

BELGISCHE KAMER VAN
VOLKSVERTEGENWOORDIGERS

15 juli 2016

De veiligheidscultuur

VERSLAG

NAMENS DE SUBCOMMISSIE
VOOR DE NUCLEAIRE VEILIGHEID
UITGEBRACHT DOOR
MEVROUW **Leen DIERICK**

CHAMBRE DES REPRÉSENTANTS
DE BELGIQUE

15 juillet 2016

La culture de sûreté

RAPPORT

FAIT AU NOM DE LA LA SOUS-COMMISSION
DE LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
PAR
MME **Leen DIERICK**

**Samenstelling van de commissie op de datum van indiening van het verslag/
Composition de la commission à la date de dépôt du rapport**

Voorzitter/Président: Peter Vanvelthoven

A. — Vaste leden / Titulaires:

N-VA	Bert Wollants
PS	Eric Thiébaud
MR	David Clarinval
CD&V	Leen Dierick
Open Vld	Egbert Lachaert
sp.a	Peter Vanvelthoven
Ecolo-Groen	Kristof Calvo
cdH	Michel de Lamotte

B. — Plaatsvervangers / Suppléants:

Brecht Vermeulen
Karine Lallieux
Denis Ducarme
N
Katja Gabriëls
Karin Temmerman
Jean-Marc Nollet
Vanessa Matz

N-VA	:	Nieuw-Vlaamse Alliantie
PS	:	Parti Socialiste
MR	:	Mouvement Réformateur
CD&V	:	Christen-Democratisch en Vlaams
Open Vld	:	Open Vlaamse liberalen en democraten
sp.a	:	socialistische partij anders
Ecolo-Groen	:	Ecologistes Confédérés pour l'organisation de luttes originales – Groen
cdH	:	centre démocrate Humaniste
VB	:	Vlaams Belang
PTB-GOI	:	Parti du Travail de Belgique – Gauche d'Ouverture
DéFI	:	Démocrate Fédéraliste Indépendant
PP	:	Parti Populaire

Afkortingen bij de nummering van de publicaties:

DOC 54 0000/000: Parlementair document van de 54^e zittingsperiode + basisnummer en volgnummer

QRVA: Schriftelijke Vragen en Antwoorden

CRIV: Voorlopige versie van het Integraal Verslag

CRABV: Beknopt Verslag

CRIV: Integraal Verslag, met links het definitieve integraal verslag en rechts het vertaald beknopt verslag van de toespraken (met de bijlagen)

PLEN: Plenum

COM: Commissievergadering

MOT: Moties tot besluit van interpellaties (beigekleurig papier)

Abréviations dans la numérotation des publications:

DOC 54 0000/000: Document parlementaire de la 54^e législature, suivi du n° de base et du n° consécutif

QRVA: Questions et Réponses écrites

CRIV: Version Provisoire du Compte Rendu intégral

CRABV: Compte Rendu Analytique

CRIV: Compte Rendu Intégral, avec, à gauche, le compte rendu intégral et, à droite, le compte rendu analytique traduit des interventions (avec les annexes)

PLEN: Séance plénière

COM: Réunion de commission

MOT: Motions déposées en conclusion d'interpellations (papier beige)

Officiële publicaties, uitgegeven door de Kamer van volksvertegenwoordigers

Bestellingen:
Natieplein 2
1008 Brussel
Tél.: 02/ 549 81 60
Fax : 02/549 82 74
www.dekamer.be
e-mail : publicaties@dekamer.be

De publicaties worden uitsluitend gedrukt op FSC gecertificeerd papier

Publications officielles éditées par la Chambre des représentants

Commandes:
Place de la Nation 2
1008 Bruxelles
Tél.: 02/ 549 81 60
Fax : 02/549 82 74
www.lachambre.be
courriel : publicaties@lachambre.be

Les publications sont imprimées exclusivement sur du papier certifié FSC

INHOUD

I. Vergadering van 3 februari 2016	5
1. FANC	5
Hoorzitting met:	
— de heer Jan Bens, directeur-generaal FANC;	
— mevrouw An Fremout, Hoofd van de Dienst Bescherming van de Gezondheid van het FANC.	
2. SCK•CEN	16
Hoorzitting met:	
— De heer Frank Hardeman, adjunct-directeur-generaal van het SCK•CEN en oud-hoofd van de Dienst Veiligheid van het SCK•CEN	
3. Bel V	23
Hoorzitting met:	
— De heer Benoît De Boeck, <i>general manager</i> bij Bel V, en de heer Benoît Bernard, expert nucleaire veiligheid bij Bel V.	
II. Vergadering van 9 maart 2016	31
1. Advies nr. 9235 van de Hoge Gezondheidsraad: "Nucleaire ongevallen, leefmilieu en gezondheid in het post- Fukushima-tijdperk: rampenplanning"	31
Hoorzitting met:	
— Dr. Patrick Smeesters en Prof. dr. Gilbert Eggermont, Hoge Gezondheidsraad;	
2. De Veiligheidscultuur in de ziekenhuizen	50
Hoorzitting met:	
— Prof. dr. Serge Goldman, Diensthoofd Nucleaire Geneeskunde Erasmusziekenhuis;	
— Prof. dr. Marc Van Eijkeren, Kliniekhoofd Dienst Radiotherapie UZGent;	
— Ir. Herman Devriese, Diensthoofd Preventie en Milieu UZ Leuven en Ir. Niki Bergans, Hoofd Radioprotectie UZ Leuven.	
III. Vergadering van 13 april 2016	61
1. Voedselveiligheid	61
Hoorzitting met:	
— mevrouw An Fremout, hoofd van de Dienst Bescherming van de Gezondheid van het FANC;	
— mevrouw Vera Cantaert, expert van het FAVV;	
2. Bedrijfsleven – Industrie	65
Hoorzitting met:	
— de heer Baudouin Ska, adjunct-directeur van de Federatie van Bedrijven voor milieu-beheer (FEBEM);	
— de heer Koen Persyn, directeur van AIB-Vinçotte Controlatom;	
— de heer Hans Van De Maele, <i>Nuclear Safety and Security Officer</i> van TRANSRAD.	

SOMMAIRE

I. Réunion du 3 février 2016	5
1. AFNC	5
Audition de:	
— M. Jan Bens, directeur général AFCN;	
— Mme An Fremout, Chef du service Protection de la santé de l'AFCN.	
2. SCK•CEN	16
Audition de:	
— M. Frank Hardeman, directeur général adjoint du SCK•CEN et ancien directeur de l'Institut Environnement, santé et Sécurité du SCK•CEN	
3. Bel V	23
Audition de:	
— M. Benoît De Boeck, <i>general manager</i> de Bel V, et M. Benoît Bernard, expert en sûreté nucléaire de Bel V	
II. Réunion du 9 mars 2016	31
1. Avis n° 9235 du Conseil supérieur de la santé: "Accidents nucléaires, environnement et santé après Fukushima: planification d'urgence"	31
Audition de:	
— Dr. Patrick Smeesters et Prof. dr. Gilbert Eggermont, Conseil supérieur de la santé;	
2. La culture de sûreté dans les hôpitaux	50
Audition de:	
— Prof. dr. Serge Goldman, Chef de Service de Médecine Nucléaire à l'Hôpital Erasme;	
— Prof. dr. Marc Van Eijkeren, Chef de clinique radiothérapie UZGent;	
— Ir. Herman Devriese, Chef de Service Prévention et Environnement UZ Leuven et Ir. Niki Bergans, Chef Radioprotection UZ Leuven.	
III. Réunion de 13 avril 2016	61
1. La sécurité de la chaîne alimentaire	61
Audition de:	
— Mme An Fremout, Chef du Service de Protection de la Santé à l'AFCN;	
— Mme Vera Cantaert, experte de l'AFSCA;	
2. Économie – Industrie	65
Audition de:	
— M. Baudouin Ska, directeur adjoint de la Fédération des entreprises de Gestion de l'Environnement (FEGE);	
— M. Koen Persyn, directeur de AIB-Vinçotte Controlatom;	
— M. Hans Van De Maele, <i>Nuclear Safety and Security Officer</i> de TRANSRAD.	

3. Nucleaire installaties.....83	3. Installations nucléaires83
Hoorzitting met:	Audition de:
— de heer Antoine Debauche, professor UCL	— M. Antoine Debauche, professeur UCL et
en deskundige in de nucleaire veiligheid.	expert en sécurité nucléaire.
IV. Vergadering van 24 mei 2016.....88	IV. Réunion du 24 mai 2016.....88
Toezicht in Duitsland.	Contrôle en Allemagne.
Hoorzitting met:	Audition de:
— Prof.dr. Wolfgang Renneberg, <i>Büro für</i>	— Prof. Dr. Wolfgang Renneberg, <i>Büro für</i>
<i>Atomsicherheit</i> , Universiteit Wenen;	<i>Atomsicherheit</i> , Université de Vienne;
— Dr. Rainer Moormann, Duits deskundige in	— Dr. Rainer Moormann, expert allemand en
de nucleaire veiligheid.	sécurité nucléaire.

Uw subcommissie heeft instellingen en deskundigen over het thema “De veiligheidscultuur” gehoord tijdens haar vergaderingen van 3 februari, 9 maart, 13 april en 24 mei 2016.

I. — VERGADERING VAN 3 FEBRUARI 2016

A. Inleidende uiteenzettingen

1. FANC

De heer Jan Bens, directeur-generaal en mevrouw An Fremout, Hoofd van de Dienst Bescherming van de Gezondheid van het FANC, geven volgende toelichting.

Overeenkomstig de vigerende wetgeving heeft het FANC als missie de doeltreffende bescherming van de bevolking, werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van ioniserende straling.

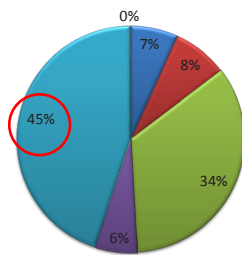
Gemiddeld bedraagt de dosis ioniserende stralingen waaraan de Belgische bevolking wordt blootgesteld 5,1 mSv (milliSievert) per jaar.

In onderstaand taartdiagram wordt aangeduid waar deze stralingen vandaan komen:

Dosisbelasting van de Belgische bevolking

De gemiddelde blootstelling aan ioniserende straling in België bedraagt **5,1 mSv per jaar**.

- Kosmos: 0,3 mSv/jaar
- Aardstraling: 0,4 mSv/jaar
- Interne blootstelling door inhalatie van natuurlijke radionucliden: 1,8 mSv/jaar
- Interne blootstelling door ingestie van natuurlijke radionucliden: 0,3 mSv/jaar
- Medische toepassingen: 2,3 mSv/jaar



FANC
federal agency for nuclear control

Votre sous-commission s’est réunie les 3 février, 9 mars, 13 avril et 24 mai 2016, pour entendre des établissements et des experts sur le thème de la “Culture de sûreté”.

I. — RÉUNION DU 3 FÉVRIER 2016

A. Exposés introductifs

1. AFCN

M. Jan Bens, directeur général, et Mme An Fremout, chef du service Protection de la santé de l’AFCN, fournissent les explications suivantes.

Conformément à la législation en vigueur, l’AFCN est chargée d’assurer une protection efficace de la population, des travailleurs et de l’environnement contre les dangers des rayonnements ionisants.

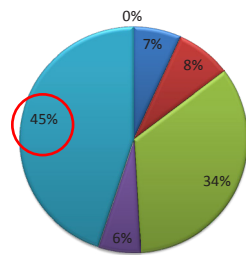
En moyenne, la dose de rayonnements ionisants à laquelle la population belge est confrontée s’élève à 5,1 mSv (milliSieverts) par an.

Le diagramme circulaire ci-dessous indique d’où proviennent ces rayonnements:

Dose de la population belge

L’exposition moyenne aux rayonnements ionisants en Belgique est de **5,1 mSv par an**.

- Cosmos: 0,3 mSv/an
- Rayonnement naturel: 0,4 mSv/an
- Exposition interne par inhalation de radionucléides naturels: 1,8 mSv/an
- Exposition interne par ingestion de radionucléides naturels: 0,3 mSv/an
- Applications médicales: 2,3 mSv/an

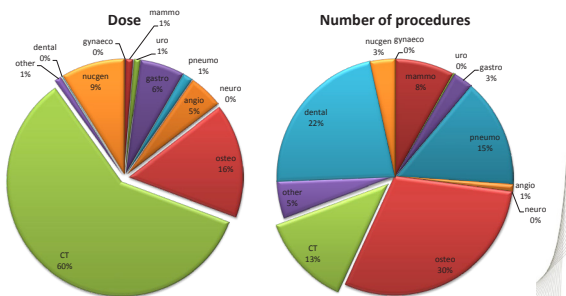


FANC
federal agency for nuclear control

Opmerkelijk is dat 45 % van de totale blootstelling aan ioniserende stralingen is toe te schrijven aan medische toepassingen.

Aandeel medische blootstelling

Belangrijke **dosisbelasting** ten gevolge van **CT**



6

FANC
federal agency for nuclear control

In het linkertaartdiagram worden de dosissen weergegeven, in het rechterraartdiagram wordt het aantal medische analyses (i.e. geen behandelingen of therapieën) weergegeven.

Rechterraartdiagram

Ongeveer een kwart van het aantal medische analyses wordt door de tandartsen uitgevoerd. Iets meer dan een kwart van het aantal medische analyses heeft betrekking op botanalyses en iets minder dan een kwart heeft betrekking op pneumologische onderzoeken. 13 % van de medische analyses betreft CT-scans.

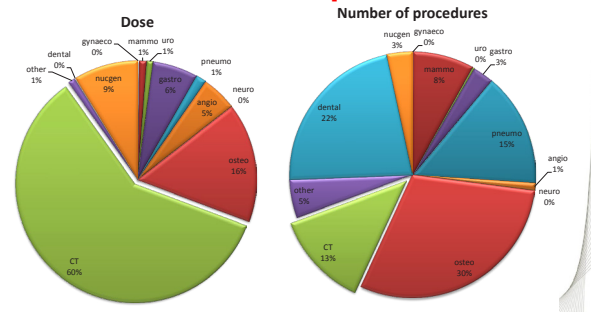
Linkertaartdiagram

Uit vergelijking van de doses stelt men vast dat meer dan de helft van de doses toe te schrijven is aan CT-scans. De doses door tandartsanalyses zijn verwaarloosbaar.

