

SENAT DE BELGIQUE**SESSION DE 1990-1991**

20 DECEMBRE 1990

**LA PROBLEMATIQUE
DES DECHETS RADIOACTIFS
Cas des petits producteurs****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, De Cooman, Delloy, Diegenant, Geeraerts, Hatry, Mahoux, Moureaux, Pataer, Schellens, Seeuws, Verschueren et de Wasseige et Didden, rapporteurs.

2. Membres suppléants : MM. Borin et Hofman.

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.

113-13 (S.E. 1988) : Rapport sur la problématique des déchets radioactifs.

113-14 à 17 (S.E. 1988) : Amendements.

113-18 (S.E. 1988) : Recommandations.

113-19 (S.E. 1988) : Le déclassement des installations nucléaires.

BELGISCHE SENAAT**ZITTING 1990-1991**

20 DECEMBER 1990

**DE PROBLEMATIEK
VAN KERNAFVAL
De kleine producenten****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, De Cooman, Delloy, Diegenant, Geeraerts, Hatry, Mahoux, Moureaux, Pataer, Schellens, Seeuws, Verschueren en de Wasseige en Didden, rapporteurs.

2. Plaatsvervangers : de heren Borin en Hofman.

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 kernmateriaal.

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

113-13 (B.Z. 1988) : Verslag over de problematiek in verband met het kernafval.

113-14 tot 17 (B.Z. 1988) : Amendementen.

113-18 (B.Z. 1988) : Aanbevelingen.

113-19 (B.Z. 1988) : De ontmanteling van de kerninstallaties.

TABLE DES MATIERES

	Pages
Avant-propos	3
Introduction	4
A. Description des « petits producteurs » de déchets radioactifs	4
Nombre et nature	4
Responsabilités	5
Les universités, le Bureau central de mesures nucléaires (Geel) et la société Janssen-Pharmaceutica	6
Les hôpitaux	8
Les sources scellées	10
Les sources ionisantes	11
Les déchets spéciaux	11
Les déchets alpha ou contaminés alpha	12
Remarque	13
B. Problèmes spécifiques aux petits producteurs de déchets radioactifs	13
Le coût	13
Les limites de rejet libre	15
Les cas de fermeture d'établissement	15
Recommandations	16
— Rappel des recommandations déjà adoptées	16
— Recommandations complémentaires	17
Votes	19

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
Voorwoord	3
Inleiding	4
A. De kleine producenten van radioactieve afvalstoffen — Bepaling	4
Aantal en aard	4
De verantwoordelijkheid	5
De universiteiten, het Centraal Bureau voor nucleaire metingen (Geel) en het bedrijf Janssen-Pharmaceutica	6
De ziekenhuizen	8
De ingekapselde bronnen	10
De ioniserende bronnen	11
Het bijzondere afval	11
Het alfa-afval of alfabesmet afval	12
Opmerking	13
B. Problemen specifiek voor de kleine producenten van radioactieve afvalstoffen	13
Kostprijs	13
Grenzen van de vrije lozing	15
Sluiting van een instelling	15
Aanbevelingen	16
— Herhaling van de reeds goedgekeurde aanbevelingen	16
— Aanvullende aanbevelingen	17
Stemmingen	19

AVANT-PROPOS

En complément au rapport sur la problématique des déchets (Doc. Sénat 113-13 et 113-14), la Commission d'information et d'enquête en matière de sécurité nucléaire a examiné les problèmes spécifiques aux « petits producteurs » de déchets radioactifs.

La Commission a basé ses travaux sur les informations recueillies à l'occasion de l'examen de la problématique générale des déchets radioactifs. Elle a approfondi ce domaine particulier :

1° Par des auditions d'experts :

— M. Decamps, directeur général adjoint de l'O.N.D.R.A.F.;

— M. Delhove, directeur de Controlatom;

— M. Samain, inspecteur général au service de protection contre les radiations ionisantes (Ministère de la Santé publique);

— M. Vanden Bemden, directeur général adjoint de Belgonucléaire;

— M. Vanhellemont, directeur général adjoint de Belgonucléaire.

2° Par des visites au cours desquelles des scientifiques ont fait part de leurs points de vue :

a) Université de Liège, service de protection physique et centre de recherche du cyclotron :

— M. Smors, chef du service protection physique de l'université;

— M. Lamotte, directeur du département cyclotron;

— M. Caglia, responsable au contrôle physique, département cyclotron.

b) Université de Gand, service de protection physique et réacteur :

— M. Jacobs, chef du service contrôle physique de l'université;

— M. Dams, directeur de l'Institut des Sciences nucléaires.

c) Clinique Sainte-Elisabeth à Namur :

— Docteur Salomon, chef du service de médecine nucléaire.

d) Clinique Saint-Joseph à Gentbrugge :

— Docteur Temmerman.

e) Centraal laboratorium à Hasselt :

— Docteur Verhecke;

— M. Rijskens.

VOORWOORD

Ter aanvulling op het verslag over de problematiek van de afvalstoffen (Gedr. St. Senaat 113-13 en 113-14) heeft de Commissie van Informatie en Onderzoek inzake nucleaire veiligheid de specifieke problemen onderzocht betreffende de « kleine producenten » van radioactieve afvalstoffen.

De Commissie heeft haar werkzaamheden gebaseerd op informatie ingewonnen bij het onderzoek van de algemene problematiek van de radioactieve afvalstoffen. Zij is dieper ingegaan op dit specifieke domein :

1° Via hoorzittingen met deskundigen :

— de heer Decamps, adjunct-directeur-generaal van de N.I.R.A.S.;

— de heer Delhove, directeur van Controlatom;

— de heer Samain, inspecteur-generaal bij de dienst voor bescherming tegen ioniserende stralingen (Ministerie van Volksgezondheid);

— de heer Vanden Bemden, adjunct-directeur-generaal van Belgonucléaire;

— de heer Vanhellemont, adjunct-directeur-generaal van Belgonucléaire.

2° Door middel van werkbezoeken tijdens welke wetenschapslui hun standpunt kenbaar hebben gemaakt :

a) Universiteit van Luik, dienst fysische bescherming en onderzoekscentrum cyclotron :

— de heer Smors, hoofd van de dienst fysische bescherming van de universiteit;

— de heer Lamotte, directeur van het departement cyclotron;

— de heer Caglia, verantwoordelijke voor de fysische controle, departement cyclotron.

b) Universiteit van Gent, dienst fysische controle en straling :

— de heer Jacobs, hoofd van de dienst fysische controle van de universiteit;

— de heer Dams, directeur van het Instituut voor Nucleaire Wetenschappen.

c) Ziekenhuis Sainte-Elisabeth te Namen :

— Dr. Salomon, hoofd van de dienst nucleaire geneeskunde.

d) Sint-Jozefziekenhuis te Gentbrugge :

— Dr. Temmerman.

e) Centraal laboratorium te Hasselt :

— Dr. Verhecke;

— de heer Rijskens.

INTRODUCTION

Le développement considérable des radio-isotopes au cours des dernières années a concerné de nombreux domaines. Le domaine de la santé en particulier a vu se diversifier les applications à des fins d'analyse en laboratoire, étant donné la grande précision de dosage, à des fins de diagnostic étant donné la « visualisation » que permet cette technique pour divers organes (cœur, thyroïde, cerveau, système nerveux, système circulatoire, etc.) et à des fins thérapeutiques principalement dans les traitements spécialisés des diverses formes de cancers.

Les industries ont également fait appel aux sources radioactives dans diverses applications, par exemple radiographie de soudures, test de matériaux, jauge de mesures (épaisseur par exemple), indicateur de niveau ou de position, stérilisation d'aliments ou d'autres produits.

L'utilisation de radio-isotopes ou de sources radioactives entraîne chez leurs utilisateurs la production de déchets radioactifs tels que les emballages des radio-isotopes (seringues, aiguilles, chiffons), les excréments des patients, ou les sources épuisées. On les appelle « petits producteurs » en raison des très faibles quantités de déchets mais aussi en raison, le plus souvent, de faible activité et de faible demi-vie ou si ce n'est pas le cas en raison de l'utilisation de sources scellées.

Ces applications nombreuses et diversifiées sont éminemment utiles, elles sont d'ailleurs encore en plein développement. La problématique des déchets est minime au regard de celle des déchets produits par les centrales nucléaires ou les industries du cycle du combustible nucléaire.

A. Description des « petits » producteurs de déchets radioactifs

Nombre et nature

L'O.N.D.R.A.F. recense 200 « petits producteurs » de déchets radioactifs qui se sont adressés au moins une fois à lui; la loi fait, en effet, obligation aux producteurs de déchets radioactifs de s'inscrire auprès de l'O.N.D.R.A.F. et de lui remettre leurs déchets radioactifs. La loi ne donne pas à cet organisme une mission de contrôle en la matière. Ce chiffre représente de 10 à 20 p.c. du nombre de petits producteurs potentiels.

Les « petits producteurs » représentent un volume de déchets de 300 à 400 m³ par an, soit 10 à 15 p.c. du total des déchets reçus par l'O.N.D.R.A.F., mais ils représentent 80 p.c. des dossiers d'enlèvement.

INLEIDING

De opzienbarende ontwikkelingen die radio-isotopen tijdens de jongste jaren hebben gekend, hebben hun invloed gehad op tal van gebieden. Meer bepaald op het gebied van de gezondheidszorg zijn er een hele reeks nieuwe toepassingen ontstaan: bij laboratoriumanalyses omdat zeer precies kan worden gedoseerd, bij diagnose omdat deze techniek een « visualisering » mogelijk maakt voor verschillende organen (hart, schildklier, hersenen, zenuwstelsel, bloedsomloop enz.) en bij therapie, vooral wat betreft gespecialiseerde behandeling van diverse soorten van kanker.

Ook de industrie gebruikt radioactieve bronnen voor diverse toepassingen, bijvoorbeeld radiografie van lasnaden, materiaaltests, metingen (bv. dikte), aanduiding van peil of stand, doorstraling van voedsel of andere producten.

Waar radio-isotopen of radioactieve bronnen worden gebruikt worden radioactieve afvalstoffen geproduceerd, zoals de verpakking van de radio-isotopen (injectiespuiten, injectienaalden, voddens), excreties van patiënten of opgebruikte bronnen. In dit rapport spreken wij van kleine producenten omdat die niet alleen weinig afval produceren, maar ook omdat die afvalstoffen in het merendeel van de gevallen laagactief zijn en een korte levensduur hebben of, zelfs indien dat niet zo is, omdat zij ingekapselde bronnen gebruiken.

Die talrijke en uiteenlopende toepassingsvormen hebben hun nut al bewezen en maken op dit ogenblik overigens nog een hele ontwikkeling door. De afvalproblematiek is op dat stuk dan ook miniem in vergelijking met de problematiek van de afvalstoffen geproduceerd door kerncentrales of industrieën die betrokken zijn bij de splijtstofcyclus.

A. De « kleine » producenten van radioactieve afvalstoffen — Bepaling

Aantal en aard

De N.I.R.A.S. telt 200 « kleine producenten » van radioactieve afvalstoffen die zich ten minste één keer tot de instelling hebben gewend; de wet verplicht de producenten van radioactieve afvalstoffen immers zich in te schrijven bij de N.I.R.A.S. en hun radioactieve afvalstoffen naar de N.I.R.A.S. te brengen. De wet geeft die instelling ter zake geen controleopdracht. Dat cijfer vertegenwoordigt maar 10 à 20 pct. van het aantal potentiële kleine producenten.

