est plus alors qu'un grand cube de béton. On pulvérise ensuite une couche de plastique imperméabilisant.

Bedekking

Naarmate het opbergen vordert, wordt de afstand tussen de bakken opgevuld met aarde.

Daarna komt er een definitieve bedekking die voor de waterdichtheid zorgt. Zij bestaat uit een bitumenlaag, afwisselende lagen zand en klei en tenslotte een laag humus waarop gras wordt gezaaid en struiken worden geplant.

Met die beplanting gaat de opbergplaats volwaardig deel uitmaken van het bos rond het centrum.

Afvoernetten

Het regenwater dat op de overdekking neervalt, wordt opvangen in goten en naar het stormbekken afgevoerd.

Onder de opbergbakken ligt nog een apart afvoernet. Het dient om het water op te vangen en te controleren dat tussen de afvalcolli zou kunnen doorsijpelen, indien de bedekking niet meer waterdicht zou blijken. In principe zou dat afvoernet steeds droog moeten blijven.

Over 30 jaar, over 300 jaar ...

Het centrum is ontworpen om gedurende een dertigtal jaar, dus tot ongeveer 2020, geëxploiteerd te worden. Daarna blijft het een groen gebied dat weliswaar wordt opengesteld, maar wel aan controle onderworpen blijft tot bijna alle radioactiviteit verdwenen is, dus over ongeveer 300 jaar. Daarna kan er een nieuwe bestemming aan gegeven worden, zonder enige beperking die zou volgen uit de aanwezigheid van radioactiviteit.

*
* *

Couverture

Au fur et à mesure qu'avance le stockage, les espaces entre les cases sont rebouchés avec de la terre.

On pose ensuite la couverture définitive qui assure l'étanchéité du stockage. Elle est constituée d'une membrane bitumineuse, de couches alternées de sable et d'argile et, enfin, d'un tapis de terre végétale semé d'herbe et planté d'arbustes.

Cette végétation assure un raccordement harmonieux avec la forêt qui s'élève autour du centre.

Réseaux

Les eaux de pluie qui tombent sur la couverture sont recueillies dans des caniveaux et dirigées vers un bassin d'orage.

Un réseau particulier est disposé sous les cases. Il permet de recueillir et de contrôler l'eau qui pourrait s'infiltrer entre les colis de déchets si la couverture venait à perdre son étanchéité. En principe, ce réseau restera toujours sec.

Dans 30 ans, dans 300 ans

Le centre est prévu pour être exploité pendant une trentaine d'années, jusque vers 2020. Il restera ensuite un espace vert, accessible, mais contrôlé jusqu'à la disparition quasi totale de la radioactivité, dans environ 300 ans. Il pourra alors être utilisé sans aucune contrainte liée à la radioactivité.

*
* *

BIJLAGE 6

SYNTHESE VAN HET VERSLAG
OVER HET WERKBEZOEK AAN
CENTRA VOOR BERGING VAN RADIOACTIEF AFVAL
IN NEDERSAKSEN (B.R.D.)
OP 7, 8, 9 EN 10 NOVEMBER 1989

I. INLEIDING

Radioactieve afvalstoffen, opwerking, directe opberging
in de Bondsrepubliek Duitsland

1. Het wettelijk kader

Volgens het *Atomgesetz*, dit is de basiswetgeving voor de kern-energie, moet degene die radioactief afval voortbrengt, ervoor zorgen dat het onschadelijk wordt gemaakt. Hiertoe preciseert § 9, a, dat principieel voorrang moet worden gegeven aan « recyclage » (*Wiederverwertung*), doch indien dit volgens de stand der techniek onmogelijk zou zijn, economisch niet te verantwoorden of onverenigbaar met veiligheidsvereisten, dan dient dit afval behoorlijk te worden geborgen. Dit wettelijke principe werd geconcretiseerd in een zogenaamd « geïntegreerd *Entsorgungskonzept* », (plan voor de verwijdering van radioactieve afvalstoffen uit thermonucleaire centrales) als *Beschluss der Regierungschefs von Bund und Länder zur Entsorgung der Kernkraftwerke* d.d. 28 september 1979, aangevuld op initiatief van de bevoegde Minister met een *Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke* d.d. 19 maart 1980. Deze concepten steunden destijds op een politieke consensus van de drie traditionele partijen. Zij bevatten 3 principes:

- Interim-opslag van bestraalde splijtstof bij de centrales.
- Opwerking gebruikte elementen tot nieuwe splijtstof (« *mox* »).
- Conditionering, interim-opslag en tenslotte definitieve berging van het overblijvende afval.

2. Voorrang voor opwerking — afwijzing van directe opberging

Het *Bund-Länder-Konzept* van 1979 voorzag in studie van zowel opwerking als directe opberging, met de bedoeling conclusies te trekken rond het midden der jaren 80. Op 23 januari 1985 heeft de Bondsregering (niet meer in consensus met de oppositie) voor opwerking gekozen en vastgesteld dat de directe opberging geen doorslaggevende voordelen kan bieden:

- dat directe opberging weliswaar technisch realiseerbaar lijkt, doch dat deze techniek niet beantwoordt aan de *Entsorgung*, voorgeschreven door het *Atomgesetz*;
- dat derhalve de opwerkingstechniek verder ontwikkeld moet worden;
- dat directe opberging van bestraalde splijtstof slechts in aanmerking komt voor speciale splijtstofelementen, waarvoor de ontwikkeling van een specifieke opwerkingsinstallatie economisch niet verantwoord zou zijn (*in casu* T.H.T.R.-splijtstof).

ANNEXE 6

SYNTHESE DU RAPPORT
DE LA MISSION AUX
CENTRES DE STOCKAGE DE DÉCHETS RADIOACTIFS
EN BASSE-SAXE (R.F.A.)
LES 7, 8, 9 ET 10 NOVEMBRE 1989

I. INTRODUCTION

Déchets radioactifs, retraitement et stockage définitif direct
en République fédérale d'Allemagne

1. Le cadre légal

Selon l'*Atomgesetz*, c'est-à-dire la législation de base sur l'énergie nucléaire, celui qui produit des déchets radioactifs doit faire en sorte de les neutraliser. A cet égard, le § 9, a, précise qu'en principe, la priorité doit être donnée au recyclage (*Wiederverwertung*), mais que si cela est impossible en raison de l'état d'avancement de la technique, ou injustifié sur le plan économique, ou encore incompatible avec les exigences de la sécurité, ces déchets doivent être correctement éliminés. Ce principe légal a été concrétisé dans un « *Entsorgungskonzept* intégré » (plan d'élimination des déchets radioactifs des centrales thermonucléaires), par voie de *Beschluss der Regierungschefs von Bund und Länder zur Entsorgung der Kernkraftwerke* du 28 septembre 1979, complété, à l'initiative du Ministre compétent, par les *Grundsätze zur Entsorgungsvorsorge für Kernkraftwerke* du 19 mars 1980. Ces plans reposaient à l'époque sur un consensus politique des trois partis traditionnels. Ils comportaient trois principes:

- Stockage temporaire, à proximité des centrales, des combustibles nucléaires utilisés.
- Retraitement des éléments utilisés en nouveaux combustibles (« *mox* »).
- Conditionnement, stockage temporaire et, finalement, stockage définitif des déchets restants.

2. Priorité au retraitement — rejet du stockage direct

Le *Bund-Länder-Konzept* de 1979 prévoyait de faire étudier aussi bien le recyclage que le stockage définitif direct, de manière à pouvoir tirer des conclusions vers le milieu des années 80. Le 23 janvier 1985, le gouvernement fédéral a choisi (non plus en consensus avec l'opposition) le recyclage, en constatant que le stockage définitif direct ne présente aucun avantage décisif:

- le stockage définitif direct paraît certes techniquement réalisable, mais cette technique ne répond pas à l'obligation d'*Entsorgung* prescrite par l'*Atomgesetz*;
- en conséquence, il y a lieu de poursuivre le développement de la technique de recyclage;
- le stockage définitif direct du combustible utilisé ne peut être envisagé que pour les éléments combustibles spéciaux pour lesquels la mise au point d'une installation spécifique de retraitement ne se justifierait pas sur le plan économique (en l'occurrence, le combustible T.H.T.R.).

3. De nationale splijtstofcyclus

Het plan van 1979 voorzag reeds in de bouw van een nationale opwerkingsinstallatie, die oorspronkelijk bij Gorleben gebouwd zou worden, doch na politieke moeilijkheden met de wankelende C.D.U.-meerderheid in Nedersaksen, werd voor Wackersdorf in het politiek stabiele Beieren geopteerd.

Opwerking in het buitenland kon volgens de opvatting van de Bondsregering (laatst nog bekrachtigd op 31 januari 1988 in het *Entsorgungsbericht*) slechts een tijdelijk doch geen duurzaam alternatief bieden.

Hoewel opwerking in het buitenland een belangrijke bijdrage tot de *Entsorgung* van de Duitse kerncentrales heeft geleverd, toch streefde de Bondsregering naar een nationale splijtstofcyclus.

De opwerkingsinstallatie in Wackersdorf werd echter het symbool van de anti-kernenergiebeweging in de B.R.D. De bouw van de installatie werd een hachelijke zaak door de vertragingen in de vergunningsprocedure als gevolg van de grote druk van de tegenstanders, door de meerkosten voor de verdediging van de vestigingsplaats, door de verscherpte normen en de onzekerheden over deze normen voor de toekomst, enz.

De grootste onzekerheid betreffende Wackersdorf was echter van politieke aard. Toen de S.P.D. in augustus 1986 op haar partijdag in Nürnberg een anti-kernenergie standpunt in haar programma opnam, was duidelijk dat Wackersdorf een zeer onzekere toekomst had.

4. Perspectieven inzake directe opberging in de B.R.D.

Voordat de directe opberging in de B.R.D. toegelaten wordt als *Entsorgungsnachweis* volgens het *Atomgesetz*, dienen nog een aantal voorwaarden vervuld te worden.

1. De technische haalbaarheid moet nog bewezen worden in de projecten Gorleben, Konrad, Asse.

2. De vergunningsprocedure voor definitieve berging is nog maar een «juridisch prototype», waaraan nog zeer hard zal moeten worden gewerkt.

3. Er moeten I.A.E.A.-normen voor «safeguards» vastgesteld worden.

4. Er moeten nog definities komen die bepalen vanaf welke gebruiksgraad splijtstofstaven voor directe opberging in aanmerking komen.

5. Momenteel ontbreken samenhangende prognoses over de toekomstige volumes, op grond waarvan een planning moet worden opgemaakt.

Politiek gezien is de voorrang voor opwerking en het afwijzen van directe opberging een achterhaald standpunt.

Men gaat naar een situatie waarbij beide technieken onder bepaalde voorwaarden zullen worden toegelaten. Alleen weet men nog niet hoe duur directe opberging zal zijn.

3. Le cycle national du combustible

Le plan de 1979 impliquait déjà la construction d'une installation nationale de retraitement; celle-ci devait initialement être construite près de Gorleben, mais, après les difficultés politiques traversées par la majorité C.D.U. chancelante en Basse-Saxe, c'est le site de Wackersdorf, en Bavière, région politiquement plus stable, qui a été choisi.

L'idée du gouvernement fédéral (confirmée le 31 janvier 1988 dans l'*Entsorgungsbericht*) était que le retraitement à l'étranger ne pouvait offrir qu'une solution temporaire, mais non durable.

Il est vrai que le retraitement à l'étranger a largement contribué à l'*Entsorgung* des centrales nucléaires allemandes, mais le gouvernement fédéral n'en aspirait pas moins à un cycle national du combustible.

L'installation de retraitement de Wackersdorf est toutefois devenue le symbole du mouvement anti-nucléaire en République fédérale d'Allemagne. La construction de l'installation est devenue une entreprise périlleuse en raison des retards en matière de procédure d'autorisation, par suite des énormes pressions publiques exercées par les opposants, en raison des frais supplémentaires exposés pour la défense du site, en raison des normes plus strictes et de l'incertitude quant à l'avenir de ces normes, etc.

Toutefois, la plus grande incertitude au sujet de Wackersdorf a été d'ordre politique. Lorsque, en août 1986, lors de son congrès de Nuremberg, le S.P.D. inscrivit une politique anti-nucléaire à son programme, l'avenir de Wackersdorf apparut plus qu'incertain.

4. Perspectives en matière de stockage définitif direct en R.F.A.

Avant que le stockage définitif direct ne soit autorisé en R.F.A. comme *Entsorgungsnachweis* d'après l'*Atomgesetz*, un certain nombre de conditions doivent encore être remplies.

1. La faisabilité technique doit encore être prouvée dans les projets Gorleben, Konrad, Asse.

2. La procédure d'autorisation du stockage définitif n'est encore qu'un «prototype juridique», dont l'élaboration s'avère très laborieuse.

3. Il faut établir des normes I.A.E.A. de garanties nucléaires.

4. Il faut encore établir des définitions déterminant à partir de quel degré d'utilisation les barres de combustible sont susceptibles de stockage définitif direct.

5. Des pronostics cohérents relatifs aux volumes futurs, en fonction desquels un planning doit être dressé, font défaut actuellement.

Du point de vue politique, l'attitude qui consiste à donner la priorité au retraitement et à rejeter le stockage définitif direct est dépassée.

On s'achemine vers une situation dans laquelle les deux techniques seront autorisées sous certaines conditions. La seule inconnue est le coût du stockage définitif direct.

II. BEZOEK AAN DE KONRADMIJN

Laag- en middelactief afval met geringe warmte-ontwikkeling

Tot 1978 werd dat afval ingekapseld in de zoutmijn van Asse. Het ging om afval van laboratoria en onderzoeksprogramma's.

Na die datum werd het afval opgeslagen in interimopslagplaatsen, in centrales en in grote onderzoekscentra. Men schat het volume van het geconditioneerd afval tot het jaar 2000 op ongeveer 200 000 m³. De capaciteit van die opslagplaatsen bedraagt 120 000 m³ en zal volstaan tot 1994.

Twee projecten voor definitieve berging zijn in studie: de zoutkoepel te Gorleben voor alle soorten radioactief afval, daar- onder begrepen het hoogactief afval, en de ijzererts- mijn Konrad voor laag- en middelactief afval.

De Konradmijn

De ijzererts- laag werd ontdekt in de jaren 30, bij onderzoek naar petroleum. De erts- laag (van het « minette »-type, ongeveer 30 pct. ijzer) is bijzonder: ze komt niet aan de oppervlakte en is bedekt met dikke kleilagen. Het is dus een volmaakt droge ijzererts- mijn, wat uitzonderlijk is.

De mijn werd geëxploiteerd van 1961 tot 1976. Op die datum werd de exploitatie stopgezet wegens de geringe rentabiliteit als gevolg van het lage ijzergehalte van het erts. De laag is zeer diep, ze bevindt zich tussen 900 en 1 300 m, wat — in beginsel — voor een goede bescherming zorgt.

Van 1976 tot 1982 heeft het G.S.F. onder toezicht van het Bondsministerie van Onderzoek en Technologie (B.M.F.T.) onderzoek verricht naar de geologische kenmerken van de Konradmijn en naar de geschikte exploitatie- technieken met het oog op een mogelijke opslag van radioactief afval dat geen warmte afgeeft.

In 1982 werd een eindrapport opgesteld door G.S.F. (professor Kühn) en zijn besluit was dat de geologische structuur van de ondergrond zeer geschikt was voor de opslag van dergelijk afval.

De Bondsregering heeft dan P.T.B. opdracht gegeven de vergunningsprocedure in te zetten. Op dat ogenblik is een nieuw onderzoek gestart teneinde de veiligheidsanalyse af te ronden.

In 1986 werd het dossier overgezonden aan de Minister voor Leefmilieu. De Bondsregering is verantwoordelijk. Het « Land » Nedersaksen moet echter de vergunning afgeven. De overheid heeft aanvullend onderzoek gevraagd, dat in mei 1989 werd beëindigd. Een aangevuld dossier werd dan overgelegd. In 1989 echter werd besloten het project voor de bouw van een opwerkingsfabriek stop te zetten.

De Minister- President van Nedersaksen eist dat de Ministers- President van alle deelstaten instemmen met de keuze van de Konradmijn.

Het project

De mijn bevat twee schachten: de eerste schacht dient voor het afvoeren van graafmateriaal, voor materieel en personeel. De tweede schacht dient om het afval naar beneden te brengen. In de nabijheid van die schachten zullen bovengronds gebouwen worden opgetrokken waar de afvalstoffen die worden aangevoerd over de weg of per spoor, in ontvangst worden genomen en overgeladen.

Kamers van 40 000 m³ zullen worden gegraven in het niet- geëxploiteerde deel van de laag. In de laag kan makkelijk 1 miljoen m³ afval worden opgeborgen, d.i. het afval geproduceerd

II. VISITE A LA MINE KONRAD

Déchets de faible et moyenne activité ne dégageant que peu de chaleur

Jusqu'en 1978, ces déchets ont été enfouis dans la mine de sel de Asse. Il s'agissait de déchets venant des laboratoires et des programmes de recherche.

Depuis cette date, ces déchets sont stockés dans des dépôts intermédiaires dans les centrales et dans les grands centres de recherche. Jusqu'à l'an 2000, on estime le volume de ces déchets conditionnés à environ 200 000 m³. La capacité de ces dépôts s'élève à 120 000 m³ et pourra suffire jusqu'en 1994.

Deux projets de dépôt définitif sont à l'étude: le dôme de sel de Gorleben pour tous types de déchets radioactifs y compris les déchets de haute activité, et la mine de fer Konrad pour les déchets de faible et moyenne activité.

La mine de Konrad

Le gisement de fer a été découvert dans les années 30, à la suite de recherches pétrolières. Ce gisement (du type minette à 30 p.c. de fer environ) est particulier: il n'affleure pas et est recouvert d'épaisses couches d'argile. C'est donc une mine de fer parfaitement sèche, ce qui est exceptionnel.

La mine a été exploitée de 1961 à 1976. A cette date, elle a été arrêtée par manque de rentabilité vu la trop faible teneur en fer du minerai. Le gisement est très profond, il se situe entre 900 et 1 300 m, ce qui — en principe — peut assurer une bonne protection.

De 1976 jusqu'en 1982, G.S.F. sous le contrôle du Ministère Fédéral de la Recherche et de la Technologie (B.M.F.T.) a entrepris des recherches sur la géologie et les techniques d'exploitation de la mine Konrad dans l'optique d'en faire un possible dépôt de déchets radioactifs ne dégageant pas de chaleur.

En 1982, un rapport final a été établi par G.S.F. (professeur Kühn) et sa conclusion était que la structure géologique du sous- sol était très favorable pour le dépôt de tels déchets.

Le Gouvernement fédéral a alors donné à P.T.B. l'instruction de démarrer la procédure d'autorisation. A ce moment, ont débuté de nouvelles recherches en vue de préciser l'analyse de sûreté.

En 1986, ce dossier a été transmis au Ministre de l'Environnement. Le Gouvernement fédéral est responsable. Le « Land » de Basse-Saxe doit cependant délivrer l'autorisation. Les autorités ont demandé des recherches complémentaires qui ont été terminées en mai 1989. Un dossier complété a alors été introduit. En 1989, cependant, il a été décidé d'arrêter le projet de construction d'une usine de retraitement.

Le Ministre-Président de Basse-Saxe exige l'accord des Ministres-Président de tous les « Länder » sur l'acceptation de la mine Konrad.

Le projet

La mine comporte deux puits: le puits 1 servirait à l'évacuation des matériaux d'excavation, au matériel et au personnel. Le puits 2 servirait à la descente des déchets. En surface de ce puits, seraient construits des bâtiments de réception et de transfert des déchets amenés par route ou par chemin de fer.

Des chambres de 40 000 m³ seraient creusées dans la partie du gisement non exploitée. Ce gisement peut facilement accueillir 1 million de m³ de déchets, soit les déchets produits pendant

gedurende 20 jaar (40 jaar volgens andere bronnen), volgens het huidige produktiepeil. Men zal 60 pct. van het uitgegraven volume kunnen gebruiken. De programma's zijn gericht op een beschikbaar volume voor het opbergen van ten minste 40 000 m³ per jaar om een debiet van 20 000 m³ per jaar te kunnen verzekeren met pieken van 40 000 m³ de eerste jaren, dus een « productie » van ongeveer 110 000 ton per jaar (ten tijde van de ijzerwinning had de mijn een capaciteit van gemiddeld 450 000 ton per jaar, daaronder begrepen de periode van opstarten en stopzetten).

Wanneer een kamer volgestapeld is met afvalcontainers, worden de tussenliggende holtes gevuld en wordt de kamer afgesloten met een betonnen muur.

Elke kamer zou gedurende tien jaar na de afsluiting worden gecontroleerd; nadien zouden enkel routinecontroles plaatsvinden.

Wanneer alle kamers volgestapeld zijn, zullen de gangen en de schachten opgevuld worden; nadat ze zijn opgevuld, zullen de schachten worden afgedicht met betonnen afdekplaten zoals gebruikelijk voor verlaten mijnschachten.

Proeven

Er zijn proeven gedaan om de ondoordringbaarheid na te gaan van de geologische laag tegen nuclidenmigratie en tegen warmteverspreiding, hoewel de afvalstoffen die er moeten worden ingekapseld zeer weinig warmte ontwikkelen.

Er werden ook proeven op ware grootte gedaan voor de opvulling en de afsluiting.

III. BEZOEK AAN DE MIJN VAN ASSE

De mijn van Asse

Met de exploitatie van de mijn van Asse werd een aanvang gemaakt in 1905 en de mijn is in 1964 dichtgegaan. Men heeft er zout geëxploiteerd maar ook een kaliumlaag.

De zoutkoepels zijn gevormd door tektonische druk. De koepel is sedert ongeveer 70 miljoen jaar stabiel. De berekeningen wijzen uit dat de koepel ongeveer 10 meter stijgt op 1 000 jaar.

De exploitatie geschiedt per kamer van 60 m × 40 m en 15 m hoogte. De pijlers tussen twee aangrenzende kamers zijn 12,5 m en de dikte tussen twee boven elkaar liggende kamers is ten minste 6 m. Dertien niveaus werden aldus geëxploiteerd gelegen tussen 750 en 490 m diepte, d.i. 130 kamers in totaal.

De karakteristieken van het zout zijn van die aard dat de kamers, ondanks een horizontaal « plafond », vrijwel volledig openblijven zonder verzakkingen en zonder enige schoring.

De mijn is klein; zij omvat slechts één schacht verdeeld in twee compartimenten, de ene dient als luchtverlaat, de andere als luchtuitstroom. De bodem is zeer warm (50 °C ongeveer): er is dus sterke ventilatie nodig opdat de mijn toegankelijk zou kunnen zijn. De mijn was dus uiterst geschikt voor proefnemingen.

De eigenschappen van de zoutkoepels

Zout is een uiterst compact materiaal, de densiteit ter plaatse is 2,2 t/m³, d.i. evenveel als bij beton. Het vormt geen lagen maar een compacte massa.

Onder het gewicht van de bovenliggende terreinen en tektonische spanningen, komt de compacte zoutmassa onder druk te staan. Zout heeft de specifieke eigenschap traag te vloeien onder druk zonder dat er ooit scheuren of barsten ontstaan. Dat ver

20 ans (40 ans selon d'autres sources) au niveau actuel de production. On pourra utiliser 60 p.c. du volume des excavations. Les programmes envisagent la création d'un volume disponible pour le stockage de 40 000 m³ par an au moins de manière à assurer une cadence de dépôt de 20 000 m³ par an avec des pointes de 40 000 m³ les premières années, soit une « production » d'environ 110 000 tonnes par an, (en période d'extraction, la capacité de la mine a atteint en moyenne 450 000 tonnes par an y compris la période de démarrage et d'arrêt).

Lorsqu'une chambre est remplie de conteneurs de déchets, les vides entre eux sont remplis et la chambre est scellée par un mur de béton.

Chaque chambre serait surveillée pendant dix ans après le remplissage; ensuite, il n'y aurait plus que des contrôles de routine.

Lorsque toutes les chambres seront remplies, les galeries et les puits seraient remblayés; après remblayage, les puits seraient scellés par des dalles de béton comme on fait pour les puits de mines désaffectées.

Les essais

Des essais ont été entrepris pour vérifier l'étanchéité de cette couche géologique à la migration de nuclides, et à la dispersion de la chaleur bien que les déchets à y enfouir ne dégagent que très peu de chaleur.

Des essais en grandeur ont également eu lieu pour la réalisation des remplissages et des scellements.

III. VISITE A LA MINE DE ASSE

La mine de Asse

La mine a commencé à être exploitée en 1905 et a cessé son activité en 1964. On y a exploité le sel mais aussi un filon de potasse.

Les dômes de sel se sont constitués par la pression tectonique. Le dôme est stable depuis environ 70 millions d'années. Les calculs montrent que le dôme monte d'environ 10 mètres en 1 000 ans.

L'exploitation s'est faite par chambre de 60 m × 40 m et 15 m de hauteur. Les piliers entre deux chambres voisines ont 12,5 m et l'épaisseur entre deux chambres superposées est de 6 m au moins. Treize niveaux ont ainsi été exploités s'étageant entre 750 et 490 m de profondeur, soit au total 130 chambres.

Les caractéristiques du sel sont telles que les chambres, malgré un « plafond » horizontal, restent entièrement ouvertes pratiquement sans éboulements et sans aucun soutènement.

La mine est petite; elle comporte un seul puits partagé en deux compartiments, l'un sert d'entrée d'air, l'autre de retour d'air. Le sol est très chaud, 50 °C environ: il faut donc une ventilation importante pour que l'accès soit possible. La mine se prêtait donc particulièrement bien pour des essais.

Les caractéristiques de dômes de sel

Le sel est un matériau extrêmement compact, la densité en place est de 2,2 t/m³, soit l'équivalent du béton. Il ne forme pas de couches mais une masse compacte.

Sous le poids des terrains supérieurs et des poussées tectoniques, la masse compacte de sel est soumise à des pressions. Le sel offre la particularité de fluier lentement sous ces pressions sans jamais qu'il se forme des failles ou des fissures. Ce comporte

klaart waarom er, ondanks de exploitatie, geen waterdoorbraken zijn. De kamers sluiten zich langzaam door het bijeenschuiven van de wanden en van de bodem en het dak zonder dat er breuken ontstaan; alleen de buitenste laag van het dak breekt soms. Per jaar is er een verschuiving van 3 à 4 mm over de breedte en 6 mm over de lengte; dat verschil is toe te schrijven aan de geologische omstandigheden.

Die eigenschap maakt de zoutlagen buitengewoon interessant als opbergplaats; die lagen sluiten de geborgen afvalstoffen immers af zonder daarbij barsten of breuken te veroorzaken.

De ervaring

Men heeft heel goede ervaringen met het graven van speciale stortholtes (cavernen) in de zoutlagen, want die lagen werden al gebruikt voor de opslag van olieprodukten of aardgas.

Er bestaan twee technieken om cavernen te graven, namelijk een mechanische techniek (een getande trommel die draait aan het uiteinde van een robotarm) of een oplossingstechniek.

De uitgevoerde proeven

1. Opberging van laagactief afval

Tussen 1968 en 1978 werd de mijn gebruikt voor proeven in verband met de opberging van laagactief afval. De negen kamers van het onderste niveau werden geheel of gedeeltelijk gevuld met metalen vaten die laagactief afval bevatten of met betonnen vaten die afval bevatten met een hogere activiteitsgraad.

In het begin werden de vaten gestapeld en werd de tussenruimte opgevuld met zoutgruis. Later werden de vaten gewoon op een hoop gegooid en met zout bedekt (sneller en goedkoper procédé).

Het middelactief afval wordt opgeslagen in een caveau waarin het via een koker met een takel wordt neergelaten. De vaten worden op een hoop gegooid en met zout bedekt. De lucht uit de caveau wordt gefilterd alvorens uitgestoten te worden. Uit de analyses bleek dat er geen radioactiviteit aanwezig was.

De vaten worden ter plaatse gebracht in een gepantserde container van 10 ton, wat overeenstemt met de maximale capaciteit van de extractiemachine.

2. Opberging van hoogactief afval

Verschillende proeven werden gedaan en sommige daarvan zijn nog niet beëindigd, om na te gaan of de zoutlagen geschikt zijn voor de opberging van hoogactief afval dat warmte afgeeft en in welke omstandigheden dat het geval is.

— temperatuurtest:

Er werd een boring uitgevoerd in de kaliumlaag (carnalliet) omdat die vrij gevoelig is voor warmte; er werden elektrische verwarmingsweerstandens geplaatst in dit boorgat dat vervolgens onder druk van een neutraal gas werd gezet; in perifere diepe boorgaten werden temperatuursonden geïnstalleerd, evenals sonden voor het nemen van monsters van het gas dat in die diepe boorgaten aanwezig is.

Aan de hand van die techniek kon de temperatuurgradiënt gemeten worden en kon er vastgesteld worden dat zich geen scheuren voordeden, aangezien men in geen enkel diep boorgat sporen van neutraal gas vond.

— temperatuur- en stralingstest:

Er werd een verticale boring uitgevoerd vanuit een horizontale gang in een diepliggend gebied dat nog niet ontgonnen was.

ment explique que, malgré l'exploitation, il ne s'est pas produit d'entrées d'eau. Les chambres se referment lentement par rapprochement des parois et rapprochement du sol et du toit sans fractures: seule la peau superficielle du toit se casse parfois. Ce rapprochement est de 3 à 4 mm par an sur la largeur et 6 mm par an sur la longueur; cette différence tient aux conditions géologiques.

Cette particularité des couches de sel est spécialement intéressante pour un dépôt, car celui-ci se referme sur les matières déposées et cela sans provoquer de fissures ou de fractures.

L'expérience

On possède une très bonne expérience de creusement de cavernes dans des couches de sel, car ces gisements ont été utilisés pour le stockage de produits pétroliers ou celui du gaz naturel.

Deux techniques existent pour creuser les cavernes, soit mécaniquement par tambour denté tournant au bout du bras articulé d'une machine, soit par dissolution.