Il est frappant de constater que 45 % de l'exposition totale aux rayonnements ionisants est due à des applications médicales.

Proportion exposition médicale

CT = dose importante



6

FANC
federal agency for nuclear control

Le diagramme circulaire de gauche indique les doses et celui de droite, le nombre d'analyses médicales (hors traitements ou thérapies).

Diagramme circulaire de droite

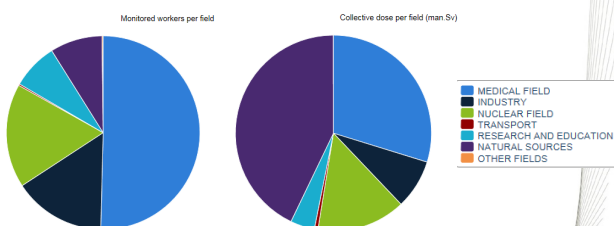
Environ un quart des analyses médicales sont réalisées par les dentistes. Un peu plus d'un quart des analyses médicales sont des analyses osseuses et un peu moins d'un quart, des examens pneumologiques. 13 % des analyses médicales sont des CT scans.

Diagramme circulaire de gauche

Il ressort de la comparaison des doses que plus de la moitié d'entre elles sont dues aux CT scans. Les doses provenant des analyses dentaires sont négligeables.

Blootstelling werknemers

België (2013): 35 303 gemonitorde werknemers



<http://esorex-platform.org>

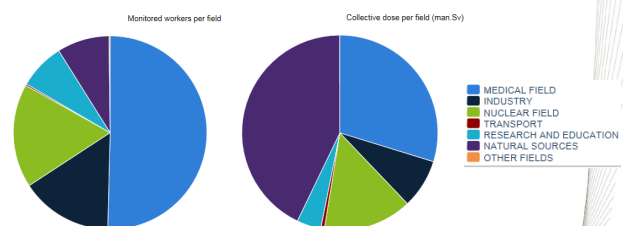
Europese dosisstatistiek van blootgestelde werkers

7

FANC
federal agency for nuclear control

Dose aux travailleurs

Belgique (2013): 35 303 travailleurs 'monitorés'



<http://esorex-platform.org>

Statistiques européennes sur la dose reçue par les travailleurs exposés

7

FANC
federal agency for nuclear control

In België worden door het FANC ongeveer 35 000 werknemers gemonitord die blootgesteld zijn aan ioniserende stralingen. De helft van deze personen zijn werkzaam in de medische sector. Uit de doses blijkt dat de natuurlijke bronnen van radioactiviteit zeer hoog zijn: de blootstelling geldt voornamelijk voor het personeel dat werkzaam is in de luchtvaart. Op een hoogte van 10 kilometer is men veel minder beschermd tegen kosmische stralingen. In de vluchtschema's voor het vliegend personeel wordt hiermee rekening gehouden. Voor de andere tewerkstellingssectoren is er een meer gelijkmatige verdeling, zoals men kan vaststellen uit het taartdiagram.

Wat zijn de gezondheidseffecten van deze doses ioniserende stralingen?

Gezondheidseffecten van lage dosis

Kankerrisico, cardiovasculaire schade, cataract ...



FANC
federal agency for nuclear control

Stralingen toedienen aan mensen veroorzaakt twee soorten effecten: deterministische effecten en stochastische effecten. De deterministische effecten met zichtbare schade wordt pas vastgesteld na blootstelling aan hoge doses (bijvoorbeeld ingeval van een ongeval). Deze maken niet verder het voorwerp uit van deze toelichting.

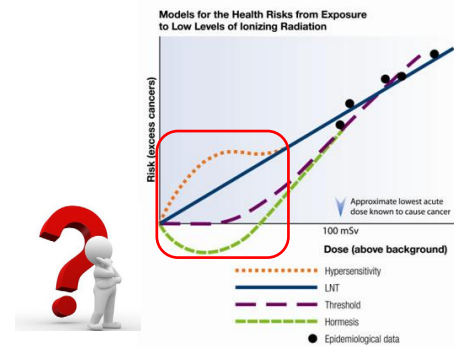
Uit epidemiologische studies van blootstelling aan lage doses, blijkt dat er toch een toename van het aantal kankergevallen en cardiovasculaire aandoeningen is. Ook wordt er meer vertroebeling van de ooglenzen (cataract) vastgesteld. Men is er zeker van dat er gezondheidsincidenties zijn vanaf blootstelling aan ongeveer 100 mSv. Onder deze grens, zijn de gevolgen voor de gezondheid veel moeilijker vast te stellen.

En Belgique, près de 35 000 travailleurs exposés à des rayonnements ionisants sont 'monitorés' par l'AFCN. La moitié de ces personnes travaillent dans le secteur médical. Il ressort des doses que les sources naturelles de radioactivité sont très importantes: c'est surtout le personnel travaillant dans la navigation aérienne qui est exposé. À une altitude de 10 kilomètres, on est beaucoup moins protégé contre les rayonnements cosmiques. Il en est tenu compte dans les schémas de vol pour le personnel navigant. La répartition est plus homogène pour les autres secteurs d'emploi, comme le montre le diagramme circulaire.

Quelles sont les incidences de ces doses de rayonnements ionisants sur la santé?

Incidences des faibles doses sur la santé

Risque de cancer, pathologies cardiovasculaires, cataracte



FANC
federal agency for nuclear control

L'administration de rayonnements ionisants à l'être humain engendre deux types d'effets: les effets déterministes et les effets stochastiques. Les effets déterministes avec dommage visible ne sont constatés qu'après une exposition à de fortes doses (en cas d'accident par exemple). Ceux-ci ne sont pas abordés dans la suite du présent exposé.

Il ressort d'études épidémiologiques relatives à une exposition à faibles doses que la prévalence des cancers et des affections cardiovasculaires est tout de même en hausse. De même, les médecins constatent une augmentation de l'opacification du cristallin (cataracte). Les incidences sur la santé sont avérées à partir d'une exposition à environ 100 mSv. En-deçà de ce seuil, les incidences sur la santé sont nettement plus difficiles à établir.

In dit lage domein werden vier verschillende hypothesen opgevolgd:

1° lineair, zonder drempelwaarde;

2° menselijk weefsel is hypergevoelig bij lage doses;

3° er is wel een drempelwaarde;

4° menselijk weefsel heeft baat bij lage doses (vb. lage dosis radon in bronwater...).

Door de publicatie van recentere studies is men echter tot andere inzichten gekomen. In 2013 werd in de *British Medical Journal* een studie gepubliceerd van een onderzoek op basis van gegevens van 11 miljoen Australiërs. Deze studie liep over een periode van ongeveer 10 jaar en ging na wat de effecten van een CT-scan waren voor personen tussen de 0 en 10 jaar. Er werd nagegaan hoeveel van deze personen later kankers ontwikkelden in vergelijking tot eenzelfde doelgroep die geen CT-scan ondergingen als kind of adolescent. Uit deze studie bleek dat er een correlatie is tussen het ondergaan van een CT-scan op jonge leeftijd en het risico op het ontwikkelen van kanker op latere leeftijd. Uit deze studie werd duidelijk vastgesteld dat er twee correlaties zijn:

— Er is een duidelijk verband met de leeftijd: hoe jonger de patiënt, hoe groter het risico op kankerontwikkeling.

— Er is een evident verband tussen de plaats van de scan op het lichaam en de plaats van het ontwikkelen van de kanker op het lichaam.

Men mag echter niet uit het oog verliezen dat (jonge) patiënten die een scan ondergaan uiteraard al een bepaalde pathologie ontwikkelen, maar door de onderzoekers werd aangetoond dat heel wat scans gebeuren naar aanleiding van ongevallen, waarbij de patiënten voor het overige gezond waren voordat het ongeval zich voordeed.

Een andere belangwekkende Belgische studie van mei 2015 van de dienst Medische Basiswetenschappen van de UGent¹ onderzocht de onmiddellijke gevolgen van een CT-scan bij kinderen en jongeren voor het DNA: resultaat: er werden meer dubbelstrengbreuken

En ce qui concerne l'exposition à faibles doses, quatre hypothèses différentes ont été suivies:

1° linéaire, sans seuil limite;

2° les tissus humains sont hypersensibles en cas d'exposition à de faibles doses;

3° il y a bien un seuil limite;

4° les tissus humains tirent profit de faibles doses (ex. faible dose de radon dans l'eau de source...).

La publication d'études plus récentes a toutefois ouvert la voie à d'autres compréhensions du phénomène. En 2013, le *British Medical Journal* publiait une étude consacrée à une recherche basée sur les données de 11 millions d'Australiens. Cette étude s'est déroulée sur une dizaine d'années et a étudié les effets d'un CT-scan sur des enfants âgés de 0 à 10 ans. L'étude a examiné le nombre de personnes qui ont développé des cancers par rapport à un même groupe cible qui n'avait subi aucun CT-Scan durant l'enfance ou l'adolescence. L'étude a mis en évidence qu'il existe une corrélation entre l'exposition à un CT-Scan à un âge précoce et le risque de développer un cancer à un âge ultérieur. Cette étude a clairement constaté qu'il y avait deux corrélations:

— Il y a une relation claire avec l'âge: plus le patient est jeune, plus le risque de développer un cancer augmente.

— Il y a un lien évident entre la position du scan sur le corps et la localisation du cancer.

Il ne faut toutefois pas perdre de vue que les (jeunes) patients qui subissent un scan développent bien sûr déjà une pathologie déterminée, mais les chercheurs ont montré que de nombreux scans sont effectués à la suite d'accidents chez des patients qui étaient en bonne santé, pour le reste, avant la survenance de l'accident.

Une autre étude belge intéressante de mai 2015 réalisée par le service *Medische Basiswetenschappen* (Sciences médicales fondamentales) de l'UGent¹ s'est penchée sur les effets immédiats d'un CT-scan sur l'ADN des enfants et des jeunes. Le constat qui résulte

¹ Eur.Radiol. 2015 Mar;25(3):800-11. doi: 10.1007/s00330-014-3463-8. Epub 2014 Oct 30.
gamma-H2AX foci as in vivo effect biomarker in children emphasize the importance to minimize x-ray doses in paediatric CT imaging.
Vandevoorde C¹, Franck C, Bacher K, Breusem L, Smet MH, Ernst C, De Backer A, Van De Moortele K, Smeets P, Thierens H.
Circulation. 2009 Nov 10;120(19):1903-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.880385. Epub 2009 Oct 26.
gamma-H2AX foci as a biomarker for patient X-ray exposure in pediatric cardiac catheterization: are we underestimating radiation risks?
Beets L¹, Bacher K, De Wolf D, Werbruggen J, Thierens H. UGent (Medische Basiswetenschappen)

¹ Eur.Radiol. 2015 Mar;25(3):800-11. doi: 10.1007/s00330-014-3463-8. Epub 2014 Oct 30.
gamma-H2AX foci as in vivo effect biomarker in children emphasize the importance to minimize x-ray doses in paediatric CT imaging.
Vandevoorde C¹, Franck C, Bacher K, Breusem L, Smet MH, Ernst C, De Backer A, Van De Moortele K, Smeets P, Thierens H.
Circulation. 2009 Nov 10;120(19):1903-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.880385. Epub 2009 Oct 26.
gamma-H2AX foci as a biomarker for patient X-ray exposure in pediatric cardiac catheterization: are we underestimating radiation risks?
Beets L¹, Bacher K, De Wolf D, Werbruggen J, Thierens H. UGent (Medische Basiswetenschappen)

in het DNA vastgesteld bij pediatrische patiënten, met verhoogd risico tot celmutatie en kankerontwikkeling.

Een derde recente studie werd in juli 2015 in de *Lancet Haematology* gepubliceerd: in deze studie werd een duidelijk verband vastgesteld van de ontwikkeling van een specifieke vorm van leukemie bij werknemers die geregeld aan ioniserende stralingen worden blootgesteld tijdens hun loopbaan:



The Lancet Haematology 2015 2, e276-e281 DOI: (10.1016/S2352-3026(15)00094-0)
Copyright © 2015 Leuraud et al. Open Access article distributed under the terms of CC BY-NC-ND Terms and Conditions

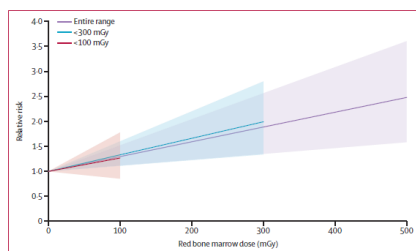


Figure: Relative risk of leukaemia excluding chronic lymphocytic leukaemia associated with 2-year lagged cumulative red bone marrow dose
The lines are the fitted linear dose-response model and the shading represents the 90% CIs.

Onderzoekspopulatie (nuclear workers) 27 jaar lang gevolgd.
Cumulatieve professionele dosis in de loop van carrière:
gemiddeld 15,9 mSv (spreiding 0 - 1217 mSv)



Veiligheidscultuur: hoe kan men de schade beperken door de doses te beperken?

Het Internationaal Atoom Energieagentschap (IAEA) formuleert de veiligheidscultuur als volgt:

“Het betreft het geheel van eigenschappen en attitudes binnen de organisaties en bij de individuen die ervoor moet zorgen dat de veiligheid primordiaal is, rekening houdend met het risico en het belang ervan.”

Deze mooie, maar vage definitie moet vervolgens in de praktijk worden vertaald.

de cette étude est qu'il y avait plus de ruptures de double brin d'ADN des patients pédiatriques, avec un risque accru de mutation cellulaire et d'évolution cancéreuse.

Une troisième étude récente a été publiée en juillet 2015 dans le *Lancet Haematology*: une corrélation claire a été constatée dans cette étude entre le développement d'une forme spécifique de leucémie chez des travailleurs et leur exposition régulière à des rayonnements ionisants au cours de leur carrière:



The Lancet Haematology 2015 2, e276-e281 DOI: (10.1016/S2352-3026(15)00094-0)
Copyright © 2015 Leuraud et al. Open Access article distributed under the terms of CC BY-NC-ND Terms and Conditions

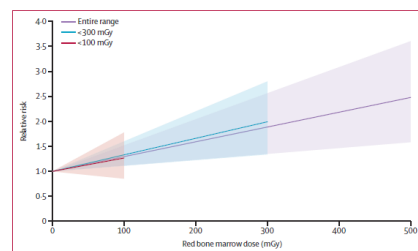


Figure: Relative risk of leukaemia excluding chronic lymphocytic leukaemia associated with 2-year lagged cumulative red bone marrow dose
The lines are the fitted linear dose-response model and the shading represents the 90% CIs.