De « kleine producenten » zijn goed voor een volume afvalstoffen van 300 tot 400 m³ per jaar, d.i. 10 tot 15 pct. van de totale hoeveelheid afvalstoffen die door de N.I.R.A.S. in ontvangst worden genomen, maar zij vertegenwoordigen 80 pct. van de dossiers inzake het weghalen van afvalstoffen.

Parmi les 200 «petits producteurs» connus de l'O.N.D.R.A.F. se dessinent encore diverses catégories d'importance: 8 des plus importants de ceux-ci représentent 80 p.c. des déchets; cela signifie donc que 96 p.c. des petits producteurs connus de l'O.N.D.R.A.F. sont responsables de seulement 20 p.c. des déchets.

En ne considérant que les installations susceptibles de produire des déchets, il y a environ 2 000 «petits producteurs» potentiels si on se rapporte aux autorisations d'exploiter. Il n'existe pas un inventaire précis; l'administration vient de s'équiper en moyens informatiques pour enregistrer et traiter ce type d'information (mais il faut encore commencer l'encodage qui demandera plusieurs mois). On ne dispose que d'une estimation grossière des établissements qui se répartissent comme suit (en termes d'autorisation):

- secteur industriel (principalement sources scellées): quelques centaines;
- secteur industriel (jauges): environ un millier;
- hôpitaux diagnostics: 100 à 200;
- hôpitaux thérapies: environ une centaine;
- laboratoires de recherches: une cinquantaine.

Néanmoins, le nombre d'autorisations se situe entre 15 000 et 20 000; parmi elles se trouvent toutes les installations de radiographies, y compris chez les dentistes par exemple; ces installations ne produisent pas de déchets radioactifs. De plus, nombre d'établissements, surtout dans le secteur industriel, disposent de plusieurs autorisations (équipements différents).

Il existe des catégories très spécifiques tant par la quantité des déchets radioactifs que par leur nature: il y a donc nécessairement des procédures très diverses en raison des situations différentes les unes des autres. Il convient de passer en revue les principales situations rencontrées.

Responsabilités

La responsabilité générale de la sûreté et de la sécurité des installations, donc de la gestion des déchets radioactifs, incombe au chef d'établissement. Le respect de la réglementation et des mesures de sécurité édictées par le chef d'établissement est surveillé par le responsable de «protection physique», qui doit être agréé en général en classe II.

Un organisme de contrôle agréé, ayant un contrat avec l'établissement et rémunéré par lui, assure un contrôle trimestriel du fonctionnement du service de

Onder de 200 «kleine producenten» die aan de N.I.R.A.S. bekend zijn, kan nog een onderscheid worden gemaakt naar categorie van belangrijkheid: de 8 belangrijkste daaronder vertegenwoordigen 80 pct. van de afvalstoffen; dat betekent dat 96 pct. van de aan de N.I.R.A.S. bekende kleine producenten verantwoordelijk zijn voor amper 20 pct. van de afvalstoffen.

Houdt men alleen rekening met de installaties die in staat zijn afvalstoffen te produceren, dan zijn er ongeveer 2 000 potentiële «kleine producenten» afgaande op de exploitatievergunningen. Er bestaat geen nauwkeurige inventaris, de administratie heeft onlangs informaticamiddelen gekregen om dat soort informatie te registreren en te verwerken (maar er moet nog worden begonnen met de codering, wat verscheidene maanden in beslag zal nemen). Er bestaat slechts een ruwe schatting van de instellingen, die, rekening houdend met de vergunningen, kunnen worden onderverdeeld als volgt:

- industriële sector (hoofdzakelijk ingekapselde bronnen): enkele honderden;
- industriële sector (meetinstrumenten): ongeveer een duizendtal;
- ziekenhuizen, diagnose: 100 à 200;
- ziekenhuizen, therapieën: ongeveer honderd;
- onderzoekslaboratoria: een vijftigtal.

Het aantal vergunningen situeert zich nochtans tussen 15 000 en 20 000 waaronder alle radiografie-installaties, met inbegrip van bijvoorbeeld die van de tandartsen. Die installaties produceren geen radioactieve afvalstoffen. Bovendien beschikken tal van instellingen, voornamelijk in de industriële sector, over verscheidene vergunningen (verschillende vormen van uitrusting).

Er bestaan zeer specifieke categorieën, enerzijds naar de hoeveelheid van de radioactieve afvalstoffen, anderzijds naar de aard ervan: er zijn dus noodzakelijkerwijze zeer uiteenlopende procedures wegens van elkaar verschillende situaties. De voornaamste situaties dienen dan ook in ogenschouw te worden genomen.

De verantwoordelijkheid

Het hoofd van de instelling heeft de algemene verantwoordelijkheid voor de veiligheid en de beveiliging van de installaties, dus voor het beheer van de radioactieve afvalstoffen. De naleving van de reglementering en van de veiligheidsmaatregelen uitgevaardigd door het hoofd van de instelling, wordt gecontroleerd door de verantwoordelijke voor «fysische controle», die over het algemeen moet worden erkend in klasse II.

Een erkend controleorgaan, dat een contract heeft met de instelling en er door betaald wordt, oefent elk kwartaal controle uit op de werking van de dienst

contrôle physique ou bien assure lui-même le contrôle physique dans le cas où il n'y a pas d'expert agréé dans l'établissement. L'organisme agréé n'a pas de pouvoir si ce n'est des recommandations au chef d'établissement. En fait, cet organisme joue aussi — sinon surtout — un rôle de conseiller pour le responsable « contrôle physique » s'il y en a un et pour le chef d'établissement.

Les universités, le Bureau central de mesures nucléaires (Geel) et la société Janssen-Pharmaceutica

Parmi les petits producteurs, les universités, le Bureau central de mesures nucléaires des Communautés européennes et la société Janssen-Pharmaceutica forment la catégorie des huit plus importants. Les universités possèdent chacune un ou plusieurs cyclotrons, l'université de Gand possède un réacteur de 250 kW/th contenant au total 3,8 kg d'uranium enrichi (réacteur et piscine de désactivation). Les cyclotrons sont utilisés à la fabrication de divers isotopes qui sont alors préparés et incorporés dans diverses molécules qui peuvent servir à des diagnostics médicaux soit par scintigraphie (rayonnement gamma) soit par tomographe à émission de positons: cœur, cerveau, poumons, foie, pancréas, système vasculaire, etc. Le réacteur permet des analyses très fines de toute nature par mesure du spectre d'isotopes résultant de l'activation de l'échantillon dans un flux de neutrons.

Les déchets liquides sont conservés dans des cuves, situées en cave, avec mesure des niveaux de radioactivité. Lorsque le contenu d'une cuve atteint, par décroissance naturelle, la valeur admise dans l'autorisation, ses effluents sont envoyés à l'égout. Il ne s'agit jamais d'isotopes à longue demi-vie.

Dans certaines installations, il y a production d'isotopes gazeux, donnant nécessairement lieu à des déchets gazeux. Ceux-ci sont rejetés par une cheminée généralement après allongement du parcours pour disposer d'un temps de décroissance suffisant. L'université de Liège a mis au point une installation astucieuse et peu coûteuse.

Les déchets solides sont collectés par nature dans des poubelles situées dans les laboratoires ou dans les salles d'observation des patients. Ces poubelles sont vidées chaque jour et le contenu rassemblé dans des sacs en plastique étiquetés (date, nature des produits), ces sacs sont conservés dans un local adapté (cave ou local spécial à l'écart). A ces déchets, il faut ajouter les filtres des circuits d'eau et de ventilation.

voor fysische controle of doet zelf die fysische controle ingeval er geen erkend expert is in de instelling. Het erkend controleorgaan is enkel bevoegd om aanbevelingen te doen aan het hoofd van de instelling. Dat orgaan speelt ook, zelfs vooral, de rol van raadgever voor de verantwoordelijke « fysische bescherming », indien er een is, en voor het hoofd van de instelling.

De universiteiten, het Centraal Bureau voor nucleaire metingen (Geel) en het bedrijf Janssen-Pharmaceutica

Onder de kleine producenten vormen de universiteiten, het Centraal Bureau voor nucleaire metingen en het bedrijf Janssen-Pharmaceutica de groep van de acht belangrijkste. De universiteiten bezitten elk een of meer cyclotrons, de universiteit van Gent bezit een reactor van 250 kW/th die in totaal 3,8 k verrijkt uranium bevat (reactor en desactiveringsdok). De cyclotrons worden gebruikt voor de vervaardiging van diverse isotopen die worden aangemaakt en ondergebracht in diverse moleculen die kunnen dienen voor medische diagnoses, hetzij door scintigrafie (gammastraling), hetzij door middel van een tomograaf met positonen-emissie: hart, hersenen, longen, lever, alvleesklier, vaatstelsel, enz. De reactor maakt allerlei zeer verfijnde analyses mogelijk door middel van het isotopenspectrum, resulterend uit de activering van een monster in een neutronenflux.

De vloeibare afvalstoffen worden in kuipen bewaard die in een kelder staan en waarvan de radioactiviteit wordt gemeten. Wanneer de inhoud van een kuip door natuurlijk verval de grenswaarde bereikt die beantwoordt aan die in de vergunning, dan wordt het vloeibaar afval in de riolering geloosd. Het gaat nooit om isotopen met een lange halveringstijd.

In sommige installaties worden gasvormige isotopen aangemaakt, waardoor uiteraard gasvormig afval ontstaat. Dit wordt geloosd via een schoorsteen, over het algemeen na een verlenging van het lozingskanaal, zodat er een voldoende vervaltijd is. De universiteit van Luik heeft een vernuftige en weinig kostbare installatie gebouwd.

Het vaste afval wordt per soort in vuilnisbakken bijeengebracht in de laboratoria of in de observatiezalen van de patiënten. Die vuilnisbakken worden elke dag leeggemaakt en de inhoud wordt in plastic zakken gestopt voorzien van een etiket (datum, aard van de produkten); die zakken worden bewaard in een aangepast lokaal (kelder of afgescheiden bijzondere opslagruimte). Aan dat afval moeten nog worden toegevoegd de filters van de waterkringen en de ventilatiekanalen.

Chaque université a un seul service de contrôle physique de protection. Ce service assure aussi la surveillance des laboratoires des autres départements. Diverses solutions sont appliquées: soit le service de contrôle physique rassemble tous les déchets en un point central en opérant des collectes internes régulières, soit chaque département possède son dépôt. Etant donné les très faibles quantités, ces dépôts sont évidemment de petite dimension.

Après un temps de décroissance, les déchets combustibles contenant des produits à courte demi-vie sont envoyés à l'incinérateur, pour celles qui en possèdent un, avec les autres déchets car la radioactivité est tombée à un seuil acceptable du point de vue sûreté. Les autres déchets sont envoyés à l'O.N.D.R.A.F.

A titre d'exemple, les quantités enregistrées à l'université de Gand et à l'université de Liège sont données aux tableaux ci-joints.

DECHETS RADIOACTIFS DE L'UNIVERSITE DE LIEGE

Déchets combustibles: 6 tonnes.
Cadavres d'animaux: 0,5 tonne.
Déchets compressibles: 7 m³.
Déchets liquides organiques: 2 m³.
Déchets liquides aqueux: 4 m³.

DECHETS RADIOACTIFS AU R.U.G.