Les essais réalisés

1. Dépôt de déchets de faible activité

De 1968 à 1978, la mine a été utilisée pour des essais de dépôt de déchets de faible activité. Les neuf chambres du niveau inférieur ont été utilisées et remplies — totalement ou partiellement — de fûts métalliques contenant des déchets de faible activité ou des fûts de béton contenant des déchets d'activité plus élevée.

Au début, les fûts étaient rangés et les interstices remplis de sel granulé. Ensuite, les fûts ont simplement été déversés en vrac et recouverts de sel (procédé plus rapide et beaucoup moins coûteux).

Des déchets de moyenne activité sont stockés dans une caveau où ils sont simplement descendus par un treuil au travers d'un tube. Les fûts s'écroulent en tas et sont recouverts de sel. L'air sortant de cette caveau est filtré avant d'être rejeté. Les analyses n'ont montré aucune radioactivité.

Les fûts sont amenés sur place dans un conteneur blindé d'un poids de 10 tonnes, ce qui correspond à la capacité maximum de la machine d'extraction.

2. Dépôt de déchets de haute activité

Plusieurs essais ont été entrepris et certains sont encore en cours pour déterminer si les couches de sel peuvent convenir et dans quelles conditions pour le dépôt de déchets de haute activité dégagant de la chaleur.

— test de température:

Un forage a été fait dans le filon de potasse (carnallite) choisi parce que plus sensible à la chaleur; des résistances chauffantes électriques ont été introduites dans ce forage mis ensuite sous pression d'un gaz neutre; dans des sondages périphériques, ont été introduites des sondes de température et de prélèvements d'échantillon du gaz remplissant ces sondages.

Cette technique a permis de mesurer le gradient de température et de vérifier qu'il ne se produisait pas de fissures puisque l'on n'a retrouvé de traces de gaz neutre dans aucun des sondages.

— test de température et de rayonnement:

Un forage vertical a été effectué à partir d'une galerie dans une zone profonde qui n'avait pas encore été affectée par des travaux.

In dit boorgat werden verwarmingsweerstande aangebracht rond twee bronnen van kobalt 60, die werden geijkt om de straling uitgaande van een vat met hoogactiefafval weer te geven.

In perifere controleboorgaten kon de stijging van de temperatuur gevolgd worden en konden verschillende metingen worden verricht.

Na de proef werd een toegangsgalerij geboord om te onderzoeken in welke staat de zoutlaag rond de radioactieve bron verkeerde.

Het onderzoek en de analyses werden verricht in samenwerking met het Nederlandse laboratorium van Petten.

Wat de berging van hoogactiefafval betreft is de conclusie gunstig.

— test op ware grootte:

Er werden twee gelijklopende galerijen gegraven; in elke galerij werden vier verticale boorgaten gemaakt die de afmetingen hebben van vaten verglaasd hoogactief afval; die boorgaten zijn voorzien van buizen zodat de vaten na de proef opnieuw kunnen worden weggehaald.

De machines voor de behandeling van de vaten boven de grond, in de schachten en onder de grond werden geïnstalleerd en de proeven worden uitgevoerd met niet-radioactieve vaten om 100 pct. zeker te kunnen zijn dat de installaties naar behoren functioneren.

Controleboringen werden uitgevoerd in verschillende kringen rond elk boorgat.

Alle meetapparatuur bevindt zich ter plaatse en is verbonden met een dubbele computer zodat de goede werking gewaarborgd is.

De metingen worden om de 6 minuten opgenomen; de computer berekent de gemiddelden per uur.

Die gemiddelden worden meegedeeld aan een bovengrondse computer, die de informatie verwerkt en de gegevens doorstuurt naar twee onderzoekscentra: te Hannover en te Petten (Nederland). Elk centrum trekt daaruit zijn besluiten en vergelijkt ze met die van het andere centrum.

In de nabijheid is een laboratorium geïnstalleerd om gassen te analyseren (verschillende diepe boorgaten worden gevuld met gas om eventuele migraties op te sporen en te meten); het laboratorium beschikt over een chromatograaf (gas-fase). De metingen worden door de bovenvermelde computer geregistreerd; deze apparaten zijn ondergebracht in een lokaal dat voorzien is van airconditioning.

De voorafgaande metingen — huidige toestand zonder hoogactief afval — worden uitgevoerd; de bronnen die het hoogactief afval simuleren, zouden geplaatst moeten worden in de lente van 1990 en zouden drie jaar ter plaatse moeten blijven.

De proeven op ware grootte zijn gepland voor 1990 tot 1994; ze zijn bedoeld om uit te maken of de zoutkoepels geschikt zijn als gastgesteente voor containers met hoogactief afval die de volgende kenmerken vertonen:

- buitenstraling: 2 500 Gray/uur
- afgifte van warmte: 17 W/liter
- maximale temperatuur in het zout: 200 °C
- Geen mogelijkheid de vaten te recupereren.

Des résistances chauffantes entourant deux sources de cobalt 60, calibrées pour représenter le rayonnement d'un fût de déchets HA ont été introduites dans ce forage.

Des forages périphériques de contrôle ont permis de suivre l'évolution des températures et d'effectuer différentes mesures.

Après l'essai une galerie d'accès a été percée pour examiner l'état de la couche de sel dans les environs de la source radioactive.

Les études et analyses ont été menées en liaison avec le laboratoire hollandais de Petten.

On a pu tirer des conclusions favorables au stockage des déchets HA.

— test en vraie grandeur:

Deux galeries parallèles ont été creusées; dans chacune d'elles quatre forages verticaux ont été creusés aux dimensions de fûts contenant des déchets de haute activité vitrifiés; ces forages sont tubés de manière à être sûr de pouvoir enlever les fûts après l'essai.

Les machines de manutentions des fûts en surface, dans le puits et en sous-sol sont en place et des essais ont lieu avec fûts non-radioactifs afin d'être absolument certain du fonctionnement des équipements.

Des sondages de contrôle ont été effectués en plusieurs couronnes autour de chaque forage.

Tous les appareils de mesure sont en place et raccordés à un ordinateur, doublé par raison de garantie de fonctionnement.

Chaque mesure est relevée toutes les 6 minutes, l'ordinateur calcule les moyennes par heure.

Ces moyennes sont envoyées à un ordinateur en surface; celui-ci traite ces informations et envoie ses relevés à deux centres de recherche, l'un à Hanovre, l'autre à Petten (Pays-Bas), chaque centre tire ses conclusions et celles-ci sont confrontées.

Un laboratoire d'analyse de gaz (différents sondages sont remplis de gaz pour détecter et mesurer d'éventuelles migrations) est installé à proximité; il dispose d'un chromatographe en phase gazeuse; les mesures sont enregistrées sur l'ordinateur ci-dessus; cet équipement est opérationnel dans un local climatisé.

Les mesures préalables — état actuel sans déchets HA — sont en cours; les sources simulant les déchets HA devraient être chargées à partir du printemps 1990 et rester trois ans en place.

Les essais de démonstration en vraie grandeur sont prévus de 1990 à 1994; ils ont pour but de qualifier les dômes de sel comme couche géologique d'accueil d'un dépôt de conteneurs de déchets de haute activité de caractéristiques suivantes:

- rayonnement extérieur: 2 500 Gray/heure
- dégagement de chaleur: 17 W/litre
- température maximum dans le sel: 200 °C
- pas de possibilité de reprise des fûts.

IV. BEZOEK AAN DE OPSLAGPLAATS TE GORLEBEN

De locatie

Na studies in de diverse zones waar er zoutkoepels zijn, werd in 1977 Gorleben gekozen als mogelijke plaats voor de definitieve berging van radioactief afval.

De mijn te Asse dient als ondergronds laboratorium, maar is niet bestemd voor het opbergen van afvalstoffen. Dat moet gebeuren in een niet-geëxploiteerde geologische formatie.

Geologisch onderzoek door seismische procédés of boringen werd uitgevoerd tussen 1979 en 1989. De koepel is nu grondig onderzocht, hij strekt zich uit van - 260 meter tot - 3 000 meter met een breedte van 4 km en een lengte van 14 km.

De locatie zelf heeft een oppervlakte van 32 ha, en is volledig omsloten door een dubbele muur; op regelmatige afstanden zijn waterspuiten geplaatst op uitkijkposten. Een intern waterreservoir en pompaggregaten werden geïnstalleerd. Er is een landingsstrook voor helicopters, een ontvangstgebouw en een gebouw voor de huisvesting van het politiekorps.

De schachten

In 1984 heeft men het terrein en de uitrusting in gereedheid gebracht voor het boren van twee schachten, en in 1986 is men met boren begonnen. Om de zoutkoepel te bereiken, moet men eerst door waterhoudende zandlagen en dan door de ondoordringbare kleilaag, en de enige techniek is het bevriezen van de grond.

Twee schachten zijn in aanleg, de diameter van het boorgat is 12 meter en de diameter aan de binnenkant van de bekleding is 7,5 meter. De bekleding is uiterst belangrijk en wordt zorgvuldig afgewerkt, want zij moet elke waterdoorbraak naar de zoutkoepel verhinderen.

De twee schachten zullen in beginsel worden geboord tot een diepte van 965 meter. Vanaf dat niveau zal men een netwerk van galerijen graven.

Schacht nr. 1 heeft een diepte bereikt van 239 meter en is zeer dicht bij de kap van de koepel. Schacht nr. 2 heeft een diepte bereikt van 100 meter.

In 1987 heeft zich een ernstig ongeval voorgedaan bij het boren van de schachten: onder de druk van de bodemlagen, zijn de stalen stutten bezwaken. Er waren verscheidene gewonden, van wie er twee zijn overleden. De werkzaamheden werden bijna twee jaar stilgelegd om een veilige methode uit te werken.

Het programma

1978: verkenning van de formatie vanaf de bovengrond;

1984: verkenning van de formatie door sondering, monstername, hydrologisch onderzoek;

1986: aanvang boren van de schachten;

1988: bouw van de bovengrondse mijninstallaties;

1989: ondergrondse verkenning door de bouw van galerijen en ondergrondse sonderingen (naarmate de schachten dieper worden);

1992:

1993: graven van de schachten wordt afgewerkt tot de maximum voorziene diepte;

IV. VISITE AU SITE DE DEPOT DE GORLEBEN

Le site

Après des études sur les diverses zones où se trouvent des dômes de sel, le site de Gorleben a été retenu en 1977 comme site possible pour le stockage définitif des déchets radioactifs.

La mine de Asse sert de laboratoire souterrain, mais n'est pas destinée à recevoir des déchets. Ceux-ci doivent être déposés dans une formation géologique non exploitée.

Des investigations géologiques par des procédés sismiques ou des forages ont été entreprises entre 1979 et 1989. Le dôme est maintenant bien reconnu, il s'étend de - 260 m à - 3 000 m, a une largeur de 4 km et une longueur de 14 km.

Le site lui-même a une surface de 32 ha, il est entièrement clôturé par une double enceinte; de distance en distance, des canons à eau sont placés sur des miradors. Une réserve d'eau intérieure et des groupes de pompes ont été installés. Il est muni d'une aire d'atterrissage d'hélicoptères et d'un bâtiment d'accueil et de logement des forces de police.

Les puits

En 1984, on a préparé le terrain et les équipements pour le forage de deux puits, le fonçage a commencé en 1986. Jusqu'au dôme de sel, il faut traverser des terrains sablonneux aquifères avant la couche imperméable d'argile, la seule technique est la congélation du sol.

Deux puits sont en construction, diamètre de creusement 12 m, diamètre intérieur du revêtement 7,5 m. Le revêtement est particulièrement important et soigné car il doit éviter toute entrée d'eau vers le dôme de sel.

En principe, les deux puits seront foncés jusqu'à la profondeur de 965 m. A partir de ce niveau, on creusera un réseau de galeries.

Le puits n° 1 est arrivé à la profondeur de 239 m, il est très proche du chapeau du dôme. Le puits n° 2 est à la profondeur de 100 m.

En 1987, un accident grave est arrivé au fonçage des puits: sous la pression des terrains, les supports en acier ont cédé. Il y a eu plusieurs blessés dont deux sont décédés. Les travaux ont été suspendus pendant près de deux ans pour mettre au point une méthode sûre.

Le programme

1978: reconnaissance de la formation par des moyens de surface;

1984: reconnaissance de la formation par sondages, prélèvement d'échantillons, analyse hydrologique;

1986: début du forage des puits;

1988: construction des installations de surface de la mine;

1989: reconnaissance souterraine par la création de galeries et de sondages souterrains (à mesure que les puits descendent);

1992:

1993: achèvement du creusement des puits jusqu'à la profondeur maximum prévue;

- 1994: bekendmaking, discussie en
 1995: beslissing over het definitieve project;
 1996: bouw van een ondergrondse opbergplaats;
 2000: indienststelling van de opbergplaats.

Inrichting van de opbergplaats

Op 865 meter diepte zouden er twee parallelle hoofdgalerijen, met een onderlinge afstand van 850 tot 1 000 meter worden gegraven naar het oosten en naar het westen. Vanaf die hoofdgalerijen zouden er verticale of hellende schachten van ongeveer 300 meter worden gegraven waarin cilindrische containers met verglaasd hoogactief afval zouden worden geplaatst. De afstand tussen die boorgaten hangt af van de mogelijkheden tot warmte-losing om te voorkomen dat de temperatuur van 200° C in het zout wordt overschreden.

Vanaf de hoofdgalerijen zouden horizontale galerijen worden gegraven — of zelfs cavernes — om er containers met radioactief afval of niet-opgewerkt splijtstof op te bergen.

Hoewel in principe voor opwerking werd gekozen, staat het nu vast dat er geen opwerkingsfabriek komt in Duitsland en dat men dus een beroep zal moeten doen op de Franse en Engelse fabrieken, waarvan de capaciteit weleens ontoereikend zou kunnen worden of die te duur zouden uitvallen. Aangezien sommige splijtstoffen bovendien niet kunnen worden opgewerkt, denkt men dus ook aan directe opberging van bestraalde splijtstoffen. Vooraf moeten proefnemingen op ware grootte worden verricht en daartoe moeten dus installaties worden ontwikkeld.

Na de opberging worden de galerijen en de schachten opgevuld met zoutgruis en afgesloten.

In beginsel kan de opbergplaats van Gorleben alle soorten afval (laag-, middel- en hoogactief) bevatten. Ze heeft voldoende capaciteit voor een honderdtal jaren, indien men er alleen middel- en hoogactief afval opbergt.

De veiligheid

De veiligheid wordt verzekerd door het principe van de meer-voudige barrières, zoals overall. Het ernstigste ongeval is het indringen van water in een schacht, hetzij tijdens de opvulfase, hetzij daarna. Om dat negatief effect zo gering mogelijk te houden, heeft men gekozen voor opvulling en afsluiting van de galerijen die bestand moeten blijven tegen de waterdruk.

Berekeningen tonen aan dat zelfs in dat geval de besmetting van het water zeer laag is en de besmetting van het leefmilieu onder de maximum toegelaten waarden blijft.

De kostprijs

De kostprijs staat vermeld in onderstaande tabel, in miljoenen DM:

Onderzoek van de opbergplaats vanaf de boven- grond	185
Ondergronds onderzoek van de opbergplaats: Prospectiefase	431
Bouwfase, ondergrondse verkenning	199
Onderzoek van de zoutkoepel	314
Bouw van de ondergrondse opslagplaats: Werkzaamheden betreffende de afbakening van en de beslissing over het project, daaronder begrepen de procedures in 1994-1995	125
Uitrusting van de ondergrondse opbergplaats	1 310
Indienststelling van de ondergrondse opberg- plaats	76
Totaal	2 640

- 1994: publication, discussion et
 1995: décision du projet définitif;
 1996: construction du dépôt souterrain;
 2000: mise en service du dépôt.

La disposition du dépôt

Au niveau de 965 m, deux galeries principales parallèles, distantes de 850 à 1 000 m, seraient créées vers l'est et vers l'ouest. A partir de ces galeries principales seraient creusés des puits verticaux ou inclinés, d'environ 300 m, où seraient entreposés les conteneurs cylindriques contenant les déchets vitrifiés de haute activité. La distance entre ces forages dépend des possibilités d'évacuation de chaleur pour éviter de dépasser 200° C dans le sel.

A partir des galeries principales seraient creusées des galeries horizontales — voire des cavernes — pour y déposer les conteneurs de déchets radioactifs ou pour y déposer des combustibles non retraités.

Bien qu'en principe l'option retraitement ait été choisie, il est désormais acquis qu'il n'y aura pas d'usine de retraitement en Allemagne et qu'il faudrait donc compter sur les usines françaises et anglaises, qui pourraient devenir insuffisantes ou trop chères. Comme, d'autre part, certains combustibles ne peuvent pas être retraités, on envisage donc, aussi, le dépôt direct de combustibles usés. Des tests en vraie grandeur doivent être effectués au préalable et donc les équipements doivent être développés.

Après dépôt, les galeries et les puits sont remplis de sel granulé et scellés.

En principe, le site de Gorleben pourrait accueillir tous les déchets (faible, moyenne et haute activité). Il est suffisant pour une centaine d'années si on n'y dépose que les déchets de moyenne et haute activité.

La sûreté

La sûreté est assurée par le principe de « barrières multiples », comme partout. L'accident le plus sévère est une arrivée d'eau par un puits, soit pendant la phase de remplissage, soit après. C'est pour minimiser cet effet négatif qu'on a choisi le remplissage et le scellement des galeries qui doivent résister à la pression de l'eau.

Les calculs montrent que, même dans ce cas, la contamination de l'eau est très faible et que la contamination de l'environnement reste en dessous de la valeur limite admissible.

Le coût

Le coût est donné au tableau ci-dessous, en millions de DM:

Recherche sur le site par des moyens de surface	185
Recherche sur le site par des moyens souterrains: Phase de prospection	431
Phase de construction, reconnaissance souter- raïne	199
Recherches sur le dôme de sel	314
Construction du dépôt souterrain:	
Travaux relatifs à la définition et à la décision du projet, y compris les procédures en 1994-1995	125
Équipement du dépôt souterrain	1 310
Mise en service du dépôt souterrain	76
Total	2 640

V. BEZOEK AAN DE INTERIM-OPSLAGPLAATS TE GORLEBEN

De locatie

In de onmiddellijke nabijheid van de opbergplaats te Gorleben bevinden zich de installaties van het bedrijf « Brennelementlager Gorleben GmbH », een dochter van D.W.K., op een terrein van 11 ha. Die installaties tellen twee werkplaatsen die klaar zijn om in dienst te worden genomen:

— een opslagruimte voor laagactief afval (indienststelling vanaf 1984);

— een opslagruimte voor bestraalde splijtstoffen in speciale containers van het type « Castor » (indienststelling voorzien december 1989);

en een project voor een proefinstallatie voor directe conditionering van bestraalde splijtstof.

Interim-opslag van laagactief afval

— gebouw van 60 m × 60 m, hoogte 5 m, muren in gewapend beton, verdeeld in 6 compartimenten, gescheiden door betonnen muren, dikte ongeveer 50 cm;

— dak: balken in prefab beton, betonnen afsluitplaten;

— gebouw niet bestand tegen de schok van neerstortende vliegtuigen (de produkten zijn laag radioactief en omhuld; bij een ongeval zal de vrijkomende radioactiviteit zeer gering zijn);

— (oud systeem): vaten van 200 liter, deksel vastgeklonken, opeengestapeld met een vorkheftruck, elk vat wordt bij aankomst gecontroleerd: straling aan de buitenkant, identificatie; indien de straling hoger is dan toegelaten, wordt het vat in een betonnen vat opgesloten;

— (nieuw systeem): containers die 20 tot 30 vaten kunnen bevatten, 40 ton, laden van twee opeengestapelde containers door vorkheftruck op luchtkussens (firma D.E.L.U. te Nürnberg), via een toevoerslang verbonden aan een distributienet van samengeperste lucht onder lage druk; zelfde controles bij aankomst;

— plaatselijke pogingen tot compactering om de volumes te beperken;

— capaciteit van 35 000 containers van 200 en 400 liter;

— start in 1983, maar wegens verzet, eigenlijk 1984, opvulling nog zeer gering tot op heden.

Interim-opslag van niet-opgewerkte bestraalde splijtstof

— de bestraalde splijtstofelementen worden in speciale geblindeerde containers van het type « Castor » of « TN » geplaatst. Die containers voldoen aan de volgende criteria:

* een romp in gietstaal met dikke wanden die goede bescherming bieden tegen straling, vooral door loden schermen,

* een systeem van meervoudige deksels met bouten en een in elkaar grijpende verbinding en een systeem voor opsporing van lekken,

* koeling door natuurlijke convectorie onafhankelijk van energie of vloeistoffen van buitenaf,

* voorkomen van kritikaliteit (nucleaire reactie);

— de containers hebben verschillende lengtes en breedtes afhankelijk van de aard en de afmetingen van de splijtstofelementen; de lengte is over het algemeen 4,5 tot 6 meter, de breedte 1,6 tot 2,4 meter en het gewicht 65 tot 120 ton; de splijtstof

V. VISITE AU STOCKAGE INTERMEDIAIRE DE GORLEBEN

Le site

A proximité immédiate du site de dépôt de Gorleben se trouvent les installations de la société « Brennelementlager Gorleben GmbH », filiale de D.W.K., sur un site de 11 ha. Ces installations comportent deux ateliers prêts à entrer en fonctionnement:

— un hall de stockage des déchets de faible activité (mise en service à partir de 1984);

— un hall de stockage de combustibles usés dans des conteneurs spéciaux de type « Castor » (mise en service prévue décembre 1989);

et un projet d'installation-pilote de conditionnement direct de combustibles usés.

Le stockage intermédiaire des déchets de faible activité

— bâtiment de 60 m × 60 m, hauteur 5 m, parois en béton armé, découpé en 6 compartiments, séparés par des murs en béton, épaisseur environ 50 cm;

— toiture: poutres en béton préfabriqués, dalles en béton;

— bâtiment non prévu pour résister aux chutes d'avions (les produits sont faiblement radioactifs et ils sont enrobés, en cas d'accident, l'émission de produits radioactifs serait très faible);

— (système ancien): fûts de 200 litres, couvercle boulonné, empilés par un chariot élévateur, chaque fût est contrôlé à l'arrivée: radiation extérieure, identification; si rayonnement supérieur à ce qui est admis, le fût est mis dans un fût en béton;

— (système nouveau): conteneurs équivalents à 20 ou 30 fûts, 40 tonnes, manutention de deux conteneurs superposés par chariot sur coussin d'air (firme D.E.L.U. de Nürnberg), alimenté par flexible sur un réseau de distribution d'air comprimé basse pression; mêmes contrôles à l'arrivée;

— efforts locaux de compactage pour réduire les volumes;

— capacité de 35 000 conteneurs de 200 et 400 litres;

— démarrage en 1983, mais opposants, en réalité 1984, remplissage très faible jusqu'à présent.

Le stockage intermédiaire de combustibles usés (non retraités)

— les assemblages usés sont placés dans des conteneurs blindés spéciaux du type « Castor » ou « TN ». Ces conteneurs répondent aux critères suivants:

* un corps en acier coulé ayant des parois épaisses avec de bonne propriété de protection contre les radiations, comportant notamment des écrans de plomb,

* un système de couvercles multiples boulonnés et à emboîtement avec un système de détection de perte d'étanchéité,

* un refroidissement par convection naturelle indépendant de toute énergie ou de tout fluide extérieur,

* la prévention de toute criticité (réaction nucléaire);

— ces conteneurs ont différentes largeurs et longueurs suivant la nature et les dimensions des assemblages combustibles; les longueurs sont en général de 4,5 à 6,0 mètres, la largeur de 1,6 à 2,4 mètres et le poids de 65 à 120 tonnes; le combustible contenu est de

in de container weegt ongeveer 2 tot 3 ton, d.i. over het algemeen 4 niet-gedemonteerde P.W.R.-elementen voor de containers van 80 ton en weegt 5 tot 6,5 ton voor de containers van 120 ton, d.i. 9 P.W.R. niet-gedemonteerde splijstofelementen;

— die containers dienen voor het transport; ze beantwoorden aan de I.A.E.A.-normen (I.A.E.A. safety series nr. 6) en werden onderworpen aan de tests die in die reglementering staan vermeld: neerstortende vliegtuigen, bombardementen met geschut van 1 ton, vuur, enz.;

— de supercontainers worden verticaal op de vloer geplaatst, volgens een nauwkeurig patroon; het gebouw, met brugkraan voor lossen en laden, kan 420 geblindeerde containers van het type « Castor » of « TN » bevatten; de afmetingen zijn 189 meter × 38 meter en 22 meter hoogte,

— de ventilatie geschiedt op natuurlijke wijze: luchtinlaat met laterale muren (soort koker), luchtuitstroom via dak door regelbare klepjes (richting en sterkte van de wind); geen filter uiteraard, aangezien de radioactiviteit in de containers blijft;

— elke container wordt gevuld met gas onder druk, een kap op het deksel is eveneens gevuld met helium onder druk (6 atm.), elke kamer staat in verbinding met een opsporingsnetwerk dat in de vloer is geplaatst; het meetsysteem meet het drukverschil;

— een gecentraliseerd alarmsysteem maakt het toezicht op alle containers mogelijk;

— de vergunning dateert van 1983, maar is nog niet volledig;

— bij aankomst heeft een volledige controle plaats: straling en neutronen;

— de totale capaciteit is 1 500 ton uranium equivalent.

De proefwerkplaats voor directe conditionering van bestraalde splijststof

— die werkplaats zal op dezelfde lokatie worden geïnstalleerd; de vergunningsprocedure loopt nog;

— in een geblindeerde cel worden de elementen gedemonteerd zonder de stiften te breken; deze worden in een huls in de vorm van een sector geschoven; het centrale gedeelte, dat vierkant is, krijgt de structuurdelen van het element na vorming-compactering;

— de hulzen en het centrale gedeelte worden in een speciale container van het « Pollux »-type geplaatst; de blinding van die container is uitgerust met absorptiestaven voor neutronen;

— die containers met meervoudige deksels zijn zo ontworpen dat ze niet meer heropend kunnen worden; het laatste deksel wordt zo gelast dat een zeer strak samenstel wordt gevormd;

— varianten: de staven worden met een lengte van 1 meter versneden, daarna hetzelfde soort conditionering; doel: een container tot stand brengen met dezelfde externe afmetingen als de vaten verglaasd HA-afval;

— geen beslissing inzake de twee varianten; er is een voorkeur voor de eerste want de staven worden niet versneden (stof, afval, radioactief gas), maar de versnijding zal plaatsvinden onmiddellijk na het buitenkomen uit de vervoercontainer, met aspiratie doorheen de container;

— de container is bestemd om rechtstreeks te worden opgeborgen in een geologische laag;

— het vervoer bovengronds tot aan de schacht, in de schacht en in de galerijen zal geschieden op een platform met twee draaistellen op rails, de wagen zal in de opberggalerij worden getrokken, de container zal op een vaste bok worden geplaatst, en nadien worden de holtten opgevuld met zout;

— men schat dat de galerij 12/14 m² doorsnede zal hebben.

l'ordre de 2 à 3 tonnes, soit en général 4 assemblages P.W.R. non démontés pour les conteneurs de 80 tonnes et de 5 à 6,5 tonnes pour les conteneurs de 120 tonnes, soit 9 assemblages P.W.R. non démontés;

— ces conteneurs servent pour le transport et répondent aux normes de l'A.I.E.A. (I.A.E.A. safety series nr 6), ils ont été soumis aux tests prévus dans cette réglementation: chutes, bombardements avec une pièce d'une tonne, feu, etc.;

— les châteaux sont disposés verticalement sur le sol, selon une quadrillage précis; le bâtiment, avec pont roulant de manutention, peut contenir 420 conteneurs blindés « Castor » ou « TN », ses dimensions sont 189 mètres × 38 mètres et 22 mètres de hauteur;

— la ventilation est naturelle: entrée d'air par les parois latérales (genre de gaine), sortie en toiture par ventelles réglables (direction et force du vent); pas de filtre, évidemment, puisque toute la radioactivité reste contenue dans les conteneurs;

— chaque conteneur est rempli d'un gaz sous pression, un chapeau sur le couvercle est également rempli d'hélium sous pression de 6 atm., chaque chambre est reliée à un réseau de détection placé dans le sol; ce système mesure la différence de pression;

— un système d'alarme centralisé permet la surveillance de tous les conteneurs;

— l'autorisation date de 1983, mais elle n'est pas encore complète;

— à l'arrivée a lieu un contrôle complet: rayonnement et neutrons;

— la capacité totale est de 1 500 tonnes équivalent uranium.

L'atelier-pilote de conditionnement direct des combustibles usés

— cet atelier sera installé sur le même site, la procédure d'autorisation est en cours;

— dans une cellule blindée, les assemblages sont démontés sans briser les crayons, ceux-ci sont enfilés dans une gaine en forme de secteur, la partie centrale, carrée, reçoit les éléments de structure de l'assemblage après formage-compactage;

— les gaines et la partie centrale sont placées dans un conteneur spécial du type « Pollux », le blindage de ce conteneur étant doté de barres d'absorption des neutrons;

— ces conteneurs avec couvercles multiples sont conçus pour ne pas être réouverts, le couvercle final est soudé de manière à former un assemblage très rigide;

— variantes: les barreaux sont coupés en longueur de 1 mètre, ensuite même genre de conditionnement, but: arriver à un conteneur de mêmes dimensions extérieures que les fûts de déchets HA vitrifiés;

— pas de décision entre les deux variantes, préférence pour la première, car on ne cisaille pas les barreaux: poussières, déchets, gaz radioactif, mais le découpage aura lieu juste à la sortie du conteneur de transport, avec aspiration au travers du conteneur;

— le conteneur est destiné à être directement mis en dépôt en couche géologique;

— le transport en surface jusqu'au puits, dans le puits et dans les galeries se fera sur une plateforme à deux bogies sur rails, le wagon sera retiré dans la galerie de stockage, le conteneur placé sur un tréteau fixe, ensuite remplissage par sel;

— on estime que la galerie devra avoir 12/14 m² de section.

BIJLAGE 7

Indeling van het radioactieve afval
en voortgebrachte hoeveelheden

Bron: « De produktie en het transport van het radioactieve afval in België » — 23 februari 1989 — N.I.R.A.S.