Population de l'étude (travailleurs nucléaires) suivie pendant 27 ans.
Dose professionnelle cumulée sur la carrière :
moyenne de 15,9 mSv (étalement 0 - 1217 mSv)



Culture de sûreté: comment peut-on limiter les dommages en limitant les doses?

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) définit la culture de sûreté comme suit:

“Il s'agit de l'ensemble des caractéristiques et attitudes qui, dans des organismes et chez les individus font que les questions relatives à la sûreté bénéficient en priorité de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance.”

Cette belle définition, quoique vague, devra ensuite être traduite dans la pratique.

In de chemische sector worden volgende vier fases voor de veiligheidscultuur aangeduid:



De reacties naar aanleiding van een incident wijzen op een groeiende veiligheidscultuur:

- men probeert incidenten te verdoezelen;
- men straft de veroorzaker van het incident;
- er worden lessen getrokken uit het incident;
- er worden lessen getrokken uit het incident en er wordt ruim over gecommuniceerd binnen de organisatie met het oog op preventie.

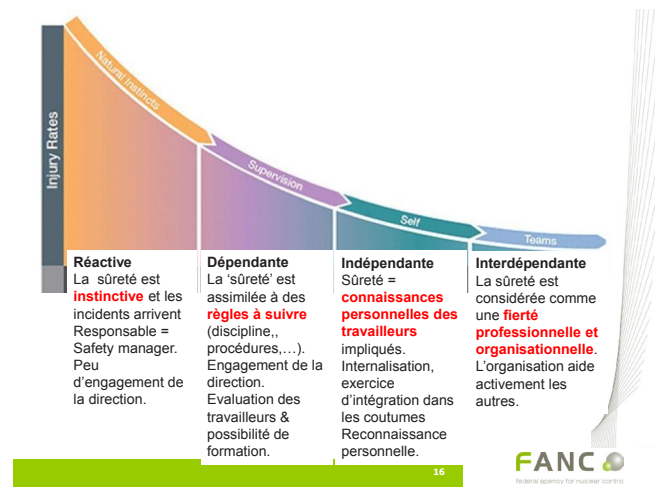
Het FANC baseert de pijlers van de veiligheidscultuur voor de stralingsbescherming op de volgende elementen:

Rechtvaardiging: de voordelen van een toepassing worden afgewogen tegen de nadelen en de toepassing is pas gerechtvaardigd als er een netto-voordeel is: men onderscheidt drie niveaus:

- niveau 1: Rechtvaardiging van gebruik van straling in geneeskunde/industrie;
- niveau 2: Rechtvaardiging van een welbepaalde praktijk (vb. gebruik van CT-scanners);
- niveau 3: Rechtvaardiging van een procedure voor een welbepaalde patiënt.

Voor elke nieuwe handeling vraagt het FANC een rechtvaardigingsstudie aan de producent/exploitant. In voorkomend geval wordt tevens een advies gevraagd aan de Hoge Gezondheidsraad en aan de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het Werk.

Dans le secteur chimique, les quatre phases suivantes de la culture de sûreté sont énoncées comme suit:



Les réactions en cas d'incident montrent une culture de sûreté croissante:

- on essaie de dissimuler les incidents;
- on punit l'auteur de l'incident;
- des enseignements sont tirés de l'incident;
- des leçons sont tirées de l'incident et on communique amplement à leur sujet au sein de l'organisation dans un but préventif.

L'AFNC base les piliers de la culture de sûreté en matière de protection contre les rayonnements sur les éléments suivants:

Justification: les avantages d'une application sont mis en balance avec les inconvénients et l'application n'est justifiée que s'il y a un avantage net: on distingue trois niveaux:

- niveau 1: Justification du recours aux rayonnements en médecine/dans l'industrie;
- niveau 2: Justification d'une pratique spécifique (par exemple, l'utilisation de tomodesintomètres);
- niveau 3: Justification d'une procédure pour un patient spécifique.

Pour chaque nouvelle pratique, l'AFNC demande une étude de justification au producteur/exploitant. Le cas échéant, le Conseil supérieur de la santé et le Conseil supérieur pour la Prévention et la Protection au travail sont consultés.

Voorbeelden uit de niet-medische sfeer van gebruiksvoorwerpen die een kleine hoeveelheid radioactiviteit kunnen bevatten, zijn: specifieke lampen, specifieke types rookmelders, die ondertussen niet meer mogen worden gebruikt voor huishoudelijk gebruik, bepaalde fotolenzen.

Een voorbeeld uit de medische sfeer is het commercieel aanbod inzake bodyscans met het oog op een volledige “check-up”: dergelijke initiatieven kregen een negatieve beoordeling vanwege de Orde van Geneesheren wegens medisch onverantwoord.

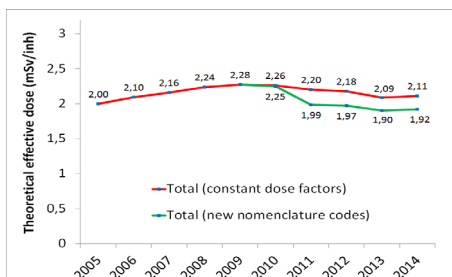
Voor wat de rechtvaardiging op het individuele niveau betreft, gaat het FANC niet alleen in dialoog met de uitvoerders (radiologen), maar ook met de aanvragers (artsen die onderzoeken voorschrijven). Er wordt in deze herinnerd aan de mediacampagne waarin wordt opgeroepen om zuinig te zijn met stralingen. Deze campagne werd opgestart door de FOD Volksgezondheid, het RIZIV en het FANC, in samenwerking met de sector.

Ook werden richtlijnen voor medische beeldvorming opgesteld voor de behandelende artsen: zie voor meer informatie hierover: <http://www.health.belgium.be/richtlijnen-medische-beeldvorming>.

Het resultaat van de rechtvaardigingsacties kan men aflezen in de volgende grafiek: de sensibiliseringsacties vertonen een duidelijk effect.

Evolution de la dose aux patients sur base du nombre d'examens

Nombre d'examens en fonction du temps, pondéré par un facteur de dose efficace constant → dose efficace “théorique” totale



26

FANC
federal agency for nuclear control

De tweede pijler inzake van de stralingsbescherming betreft de optimalisatie. Het codewoord hierbij is ‘ALARA: AS LOW AS REASONABLY ACHIEVABLE’.

Des objets usuels non médicaux pouvant contenir une petite quantité de radioactivité sont par exemple: des lampes spécifiques, des types spécifiques de détecteurs de fumée, qui ne peuvent plus être utilisés pour un usage ménager dans l'intervalle, certains objectifs photographiques.

L'offre commerciale en matière de scanners corporels en vue d'un bilan de santé complet est un exemple provenant de la sphère médicale: de telles initiatives ont reçu une évaluation négative de l'Ordre des médecins parce qu'elles ne se justifient pas d'un point de vue médical.

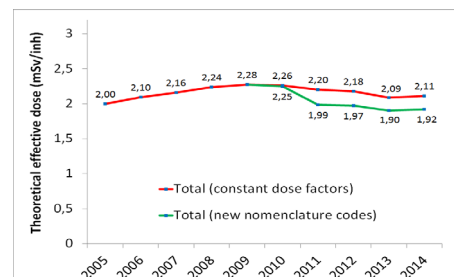
Concernant la justification au niveau individuel, l'AFCN n'engage pas seulement le dialogue avec les exécutants (radiologues), mais aussi avec les demandeurs (médecins qui prescrivent des examens). On rappelle en l'espèce la campagne médiatique appelant à recourir aux rayonnements avec parcimonie. Cette campagne avait été lancée par le SPF Santé publique, l'INAMI et l'AFCN, en collaboration avec le secteur.

Des recommandations relatives à l'imagerie médicale ont également été élaborées pour les médecins traitants. Pour de plus amples informations en la matière, voir: http://www.health.belgium.be/fr/recommandation_immagerie.

Le résultat des actions de justification figure dans le graphique suivant: les actions de sensibilisation présentent un effet manifeste.

Evolution de la dose aux patients sur base du nombre d'examens

Nombre d'examens en fonction du temps, pondéré par un facteur de dose efficace constant → dose efficace “théorique” totale



26

FANC
federal agency for nuclear control

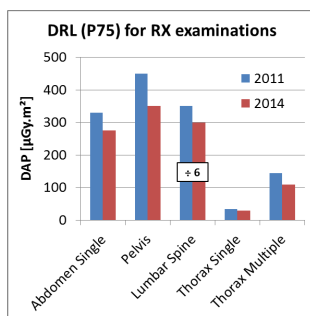
Le deuxième pilier en matière de protection contre les rayonnements concerne l'optimisation. L'acronyme à cet égard est ‘ALARA: AS LOW AS REASONABLY

Men mag hierbij niet uit het oog verliezen dat “reasonably” een relatief begrip is. Het is geen zwart-wit-verhaal.

Het FANC verzamelt alle gegevens van de doses die voor bepaalde medische handelingen op patiënten worden uitgevoerd. Op basis van deze gegevens zal het FANC nagaan welke centra hoge doses toedienen. Er wordt aan de betrokken centra gevraagd na te gaan wat de oorsprong van de toediening van de hoge doses verklaart. Vervolgens wordt gestreefd naar een optimale waarde.

Voor de klassieke radiologie geeft dit volgende positieve evolutie:

Evolution de la dose aux patients en radiologie



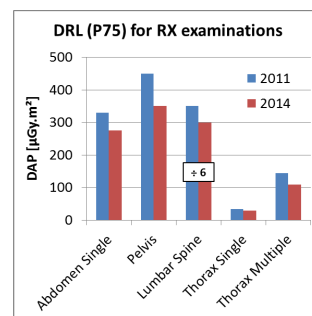
FANC
federal agency for nuclear control

ACHIEVABLE'. Il ne faut pas perdre de vue en l'occurrence que “reasonably” est une notion relative. Ce n'est ni noir ni blanc.

L'AFCN collecte toutes les données des doses administrées aux patients pour certains traitements médicaux. Sur la base de ces données, l'AFCN vérifiera quels centres administrent de fortes doses. Il est demandé aux centres concernés de vérifier ce qui explique l'administration des fortes doses. On tend ensuite vers une valeur optimale.

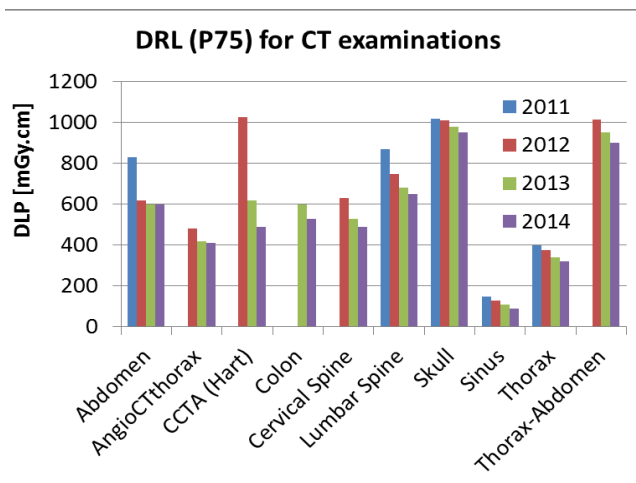
Pour la radiologie classique, cela a pour résultat l'évolution positive suivante:

Evolution de la dose aux patients en radiologie



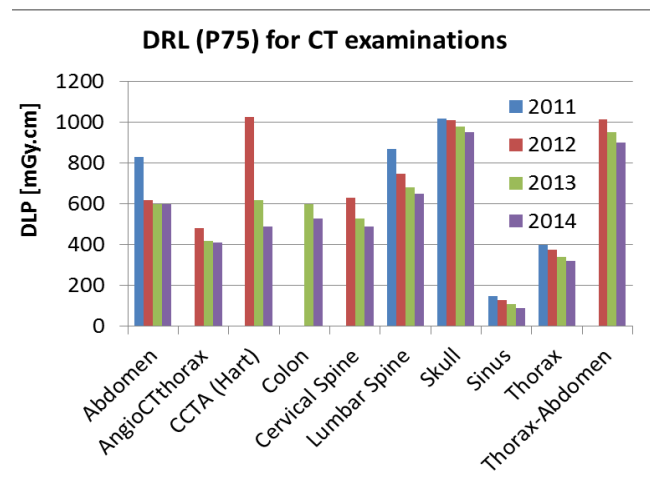
FANC
federal agency for nuclear control

Voor de CT-scans is de tendens ook positief:



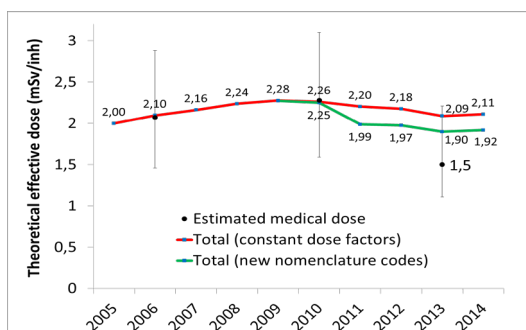
Voorts voert het FANC momenteel nog berekeningen uit om te bepalen wat de invloed is van het vernieuwen van de scanners: ook hierbij stelt men een positieve invloed vast: modernere machines laten toe de doses stralingen, waaraan de patiënten worden blootgesteld nog verder te doen dalen:

Pour les CT-scans, la tendance est également positive:



En outre, l'AFCN effectue encore actuellement des calculs afin de déterminer l'incidence du renouvellement des scanners. On constate également une évolution positive à cet égard: les machines modernes permettent de réduire encore davantage les doses de rayonnements auxquelles les patients sont exposés:

Evolution de la dose aux patients compte tenu de l'optimisation



31

FANC
federal agency for nuclear control

Werknemers in de medische sector

Ongeveer de helft van de werknemers die dosimetrisch opgevolgd worden, komen uit de medische sector. Het is vooral in deze medische sector dat werknemers aan hogere doses worden blootgesteld. Het betreft voornamelijk de cardiologie en de interventionele radiologie:

Evolutie van de dosis bij werknemers

Exposition des travailleurs (données de 2013)

- Par travailleur "monitoré" : $E_{\text{mon}} = 0,16 \text{ mSv}$
- Par travailleur dont dose mesurable : $E_{\text{mes}} = 0,49 \text{ mSv}$