Année — Jaar	Liquides — Vloeibaar	Combustibles — Brandbaar	Compressibles — Persbaar	Cadavres d'animaux — Krengen
1987	137	799	59	1
1988	160	1126	203	
1989	150	1162	156	
1990	87	758	117	

Unités:

Déchets liquides: bouteilles en polyéthylène de 30 litres.
Déchets combustibles: sacs en plastique de 28 litres.
Déchets compressibles: boîtes en fer blanc de 30 litres.
Cadavres d'animaux: sacs en plastique de 60 litres.

Les principaux isotopes produits sont les suivants:

carbone-11	—	demi-vie	20 minutes
azote-13	—	demi-vie	10 minutes
oxygène-15	—	demi-vie	2 minutes
fluor-18	(positon)	demi-vie	110 minutes
potassium-38	(positon)	demi-vie	7,7 minutes
selenium-73	(positon)	demi-vie	7,2 heures
brome-75	(positon)	demi-vie	99 minutes
indium-111	(gamma)	demi-vie	68 heures
germanium-68	générateur de gallium-68 (positon)	demi-vie	60 minutes

Elke universiteit heeft één enkele dienst voor fysieke controle op de bescherming. Die dienst oefent ook controle uit op de laboratoria van de andere departementen. Er worden verscheidene methoden toegepast: ofwel verzamelt de dienst fysieke controle alle afvalstoffen op een centraal punt door middel van geregelde interne ophalingen, ofwel heeft elk departement een eigen opslagruimte. Aangezien het gaat om vrij geringe hoeveelheden, zijn die opslagruimtes uiteraard klein.

Na een vervaltijd, wordt het brandbaar afval dat produkten met korte halveringstijd bevat, naar de verbrandingsoven gebracht, indien men er een bezit, samen met de andere afvalstoffen want de radioactiviteit is gezakt tot een vanuit veiligheidsoogpunt aanvaardbare grenswaarde. De andere afvalstoffen worden naar de N.I.R.A.S. gestuurd.

Bij wijze van voorbeeld, de geregistreerde hoeveelheden op de universiteit van Gent en op de universiteit van Luik in de bijgevoegde tabellen.

RADIOACTIEF AFVAL VAN DE UNIVERSITEIT VAN LUIK

Brandbaar afval: 6 ton.
Dierenkrengen: 0,5 ton.
Persbaar afval: 7 m³.
Organisch vloeibaar afval: 2 m³.
Waterig vloeibaar afval: 4 m³.

RADIOACTIEF AFVAL AAN DE R.U.G.

Eenheden:

Vloeibaar afval: polyethyleen flessen van 30 liter.
Brandbaar afval: plastic zakken van 28 liter.
Persbaar afval: blikken bussen van 30 liter.
Krengen: plastic zakken van 60 liter.

De voornaamste geproduceerde isotopen zijn de volgende:

koolstof-11	—	halveringstijd	20 minuten
stikstof-13	—	halveringstijd	10 minuten
zuurstof-15	—	halveringstijd	2 minuten
fluor-18	(positon)	halveringstijd	110 minuten
kalium-38	(positon)	halveringstijd	7,7 minuten
selenium-73	(positon)	halveringstijd	7,2 uur
broom-75	(positon)	halveringstijd	99 minuten
indium-111	(gamma)	halveringstijd	68 uur
germanium-68	generator van gallium-68 (positon)	halveringstijd	60 minuten

strontium-82	générateur de rubidium-82 (positon)	demi-vie	78 secondes
rubidium-81	générateur de krypton-81m (gamma)	demi-vie	13 secondes
osmium-191	générateur d'iridium-191m (gamma)	demi-vie	5 secondes
mercure-191	générateur d'or-195m (gamma)	demi-vie	30 secondes

La demi-vie des générateurs est beaucoup plus longue, en général de plusieurs jours, voire plus d'un an, ce qui fait l'intérêt de cette technique pour disposer sur place des radio-isotopes spécifiques à très courte demi-vie.

Les hôpitaux

Les hôpitaux utilisent des radio-isotopes, soit *in vitro* pour procéder à des analyses diverses en laboratoire, soit *in vivo* à des fins de diagnostic ou à des fins thérapeutiques.

Les utilisations *in vitro* portent sur l'utilisation de radio-isotopes à très faible activité, il s'agit de « kits » préparés d'avance. L'activité totale au laboratoire pendant une semaine par exemple dépend évidemment du nombre d'analyses. Les demi-vies peuvent être assez longues voire même très longues.

iode-125	demi-vie	60 jours
cobalt-57	demi-vie	271 jours
cobalt-58	demi-vie	71 jours
chrome-51	demi-vie	28 jours
carbone-14	demi-vie	5 730 ans
tritium	demi-vie	12 ans

Les déchets sont recueillis dans des poubelles spéciales et stockés chaque jour dans des sacs en plastic étiquetés et déposés dans un local séparé.

Pour les applications diagnostiques par injection ou par voie respiratoire, il s'agit toujours de très faible activité (0,5 à 2 millicuries par patient, soit 70 à 700 Mbq par patient) et d'isotopes à demi-vie courte ou relativement courte, par exemple :

krypton-81-m	demi-vie	13 secondes
iode-123	demi-vie	13,3 heures
iode-131	demi-vie	8 jours
technecium-99-m	demi-vie	6 heures
gallium-67	demi-vie	3,25 jours
tellure-201	demi-vie	3,08 jours
indium-111	demi-vie	2,8 jours

Tous les hôpitaux n'utilisent pas la totalité de ces produits. Les déchets (seringues, chiffons, produits de manipulation) ont une activité initiale très faible et

strontium-82	generator van rubidium-82 (positon)	halveringstijd	78 seconden
rubidium-81	generator van krypton-81m (gamma)	halveringstijd	13 seconden
osmium-191	generator van iridium-191m (gamma)	halveringstijd	5 seconden
kwik-191	generator van goud-195m (gamma)	halveringstijd	30 seconden

De halveringstijd van de generatoren is veel langer, over het algemeen verscheidene dagen, of zelfs meer dan een jaar, vandaar het belang van die techniek om ter plaatse te kunnen beschikken over specifieke radio-isotopen met zeer korte halveringstijd.

De ziekenhuizen

De ziekenhuizen gebruiken radio-isotopen, hetzij *in vitro* om diverse analyses uit te voeren in het laboratorium, hetzij *in vivo* voor diagnostische of therapeutische doeleinden.

Bij de *in vitro*-toepassingen wordt gebruik gemaakt van zeer laagactieve radio-isotopen, het gaat om vooraf klaargemaakte « kits ». De totale activiteit in het laboratorium gedurende een week bij voorbeeld, hangt uiteraard af van het aantal analyses. De halveringstijden kunnen vrij lang of zelfs zeer lang zijn.

jodium-125	halveringstijd	60 dagen
kobalt-57	halveringstijd	271 dagen
kobalt-58	halveringstijd	71 dagen
chromium-51	halveringstijd	28 dagen
koolstof-14	halveringstijd	5 730 jaar
tritium	halveringstijd	12 jaar

De afvalstoffen worden in speciale vuilnisbakken ingezameld en elke dag in plastic zakken gestopt, voorzien van een etiket, en in een afgescheiden lokaal opgeslagen.

Bij diagnostische toepassing, door inspuiting of via de ademhalingswegen, gaat het steeds om zeer lage radioactiviteit (0,5 tot 2 millicurie per patiënt, dit is 70 tot 700 Mbq per patiënt) en om isotopen met korte of relatief korte halveringstijd, bij voorbeeld :

krypton-81-m	halveringstijd	13 seconden
jodium-123	halveringstijd	13,3 uur
jodium-131	halveringstijd	8 dagen
technecium-99-m	halveringstijd	6 uur
gallium-67	halveringstijd	3,25 dagen
tellurium-201	halveringstijd	3,08 dagen
indium-111	halveringstijd	2,8 dagen

De ziekenhuizen gebruiken niet al deze produkten. De afvalstoffen (spuiten, voddens, behandelingsprodukten) hebben een zeer lage beginactiviteit die

celle-ci disparaît vite par décroissance naturelle (après 10 périodes, l'activité initiale est devenue mille fois moindre).

Généralement, mais semble-t-il pas partout, ces déchets sont collectés dans des poubelles spéciales, les sacs en plastic sont entreposés dans un local aménagé dans les caves en attendant leur décroissance.

Pour les applications thérapeutiques — traitement des cancers — les activités sont plus fortes (10 à 100 millicuries par patient, soit 0,4 à 4 GBq par patient). On utilise notamment les isotopes suivants soit sous forme liquide (injection), soit sous forme solide (aiguilles) par application :

iode-131	demi-vie	8 jours (liquide-injection)
phosphore-32	demi-vie	14,3 jours
irridium-13	demi-vie	74 jours (solide-application)
or-198	demi-vie	64,7 heures
yttrium-90	demi-vie	64 heures

Ces traitements ont lieu dans les hôpitaux universitaires et dans quelques hôpitaux qui ont développé un service spécialisé dans ces thérapies.

Les aiguilles solides sont facilement stockées dans des enveloppes ou coffrets métalliques. Par contre, les traitements par injections (iode-131) produisent comme déchets non seulement les produits de manipulation, mais aussi, les excréats des patients (urines, fèces, sang, transpiration). Dans certains hôpitaux, les équipements ont été prévus pour congeler les excréats et pouvoir les conserver pendant un temps suffisant pour la décroissance (quelques mois à un an) avant de les incinérer. Dans d'autres cas, on recueille seulement les urines qui sont diluées et rejetées à l'égout. Dans certains cas, aucune précaution spéciale n'est prise. Tel est toujours le cas lorsque les patients rentrent chez eux mais à ce moment, après un ou quelques jours d'hospitalisation, une grande partie de l'iode — et donc de l'activité — injectée a déjà été rejetée par l'organisme.

Certains isotopes à demi-vie très courte sont obtenus comme produits de décroissance d'un autre isotope à durée de vie plus longue. On parle alors de « générateur ». Ces générateurs se présentent comme des flacons en métal, qui ne présentent pas de risques au transport, ni aux manipulations. Les générateurs épuisés sont repris et remplacés par les générateurs rechargés. Le producteur assure les transports.

Dans la pratique, et sauf cas exceptionnel, les hôpitaux autres que les hôpitaux universitaires n'envoient aucun déchet à l'O.N.D.R.A.F. Après un stockage pour décroissance, on mesure en présence de l'organisme agréé si la radioactivité ne dépasse pas la

snel verdwijnt door natuurlijk verval (na 10 verval-tijden, is de aanvankelijke activiteit duizend keer kleiner geworden).

Over het algemeen, maar naar het schijnt niet overal, worden die afvalstoffen verzameld in speciale vuilnisbakken, de plastic zakken worden opgeslagen in een daartoe uitgerust lokaal in de kelders in afwachting van hun verval.

Voor de therapeutische toepassingen — kankerbehandeling — is de activiteit sterker (10 tot 100 millicurie per patiënt, d.i. 0,4 tot 4 GBq per patiënt). Men gebruikt met name de volgende isotopen, hetzij in vloeibare vorm (inspuiting), hetzij in vaste vorm (naalden), per gebruik :

jodium-131	halveringstijd	8 dagen (vloeibaar-inspuiting)
fosfor-32	halveringstijd	14,3 dagen
irridium-13	halveringstijd	74 dagen (vast-gebruik)
goud-198	halveringstijd	64,7 uur
yttrium-90	halveringstijd	64 uur

Die behandelingen vinden plaats in universiteits-ziekenhuizen en in enkele ziekenhuizen die gespecialiseerde diensten hebben voor die therapieën.