Indeling van het radioactieve afval en voortgebrachte hoeveelheden

N.I.R.A.S. neemt zowel het ruwe niet-geconditioneerde als het geconditioneerde afval ten laste.

Het niet-geconditioneerde afval dat wordt opgehaald bij de producenten die niet over geschikte conditioneringsinstallaties beschikken, wordt vervoerd naar de gecentraliseerde installaties van de site Mol-Dessel om er te worden verwerkt en geconditioneerd.

Een aantal grote producenten, onder meer de kerncentrales van Doel en Tihange, conditioneren zelf een gedeelte van het afval dat ze voortbrengen. De daaruit voortvloeiende colli geconditioneerd afval, alsook deze voortgebracht in de gecentraliseerde verwerkings- en conditioneringsinstallaties, worden overgebracht naar de opslaggebouwen die zijn opgericht op de site van Mol-Dessel. De colli worden in deze gebouwen opgeslagen in afwachting van hun berging.

1. Niet-geconditioneerd afval

Ten einde rationeel en doeltreffend te kunnen worden beheerd, wordt het niet-geconditioneerde radioactieve afval ingedeeld in diverse categorieën. Deze indeling is gebaseerd, enerzijds op de fysisch-chemische en radiologische aard van het afval en anderzijds op de mogelijkheden inzake transport, verwerking en berging die voor dit afval kunnen worden toegepast.

De voorwaarden waaraan het niet-geconditioneerde afval van de diverse categorieën dient te voldoen, zijn omschreven in de specificaties die N.I.R.A.S. heeft opgesteld voor elke categorie en die aan de betrokken producenten werden medegedeeld. Deze voorwaarden slaan onder andere op de aard, de verpakking en de identificatie van het afval.

In de tabel wordt de thans geldende indeling van het niet-geconditioneerde afval gegeven.

Het afval dat beantwoordt aan de criteria die zijn vastgelegd in de specificaties voor elke categorie wordt genormaliseerd afval genoemd. Het vertegenwoordigt meer dan 99 pct. van de totale produktie die bij N.I.R.A.S. wordt aangevoerd. Het afval waarvan bepaalde karakteristieken aan geen enkele van de vastgestelde categorieën beantwoorden, wordt speciaal afval genoemd. De voorwaarden inzake de opname door N.I.R.A.S. moeten worden vastgesteld geval per geval op grond van de specifieke verwerking en beheer die dit afval vereist.

De voornaamste redenen waarom bepaalde soorten afval worden ingedeeld in de categorie speciaal afval zijn de volgende:

— de fysisch-chemische of radiologische aard van het afval is niet verenigbaar met de voorschriften inzake de genormaliseerde categorieën;

— de omvang van het afval is niet te verenigen met de transportmiddelen of met de bestaande verwerkingsinstallaties;

ANNEXE 7

Classification des déchets radioactifs
et quantités produites

Source: « Production et transport des déchets radioactifs en Belgique » — 23 février 1989 — O.N.D.R.A.F.

Classification des déchets radioactifs et quantités produites

L'O.N.D.R.A.F. prend en charge à la fois des déchets bruts non conditionnés et des déchets conditionnés.

Les déchets non conditionnés, qui sont enlevés chez les producteurs ne disposant pas des installations de conditionnement adéquates, sont transportés vers les installations centralisées du site de Mol-Dessel afin d'y être traités et conditionnés.

Certains producteurs importants, et notamment les centrales nucléaires de Doel et Tihange, conditionnent eux-mêmes une partie des déchets qu'ils produisent. Les colis de déchets conditionnés qui en résultent, de même que ceux produits dans les installations centralisées sont transférés vers les bâtiments de stockage construits sur le site de Mol-Dessel où ils sont entreposés en attendant de pouvoir être évacués.

1. Déchets non conditionnés

De façon à pouvoir être gérés d'une manière rationnelle et efficace, les déchets radioactifs non conditionnés sont classés en différentes catégories. Cette classification est basée d'une part sur la nature physico-chimique et radiologie des déchets, et d'autre part sur les possibilités de transport, de traitement et d'évacuation qui leur sont applicables.

Les conditions auxquelles doivent répondre les déchets non conditionnés des différentes catégories sont précisées dans des spécifications établies par l'O.N.D.R.A.F. pour chacune d'elles et diffusées auprès des producteurs concernés. Ces conditions ont trait notamment à la nature des déchets, à leur emballage et à leur identification.

Le tableau en annexe reprend la classification des déchets non conditionnés actuellement en vigueur.

Les déchets qui répondent aux critères définis dans les spécifications établies pour chaque catégorie sont appelés déchets normalisés. Ils représentent plus de 99 p.c. de la production totale amenée à l'O.N.D.R.A.F. Les déchets dont certaines caractéristiques ne correspondent à aucune des catégories définies sont appelés déchets spéciaux. Les conditions de leur prise en charge par l'O.N.D.R.A.F. doivent être déterminées au cas par cas, en fonction du traitement et de la gestion spécifiques qu'ils nécessitent.

Les principales raisons pour lesquelles certains déchets sont classés dans la catégorie des déchets spéciaux sont les suivantes:

— nature physico-chimique ou radiologique du déchet incompatible avec les prescriptions des catégories normalisées;

— taille des déchets incompatibles avec les moyens de transport ou avec les installations de traitement existants;

- het dosistempo van het afval is hoger dan de normen die zijn toegelaten voor het transport of voor de verwerking;
- de vermenging van diverse categorieën.

Het speciale afval is voornamelijk afkomstig van de sector van de medische en industriële toepassingen van de radio-isotopen.

2. Geconditioneerd afval

Het tot nog toe voortgebrachte laag- en middelactieve afval werd hoofdzakelijk geconditioneerd volgens criteria die werden opgesteld door het H.N.E.A. voor de zeeberging. In 1983, toen bleek dat de mogelijkheden om verder aan zeeberging te doen, zeer beperkt waren, werd besloten naar alternatieve oplossingen te zoeken voor dit type berging. Tevens werd beslist de nodige maatregelen te treffen om het voortgebrachte afval te kunnen opslaan in afwachting van het operationeel worden van een nieuwe bergingsmethode. Aldus werden opslaggebouwen opgericht en werden geleidelijk maatregelen getroffen om het volume van het afval te verminderen en de behandeling ervan te vergemakkelijken.

Een belangrijke volumevermindering was mogelijk door enerzijds verwerkings- en conditioneringsprocedures toe te passen die hogere volumereductiefactoren opleverden en anderzijds de vroegere betonnen containers te vervangen door niet-afgeschermd metalen vaten van 400 liter.

Deze volumevermindering heeft geleid tot een niet te verwaarlozen verhoging van het dosistempo aan de oppervlakte van de containers en bijgevolg dienden bepaalde maatregelen getroffen te worden. Wat het transport betreft, werden nieuwe middelen inzake afgeschermd vervoer uitgewerkt. Wat de opslaggebouwen betreft, werd de dikte van de buitenmuren opgevoerd en wordt de plaatsing van de colli in de opslaggebouwen hoofdzakelijk van op afstand uitgevoerd via afstandbedieningsmiddelen.

- débit de dose des déchets supérieur aux normes admises pour le mélange ou pour le traitement;
- mélange de plusieurs catégories.

Les déchets spéciaux se rencontrent principalement dans le secteur des applications médicales et industrielles des radio-isotopes.

2. Déchets conditionnés.

Les déchets de faible et moyenne activité produits jusqu'à présent ont été conditionnés essentiellement en fonction des critères définis par l'A.E.N. pour l'évacuation marine. En 1983, quand il s'est avéré que les possibilités de poursuivre l'évacuation marine étaient fortement compromises, il a été décidé de rechercher des alternatives à ce type d'évacuation, et de prendre les mesures nécessaires pour pouvoir entreposer les déchets produits en attendant qu'une nouvelle voie d'évacuation soit devenue opérationnelle. C'est ainsi que des entrepôts ont été construits, et que des mesures visant à réduire le volume des déchets, et à en faciliter la manutention ont été progressivement mises en place.

Une réduction de volume appréciable a été obtenue en appliquant d'une part les procédés de traitement/conditionnement donnant les facteurs de réduction volumique les plus élevés, et en remplaçant d'autre part les anciens conteneurs en béton par un fût métallique de 400 l sans blindage.

Cette réduction de volume a eu pour effet une augmentation non négligeable du débit de dose en surface des conteneurs et certaines dispositions ont dû être prises en conséquence. Au niveau du transport, de nouveaux moyens de transport blindés ont été mis en œuvre. Au niveau des bâtiments d'entreposage, l'épaisseur des murs extérieurs a été augmentée, et la mise en place des colis s'effectue essentiellement à distance, par des moyens téléguidés.

Indeling van het door N.I.R.A.S. ten laste genomen niet-geconditioneerd afval		Classification des déchets non conditionnés pris en charge par l'O.N.D.R.A.F.
Categorie Code — Categorie Code	Beschrijving — Description	Gecentraliseerde, toegepaste of overwogen verwerking — Traitement centralisé appliqué ou envisagé
A11 — 1, 2, 3, 5, 6	Vast brandbaar $\beta\gamma$ -algemeen — <i>Solide combustible $\beta\gamma$-général</i>	Verbranding en inkapseling van de as in cement — <i>Incinération et enrobage des cendres dans le ciment</i>
A11 — 4	Vast brandbaar $\beta\gamma$ -dierenkrengen — <i>Solide combustible $\beta\gamma$-cadavres animaux</i>	
A12	Vast persbaar $\beta\gamma$ -algemeen — <i>Solide compressible $\beta\gamma$-général</i>	Compactie en inkapseling in cement — <i>Compaction et enrobage dans le ciment</i>
A13	Vast persbaar $\beta\gamma$ -filters — <i>Solide compressible $\beta\gamma$-filtres</i>	
A14	Vast niet-persbaar $\beta\gamma$ -algemeen — <i>Solide compressible $\beta\gamma$-général</i>	Versnijding en inkapseling in cement — <i>Découpe et enrobage dans le ciment</i>
A21	Vast brandbaar, licht α besmet-algemeen — <i>Solide combustible légèrement contaminé α-général</i>	Verbranding en inkapseling van de as in cement — <i>Incinération et enrobage des cendres dans le ciment</i>
A22	Vast persbaar, licht α besmet-algemeen — <i>Solide compressible légèrement contaminé α-général</i>	Compactie en inkapseling in cement — <i>Compaction et enrobage dans le ciment</i>
A23	Vast persbaar, licht α besmet-filters — <i>Solide compressible légèrement contaminé α-filtres</i>	
A24	Vast niet-persbaar, licht α besmet — <i>Solide non compressible légèrement contaminé α</i>	Versnijding en inkapseling in cement — <i>Découpe et enrobage dans le ciment</i>
A31	Vast brandbaar, α besmet-algemeen — <i>Solide combustible contaminé α-général</i>	Opslag in niet-geconditioneerde staat in afwachting van de opstelling van een geschikte verwerkingsmethode — <i>Entreposage à l'état non conditionné en attendant qu'une méthode de traitement adéquat soit mise au point</i>
A32	Vast persbaar, α besmet-algemeen — <i>Solide compressible contaminé α-général</i>	
A34	Vast niet-persbaar, α besmet-algemeen — <i>Solide non compressible contaminé α-général</i>	
B3	Organische vloeistoffen — <i>Liquides organiques</i>	Verbranding en inkapseling van de as in cement — <i>Incinération et enrobage des cendres dans le ciment</i>
B4	Waterige vloeistoffen afkomstig van de sector van de medische en industriële toepassingen van radio-isotopen — <i>Liquides aqueux provenant du secteur des applications médicales et industrielles des radio-isotopes</i>	Zuivering door vervlokkings, neerslag en inkapseling van de residu's in bitumen — <i>Epuration par floculation/précipitation et incorporation de résidus dans le bitume</i>
B2	Koude effluenten — <i>Effluents froids</i>	
B5	Lauwe effluenten — <i>Effluents tièdes</i>	
B6	Warme effluenten — <i>Effluents chauds</i>	
B7	Evaporatorkoncentraten — <i>Concentrats d'évaporateurs</i>	

BIJLAGE 8

Wetten en besluiten betreffende de N.I.R.A.S.

1. Oprichting van de N.I.R.A.S. (uittreksel uit de wet van 8 augustus 1980)

2. Koninklijk besluit van 30 maart 1981 houdende bepaling van de opdrachten en de werkingsmodaliteiten van de openbare instelling voor het beheer van radioactief afval en splijtstoffen

1. Oprichting van de N.I.R.A.S.

Uittreksel uit de wet van 8 augustus 1980 betreffende de budgettaire voorstellen 1979-1980 (Belgisch Staatsblad van 15 augustus 1980) (1)

Art. 173

§ 1. Het nationaal programma ter uitrusting van de middelen voor de produktie en het groot vervoer van elektrische energie moet, vooraleer het in werking treedt, worden goedgekeurd door de Minister van Economische Zaken die binnen de twee maanden na ontvangst uitspraak doet, na advies van het Nationaal Comité voor de Energie dat tot het uitbrengen ervan beschikt over een termijn van een maand. Indien de Minister van Economische Zaken binnen de twee maanden geen uitspraak doet, wordt het programma goedgekeurd.

Een gedeelte van de nieuwe capaciteit van de elektriciteitsproduktie wordt voorbehouden aan de openbare sector. De Koning neemt, bij een in Ministerraad overlegd besluit, na overleg met zowel de openbare als de private sector van de produktie, de nodige schikkingen om dit gedeelte te waarborgen binnen het raam van het programma.

§ 2. De Staat wordt vertegenwoordigd door een afgevaardigde in de raad van beheer of elk bestuursorgaan waaraan de raad van beheer bevoegdheden heeft overgedragen, van de N.V. Ebes, van de N.V. Intercom, van de N.V. Unerg, van de samenwerkende vennootschap Gecoli, van de N.V. voor Coördinatie van Produktie en Transport van Elektrische Energie (C.P.T.E.) en van de « Calorieënpool ».

Deze afgevaardigde beschikt over het recht om de beslissingen van de raad van beheer, van het bestuurscomité of van elk bestuursorgaan waaraan de raad van beheer bevoegdheden heeft overgedragen te schorsen, welke hij in strijd acht met het algemeen belang en in het bijzonder met het energiebeleid van de Regering. De Koning bepaalt bij een in Ministerraad overlegd besluit, de modaliteiten voor de uitoefening van dit schorsingsrecht waarvan de gevolgen tot één maand beperkt zijn.

§ 3. De openbare sector van de elektriciteitsproduktie zal onder de rechtsbevoegdheid staan van een « Samenwerkende Vennootschap voor Produktie van Elektriciteit » die vertegenwoordigd zal zijn in het « Beheerscomité van de elektriciteitsondernemingen » (produktieafdeling), zoals voorzien in de Overeenkomst betreffende de elektriciteit en het gas van 12 mei 1964, om op die wijze de investeringen voor produktie en voor groot vervoer van elektriciteit te coördineren, alsof deze middelen afhingen van één enkele eenheid.

(1) Het wetsontwerp ter vervanging van artikel 179, § 2, van de wet van 8 augustus 1980 betreffende de budgettaire voorstellen 1979-1980 wijzigt het statuut van N.I.R.A.S. Het wetsontwerp werd in de Kamer op 4 juli 1990 aangenomen en zal in het najaar van 1990 in de Senaat behandeld worden.

ANNEXE 8

Textes législatif réglementaire relatifs à l'O.N.D.R.A.F.

1. Création de l'O.N.D.R.A.F. (extrait de la loi du 8 août 1980)

2. Arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets et des matières fissiles

1. Création de l'O.N.D.R.A.F.

Extrait de la loi du 8 août 1980 relative aux propositions budgétaires 1979-1980 (Moniteur belge du 15 août 1980) (1)

Art. 173

§ 1^{er}. Le programme national d'équipement des moyens de production et de grand transport d'énergie électrique doit être approuvé, avant mise en œuvre, par le Ministre des Affaires économiques qui se prononce endéans les deux mois de sa réception après avis du Comité national de l'Energie qui dispose d'un mois pour émettre celui-ci. Si le Ministre des Affaires économiques ne se prononce pas endéans les deux mois, le programme est adopté.

Une part des capacités nouvelles dans le domaine de la production d'électricité est réservée au secteur public. Le Roi, par arrêté délibéré en Conseil des Ministres, prend, après concertation tant avec le secteur public que privé de la production, les dispositions nécessaires pour assurer cette part dans le cadre du programme.

§ 2. L'Etat sera représenté par un délégué au sein du conseil d'administration ou dans tout organe de direction auquel le conseil d'administration a délégué des pouvoirs, de la S.A. Ebes, de la S.A. Intercom, de la S.A. Unerg, de la société coopérative Gecoli, de la S.A. pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Energie électrique (C.P.T.E.) et du « Pool des Calories ».

Ce délégué dispose du droit de suspendre les décisions du conseil d'administration, du comité de direction ou de tout autre organe auquel le conseil d'administration a délégué des pouvoirs qu'il estime contraires à l'intérêt général et plus particulièrement à la politique énergétique du Gouvernement. Le Roi détermine, par arrêté délibéré en Conseil des Ministres, les modalités selon lesquelles s'exerce ce droit de suspension, dont les effets sont limités à un mois.

§ 3. Le secteur public de production d'électricité ressortira à une « Société coopérative de Production d'électricité » qui sera représentée au sein du « Comité de gestion des entreprises d'électricité » (section production) tel que prévu à la Convention sur l'électricité et le gaz du 12 mai 1964, de manière à coordonner les investissements de production et de grand transport d'électricité comme si ces moyens relevaient d'une seule entité.

(1) Le projet de loi remplaçant l'article 179, § 2, de la loi du 8 août 1980 relative aux propositions budgétaires 1979-1980 modifie le statut de l'O.N.D.R.A.F. Le projet a été voté par la Chambre le 4 juillet 1990 et sera examiné par le Sénat à l'automne de 1990.

2. Koninklijk besluit van 30 maart 1981 houdende bepaling van de opdrachten en de werkingsmodaliteiten van de openbare instelling voor het beheer van radioactief afval en splijtstoffen

BOUDEWIJN, Koning der Belgen,

Aan allen die nu zijn en hierna wezen zullen, Onze Groet.

Gelet op de wet van 4 augustus 1955 betreffende de veiligheid van de Staat op het gebied van kernenergie;

Gelet op de wet van 29 maart 1958 betreffende de bescherming van de bevolking tegen het gevaar van de ioniserende stralingen;

Gelet op de wet van 8 augustus 1980 betreffende de budgettaire voorstellen 1979-1980, inzonderheid op artikelen 179, § 2, en 193;

Gelet op het koninklijk besluit van 14 maart 1956 aangaande de uitvoering van de wet van 4 augustus 1955 betreffende de veiligheid van de Staat op het gebied van de kernenergie;

Gelet op het koninklijk besluit van 28 februari 1963 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking en van de werknemers tegen het gevaar van de ioniserende stralingen;

Gelet op het koninklijk besluit van 15 oktober 1979 houdende oprichting en organisatie van een Interministeriële Commissie voor de nucleaire veiligheid en de veiligheid van de Staat op kerngebied;

Gelet op de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973, inzonderheid op artikel 3, eerste lid, zoals het werd vervangen door artikel 18 van de gewone wet van 9 augustus 1980 tot hervorming der instellingen;

Overwegende dat het openbaar organisme voorzien in artikel 179, § 2, van de wet van 8 augustus 1980 zonder verwijl in werking moet gesteld worden opdat het de maatregelen zou kunnen treffen die nu reeds dienen genomen te worden in het vooruitzicht van de stopzetting van de technische werkzaamheden van Eurochemic op 31 december 1981.

Gelet op de dringende noodzakelijkheid;

Op de voordracht van Onze Vice-Eerste Minister en Minister van Economische Zaken en op het advies van Onze in Raad vergaderde Ministers,

Hebben Wij besloten en besluiten Wij:

TITEL I. — Opdrachten van de Instelling

Artikel 1. Definities

Voor de toepassing van dit besluit moet worden verstaan onder:

— radioactief afval: alle stoffen die radionucliden bevatten of erdoor verontreinigd zijn, met een hogere concentratie dan de waarden die de bevoegde overheid als aanvaardbaar beschouwt voor stoffen die zonder toezicht mogen worden geloosd en waarvoor geen enkel gebruik voorzien is;

— opslag van radioactief afval: het bewaren van dergelijk afval op zulke wijze en met de bedoeling dit later te kunnen recupereren;

— afvoer van radioactief afval: storting of opberging van zulk afval zonder de bedoeling het te recupereren. Dit omvat inzonderheid de mogelijke opberging in geologische lagen evenals de storting in zee binnen de door de internationale overeenkomsten toegelaten grenzen;

2. Arrêté royal du 30 mars 1981 déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles

BAUDOUIN, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, Salut.

Vu la loi du 4 août 1955 concernant la sûreté de l'Etat dans le domaine de l'énergie nucléaire;

Vu la loi du 29 mars 1958 relative à la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes;

Vu la loi du 8 août 1980 relative aux propositions budgétaires 1979-1980 et notamment les articles 179, § 2, et 193;

Vu l'arrêté royal du 14 mars 1956 relatif à l'exécution de la loi du 4 août 1955 concernant la sûreté de l'Etat dans le domaine de l'énergie nucléaire;

Vu l'arrêté royal du 28 février 1963 portant règlement général de la protection de la population et des travailleurs contre le danger des radiations ionisantes;

Vu l'arrêté royal du 15 octobre 1979 créant et organisant une Commission interministérielle de la sécurité nucléaire et de la sûreté de l'Etat dans le domaine nucléaire;

Vu les lois sur le Conseil d'Etat, coordonnées le 12 janvier 1973, notamment l'article 3, alinéa 1^{er}, tel qu'il a été remplacé par l'article 18 de la loi ordinaire du 9 août 1980 de réformes institutionnelles;

Considérant qu'il convient de mettre sur pied dans les plus brefs délais l'organisme public visé à l'article 179, § 2, de la loi du 8 août 1980 afin qu'il puisse prendre les mesures qui s'imposent dès à présent dans la perspective de l'arrêt des activités techniques d'Eurochemic au 31 décembre 1981;

Vu l'urgence;

Sur la proposition de Notre Vice-Premier Ministre et Ministre des Affaires économiques et de l'avis de Nos Ministres qui en ont délibéré en Conseil,

Nous avons arrêté et arrêtons:

TITRE 1^{er}. — Missions de l'Organisme

Article 1^{er}. Définitions

Pour l'application du présent arrêté il faut entendre par:

— déchets radioactifs: toutes matières contenant ou contaminées par des radionucléides en concentrations supérieures aux valeurs que les autorités compétentes considèrent comme admissibles dans des matériaux pouvant être rejetés sans contrôle, et pour lesquels aucun usage n'est prévu;

— stockage des déchets radioactifs: dépôt de tels déchets dans l'intention de, et de manière à, pouvoir les récupérer ultérieurement;

— évacuation des déchets radioactifs: rejet ou dépôt de tels déchets sans intention de récupération. Ceci comprend notamment le dépôt éventuel en couches géologiques ainsi que l'immersion dans les limites autorisées par les conventions internationales;

— verrijkte splijtstof: elke stof die splijtbare isotopen bevat in concentraties hoger dan deze in natuurlijke uranium;

— plutoniumhoudende stoffen: elke stof die splijtbare plutoniumisotopen bevat;

— vervoer van verrijkte splijtstof of plutoniumhoudende stoffen: het vervoer buiten de nucleaire vestigingsplaatsen, van deze stoffen die beantwoorden aan de concentraties, de specificaties en de hoeveelheden vast te stellen door de bevoegde overheid;

— conditionering: het geheel van de operaties dat de omvorming van het afval inhoudt, tot een vorm die de manipulatie, de opslag en de afvoer ervan veiliger, gemakkelijker en voordeliger kan maken;

— opslag van de plutoniumhoudende stoffen: de opslag van overtollige plutoniumhoudende stoffen boven de hoeveelheden die nodig zijn voor de eigen operationele behoeften van de installaties waarin plutonium wordt afgescheiden, verwerkt of op enig andere manier gebruikt. Deze hoeveelheden zullen worden bepaald door de bevoegde overheid;

— bevoegde overheid: deze aangeduid krachtens de wet van 4 augustus 1955 betreffende de veiligheid van de Staat op het gebied van de kernenergie en haar uitvoeringsbesluiten en krachtens de wet van 29 maart 1958 betreffende de bescherming van de bevolking tegen het gevaar van ioniserende stralingen en haar uitvoeringsbesluiten;

De Instelling komt niet in aanmerking als installatie die ressorteert onder een Rijksdienst voor de toepassing van het laatste lid van artikel 78 van het koninklijk besluit van 23 februari 1963 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking en van de werknemers tegen het gevaar van de ioniserende stralingen;

— de Instelling: de overheidsinstelling ingesteld bij artikel 179, § 2, van de wet van 8 augustus 1980 betreffende de budgettaire voorstellen 1979-1980.

Art. 2. Bevoegdheden en opdrachten van de Instelling

§ 1. De Instelling is bevoegd in de volgende gebieden:

a) het vervoer, buiten de installaties die ze voortbrengen van geconditioneerd of niet-geconditioneerd radioactief afval, van bestraalde splijtstof, evenals het vervoer van verrijkte splijtstof of plutoniumhoudende stoffen, bepaald overeenkomstig artikel 1 van dit besluit;

b) de conditionering van het radioactief afval voor rekening van de houders die niet over geschikte installaties beschikken;

c) de opslag van radioactief afval buiten de installaties van de producent vóór de conditionering en/of de afvoer;

d) de opslag van bestraalde splijtstof buiten de installaties van de centrale of de opwerkingsfabriek;

e) de afvoer van het geconditioneerd radioactief afval;

f) de opslag van plutoniumhoudende stoffen overeenkomstig artikel 1 van dit besluit;

g) elk ander gebied dat tot haar bevoegdheid behoort en dat zou vastgesteld worden bij een in Ministerraad beraadslaagd koninklijk besluit.

§ 2. Onverminderd de toepassing van de wettelijke en reglementaire bepalingen inzake de bescherming van de bevolking tegen het gevaar van de ioniserende stralingen, heeft de Instelling in de hierboven bepaalde gebieden volgende opdrachten:

— *matières fissiles enrichies*: toutes matières contenant des isotopes fissiles en concentration supérieure à celle de l'uranium naturel;

— *matières plutonifères*: toute matière qui contient des isotopes fissiles de plutonium;

— transport de matières fissiles enrichies ou de matières plutonifères: le transport en dehors des sites nucléaires de celles de ces matières qui répondent aux concentrations, spécifications et quantités à déterminer par les autorités compétentes;

— conditionnement: l'ensemble des opérations que comporte la conversion des déchets en une forme susceptible d'être manipulée, stockée et évacuée de manière plus sûre, plus commode et plus économique;

— stockage des matières plutonifères: le stockage des matières plutonifères excédentaires par rapport aux quantités qui sont nécessaires aux besoins opérationnels propres des installations dans lesquelles du plutonium est séparé, mis en œuvre ou utilisé d'une manière quelconque. Ces quantités seront déterminées par les autorités compétentes;

— *autorités compétentes*: celles désignées en vertu de la loi du 4 août 1955 concernant la sûreté de l'Etat dans le domaine de l'énergie nucléaire et ses arrêtés d'exécution et en vertu de la loi du 29 mars 1958 relative à la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes et ses arrêtés d'exécution;

L'Organisme n'est pas considéré comme une installation ressortissant d'un service de l'Etat pour l'application du dernier alinéa de l'article 78 de l'arrêté royal du 23 février 1963 portant règlement général de la protection de la population et des travailleurs contre le danger des radiations ionisantes;

— l'Organisme: l'organisme public créé par l'article 179, § 2, de la loi du 8 août 1980 relative aux propositions budgétaires 1979-1980.

Art. 2. Compétences et missions de l'Organisme

§ 1^{er}. L'Organisme exerce sa compétence dans les domaines suivants:

a) le transport, hors des installations qui les produisent, des déchets radioactifs conditionnés ou non conditionnés, des combustibles irradiés ainsi que le transport des matières fissiles enrichies ou des matières plutonifères défini conformément à l'article 1^{er} au présent arrêté;

b) le conditionnement des déchets radioactifs pour le compte de détenteurs qui ne disposent pas d'installations adéquates;

c) le stockage des déchets radioactifs hors des installations du producteur avant conditionnement et/ou évacuation;

d) le stockage du combustible irradié hors des installations de la centrale ou de l'usine de retraitement;

e) l'évacuation des déchets radioactifs conditionnés;

f) le stockage des matières plutonifères conformément à l'article 1^{er} du présent arrêté;

g) tout autre domaine relevant de sa compétence et qui serait déterminé par arrêté royal délibéré en Conseil des Ministres.

§ 2. Sans préjudice à l'application des dispositions légales et réglementaires relatives à la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes, les missions de l'Organisme dans les domaines définis ci-dessus sont les suivantes:

a) zich vergewissen van de overeenstemming van het geconditioneerd radioactief afval en van de conditionering van dit afval met de door de bevoegde overheid bepaalde normen evenals de definitieve inontvangstneming ervan met het oog op zijn afvoer;

b) in overleg met de houders van radioactief afval, de door deze laatste aan te wenden conditionerings- en insluitingsmethodes voor radioactief afval voorstellen;

c) zich vergewissen van de overeenstemming met de door de bevoegde overheid bepaalde normen van het niet-geconditioneerd afval dat ze ten laste neemt en het voorstellen van criteria voor het aanvaarden van dit afval;

d) zich vergewissen van de overeenstemming met de door de bevoegde overheid bepaalde normen van de bestraalde splijtstof die ze opslaat in toepassing van § 1, littera d, van dit artikel en het voorstellen van criteria voor het aanvaarden van deze bestraalde splijtstof;

e) zich vergewissen van de overeenstemming met de door de bevoegde overheid bepaalde normen van de plutoniumhoudende stoffen die ze opslaat in toepassing van § 1, littera f, van dit artikel en het voorstellen van criteria voor het aanvaarden van deze plutoniumhoudende stoffen;

f) wat betreft de verrichtingen bedoeld bij § 1 van dit artikel, kan de Instelling ze ofwel met eigen middelen uitvoeren, ofwel ze door derden in onderaanneming laten doen onder haar eigen verantwoordelijkheid, ofwel, ten voorlopige titel, de uitvoer ervan aan derden overlaten. In alle gevallen geschieden deze verrichtingen onder het toezicht en de bestendige controle van de bevoegde overheid;

g) in het raam van haar bevoegdheden, thema's voor het onderzoek en de ontwikkeling inzake conditionering, opslag en afvoer van radioactief afval voorstellen.