Nombre de travailleurs	$E < \text{RL}$	$\text{RL} \leq E < 1 \text{ mSv}$	$1 \text{ mSv} \leq E < 5 \text{ mSv}$	$5 \text{ mSv} \leq E < 10 \text{ mSv}$	$10 \text{ mSv} \leq E < 15 \text{ mSv}$	$15 \text{ mSv} \leq E < 20 \text{ mSv}$	$20 \text{ mSv} \leq E$
Tous les secteurs	22914	10993	1262	121	12	1	0
Secteur médical	12681	5709	550	66	12	1	0

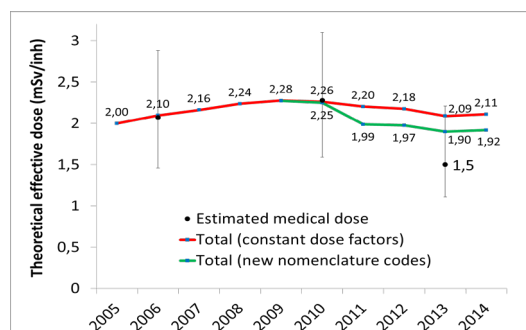
Cardiologie et
RX interventionnel

32

FANC
federal agency for nuclear control

Bij wijze van voorbeeld uit de niet-medische sector, wordt een grafiek getoond van de evolutie op lange termijn van blootstelling van werknemers van het SCK: ook hier stelt men duidelijk vast dat de doses afnemen:

Evolution de la dose aux patients compte tenu de l'optimisation



31

FANC
federal agency for nuclear control

Travailleurs du secteur médical

Environ la moitié des travailleurs qui sont suivis sur le plan dosimétrique viennent du secteur médical. C'est surtout dans ce secteur que les travailleurs sont exposés à de fortes doses, et ce, principalement en cardiologie et en radiologie interventionnelle:

Evolution de la dose aux travailleurs

Exposition des travailleurs (données de 2013)

- Par travailleur "monitoré" : $E_{\text{mon}} = 0,16 \text{ mSv}$
- Par travailleur dont dose mesurable : $E_{\text{mes}} = 0,49 \text{ mSv}$

Nombre de travailleurs	$E < \text{RL}$	$\text{RL} \leq E < 1 \text{ mSv}$	$1 \text{ mSv} \leq E < 5 \text{ mSv}$	$5 \text{ mSv} \leq E < 10 \text{ mSv}$	$10 \text{ mSv} \leq E < 15 \text{ mSv}$	$15 \text{ mSv} \leq E < 20 \text{ mSv}$	$20 \text{ mSv} \leq E$
Tous les secteurs	22914	10993	1262	121	12	1	0
Secteur médical	12681	5709	550	66	12	1	0

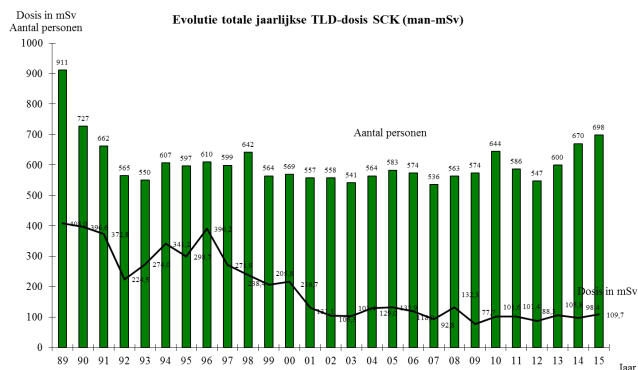
Cardiologie et
RX interventionnel

32

FANC
federal agency for nuclear control

À titre d'exemple issu du secteur non médical, voici un graphique qui montre l'évolution à long terme de l'exposition des travailleurs du CEN: ici aussi, on constate clairement que les doses diminuent:

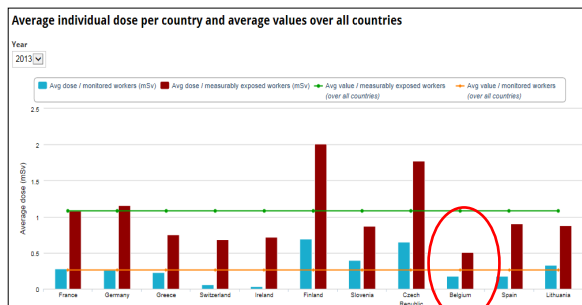
Evolution à long terme de la dose aux personnes professionnellement exposées



Als men pieken vaststelt, kunnen deze steeds verklaard worden door een activiteit van ontmanteling en contaminatie van de BR3-reactoren.

De volgende grafiek toont aan dat België het zeker niet slecht doet in vergelijking tot de ons omringende landen:

Internationale vergelijking van de dosis voor de werknemers



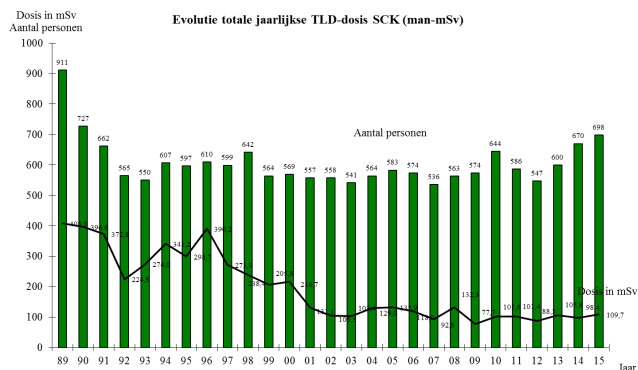
34

FANC
federal agency for nuclear control

Dialogo met de stakeholders

Voor het creëren van een veiligheidscultuur is het voor het FANC belangrijk dat zij de dialoog aangaan met de stakeholders. Met dit doel organiseert en faciliteert het FANC opleidingen en rondetafels en is zij aanwezig op allerhande wetenschappelijke en medische beurzen van professionele organisaties en worden de internationale tendensen op de voet gevolgd:

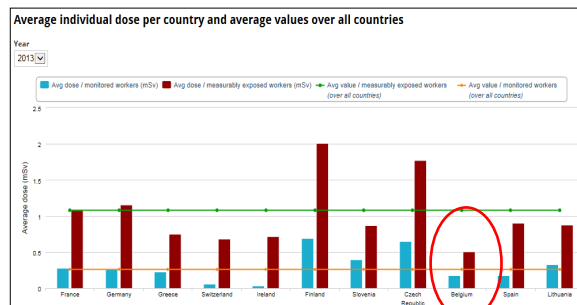
Evolution à long terme de la dose aux personnes professionnellement exposées



Les pics constatés peuvent être expliqués par une activité de démantèlement et de décontamination des réacteurs BR3.

Le graphique suivant montre que le classement de la Belgique n'est certainement pas mauvais en comparaison avec les pays voisins:

Comparaison internationale de la dose aux travailleurs

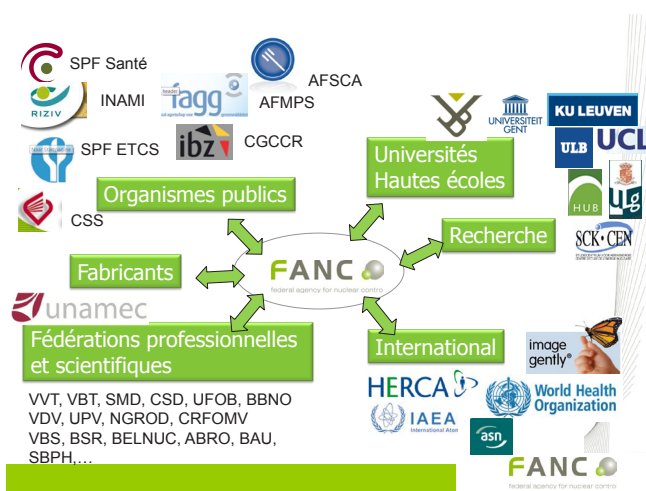


34

FANC
federal agency for nuclear control

Dialogue avec les parties prenantes

Afin de créer une culture de sûreté, l'AFCN estime qu'il est important d'engager le dialogue avec les parties prenantes. À cet effet, elle organise et facilite des formations et des tables rondes et est présente à toutes sortes de bourses scientifiques et médicales d'organisations professionnelles. En outre, elle suit de près les tendances internationales.



Melding van incidenten

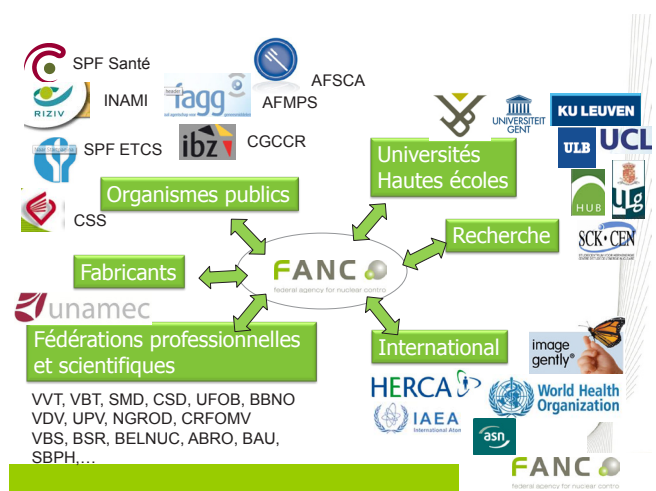
De vierde pijler van de veiligheidscultuur voor het FANC is de melding van incidenten: sommige meldingen zijn bij wet of besluit bepaald, zoals een onverwachte lozing van radioactief materiaal, het verlies van een bron enzovoort.

Voor het geval van een incident waarbij een patiënt is betrokken, heeft het FANC, in samenwerking met de medische sector, richtlijnen uitgewerkt over de meldingsplicht. In alle ziekenhuizen bestaat er bovendien een meld- en leersysteem. Zo kunnen uit alle kleine incidenten ook de nodige lessen worden getrokken.

Specifiek voor de medische toestellen bestaat er een materiovigilantiesysteem. Van zodra er een probleem wordt gedetecteerd aan een toestel, treedt een meldingssysteem in werking: alle gebruikers van hetzelfde type toestel worden op deze wijze op de hoogte gebracht. Deze informatiedeling gebeurt in samenwerking met het Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten en de informatie wordt op internationaal niveau gedeeld. Door deze feedback kunnen alle *stakeholders* leren uit de incidenten. Het principe “no name, no blame, no shame” wordt gehanteerd.

Regelgeving

De regelgeving moet gericht zijn op conformiteit, met regels, criteria en normen. Toezicht op de regelgeving geschiedt door inspecties. Voorts wordt in de regelgeving het opvolgen van indicatoren voorzien. Deze indicatoren worden gebruikt voor het evolueren en verbeteren van bestaande situaties, zoals *supra* werd toegelicht. Zo kunnen proactieve inspecties worden doorgevoerd. De regelgeving voorziet ook dat wordt



Notification d'incidents

La notification d'incidents constitue le quatrième pilier de la culture de sûreté pour l'AFCN: certaines notifications sont fixées par une loi ou un arrêté, par exemple un rejet inattendu de matières radioactives, la perte d'une source,...

Dans l'éventualité d'un incident impliquant un patient, l'AFCN a élaboré des directives relatives à l'obligation de notification en collaboration avec le secteur médical. Dans tous les hôpitaux, il existe en outre un système de notification, ce qui permet également de tirer les enseignements de tous les petits incidents.

Il existe un système de materiovigilance spécifiquement pour les appareils médicaux. Dès qu'un problème est détecté au niveau d'un appareil, un système de notification s'enclenche: tous les utilisateurs du même type d'appareil sont informés de cette manière. Ce partage des informations est effectué en collaboration avec l'Agence fédérale des médicaments et des produits de santé et les informations sont partagées au niveau international. Grâce à ce *feed-back*, toutes les parties prenantes peuvent tirer des leçons des incidents. Le principe du “no name, no blame, no shame” est d'application.

Réglementation

La réglementation doit être axée sur la conformité, avec des règles, des critères et des normes. Le contrôle de la réglementation a lieu par le biais d'inspections. La réglementation prévoit également le suivi d'indicateurs. Comme expliqué ci-dessus, ces indicateurs sont utilisés pour évaluer et améliorer des situations existantes. Ainsi, des inspections proactives peuvent être effectuées. La réglementation prévoit également de miser

ingezet op processen die leiden tot permanente en continue verbeterprocessen.

In de medische sector worden klinische doorlichtingen uitgevoerd. Deze klinische doorlichtingen zijn *peer reviews* die, op basis van een door het IAEA opgestelde standaardmethodologie worden uitgevoerd. Alle diensten voor radiotherapie ondergingen al een dergelijke doorlichting. In de nucleaire geneeskunde hebben alle diensten minstens al één interne doorlichting ondergaan. In de radiologie wordt momenteel het canvas voor doorlichting ontwikkeld.

Conclusies

De radioactieve doses waaraan de bevolking worden blootgesteld, zijn voornamelijk van natuurlijke en medische oorsprong.

Lage doses van radioactiviteit hebben effecten op de gezondheid van de bevolking. Het voorzichtigheidsprincipe moet worden toegepast.

De veiligheidscultuur kan worden verhoogd op basis van:

- rechtvaardiging;
- optimalisatie;
- opleiding;
- dialoog met de betrokken partijen;
- meldingscultuur van incidenten;
- adequate regelgeving.

2. SCK•CEN

De heer Frank HARDEMAN, adjunct directeur-generaal van het SCK en oud -hoofd van de Dienst Veiligheid van het SCK•CEN, geeft volgende uiteenzetting.

Het SCK•CEN is, als Stichting van Openbaar Nut, een toonaangevende onderzoeksinstelling in het domein van de stralingsbescherming en nucleaire veiligheid. Aangezien de meeste activiteiten in een internationaal kader worden uitgevoerd, heeft het SCK•CEN een kijk op de recente inzichten en de situatie in verschillende landen. Daarnaast levert het SCK•CEN ook inspanningen om in diverse netwerken vertegenwoordigd te zijn: wetenschappelijke netwerken zoals MELODI (gevolgen lage dosis), ALLIANCE (radio-ecologie), NERIS (noodplanning), EURADOS (dosimetrie); officiële instanties

sur des processus qui débouchent sur des processus d'amélioration permanents et continus.