De vaste naalden kunnen gemakkelijk worden opgeslagen in enveloppen of metalen koffertjes. Bij behandeling door inspuiting daarentegen (jodium-131) wordt niet alleen behandelingsafval geproduceerd, maar ook de excreties van patiënten (urine, faeces, bloed, zweet). In sommige ziekenhuizen werd de uitrusting voorzien om de excreties te bevriezen ten einde ze gedurende een voldoende tijd te kunnen bewaren voor het verval (enkele maanden tot een jaar) vóór zij worden verbrand. In andere gevallen wordt alleen de urine ingezameld die wordt verdund en geloosd in de riolering. In sommige gevallen worden geen bijzondere voorzorgsmaatregelen genomen. Dat is steeds het geval wanneer de patiënten naar huis gaan, maar op dat ogenblik, na één of enkele dagen in het ziekenhuis, is reeds een groot deel van het ingespoten jodium — en dus van de activiteit — door het organisme uitgescheiden.

Sommige isotopen met korte halveringstijd zijn van vervalprodukten van een andere isotoop met langere halveringstijd. Men spreekt dan van « generator ». Die generatoren komen terecht in metalen flesjes, die geen risico vormen bij het transport, noch bij behandeling. De uitgeputte generatoren worden teruggenomen en vervangen door opnieuw opgeladen generatoren. De producent zorgt voor het transport.

In de praktijk en behoudens uitzonderingen, zenden de ziekenhuizen die geen universiteits-ziekenhuizen zijn geen afvalstoffen naar de N.I.R.A.S. Na opslag voor verval, wordt in aanwezigheid van de erkende instelling gemeten of de

radioactivité naturelle (bruit de fond) et les déchets sont évacués, comme les autres déchets, via l'incinérateur, la poubelle ou l'égout.

Le problème qui se pose alors est le choix du niveau admissible de radioactivité au delà du bruit de fond naturel. Il est aussi celui de la sensibilité de l'appareil de mesure ainsi que la méthode de mesure. Dans la pratique, ces contrôles sont faits avec des appareils simples.

Les cas exceptionnels qui donnent lieu à envoi à l'O.N.D.R.A.F. sont par exemple les liquides contenant du tritium, les aiguilles de radium, les aiguilles d'irridium. Mais même dans ces cas, certaines institutions procèdent elles-mêmes à l'incinération (liquides organiques chargés en tritium) ou attendent plusieurs années la décroissance de l'irridium qui est revendu comme métal noble.

Les hôpitaux utilisent aussi des sources scellées dont il sera question plus loin, notamment des sources au cobalt. Pour les patients et pour le personnel il y a un intérêt à utiliser des sources puissantes car les temps d'exposition sont beaucoup plus courts pour un même flux, les effets secondaires et de dispersion sont moindres pour le patient, les risques sont fortement diminués pour le personnel. De plus, la plus longue durée d'exploitation des sources réduit les problèmes de déchets.

En France, le minimum a été fixé à 2 000 curies, mais il est souhaitable d'aller au-delà. En Belgique, certains hôpitaux possèdent des équipements prévus pour des sources de 9 000 curies, mais d'autres exploitent encore des appareils équipés de sources de 600 ou 800 curies. (Bien que le Becquerel soit devenu l'unité de mesure, on conserve ici l'ancienne unité plus facile à manier.)

Les sources scellées

Les sources scellées sont utilisées uniquement pour le rayonnement électromagnétique qu'elles émettent. Il n'y a donc pas de risques importants de dispersion des isotopes radioactifs qu'elles contiennent.

Trois sortes d'utilisation se rencontrent :

- dans l'industrie, comme jauges d'épaisseur, de niveau ou de position;
- dans l'industrie, pour la radiographie de soudures ou l'inspection d'homogénéité de produits;
- dans les hôpitaux, comme source d'irradiation dans le traitement de cancers, il vient d'en être question.

Les sources scellées sont préparées par quelques firmes spécialisées en Belgique ou à l'étranger. Soit les producteurs, soit les importateurs sont connus

radioactivité de naturelle radioactivité niet overschrijdt (achtergrondstraling) en de afvalstoffen worden, met de andere afvalstoffen, afgevoerd via de verbrandingsoven, de vuilnisbak of geloosd in de rio- lering.

Het probleem dat dan opduikt, is de keuze van het toegelaten niveau van radioactiviteit boven de achtergrondstraling. Het heeft ook te maken met de gevoeligheid van de meetapparatuur alsmede met de metingsmethode. In de praktijk worden die controles uitgevoerd met eenvoudige toestellen.

In uitzonderlijke gevallen wordt afval verstuurd naar de N.I.R.A.S., bij voorbeeld vloeistoffen die tritium bevatten, radiumnaalden, irridiumnaalden. Maar zelfs in die gevallen gaan sommige instellingen zelf over tot verbranding (organische vloeistoffen met tritiumgehalte) of wachten zij verscheidene jaren op het verval van het irridium, dat dan opnieuw wordt verkocht als edel metaal.

De ziekenhuizen gebruiken ook ingekapselde bronnen, waarvan later sprake zal zijn, met name kobaltbronnen. Voor de patiënten en voor het personeel is het van belang om krachtige bronnen te gebruiken, want de tijden van blootstelling zijn veel korter voor een zelfde flux. Voor de patiënt zijn er minder secundaire effecten en minder dispersie, voor het personeel zijn de risico's kleiner. Daarenboven wordt het probleem van de afvalstoffen beperkt door de bronnen langer te gebruiken.

In Frankrijk werd het minimum vastgesteld op 2 000 curie, maar het is wenselijk om nog verder te gaan. In België bezitten sommige ziekenhuizen uitrusting die afgesteld is voor bronnen van 9 000 curie, maar andere gebruiken nog apparatuur uitgerust voor bronnen van 600 tot 800 curie. (Of- schoon de Becquerel voortaan als maateenheid geldt, wordt hier nog de vroegere eenheid gehanteerd omdat die handiger uitvalt in het gebruik.)

De ingekapselde bronnen

De ingekapselde bronnen worden uitsluitend gebruikt voor de elektromagnetische straling die zij uitzenden. Er is dus geen groot risico van dispersie van de radioactieve isotopen die zij bevatten.

Er zijn drie soorten toepassingen :

- in de industrie als diktemeter, peilstang of standmeter;
- in de industrie, voor het radiograferen van las- verbindingen of het inspecteren van de homogeniteit van produkten;
- in de ziekenhuizen, als stralingsbron bij de behandeling van kanker, zoals hierboven reeds werd vermeld.

De ingekapselde bronnen worden gefabriceerd door gespecialiseerde firma's in België of in het bui- tenland. De producent of de invoerder is bekend, aan-

puisque'ils doivent disposer d'autorisations. Ce sont eux qui devraient assurer la reprise des sources usées lorsqu'ils fournissent une source neuve, mais ce n'est pas toujours le cas. Cependant, cette règle devrait pouvoir leur être imposée.

Les autorités et l'O.N.D.R.A.F. estiment avoir un bon contrôle sur 90 p.c. environ des sources scellées. Les 10 p.c. restants étant à rechercher. Tant que la société utilisatrice est en exploitation, on peut estimer la situation satisfaisante. En cas de faillite ou de fermeture d'atelier, le risque de perte de source n'est pas négligeable car les fournisseurs ne sont pas avertis à temps et les curateurs ignorent le plus souvent la situation.

Les sources ionisantes

On utilise ou on a utilisé des sources ionisantes dans deux applications : les détecteurs de fumée et les paratonnerres. Pour les premiers la source est de très faible intensité et les firmes spécialisées dans ce type d'installation récupèrent les sources lorsqu'elles procèdent aux entretiens ou modifications.

En ce qui concerne les paratonnerres, cet usage est interdit depuis 1985. Cependant, il subsiste encore des sources installées. La politique est de les y laisser car les enlever systématiquement ferait courir plus de risques. Certaines firmes se sont spécialisées dans l'enlèvement de ces sources. Les corps de pompiers sont bien informés et interviennent le cas échéant. Cependant, on n'a aucune garantie qu'un enlèvement ait lieu préalablement à une démolition, ni que les sources n'aient pas été détruites par corrosion avant l'enlèvement.

Les déchets spéciaux

Les déchets spéciaux sont par exemple des déchets chimiquement toxiques — qui ne peuvent être ni rejetés à l'égout, ni incinérés, ni remis à la collecte publique des immondices — et qui sont aussi radioactifs.

Ces types de déchets doivent être, soit acheminés à l'O.N.D.R.A.F. si la demi-vie des isotopes est relativement longue et si la radioactivité dépasse le niveau du bruit de fond, soit acheminés vers des ateliers chimiques spécialisés, dans le cas contraire par exemple après décroissance.

Parmi les déchets spéciaux figurent aussi les cadavres d'animaux (travaux de laboratoire) et les déchets pathogènes ou putrescibles d'hôpitaux. Ces déchets doivent obligatoirement être incinérés. On a vu un exemple de solution adoptée pour les excréments de patients soumis à un traitement thérapeutique à l'iode-131.

gezien hij over een vergunning moet beschikken. Wanneer zij een nieuwe bron leveren, zouden zij de gebruikte bronnen moeten terugnemen, doch dit is niet altijd het geval. Die regel zou evenwel verplicht moeten worden gesteld.

De overheid en de N.I.R.A.S. zijn van mening dat zij toezicht uitoefenen over ongeveer 90 pct. van de ingekapselde bronnen. De resterende 10 pct. moeten worden opgespoord. Zolang het bedrijf dat de bronnen gebruikt, geëxploiteerd wordt, kan men de toestand bevredigend noemen. Bij faillissement of sluiting van de werkplaats is het risico dat de bron zoek geraakt niet denkbeeldig, want de leveranciers worden niet tijdig gewaarschuwd en de curatoren zijn dikwijls niet op de hoogte van de toestand.

De ioniserende bronnen

De ioniserende bronnen worden gebruikt voor rookdetectoren en bliksemafleiders. In de eerste toepassing gaat het om een zeer zwakke bron en de firma's gespecialiseerd in dit soort installaties nemen de bronnen mee wanneer zij overgaan tot het onderhoud of aanpassingen.

Het gebruik van ioniserende bronnen voor bliksemafleiders is sedert 1985 verboden. Er blijven evenwel nog bronnen over die vroeger werden geïnstalleerd. Men laat die bronnen waar ze zijn, want hun systematische verwijdering levert meer risico's op. Sommige firma's zijn gespecialiseerd in het verwijderen van die bronnen. De brandweerkorpsen zijn degelijk geïnformeerd en grijpen eventueel in. Men heeft evenwel geen enkele garantie dat de bronnen verwijderd zijn vóór een gebouw wordt gesloopt of dat de bronnen niet door corrosie zijn vernield vóór ze worden verwijderd.

Het bijzondere afval

Onder bijzonder afval verstaan we bijvoorbeeld chemisch-toxisch afval dat niet mag worden geloosd in de riolering, noch verbrand noch meegegeven met het huisvuil en dat bovendien radioactief is.

Dit soort afval moet naar de N.I.R.A.S. worden gebracht indien de halveringstijd van de isotopen vrij lang is en de radioactiviteit groter dan de achtergrondstraling of, is dat niet het geval, bijvoorbeeld na verval van de radioactiviteit, naar gespecialiseerde chemische werkplaatsen.