§ 3. De Minister van Economische Zaken stelt voor de bij de § 1, littera a, van dit artikel bedoelde verrichting de voorwaarden vast waaronder de Instelling haar opdracht zal uitvoeren. Hij zal bovendien de begindatum vaststellen waarop de Instelling deze opdracht zal uitvoeren en hij zal voor de opdracht de nodige overgangsmaatregelen treffen.

Op voorstel van de Minister van Economische Zaken zal een in Ministerraad beraadslaagd besluit bepalen welke van de bij § 1 bedoelde verrichtingen door de Instelling met eigen middelen ten exclusieve titel zullen worden uitgevoerd.

§ 4. De Instelling zal in ieder geval de activiteiten van het S.C.K., die onder haar bevoegdheid vallen overeenkomstig dit artikel, onder eigen leiding overnemen.

Het personeel en de installaties van het S.C.K. die hierop betrekking hebben, zullen aan de Instelling worden overgedragen ingevolge een tussen de Minister van Economische Zaken, het S.C.K. en de Instelling voorafgaande af te sluiten overeenkomst die aan de Ministerraad zal voorgelegd worden.

Deze overeenkomst zal de verworven rechten van het overgeheveld personeel moeten vrijwaren.

§ 5. Ter verwezenlijking van haar opdracht kan de Instelling alle belangen in verenigingen, syndicaten en vennootschappen nemen en alle financiële, roerende en onroerende verrichtingen uitvoeren, alle aanbestedingen aangaan en alle verrichtingen doen die rechtstreeks of onrechtstreeks met dit doel in verband staan of van aard zijn de verwezenlijking ervan te bevorderen. Zij kan met name alle onroerende en roerende goederen kopen, verkopen, huren en beheren en alle installaties die voor haar activiteit nuttig zijn, ontwerpen, bouwen, omvormen of inrichten.

a) s'assurer de la conformité de la qualité des déchets radioactifs conditionnés et du conditionnement de ces déchets aux normes définies par les autorités compétentes ainsi que leur réception définitive en vue de leur évacuation;

b) proposer — en concertation avec les détenteurs de déchets radioactifs — des méthodes de conditionnement et de confinement des déchets radioactifs à appliquer par ces détenteurs;

c) s'assurer de la conformité aux normes définies par les autorités compétentes des déchets non conditionnés qu'il prend en charge et la proposition de critères d'acceptation de ces déchets;

d) s'assurer de la conformité aux normes définies par les autorités compétentes des combustibles irradiés qu'il stocke en application du § 1^{er}, littera d, du présent article et la proposition de critères d'acceptation de ces combustibles;

e) s'assurer de la conformité aux normes définies par les autorités compétentes des matières plutonifères qu'il stocke en application du § 1^{er}, littera f, du présent article et la proposition de critère d'acceptation de ces matières plutonifères;

f) pour ce qui concerne les opérations visées au § 1^{er} du présent article, l'Organisme peut, soit les effectuer par ses propres moyens, soit les sous-traiter à des tiers sous sa propre responsabilité, soit, à titre provisoire, en laisser l'exécution à des tiers. Dans tous les cas, ces opérations s'effectuent sous la surveillance et le contrôle permanent de l'autorité compétente;

g) proposer dans le cadre de sa compétence les thèmes de recherche et de développement en matière de conditionnement, de stockage et d'évacuation de déchets radioactifs.

§ 3. Le Ministre des Affaires économiques détermine pour l'opération visée au § 1^{er}, littera a, du présent article les modalités suivant lesquelles l'Organisme exercera sa mission. Il fixera, en outre, la date à partir de laquelle l'Organisme assurera cette mission et définira pour celle-ci les mesures transitoires qui s'imposent.

Sur proposition du Ministre des Affaires économiques un arrêté royal délibéré en Conseil des Ministres déterminera parmi les opérations visées au § 1^{er} celles que l'Organisme exercera à titre exclusif par ses propres moyens.

§ 4. L'Organisme reprendra de toute façon sous sa propre direction les activités du C.E.N. qui relèvent de sa compétence telle que définie dans le présent article.

Le personnel et les installations du C.E.N. qui s'y rapportent seront transférés à l'Organisme conformément à une convention à conclure au préalable entre le Ministre des Affaires économiques, le C.E.N. et l'Organisme et qui sera soumise au Conseil des Ministres.

Cette convention devra préserver les droits acquis du personnel transféré.

§ 5. En vue de la réalisation de sa mission l'Organisme peut prendre tous intérêts dans des associations, syndicats et sociétés et faire toutes opérations financières, mobilières et immobilières, engager toutes entreprises et faire toutes opérations se rapportant directement ou indirectement à cet objet ou de nature à en favoriser la réalisation. Il peut notamment acheter, vendre, louer et gérer tous biens immobiliers et mobiliers et concevoir, construire, transformer ou aménager toutes installations utiles à son activité.

Art. 3. Betrekkingen met de houders van radioactief afval.

Elke persoon, die radioactief afval bezit, of installaties uitbaat die radioactief afval produceren, of het voornemen heeft dergelijke installaties op te richten, moet zich bij de Instelling laten inschrijven en moet aan deze laatste alle inlichtingen verstrekken die deze voor de uitoefening van haar taak nodig acht.

Het ten laste nemen van het radioactief afval door de Instelling met het oog op het vervoer, de conditionering, de opslag en/of de afvoer ervan overeenkomstig artikel 2, § 2, littera c, van dit besluit, zal het voorwerp uitmaken van een overeenkomst tussen de houder van het afval en de Instelling.

Deze overeenkomsten zullen onder meer de modaliteiten van de verantwoordelijkheidsoverdracht en de financiële en technische voorwaarden bepalen.

De beginselbepalingen opgenomen in deze overeenkomsten zullen op voorhand aan de Raad van Beheer worden voorgelegd.

De Raad van Beheer van de Instelling kan ieder jaar algemene handelsvoorwaarden vastleggen, met inbegrip van een tarief toepasselijk bij het ten laste nemen van occasionele leveringen van sommige soorten radioactief afval.

De Instelling betekent kwijting van de verantwoordelijkheid aan de producent wanneer zij het afval definitief in ontvangst genomen heeft onder voorbehoud van de andere bepalingen van dit artikel.

Onverminderd de toepassing van de bepalingen van artikels 14 en 16 van dit besluit, zullen de overeenkomsten een clause bevatten waarin wordt gestipuleerd dat degene die het afval geconditioneerd heeft, ertoe gehouden is, gedurende een periode die de vijftig jaar niet overschrijdt, de Instelling te vergoeden voor de bijkomende kosten die deze zou moeten dragen tijdens de opslagperiode of tijdens de afvoerverrichtingen en die zouden voortvloeien uit een gebrek dat op het ogenblik van de inontvangstneming ervan door de Instelling niet kon worden ontdekt, op voorwaarde dat deze laatste deze elementen kan bewijzen.

Art. 4. Betrekkingen met de houders van verrijkte splijtstof of plutoniumhoudende stoffen

Elke houder van verrijkte splijtstof of plutoniumhoudende stoffen bepaald overeenkomstig artikel 1 van dit besluit, moet zich laten inschrijven bij de Instelling en moet haar alle inlichtingen verstrekken die ze voor de uitoefening van haar taak nodig acht.

Het ten laste nemen van deze stoffen door de Instelling met het oog op de opslag of het vervoer ervan, overeenkomstig artikel 2, § 2, littera d en e, van dit besluit, zal het voorwerp uitmaken van een overeenkomst tussen degene die deze stoffen bezit en de Instelling. Deze overeenkomsten bepalen onder meer de modaliteiten van de verantwoordelijkheidsoverdracht en de financiële en technische voorwaarden.

De beginselbepalingen van deze overeenkomsten zullen op voorhand aan de Raad van Beheer van de Instelling worden voorgelegd.

Art. 5. Betrekkingen met de bevoegde overheid

§ 1. De Instelling oefent haar taak uit mits naleving van de van kracht zijnde reglementen en is inzonderheid onderworpen aan de controle en het toezicht van de bevoegde overheid.

§ 2. De Instelling is belast met de technische voorbereiding van de ontwerpnormen inzake kwalificatie van het geconditioneerd afval, de conditioneringsprocedures en de wijzen van insluiting, opslag en afvoer.

Art. 3. Relations avec les détenteurs de déchets radioactifs.

Toute personne qui détient des déchets radioactifs, ou qui exploite des installations produisant des déchets radioactifs, ou qui a l'intention de construire pareilles installations, est tenue de se faire inscrire auprès de l'Organisme et de fournir à ce dernier toutes informations qu'il estime nécessaires à l'exercice de ses missions.

La prise en charge par l'Organisme des déchets radioactifs en vue de leur transport, de leur conditionnement, de leur stockage et/ou de leur évacuation conformément à l'article 2, § 2, littera c, du présent arrêté, fera l'objet d'une convention entre le détenteur des déchets et l'Organisme.

Ces conventions définissent notamment les modalités du transfert de responsabilité et les conditions financières et techniques.

Les dispositions de principe contenues dans ces conventions seront soumises au préalable au Conseil d'Administration.

Le Conseil d'Administration de l'Organisme peut arrêter chaque année des conditions générales commerciales, y compris un tarif applicable pour la prise en charge de livraisons occasionnelles de certaines catégories de déchets radioactifs.

L'Organisme notifie au producteur la décharge de responsabilité lorsqu'il aura réceptionné définitivement les déchets sous réserve des autres dispositions du présent article.

Sans préjudice à l'application des dispositions des articles 14 et 16 du présent arrêté, les conventions comporteront une clause en vertu de laquelle, celui qui a conditionné les déchets reste tenu, pendant une période qui ne dépasse pas 50 ans, d'indemniser l'Organisme des frais additionnels qu'il aurait à supporter pendant la période de stockage ou au cours des opérations d'évacuation en raison d'un vice de la chose non détectable au moment de sa réception par l'Organisme à condition que celui-ci puisse prouver ces éléments.

Art. 4. Relations avec les détenteurs de matières fissiles enrichies ou de matières plutonifères

Tout détenteur de matières fissiles enrichies ou de matières plutonifères définies conformément à l'article 1^{er} du présent arrêté est tenu de se faire inscrire auprès de l'Organisme et de fournir à ce dernier toutes informations qu'il estime nécessaires à l'exercice de ses missions.

La prise en charge de ces matières par l'Organisme en vue de leur stockage ou de leur transport conformément à l'article 2, § 2, littera d et e, du présent arrêté fera l'objet d'une convention entre celui qui détient ces matières et l'Organisme. Ces conventions définissent notamment les modalités du transfert de responsabilité et les conditions financières et techniques.

Les dispositions de principes contenues dans ces conventions seront soumises au préalable au Conseil d'Administration de l'Organisme.

Art. 5. Relations avec les autorités compétentes

§ 1^{er}. L'Organisme exerce sa mission dans le respect de la réglementation en vigueur et est notamment soumis au contrôle et à la surveillance des autorités compétentes.

§ 2. L'Organisme est chargé de la préparation technique des projets de normes de qualification de déchets conditionnés, de procédés de conditionnement et de modes de confinement, de stockage et d'évacuation.

Na inwinning van het advies van het Vast Technisch Comité, stelt zij deze ontwerpnormen aan de bevoegde overheid ter homologatie voor.

Op aanvraag van deze laatste voert zij iedere taak uit die tot haar opdracht behoort.

TITEL II. — Statuut, bestuur, beheer en raadpleging

Afdeling I. — Statuut

Art. 6. Statuut van de Instelling

De Instelling geniet de rechtspersoonlijkheid en is bevoegd om arbitrage-overeenkomsten af te sluiten.

Ze zal de benaming Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Splijtstoffen, afgekort N.I.R.A.S., dragen. Haar maatschappelijke zetel zal in de Brusselse agglomeratie gevestigd zijn.

De Instelling wordt onder de voogdij van de Minister van Economische Zaken geplaatst.

De bevoegdheden van de Instelling, evenals de werkings- en financieringsvoorwaarden ervan, worden bij dit besluit vastgelegd.

De Instelling zal slechts kunnen worden ontbonden bij een wet die de wijze en de voorwaarden van deze ontbinding zal regelen.

Afdeling II. — Bestuur

Art. 7. Samenstelling van de Raad van Beheer

De Instelling wordt bestuurd door een Raad van Beheer samengesteld uit een Voorzitter, een Ondervoorzitter en andere leden, die als volgt worden aangeduid:

- één lid door de Eerste Minister,
- vier leden door de Minister van Economische Zaken, waarvan één vertegenwoordiger van S.C.K. en van het I.R.E.,
- één lid door de Minister van Volksgezondheid,
- één lid door de Minister die het « Leefmilieu » onder zijn bevoegdheid heeft,
- één lid door de Minister van Buitenlandse Zaken,
- één lid door de Minister van Financiën,
- één lid door de Minister van Tewerkstelling en Arbeid,
- één lid door de Minister van Binnenlandse Zaken,
- één lid door de Minister van Justitie,
- één lid door de Minister van Wetenschapsbeleid,
- één lid door de Minister van Verkeerswezen,
- één lid door de Brusselse Executieve,
- één lid door de Vlaamse Executieve,
- één lid door de Waalse Executieve,
- één lid door de Interministeriële Commissie voor de nucleaire veiligheid van de Staat op kerngebied.

Op voorstel van de Minister van Economische Zaken, benoemt de Koning, na beraadslaging van de Ministerraad, de Voorzitter en de Ondervoorzitter.

De Minister van Economische Zaken stelt de Raad aan, waarin de taalpariteit moet worden nageleefd.

De Voorzitter, de Ondervoorzitter en de leden van de Raad mogen niet in dienst zijn van handelsmaatschappijen die rechtstreeks of onrechtstreeks betrokken zijn bij de nucleaire sector.

Il présente ces projets de normes, après avoir pris l'avis du Comité technique permanent, aux autorités compétentes en vue de leur homologation.

Il effectue à la demande de celles-ci toute tâche qui entre dans le cadre de sa mission.

TITRE II. — Statut, administration, gestion et consultation

Section I. — Statut

Art. 6. Statut de l'Organisme

L'Organisme jouit de la personnalité civile et disposera de la capacité de conclure des conventions d'arbitrage.

Il portera la dénomination d'Organisme national des déchets radioactifs et des Matières fissiles, en abrégé: O.N.D.R.A.F. Son siège social se situera dans l'agglomération bruxelloise.

L'Organisme est placé sous la tutelle du Ministère des Affaires économiques.

Les compétences de l'Organisme ainsi que ses modalités de fonctionnement et de financement sont déterminées par le présent arrêté.

L'Organisme ne pourra être dissout que par une loi qui règlera le mode et les conditions de cette dissolution.

Section II. — Administration

Art. 7. Composition du Conseil d'Administration

L'Organisme est administré par un Conseil d'Administration composé d'un Président, d'un Vice-Président et d'autres membres, désignés comme suit:

- un membre désigné par le Premier Ministre,
- quatre membres par le Ministre des Affaires économiques, dont un représentant du C.E.N. et de l'I.R.E.,
- un membre par le Ministre de la Santé publique,
- un membre par le Ministre qui a l'Environnement dans ses attributions,
- un membre par le Ministre des Affaires étrangères,
- un membre par le Ministre des Finances,
- un membre par le Ministre de l'Emploi et du Travail,
- un membre par le Ministre de l'Intérieur,
- un membre par le Ministre de la Justice,
- un membre par le Ministre de la Politique scientifique,
- un membre par le Ministre des Communications,
- un membre par l'Exécutif bruxellois,
- un membre par l'Exécutif flamand,
- un membre par l'Exécutif wallon,
- un membre par la Commission interministérielle de la sécurité nucléaire et de la sûreté de l'Etat dans le domaine nucléaire.

Sur proposition du Ministre des Affaires économiques, le Roi nomme, après délibération du Conseil des Ministres, le président et le vice-président.

Le Ministre des Affaires économiques installe le Conseil au sein duquel la parité linguistique doit être respectée.

Le Président, le Vice-Président et les membres du Conseil ne peuvent être au service de sociétés commerciales dont l'objet se rapporte directement ou indirectement au secteur nucléaire.

Bovendien mogen de leden der Wetgevende Kamers of vergaderingen met gelijkaardige wetgevende macht en de personen in de hoedanigheid van Minister of Staatssecretaris, lid van de bestendige deputatie, lid van een agglomeratieraad of van een federatie van gemeenten, burgemeester, schepen of voorzitter van een openbaar centrum voor maatschappelijk welzijn van een gemeente met meer dan 30 000 inwoners, deze ambten niet bekleden.

Dit verbod blijft gelden tijdens het jaar volgend op het verstrijken der betrokken ambten en mandaten.

Art. 8. Functies

§ 1. De Voorzitter, de Ondervoorzitter en de leden van de Raad worden met hun mandaat bekleed voor een termijn van zes jaar die kan worden vernieuwd.

Bij het verstrijken van deze termijn blijven ze evenwel hun mandaat uitoefenen tot nieuwe leden zijn aangeduid.

§ 2. De mandaten van de Voorzitter, de Ondervoorzitter en de beheerders verstrijken ook door het overlijden, het ontslag, de burgerlijke onbekwaamheid of de onverenigbaarheid bedoeld in artikel 7 van dit besluit.

Wanneer een beheerder uit zijn ambt treedt of de hoedanigheid verliest op grond waarvan hij werd aangeduid, is hij van rechtswege geen lid meer van de Raad.

§ 3. In elke openstaande plaats wordt zonder uitstel voorzien, overeenkomstig de procedure waarvan sprake in artikel 7.

Indien een mandaat vacant wordt voor het verstrijken van de termijn, beëindigt de aangewezen vervanger het mandaat van de persoon die hij vervangt.

Art. 9. Bevoegdheden

§ 1. De Raad van Beheer wordt met de meest uitgebreide bevoegdheden bekleed om alle daden van beheer en van beschikking die de Instelling aanbelangen, te verrichten.

§ 2. Hij vertegenwoordigt de Instelling bij de rechtsvorderingen, op vervolging en benaastiging van de Voorzitter, de Ondervoorzitter of van de daartoe aangewezen beheerder.

§ 3. De Voorzitter en de Directeur-Generaal vertegenwoordigen gezamenlijk de Instelling bij het verlijden van de openbare en de onderhandse akten.

§ 4. Hij keurt bij een met redenen omklede beslissing en vóór de eerste mei van elk jaar, het activiteitenprogramma van het volgend jaar en de desbetreffende begroting goed.

§ 5. Hij legt het statuut van het personeel vast en stelt het organiek kader op. Hij benoemt het bestuurspersoneel.

§ 6. De Raad van Beheer kan onder zijn verantwoordelijkheid een gedeelte van zijn bevoegdheden overdragen, inzonderheid aan een bureau. Deze bevoegdheidsoverdracht kan slechts gebeuren krachtens speciaal besluit van de Raad van Beheer die het voorwerp en de draagwijdte bepaalt van elke aldus overgedragen bevoegdheid.

Art. 10. Het bureau

De Raad van Beheer kan een bureau samenstellen waarvan de Voorzitter, die het bureau voorziet, en de ondervoorzitter noodzakelijkerwijs deel uitmaken.

Ne peuvent en outre remplir ces fonctions les membres des Chambres législatives ou d'assemblées ayant un pouvoir légiférant équivalent et les personnes qui ont la qualité de Ministre ou de Secrétaire d'Etat, de député permanent, de membre du collège d'une agglomération ou d'une fédération de communes, de bourgmestre, d'échevin ou de président d'une commission d'assistance publique d'une commune de plus de 30 000 habitants.

Cette interdiction subsiste pendant l'année qui suit l'expiration des fonctions ou mandats des intéressés.

Art. 8. Fonctions

§ 1^{er}. Le Président, le Vice-Président et les membres du Conseil sont investis de leurs fonctions pour un terme de six ans renouvelable.

A l'expiration de ce terme, ils continueront toutefois à exercer leur mandat jusqu'à ce que de nouveaux membres aient été désignés.

§ 2. Les fonctions des Président, Vice-Président et administrateurs prennent, par ailleurs fin pour décès, démission, incapacité civile ou incompatibilité visée à l'article 7 du présent arrêté.

Lorsqu'un administrateur quitte la fonction ou perd la qualité en raison de laquelle il a été désigné, il cesse de plein droit de faire partie du Conseil.

§ 3. Il est pourvu sans délai à toute vacance, selon la procédure visée à l'article 7.

Si une vacance se produit en cours de mandat, le membre nouveau désigné achève le mandat de celui qu'il remplace.

Art. 9. Pouvoirs

§ 1^{er}. Le Conseil d'Administration est investi des pouvoirs les plus étendus pour faire tous les actes d'administration et de disposition qui intéressent l'Organisme.

§ 2. Il représente l'Organisme dans les actes judiciaires, poursuite et diligence du Président ou de l'administrateur désigné à cet effet.

§ 3. Le Président et le Directeur général représentent conjointement l'Organisme dans les actes publics ou sous seing privé.

§ 4. Il approuve, par décision motivée avant le premier mai de chaque année, le programme d'activité de l'année suivante et le budget qui y correspond.

§ 5. Il arrête le statut du personnel et en fixe le cadre organique. Il nomme le personnel de direction.

§ 6. Le Conseil d'Administration peut, sous sa responsabilité, déléguer une partie de ses pouvoirs notamment à un bureau. Ces délégations de pouvoirs ne peuvent être données qu'en vertu de délibérations spéciales du Conseil d'Administration, lequel détermine l'objet et l'étendue de chacun des pouvoirs ainsi octroyés.

Art. 10. Du bureau

Le Conseil d'Administration peut constituer en son sein un bureau dont font nécessairement partie le Président, qui le préside, et le Vice-Président.

Art. 11. Werking van de Raad

De Raad van Beheer stelt zijn huishoudelijk reglement op.

Afdeling III. — Beheer

Art. 12. Beheer

De Instelling wordt beheerd volgens de regels van goed industrieel, financieel en commercieel beheer.

Het dagelijks beheer wordt toevertrouwd aan een Directeur-Generaal; deze oefent zijn functies uit volgens de voorwaarden vastgesteld door de Raad van Beheer, die de Directeur-Generaal benoemt; deze moet bij de Raad van Beheer verslag uitbrengen over de vervulling van zijn opdracht.

De Directeur-Generaal neemt met raadgevende stem deel aan de beraadslagingen van de Raad van Beheer. Hij is belast met de uitvoering van de beslissingen van de Raad.

De Instelling wordt bij het verlijden van de openbare en de onderhandse akten vertegenwoordigd door de Voorzitter en de Directeur-Generaal die gezamenlijk optreden of door de personen aan wie zij al of een gedeelte van hun bevoegdheden hebben overgedragen.

De functies van de door de Raad bij naam genoemde personeelsleden zijn niet verenigbaar met de uitoefening van een andere beroepsactiviteit.

Afdeling IV

Raadpleging van de betrokken wetenschappelijke en industriële kringen

Art. 13. § 1. De Raad van Beheer wint het advies in van de bevoegde wetenschappelijke en industriële kringen, welke van aard zijn de uitoefening van zijn opdracht te verduidelijken.

§ 2. Te dien einde richt hij de nodige raadgevende comités op, samengesteld uit personaliteiten gekozen uit de wetenschaps-, onderwijs-, onderzoeks- en nijverheidskringen.

§ 3. Op verzoek van de Raad van Beheer of van het bureau brengen deze comités hun advies uit over aangelegenheden die vallen onder hun bijzondere wetenschappelijke of technische bevoegdheid.

§ 4. De Raad van Beheer richt alleszins een Vast Technisch Comité op samengesteld uit vertegenwoordigers van de middens betrokken bij het beheer van radioactief afval en splijtstoffen. Hij raadpleegt dit comité voor de problemen die verband houden met zijn opdracht en die alleszins betrekking hebben op:

- infrastructuur;
- de voorstellen voor aanvaardingscriteria van geconditioneerd en niet-geconditioneerd radioactief afval, alsmede van de bestraalde splijtstof die hij moet opslagen;
- de voorstellen van conditioneringsmethodes die door de houders van radioactief afval aan te wenden zijn;
- de voorstellen inzake opslag- en bergingstechnieken van geconditioneerd afval;
- de voorstellen van onderzoeks- en ontwikkelingsthema's inzake radioactief afval;
- de financiering van de activiteiten van de Instelling in het bijzonder en, onder meer, de bijdragen in het Fonds waarvan sprake in artikel 16;

Art. 11. Fonctionnement du Conseil

Le Conseil d'Administration arrête son règlement d'ordre intérieur.

Section III. — Gestion

Art. 12. De la gestion

L'Organisme est géré selon les règles de bonne gestion, industrielle, financière et commerciale.

Sa gestion courante est confiée à un Directeur général; celui-ci exerce ses fonctions dans les conditions fixées par le Conseil d'Administration, qui le nomme et auquel il rend compte de l'accomplissement de sa mission.

Le Directeur général assiste aux délibérations du Conseil d'Administration, avec voix consultative. Il est chargé d'exécuter ses décisions.

Dans les actes publics et sous seing privé l'Organisme est représenté par le Président et le Directeur général agissant conjointement ou par les personnes auxquelles ils ont délégué tout ou partie de leurs pouvoirs.

Les fonctions des membres du personnel nommé désignés par le Conseil sont incompatibles avec l'exercice d'une autre activité professionnelle.

Section IV

Consultation des milieux scientifiques et industriels intéressés

Art. 13. § 1^{er}. Le Conseil d'Administration s'entoure des avis émanant des milieux scientifiques et industriels compétents qui sont de nature à l'éclairer dans l'exercice de sa mission.

§ 2. Il crée, à cet effet, les comités consultatifs nécessaires composés de personnalités choisies dans les milieux scientifiques, de l'enseignement et de la recherche et des milieux industriels.

§ 3. A la demande du Conseil d'Administration ou du bureau, ces comités fourniront leur avis, sur les matières relevant de leur compétence particulière, scientifique ou technique.

§ 4. Le Conseil d'Administration constitue de toute façon un Comité technique permanent composé de représentants des milieux concernés par la gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles. Il consulte ce comité sur les questions relatives à sa mission et en tout cas sur celles relatives à:

- l'infrastructure;
- les propositions de critères d'acceptation des déchets radioactifs conditionnés et non conditionnés ainsi que des combustibles irradiés qu'il est appelé à stocker;
- les propositions de méthodes de conditionnement à appliquer par les détenteurs de déchets radioactifs;
- les propositions de techniques de stockage et d'enfouissement des déchets conditionnés;
- les propositions de thèmes de recherche et de développement en matière de déchets radioactifs;
- le financement des activités de l'Organisme en particulier et, notamment, les contributions au Fonds, dont question à l'article 16;

— de analytische boekhouding en de bepaling van de kostprijs van de verschillende verrichtingen die door de Instelling worden gedaan;

— de objectieve criteria voor de verdeling van de kosten onder de begunstigten van de verrichtingen.

Te dien einde stelt de Instelling alle nodige inlichtingen ter beschikking van het comité.

TITEL III

Inkomsten, begroting en rekeningen van de Instelling

Art. 14. Inkomsten

§ 1. Alle kosten die met de activiteiten van de Instelling gepaard gaan, vallen ten laste van de maatschappijen of instellingen die van deze prestaties genieten.

§ 2. Deze kosten, die neerkomen op de kostprijs, worden verdeeld onder diegenen die van de prestaties genieten, in functie van objectieve door de Raad van Beheer bepaalde criteria.

§ 3. Op voorstel van de Raad van Beheer en op advies van het Vast Technisch Comité, stelt de Minister van Economische Zaken desgevallend de kostenelementen vast die in aanmerking moeten worden genomen voor de berekening van het bedrag der bijdragen die de Instelling ten laste moet leggen van diegenen die van de prestaties genieten, om haar kosten te dekken overeenkomstig § 1 van dit artikel, alsook de voorwaarden volgens dewelke de begunstigten ertoe gehouden zijn in deze uitgaven tussen te komen.

De exploitatiekosten, financiële lasten, fiscale aflossingen en een bijkomende voorziening voor de vernieuwing der installaties moeten in elk geval in rekening worden genomen.

Op grond van deze elementen, stelt de Raad van Beheer het bedrag der bijdragen vast na raadpleging van het Vast Technisch Comité.

Art. 15. Financiële middelen

De Instelling is gebonden aan het financieel evenwicht in die zin dat haar inkomsten haar kosten moeten dekken zoals bepaald in artikel 14.

De Instelling is onder meer ertoe gemachtigd leningen uit te schrijven om haar investeringen te financieren.

De kredieten voorzien bij artikel 8101 van de sectie 31 van de begroting van het Ministerie van Economische Zaken der jaren 1980-1981 worden aan de Instelling verstrekt als een eerste dotatie. Het bedrag ervan blijft ter beschikking van de Instelling om als bedrijfskapitaal te dienen overeenkomstig de bepalingen van een tussen de Instelling en de Minister van Economische Zaken te sluiten overeenkomst.

Art. 16. Fonds voor de financiering van de opdrachten op lange termijn

De Instelling kan, mits akkoord van de Minister van Economische Zaken, een fonds oprichten voor de financiering der opdrachten op lange termijn.

Dit Fonds moet de kosten dekken van de activiteiten nodig voor de afvoer van radioactief afval, inzonderheid het eventueel opslaan van deze afval in geologische lagen.

— la comptabilité analytique et l'élaboration du prix de revient des différentes opérations effectuées par l'Organisme;

— les critères objectifs de répartition des coûts entre les bénéficiaires des prestations.

A cet effet, l'Organisme met à la disposition du comité toutes les informations nécessaires.

TITRE III

Des ressources, du budget et des comptes de l'Organisme

Art. 14. Ressources

§ 1. L'ensemble des coûts liés aux activités de l'Organisme sera mis à charge des sociétés ou organismes au bénéfice desquels ces prestations auront été effectuées.