Dans le secteur médical, on procède à des audits cliniques. Il s'agit de *peer reviews* réalisées sur la base d'une méthodologie standard définie par l'AFCN. Tous les services de radiothérapie ont déjà été soumis à un audit de ce type. En médecine nucléaire, tous les services ont déjà été soumis à un audit interne au moins. En radiologie, le canevas de l'audit est en cours d'élaboration.

Conclusions

Les doses radioactives auxquelles la population est confrontée sont essentiellement d'origine naturelle et médicale.

Les faibles doses de radioactivité ont des effets sur la santé de la population. Il convient d'appliquer le principe de précaution.

La culture de sûreté peut être accrue sur les bases suivantes:

- une légitimation;
- une optimisation;
- la formation;
- un dialogue avec les parties concernées;
- une culture de notification des incidents;
- une réglementation adéquate.

2. SCK•CEN

M. Frank HARDEMAN, directeur général adjoint du SCK•CEN et ancien directeur de l'Institut Environnement, Santé et Sûreté du SCK•CEN, présente l'exposé suivant.

Le SCK•CEN est, en tant que fondation d'utilité publique, un institut de recherche qui fait autorité dans le domaine de la radioprotection et de la sûreté nucléaire. Étant donné que la plupart de ses activités ont lieu dans un cadre international, le SCK•CEN a connaissance des conceptions récentes et de la situation dans les différents pays. Par ailleurs, le SCK•CEN fournit aussi des efforts pour être représenté au sein de différents réseaux: des réseaux scientifiques comme MELODI (conséquences des faibles doses), ALLIANCE (radio-écologie), NERIS (planification d'urgence), EURADOS

zoals UNSCEAR (bundeling van wetenschappelijke gegevens en synthese). Het SCK•CEN levert ook experten voor diverse publieke adviesorganen op diverse niveaus (bv. IAEA, Europese Commissie, Belgische adviesorganen), en hebben contacten met ICRP (*International Commission on Radiological Protection*), zowel rechtstreeks als via EAN (*European ALARA Network*).

Als *stakeholder* van het FANC, wordt het SCK•CEN ook door het FANC geraadpleegd. Het SCK•CEN werkt met zware kerninstallaties voor wetenschappelijk onderzoek. Het betreft installaties van Klasse 1, waarop de betreffende wetgeving ook van toepassing is. Het FANC en Bel-V controleren de installaties van het SCK•CEN.

Het SCK•CEN heeft ook geregeld contact met grote ziekenhuizen waarbij *know how* over veiligheidscultuur wordt uitgewisseld.

Context

De huidige bescherming van bevolking en personeel is gebaseerd op de beleidshypothese dat de kans op een negatief effect van straling bij lage dosis een lineair verband volgt zonder drempel (LNT, *Linear Non Threshold*). Internationaal wordt deze hypothese soms in vraag gesteld. Puur wetenschappelijk gesproken is deze hypothese te eenvoudig om de realiteit volledig weer te geven. Bovendien is een eenduidig antwoord bij zeer lage dosis moeilijk: epidemiologisch onderzoek heeft weinig bewijskracht bij zeer lage doses (i.e. onder de 100 mSv); evaluaties van dierproeven of in medische context houden tot op heden nog onzekerheden in in verband met de extrapolatie van korte termijn effecten (uren na blootstelling) naar gevolgen voor de gezondheid op lange termijn, gelet op de zeer lange latentieperiode van de meeste gevolgen (jaren tot tientallen jaren voor vele types kanker). Het is zeer moeilijk om na te gaan welke herstelmechanismen tijdens die periode in het lichaam optreden of falen. Er worden ook meer en meer biologische parameters onderzocht: zo wordt nagegaan of er individuen zijn die meer risicogevoelig zijn voor stralingen dan andere personen. Deze biologische benadering kent men al bij de medische toepassingen voor de patiënten en is uitbreidbaar naar het personeel toe, dat werkzaam is in de nucleaire geneeskunde. Tot

(dosimétrie); des instances officielles comme UNSCEAR (compilation des données scientifiques et synthèse). Le SCK•CEN fournit également des experts à divers organes consultatifs publics à différents niveaux (par ex. l'IAEA, la Commission européenne, les organes consultatifs belges), et a des contacts avec l'ICRP (*International Commission on Radiological Protection*), tant directement que par le biais d'EAN (*European ALARA Network*).

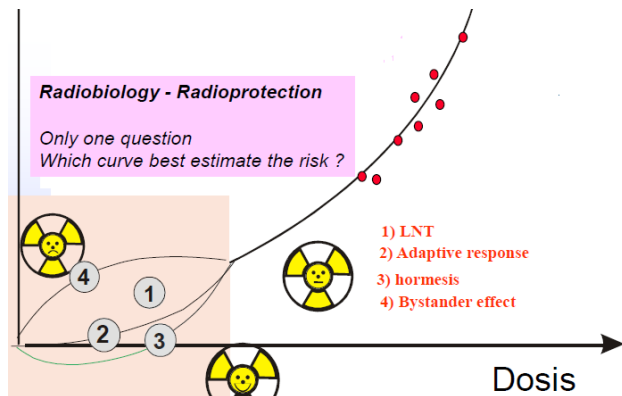
En tant que *stakeholder* de l'AFCN, le SCK•CEN est également consulté par cette dernière. Le SCK•CEN utilise des installations nucléaires lourdes à des fins de recherche scientifique. Il s'agit d'installations de Classe 1, auxquelles s'applique également la législation concernée. L'AFCN et Bel-V contrôlent les installations du SCK•CEN.

Le SCK•CEN entretient aussi des contacts réguliers avec de grands hôpitaux. Ceux-ci donnent lieu à des échanges de savoir-faire en matière de culture de sûreté.

Contexte

La protection dont bénéficient actuellement la population et le personnel est fondée sur l'hypothèse stratégique selon laquelle le risque d'effet négatif des rayonnements à faibles doses suit une relation linéaire sans seuil (LNT, *Linear Non Threshold*). Au niveau international, cette hypothèse est parfois remise en cause. D'un point de vue scientifique, elle est trop simple pour refléter totalement la réalité. En outre, il est difficile de donner une réponse univoque en cas de très faibles doses: les études épidémiologiques sont peu probantes à très faibles doses (c'est-à-dire sous le seuil de 100 mSv); des évaluations menées sur des cobayes ou dans un contexte médical n'ont pu, jusqu'ici, lever les incertitudes relatives à l'extrapolation des effets à court terme (des heures après une exposition) sur les incidences sur la santé à long terme, vu la très longue période de latence de la plupart des conséquences (des années à des dizaines d'années pour beaucoup de types de cancers). Il est très difficile d'examiner quels mécanismes de réparation interviennent ou échouent dans le corps durant cette période. Les paramètres biologiques sont également de plus en plus examinés: ainsi, les chercheurs examinent notamment si certains individus sont plus sensibles aux risques découlant des rayonnements que d'autres. Cette approche biologique

op heden is er echter geen wetenschappelijk bewijs om de LNT hypothese te verlaten.



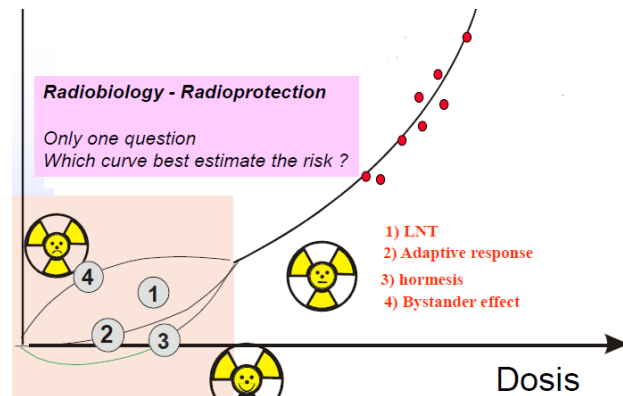
Vanuit deze hypothese is de wetgeving, gebaseerd op aanbevelingen van de ICRP en de omzetting hiervan in Europese en Belgische regelgeving, gestoeld op drie basisprincipes: i) rechtvaardiging, d.w.z. onnodige blootstellingen vermijden, zelfs kleine; ii) dosislimieten: waarden om niet te overschrijden (niet van toepassing voor medische patiënt-dosis of noodsituaties, waar richtwaarden gehanteerd worden); en iii) beneden de limieten: optimalisatie van de blootstelling, ook ALARA genoemd: streven naar lage blootstelling met redelijke middelen; omdat er diverse bronnen van blootstelling kunnen bestaan zijn er ook nog brongebonden beperkingen ('constraints').

Deze basisprincipes zijn ook in België omgezet in wetgeving en de naleving ervan wordt opgevolgd door het FANC, hierin bijgestaan door Bel V of Controlatom (voor kleinere installaties). De Belgische omzetting is correct en voorzichtig qua benadering.

Deze wetgeving komt tot stand na heel wat onderzoek dat in de schoot van het UNSCEAR (*United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*). De Belgische delegatie onder leiding van het SCK•CEN neemt actief deel aan de werkzaamheden van het UNSCEAR.

De keten van de internationale en nationale besluitvorming neemt wel wat tijd in beslag: dit heeft voor gevolg dat een wetenschappelijke ontdekking vandaag ten vroegste binnen een termijn van 5 tot 10 jaar zal zijn vertaald in een toepasbare wetgeving. Als men sneller wenst in te spelen op bepaalde mogelijkheden, dan moet dit gebeuren op basis van richtlijnen.

est déjà mise en œuvre dans le cadre d'applications médicales destinées aux patients et peut être étendue au personnel actif dans le domaine de la médecine nucléaire. Jusqu'à présent, il n'existe toutefois pas de preuve scientifique pour abandonner l'hypothèse LNT.



Dans cette hypothèse, la législation, qui est basée sur des recommandations de la CIPR et leur transposition dans la réglementation belge et européenne, se fonde sur trois principes de base: i) justification, c.-à-d. éviter les expositions inutiles, même mineures; ii) doses limites: des valeurs à ne pas dépasser (ne s'appliquent pas aux doses patients médicales, ni aux situations d'urgence qui utilisent des valeurs guides); et iii) en-deçà des limites: optimiser l'exposition, également nommé ALARA: tendre vers une exposition faible avec des moyens raisonnables; les sources d'exposition pouvant être diverses, il y a également des contraintes liées à la source ('constraints').

Ces principes de base ont été également transposés dans la législation belge, et l'AFCN est chargée d'en contrôler le respect, avec l'assistance de Bel V ou de Controlatom (pour les installations plus petites). La transposition belge est correcte et prudente en termes d'approche.

Cette législation est l'aboutissement de nombreuses études qui ont été menées au sein de l'UNSCEAR (*United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*). Sous la direction du SCK•CEN, la délégation belge collabore activement aux travaux de l'UNSCEAR.

La chaîne du processus décisionnel international et national est très laborieuse: la conséquence est qu'à l'heure actuelle, une découverte scientifique ne sera traduite en une législation applicable que dans un délai de 5 à 10 ans au plus tôt. Si l'on veut réagir plus rapidement à certaines opportunités, il faut recourir à des directives.

Bescherming van het personeel

Het toezicht op de bescherming van de werknemers tegen ioniserende stralingen en de controle van de opgelopen doses is afdoende geregeld. De situatie is onder controle in de grote installaties. De blootstellingen blijven ver tot zeer ver onder de wettelijke limieten. Enkel ingeval van noodsituaties kunnen specifiek hiervoor opgeleide personeelsleden van een zekere leeftijd, ter vrijwaring van de andere personeelsleden en de omwonende bevolking van de installaties, zonder limieten worden blootgesteld aan ioniserende stralingen.

In de NORM-industrie (industrie die werkt met producten die natuurlijke radioactiviteit bevatten, zoals uranium, thorium, radium of kalium) is de aandacht en de bewustmaking groeiend. Vaak betreft het een beperkt aantal werknemers. Deze sector blijft een aandachtspunt gezien deze sector minder vertrouwd is met dit risico en waar de financiële draagkracht soms beperkt is gelet op beperkte winstmarges. Bovendien gaat het meestal om grote volumes. Ook extra aandacht is geboden bij de ontmanteling en de eruit voortkomende afvalstromen. Het SCK•CEN stelt wel vast dat bijvoorbeeld de fosfaatindustrie meer aandacht besteedt aan deze problematiek en ofwel basisproducten inkoopt die van nature minder radioactiviteit bevatten, ofwel een prezuivering laat uitvoeren in het buitenland.

In de medische sector is het SCK•CEN via betrokkenheid bij diverse Europese onderzoeksprojecten en via zijn samenwerking met de grotere ziekenhuizen, soms met ondersteuning vanuit het FANC, betrokken bij het vinden van antwoorden op een aantal vragen die rijzen (bv. nieuwe technologie, kalibratie van apparatuur). De blootstelling van het personeel krijgt momenteel zeker meer aandacht dan in het verleden. Er zijn nog problemen rond de dosis van extremiteiten (sommige vingerdoses), de dosis voor de ooglenzen (internationale verlaging van de normen wegens een specifiek soort cataract die optreedt bij chronische blootstelling van de ogen) en het correct gebruik van de beschermmiddelen. De wetgeving in België is in orde, en het FANC levert inspanningen om de opleiding, bijscholing en betrokkenheid van de voornaamste 'stakeholders' te versterken.

Blootstelling van de bevolking

De blootstelling van de bevolking is in zeer ruime mate afkomstig van natuurlijke straling (o.a. radon, kosmisch, straling in bodem, natuurlijke radioactiviteit in het lichaam) en de voorbije jaren in toenemende mate

Protection du personnel

La protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants et les doses qu'ils subissent font l'objet d'un contrôle efficace. La situation est sous contrôle dans les grandes installations. Les expositions restent loin, voire très loin, en-deçà des limites légales. Ce n'est qu'en cas de situations d'urgence que des membres du personnel spécifiquement formés à cet effet et entrant dans une certaine tranche d'âge peuvent être exposés sans limites à des rayonnements ionisants en vue de protéger d'autres membres du personnel ou la population riveraine des installations.