Tot de bijzondere afvalstoffen behoren ook de dierenkrenge (laboratoriumwerkzaamheden) en het pathogeen of bederfelijk ziekenhuisafval. Dat soort afval moet worden verbrand. We hebben een oplossing gezien voor de excrementen van patiënten die een therapeutische behandeling met jodium-131 hebben ondergaan.

Les déchets alpha ou contaminés alpha

La majorité des émetteurs de rayonnement alpha ont des demi-vies extrêmement longues qui se comptent en centaines ou milliers d'années. De ce fait, ils ont un débit de dose faible et leur radioactivité ne diminue pratiquement pas avec le temps et ces déchets — dont il a déjà été question dans les chapitres précédents — doivent subir un conditionnement permettant leur enfouissement en couche géologique, si telle est la solution finalement adoptée dans ce cas.

Ces déchets proviennent de combustibles usés de réacteurs (gros producteurs), des ateliers de fabrication de combustible (producteurs moyens) et de laboratoires de recherche (C.E.N., universités). Cette problématique a été partiellement abordée dans les chapitres 5, 7 et 10 du rapport principal.

Les déchets alpha provenant des ateliers de fabrication de combustibles résultent de la manutention de plutonium (combustibles mixtes uranium-plutonium pour les centrales P.W.R. ou combustibles plutonium pour les réacteurs surrégénérateurs). A vrai dire, ces producteurs ne sont pas à ranger parmi les « petits producteurs », mais plutôt parmi les moyens.

La fabrication des combustibles se fait dans des boîtes à gants, mises en dépression pour éviter tout rejet à l'extérieur. Les déchets sont réduits au minimum car le processus prévoit le recyclage des rebuts de fabrication. Ces déchets sont placés dans des sacs en P.V.C., lesquels sont disposés dans des fûts (la tendance est de passer des fûts de 25 litres à des fûts de 200 litres).

A côté de ceux-ci se trouvent les déchets suspects alpha, c'est-à-dire des déchets dont on ne peut mesurer l'activité, mais qui sont susceptibles d'avoir été contaminés, par exemple en raison d'un incident de fabrication entraînant un risque de contamination hors des boîtes à gants. Ils sont placés dans des sacs en plastique et dans des fûts.

Les déchets solides (alpha ou suspects alpha) sont triés en combustibles et non-combustibles, ces derniers en compressibles et non-compressibles.

En fait, les déchets non-compressibles sont le plus souvent des déchets technologiques : pièces d'équipement remplacées.

Les déchets alpha sous forme liquide proviennent des laboratoires de contrôle ou des laboratoires de recherche. Les quantités sont faibles. Ces déchets sont placés dans des touries.

Tous les déchets alpha ou contaminés alpha sont rassemblés, emballés et étiquetés selon les directives de l'O.N.D.R.A.F. Ils sont temporairement stockés chez chaque producteur. A la demande et en accord

Het alfa-afval of alfabesmet afval

De meeste aflastralers hebben een zeer lange halveringstijd : honderden of duizenden jaren. Daardoor is hun dosissnelheid gering en vermindert hun radioactiviteit slechts heel langzaam. Dit afval, dat reeds in de vorige hoofdstukken aan bod is gekomen, moet geconditioneerd worden alvorens het in een geologische laag wordt opgeborgen, indien dat ten minste de oplossing is waarvoor tenslotte wordt gekozen.

Dit afval komt voort van gebruikte splijtstof van reactoren (grote producenten), van werkplaatsen waar splijtstof vervaardigd wordt (middelgrote producenten) en van onderzoekslaboratoria (S.C.K., universiteiten). Deze problematiek werd gedeeltelijk behandeld in de hoofdstukken 5, 7 en 10 van het verslag over de problematiek van het kernafval.

Het alfa-afval dat afkomstig is van de werkplaatsen waar splijtstof wordt vervaardigd, is het resultaat van een plutoniumbehandeling (gemengde uranium-plutonium splijtstof voor de P.W.R.-centrales of plutoniumsplijtstof voor kweekreactoren). Die producenten moeten eigenlijk niet gerangschikt worden bij de kleine producenten maar eerder bij de middelgrote.

De vervaardiging van splijtstof gebeurt in handschoenkasten die in onderdruk worden geplaatst om lekken te vermijden. Het afval wordt tot een minimum beperkt want het proces voorziet in de recyclage van de produktieoverschotten. Het afval wordt in P.V.C.-zakken opgeborgen die in vaten geplaatst worden (er is een tendens om vaten van 200 liter te gebruiken i.p.v. vaten van 25 liter).

Naast die vaten is er het afval dat vermoedelijk alfabesmet is, d.w.z. afval waarvan de activiteit niet kan worden gemeten maar dat kan zijn besmet, bijvoorbeeld wegens een voorval tijdens de fabricatie waardoor er een besmettingsrisico is buiten de handschoenkast. Dit afval wordt in plastic zakken en vervolgens in vaten gestopt.

De vaste afvalstoffen (alfa of vermoedelijk alfabesmet) worden gescheiden in brandbaar en niet-brandbare afvalstoffen, deze laatste in samenpersbare en niet-samenpersbare afvalstoffen.

De niet-samenpersbare afvalstoffen zijn vaak technologische afvalstoffen : vervangen uitrustingsonderdelen.

De alfa-afvalstoffen in vloeibare vorm zijn afkomstig van controlelaboratoria of onderzoekslaboratoria. De hoeveelheden zijn gering. Die afvalstoffen worden in mandflessen opgevangen.

Alle alfa-afvalstoffen of alfabesmette afvalstoffen worden bijeengebracht, verpakt en van een etiket voorzien volgens de richtlijnen van de N.I.R.A.S. Zij worden tijdelijk opgeslagen bij de producent. Op

avec le producteur, l'O.N.D.R.A.F. enlève par container les fûts de déchets. Les enlèvements de Belgonucléaire se font à raison de trois campagnes par an, chacune comportant trois à quatre voyages.

Les producteurs paient à l'O.N.D.R.A.F. une redevance pour le conditionnement et le stockage temporaire de ces déchets, les montants sont fixés par une convention particulière sinon par un tarif préétabli. Les producteurs interviennent aussi dans la constitution d'un Fonds par le dépôt définitif. Tant pour l'O.N.D.R.A.F. que pour les producteurs, il est préférable d'établir des conventions.

A titre d'exemple, des efforts entrepris par Belgonucléaire pour réduire la quantité de déchets, principalement par recyclage des rebuts de fabrication, les pertes de plutonium représentent aujourd'hui 0,1 p.c. du plutonium traité contre 1 p.c. en moyenne dans la période avant 1985 et la quantité de déchets a été ramenée au tiers de la valeur antérieure à 1985.

Le budget relatif aux déchets est estimé à 40/50 millions de francs par an pour Belgonucléaire.

Remarque

Le plutonium fait l'objet d'une surveillance très étroite de la part de l'A.I.E.A. dans le cadre de l'application du traité de non-prolifération des armes nucléaires. Ce contrôle se fait à trois niveaux :

- présence permanente sur place d'inspecteurs de l'A.I.E.A., renouvelés chaque mois, contrôlant toutes les entrées et sorties du plutonium et tenue d'un inventaire permanent;

- chaque mois, une vérification courte de l'inventaire (*short inventory verification*) par des inspecteurs Euratom-A.I.E.A. sur base statistique; ce contrôle dure plusieurs heures;

- tous les six mois, une vérification physique de l'inventaire (*physical inventory verification*) par des inspecteurs Euratom-A.I.E.A.; ce contrôle dure plusieurs jours et peut prendre jusqu'à 10 p.c. du temps de travail annuel.

B. Problèmes spécifiques aux petits producteurs de déchets radioactifs

Le coût

D'un tarif forfaitaire appliqué jusqu'en 1988, l'O.N.D.R.A.F. est passé au « coût réel », afin de résorber le déficit antérieur qui avait été couvert par les recettes propres (placement de trésorerie et de la dotation initiale). Cela a conduit à doubler les tarifs antérieurs.

aanvraag van en met de goedkeuring van de producent haalt de N.I.R.A.S. per container de vaten afvalstoffen op. Ophaling door Belgonucléaire gebeurt driemaal per jaar, telkens met drie à vier transporten.

De producenten betalen de N.I.R.A.S. een retributie voor de conditionering en de tussenopslag van die afvalstoffen, de bedragen worden in een bijzondere overeenkomst vastgesteld, anders geldt een vooraf bepaald tarief. De producenten dragen ook bij in de vorming van een fonds voor de definitieve berging. Zowel voor N.I.R.A.S. als voor de producenten is het wenselijk overeenkomsten te sluiten.

Bij wijze van voorbeeld, de inspanningen van Belgonucléaire om de hoeveelheid afvalstoffen te beperken, hoofdzakelijk door recyclage van het procesafval: het verlies aan plutonium vertegenwoordigt momenteel 0,1 pct. van het behandelde plutonium tegen gemiddeld 1 pct. in de periode vóór 1985 en de hoeveelheid afvalstoffen werd teruggebracht tot een derde van de waarde vóór 1985.

De begroting betreffende de afvalstoffen wordt op 40/50 miljoen per jaar geraamd voor Belgonucléaire.

Opmerking

Op plutonium wordt zeer angstvallig toezicht gehouden door de I.A.E.A. in het kader van de toepassing van het non-proliferatieverdrag voor kernwapens. Die controle geschiedt op drie niveaus :

- voortdurende aanwezigheid ter plaatse van inspecteurs van het I.A.E.A., die elke maand worden afgelost, en die alle binnenkomend en uitgaand plutonium controleren en een permanente inventaris houden;

- elke maand een korte controle van de inventaris (*short inventory verification*) door Euratom-I.A.E.A.-inspecteurs op statistische basis; die controle duurt verscheidene uren;

- halfjaarlijks een fysische controle van de inventaris (*physical inventory verification*) door I.A.E.A.-Euratom-inspecteurs; die controle duurt verscheidene dagen en kan tot 10 pct. van de jaarlijkse arbeidstijd in beslag nemen.

B. Problemen specifiek voor de kleine producenten van radioactieve afvalstoffen

Kostprijs

Van een forfaitair tarief toegepast tot 1988 is de N.I.R.A.S. overgegaan tot de « reële kostprijs » ten einde het vroegere tekort dat werd gedekt door eigen ontvangsten (belegging van liquide middelen en van aanvankelijke dotaties) aan te zuiveren. Dat heeft ertoe geleid dat de vorige tarieven werden verdubbeld.

Le tarif couvre les frais de gestion, les frais de conditionnement et de stockage mais aussi une provision pour le dépôt définitif. En ce qui concerne les plus gros parmi les petits producteurs, cette provision est inscrite dans leur comptabilité; elle sera transférée au Fonds des opérations à long terme qui sera opérationnel en 1991 et sera géré par l'O.N.D.R.A.F.

A titre indicatif, à l'Université de Liège, le coût total de la gestion et de l'évacuation des déchets coûte, par an, 5,5 millions de francs en redevances à l'O.N.D.R.A.F. et environ 2 millions de francs en frais internes. Les déchets alpha y entraînent un surcoût estimé à 1,5 million de francs mais ce chiffre est variable selon les années. A l'Université de Gand, le coût de l'évacuation vers l'O.N.D.R.A.F. est de 4 millions de francs (y compris l'hôpital universitaire comme à Liège), non compris les frais internes qui sont supportés par chaque département.