§ 2. Ces coûts, évalués à prix de revient, seront répartis entre les bénéficiaires des prestations en fonction de critères objectifs déterminés par le Conseil d'Administration.

§ 3. Sur proposition du Conseil d'Administration et de l'avis du Comité technique permanent, le Ministre des Affaires économiques fixe, le cas échéant, les éléments de coût qui doivent être pris en considération pour le calcul du montant des redevances que l'Organisme doit mettre à charge des bénéficiaires de prestations pour couvrir ses frais, conformément au § 1^{er} du présent article ainsi que les modalités selon lesquelles ces bénéficiaires sont tenus de contribuer à ces dépenses.

En tout état de cause doivent être pris en compte les frais d'exploitation, les charges financières, les amortissements fiscaux et une provision complémentaire pour renouvellement.

Sur base de ces éléments, le Conseil d'Administration fixe, après consultation du Comité technique permanent, le montant des redevances.

Art. 15. Moyens financiers

L'Organisme est astreint à l'équilibre financier, c'est-à-dire que ses recettes doivent couvrir tous les coûts tels que définis à l'article 14.

L'Organisme est entre autres autorisé à émettre des emprunts pour financer ses investissements.

Les crédits prévus à l'article 8101 de la section 31 du budget du Ministère des Affaires économiques des années 1980-1981 sont versés à l'Organisme au titre de dotation initiale. Leur montant reste acquis à l'Organisme afin de lui servir de fonds de roulement, conformément aux termes d'une convention à conclure entre l'Organisme et le Ministre des Affaires économiques.

Art. 16. Fonds pour le financement des missions à long terme

L'Organisme, pourra, moyennant l'accord du Ministre des Affaires économiques, constituer un Fonds de financement des missions à long terme.

Ce Fonds est appelé à couvrir le coût des activités nécessaires à l'évacuation des déchets radioactifs, notamment leur dépôt éventuel en couches géologiques.

Het dekt desgevallend ook de kosten na de in artikel 3 voorziene periode van 50 jaar die worden veroorzaakt door gebreken in de geconditioneerde afvalstoffen die door de Instelling werden opgenomen en die niet konden worden voorzien op het ogenblik van de opname.

Dit Fonds zal worden gestijfd door middel van bijdragen vanwege de afvalvoortbrengers; deze bijdragen worden berekend op grond van de geraamde kosten toe te schrijven aan hun eigen afvalstoffen.

De Raad van Beheer legt de regels voor het bepalen van de bijdragen en van de gebruiksvoorwaarden van het Fonds ter goedkeuring voor aan de Minister van Economische Zaken.

Art. 17. Begroting, rekeningen en boekhouding

§ 1. Elk jaar stelt de Raad van Beheer vóór 1 mei de begroting vast van het volgend dienstjaar en deelt ze mede aan de Minister van Economische Zaken, alsook aan de Minister van Financiën.

§ 2. Elk jaar keurt de Raad van Beheer vóór 1 april de rekeningen van het afgelopen jaar goed en deelt ze mede aan de Minister van Economische Zaken en aan de Minister van Financiën, samen met een verslag over de bedrijvigheid en de financiële toestand van de Instelling.

De begroting en de rekeningen worden binnen twee maanden na het opmaken ervan, in de bijlagen van het *Belgisch Staatsblad* bekendgemaakt.

§ 3. De boekhouding wordt gehouden volgens de regels bepaald bij de wet van 17 juli 1975 betreffende de boekhouding en de jaarrekening van de ondernemingen en bij de uitvoeringsbesluiten van deze wet.

De Instelling houdt bovendien een analytische boekhouding met het oog op het bepalen van de kostprijs der verschillende bedrijvigheden en verrichtingen van de Instelling.

TITEL IV. — Voogdij

Art. 18. Regeringscommissarissen

De Minister van Economische Zaken en de Minister van Volksgezondheid benoemen elk een regeringscommissaris bij de Instelling, die beiden deelnemen aan de vergaderingen van de Raad van Beheer, en desgevallend van het bureau, met raadgevende stem.

Wat de regeringscommissarissen betreft, wordt de taalpariteit geëerbiedigd.

Ze voeren hun opdracht uit overeenkomstig artikelen 9 en 10 van de wet van 16 maart 1954 betreffende de controle op sommige Instellingen van openbaar nut en beschikken over de bij deze wet voorziene desbetreffende bevoegdheden.

Art. 19. Ministeriële goedkeuring

De Instelling legt voorafgaandelijk aan de Minister van Economische Zaken ter goedkeuring voor:

- de jaarrekeningen;
- het personeelsstatuut en het organiek kader;
- de aanwijzing van het directiepersoneel;
- het huishoudelijk reglement van de Raad van Beheer.

Il couvrira également, le cas échéant, les coûts survenant après la période de 50 ans prévue à l'article 3, qui sont engendrés par des défauts des déchets conditionnés pris en charge par l'Organisme et non prévisibles au moment de leur réception.

Ce Fonds sera alimenté par des contributions provenant des producteurs de déchets calculées en fonction des charges estimatives imputables à leurs propres déchets.

Le Conseil d'Administration soumettra à l'approbation du Ministres des Affaires économiques les règles permettant d'établir le montant des contributions et fixant les conditions d'utilisation du Fonds.

Art. 17. Du budget, des comptes et de la comptabilité

§ 1. Chaque année, avant le 1^{er} mai, le Conseil d'Administration arrête le budget de l'exercice suivant et le communique au Ministre des Affaires économiques, ainsi qu'au Ministre des Finances.

§ 2. Chaque année, avant le 1^{er} avril, le Conseil d'administration approuve les comptes de l'exercice écoulé et les communique au Ministre des Affaires économiques et au Ministre des Finances, avec un rapport sur l'activité et la situation financière de l'Organisme.

Le budget et les comptes sont, dans les deux mois de leur établissement, publiés aux annexes du *Moniteur belge*.

§ 3. La comptabilité sera tenue selon les règles fixées par la loi du 17 juillet 1975 relative à la comptabilité et aux comptes annuels des entreprises et par les arrêtés d'exécution de cette loi.

L'Organisme tiendra en outre une comptabilité analytique en vue de déterminer le prix de revient des différentes activités et opérations effectuées par l'Organisme.

TITRE IV. — De la tutelle

Art. 18. Commissaires du Gouvernement

Le Ministre des Affaires économiques et le Ministre de la Santé publique nomment chacun un commissaire du Gouvernement auprès de l'Organisme qui tous deux assistent aux réunions du Conseil d'Administration et, le cas échéant, du bureau, avec voix consultative.

La parité linguistique est respectée au niveau des commissaires du Gouvernement.

Ils exercent leur mission conformément aux articles 9 et 10 de la loi du 16 mars 1954 relative au contrôle de certains organismes d'intérêt public et disposent des pouvoirs prévus par cette loi à cet effet.

Art. 19. Approbation ministérielle

L'Organisme soumet à l'approbation préalable du Ministère des Affaires économiques:

- les comptes annuels;
- le statut et le cadre organique du personnel;
- la désignation du personnel de direction;
- le règlement d'ordre intérieur du Conseil d'Administration.

BIJLAGE 9

Deelneming van de Europese Gemeenschappen
in het onderzoek betreffende radioactieve afvalstoffen

ANNEXE 9

Participation des Communautés européennes
aux recherches relatives aux déchets radioactifs

COMPETENCES AND ACTIVITIES OF THE COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES
IN THE FIELD OF RADIOACTIVE WASTE (1)

The Commission of the European Communities (C.E.C.) is an executive body in charge of implementing the Treaties establishing the European Economic Community, the European Coal and Steel Community and the European Energy Community (Euratom).

The provisions of the Euratom Treaty cover a wide range of questions, notably promotion of research, dissemination of information, health and safety, nuclear investments and joint undertakings, nuclear fuel and safeguards.

As far as radioactive waste management is concerned, the activities of the C.E.C. are mainly focused on the regulatory aspects (safety and radiological protection) and on research and technological development.

Radioactive Waste Research and Technological Development

Since nearly 15 years the C.E.C. promotes R&D activities in its Member States, notably by means of a financial support; a Community programme on radioactive waste management and disposal was launched in the middle seventies and has been renewed since then every five years.

Implemented by means of shared-cost actions with bodies of the Community Member States (universities, national laboratories, private industries), the present programme pools the activities of more than 40 European bodies and 500 European scientists.

The present programme (1990-1994) has a budget of 80 million European Currency Units (ECU) and will cover:

Part 1: Waste management and associated R&D actions

- Task 1 — System studies and harmonization of waste management practices and policies: 5,0%.
- Task 2 — Treatment of radioactive waste: 8,5%.
- Task 3 — Characterisation and qualification of waste forms, packages and their environment: 21,0%.
- Task 4 — Radioactive waste disposal; research in support of the development of underground repositories: 21,0%.
- Task 5 — Safety assessment: 2,5%.

Part 2: Construction and/or operation of underground facilities open to Community joint activities: 31,0%.

- Project 1 — Pilot underground facility in the Asse salt mine in FR Germany.
- Project 2 — Pilot underground facility in the argillaceous layer under the Mol nuclear site in Belgium.
- Project 3 — Underground validation facility in France.
- Project 4 — Underground validation facility in the United Kingdom.
- Administration: 11,0%.

The research activities of the Joint Research Centre of the European Community (research establishments of Ispra, Italy, and Karlsruhe, Federal Republic of Germany) have to be added to the programme mentioned above and are strongly coordinated with it. Financed at the level of 48.5 Mecu for the years 1989-1991, they are programmed in four areas: operation of the experimental facility PETRA, actinide monitoring, nuclear waste characterisation and safety of disposal in geological formations.

The C.E.C. R&D effort is aiming at:

- supporting the development of safe systems for industrial management, covering the three components of the system (waste packages, disposal facilities, geological sites);
- promoting disposal in geological formations;
- developing and harmonizing, as the need may be, tests and methodologies, principles and criteria, procedures and regulatory measures, within the European Community;
- promoting cooperation between Member States.

(1) Voordracht gehouden door de heer S. Orlowski, chef van de afdeling « Radioactief afval en splijtstofcyclus » op het colloquium georganiseerd door *Belgian Nuclear Society*, op 22 maart 1990 te Brussel.

(1) Conférence faite par M. S. Orlowski, chef de la division « Cycle des combustibles et déchets nucléaires » au colloque organisé par *Belgian Nuclear Society*, le 22 mars 1990 à Bruxelles.

Safety and Radiological Protection

The basic standards have been laid down within the European Community, according to the provisions of the Euratom Treaty, for the protection of the health of workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiations and cover waste management activities.

Recent regulatory developments and studies deal with the examination, at Community level, of possible impacts of national waste disposal or decommissioning activities on neighbour countries, shipment of radioactive waste, radioactive waste equivalence and criteria for exemptions from regulatory control of radioactive materials.

Finally, the "Plan of Action in the field of radioactive waste" 1980-1992, approved by the European Council of Ministers in 1980, provides an appropriate general framework to discuss and develop these various issues, notably as far as radioactive waste management strategies or policies are concerned. It also asks the E.C. Member States and the C.E.C. to continue and step up their efforts to ensure that the public receives full information on activities related to radioactive waste management and disposal.

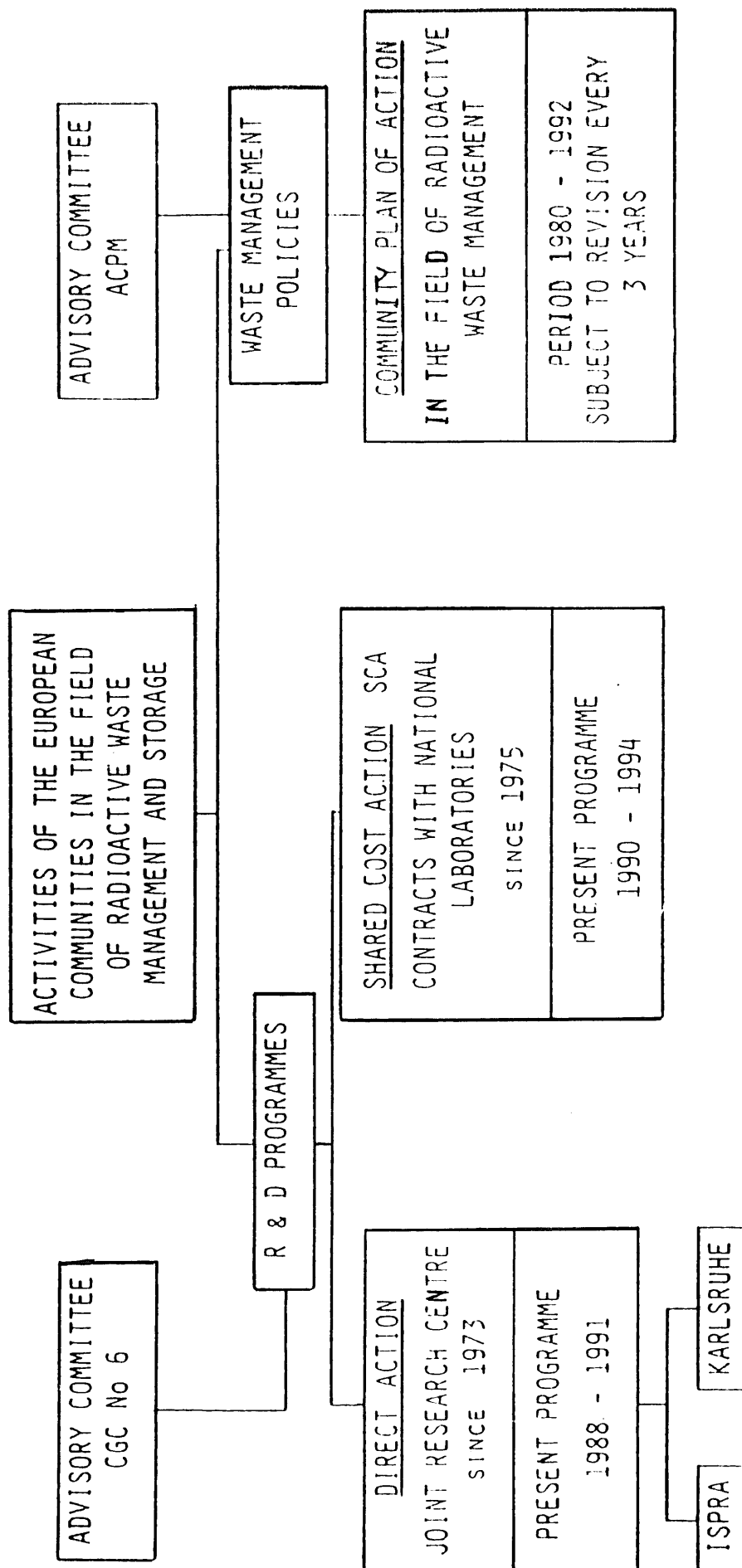
The European Community R&D programmes in the field of radioactive waste

1) General objective:

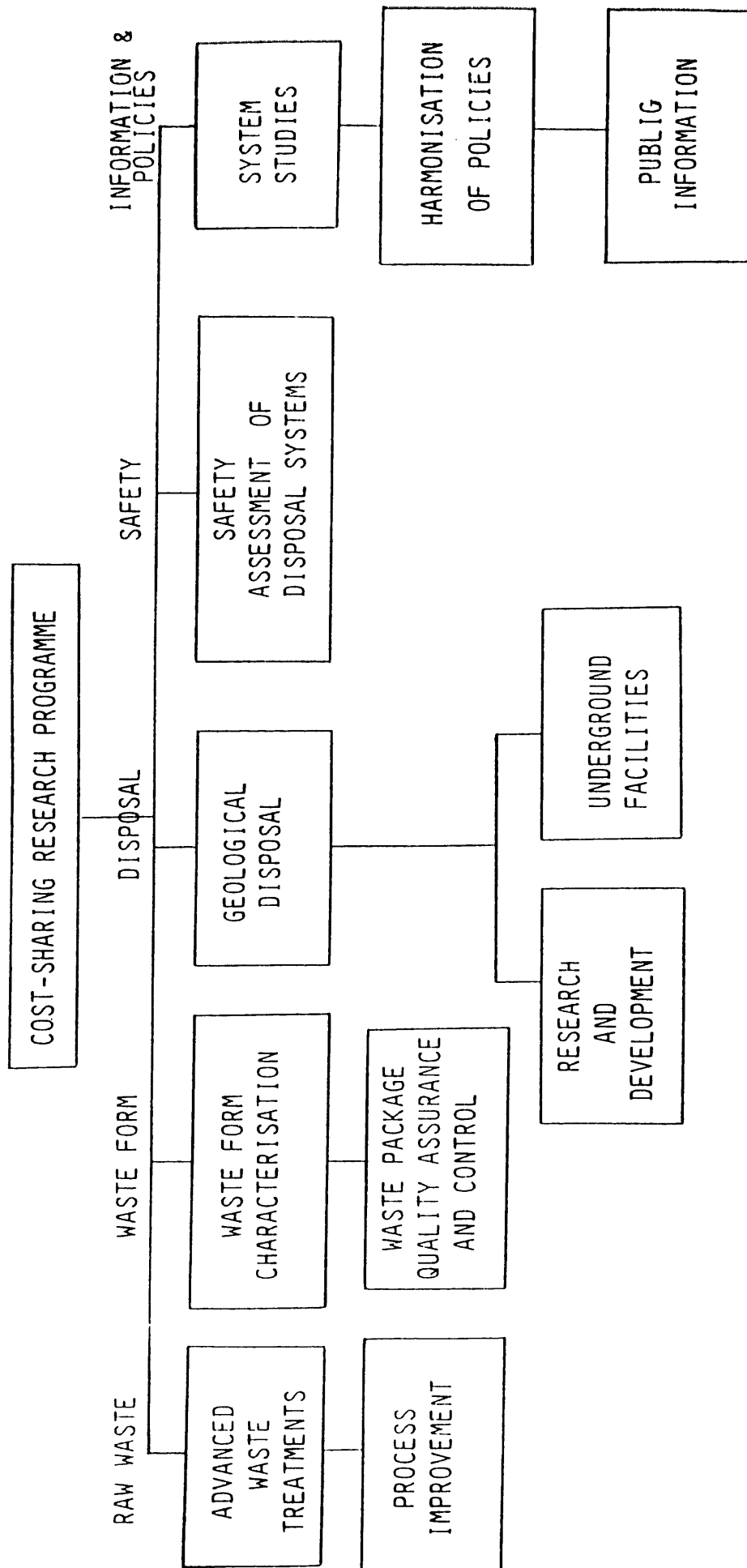
To ensure the protection of the public and the environment against potential hazards associated with the management of radioactive waste.

2) Other objectives:

- to offer a general framework for the E.C. R&D effort: budget, well defined regulations dealing with exchange of information, patents, etc.;
- to stimulate work sharing and pooling of European resources at European level;
- to assure a quick and continuous exchange of the most recent and unpublished information between laboratories working in the same field;
- to assure a high quality of results by critical review and assessment at European level;
- to lead to a better public acceptance when an international consensus on E.C. level is obtained.



THE EUROPEAN COMMUNITY'S RESEARCH PROGRAMME ON RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT



**CEC RESEARCH PROGRAMMES
ON RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT
(SHARED COST ACTIONS)**

79.6 MECU

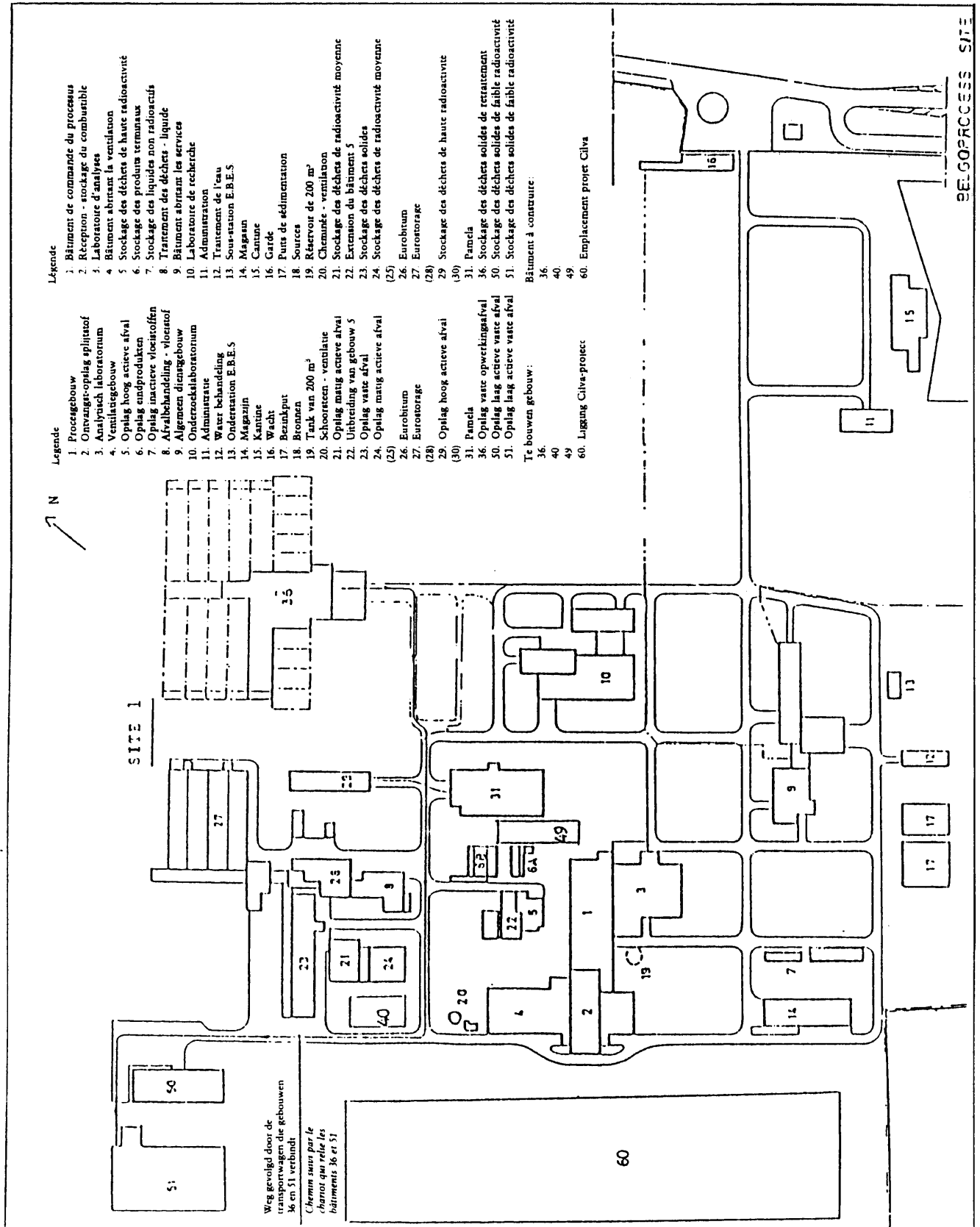
62 MECU			1990 - 1994		
WASTE DISPOSAL DEMOPROJECTS			WASTE DISPOSAL R & D		
WASTE DISPOSAL R & D			WASTE DISPOSAL SAFETY		
WASTE DISPOSAL SAFETY			WASTE PROCESSING, CONDITIONING, CHARACTERISATION AND QUALITY CONTROL		
OTHERS			OTHERS		
43 MECU			1985 - 1989		
WASTE DISPOSAL DEMOPROJECTS			WASTE DISPOSAL R & D		
WASTE DISPOSAL R & D			WASTE DISPOSAL SAFETY		
WASTE PROCESSING AND CONDITIONING			WASTE PROCESSING, CONDITIONING AND CHARACTERISATION		
OTHERS			OTHERS		
19.2 MECU			1980 - 1984		
WASTE DISPOSAL R & D			WASTE DISPOSAL R & D		
WASTE PROCESSING			WASTE PROCESSING AND CONDITIONING		
OTHERS			OTHERS		
1975 - 1979			1980 - 1984		
WASTE DISPOSAL R & D			WASTE DISPOSAL R & D		
WASTE PROCESSING			WASTE PROCESSING AND CONDITIONING		
OTHERS			OTHERS		

BIJLAGE 10

Plan van de vestigingsplaats
van Belgoproduct te Dessel

ANNEXE 10

Plan du site
de Belgoproduct à Dessel

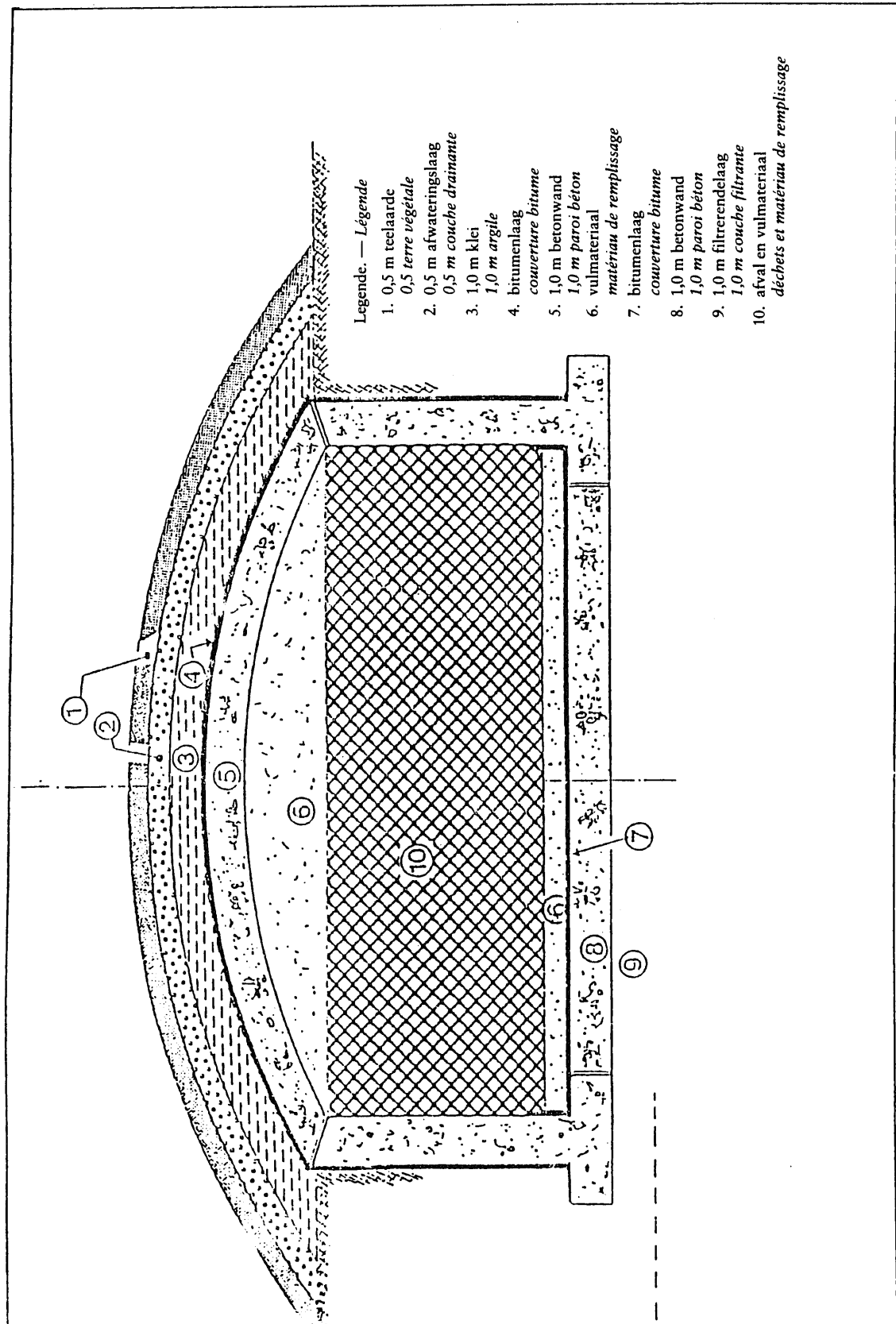


BIJLAGE 11

Modelinstallatie van de bovengrondse opbergplaats
van laagactieve afvalstoffen

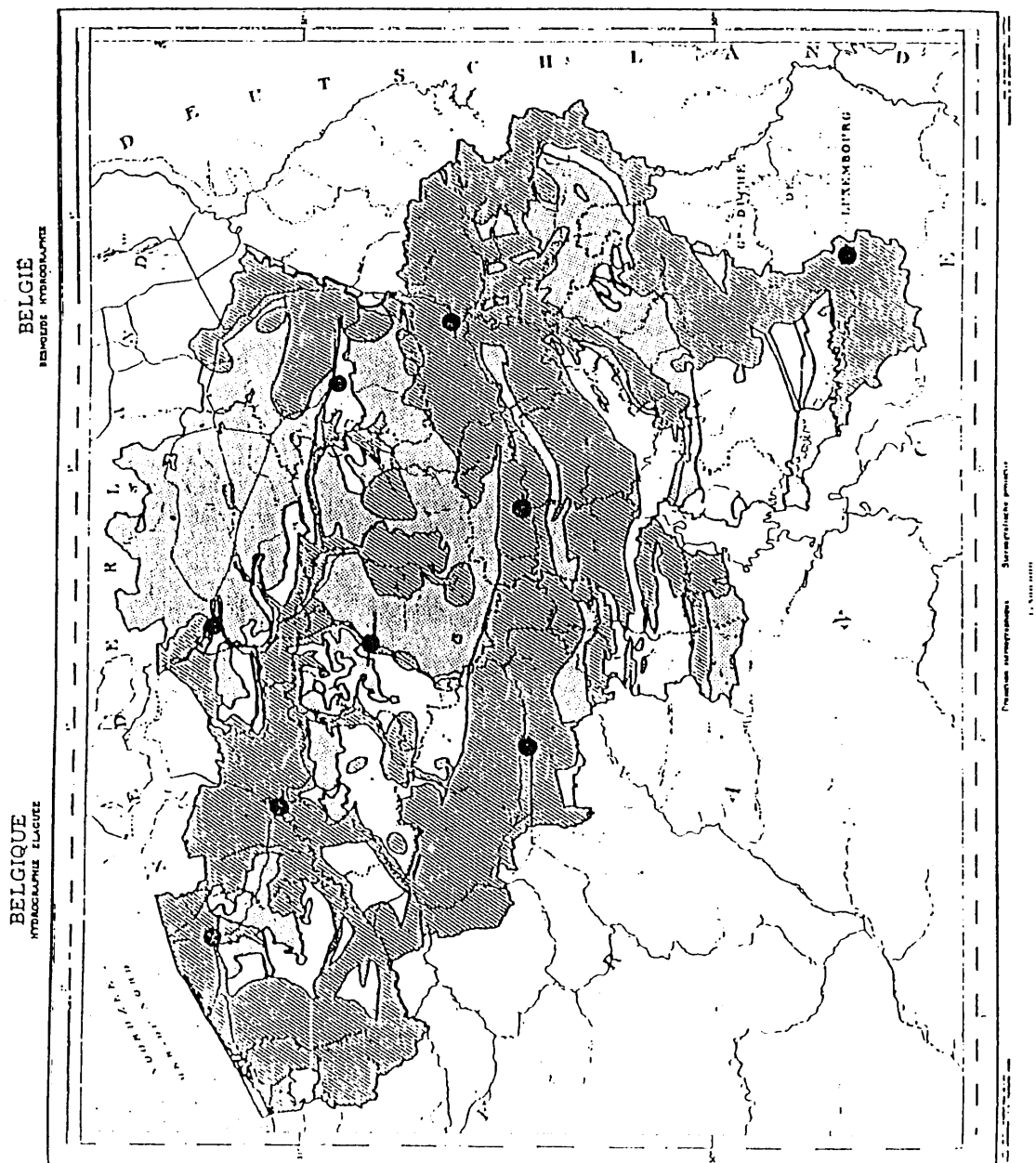
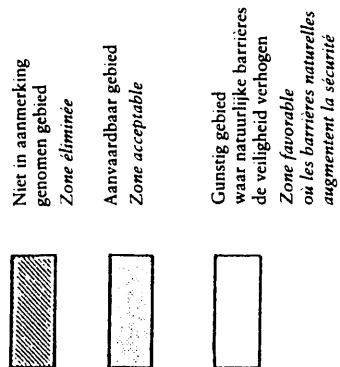
ANNEXE 11