Dans l'industrie NORM (l'industrie qui manipule des produits qui sont naturellement radioactifs, comme l'uranium, le thorium, le radium ou le potassium), l'attention et la prise de conscience vont croissant. Souvent, seule une poignée de travailleurs sont concernés. Ce secteur reste un point d'attention, étant donné qu'il est moins familiarisé avec ce risque et que sa capacité financière est parfois limitée eu égard aux marges bénéficiaires étroites. Qui plus est, il s'agit le plus souvent de volumes importants. Il faut également prêter une attention accrue au démantèlement et aux flux de déchets qui en découlent. Le SCK•CEN constate toutefois que l'industrie des phosphates, par exemple, est plus attentive à cette problématique et, soit achète des produits de base contenant une plus faible radioactivité naturelle, soit fait procéder à une épuration préalable à l'étranger.

Dans le secteur médical, le SCK•CEN, par son implication dans différents projets de recherche européens et par sa collaboration avec de grands hôpitaux, est appelé, parfois avec l'aide de l'AFCN, à trouver des réponses à une série de questions qui se posent (p. ex. nouvelle technologie, calibrage des appareils). Aujourd'hui, la question de l'exposition du personnel bénéficie très certainement de plus d'attention que par le passé. Des problèmes subsistent encore concernant la dose aux extrémités (certaines doses au niveau des doigts), la dose au cristallin (diminution des normes en raison d'un type spécifique de cataracte qui survient en cas d'exposition chronique des yeux) et l'utilisation correcte des moyens de protection. La législation belge est conforme et des efforts sont déployés par l'AFCN pour renforcer la formation, le recyclage et l'implication des principales parties prenantes.

Exposition de la population

L'exposition de la population provient, dans une très large mesure, du rayonnement naturel (dont le radon, le rayonnement cosmique, le rayonnement du sol et la radioactivité naturelle dans le corps) et, de plus en

van medische blootstelling; de bijdrage van andere menselijke activiteiten is zeer beperkt in België.

De toenemende blootstelling aan straling voor medisch gebruik is gekoppeld aan technologische veranderingen (bv. scans i.p.v. RX), toegang tot de technologie, de verouderende bevolking (meer diagnose), voorschrijfgedrag, enzovoort. De impact van deze toename aan straling bij de oudere bevolking is minder problematisch gelet op de beperktere stralingsgevoeligheid en de mindere kans op negatieve gevolgen van de straling; bijzondere aandacht moet geschonken worden aan blootstelling van kinderen, inzonderheid prematuren.

Het SCK•CEN stelt vast dat er sensibiliseringsacties zijn naar de medische sector toe, maar ook naar de bevolking. Daarnaast zijn er ook referentiewaarden voor de meeste handelingen. De Belgische preventieve aanpak is zeker op Europees niveau; het SCK•CEN heeft minder zicht op de situatie in kleinere ziekenhuizen, noch op de vergelijking van het voorschrijfgedrag in diverse landen. De diverse evoluties, bv. ooglenproblematiek, worden kort opgevolgd.

De impact van de huidige grote installaties is zeer beperkt; de lozingen en de dosisimpact bedragen normaliter fracties van de limieten, en deze zijn berekend met conservatieve aannames en voorzichtige dosisconstrains. Het FANC coördineert een omvangrijk toezichtsprogramma in het milieu en de voedselketen; dit wordt uitgevoerd in samenwerking met IRE en SCK•CEN. De impact van ziekenhuizen (nucleaire geneeskunde) is meetbaar in sommige waterzuiveringsstations, maar gelet op de kortlevende nucliden waarover het hier gaat, is de impact hiervan op mens en milieu verwaarloosbaar.

Vermijden van ongevallen en veiligheidscultuur

Vanuit de exploitant van een grote nucleaire installatie bekeken is de beheersing van het nucleaire en radiologische risico maar één van de aspecten van een dynamisch risicobeheer, naast vele industriële risico's, milieurisico's, beveiligingsrisico's, financiële en juridische risico's enzovoort. Er is een aanzienlijke hoeveelheid wetgeving van toepassing, er zijn vele betrokken regulatoren en toezichthoudende instanties. De interacties met FANC en Bel V zijn de meest intense en frequente. Nucleaire veiligheid en stralingsbescherming worden dan ook als topprioriteiten aanzien.

De Belgische wetgeving voor nucleaire veiligheid is conform de Europese regelgeving, en is strenger

plus ces dernières années, de l'exposition médicale; la contribution des autres activités humaines est très limitée en Belgique.

L'exposition croissante au rayonnement à usage médical est liée à des évolutions thérapeutiques (par exemple, les scanners à la place de rayons X), à l'accès à la technologie, au vieillissement de la population (davantage de diagnostics), au comportement prescripteur, etc. L'incidence de cette exposition accrue pour la population âgée est moins problématique, compte tenu de leur sensibilité plus limitée aux rayonnements et aux moindres risques de conséquences négatives; une attention particulière doit être accordée à l'exposition des enfants, et en particulier des prématurés.

Le SCK•CEN constate que des actions de sensibilisation sont menées à l'intention du secteur médical, mais aussi de la population. Des valeurs de référence sont en outre prévues pour la plupart des actes. L'approche préventive belge n'est certainement pas inférieure à la moyenne européenne; le SCK•CEN est moins au fait de la situation dans les petits hôpitaux, et de la comparaison entre les comportements prescripteurs dans différents pays. Les diverses évolutions, comme par exemple les problèmes de cristallin, sont suivies de près.

L'impact des grandes installations actuelles est très limité; les rejets et l'impact de dose représentent généralement une fraction des valeurs maximales, et celles-ci sont calculées sur la base d'hypothèses conservatrices et de contraintes de dose prudentes. L'AFCN coordonne un important programme de surveillance, dans l'environnement et la chaîne alimentaire, en collaboration avec l'IRE et le SCK•CEN. L'impact des hôpitaux (médecine nucléaire) est mesurable dans certaines stations d'épuration, mais compte tenu de la courte durée de vie des nucléides en question, l'incidence sur l'homme et l'environnement est négligeable.

Prévention des accidents et culture de sûreté

Du point de vue de l'exploitant d'une grande installation nucléaire, la maîtrise du risque nucléaire et radiologique n'est qu'un des aspects d'une gestion dynamique des risques, en plus des nombreux risques industriels, risques environnementaux, risques de sécurité, risques financiers et juridiques, etc. La quantité de législation applicable est considérable, de nombreux régulateurs et autorités de contrôle sont concernés. Les interactions avec l'AFCN et Bel V sont les plus intenses et les plus fréquentes. La sûreté nucléaire et la radioprotection sont dès lors considérées comme des priorités absolues.

La législation belge en matière de sûreté nucléaire est conforme à la réglementation européenne et a été

geworden. De heer Hardeman verwijst naar de richtlijnen over nucleaire veiligheid of de stress tests na Fukushima (in België voor alle klasse 1 - installaties). Men stelt vast dat de internationale situatie en de rechtszekerheid minder duidelijk worden: de nieuwe Europese 'Basic Safety Standards' laten (te) veel vrije interpretatie of toepassingsmogelijkheden voor de lidstaten. Dit kan leiden tot al te veel verschillen tussen de lidstaten, wat de veiligheid niet ten goede komt. Ook ontstaat er regelgeving via diverse organisaties zoals HERCA en WENRA, die 'richtlijnen' publiceren die in de praktijk ook vaak worden opgelegd door het FANC en Bel V. De interpretatie in België is vaak aan de voorzichtige kant. De evolutie naar minder harmonisatie is te betreuren; de veelvuldige richtlijnen maken de interpretatie en toepassing niet eenvoudig.

Een belangrijk aspect van het huidige veiligheidsbeleid is het opleggen van een Geïntegreerd Management Systeem. Dit moet toelaten om alle aspecten van veiligheid in één coherente aanpak te beheren. Dit heeft ertoe geleid dat FANC en Bel V meer dan in het verleden ook aandacht hebben voor zaken die de technische en procedurele aanpak overstijgen (bv. het aankoopproces; opleiding en kwalificatie van personeel etc.). Deze evolutie is positief te noemen, ook al is de implementatie in de praktijk niet altijd eenvoudig. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is het aspect veiligheidscultuur. Het blijft steeds zoeken naar een optimaal evenwicht.

Veiligheidscultuur is en blijft een zinvol maar vaag gedefinieerd concept; de meting van het niveau van veiligheidscultuur blijft een aandachtspunt, ook internationaal. Zo werd de SCART methodiek van IAEA terug afgevoerd. Louter kwantitatieve methoden hebben hun beperkingen. Dit maakt een degelijke inschatting en bijsturing ingewikkeld; er zijn ook raakvlakken met beveiligingscultuur, ALARA-cultuur of bedrijfscultuur. Er is in de voorbije jaren vastgesteld dat FANC en Bel V een toenemende aandacht hebben voor veiligheidscultuur, en ook bij diverse operatoren zijn tussengekomen bij vermoeden dat de exploitant onvoldoende inspanningen leverde i.v.m. veiligheidscultuur. Dit heeft zeker tot meer bewustmaking geleid bij de exploitanten. Het parametriseren van menselijk gedrag en organisatorische aspecten moet hand in hand gaan. De heer Hardeman is van oordeel dat louter kwantitatieve methoden gedoemd zijn om te falen.

Voor wat de medische sector betreft, heeft het SCK•CEN maar een zeer fragmentarisch beeld; de heer Hardeman beperkt zich tot de vaststelling dat er

durcie. M. Hardeman renvoie aux directives en matière de sûreté nucléaire ou aux tests de résistance mis en place après l'accident de Fukushima (en Belgique, pour toutes les installations de classe 1). On constate que la situation internationale et la sécurité juridique sont moins claires: les nouveaux 'Basic Safety Standards' européens laissent aux États membres de (trop) nombreuses possibilités de libre interprétation ou d'application. Il peut en résulter de très grosses différences entre les États membres, ce qui ne favorise pas la sûreté. La réglementation s'élabore également par le biais de diverses organisations telles que HERCA et WENRA, qui publient des 'directives' qui sont également souvent imposées en pratique par l'AFCN et Bel V. La Belgique est souvent prudente en matière d'interprétation. Il faut déplorer l'évolution vers moins d'harmonisation; la multiplicité des directives complique l'interprétation et l'application.

Un aspect important de l'actuelle politique de sûreté est l'imposition d'un système de management intégré, dont le but est de gérer tous les aspects liés à la sûreté par le biais d'une seule approche cohérente. Ce système a fait en sorte que l'AFCN et Bel V prêtent plus attention que dans le passé à des aspects qui vont au-delà de l'approche technique et procédurale (p. ex. les processus d'achat, la formation et la qualification du personnel, etc.). Cette évolution peut être qualifiée de positive, même si la mise en œuvre n'est pas toujours simple dans la pratique. Un aspect important à cet égard est celui de la culture de sûreté. Il s'agit de chercher constamment l'équilibre optimal.

La culture de sûreté est et reste un concept sensé mais mal défini. La mesure du niveau de cette culture reste problématique, y compris au niveau international. C'est ainsi par exemple que la méthode SCART de l'AIEA a été abandonnée. Les méthodes purement quantitatives ont leurs limites, ce qui rend le travail d'évaluation et d'ajustement complexe. La culture de sûreté touche aussi à la culture de la sécurité, à la culture ALARA ou à la culture d'entreprise. Il a été constaté, ces dernières années, que l'AFCN et Bel V s'intéressent de plus en plus à la culture de sûreté et sont intervenus auprès de divers opérateurs car ils soupçonnaient que l'exploitant fournissait des efforts insuffisants par rapport à la culture de sûreté. Ces interventions ont certainement débouché sur une meilleure prise de conscience parmi les exploitants. Le paramétrage du comportement humain et les aspects organisationnels doivent aller de pair. M. Hardeman estime que les méthodes purement quantitatives sont condamnées à échouer.

En ce qui concerne le secteur médical, le SCK•CEN n'a qu'une vue très fragmentaire de la situation; M. Hardeman se borne à constater qu'il peut y avoir

verzekeringstechnische aspecten kunnen zijn die de open rapportering en melding van problemen kunnen bemoeilijken. Dit kan zeker een hinderpaal zijn voor het stimuleren van veiligheidscultuur.

Anticipatie

De voorbije jaren heeft de regelgever FANC/Bel V meer geanticipeerd op mogelijke vervelende situaties dan in het verleden. De regels voor nieuwe installaties na Fukushima, de nieuwe ontwerp teksten rond de tussenstockage van radioactief afval, het rechtstreeks overleg op niveau van directie tijdens inspecties management, enzovoort, zijn hiervan beste voorbeelden.

Besluit

Het SCK•CEN is via zijn diverse nationale en internationale contacten in de mogelijkheid om een oordeel te vellen over het huidige veiligheidsbeleid en de te verwachten evoluties en aandachtspunten.

Het SCK•CEN kan stellen dat het Belgische beleid conform de internationale regelgevingen is, en dat de conversie naar Belgische wetgeving en de toepassing hiervan aan de veilige (strengere) kant is.

De stralingsbelasting van het personeel is onder controle. Er zijn mogelijk nog doelgroepen in de sectoren waar met natuurlijke radioactiviteit of occasioneel met straling wordt gewerkt. In de medische sector zijn er nog aandachtspunten naar het correct gebruik van beschermmiddelen, de reductie van oogdosis en extremitetendosis.

De bescherming van de bevolking is onder controle; er is afdoende toezicht rond de grote installaties. De toename van de dosis door medische blootstelling is een aandachtspunt; men stelt wel vast dat er vele acties gebeuren, bijvoorbeeld referentiewaarden of preventiecampagnes. De kinderen, inzonderheid van prematuren, verdienen bijzondere aandacht.

Er is aandacht voor veiligheidscultuur in de grotere installaties, zeker conform internationale standaarden; de problematiek van definitie of meting van veiligheids-cultuur is ook wetenschappelijk nog niet helemaal uitgeklaard. In verband met de veiligheidscultuur in de medische sector is SCK•CEN onvoldoende betrokken

des aspects techniques propres à l'assurance qui compliquent le rapportage et le signalement ouverts de problèmes, ce qui peut certainement entraver la stimulation d'une culture de sûreté.

Anticipation

Ces dernières années, le régulateur AFCN/Bel V a davantage anticipé d'éventuelles situations problématiques que par le passé. Les meilleurs exemples en la matière sont les règles relatives aux nouvelles installations édictées après Fukushima, les nouveaux projets de textes relatifs au stockage temporaire des déchets radioactifs, la concertation immédiate au niveau de la direction lors des inspections relatives au management, etc.

Conclusion

Grâce à ses divers contacts nationaux et internationaux, le SCK•CEN est en mesure de se prononcer sur la politique actuelle de sécurité ainsi que sur les évolutions et préoccupations prévisibles.