La plupart des hôpitaux n'ont que de très faibles coûts vis-à-vis de l'O.N.D.R.A.F. car la plus grande partie de leurs déchets sont, après séjour de décroissance, soit incinérés dans leur propre incinérateur, soit évacués à l'égout. Seuls quelques déchets spécifiques de faible quantité sont évacués épisodiquement vers l'O.N.D.R.A.F.

Pour les industries utilisant des sources scellées, le coût destiné à couvrir les prestations de l'O.N.D.R.A.F. est, en principe, compris dans celui de la mise à disposition de la source par le producteur ou l'importateur, mais la situation n'est pas générale.

Il reste néanmoins vrai que le prix coûtant demandé par l'O.N.D.R.A.F., conformément à la loi, est dissuasif et incite les petits producteurs de déchets à chercher des solutions moins onéreuses; des « circuits parallèles de collecte et d'évacuation » se développent et des « évacuations sauvages » sont à craindre.

Pour parer à cet inconvénient et assurer une meilleure surveillance locale et compte tenu de la situation géographiquement excentrée de Belgoprocess, il serait, sans doute, souhaitable que des organismes disposant déjà d'autorisations comme l'Institut des Radioéléments ou les services nucléaires de certaines universités soient, par convention avec l'O.N.D.R.A.F., habilités comme centres de regroupement pour collecter et stocker temporairement les déchets de petits producteurs situés dans une zone qui leur serait attribuée. Ces centres de regroupement agiraient selon les directives de l'O.N.D.R.A.F. et moyennant rémunération correspondant à leurs services.

Il faudrait — outre Belgoprocess évidemment — trois ou au maximum quatre centres de regroupement.

Het tarief behelst de beheerskosten, de conditionerings- en opslagkosten, maar ook een reserve voor de definitieve berging. Bij de grootste onder de kleine producenten komt die reserve in de boeken voor; ze zal worden overgedragen aan het Fonds voor opdrachten op lange termijn dat operationeel zal zijn in 1991 en door de N.I.R.A.S. zal worden beheerd.

Bij de universiteit van Luik, bijvoorbeeld, bedraagt de totale kostprijs voor het beheer en het afvoeren van afvalstoffen per jaar 5,5 miljoen frank voor retributies aan de N.I.R.A.S. en ongeveer 2 miljoen frank voor interne kosten. De alfa-afvalstoffen brengen er extra kosten mee die op 1,5 miljoen frank worden geraamd, maar dat cijfer varieert elk jaar. Bij de universiteit van Gent bedraagt de kostprijs voor het afvoeren naar de N.I.R.A.S. 4 miljoen frank (daaronder begrepen het universitair ziekenhuis, net als te Luik), maar daaronder niet begrepen de interne kosten die door elk departement worden gedragen.

De meeste ziekenhuizen hebben slechts geringe kosten ten aanzien van de N.I.R.A.S. want het grootste deel van hun afvalstoffen worden na verval, hetzij verbrand in hun eigen verbrandingsoven, hetzij geloosd in de riolering. Alleen enkele specifieke afvalstoffen en slechts in geringe hoeveelheden, worden sporadisch naar de N.I.R.A.S. afgevoerd.

Voor de bedrijfstakken die ingekapselde bronnen gebruiken, zijn de kosten bestemd om de prestaties van de N.I.R.A.S. te dekken, in principe begrepen in de kostprijs voor het ter beschikking stellen van de bron door de producent of de importeur, maar dat is geen algemene regel.

Het is nochtans juist dat de kostprijs die overeenkomstig de wet door de N.I.R.A.S. wordt gevraagd, een afschrikkende werking heeft en de kleine producenten van afvalstoffen ertoe aanzet minder kostbare oplossingen te zoeken; « parallelle circuits voor ophaling en berging » komen tot ontwikkeling en in de toekomst valt voor « sluikberging » te vrezen.

Om dat te ondervangen en om voor een beter lokaal toezicht te zorgen, gelet op de geografisch niet-centrale ligging van Belgoprocess, zou het ongetwijfeld wenselijk zijn dat de instellingen die reeds over vergunningen beschikken, zoals het Nationaal Instituut voor Radio-elementen of de nucleaire diensten van sommige universiteiten, er als inzamelingscentrum toe worden gemachtigd, bij overeenkomst met de N.I.R.A.S., de afvalstoffen van kleine producenten gelegen in een hun toegekende zone, op te halen en tijdelijk op te slaan. Die inzamelingscentra zouden handelen volgens de richtlijnen van de N.I.R.A.S. en naar prestaties vergoed worden.

Er zouden naast Belgoprocess drie of maximum vier inzamelingscentra moeten bestaan.

Les limites de rejet libre

Les arrêtés d'autorisation fixent généralement les limites de rejet des déchets aqueux à l'égout et des déchets gazeux à l'atmosphère (cheminée) en fonction d'une activité globale et par isotopes contenus, selon leur radioactivité et leur demi-vie.

Par contre, la législation et les autorisations ne fixent pas de limites claires pour les déchets solides. L'arrêté royal du 28 février 1963, modifié à de nombreuses reprises ultérieurement, précise que :

« Section IV. Déchets radioactifs

Article 33. Champ d'application

Les déchets radioactifs dont le rayonnement est supérieur au fond naturel des radiations sont soumis aux dispositions de la présente section. »

Les hôpitaux et les petits producteurs en infèrent que ce qui est déchet radioactif parce qu'il dépasse cette limite ne l'est plus, si au bout d'un temps suffisant de décroissance, la radioactivité est tombée à un niveau égal ou inférieur à la radioactivité ambiante naturelle, ce qu'on appelle le bruit de fond. Dès lors, ces déchets sortant de la catégorie « radioactifs » deviennent des déchets « banalisés » et peuvent être incinérés avec les déchets classiques (non radioactifs).

En fait, il s'agit d'une interprétation de la réglementation, couverte par les organismes agréés et tolérée par l'administration. Mais il manque une certitude réglementaire et il manque aussi des directives précises, comme il en existe aux Pays-Bas, relatives à chaque catégorie de déchets en fonction de la nature, de la concentration en radioactivité et de la demi-vie des produits.

Suivant l'emballage et éventuellement la dilution ou le mélange avec d'autres produits, on pourrait, en effet, assez facilement amener tel déchet radioactif sous la valeur du bruit de fond.

Les cas de fermeture d'établissement

Les risques de pertes de sources radioactives sont importants en cas de cessation d'activité: faillite d'entreprises industrielles (sources scellées principalement), réorganisation de services dans un hôpital, décès d'un médecin privé ou même d'hôpital, accident ou incendie. Dans la plupart des cas, les coûts d'enlèvement par l'O.N.D.R.A.F. sont prohibitifs et les risques d'évacuation parallèle ou sauvage sont considérables. En outre, il faut souvent agir vite. Un centre de regroupement ayant passé une convention avec l'O.N.D.R.A.F. pourrait intervenir, à peu de frais, pour garantir plus de sûreté.

Grenzen van de vrije lozing

De vergunningsbesluiten bepalen gewoonlijk de limieten voor de lozing van waterig afval in de riole-ring en van gasvormig afval in de lucht (schoorsteen) op grond van de totale activiteit en volgens de radioactiviteit en de halveringstijd van elke isotoop die in het afval aanwezig is.

De wetgeving en de vergunningen voorzien evenwel niet in duidelijke limieten voor vast afval. Het koninklijk besluit van 28 februari 1963, dat later herhaaldelijk werd gewijzigd, bepaalt :

« Sectie IV. Radioactief afval

Artikel 33. Toepassingsgebied

De bepalingen van deze sectie zijn van toepassing op het radioactieve afval waarvan de straling hoger is dan de natuurlijke stralingsachtergrond. »

De ziekenhuizen en de kleine producenten leiden daaruit af dat het afval dat radioactief is omdat het de limiet overschrijdt, geen radioactief afval meer is indien na een voldoende vervalperiode, de radioactiviteit gelijk is aan of kleiner dan de natuurlijke radioactiviteit of achtergrondstraling. Daar dit afval niet meer in de categorie « radioactief » afval thuis-hoort, wordt het « gewoon » afval en mag het worden verbrand samen met het klassieke (niet-radioactieve) afval.

In feite gaat het hier om een interpretatie van de regelgeving die door de erkende instellingen en door de administratie getolereerd wordt. Er is echter geen wettelijke zekerheid en in tegenstelling tot Nederland bestaan bij ons geen duidelijke richtlijnen over elke categorie van afval op grond van de aard, de radioactiviteit en de halveringstijd van de produkten.

Door de gekozen verpakking en eventueel door verdunning of vermenging met andere produkten zou men immers vrij makkelijk de radioactiviteit van een dergelijk radioactief afvalprodukt kunnen terugbrengen tot een waarde die kleiner is dan de achtergrondstraling.

Sluiting van een instelling

Het risico dat radioactieve bronnen verdwijnen bij stopzetting van de activiteit is aanzienlijk: bijvoorbeeld bij faillissement van industriële ondernemingen (voornamelijk ingekapselde bronnen), reorganisatie van diensten in een ziekenhuis, overlijden van een privé-arts of zelfs van een ziekenhuisarts, ongeval of brand. In het merendeel van de gevallen is de ophaling door de N.I.R.A.S. onbetaalbaar en is het risico van een ongecontroleerde of sluikberging zeer groot. Bovendien mag men geen tijd laten verloren gaan. Een inzamelingscentrum dat met de N.I.R.A.S. een overeenkomst heeft gesloten, zou immers met weinig kosten kunnen optreden om meer veiligheid te garanderen.

En cas de faillite, de décès ou de cessation d'activité, on se trouve, souvent brutalement, devant la disparition de l'exploitant. Dès lors la responsabilité n'est plus exercée. Le curateur ou le notaire ne sont pas des techniciens, ils ignorent le plus souvent l'existence de produits radioactifs ou de sources radioactives.

Il serait utile de compléter la législation sur la responsabilité de l'exploitant en incluant l'obligation d'avertir le curateur, le notaire ou le successeur. L'obligation devrait être faite à ceux-ci d'avertir l'O.N.D.R.A.F. ou l'un des centres de regroupement.

RECOMMANDATIONS

Rappel des recommandations déjà adoptées

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) 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.

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) Le Ministère de la Santé publique devrait, chaque année, rappeler à tous les producteurs de déchets nucléaires et spécialement aux petits producteurs, tels ceux du secteur hospitalier et médical, les directives concernant l'évacuation des déchets radioactifs, à savoir l'obligation de passer par l'O.N.D.R.A.F.; des sanctions devraient être prévues ou rappelées.

5) Le nombre élevé des opérations de transport à effectuer pour enlever les déchets des petits producteurs et le faible volume moyen transporté par mouvement grèvent de façon non négligeable le tarif à appliquer par l'O.N.D.R.A.F. aux petits producteurs. Il en est d'ailleurs de même en ce qui concerne les opérations ultérieures de traitement-conditionnement,

Bij faillissement, overlijden of stopzetting van het bedrijf, stelt men in vele gevallen plots vast dat er geen exploitant meer is. Bijgevolg is er niemand meer die nog enige verantwoordelijkheid draagt. De curator of de notaris zijn geen technici en bijgevolg zijn die veelal niet op de hoogte van de aanwezigheid van radioactieve stoffen of radioactieve bronnen.