Installation-type d'un dépôt, en surface,
de déchets de faible activité



BIJLAGE 12

*Kaart van de gebieden die in aanmerking komen
als opbergplaats voor laagactieve afvalstoffen
(eerste studie)*

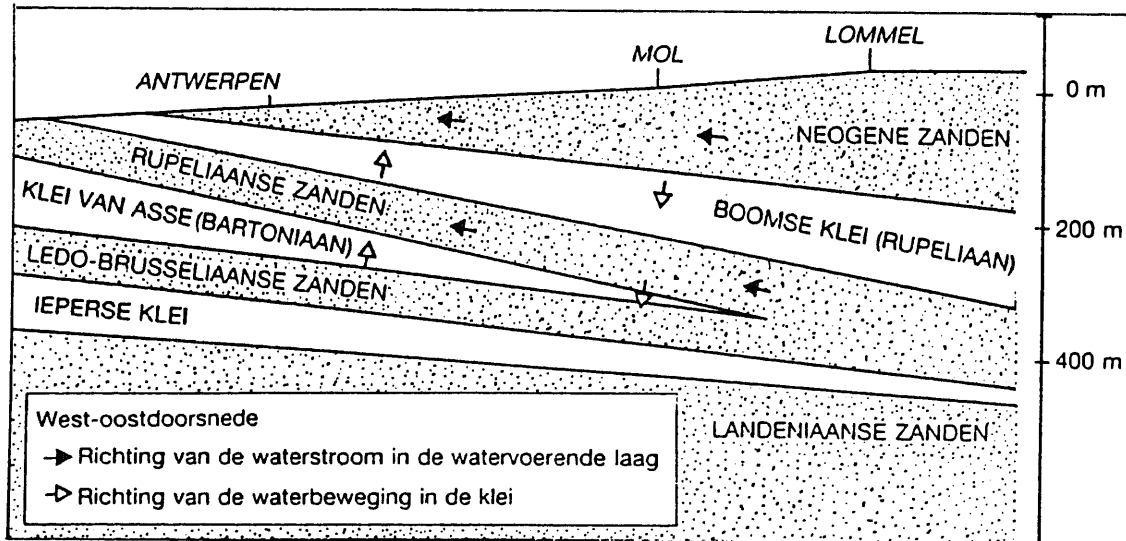


ANNEXE 12

*Carte des zones retenues comme susceptibles
d'accueillir un dépôt de déchets de faible activité
(première étude)*

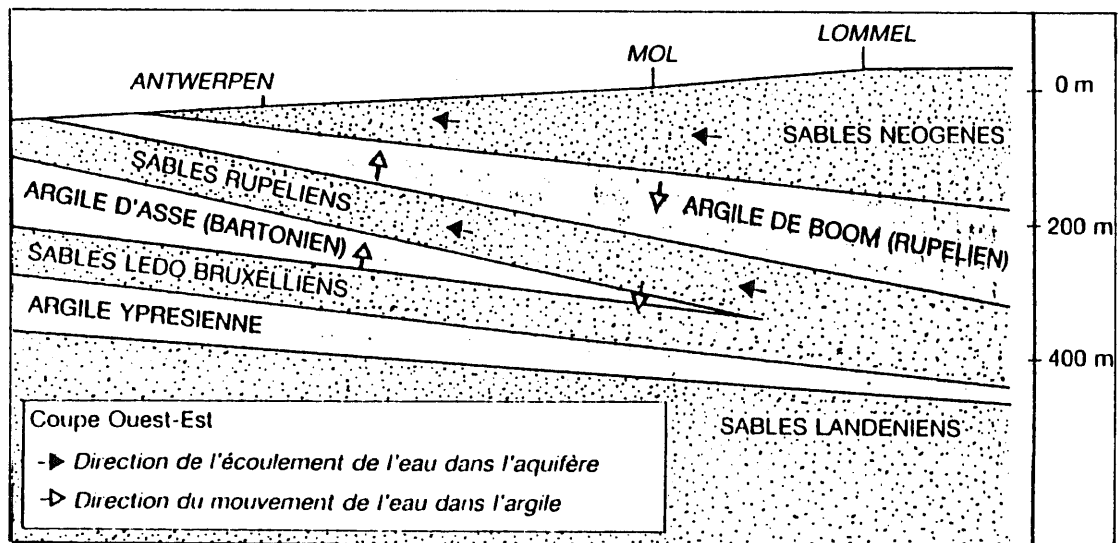
BIJLAGE 13

*Schematische doorsnede (West-Oost)
van de geologische lagen onder Mol-Dessel*



ANNEXE 13

*Coupe géologique schématique (Ouest-Est)
passant par le site de Mol-Dessel*

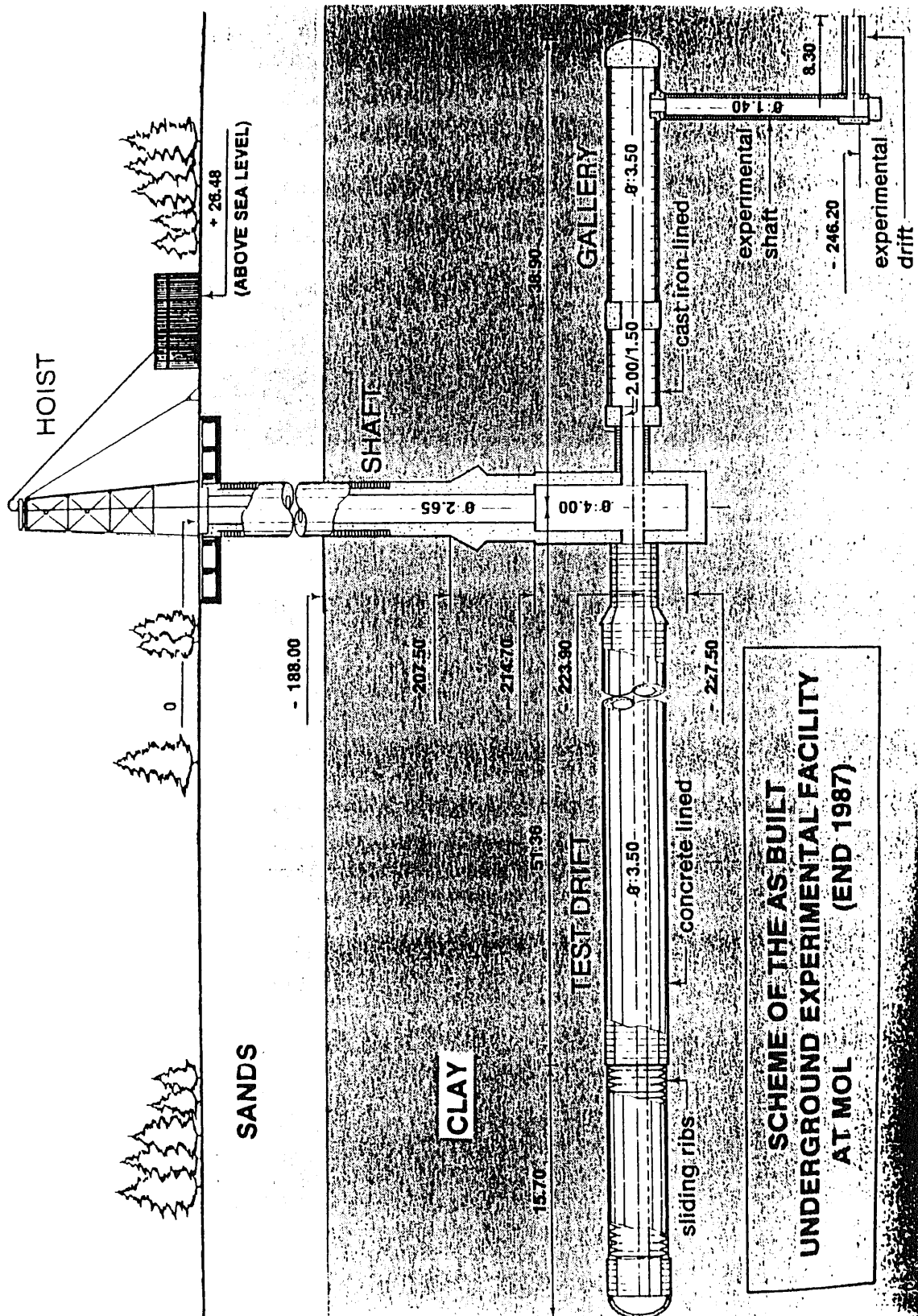


BIJLAGE 14

ANNEXE 14

*Schema van het ondergronds laboratorium
in de kleilaag onder de vestigingsplaats te Mol*

*Schéma du laboratoire en couche d'argile
sous le site de Mol*



BIJLAGE 15

*Voornaamste uittreksels uit de
aanbevelingen van de Evaluatiecommissie SAFIR (1)*

De Commissie voor de evaluatie van het SAFIR-rapport erkent het belang en de waarde van de documentatie die in het rapport wordt voorgesteld, de gepastheid van de argumentatie die er wordt in uiteengezet en de kwaliteit van de gegevens die het bevat. Zij huldigt de onderzoeksinspanningen van allen die er verscheidene jaren ononderbroken hebben aan gewerkt.

Zij wenst eveneens de deskundigen die zij heeft geraadpleegd te danken voor hun medewerking, evenals de vertegenwoordigers van de organismen die aan de uitwerking van het SAFIR-rapport hebben meegewerkt en op wie zij dikwijls een beroep heeft gedaan; zij heeft het plichtsgevoel en de nauwgezetheid waarmee de verschillende onderwerpen, die volgens haar dienden te worden besproken, werden uiteengezet en verdedigd, ten eerste gewaardeerd.

De aanbevelingen van de Commissie worden uitgebreid voorgesteld in de bijlagen:

- 1 voor de groep « concept »;
- 2 voor de groep « geologie »;
- 3 voor de groep « fysico-chemie »;
- 4 voor de groep « ecologie ».

De aanbevelingen benadrukken grotendeels de problemen die in het SAFIR-rapport zelf worden behandeld en vermelden uitdrukkelijk de aspecten ervan die in de toekomst noodzakelijkerwijze een betere oplossing moeten krijgen en daarom het voorwerp van bijkomende ontwikkelingen moeten uitmaken, zowel op het vlak van de proefneming als op dat van een meer diepgaande studie. In andere gevallen hebben zij betrekking op toestanden die niet zeer duidelijk omschreven zijn en wensen zij de aandacht van de Staatssecretaris voor Energie en van de betrokken overheid te trekken op de noodzaak deze toestanden met kennis van zaken aan te pakken.

Al worden deze aanbevelingen voorgesteld in naam van alle leden van de Commissie, wanneer ze betrekking hebben op meer specifiek technische kwesties, toch werd er nota van genomen dat de buitenlandse experts, die lid zijn van de Commissie, zich onthouden voor de punten die betrekking hebben op de nationale bevoegdheid en/of strategieën, in 't bijzonder die welke betrekking hebben op de geografische keuze van de vestiging en op de financiering van de toekomstige onderzoeken.

De Commissie wil dus op de volgende elementen de nadruk leggen:

Met betrekking tot hoofdstuk II van het rapport:

Afval van categorie A:

Het SAFIR-rapport bestudeert enkel de geologische berging van het afval van categorieën (B) en (C);

— Met betrekking tot afval van categorie (A) had de Commissie geen documentatie ter beschikking die nodig was voor het onderzoek van de voorwaarden voor diepe geologische berging

ANNEXE 15

*Extraits principaux des recommandations
de la Commission d'Evaluation SAFIR (1)*

La Commission d'Evaluation du rapport SAFIR se plaît à reconnaître l'importance et la valeur de la documentation présentée dans le rapport, la pertinence de l'argumentation qui s'y trouve développée et la qualité des données qu'il contient. Elle rend hommage à l'effort de recherche de tous ceux qui lui ont consacré plusieurs années de travail ininterrompu.

Elle désire également remercier de leur collaboration les experts qu'elle a été amenée à consulter et les représentants des organismes impliqués dans l'élaboration du rapport SAFIR qu'elle a largement sollicités; elle a vivement apprécié la conscience et la rigueur avec lesquelles ont été exposées et défendues les différentes questions dont elle considérait devoir débattre.

Les recommandations de la Commission sont présentées dans leur développement aux annexes:

- 1 pour le groupe « concept »;
- 2 pour le groupe « géologie »;
- 3 pour le groupe « physico-chimie »;
- 4 pour le groupe « écologie ».

Ces recommandations soulignent, pour la plupart, des problèmes soulevés dans le rapport SAFIR lui-même et en explicitant les aspects qui pour l'avenir doivent nécessairement trouver une solution mieux adaptée et dès lors faire l'objet de développements supplémentaires, tant au point de vue de l'expérimentation qu'à celui d'une étude plus fondamentale. Dans d'autres cas, elles portent sur des situations qui n'apparaissent pas clairement définies et souhaitent attirer l'attention du Secrétaire d'Etat à l'Energie et des autorités concernées sur la nécessité de les aborder en connaissance de cause.

Si ces recommandations sont présentées au nom de l'ensemble des membres de la Commission lorsqu'elles se rapportent aux questions plus spécifiquement techniques, il a été acté et reconnu que les experts extérieurs, membres de la Commission, s'abstiennent pour les points qui concernent des questions relevant de la compétence et/ou des stratégies nationales, en particulier celles qui ont trait au choix géographique du site et au financement des recherches à venir.

La Commission souhaite donc mettre l'accent sur les éléments suivants:

En ce qui concerne le chapitre II du rapport:

Déchets de catégorie A:

Le rapport SAFIR n'étudie que l'enfouissement des déchets des catégories (B) et (C);

— Pour ce qui a trait à ceux de la catégorie (A), la Commission n'a pu disposer de la documentation indispensable à l'examen des conditions de leur enfouissement en profondeur; en tout état de

(1) Het rapport draagt als datum februari 1990 en is uitgegeven door het Staatssecretariaat voor Energie.

(1) Le rapport date de février 1990 et est édité par le Secrétariat d'Etat à l'Energie.

ervan; de Commissie is in ieder geval van oordeel dat het onontbeerlijk is dat methoden worden ontwikkeld die de scheikundige stabiliteit van deze afval maximaal waarborgen, met het oog op hun geologische berging in de klei;

— Zij wenst dat het toegelaten gehalte aan α -isotopen in het afval van categorie A kwantitatief wordt vastgelegd in de algemene classificatie van de afvalstoffen.

Bestraalde brandstoffen:

In het SAFIR-rapport wordt de geologische berging ervan niet overwogen, wat een probleem doet ontstaan:

- in geval van herhaalde aanwending van de MOX-brandstof;
- indien men besluit tot de geologische berging van de « exotische » bestraalde brandstoffen (zoals de brandstofstiften van de BR3);
- indien overwogen zou worden niet-opgewerkte standaard brandstoffen geologisch te bergen, of niet-gebruikte Pu.

— De Commissie wenst dat N.I.R.A.S. de studies en realisaties die dienaangaande beschikbaar zijn, verzamelt, teneinde een O & O-programma ter zake te kunnen bepalen.

Keuze van de site Mol-Dessel voor de geologische berging:

Het SAFIR-rapport behandelt in feite slechts één geologische bergingsoptie voor het afval van de categorieën (B) en (C), namelijk die in de Boomse klei onder de nucleaire site van Mol-Dessel;

— De Commissie is van oordeel dat de bevoegde autoriteiten uitdrukkelijk de toelating zouden moeten geven voor de voortzetting van de uitvoerbaarheidsonderzoekingen op deze site;

— Niettegenstaande deze keuze voor de Commissie aanvaardbaar is, is zij van mening dat het nuttig zou kunnen blijken andere locaties te onderzoeken voor de geologische berging in de klei, zoals de nucleaire site van Doel. Deze laatste site zou bijgevolg het voorwerp moeten uitmaken van een aanvang van een karakteriseringsstudie met verkenningsboringen.

Wat betreft hoofdstuk III van het rapport,

Karakterisering van het geconditioneerd afval dat voor berging bestemd is:

Afval met zeer hoge activiteit (cat. (C) — Z.H.A.V.A.):

Ook al heeft dit afval een verpakking met goed vastgelegde kenmerken, die bepaald werden door COGEMA en aanvaard door N.I.R.A.S., dan zijn noch de klant Synatom, noch N.I.R.A.S. betrokken bij het nazicht van de colli vóór hun vertrek uit La Hague;

— De Commissie wenst dat N.I.R.A.S. in haar installaties te Dessel de nodige uitrusting zou voorzien om de gelijkvormigheid van de colli die uit La Hague komen na te gaan, en om, in de mate van het mogelijke, hun gehalte aan plutonium en andere actiniden evenals aan I 129 te bepalen vóór ze geologisch geborgen worden.

Afval met hoge activiteit (H.A.V.A.):

De hulzen en eindstukken die door COGEMA zijn geconditioneerd komen in colli voor, waarvan de karakteristieken minder goed bepaald zijn dan die van de Z.H.A.V.A.-colli en waarvan de wisselwerkingen met de matrix en/of de onmiddellijke omgeving minder goed bekend zijn:

— De Commissie geeft de aanbeveling deze colli niet in de onmiddellijke omgeving van de Z.H.A.V.A.-colli geologisch te bergen en zij stelt voor de studie van de erin optredende fenomenen (gasontwikkeling) voort te zetten, evenals van de mogelijkheden tot het wijzigen van hun verpakkingsmaterialen;

— Voor afval verpakt in bitumen en beton is op dit ogenblik niet voldoende kennis voorhanden om tot geologische berging over te gaan. Verdere uitgebreide research is derhalve noodzakelijk.

cause, la Commission estime qu'il sera indispensable de développer des méthodes qui garantissent au mieux la stabilité chimique de ces déchets, pour pouvoir envisager leur enfouissement dans l'argile;

— Elle souhaite que soit réalisée une classification quantitative de la teneur en α tolérée dans les déchets de catégorie A.

Combustibles irradiés:

Le rapport SAFIR n'envisage pas l'enfouissement de ce type de combustible, ce qui pose un problème:

- en cas d'utilisation répétée du combustible MOX;
- si l'on décide d'enfouir des combustibles irradiés « exotiques » (tels les crayons de combustible du BR3);
- s'il était envisagé d'enfouir des combustibles standards non retraités ou du Pu non utilisé;

— La Commission souhaite que l'O.N.D.R.A.F. rassemble les études et réalisations disponibles à ce sujet afin de pouvoir définir un programme R & D dans ces matières.

Choix du site Mol-Dessel pour l'enfouissement:

Le rapport SAFIR ne traite en fait que d'une option d'enfouissement des déchets des catégories (B) et (C), celle qui concerne la couche d'argile de Boom sous le site nucléaire de Mol-Dessel;

— La Commission estime que les autorités compétentes devraient explicitement donner l'autorisation de poursuivre les recherches de faisabilité sur ce site;

— Bien qu'elle soit d'avis que cette option est acceptable, la Commission considère qu'il pourrait s'avérer utile d'examiner d'autres localisations pour l'enfouissement dans l'argile, telle celle du site nucléaire de Doel. Ce dernier site devrait dès lors faire l'objet d'un début d'étude de caractérisation avec des sondages de reconnaissance.

En ce qui concerne le chapitre III du rapport,

Caractérisation des déchets conditionnés destinés à l'enfouissement:

Déchets de très haute activité (cat. (C) — D.T.H.A.):

Si ces déchets ont des caractéristiques de colisage bien définies, fixées par COGEMA et acceptées par l'O.N.D.R.A.F., ni le client Synatom, ni l'O.N.D.R.A.F. ne participent à la vérification des colis avant leur départ de La Hague.

— La Commission souhaite que l'O.N.D.R.A.F. soit équipée pour pouvoir vérifier, dans ses installations de Dessel, la conformité des colis arrivant de La Hague et dans la mesure du possible, avant leur enfouissement, leur contenu en plutonium et autres actinides ainsi qu'en I 129.

Déchets de haute activité (D.H.A.):

Les gaines et embouts conditionnés par COGEMA se présentent en colis dont les caractéristiques sont moins bien définies que celles des colis D.T.H.A., leurs interactions avec l'enrobant et/ou l'encaissant sont moins bien connues.

— La Commission recommande de ne pas enfouir ces colis à proximité immédiate des colis D.T.H.A. et suggère de poursuivre l'étude des phénomènes dont ils sont le siège (dégagement gazeux), ainsi que des possibilités de modifier leurs matériaux d'incorporation et d'emballage;

— Pour les déchets conditionnés dans le bitume et le béton, il n'existe actuellement pas de connaissance suffisante disponible pour passer à l'enfouissement. Des études complémentaires détaillées sont par conséquent nécessaires.

Glasmatrix :

Deze matrix kan tijdens de afkoeling onderhevig zijn aan spanningen en/of een ontglazingsproces ondergaan;

— De Commissie wenst dat de gevolgen van dit ontglazingsproces beoordeeld worden.

Afval met gemiddelde activiteit (M.A.V.A.):

Dit afval, geconditioneerd in een bitumenmatrix of in een cementmatrix, wordt in asbestcement- of metalen houders geplaatst.

— De Commissie is van mening dat, op basis van de huidige kennis, het bitumen niet zonder nieuwe onderzoeken mag worden geborgen;

Zij dringt erop aan dat het bedrag op lange termijn van dit afval het voorwerp zou uitmaken van ontwikkelingen en studies; zij beveelt sterk aan dit afval indien voor conditionering in bitumen of asbestcement gekozen wordt, in afzonderlijke galerijen geologisch te bergen, die zelf gescheiden zijn van die waarin zich de Z.H.A.V.A.- en H.A.V.A.-colli bevinden.

Diverse soorten M.A.V.A. en alfa-houdende L.A.V.A.:

— De Commissie beveelt krachtig aan dat het afval dat brandbare stoffen bevat, en in het bijzonder organische stoffen, op een gepaste wijze behandeld wordt om de gasontwikkeling te vermijden die kan ontstaan na geologische berging en de corrosie van de omhulsels. De studies moeten voortgezet worden in deze domeinen.

Afval afkomstig van de ontmanteling van kerninstallaties:

— De Commissie raadt aan de studie betreffende dit afval voort te zetten, zowel kwantitatief als kwalitatief.

Wat hoofdstuk IV van het rapport betreft,

Geologie van de streek en van de site Mol-Dessel:

— De Commissie benadrukt dat indien de geologische bergingsoptie van het afval (B) en (C) onder de nucleaire site van Mol-Dessel wordt bevestigd, met de huidige stand van de kennis, de keuze van de Boomse kleilaag, gelegen op een diepte van ongeveer 200 m, kan worden gerechtvaardigd.

Louter geologische aspecten:

De geologie van de streek zoals zij in het SAFIR-rapport werd beschreven en vervolledigd met de documenten of bijdragen die aan de groep werden voorgelegd, toont aan dat drie belangrijke elementen een negatieve invloed zouden kunnen hebben op de beweging van de geologisch geborgen materialen en/of hun contact met de biosfeer.

Het betreft:

- de aanwezigheid van watervoerende zandlagen boven en onder de Boomse klei;
- de relatieve homogeniteit van deze kleilaag;
- de aanwezigheid van breuken in de nabije omgeving van de site.

— de Commissie is dan ook van oordeel dat in de omgeving van de site van Mol-Dessel bijkomende boringen zouden moeten worden uitgevoerd en dat aanvullende studies, die verwijzen naar de door de E.E.G. voorgestelde selectiecriteria, noodzakelijk blijven, vooral met betrekking tot:

- de geometrie van de Boomse kleilaag onder de site van Mol-Dessel, met inbegrip van de stratigrafie van deze laag en de ligging van de breuken die zich in de nabijheid van de nucleaire site bevinden;

Matrice de verre:

Cette matrice, lors de son refroidissement, peut être l'objet de tensions et/ou subir un processus de dévitrification;

— La Commission souhaite que les conséquences de ce processus de dévitrification soient évaluées.

Déchets de moyenne activité (D.M.A.):

Ces déchets, conditionnés dans une matrice de ciment ou de bitume, sont placés dans des conteneurs en asbeste-ciment ou en métal;

— La Commission estime qu'en fonction des connaissances actuelles le bitume ne peut être enfoui sans de nouvelles recherches;

— Elle insiste pour que le comportement à longue échéance de ces déchets fasse l'objet de développements et d'études; elle considère qu'il est impératif que ces déchets, pour autant qu'on retienne le bitume ou l'asbeste-ciment, soient enfouis le cas échéant dans des galeries séparées, elles-mêmes séparées de celles où se trouveront les colis D.T.H.A et D.H.A.

Déchets solides divers D.M.A. et D.F.A.-alpha:

— La Commission recommande vivement que les déchets contenant des matières combustibles et en particulier organiques, soient traités de façon adéquate pour éviter des dégagements gazeux qui peuvent se produire après enfouissement et la corrosion des enveloppes. Des études doivent être poursuivies en ces domaines.

Déchets provenant du démantèlement des installations nucléaires:

— La Commission conseille de poursuivre les études concernant ces déchets, tant en qualification qu'en quantification.

En ce qui concerne le chapitre IV du rapport,

Géologie de la région et du site de Mol-Dessel:

— La Commission souligne que si l'option d'enfouissement des déchets (B) et (C) sous le site nucléaire de Mol-Dessel est confirmée, le choix de la couche d'argile de Boom, située à environ 200 m de profondeur, peut, dans l'état actuel des connaissances, se justifier.

Aspects purement géologiques:

La géologie de la région telle qu'elle est décrite dans le rapport SAFIR, complétée par les documents ou interventions présentés devant le groupe de travail, montre que trois éléments importants pourraient avoir une incidence négative sur l'évolution des matières enfouies et/ou leurs mises en contact avec la biosphère.

Il s'agit:

- de la présence de couches de sable aquifère au-dessus et en dessous de l'argile de Boom,
- de l'homogénéité relative de cette couche d'argile,
- de l'existence de failles dans le voisinage proche du site.

— La Commission est dès lors d'avis que des forages supplémentaires devraient être entrepris en bordure du site de Mol-Dessel et que des études complémentaires, se référant aux critères d'acceptabilité proposés par la C.E.E., s'avèrent nécessaires, en particulier:

- sur la géométrie de la couche d'argile de Boom située sous le site de Mol-Dessel, en ce compris la stratigraphie de cette couche et le tracé des failles situées à proximité du site nucléaire,

- de configuratie van de heterogene zones die op kleine schaal, in de Boomse klei aanwezig zijn (gelaagdheid, septaria);

- de mineralogie van de klei;

- de variatie van het gehalte aan sporenelementen en de gehalten aan silt, kalksteen, organische stoffen en zwavel binnen de verschillende lithologieën;

- de rol van de glauconiet dat in de bovenliggende zandlagen zeer overvloedig aanwezig is, als natuurlijke barrière tegen de migratie van de radionucliden;

- de natuurlijke radioactiviteit van de verschillende geologische formaties en van het water in de watervoerende lagen.

Hydrologische en hydrogeologische aspecten:

— De Commissie dringt erop aan dat meer aandacht zou worden geschonken aan:

- 1) de orohydrografie op de site van Mol-Dessel,
- 2) de hydraulische parameters die voor de Boomse klei kenmerkend zijn, in verband met zijn fijne lithologie,
- 3) een volledige herziening van het hydrogeologisch model,
- 4) de invloed van de warmtetoename en de ontwikkeling van de gasvorming, verbonden met de geologische berging van radioactief afval, op de stroming van het grondwater,
- 5) de aanwezigheid van organische stoffen in het water dat in klei zit opgesloten.

Tot besluit van het onderzoek van hoofdstuk IV van het SAFIR-rapport, spoort de Commissie de bevoegde autoriteiten ertoe aan hun O & O-budget betreffende de aardwetenschappen te verhogen. In afwachting van de resultaten van de voort te zetten onderzoeken te Mol, geeft zij anderzijds de aanbeveling de nodige evaluaties uit te voeren op een andere geologische bergingssite, zoals die van Doel, met het oog op het tot stand brengen, indien nodig, van de eerste voorbereidingen van een wisseloplossing.