Le SCK•CEN peut non seulement affirmer que la politique belge en la matière est conforme aux réglementations internationales, mais également que la transposition de ces réglementations dans la législation belge et leur mise en application sont extrêmement strictes.

La charge de rayonnement des membres du personnel est sous contrôle. Il est possible qu'il existe encore des groupes cibles dans les secteurs où le personnel est exposé à la radioactivité naturelle ou occasionnellement aux rayonnements. Dans le secteur médical, des préoccupations persistent au sujet de l'utilisation adéquate des moyens de protection ainsi qu'au sujet de la réduction de la limite de dose au cristallin et aux extrémités.

La protection de la population est sous contrôle; les grandes installations sont suffisamment surveillées. L'augmentation de la dose due à l'exposition médicale constitue une préoccupation; l'on constate toutefois que de nombreuses actions sont menées, comme la fixation de valeurs de référence ou des campagnes de prévention. Les enfants, en particulier les prématurés, doivent bénéficier d'une attention spéciale.

Les grandes installations tiennent compte de la culture de sûreté, surtout en ce qui concerne le respect des normes internationales; la problématique de la définition ou de la mesure de la culture de sûreté n'est pas encore complètement résolue sur le plan scientifique. En ce qui concerne la culture de sûreté dans le

om een gefundeerd oordeel te kunnen vellen gezien onze contacten beperkt zijn tot grotere ziekenhuizen.

Over het algemeen juicht het SCK•CEN het anticipatief beleid voor de bescherming tegen ioniserende stralingen toe.

3. *Bel V*

De heer Benoît De Boeck, general manager bij Bel V, preciseert dat Bel V een stichting is (en dus geen winstgevend oogmerk heeft), die eind 2007 door het FANC werd opgericht. Bel V is een dochteronderneming van het FANC, in die zin dat de stichting twee derde van de raad van bestuur deelt met die van het FANC. Bel V toetst de Belgische kerncentrales aan de Belgische wetgeving en reglementering. Bel V en het FANC werken samen en vullen elkaar aan.

De exploitant is verantwoordelijk voor de veiligheid. Bel V voert controle uit op de dienst van de fysieke controle van de exploitant in het kader van het algemeen toezicht van het FANC. Bel V telt 80 personeelsleden: 20 algemeen inspecteurs, 45 specialisten (experten in een of meer disciplines, zoals nucleaire veiligheid, civiele bouwkunde, commandocontrole enzovoort), en 15 administratieve medewerkers.

Het is de taak van Bel V te waarborgen dat in de nucleaire installaties een adequaat veiligheidsniveau wordt aangehouden, om te garanderen dat de bevolking, de werknemers en het milieu beschermd zijn tegen de gevaren van ioniserende straling.

Bij de bouw van een nieuwe installatie stelt Bel V van bij de bouwplannen en de bouw een veiligheidsevaluatieverslag op. Bel V volgt de bouwwerkzaamheden op en legt zijn bevindingen voor aan de Wetenschappelijke Raad van het FANC. In de opstartfase volgt Bel V de vereiste conformiteitstests op om de verschillende opstartfasen te doorlopen, voordat groen licht wordt gegeven voor de definitieve oplevering.

Tijdens de exploitatie worden de inrichtingen van klasse I permanent onder toezicht gehouden. Er worden zowel systematische als thematische controles uitgevoerd, tijdens dewelke Bel V nagaat hoe het met de veiligheidscultuur is gesteld. Om de coherentie te waarborgen, wordt het controleprogramma uitgewerkt in samenwerking met het FANC. De inrichtingen van klasse II worden periodiek gecontroleerd.

Bel V controleert de kerncentrales van Doel en Tihange, het SCK in Mol, de installatie voor de

milieu médical, le SCK•CEN n'est pas suffisamment impliqué pour pouvoir émettre un jugement fondé, car ses contacts se limitent aux grands hôpitaux.

D'une manière générale, le SCK•CEN se réjouit de la politique proactive relative à la protection contre les rayonnements ionisants.

3. *Bel V*

M. Benoît De Boeck, General Manager de Bel V, précise que Bel V est une fondation, donc sans but lucratif, créée par l'AFCN fin 2007. C'est une filiale de l'AFCN au sens où deux tiers du Conseil d'administration est commun avec celui de l'AFCN. Bel V est en charge du contrôle des installations nucléaires belges dans le cadre de la législation et réglementation belges. Bel V et l'AFCN travaillent en duo et sont complémentaires.

L'exploitant est responsable de la sûreté et Bel V effectue le contrôle du service de contrôle physique de l'exploitant, dans le cadre de la surveillance globale de l'AFCN. Bel V se compose de 80 agents: 20 inspecteurs généralistes, 45 spécialistes (experts dans une ou plusieurs des disciplines telles que la sûreté nucléaire, le génie civil, le contrôle commande, etc), et une quinzaine de collaborateurs administratifs.

La mission de Bel V est de s'assurer qu'un niveau de sûreté et de sécurité adéquat est maintenu dans les installations nucléaires, de manière à garantir la protection du public, des travailleurs et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants.

Lors d'une nouvelle installation, Bel V établit un rapport d'évaluation de la sûreté dès la phase de conception et la construction. Bel V suit le chantier et présente ses conclusions au Conseil scientifique de l'AFCN. Durant la phase de mise en service, Bel V suit les essais de conformité nécessaires pour passer les différentes étapes de mise en service, avant de donner un feu vert pour la réception définitive.

Pendant la phase d'exploitation, il y a un contrôle permanent pour les établissements de classe I. Il s'agit de visites systématiques et des visites thématiques, au cours desquelles Bel V effectue des observations de culture de sûreté. Le programme est établi en collaboration avec l'AFCN afin d'assurer une cohérence. Dans les établissements de classe II, le contrôle est périodique.

Les installations contrôlées par Bel V sont les centrales nucléaires de Doel et Tihange, le centre de

verwerking van radioactief afval (Belgoprocess), het IRE, de ontmantelingsinstallaties en andere installaties, zoals het IRMM, Sterigenics, of nog de ziekenhuizen die met cyclotrons werken.

Ook de heer Benoît Bernard, expert nucleaire veiligheid bij Bel V, verwijst naar de omschrijving van de veiligheidscultuur door INSAG-4. Die definitie is vrij vaag. De veiligheidscultuur is voornamelijk gestoeld op de organisatorische aspecten en op de gedragsgebonden aspecten. De veiligheidscultuur moet worden weerspiegeld in alle stukken en procedures van de exploitant, alsook in de omschrijving van de doelstellingen. Die principes moeten bovendien worden opgenomen in de managementprocessen. Tot slot moeten ze worden toegepast op individueel niveau. De medewerkers moeten openlijk melding kunnen maken van hun vaststellingen op de werkvloer. De operatoren moeten over de vereiste bekwaamheden beschikken om de situatie in te schatten en de juiste beslissingen te nemen.

De veiligheidscultuur houdt verband met de handelingen van de mensen op de werkvloer, op de communicatie (doelstellingen, beleid, normen), alsook op het referentiekader op basis waarvan de operatoren beslissingen nemen.

Bel V kan zich baseren op de referenties van het IAEA, die onder meer bij het uitwerken van de voor de analyse en de evaluatie vereiste instrumenten van pas komen.

De waarnemingsprocedure inzake de veiligheidscultuur, die sinds 2010 binnen de Belgische regulator werd ingesteld, berust op de waarnemingen in het veld die de inspecteurs of de veiligheidsanalisten hebben verzameld bij al hun contacten met een exploitant (inspecties, vergaderingen, telefoongesprekken enzovoort). Die interactie is permanent. Die waarnemingen worden ook voortdurend geanalyseerd; op het einde van het jaar wordt een gedetailleerd verslag opgesteld waarin onder meer de veiligheidscultuur aan bod komt en dat wordt besproken met de exploitant. Het veiligheids-waarnemingsproces staat niet los van het algemeen controleproces. De informatie-uitwisseling met de exploitant is van essentieel belang en maakt wederzijds begrip mogelijk.

Dankzij de waarnemingsprocedure kunnen potentiële veiligheidsproblemen van bij hun ontstaan worden opgemerkt. Zulks wakkert de waakzaamheid van de veiligheidsautoriteit aan. Dankzij de permanente jaarlijkse opvolging kunnen de aanhoudende signalen worden

recherche de Mol, l'installation de traitement des déchets radioactifs (Belgoprocess), l'IRE, les installations de démantèlement, et d'autres installations telles que IRMM, Sterigenics, ou encore les hôpitaux qui exploitent des cyclotrons.

M. Benoît Bernard, expert en sûreté nucléaire de Bel V, rappelle lui aussi la définition de la culture de sûreté prévue par l'INSAG 4. Cette définition est relativement vague. Les deux axes de la culture de sûreté sont les aspects organisationnels et les aspects comportementaux. La culture de sûreté doit être reflétée dans l'ensemble de la documentation et des procédures de l'exploitant, mais aussi dans la définition des objectifs. Ces principes doivent en outre être traduits au niveau des processus de management. Enfin, ils doivent être appliqués par les individus. Ces derniers doivent avoir la possibilité de rapporter, ouvertement, les constats posés sur le terrain. Les opérateurs doivent avoir les compétences nécessaires pour comprendre les situations et prendre les bonnes décisions.

La culture de sûreté a trait à ce que les personnes font sur le terrain, à ce qui est dit (objectifs, politiques, normes) et au cadre de référence à partir duquel les opérateurs prennent des décisions.

Bel V peut se baser sur des références de l'IAEA qui sont utiles notamment pour développer des outils nécessaires à l'analyse et l'évaluation.

Le processus d'observation de la culture de sûreté, mis en place depuis 2010 au sein du régulateur belge, est basé sur des observations de terrain fournies par les inspecteurs ou les analystes de sûreté lors de tous contacts avec un exploitant (inspections, réunions, appels téléphoniques...). Ces interactions sont constantes. Les analyses de ces observations sont constantes aussi, avec en fin d'année un rapport détaillé contenant un chapitre dédié à la culture de sûreté qui est discuté avec l'exploitant. Le processus d'observation de la sûreté n'est pas isolé du processus global de contrôle. L'échange avec l'exploitant est essentiel. Il permet une compréhension mutuelle.

L'outil permet d'identifier les premiers signes de problèmes de sûreté potentiels. Cela entraîne un renforcement de la vigilance de l'autorité de sûreté. Le suivi constant annuel permet d'analyser les signes persistants, ce qui conduira à une réaction de l'autorité de

onderzocht, wat een reactie van de veiligheidsautoriteit zal uitlokken. Bij duidelijke problemen zal die autoriteit optreden. Dat systeem maakt het dus mogelijk op elk niveau te interveniëren.

In de praktijk wordt de veiligheidscultuur opgevolgd voor alle werkingsgelieerde aspecten: de organisatie, de opleidingen van de stafmedewerkers, de verrichtingen, het onderhoud enzovoort. Bovendien worden alle verantwoordelijkheidsniveaus bij de exploitant of een onderaannemer opgevolgd; die waarnemingen worden uitgevoerd na elke interactie met de exploitant of onderaannemer. De waarnemingen kunnen tevens worden uitgevoerd op basis van de documentaire analyse.

Ten slotte herinnert de spreker aan wat er inzake gedrag en organisatie op het spel staat bij de observaties, en hij preciseert dat die worden verrijkt met meer pragmatische contextelementen (bijvoorbeeld in verband met het bij de zaak betrokken personeel, het soort verrichting of activiteit, de organisatorische context enzovoort).

B. Vragen en opmerkingen van de leden

De heer Michel de Lamotte (cdH) vraagt zich in verband met de dosissen voor de patiënten af of de uitgestraalde dosis wordt berekend en of de patiënt op de hoogte wordt gesteld van de opgelopen stralingsdosis. Zijn de bij de ondergane medische onderzoeken opgelopen stralingsdosissen traceerbaar?

Hoe staat het voorts met de controle op de uitzendkrachten die in de kerncentrales werken? Die deskundigen gaan werken in installaties in verschillende landen, gelet op hun technische vakbekwaamheden. Hoe berekent men de maximumdosis die een persoon mogelijkwerwijs heeft opgelopen en staat dat in zijn dossier?

Voorts is de spreker verwonderd dat de kwestie van de jodiumtabletten niet ter sprake is gekomen. Dat is nochtans een essentieel vraagstuk in het kader van de veiligheidscultuur.

De heer de Lamotte vraagt zich af hoe met het proces kon worden nagevolgd dat in Tihange een dermate ernstig veiligheidscultuurprobleem heerst dat werd beslist een specifiek actieplan op te zetten. Waren er geen waarschuwingssignalen om dat te melden? Welke rol speelt Bel V bij de implementatie van de veiligheidscultuur? Hoe gebeurt in de praktijk de werkorganisatie tussen het FANC en Bel V?

Volgens *de heer Éric Thiebaut (PS)* is de uiteenzetting van het FANC behoorlijk geruimtelijk aangaande de blootstellingscijfers van de werknemers in België, die

sûreté. En cas de problèmes manifestes, celle-ci interviendra. Ce système permet donc un type de réponse à chaque niveau.

En pratique, les observations de culture de sûreté couvrent tous les secteurs fonctionnels: l'organisation, les formations du staff, les opérations, la maintenance, etc. En outre, les observations couvrent tous les niveaux de responsabilités chez l'exploitant ou un sous-traitant. Ces observations sont réalisées après chaque interaction avec l'exploitant ou un sous-traitant. Elles peuvent aussi se faire sur base de l'analyse documentaire.

Enfin, l'orateur rappelle les enjeux comportementaux et organisationnels des observations et il précise que celles-ci sont enrichies par des éléments de contextes plus pragmatiques (par exemple concernant le personnel impliqué, le type d'opération ou d'activité, le contexte organisationnel etc.)

B. Questions et observations des membres

M. Michel de Lamotte (cdH) se demande, concernant le suivi des doses pour les patients, si la dose émise est calculée et si le patient est informé de la dose reçue. Y a-t-il une traçabilité des doses reçues eu égard aux examens médicaux suivis?

Par ailleurs, qu'en est-il du contrôle des travailleurs intérimaires dans les centrales nucléaires? Ces experts vont travailler dans des installations situées dans différents pays, au vu de leurs compétences techniques. Comment calcule-t-on la dose maximale qu'une personne a pu recevoir et cela figure-t-il dans son dossier?