Het zou nuttig zijn de wetgeving op de aansprakelijkheid van de exploitant aan te vullen met de verplichting dat de curator, de notaris of de erfgenaam verwittigd moeten worden. Op hun beurt zouden de laatstgenoemde personen verplicht moeten worden de N.I.R.A.S. te informeren of één van de inzamelingscentra.

AANBEVELINGEN

Herhaling van de reeds goedgekeurde aanbevelingen

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) 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.

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) Het Ministerie van Volksgezondheid moet elk jaar de richtlijnen in verband met de berging van radioactief afval, namelijk de verplichting om een beroep te doen op de N.I.R.A.S., in herinnering brengen bij alle producenten van kernafval en in het bijzonder bij de kleine producenten zoals de ziekenhuizen en de medische sector. Er moet voorzien worden in sancties die eventueel ook in herinnering moeten worden gebracht.

5) Het grote aantal vervoerverrichtingen om het afval van de kleine producenten op te halen en het geringe volume dat gemiddeld per rit wordt vervoerd belasten op een niet te verwaarlozen wijze het tarief dat de N.I.R.A.S. aan de kleine producenten moet opleggen. Hetzelfde geldt trouwens voor de latere behandelings- en conditioneringsverrichtingen even-

entreposage et évacuation des déchets provenant de ce secteur. Cette situation pourrait avoir pour conséquence que certains producteurs soient tentés d'évacuer leurs déchets en dehors du circuit O.N.D.R.A.F. avec les risques ou conséquences qu'une telle pratique pourrait comporter. Il convient donc, dans le domaine du transport, que l'organisation de celui-ci soit totalement confiée à l'O.N.D.R.A.F. qui pourrait ainsi rationaliser les circuits de collecte, organiser des centres de regroupement et en réduire le coût dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Pour réduire le plus possible les risques « d'évacuation sauvage », il serait souhaitable de pouvoir réduire les tarifs pour petits producteurs, même au prix d'une hausse compensatoire et forcément minime, des coûts facturés aux producteurs importants et moyens.

6) L'O.N.D.R.A.F. devrait automatiquement recevoir copie des autorisations d'exploitation, délivrées par les autorités compétentes (identification des producteurs). Il devrait aussi recevoir copie des transports effectués par les entreprises productrices de produits radioactifs.

7) L'O.N.D.R.A.F., en possession de ces informations, devrait prospecter systématiquement les petits producteurs de déchets, afin d'en assurer la collecte.

Recommandations complémentaires

8) Pour les hôpitaux et les laboratoires, sans attendre l'adoption de normes *de minimis*, une définition précise des conditions auxquelles les déchets radioactifs peuvent être évacués par le circuit normal des déchets non radioactifs doit être établie à bref délai.

9) Le choix des appareils de mesures, les procédures de mesures et les procédures d'évacuation doivent faire l'objet de directives claires.

10) Les conditions que doit respecter tout local de stockage temporaire chez les producteurs doivent être précisées par l'administration avec le concours de l'O.N.D.R.A.F.

11) Chaque petit producteur de déchets doit remettre à l'O.N.D.R.A.F. un rapport annuel, visé par l'organisme de contrôle agréé, établi sur un modèle unique, simple, à créer par l'O.N.D.R.A.F., qui portera sur les déchets produits et leur destination.

12) Un inventaire permanent des sources scellées et de leur localisation doit être tenu par l'administration (Service de protection contre les radiations ionisantes du Ministère de la Santé publique), ou par l'agence de

als voor de opslag en de berging van afval afkomstig van die sector. Een dergelijke toestand zou er kunnen toe leiden dat sommige producenten niet aan de verleiding kunnen weerstaan om hun afval buiten het N.I.R.A.S.-circuit te brengen, met alle risico's of gevolgen die een dergelijke praktijk kan meebrengen. Het is dus belangrijk dat de organisatie van het vervoer in zijn geheel wordt opgedragen aan de N.I.R.A.S., die op die wijze de ophaalcircuits zou kunnen rationaliseren en inzamelingscentra oprichten, waardoor de ophaling goedkoper kan worden en in bevredigende omstandigheden kan gebeuren wat de veiligheid betreft. Om de risico's van een « sluikberging » zoveel mogelijk te beperken, zou het wenselijk zijn de tarieven voor kleine producenten te verminderen, zelfs wanneer daarvoor een verhoging — zij het een minieme — van de kosten die aan de grote en middelgrote producenten worden aangerekend, noodzakelijk is.

6) De N.I.R.A.S. moet automatisch een afschrift ontvangen van de exploitatievergunningen die door de bevoegde overheid zijn verleend (identificatie van de producenten). Ze moet ook een afschrift ontvangen van de transporten die door de ondernemingen die producent zijn van radioactieve produkten, worden uitgevoerd.

7) De N.I.R.A.S. moet die informatie gebruiken om systematisch de kleine afvalprodukten op te sporen ten einde bij hen het afval te komen ophalen.

Aanvullende aanbevelingen

8) Zonder te wachten op de goedkeuring van de *de minimis*-normen, moeten voor de ziekenhuizen en de laboratoria op korte termijn de voorwaarden omschreven worden waaronder het radioactief afval via het normale circuit van het niet-radioactief afval kan worden afgevoerd.

9) Er moeten duidelijke richtlijnen worden opgesteld betreffende de keuze van de meetapparatuur en de meet- en de afvoerprocedures.

10) De overheid moet in samenwerking met de N.I.R.A.S. de voorwaarden bepalen waaraan elke tijdelijke opslagruimte bij de producent moet voldoen.

11) Elke kleine afvalproducent moet aan de N.I.R.A.S. een jaarverslag bezorgen dat door de erkende controle-instelling is gevisieerd, volgens een eenvormig, eenvoudig en door de N.I.R.A.S. ontworpen model is opgemaakt, en dat handelt over het geproduceerde afval en de bestemming ervan.

12) De Dienst voor bescherming tegen ioniserende stralingen van het Ministerie van Volksgezondheid of het controleagentschap, wanneer dat opgericht is, moet een permanente inventaris bijhouden van de

contrôle lorsque celle-ci sera créée, les informations étant transmises par les producteurs et les importateurs.

13) Chaque producteur de générateurs d'isotopes doit tenir un inventaire permanent des générateurs qu'il met en service avec leur localisation. Un rapport annuel sera transmis à l'O.N.D.R.A.F.

14) La tarification de l'O.N.D.R.A.F. doit tenir compte de la demi-vie des déchets dans les hôpitaux et laboratoires, de manière à réduire le coût des déchets à courte demi-vie pour lesquels il n'y a pas lieu d'envisager un dépôt de longue durée.

15) La tendance à l'utilisation de radio-isotopes à durée de vie très courte doit être encouragée; les remboursements de l'I.N.A.M.I. doivent favoriser cette tendance et non pas la contrecarrer.

16) Les sources scellées utilisées en radiothérapie doivent avoir une puissance minimum de 2 000 curies; un plan d'élimination des sources inférieures doit être mis au point. La valeur minimum de 2 000 curies doit être augmentée à mesure de la disponibilité d'appareils permettant l'usage de sources plus puissantes.

17) Les inspections de l'organisme agréé dans les établissements de classe II en tout cas devraient être plus fréquentes. La rémunération des inspecteurs devrait se faire par un organisme de contrôle commun, recommandé dans le rapport relatif à la sûreté des centrales nucléaires. En attendant, le changement d'organisme agréé devrait être soumis à un accord préalable de l'administration.

18) Pour réduire le risque d'évacuation par des circuits parallèles et les risques de non-évacuation en cas de cessation d'activité, il est souhaitable que l'O.N.D.R.A.F. confie à des organismes compétents une mission de centre de regroupement pour une zone déterminée.

19) En cas de cessation d'activité, les coûts d'enlèvement des sources radioactives devraient être très faibles pour réduire les risques de non-enlèvement ou d'évacuation sauvage. Il devrait être rappelé aux administrations provinciales, qui délivrent les autorisations aux petits producteurs, qu'elles doivent avertir de leurs obligations les curateurs en cas de faillite, les nouveaux exploitants en cas de reprise et les successeurs en cas de décès.

*
* *

ingekapselde bronnen en van de plaats waar ze zich bevinden. De informatie wordt door de producenten en de invoerders meegedeeld.

13) Elke producent van isotopengeneratoren moet een permanente inventaris bijhouden van de generatoren die geïnstalleerd worden en van de plaats waar zij zich bevinden. Jaarlijks moet hierover een verslag worden gezonden aan de N.I.R.A.S.

14) Bij de tarifiering moet de N.I.R.A.S. rekening houden met de halveringstijd in de ziekenhuizen en laboratoria zodat de kosten van het afval met een korte halveringstijd waarvoor dus geen opslag van lange duur wordt overwogen, kunnen worden gedrukt.

15) De tendens om radio-isotopen met zeer korte levensduur te gebruiken, moet worden gestimuleerd. Via de terugbetalingen moet het R.I.Z.I.V. die tendens bevorderen en niet afremmen.

16) De ingekapselde bronnen die gebruikt worden bij radiotherapie moeten een minimum sterkte van 2 000 curie hebben; er moet een plan worden uitgewerkt ter verwijdering van de bronnen met een lagere sterkte. De limiet van 2 000 curie moet worden opgetrokken naarmate er toestellen beschikbaar worden die het gebruik van krachtiger bronnen mogelijk maken.

17) De erkende instelling zou meer op inspectie moeten gaan in de inrichtingen van klasse II. De inspecteurs zouden moeten worden bezoldigd door een gemeenschappelijke controle-instelling, die wordt aanbevolen in het verslag over de veiligheid van de kerncentrales. In afwachting moet een verandering van erkende instelling vooraf door de overheid worden goedgekeurd.

18) Teneinde het risico van sluikberging en van niet-verwijdering bij stopzetting van een bedrijf te beperken, is het raadzaam dat de N.I.R.A.S. aan bevoegde instellingen de opdracht kan geven om voor een bepaald gebied als inzamelingscentrum te functioneren.

19) Bij stopzetting van een bedrijf moeten de kosten voor het afvoeren van de radioactieve bronnen zeer laag zijn, ten einde het risico van niet-verwijdering of van sluikberging te beperken. De provinciale besturen, die de vergunningen afgeven aan de kleine producenten, moeten eraan herinnerd worden dat zij bij faillissement de curatoren, bij overname de exploitanten en bij overlijden de erfopvolgers, moeten wijzen op hun verplichtingen.

*
* *

VOTES

Les recommandations complémentaires sont adoptées à l'unanimité des 12 membres présents.

*
* *

L'ensemble du rapport a été approuvé à l'unanimité des 12 membres présents.

Les Rapporteurs,
Y. de WASSEIGE.
M. DIDDEN.

La Présidente,
H. HANQUET.

STEMMINGEN

De aanvullende aanbevelingen worden aangenomen bij eenparigheid van de 12 aanwezige leden.

*
* *

Het verslag in zijn geheel is goedgekeurd bij eenparigheid van de 12 aanwezige leden.

De Rapporteurs,
Y. de WASSEIGE.
M. DIDDEN.

De Voorzitster,
H. HANQUET.