Wat hoofdstuk V van het rapport betreft:

Concepten en technologie van de berging:

Thermisch aspect:

— De Commissie stelt vast dat, na berekening op basis van een toelaatbare thermische belasting van 25 kW per hectare, een oppervlakte van 80 ha nodig is voor de bouw van de geologische bergingsstructuur, wat een terreininname van ongeveer 100 ha vereist; een dergelijke oppervlakte is beschikbaar op de nucleaire site van Mol-Dessel.

Aspecten inzake de straling:

— De Commissie dringt erop aan dat de nucleaire straling die van de primaire colli afkomstig is, zou worden verzwakt alvorens zij de intacte zone van de natuurlijke klei bereikt.

Ontwerp van de installaties:

— De Commissie neemt het schema van de installaties in aanmerking zoals dit voorkomt in de figuur N.I.R.A.S. 5.1. draft 1-88;

— Zij stelt enkele aanpassingen voor met het oog op de manier van verdelen van het afval tussen en in de galerijen en de procedure die moet worden gevolgd voor het uitgraven en het opvullen ervan.

- sur la configuration des zones d'hétérogénéité qui, à petite échelle, se présentent dans l'argile de Boom (stratification, septaria),

- sur la minéralogie de l'argile,

- sur la variation des teneurs en éléments traces et des taux de silt, calcaires, matières organiques et soufre au sein des différentes lithologies,

- sur le rôle possible de la glauconie, particulièrement abondante dans les sables susjacentes, comme barrière naturelle complémentaire contre la migration des radionuclides,

- sur la radioactivité naturelle des différentes formations géologiques et de l'eau des couches aquifères,

Aspects hydrologiques et hydrogéologiques:

— La Commission insiste pour qu'une plus grande attention soit portée:

- 1) à l'orohydrographie sur le site de Mol-Dessel,
- 2) aux paramètres hydrauliques qui caractérisent l'argile de Boom en fonction de sa lithologie fine,
- 3) à une révision complète du modèle hydrogéologique,
- 4) à l'effet de l'élévation de chaleur et au développement du dégagement gazeux, liés à l'enfouissement des déchets radioactifs, sur l'écoulement de l'eau souterraine,
- 5) à la teneur en matière organique de l'eau contenue dans l'argile.

En conclusion de l'examen du Chapitre IV du rapport SAFIR, la Commission engage fermement les autorités compétentes à augmenter le budget de R & D relatif aux sciences de la Terre. Par ailleurs, dans l'attente des résultats des recherches à poursuivre à Mol, elle recommande d'effectuer les évaluations nécessaires sur un autre site d'enfouissement, tel celui de Doel, en vue de mettre en place, si besoin est, les premiers jalons d'une solution de rechange.

En ce qui concerne le chapitre V du rapport:

Concepts et technologie de l'évacuation:

Aspect thermique:

— La Commission acte, calcul fait en supposant une charge thermique admissible de 25 kW/hectare, qu'une superficie de 80 hectares est nécessaire à l'installation de la structure d'enfouissement, ce qui nécessite une emprise de surface au sol d'environ 100 hectares; une telle surface est disponible sur le site nucléaire de Mol-Dessel.

Aspect radiations:

— La Commission insiste pour que les radiations nucléaires sortant des colis primaires soient atténuées avant qu'elles n'atteignent la zone d'argile naturelle intacte.

Conception des installations:

— La Commission retient le schéma des installations tel que repris dans la figure O.N.D.R.A.F. 5.1 draft 1-88;

— Elle y propose quelques adaptations visant la manière de distribuer les déchets parmi et au sein des galeries, la procédure à suivre pour leur creusement et leur remblayage.

Wat hoofdstuk VI van het rapport betreft:

De overpack:

Colli en overpack (in 't bijzonder de metalen overpack) kunnen na hun geologische berging in de klei gasontwikkeling veroorzaken;

— De Commissie geeft dan ook de aanbeveling dat de overpack zou worden bestudeerd om deze ontwikkeling zo klein mogelijk te maken.

Opvullings- en afsluitingsmaterialen:

— De Commissie benadrukt het belang van een studie van deze materialen, zodat zij de migratie niet zouden kunnen bevorderen maar daarentegen, indien mogelijk, de gevormde gassen zouden absorberen; de aanwending van de uitgravingsklei is wenselijk, maar deze moet in goede staat worden behouden, en kan zelfs met andere materialen worden vermengd.

Structuurmaterialen:

— De Commissie stelt voor om voor de ondersteuning van de secundaire galerijen betongewelven te gebruiken, dit om de gasproductie tengevolge van de corrosie van de metalen elementen te vermijden.

Wat hoofdstuk VII van het rapport betreft:

De veiligheid op lange termijn:

— De Commissie merkt op:

1° dat de limiet van de individuele dosis die in het SAFIR-rapport in aanmerking wordt genomen (10^{-4} Sievert/jaar) en afkomstig is van de straling veroorzaakt door de geologische berging, aanvaardbaar is;

2° dat het niveau van de individuele dosis tengevolge van het gebruik van het water uit de watervoerende laag, eventueel bismet volgens de scenario's aangegeven in het SAFIR-rapport, 10^{-7} Sievert/jaar bedraagt; deze waarde is kleiner dan de toegelaten maximumwaarde;

3° dat het bij de toekomstige veiligheidsbeoordelingen nodig is rekening te houden met het optimalisatieprincipe (A.R.A.B., art. 20.1.1b, ALARA) en ook de collectieve dosis te schatten.

— De Commissie brengt haar aanbevelingen betreffende de volgende punten in herinnering:

1° de geologische berging in de kleilaag is, volgens het SAFIR-rapport, aanvaardbaar voor het afval van categorieën (B) en (C):

— er moet echter worden nagegaan of de geologische berging van het afval van categorie (B) de natuurlijke eigenschappen van de Boomse klei niet wijzigt;

2° in het SAFIR-rapport nemen de veiligheidsstudies enkel het verglaasd afval met zeer hoge activiteit in aanmerking (Z.H.A.V.A.):

— deze studies dienen voortgezet te worden voor de H.A.V.A.-PAMELA, voor de hulzen en eindstukken (H.A.V.A.) die in een betonmatrix worden geconditioneerd (COGEMA), voor de M.A.V.A. die in een bitumenmatrix worden geconditioneerd (COGEMA en Belgoprocess) en voor het afval dat afkomstig is van de ontmanteling van kerncentrales;

3° het SAFIR-rapport neemt enkel de geologische berging van opgewerkt afval in aanmerking:

— er dient, in ieder geval op lange termijn, een oplossing te worden gevonden voor de problemen inzake de geologische berging van niet-opgewerkte brandstoffen. Voor deze benadering

En ce qui concerne le chapitre VI du rapport:

Le suremballage:

Colis et suremballage (le suremballage métallique en particulier) risquent après leur enfouissement dans l'argile d'être la source de dégagement de gaz;

— La Commission recommande d'étudier les suremballages pour minimiser ces dégagements.

Matériaux de remblayage et d'obturation:

— La Commission souligne l'importance d'une étude de ces matériaux de manière à ce qu'ils ne puissent pas servir de chemin de migration et qu'ils puissent, si possible, absorber les gaz formés; l'utilisation de l'argile d'excavation est souhaitée tout en veillant à la maintenir en bonne condition, voire à la mélanger à d'autres matériaux.

Matériaux de structure:

— La Commission suggère d'utiliser des claveaux de béton pour le voûssage des galeries secondaires et ce de façon à éviter la production de gaz liée à la corrosion des ensembles métalliques.

En ce qui concerne le chapitre VII du rapport:

La sûreté à long terme:

— La Commission note:

1° que la limite de dose individuelle prise en compte dans le rapport SAFIR (10^{-4} Sievert/an) dérivant du rayonnement induit par l'enfouissement géologique est acceptable;

2° que le niveau de dose individuelle résultant de l'utilisation de l'eau de l'aquifère exploité, éventuellement contaminé sur la base des scénarios figurant dans le rapport SAFIR, atteint 10^{-7} Sievert/an; cette valeur est inférieure à la valeur limite admise;

3° qu'il est nécessaire de tenir compte dans les évaluations de sécurité futures du principe d'optimisation (R.G.P.T.E., art. 20.1.1b, ALARA) et d'estimer aussi les doses collectives.

— La Commission rappelle ses recommandations sur les points suivants:

1° l'enfouissement géologique en couche d'argile est, d'après le rapport SAFIR, acceptable pour les déchets de catégories (B) et (C):

— il y a lieu cependant de vérifier que l'enfouissement des déchets de catégorie (B) ne modifie pas les caractéristiques naturelles de l'argile de Boom;

2° dans le rapport SAFIR, les études de sécurité n'envisagent que les déchets vitrifiés très hautement actifs (D.T.H.A.):

— il y a lieu de poursuivre ces études pour les D.H.A. PAMELA, pour les gaines et embouts (D.H.A.) conditionnés dans une matrice de béton (COGEMA), pour les D.M.A. conditionnés dans une matrice de bitume (COGEMA et Belgoprocess) et pour les déchets provenant des centrales nucléaires lors de leur démantèlement;

3° le rapport SAFIR ne prend en compte que l'enfouissement des déchets retraités;

— il y a lieu, en tout état de cause à long terme, que soient rencontrés les problèmes que posera l'enfouissement des combustibles non retraités. Cette approche nécessite de nouvelles

zijn nieuwe onderzoeken vereist; zij zouden moeten worden uitgebreid tot het afval dat afkomstig is van het gebruik van MOX-brandstof, evenals tot het afval dat meerdere opwerkingscycli zal hebben doorgemaakt en waarvoor een volledige inventaris in U, Np, Pu en andere actiniden zal moeten worden opge maakt.

Bovendien:

— Is de Commissie van oordeel dat het voor de schatting van het risico noodzakelijk is rekening te houden met alle aanwezige actiniden en hun dochterelementen, evenals met de I-129 en de C-14. De I-129 concentratie in het geologisch te bergen afval moet gekend zijn, evenals het C-14-gehalte in de Zircaloy-hulzen.

Het SAFIR-rapport heeft geen enkel alternatief overwogen voor de keuze van de geologische berging onder de site van Mol-Dessel.

— Dringt de Commissie erop aan dat deze kwestie zou worden overwogen.

Inzake de factoren die de migraties van de radionucliden beïnvloeden:

— Beveelt de Commissie bovendien aan:

1° dat de weerslag van menselijke binnendringing in de geologische bergingszone, waarin het conditioneringssysteem eventueel verslechterd is, zou worden geëvalueerd op basis van internationaal vast te leggen criteria;

2° dat de factoren die de migratiesnelheid van de radionucliden in de klei beïnvloeden, evenals hun variatie, proefondervindelijk zouden worden bepaald, dat dezelfde stof zou worden ondernomen voor de zandlagen, vooral voor die welke glauconiet bevatten;

3° dat de prioritaire onderzoeken *in situ* zouden worden voortgezet met betrekking tot de migratie van Tc, I, Cs, Se, U, Np, Pu en hun dochterelementen;

4° dat de invloed van organische stoffen op de migratieparameters van de radionucliden zou worden onderzocht, in 't bijzonder voor de Pu, waarvan de oplosbaarheid door complexvorming met 10 000 kan worden verhoogd;

5° dat de overdrachtscoëfficiënten die in de biosfeermodellen worden gebruikt, zouden worden gekozen in functie van de gegevens die overeenstemmen met de lokale voorwaarden;

6° dat een meer nauwkeurige studie zou worden uitgevoerd betreffende de stralingsdoses veroorzaakt door opname via de ademhaling.

Inzake de dosislimieten:

— Herinnert de Commissie eraan:

1° dat voor de verwijzing naar de toegestane doses inzake Pu en Np bij ingestie, in het SAFIR-rapport de meest recente waarden moeten worden gebruikt, namelijk die welke aanbevolen werden in de publikatie I.C.R.P. 48 (1986); voor de inademing daarentegen blijven de doses die vermeld worden in de publikatie I.C.R.P. 30 (1980), ongewijzigd;

2° dat de schatting van het risico met betrekking tot kanker globaal zou zijn en dat zij, naast het risico van de dodelijke kanker, rekening zou houden met deze verbonden met genetische schade, maar ook met het optreden van de kanker met de verhoging van het risico van de ontwikkeling ervan in de organen en de embryo's.

Tenslotte dringt de Commissie, met betrekking tot de veiligheidsstudies, aan op:

— De noodzaak de multibarrière-benadering te baseren op berekeningen die, voor de kunstmatige barrières, zowel rekening houden met een optimale technologische oplossing als met een realistische en aanvaardbare bestaansduur;

— Het essentieel belang van de ondergrondse proefinstallatie tijdens de demonstratiefase, voor het onderzoek van de eigenschappen van een groot aantal factoren die een betere definitie van de evolutie van de bergplaats mogelijk maken.

recherches; celles-ci devraient être étendues aux déchets dérivant de l'utilisation du combustible MOX, ainsi qu'aux déchets qui auront subi plusieurs cycles de retraitement et pour lesquels un inventaire complet en U, Np, Pu et autres actinides devra être établi;

En outre:

— La Commission considère que l'évaluation du risque nécessite de prendre en compte l'ensemble des actinides et de leurs produits de filiation, ainsi que l'I-129 et le C-14. La concentration en I-129 dans les déchets à enfouir doit être connue, de même que la teneur en C-14 dans les gaines de Zircaloy.

Le rapport SAFIR n'a considéré aucune solution de rechange au choix de l'enfouissement sous le site de Mol-Dessel.

— La Commission insiste pour que cette question soit envisagée.

Quant aux facteurs influençant les migrations des radionuclides:

— La Commission recommande, en outre:

1° que l'impact de l'intrusion humaine dans la zone d'enfouissement, le système de conditionnement étant éventuellement détérioré, soit évalué sur la base de critères internationaux à fixer;

2° que les facteurs qui influencent la vitesse de migration des radionuclides dans l'argile, et leur variation, soient déterminés expérimentalement, que la même démarche soit entreprise au sujet des sables, en particulier ceux renfermant de la glauconie;

3° que des recherches prioritaires *in situ* soient poursuivies sur la migration du Tc, I, Cs, Se, U, Np, Pu et leurs produits de filiation;

4° que l'influence des matières organiques sur les paramètres de migration des radionuclides soit examinée, en particulier pour le Pu dont la solubilité par formation complexe peut être dix mille fois supérieure;

5° que les coefficients de transfert utilisés dans les modèles de biosphère soient choisis en fonction des données correspondant aux conditions locales;

6° que soit entreprise une étude plus précise des doses de rayonnement liées à une prise par inhalation.

Quant aux doses limites:

— La Commission rappelle:

1° qu'il y a lieu, pour la référence aux doses admissibles liées au Pu et au Np, d'utiliser dans le rapport SAFIR les valeurs les plus récentes, à savoir celles qui sont préconisées dans la publication C.I.P.R. 48 (1986) et ce pour l'ingestion; par contre, pour l'inhalation, les doses reprises dans la publication C.I.P.R. 30 (1980) restent inchangées;

2° que l'évaluation du risque soit globale en ce qui concerne le cancer et prenne en compte, outre le risque de cancer léthal, ceux liés aux dommages génétiques, mais aussi à l'apparition du cancer et à l'accroissement du risque de son développement dans les organes et les embryons.

Enfin, la Commission insiste, pour ce qui est des études de sécurité:

— Sur la nécessité de baser l'approche multibarrière sur des calculs qui tiennent compte, pour les barrières artificielles, à la fois d'une solution technologique optimale et d'une durée d'existence réaliste et acceptable;

— Sur l'intérêt essentiel de l'installation souterraine d'expérimentation, durant la phase de démonstration, dans la recherche sur les caractéristiques des nombreux facteurs qui permettent de mieux définir l'évolution de dépôt.

Meer algemeen is de Commissie unaniem in haar overweging dat het aantonen van de mogelijkheid tot het graven van galerijen in de klei zonder bevrozing, een essentiële bijdrage is geweest tot het concept van de geologische berging in dit type materiaal. De klei lijkt haar een gepast milieu voor de geologische berging van verglaasd afval met hoge activiteit, evenals voor het afval met hoge activiteit dat in een gepaste matrix opgesloten zit, onder voorbehoud evenwel van de besluiten van de veiligheidsstudies.

De Commissie beveelt aan om intensief de onderzoeken verder te zetten betreffende de geologische berging van afval in een bitumenmatrix. Het is een duidelijke noodzaak dat studies van verschillende aard moeten worden voortgezet op andere domeinen, en te waken over het multidisciplinair aspect van deze studies.

De rol van het Studiecentrum voor Kernenergie te Mol zou uitgebreid kunnen worden en contacten zouden moeten worden ontwikkeld met de Belgische universiteiten en andere onderzoeksinstituten op diverse onderzoeksdomeinen.

Het is nuttig om een bepaalde onafhankelijkheid van de onderzoeksprogramma's te verzekeren ten overstaan van de afvalproducenten. Het is daarom dat, niettegenstaande N.I.R.A.S. de aangewezen instelling is om de programma's voor toegepast onderzoek en ontwikkeling te bepalen, het zeer wenselijk zou zijn dat een financiering ter beschikking zou gesteld worden die niet afhangt van de afvalproducenten, om een zekere onafhankelijkheid van het onderzoek en in het bijzonder van het fundamenteel onderzoek te waarborgen.

De besluiten van de vier groepen duiden op een dringende behoefte aan resultaten van meer uitgebreid onderzoek in elk van de bestudeerde domeinen vooraleer er op basis van de bestaande en de aanvullende gegevens een evaluatie kan geschieden van de uiteindelijke ecologische implicatie.

De Commissie wenst tenslotte de aandacht van de Staatssecretaris voor Energie te vestigen op de noodzaak:

- Aan onderzoek van de economische problemen en implicaties en risico's die niet werden geëvalueerd;
- De definitie van de bronterm te herzien; hij zou moeten rekening houden met het volledig actinidenspectrum dat aanwezig is in afval of in al dan niet opgewerkte splijtstof;
- Een reeks mijlpalen te voorzien voor de aanvaarding, opdat de belangrijkste fasen betreffende de uitwerking en de inwerkingstelling van het project van geologische berging, de ene na de andere gestart zouden kunnen worden; in deze optiek benadrukt de Commissie het belang de bevoegde autoriteiten van de Ministeries van Volksgezondheid en van Tewerkstelling en Arbeid erbij te betrekken.

De Commissie wenst tenslotte te onderstrepen dat haar voorstellen moeten geanalyseerd worden in functie van de onderzoeken, studies en rapporten die elders werden verwezenlijkt op initiatief van andere instellingen, dat het bijgevolg onontbeerlijk is te zorgen voor een goede coördinatie van de massa gegevens die thans beschikbaar is op nationaal en internationaal vlak, dit om herhalingen te vermijden in de uitwerking van onderzoeksprogramma's die reeds verwezenlijkt zijn of verwezenlijkt worden, maar evenzeer om nationale research uit te lokken waar het internationaal beschikbaar instrumentarium (modellen, gegevens, e.a.) te kort schiet om afdoend voor Belgische sites conclusies te trekken.

Tot slot wenst de Commissie in't bijzonder de diensten van de Administratie voor Energie te danken, die haar hebben geholpen bij haar werkzaamheden en ruimschoots hebben bijgedragen tot de uitvoering ervan binnen de termijn die haar werd gesteld.

D'une manière plus générale, la Commission est unanime à considérer que la démonstration de la possibilité de creuser des galeries dans l'argile sans congélation a été un apport essentiel au concept d'enfouissement dans ce type de matériau. L'argile lui apparaît être un milieu adéquat pour un enfouissement géologique des déchets de haute activité vitrifiés ainsi que pour des déchets de haute activité contenus dans des matrices adéquates, sous réserve cependant des conclusions des études de sécurité.

La Commission recommande de poursuivre intensément les recherches en ce qui concerne l'enfouissement géologique de déchets contenus dans du bitume. Il apparaît clairement qu'il est nécessaire de poursuivre des études de diverses natures, dans d'autres domaines, et de veiller à un aspect multidisciplinaire de ces études.

Le rôle joué par le Centre Nucléaire de Mol pourrait être étendu et des contacts devraient être développés avec les universités belges et autres instituts de recherche dans divers domaines de recherches.

Il est utile d'assurer une certaine indépendance des programmes de recherche vis-à-vis des producteurs de déchets. C'est pourquoi, alors que l'O.N.D.R.A.F. est l'autorité tout indiquée en matière de recherche appliquée, il est hautement souhaitable qu'un financement qui ne dépendrait pas des producteurs de déchets soit disponible pour assurer une certaine indépendance de la recherche, spécialement en matière de recherche fondamentale.

Les conclusions des quatre groupes font apparaître la nécessité qu'il y a d'effectuer d'urgence des recherches plus approfondies dans chacun des domaines étudiés avant de pouvoir procéder, sur la base des données existantes et complémentaires, à une évaluation de l'impact écologique définitif.

La Commission souhaite enfin attirer l'attention du Secrétaire d'Etat à l'Energie sur la nécessité:

- D'effectuer des recherches sur les problèmes économiques et les implications et risques qui n'ont pas été évalués;
- De revoir la définition du terme « source » qui devrait tenir compte du spectre complet des actinides présents dans les déchets ou dans les combustibles, qu'ils soient ou non retraités;
- De prévoir une série d'étapes dans les approbations à donner pour que puissent être entamées, les unes après les autres, les phases principales d'élaboration et de mise en œuvre du processus d'enfouissement; dans cette optique, la Commission souligne l'intérêt d'associer les autorités compétentes des Ministères de la Santé et de l'Emploi et du Travail.

La Commission désire enfin souligner le fait que ses propositions doivent être analysées en fonction des recherches, études et rapports réalisés par ailleurs sous d'autres auspices, qu'il est indispensable dès lors de veiller à les coordonner à la masse des données actuellement disponibles à l'échelle nationale ou internationale et ce de manière à éviter les répétitions dans le développement de programmes de recherche en voie de réalisation ou déjà réalisés mais également à susciter des recherches au niveau national, là où les instruments internationaux disponibles (modèles, données,...) ne sont pas suffisants pour tirer des conclusions efficaces pour les sites belges.

Pour terminer, la Commission désire remercier tout particulièrement les Services de l'Administration de l'Energie qui l'ont aidée, sans compter, dans la réalisation de son travail et ont grandement contribué à en permettre la réalisation dans les délais qui lui étaient impartis.

BELGISCHE SENAAT

ZITTING 1989-1990

3 JULI 1990

PROBLEMATIEK IN VERBAND
MET HET KERNAFVAL

AANBEVELINGEN
VOORGESTELD DOOR DE COMMISSIE
VAN INFORMATIE EN ONDERZOEK
INZAKE NUCLEAIRE VEILIGHEID

SENAT DE BELGIQUE

SESSION DE 1989-1990

3 JUILLET 1990

PROBLEMATIQUE
DES DECHETS RADIOACTIFS

RECOMMANDATIONS
PRESENTEES PAR LA COMMISSION
D'INFORMATION ET D'ENQUETE
EN MATIERE DE SECURITE NUCLEAIRE

HOOFDSTUK 1

Radioactieve afvalstoffen: begripsbepaling, oorsprong, aard en hoeveelheid

1. Het spreekt vanzelf dat er voor vaste afvalstoffen geen «de minimis»-normen vastgesteld mogen worden zolang de gevolgen van geringe stralingsdoses niet grondig onderzocht zijn.

2. Die normen zouden hoe dan ook door internationale instellingen vastgesteld moeten worden. Gezien zijn hoge bevolkingsdichtheid zou België alleen de laagste limieten van de aanbevelingen mogen aanvaarden en onder geen beding een norm goedkeuren die hoger ligt dan die welke een ander land heeft aanvaard.

HOOFDSTUK 2

N.I.R.A.S./O.N.D.R.A.F. en Belgoprocess

1. De eigen middelen van N.I.R.A.S. moeten aanzienlijk worden verhoogd teneinde aan de instelling voldoende financiële autonomie te waarborgen, rentelasten te vermijden, en aan de instelling de kans te bieden het kapitaal van Belgoprocess te verhogen met behoud van de volledige controle op die vennootschap.

2. De betrekkingen en de verdeling van de verantwoordelijkheden tussen N.I.R.A.S. en Belgoprocess, alsook de manier waarop N.I.R.A.S. Belgoprocess controleert, moeten worden geformaliseerd en meegedeeld aan de overheid, de betrokken personen en het personeel van de twee instellingen, nadat eerst de verantwoordelijkheden aan beide kanten duidelijk worden vastgesteld. N.I.R.A.S. draagt de verantwoordelijkheid bepaald in de wet en Belgoprocess draagt verantwoordelijkheid als exploitant.

3. Er moet een betere omschrijving worden gegeven van de informatie die Belgoprocess enerzijds en N.I.R.A.S. anderzijds nodig hebben en de wijze waarop die informatie wordt overgedragen, moet beter georganiseerd worden.

4. Meer bepaald moet de opslagadministratie voortdurend worden bijgehouden zodat elk vat of elke container kan worden geïdentificeerd en precies gelokaliseerd, bij elke stand van de bewerkingen die de afvalstoffen vanaf hun aankomst ondergaan.

Er moet één enkel aangepast informaticasysteem komen voor N.I.R.A.S. en Belgoprocess. Het behoort de ruimste waarborgen te bieden inzake betrouwbaarheid, bewaring en gebruik van de erin opgeslagen gegevens.

CHAPITRE 1^{er}

Les déchets radioactifs: définition, origine, nature et quantité

1. Il ne pourrait être question d'établir des normes «de minimis» pour les déchets solides qu'après études approfondies sur les effets des faibles doses.

2. De toute manière, ces normes devraient être établies par des organismes internationaux et la Belgique devrait, compte tenu de la densité de population, n'accepter que les limites les plus basses des recommandations et, en tout cas, ne jamais admettre une norme supérieure à celle qui est admise dans un autre pays.

CHAPITRE 2

O.N.D.R.A.F./N.I.R.A.S. et Belgoprocess

1. Les moyens propres de l'O.N.D.R.A.F. doivent être substantiellement augmentés pour lui permettre une autonomie de trésorerie suffisante, lui éviter des charges d'intérêt et lui permettre d'augmenter le capital de Belgoprocess tout en lui conservant le contrôle absolu de cette société.

2. Les relations et le partage de responsabilités entre l'O.N.D.R.A.F. et Belgoprocess et le mode de contrôle de l'O.N.D.R.A.F. sur Belgoprocess doivent être formalisés et connus des autorités, des personnes intéressées et du personnel de ces deux organismes, à partir d'une définition claire des responsabilités réciproques, l'O.N.D.R.A.F. ayant les responsabilités prévues dans la loi et Belgoprocess les responsabilités d'exploitant.

3. La définition des informations nécessaires à Belgoprocess d'une part, à l'O.N.D.R.A.F. de l'autre, et l'organisation de la circulation de ces informations doivent être mieux établies.

4. En particulier, il faut un état permanent des stocks permettant l'identification de chaque fût ou container et sa localisation exacte, au travers de toutes les opérations effectuées sur les déchets depuis leur arrivée.

Un système informatique approprié unique pour l'O.N.D.R.A.F. et Belgoprocess est indispensable. Il doit présenter toutes les garanties de fiabilité, de conservation et d'utilisation des données qu'il contient.

5. De dienst fysische controle van klasse 1 van Belgoprocess (stralingsbescherming) moet worden uitgebreid en de manier waarop die dienst bij de exploitatieprocedures optreedt, moet worden uitgewerkt of nader bepaald.

6. Ingeval Belgoprocess voor bepaalde bewerkingen een beroep doet op onderaannemers, moeten er kwaliteitseisen gesteld worden en moet er controle worden uitgeoefend. De gekozen onderaannemers en de controleprocedures moeten vooraf door N.I.R.A.S. worden goedgekeurd.

7. Op het stuk van het organiseren van de controle op de instellingen, doet de Commissie dezelfde aanbevelingen als die welke zijn opgenomen in het verslag over de veiligheid van de kerncentrales (Gedr. St. Senaat, nr. 113-3, B.Z. 1988, hoofdstuk 14).

HOOFDSTUK 3

Ophaling van de radioactieve afvalstoffen

1. Voor de kleine producenten moeten alle exploitatievergunningen en alle licenties voor het gebruik van radioactieve produkten worden ingetrokken en vervangen door vergunningen aangevuld met een vermelding waaruit de verplichting tot afvalaangifte bij N.I.R.A.S. blijkt.

2. Alvorens de administratie een exploitatievergunning of een gebruikslicentie verleent, moet zij aan N.I.R.A.S. vragen welke voorschriften inzake afvalstoffen erin opgenomen zouden moeten worden.

3. N.I.R.A.S. moet automatisch een afschrift van deze vergunningen en licenties ontvangen (aanbeveling 6 van hoofdstuk 3 van het verslag over het transport van kernmateriaal).

4. Op korte termijn zal N.I.R.A.S. een document moeten uitgeven over de aangifteprocedure en het voorbereiden van afvalcolli. De Dienst voor Bescherming tegen ioniserende stralingen van het Ministerie van Volksgezondheid zal dit document moeten sturen aan alle houders van een exploitatievergunning of van een licentie voor het gebruik van radioactieve produkten.

5. N.I.R.A.S. zal in dit verband een opleiding ter plaatse moeten organiseren evenals controles nadien.

6. Om de risico's van sluikberging zoveel mogelijk te beperken, is het wenselijk de tarieven voor kleine producenten te verminderen, of zelfs af te schaffen, zonder evenwel te raken aan het algemeen financieel evenwicht van de N.I.R.A.S.

5. Le service de contrôle physique de classe 1 de Belgoprocess (radioprotection) doit être étoffé et les modes d'intervention de ce service dans les procédures d'exploitation doivent être développés ou précisés.

6. Dans le cas où Belgoprocess fait appel à des sous-traitants pour effectuer certaines opérations, les garanties de qualité doivent être imposées et le contrôle exercé; le choix des sous-traitants et des procédures de contrôles doivent être approuvés au préalable par l'O.N.D.R.A.F.

7. La Commission réitère ses recommandations concernant l'organisation du contrôle des établissements, telles qu'elles figurent au rapport sur la sûreté des installations nucléaires (Document Sénat n° 113-3, S.E. 1988, chapitre 14).