113-20 (S.E. 1988)
Extrait

113-20 (B.Z. 1988)
Uittreksel

SENAT DE BELGIQUE

BELGISCHE SENAAT

SESSION DE 1990-1991

ZITTING 1990-1991

20 décembre 1990

20 december 1990

**LA PROBLEMATIQUE DES DECHETS
RADIOACTIFS
CAS DES PETITS PRODUCTEURS**

**DE PROBLEMATIEK VAN
KERNAFVAL
DE KLEINE PRODUCENTEN**

**RECOMMANDATIONS
PRESENTEES PAR LA COMMISSION
D'INFORMATION ET D'ENQUETE
EN MATIERE DE SECURITE NUCLEAIRE**

**AANBEVELINGEN
VOORGESTELD DOOR DE COMMISSIE
VAN INFORMATIE EN ONDERZOEK
INZAKE NUCLEAIRE VEILIGHEID**

Rappel des recommandations déjà adoptées

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) 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.

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) Le Ministère de la Santé publique devrait, chaque année, rappeler à tous les producteurs de déchets nucléaires et spécialement aux petits producteurs, tels ceux du secteur hospitalier et médical, les directives concernant l'évacuation des déchets radioactifs, à savoir l'obligation de passer par l'O.N.D.R.A.F.; des sanctions devraient être prévues ou rappelées.

5) Le nombre élevé des opérations de transport à effectuer pour enlever les déchets des petits producteurs et le faible volume moyen transporté par mouvement grèvent de façon non négligeable le tarif à appliquer par l'O.N.D.R.A.F. aux petits producteurs. Il en est d'ailleurs de même en ce qui concerne les opérations ultérieures de traitement-conditionnement,

entreposage et évacuation des déchets provenant de ce secteur. Cette situation pourrait avoir pour conséquence que certains producteurs soient tentés d'évacuer leurs déchets en dehors du circuit O.N.D.R.A.F. avec les risques ou conséquences qu'une telle pratique pourrait comporter. Il convient donc, dans le domaine du transport, que l'organisation de celui-ci soit totalement confiée à l'O.N.D.R.A.F. qui pourrait ainsi rationaliser les circuits de collecte, organiser des centres de regroupement et en réduire le coût dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Pour réduire le plus possible les risques « d'évacuation sauvage », il serait souhaitable de pouvoir réduire les tarifs pour petits producteurs, même au prix d'une hausse compensatoire et forcément minime, des coûts facturés aux producteurs importants et moyens.

Herhaling van de reeds goedgekeurde aanbevelingen

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) 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.

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) Het Ministerie van Volksgezondheid moet elk jaar de richtlijnen in verband met de berging van radioactief afval, namelijk de verplichting om een beroep te doen op de N.I.R.A.S., in herinnering brengen bij alle producenten van kernafval en in het bijzonder bij de kleine producenten zoals de ziekenhuizen en de medische sector. Er moet voorzien worden in sancties die eventueel ook in herinnering moeten worden gebracht.

5) Het grote aantal vervoerverrichtingen om het afval van de kleine producenten op te halen en het geringe volume dat gemiddeld per rit wordt vervoerd belasten op een niet te verwaarlozen wijze het tarief dat de N.I.R.A.S. aan de kleine producenten moet opleggen. Hetzelfde geldt trouwens voor de latere behandelings- en conditioneringsverrichtingen even-

als voor de opslag en de berging van afval afkomstig van die sector. Een dergelijke toestand zou er kunnen toe leiden dat sommige producenten niet aan de verleiding kunnen weerstaan om hun afval buiten het N.I.R.A.S.-circuit te brengen, met alle risico's of gevolgen die een dergelijke praktijk kan meebrengen. Het is dus belangrijk dat de organisatie van het vervoer in zijn geheel wordt opgedragen aan de N.I.R.A.S., die op die wijze de ophaalcircuits zou kunnen rationaliseren en inzamelingscentra oprichten, waardoor de ophaling goedkoper kan worden en in bevredigende omstandigheden kan gebeuren wat de veiligheid betreft. Om de risico's van een « sluikberging » zoveel mogelijk te beperken, zou het wenselijk zijn de tarieven voor kleine producenten te verminderen, zelfs wanneer daarvoor een verhoging — zij het een minieme — van de kosten die aan de grote en middelgrote producenten worden aangerekend, noodzakelijk is.

6) L'O.N.D.R.A.F. devrait automatiquement recevoir copie des autorisations d'exploitation, délivrées par les autorités compétentes (identification des producteurs). Il devrait aussi recevoir copie des transports effectués par les entreprises productrices de produits radioactifs.

7) L'O.N.D.R.A.F., en possession de ces informations, devrait prospecter systématiquement les petits producteurs de déchets, afin d'en assurer la collecte.

Recommandations complémentaires

8) Pour les hôpitaux et les laboratoires, sans attendre l'adoption de normes *de minimis*, une définition précise des conditions auxquelles les déchets radioactifs peuvent être évacués par le circuit normal des déchets non radioactifs doit être établie à bref délai.

9) Le choix des appareils de mesures, les procédures de mesures et les procédures d'évacuation doivent faire l'objet de directives claires.

10) Les conditions que doit respecter tout local de stockage temporaire chez les producteurs doivent être précisées par l'administration avec le concours de l'O.N.D.R.A.F.

11) Chaque petit producteur de déchets doit remettre à l'O.N.D.R.A.F. un rapport annuel, visé par l'organisme de contrôle agréé, établi sur un modèle unique, simple, à créer par l'O.N.D.R.A.F., qui portera sur les déchets produits et leur destination.

12) Un inventaire permanent des sources scellées et de leur localisation doit être tenu par l'administration (Service de protection contre les radiations ionisantes du Ministère de la Santé publique), ou par l'agence de

contrôle lorsque celle-ci sera créée, les informations étant transmises par les producteurs et les importateurs.

13) Chaque producteur de générateurs d'isotopes doit tenir un inventaire permanent des générateurs qu'il met en service avec leur localisation. Un rapport annuel sera transmis à l'O.N.D.R.A.F.

14) La tarification de l'O.N.D.R.A.F. doit tenir compte de la demi-vie des déchets dans les hôpitaux et laboratoires, de manière à réduire le coût des déchets à courte demi-vie pour lesquels il n'y a pas lieu d'envisager un dépôt de longue durée.

15) La tendance à l'utilisation de radio-isotopes à durée de vie très courte doit être encouragée; les remboursements de l'I.N.A.M.I. doivent favoriser cette tendance et non pas la contrecarrer.

6) De N.I.R.A.S. moet automatisch een afschrift ontvangen van de exploitatievergunningen die door de bevoegde overheid zijn verleend (identificatie van de producenten). Ze moet ook een afschrift ontvangen van de transporten die door de ondernemingen die producent zijn van radioactieve producten, worden uitgevoerd.

7) De N.I.R.A.S. moet die informatie gebruiken om systematisch de kleine afvalprodukten op te sporen ten einde bij hen het afval te komen ophalen.

Aanvullende aanbevelingen

8) Zonder te wachten op de goedkeuring van de *de minimis*-normen, moeten voor de ziekenhuizen en de laboratoria op korte termijn de voorwaarden omschreven worden waaronder het radioactief afval via het normale circuit van het niet-radioactief afval kan worden afgevoerd.

9) Er moeten duidelijke richtlijnen worden opgesteld betreffende de keuze van de meetapparatuur en de meet- en de afvoerprocedures.

10) De overheid moet in samenwerking met de N.I.R.A.S. de voorwaarden bepalen waaraan elke tijdelijke opslagruimte bij de producent moet voldoen.

11) Elke kleine afvalproducent moet aan de N.I.R.A.S. een jaarverslag bezorgen dat door de erkende controle-instelling is geïnterpreteerd, volgens een eenvormig, eenvoudig en door de N.I.R.A.S. ontworpen model is opgesteld, en dat handelt over het geproduceerde afval en de bestemming ervan.

12) De Dienst voor bescherming tegen ioniserende stralingen van het Ministerie van Volksgezondheid of het controleagentschap, wanneer dat opgericht is, moet een permanente inventaris bijhouden van de

ingekapselde bronnen en van de plaats waar ze zich bevinden. De informatie wordt door de producenten en de invoerders meegedeeld.

13) Elke producent van isotopengeneratoren moet een permanente inventaris bijhouden van de generatoren die geïnstalleerd worden en van de plaats waar zij zich bevinden. Jaarlijks moet hierover een verslag worden gezonden aan de N.I.R.A.S.

14) Bij de tarifiering moet de N.I.R.A.S. rekening houden met de halveringstijd in de ziekenhuizen en laboratoria zodat de kosten van het afval met een korte halveringstijd waarvoor dus geen opslag van lange duur wordt overwogen, kunnen worden gedrukt.

15) De tendens om radio-isotopen met zeer korte levensduur te gebruiken, moet worden gestimuleerd. Via de terugbetalingen moet het R.I.Z.I.V. die tendens bevorderen en niet afremmen.

16) Les sources scellées utilisées en radiothérapie doivent avoir une puissance minimum de 2 000 curies; un plan d'élimination des sources inférieures doit être mis au point. La valeur minimum de 2 000 curies doit être augmentée à mesure de la disponibilité d'appareils permettant l'usage de sources plus puissantes.

17) Les inspections de l'organisme agréé dans les établissements de classe II en tout cas devraient être plus fréquentes. La rémunération des inspecteurs devrait se faire par un organisme de contrôle commun, recommandé dans le rapport relatif à la sûreté des centrales nucléaires. En attendant, le changement d'organisme agréé devrait être soumis à un accord préalable de l'administration.

18) Pour réduire le risque d'évacuation par des circuits parallèles et les risques de non-évacuation en cas de cessation d'activité, il est souhaitable que l'O.N.D.R.A.F. confie à des organismes compétents une mission de centre de regroupement pour une zone déterminée.

19) En cas de cessation d'activité, les coûts d'enlèvement des sources radioactives devraient être très faibles pour réduire les risques de non-enlèvement ou d'évacuation sauvage. Il devrait être rappelé aux administrations provinciales, qui délivrent les autorisations aux petits producteurs, qu'elles doivent avertir de leurs obligations les curateurs en cas de faillite, les nouveaux exploitants en cas de reprise et les successeurs en cas de décès.

16) De ingekapselde bronnen die gebruikt worden bij radiotherapie moeten een minimum sterkte van 2 000 curie hebben; er moet een plan worden uitgewerkt ter verwijdering van de bronnen met een lagere sterkte. De limiet van 2 000 curie moet worden opgetrokken naarmate er toestellen beschikbaar worden die het gebruik van krachtiger bronnen mogelijk maken.

17) De erkende instelling zou meer op inspectie moeten gaan in de inrichtingen van klasse II. De inspecteurs zouden moeten worden bezoldigd door een gemeenschappelijke controle-instelling, die wordt aanbevolen in het verslag over de veiligheid van de kerncentrales. In afwachting moet een verandering van erkende instelling vooraf door de overheid worden goedgekeurd.

18) Teneinde het risico van sluikberging en van niet-verwijdering bij stopzetting van een bedrijf te beperken, is het raadzaam dat de N.I.R.A.S. aan bevoegde instellingen de opdracht kan geven om voor een bepaald gebied als inzamelingscentrum te functioneren.

19) Bij stopzetting van een bedrijf moeten de kosten voor het afvoeren van de radioactieve bronnen zeer laag zijn, ten einde het risico van niet-verwijdering of van sluikberging te beperken. De provinciale besturen, die de vergunningen afgeven aan de kleine producenten, moeten eraan herinnerd worden dat zij bij faillissement de curatoren, bij overname de exploitanten en bij overlijden de erfopvolgers, moeten wijzen op hun verplichtingen.