CHAPITRE 3

La collecte des déchets radioactifs

1. Pour les petits producteurs, toutes les autorisations d'exploiter et toutes les licences d'utilisations de produits radioactifs doivent être retirées et remplacées par des autorisations complétées par une mention spécifiant l'obligation de déclaration des déchets à l'O.N.D.R.A.F.

2. Préalablement à l'octroi d'une autorisation d'exploiter ou d'utiliser, l'administration demandera l'avis de l'O.N.D.R.A.F. sur les prescriptions relatives aux déchets qui devraient y figurer.

3. L'O.N.D.R.A.F. devra automatiquement recevoir une copie de ces autorisations et licences (recommandation 6 du chapitre 3 du rapport Transport).

4. Dans l'immédiat, l'O.N.D.R.A.F. devra éditer un document concernant la procédure de déclaration et la préparation des colis de déchets. Ce document devra être envoyé à tous les détenteurs d'une autorisation d'exploiter ou d'une licence d'utilisation de produits radioactifs par le Service de Protection contre les radiations ionisantes du Ministère de la Santé publique.

5. Une formation sur place, suivie de contrôle, devra être exécutée par l'O.N.D.R.A.F. à ce sujet.

6. Pour réduire le plus possible les risques d'« évacuation sauvage », il est souhaitable de pouvoir réduire les tarifs pour les petits producteurs, voire même de les supprimer, tout en conservant l'équilibre financier global de l'O.N.D.R.A.F.

HOOFDSTUK 4

Installaties voor verwerking, conditionering en tijdelijke opslag van laag- en middelactief afval

1. De Commissie dringt er bij de Regering en de Ministers die toezicht houden op de N.I.R.A.S. op aan dat de nodige financiële middelen tijdig ter beschikking worden gesteld om elke vertraging in het investeringsprogramma te voorkomen.
2. Bij de overbrenging van reeds geconditioneerd afval van vestigingsplaats 2 naar het opslaggebouw op vestigingsplaats 1 mag geen vertraging worden opgelopen.
3. Er moet, ook na de eerste campagne, verder een beroep worden gedaan op de mobiele supercompacteringsinstallatie zodat nieuwe opstapelingen van niet-geconditioneerd afval tijdens de bouw van de CILVA-werkplaats worden vermeden.
4. De bestaande verbrandingsoven Evence-Coppée mag niet in gebruik worden gehouden dan indien het bewijs wordt geleverd en de erkende controle-instelling het bewijs aanvaardt, dat de exploitatie ervan aan dezelfde veiligheidsvoorwaarden voldoet als die welke momenteel van toepassing zijn op soortgelijke installaties.
5. Het gebouw voor de opslag van niet-geconditioneerde alfa-besmette of vermoedelijk alfa-besmette afvalstoffen moet onverwijld worden opgetrokken.
6. Door de onmiddellijke en gelijktijdige bouw van een tweede gebouw zou de overbrenging van al het afval van vestigingsplaats 2 naar vestigingsplaats 1 in een kortere tijdsspanne verwezenlijkt kunnen worden, ook al voorziet het CILVA-project in een gebouw voor bufferopslag: de Evence-Coppée-oven kan immers uitvallen op elk ogenblik tussen vandaag en 1994, het jaar waarin de CILVA-werkplaats in gebruik zal worden genomen.
7. Gelet op de risico's die het inkapselen in bitumen inhoudt, moet men nagaan of die installatie in de nabije toekomst niet gewijzigd moet worden.
8. Er moet ook onderzoek worden verricht naar eventuele maatregelen om de in bitumen ingekapselde en opgeslagen afvalstoffen van Eurochemic opnieuw te conditioneren. Voorts moet onderzocht worden wie met die taak belast kan worden.

CHAPITRE 4

Les équipements de traitement, de conditionnement et d'entreposage intermédiaire de déchets de faible et moyenne activité

1. La Commission insiste auprès du Gouvernement et des Ministres de tutelle de l'O.N.D.R.A.F. pour que la mise à disposition des moyens financiers nécessaires ne soit à aucun moment une cause de retard dans le programme d'investissement.
2. Le transfert des déchets déjà conditionnés du site 2 vers l'entreposage prévu sur le site 1 ne peut subir de retard.
3. Le recours périodique à l'installation de supercompactage mobile doit être poursuivi après la première campagne de façon à éviter de nouvelles accumulations de déchets non conditionnés pendant la période de construction de l'atelier CILVA.
4. Le four d'incinération Evence-Coppée actuel ne peut être maintenu en activité que si les preuves, acceptées par l'organisme agréé de contrôle sont apportées que les conditions de sécurité de son exploitation sont égales à celles qui sont d'application aujourd'hui pour des installations similaires.
5. La construction du bâtiment pour le stockage des déchets non conditionnés contaminés alpha ou soupçonnés d'être contaminés alpha doit être entreprise sans délai.
6. La construction immédiate d'un second bâtiment en parallèle permettrait de réduire le délai pour transférer la totalité des déchets du site 2 vers le site 1, même si le projet CILVA comporte un bâtiment de stockage tampon en raison du fait que le four Evence-Coppée peut faire défaut à tout moment, d'ici à 1994, date de mise en service de l'atelier CILVA.
7. Compte tenu des risques dus à l'enrobage dans le bitume, il faut envisager la modification de cette installation à bref délai.
8. Il faut également étudier les mesures éventuelles pour reconditionner les déchets d'Eurochemic déjà enrobés dans le bitume et stockés, et examiner à qui peut incomber cette charge.

HOOFDSTUK 5

Hoogactief afval en bestraalde splijtstoffen, opwerking/niet-opwerking

1. Bij de keuze tussen opwerking en niet-opwerking moeten de veiligheidsaspecten voorrang krijgen boven de commerciële aspecten.

2. Er moet een commissie worden ingesteld bestaande uit Belgische en buitenlandse deskundigen die niet gebonden zijn aan de beslissingen die reeds ten gunste van opwerking zijn genomen. Die deskundigencommissie moet een gedetailleerde studie van de toestand in België maken, daarbij rekening houdend met studies en adviezen in andere landen die over licht-waterreactoren beschikken. Die commissie zou, binnen maximum één jaar, verslag moeten uitbrengen over de optie niet-opwerking in vergelijking met de optie opwerking. De N.I.R.A.S. moet bij die werkzaamheden worden geassocieerd.

3. Op basis van dat deskundigenverslag moet een advies worden gevraagd aan het Nationaal Comité voor de energie en aan de Hoge Raad voor volksgezondheid. Aan het Parlement moet een algemeen rapport ter hand worden gesteld over de vooropgestelde keuze en in het Parlement moet een debat worden gevoerd over die aangelegenheid: opwerking, dan wel niet-opwerking van de bestraalde splijtstoffen. Dat moet gebeuren binnen een termijn van twee jaar.

4. Aan de N.I.R.A.S. moet worden gevraagd een voorafgaande studie te maken inzake droge opslag van gebruikte splijtstof, gebaseerd op het in Duitsland gebruikt model dat ook andere landen willen overnemen.

5. In afwachting van het parlementair debat moet worden nagegaan of de contracten met Cogema in La Hague kunnen worden opgeschort en, in elk geval, mogen er geen nieuwe soortgelijke contracten worden gesloten.

HOOFDSTUK 6

Chemisch-toxische radioactieve afvalstoffen

1. De N.I.R.A.S. moet de opdracht krijgen een gedetailleerde inventarislijst op te stellen van de radioactieve chemische afvalstoffen en van de bruikbare methodes van verwerking en conditionering wanneer die bekend zijn.

CHAPITRE 5

Les déchets de haute activité et combustibles usés, retraitement et non-retraitement

1. Dans l'option entre retraitement et non-retraitement, les aspects commerciaux doivent céder le pas aux aspects de sécurité.

2. Création d'une commission composée d'experts belges et étrangers, non liés aux décisions déjà prises en faveur du retraitement, et chargée de remettre une étude détaillée de la situation belge en tenant compte des études et avis de pays étrangers disposant de réacteurs à eau légère. Cette commission d'experts devrait remettre son rapport dans un délai maximum d'un an sur l'option non-retraitement comparée à l'option retraitement. L'O.N.D.R.A.F. doit être associé à cette expertise.

3. Sur la base de ce rapport d'expertise, avis à demander au Comité national de l'énergie et au Conseil supérieur d'hygiène. Remise au Parlement d'un rapport général sur l'option proposée et débat au Parlement sur cette matière: retraitement ou non-retraitement des combustibles irradiés, soit dans un délai maximum de 2 ans.

4. Demande à l'O.N.D.R.A.F. d'une étude préliminaire du système sec d'entreposage des combustibles usagés, sur le modèle adopté en Allemagne et envisagé dans d'autres pays.

5. Dans l'attente du débat parlementaire, il y a lieu d'examiner si les contrats passés avec Cogema, à La Hague, peuvent être suspendus et, en tout cas, aucun nouveau contrat similaire ne peut être conclu.

CHAPITRE 6

Les déchets radioactifs chimiquement toxiques

1. L'O.N.D.R.A.F. doit être chargé d'établir un inventaire détaillé des déchets chimiques radioactifs et des méthodes de traitement et de conditionnement effectivement utilisables lorsqu'elles sont connues.

2. Op basis van die inventarislijst moet de N.I.R.A.S. een onderzoeksprogramma opstellen inzake verwerking-conditionering.

3. Zonder bijzondere vergunning mag geen van die produkten definitief worden geborgen aan de oppervlakte of in de ondergrond.

HOOFDSTUK 7

Het nucleair passief

1. De in het « solarium » en de aanpalende plaatsen opgeslagen afvalstoffen die afkomstig zijn van het departement « Waste » van het S.C.K./C.E.N., bevinden zich in een zeer alarmerende toestand. De bodem en het grondwater zijn besmet. Er moeten dringend bijzondere maatregelen worden genomen om de afvalstoffen te conditioneren of opnieuw te verpakken, en ze in een aangepast bouwwerk op te slaan. De N.I.R.A.S. is zich van die toestand terdege bewust, doch blijft aangewezen op haar financiële middelen.

Er moet een bijzondere financieringswijze komen; daaromtrent worden aanbevelingen gedaan in hoofdstuk 11.

2. Aangezien die sanering hoe dan ook heel wat tijd zal vergen (investeringen en duur van ingewikkelde bewerkingen) moet er boven het zogeheten « solarium » dringend een overkapping komen om de besmetting en de beschadiging van de vaten door het regenwater te beperken. De overkapping kan uitgevoerd worden in minder dan één jaar, de studies zijn aan de gang.

3. Gezien de hoeveelheid alfabesmette of vermoedelijk alfabesmette afvalstoffen op beide vestigingsplaatsen en gezien de onmogelijkheid om ze te behandelen, moet het geplande bouwwerk er spoedig komen zodat de afvalstoffen er opgeslagen kunnen worden.

Het programma van de N.I.R.A.S. moet nu reeds voorzien in installaties voor de verwerking/conditionering van die afvalstoffen, zodat ze gebruiksklaar zijn tegen het jaar 2000, wanneer de achterstand op de andere domeinen ingelopen zal zijn.

4. Er moet een precies en volledig programma inzake verwerking/conditionering van afvalstoffen, ontmanteling van installaties en ontsmetting van de vestigingsplaats « Waste » van het S.C.K./C.E.N. worden opgesteld en aan de Regering voorgelegd, samen met een zesmaandelijks voortgangsrapport.

Die documenten moeten aan de Kamers worden meegegeeld.

2. Au vu de cet inventaire, l'O.N.D.R.A.F. établira un programme de recherche pour le traitement-conditionnement.

3. Aucun de ces produits ne peut être disposés dans un dépôt définitif de surface ou en profondeur sans une autorisation spéciale.

CHAPITRE 7

Les passifs nucléaires

1. La situation des déchets stockés au « solarium » et dans les endroits voisins, héritée du département « Waste » du C.E.N./S.C.K., est très préoccupante. Le sol et les eaux de la nappe phréatique sont contaminés. Des mesures d'urgence et spéciales doivent être prises pour conditionner ou réemballer ces déchets et les entreposer dans un bâtiment approprié. L'O.N.D.R.A.F. est bien conscient de cette situation, mais tributaire des moyens financiers.

Un financement spécial est à trouver; des recommandations sont faites à ce sujet au chapitre 11.

2. Puisque de toute manière cet assainissement demandera du temps: réalisation d'investissements et durée des opérations qui sont délicates, il faut d'urgence couvrir l'aire dite « solarium » par une toiture pour réduire la contamination et la détérioration des fûts par la pluie. Cette toiture peut être réalisée en moins d'un an. L'étude est en cours.

3. Au vu de la quantité de déchets suspects alpha ou contaminés-alpha existant sur chacun des deux sites et l'impossibilité de les traiter, il faut accélérer la construction du bâtiment prévu et y stocker ces déchets.

Le programme de l'O.N.D.R.A.F. doit dès maintenant prévoir les installations de traitement-conditionnement de ces déchets, de manière que celles-ci soient opérationnelles en 2000, soit à un moment où le retard dans les autres domaines aura pu être rattrapé.

4. Un programme précis et complet de traitement/conditionnement des déchets, démantèlement des installations et de décontamination du site « Waste » du C.E.N./S.C.K. doit être établi et soumis au Gouvernement avec un rapport d'avancement tous les six mois.

Ces documents seront communiqués aux Chambres.

HOOFDSTUK 8

Het begrip definitieve berging

1. Een belangrijk deel, ten minste 50 pct., van de totale kostprijs van onderzoek en ontwikkeling voor de definitieve berging, moet ten laste gelegd worden van de producenten van elektriciteit op basis van kernenergie. Zo mogelijk moet dat gebeuren op een eenvormige Europese grondslag.

2. Het studiewerk over de hypothesen en de waarschijnlijkheid van menselijke indringing in een ondergrondse of bovengrondse opbergplaats moet verder worden ontwikkeld en moet ook opgedragen worden aan wetenschappers gespecialiseerd in de menswetenschappen.

3. Het is nuttig maatregelen te treffen zodat de volgende generaties op de hoogte blijven van het bestaan van een opbergplaats. De lokale overheden, de regeringen en de internationale overheden lijken die taak het best te kunnen vervullen.

Het komt er evenwel op aan de praktische regelingen te bestuderen die daartoe moeten worden uitgewerkt.

4. Hoewel dat op het ogenblik vrij utopisch lijkt, zou er op het niveau van de Europese Gemeenschappen studiewerk verricht moeten worden over de voorwaarden en de wijze waarop het aantal geologische opbergplaatsen voor hoogactief afval vermindert kan worden.

5. Op korte termijn moet er gewerkt worden aan het opstellen van equivalentiecriteria tussen de verschillende soorten afvalstoffen, zodat er onderlinge uitwisselingen kunnen plaatsvinden.

6. Er moet een gemengde vaste commissie worden opgericht, samengesteld uit parlementsleden en onafhankelijke deskundigen die niet betrokken zijn bij het onderzoek ter zake, die tot taak zal hebben de nationale en buitenlandse werkzaamheden te volgen op het stuk van de kenmerken en de geschiktheid van ondergrondse of bovengrondse opbergplaatsen voor radioactief afval.

Die commissie moet jaarlijks een verslag uitbrengen. Dit verslag moet aan de Kamers worden voorgelegd.

De opdracht van deze commissie vervangt geenszins de normale vergunningsprocedures die integraal van toepassing blijven.

7. Over de keuze van een plaats voor de definitieve berging van afval mag geen eindbeslissing worden genomen, zolang alle studies en procedures voor het bepalen van de kenmerken van een dergelijke opbergplaats niet zijn beëindigd.

CHAPITRE 8

Le concept de dépôt définitif

1. Une part significative d'au moins 50 p.c. du coût des recherches et développement en matière du dépôt définitif doit être mise à charge des producteurs d'électricité d'origine nucléaire, si possible sur une base européenne uniforme.

2. Des études sur les hypothèses et probabilités d'une intrusion humaine d'un dépôt souterrain ou de surface doivent être développées et également confiées à des scientifiques des sciences humaines.

3. Il est utile de prévoir des mesures pour garder le plus longtemps possible l'existence d'un dépôt dans la mémoire des générations futures. Les autorités publiques locales, les gouvernements et les autorités internationales semblent être les meilleurs agents de conservation de la mémoire des sites.

Il convient cependant d'étudier les modalités pratiques à mettre en œuvre à cet effet.

4. Bien que cela paraisse aujourd'hui utopique, il convient de mettre en chantier au niveau européen une étude sur les conditions et modalités de réduction du nombre de sites de dépôt géologique de déchets de haute activité et sur la localisation de ces dépôts.

5. Dans l'immédiat, il y a lieu d'encourager la mise au point de critères d'équivalence entre les différents types de déchets, de façon à pouvoir effectuer des échanges entre ceux-ci.

6. Une commission permanente mixte, composée de parlementaires et d'experts indépendants, non liés aux recherches en cette matière, devra être constituée, en vue de suivre les travaux nationaux et étrangers de caractérisation et de qualification des sites de dépôt de déchets radioactifs, en profondeur ou en surface.

Cette Commission devra rendre public un rapport annuel. Ce rapport sera soumis aux Chambres.

La mission de cette Commission ne remplace pas les procédures normales d'autorisation qui sont intégralement d'application.

7. Aucune décision définitive ne peut être prise quant au choix d'un site de dépôt définitif tant que toutes les études et procédures de caractérisation de ce site ne sont pas terminées.

HOOFDSTUK 9

Definitieve berging van laag- en middelactieve afvalstoffen met korte halveringstijd

1. Bij de keuze tussen bovengrondse definitieve berging of ondergrondse definitieve berging en bij de keuze van een locatie moet de factor veiligheid voorrang krijgen boven alle andere overwegingen, met inbegrip van die betreffende de kostprijs.

2. Op Frankrijk na streven alle Europese landen, voor laag- en middelactief afval met korte halveringstijd, naar opberging in geologische lagen ondanks de hogere kostprijs. Die keuze moet prioritair onderzocht worden.

Voor België is de Boomse klei, die vrij algemeen voorkomt, de enige thans bekende geologische formatie die in aanmerking komt voor definitieve berging.

Het is dus logisch dat zo spoedig mogelijk aanvullende studies worden uitgevoerd om de kenmerken van die lagen te omschrijven en na te gaan of zij als opbergplaats geschikt zijn.

Alleen indien die keuze onaanvaardbaar zou blijken, mag gekozen worden voor een bovengrondse opbergplaats.

Een deel — ongeveer de helft — van het laagactieve afval is alfabesmet en moet dan ook worden opgeborgen in een diepe geologische laag; dat geldt ook voor het middelactieve afval. In totaal moet ongeveer de helft van het volume afvalstoffen van de categorieën A en B in een diepe laag worden opgeborgen.

3. Kiest men voor bovengrondse berging, dan zou dat best geschieden op de vestigingsplaats van Belgoprocess zodat een beter toezicht kan worden uitgevoerd en de verspreiding van het afval kan worden voorkomen, aangezien die vestiging hoe dan ook operationeel moet blijven tot ten minste 2050 wegens de werking en de ontmanteling van de bestaande centrales.

4. Het is van belang haast te maken met de studies zodat een definitieve keuze kan worden gedaan en het vergunningsdossier vroeg genoeg kan worden ingediend opdat de eerste afvalstoffen kunnen worden opgeborgen vanaf ongeveer 2010 en de tijdelijke opslag in gebouwen zoveel mogelijk kan worden beperkt.

5. Om de tien jaar moet een grondige evaluatie worden gemaakt van de afvalproblematiek. Die evaluatie zal medebepalend zijn voor de toekomst van nucleaire programma's.

CHAPITRE 9

Le dépôt définitif de déchets de faible et moyenne activité à courte demi-vie

1. Quant au choix entre dépôt définitif de surface et dépôt définitif souterrain et quant au choix du site, la priorité doit être donnée à la sécurité par rapport à toute autre considération, y compris les coûts.

2. Compte tenu du fait que tous les pays européens sauf la France s'orientent vers des dépôts en couche géologique pour les déchets de faible et moyenne activité à courte demi-vie, malgré un coût plus élevé, il faut examiner en priorité cette option.

Dans le cas de la Belgique, la seule formation géologique actuellement connue dans laquelle un dépôt définitif est envisageable est la couche d'argile de Boom, assez répandue.

Il est donc logique de procéder au plus tôt aux études complémentaires pour caractériser et ensuite qualifier ce choix.

Ce n'est que si ce choix s'avérerait inacceptable qu'il faudrait alors faire un choix en faveur d'un site de surface.

De toute manière, une partie — environ la moitié — des déchets de faible activité est contaminée alpha et doit être enfouie en couche géologique profonde, de même que les déchets de moyenne activité. Au total, environ la moitié du volume des déchets de catégorie A et B doit être enfouie en couche profonde.

3. S'il fallait choisir un site de surface, il vaut mieux le prévoir sur le site de Belgoprocess pour assurer une meilleure surveillance, éviter un éparpillement des déchets, puisqu'en tout état de cause ce site devra rester opérationnel au moins jusqu'en 2050, en raison du fonctionnement et du démantèlement des centrales actuelles.

4. Il y a intérêt à activer les études, afin d'effectuer un choix définitif et présenter le dossier d'autorisation de manière telle que les premiers déchets puissent être déposés à partir de 2010 environ, afin de réduire l'entreposage intermédiaire dans les bâtiments.

5. La problématique des déchets doit faire l'objet d'une évaluation approfondie tous les dix ans. Il sera tenu compte de cette évaluation pour déterminer l'avenir des programmes nucléaires.

HOOFDSTUK 10

Definitieve berging van hoogactieve afvalstoffen, bestraalde splijtstoffen en laag- en middelactieve afvalstoffen met lange halveringstijd

1. Het is ongetwijfeld belangrijk dat deelgenomen wordt aan het Europees onderzoek inzake de definitieve berging van afval, doch die studies moeten betrekking hebben, zowel op de definitieve berging van opgewerkt afval als op de definitieve berging van bestraalde splijtstof die niet is opgewerkt.

Ook de definitieve berging van andersoortige hoogactieve afvalstoffen moet worden onderzocht.

Die studies moeten dus nieuwe luiken bevatten.

2. Hoewel een kleilaag op zich een goede bescherming biedt tegen de insijpeling van water en tegen de migratie van de nucliden, kan de integriteit van de opbergplaats niet gewaarborgd worden daar menselijke indringing steeds mogelijk is. De aanbevelingen van hoofdstuk 8 moeten worden toegepast vooraleer het principe van de definitieve berging in geologische lagen wordt aanvaard.

3. Indien na deze studies en de aanvullende studies die de evaluatiecommissie aanbeveelt, besloten wordt een opbergplaats te openen in de kleilagen en de bergingsinstallatie te Mol daarvoor geschikt is, moet de voorkeur gegeven worden aan deze opbergplaats. Er moeten toegangsschachten worden gemaakt vertrekkende van de vestigingsplaats van Belgoprocess en de bestaande galerijen en schachten moeten op adequate wijze worden opgevuld.

4. De verslagen over de kenmerken van een geologische laag en de kenmerken van een definitieve bergingsplaats moeten openbaar worden gemaakt, zoals de N.I.R.A.S. reeds heeft gedaan met het S.A.F.I.R.-rapport.

Zoals inmiddels is gebleken, is het voor de kwaliteit van die studies wenselijk en noodzakelijk dat een commissie wordt ingesteld die deze verslagen evalueert en die bestaat uit onafhankelijke deskundigen uit verschillende takken van de wetenschap.

Deze verslagen moeten te gepasten tijde worden meegedeeld aan het Parlement en de Gewestraden.

CHAPITRE 10

Le dépôt définitif de déchets de haute activité, combustibles usés et déchets de faible et moyenne activité à longue demi-vie

1. S'il importe de participer aux études européennes en matière de dépôt des déchets, ces études doivent porter aussi bien sur le dépôt des déchets de retraitement que sur celui des combustibles usés sans retraitement.

Il importe aussi d'étudier le dépôt des déchets de haute activité d'autre nature.

Il y a donc des volets d'études nouvelles à développer.

2. Si en soi une couche d'argile peut assurer une bonne protection contre l'infiltration d'eau et contre la migration des nuclides, il n'y a pas de garantie de respect de l'intégrité du dépôt en raison d'interventions humaines. Les recommandations du chapitre 8 doivent être rencontrées avant toute acceptation du principe du dépôt en couche géologique.

3. Si, après ces études, et les études complémentaires recommandées par la commission d'évaluation, la décision en faveur d'un dépôt en couche d'argile devait être prise et si le site de Mol convient, il faut donner la préférence à ce site et il faut créer les puits d'accès à partir du site de Belgoprocess et, en temps voulu, remblayer de manière adéquate les galeries et puits actuels.

4. Les rapports de caractérisation d'une couche géologique et de caractérisation d'un dépôt définitif doivent être rendus publics, comme l'a déjà opportunément fait l'O.N.D.R.A.F. en ce qui concerne le rapport S.A.F.I.R.

Une commission d'évaluation de ces rapports, composée d'experts indépendants relevant de disciplines différentes est bénéfique et nécessaire, pour la qualité des études, comme cela vient fort heureusement d'être démontré.

Ces rapports doivent être communiqués en temps utile au Parlement et aux Conseils régionaux.

HOOFDSTUK 11

Financiering

1. De eigen middelen van de N.I.R.A.S. moeten voldoende worden vermeerderd, voor N.I.R.A.S. zelf en voor Belgoprocess. De Staat moet daar op korte termijn voor zorgen. Een bedrag van ongeveer 3 miljard op drie jaar is noodzakelijk.

2. Er moet een fonds worden gevormd voor de dekking van het nucleair passief « Waste » en Transnuklear. Het beheer van dat fonds moet worden waargenomen door de N.I.R.A.S., die een jaarlijks rapport moet opmaken. Het fonds moet met staatswaarborg kunnen lenen en de Staat moet de rentelasten op zich nemen.

3. Een fonds voor de definitieve berging moet worden gevormd en door de N.I.R.A.S. beheerd. Dat fonds moet worden gestijfd met het door de producenten van afvalstoffen betaald gedeelte van de kosten voor de definitieve berging.

De centra voor nucleair onderzoek, de laboratoria en de ziekenhuizen moeten een bijdrage storten in verhouding tot hun aandeel in de afvalstoffen en volgens de tarieven van de N.I.R.A.S. De N.I.R.A.S. moet een jaarlijks rapport opstellen.

4. De N.I.R.A.S. kan leningen met Staatsgarantie aangaan.

HOOFDSTUK 12

Veiligheid gaat voor

1. Het jaarlijks rapport van de N.I.R.A.S., goedgekeurd door de Raad van bestuur, moet voor de verschillende activiteiten van de N.I.R.A.S. en in studies over haar verantwoordelijkheid sterk de nadruk leggen op de veiligheidsaspecten. Het is wenselijk dat het Parlement dat jaarlijks rapport aangrijpt om te zorgen dat het veiligheidsstreven niet verflauwt.

2. Het is de taak van de Regering de N.I.R.A.S. te steunen bij de financieringsonderhandelingen met de producenten van afvalstoffen en, in voorkomend geval, het gedeelte ten laste van de overheid zonder vertraging te financieren.

3. Met de kwaliteitsverzekering en de daarmee verband houdende programma's moet rekening worden gehouden bij het afgeven van de exploitatievergunningen voor de inrichtingen van klasse 1, inzonderheid wat het afval betreft.

4. De uitrustingsplannen moeten, in zoverre zij betrekking hebben op kerncentrales, een oplossing bevatten voor het probleem van het voortgebrachte afval. Dat moet ook het geval zijn indien de exploitatie na twintig jaar wordt voortgezet.

5. Bij het opstellen van de aanbevelingen van dit verslag werd rekening gehouden met de huidige stand van het wetenschappelijk onderzoek, de kennis en de technologische ontwikkelingen op het stuk van de behandelde materies.

CHAPITRE 11

Le financement

1. Les fonds propres de l'O.N.D.R.A.F. doivent être augmentés de manière suffisante pour lui-même et pour Belgoprocess. Cet apport doit être fait par l'Etat lui-même et à bref délai. Un montant d'environ 3 milliards de francs en trois ans est nécessaire.

2. Un Fonds pour la couverture des passifs nucléaires « Waste » et Transnuklear doit être créé. La gestion de ce Fonds sera assurée par l'O.N.D.R.A.F. qui établira un rapport annuel. Le Fonds pourra emprunter avec la garantie de l'Etat, les charges d'intérêt étant couvertes par l'Etat.

3. Un Fonds pour la création des dépôts définitifs doit être ouvert et géré par l'O.N.D.R.A.F. Ce Fonds sera alimenté par la part du coût payé par les producteurs de déchets, qui est destinée au dépôt définitif.

Les centres d'étude nucléaire, les laboratoires et les hôpitaux doivent participer à ce fonds au prorata de leurs déchets et suivant les tarifs de l'O.N.D.R.A.F. Un rapport annuel sera établi par l'O.N.D.R.A.F.

4. L'O.N.D.R.A.F. pourra procéder à des emprunts avec la garantie de l'Etat.

CHAPITRE 12

La priorité à la sécurité

1. Le rapport annuel de l'O.N.D.R.A.F., approuvé par son Conseil d'administration, doit faire clairement état des aspects de sûreté dans les différentes activités et études de la responsabilité de l'O.N.D.R.A.F. Il est souhaitable que ce rapport annuel soit une occasion pour le Parlement de maintenir ce souci de sûreté.

2. Il appartient au Gouvernement d'appuyer l'O.N.D.R.A.F. dans les négociations de financement face aux producteurs de déchets et, le cas échéant, de financer sans retard la part qui incombe aux pouvoirs publics.

3. L'assurance de qualité et les procédures qui y sont liées doivent désormais être insérées dans les autorisations d'exploitation des établissements de classe 1, en particulier en ce qui concerne les déchets.

4. Les plans d'équipement, dans la mesure où ils portent sur des centrales nucléaires doivent prévoir une réponse au problème des déchets en découlant. Il en sera de même pour toute prolongation de l'exploitation au-delà du terme de vingt ans.

5. Les recommandations de ce rapport ont été formulées dans l'état actuel des recherches, des connaissances et des développements technologiques dans ces matières.