L'orateur s'étonne par ailleurs que la question des comprimés d'iode n'ait pas été évoquée. C'est pourtant une question essentielle dans le cadre de la culture de sûreté.

M. de Lamotte se demande comment le processus a permis de détecter un problème de culture de sûreté à Tihange à un point tel qu'on en arrive à la décision de mettre en place un plan d'action spécifique. N'y avait-il pas des clignotants pour signaler cela? Quel est le rôle de Bel V par rapport à la mise en œuvre de la culture de sûreté? Comment s'organise le travail entre l'AFCN et Bel V en pratique?

M. Eric Thiébaut (PS) est d'avis que l'exposé de l'AFCN est assez rassurant par rapport aux chiffres d'exposition des travailleurs en Belgique qui sont assez

vrij laag liggen. Is de stralingsdosis die de Belgische bevolking te verwerken heeft gekregen in de loop der jaren geëvolueerd?

Worden er bewustmakingscampagnes gevoerd rond de risico's van scans voor kinderen en is daarvoor een budget uitgetrokken?

Hoe staat het overigens met de *follow-up* van de dosimetrie voor de werknemers in de nucleaire sector die van de ene naar de andere centrale in verschillende landen reizen om er de onderhoudsbeurten uit te voeren? Ten behoeve van onze werknemers geeft het FANC voortaan een dosimetriepaspoort uit, ingevolge de overheveling van die bevoegdheid naar het FANC. Hoe staan de zaken in dat verband nu precies?

Mevrouw Leen Dierick (CD&V) vraagt het FANC of het aantal 'gemonitorde' werknemers in België (hetzij 35 303) betrekking heeft op de verschillende sectoren die met de ioniserende straling te maken krijgen.

Is het overigens voor iedereen die met radioactiviteit in contact komt niet verplicht te beschikken over een dosimeter? Zij denkt met name aan de verpleegkundigen van de betrokken diensten of aan de tandartsen.

Werden er in verband met het risico van scans naar gelang de leeftijd van de persoon ook onderzoeken verricht naar de risico's daarvan voor jongvolwassenen, bijvoorbeeld voor iemand van 30 jaar, en hoe evolueert dat risico met de leeftijd?

Het is geruststellend te constateren dat de dosissen waaraan patiënten in de radiologie blootstaan van jaar tot jaar dalen. Niettemin vraagt de spreker zich af wat daarvan de reden is. Is men voorzichtiger geworden? Zijn de technieken geëvolueerd?

De *monitoring* van de dosissen gebeurt per handeling, bijvoorbeeld na een scan. Zouden de dosissen niet per patiënt moeten worden gemeten? Kennen de artsen het volledige dossier van een patiënt en weten zij al dan niet hoeveel dosissen een patiënt in totaal heeft gekregen? Zou een dergelijke *follow-up* moeten worden opgelegd?

Het SCK concludeert dat de grote installaties voldoende worden gecontroleerd. De spreker vraagt zich af hoe het staat met de kleinste installaties. Staan die eveneens onder toereikende controle?

Ten slotte gaat de veiligheidscultuur momenteel gepaard met enorm veel administratie en rapportages voor de betrokkenen. Zou er een middel bestaan om die administratieve verplichtingen te vereenvoudigen?

bas. La dose reçue par la population belge a-t-elle évolué au fil des années?

Concernant les risques des scans pour les enfants, y a-t-il des campagnes de sensibilisation et un budget qui sont prévus?

Qu'en est-il par ailleurs du suivi des dosimétries pour les travailleurs du secteur nucléaire passant d'une centrale à l'autre, dans différents pays, pour effectuer les entretiens? Pour nos travailleurs, la délivrance d'un passeport dosimétrique est désormais assurée par l'AFCN, suite au transfert de cette compétence vers l'AFCN. Où cela en est-il exactement?

Mme Leen Dierick (CD&V) demande à l'AFCN si le nombre de travailleurs 'monitorés' en Belgique (soit 35 303) couvre les différents secteurs concernés par les rayonnements ionisants.

Par ailleurs, n'y a-t-il pas d'obligation pour tous ceux qui sont en contact avec la radioactivité de disposer d'un dosimètre? L'oratrice pense notamment aux infirmières des services concernés ou des dentistes.

Concernant le risque des scans en fonction de l'âge de la personne, a-t-on aussi effectué des études sur les risques pour les jeunes adultes, par exemple pour une personne de 30 ans, et qu'en est-il de l'évolution de ce risque en fonction de l'âge?

Il est rassurant de constater que la dose aux patients en radiologie diminue d'année en année, cependant, l'oratrice se demande quelles en sont les causes. Est-on devenu plus prudent? Les techniques ont-elles évolué?

Le monitoring des doses se fait par action, par exemple après un scan. Ne faudrait-il pas mesurer les doses par patient? Les médecins connaissent-ils le dossier complet d'un patient et savent-ils quelles doses totales un patient a reçu ou non? Faudrait-il imposer un tel suivi?

Le CEN arrive à la conclusion que les grandes installations sont suffisamment surveillées. L'oratrice se demande ce qu'il en est des plus petites installations. Sont-elles aussi suffisamment sous contrôle?

Enfin, la culture de sûreté va actuellement de pair avec une administration et des rapports très conséquents pour les personnes concernées. Y aurait-il un moyen de simplifier ces obligations administratives?

De heer Frank Wilrycx (Open Vld) is gerustgesteld te horen dat België beschikt over een strengere wetgeving dan de Europese richtlijnen inzake nucleaire veiligheid en dat ook de bij ons toegepaste stresstests doortastender zijn dan de verplichtingen dienaangaande.

Hij sluit zich aan bij de al gestelde vragen over de *follow-up* van de patiëntendossiers in de ziekenhuizen en over de verschillen in behandeling tussen de grote en de kleinste voorzieningen.

Voorts verzoekt de spreker om enkele nadere toelichtingen bij het onderzoek inzake ooglenzen.

Ten slotte vraagt hij wat het resultaat is van de in 2015 bij de bevolking gevoerde Radon-actie die ertoe strekt de aankoop van radondetectoren voor particulieren toe te staan.

De heer Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) stelt een zekere onachtzaamheid vast inzake veiligheidscultuur. Als voorbeeld verwijst hij naar een recent incident bij het IRE, dat werd geherkwalificeerd tot een incident van niveau 1. Zonder de interventie van Bel V zou er geen herkwalificatie van dat incident zijn geweest. Bel V heeft dus een heikele rol te spelen om die elementen onder de aandacht te brengen van de betrokken ondernemingen.

Het begrip “nucleaire veiligheid” is nogal vaag, wat vrij normaal is. Toch verbaast het de spreker dat de voorschriften van WENRA² niet als referentie worden genomen. Maken zij wél deel uit van de referenties die het FANC hanteert?

De spreker herinnert aan het risico van een overmatig gebruik van scans. Vooral voor kinderen blijft dat heel gevaarlijk. Daar moet regelmatig op worden gehamerd. Zijn de scans op de luchthavens te vergelijken met medische scans? Waarom worden die bij ons niet gebruikt? Heeft dat te maken met de medische gevolgen van het stelselmatige gebruik van die scans?

De heer Nollet heeft de indruk dat het minimaliseren van de incidenten in sommige gevallen leidt tot het minimaliseren van de algemene veiligheidscultuur, en dat het financiële aspect de bovenhand haalt. Een en ander maakt het werk van met name Bel V en het FANC alleen maar belangrijker.

De heer Bert Wollants (N-VA) vraagt of de nieuwe medische technologieën, in vergelijking met de oudere, het mogelijk maken de stralingsdoses te verlagen. Impliceert zulks dat de behandelingen niet in alle ziekenhuizen dezelfde zijn?

In verband met vliegreizen vraagt de spreker zich

² Western European Nuclear Regulators Association.

M. Frank Wilrycx (Open Vld) est rassuré d'entendre que la Belgique dispose d'une législation plus poussée que les directives européennes en matière de sûreté nucléaire et que les stress tests appliqués chez nous vont aussi au-delà des obligations en la matière.

Il s'associe aux questions déjà posées concernant le suivi des dossiers des patients dans les hôpitaux et les différences de traitements entre les grandes et les plus petites structures.

L'orateur demande en outre quelques précisions concernant la recherche en matière de cristallins.

Enfin, il demande quel est le résultat de l'action Radon menée en 2015 auprès de la population visant à permettre l'acquisition de détecteurs de dépistage du radon pour les particuliers.

M. Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) constate une certaine forme de laisser-aller en termes de culture de sûreté. Il prend l'exemple d'un incident récent survenu à l'IRE, qui a été requalifié en incident de niveau 1. Si Bel V n'était pas intervenu, cet incident n'aurait pas été requalifié. Bel V a donc un rôle délicat à jouer afin de rappeler ces éléments aux entreprises concernées.

Le concept de “sûreté nucléaire” est relativement vague, ce qui est assez normal. Néanmoins, l'orateur s'étonne que ne soient pas reprises comme référence les prescriptions de WENRA.² Celles-ci font-elles partie des références prises en compte par l'AFCN?

L'orateur rappelle le risque de surconsommation de scans. Cela reste très dangereux pour les enfants en particulier. Cela doit être répété régulièrement. Concernant les scans des aéroports, ceux-ci doivent-ils être comparés aux scans médicaux? Pourquoi ne sont-ils pas utilisés chez nous? Est-ce lié aux conséquences médicales du recours systématique à ces scans?

M. Nollet a l'impression que la minimisation des incidents aboutit dans certains cas à une minimisation de la culture générale de sûreté, au profit des aspects financiers. Cela ne fait que renforcer l'importance des missions de Bel V et de l'AFCN notamment.

M. Bert Wollants (N-VA) demande si les nouvelles technologies en matière médicale permettent une diminution des doses de rayonnements par rapport aux technologies plus anciennes. Cela implique-t-il des différences de traitement d'un hôpital à l'autre?

Par ailleurs, concernant les voyages en avion,

² Western European Nuclear Regulators Association.

overigens af of de bevolking niet moet worden bewust-gemaakt omtrent vliegen met jonge kinderen, die meer risico lopen naarmate het aantal vliegreizen sterk stijgt. Zijn de stralingsdoses te laag om dergelijke campagnes te overwegen?

C. Antwoorden

Mevrouw An Fremout, hoofd van de dienst Bescherming van de Gezondheid (FANC), geeft aan dat de toestellen met hoge dosis de door de patiënt ontvangen dosis meten. Dat wordt dus geregistreerd in het medisch dossier van de patiënt. Die laatste wordt daar op zijn verzoek van in kennis gesteld. Voor de toepassingen met lage dosis, zoals bij de tandartsen, is dat niet het geval. Nochtans zou men de door de patiënt ontvangen dosis altijd kunnen herberekenen op basis van hun parameters.

Voor de gevallen waarin de patiënt meerdere onderzoeken heeft ondergaan, bestaat momenteel nog geen verplichting om over een elektronisch globaal dossier te beschikken. Veel mensen beschikken daar echter wel al over, waardoor de beroepsbeoefenaars kunnen zien of de betrokken persoon al elders een onderzoek heeft ondergaan.

De heer Patrick Van Der Donckt, directeur van het departement Health and Environment (FANC), voegt eraan toe dat de minister van Volksgezondheid in het ziekenhuishervormingsplan voorziet in de oprichting van een centraal punt waar alle patiëntengegevens, zoals medische beeldvorming, kunnen worden bewaard. Op die manier kunnen in de toekomst dubbele onderzoeken worden voorkomen.

*De heer Jan Bens, directeur-generaal van het FANC, gaat opnieuw in op het vraagstuk van het veiligheids-cultuurplan voor Tihange. Het FANC heeft verschillende incidenten vastgesteld; er is een escalatie geweest die heeft geleid tot de *pro justitia* en tot het actieplan. Momenteel heeft Electrabel een actieplan op korte termijn opgesteld en de exploitant heeft het FANC zopas een omvattender actieplan toegestuurd. Dat plan wordt nu door het FANC geanalyseerd.*

Voorts herinnert de heer Bens eraan dat WENRA een vereniging van Europese regulatoren is die geen enkele rechtsmacht heeft. De aanbevelingen van WENRA ressorteren onder de *soft law*; er is dus vooral een morele en geen wettelijke verplichting om aan die aanbevelingen gehoor te geven. De IAEA richt zich tot de lidstaten en WENRA tot de regulatoren. Bovendien voert WENRA *peer reviews* tussen landen uit.

l'orateur se demande s'il ne faudrait pas sensibiliser la population concernant les vols avec de jeunes enfants, qui sont plus à risque en cas d'accumulation importante d'heures de vol. Les doses sont-elles insuffisantes pour envisager de telles campagnes?

C. Réponses

Mme An Fremout, chef du service Protection de la Santé à l'AFCN, indique que les appareils à haute dose mesurent la dose reçue par le patient. C'est donc enregistré dans le fichier médical du patient. Ce dernier est informé à sa demande. Pour les applications à basse dose, comme les dentistes, ce n'est pas le cas. Cependant, sur base de leurs paramètres, on pourrait toujours recalculer la dose reçue par le patient.

Pour les cas où le patient a subi plusieurs examens, il n'existe pas encore à l'heure actuelle d'obligation de disposer d'un dossier électronique globalisé. Cependant, beaucoup de personnes en disposent déjà ce qui permet aux praticiens de voir si la personne a déjà subi un examen ailleurs.

M. Patrick Van Der Donckt, directeur Health and Environment à l'AFCN, ajoute que la ministre de la Santé publique prévoit, dans le plan de réforme des hôpitaux, la mise en place d'un point central permettant de conserver toutes les données des patients comme l'imagerie médicale. Cela permettra à l'avenir d'éviter les doublons.

*M. Jan Bens, directeur général de l'AFCN, revient sur le dossier du plan de culture de sûreté pour Tihange. L'AFCN a constaté plusieurs incidents et il y a eu une escalade qui a mené au *pro justitia* et au plan d'action. A l'heure actuelle, Electrabel a mis en place un plan d'action à court terme et l'exploitant vient d'envoyer à l'AFCN un plan d'action plus global. Celui-ci est en train d'être analysé par l'AFCN.*

Par ailleurs, M. Bens rappelle que WENRA est une association de régulateurs européens qui n'a aucune force légale. Les recommandations de WENRA relèvent du *"soft law"* et il y a donc plutôt une obligation morale et non légale de les suivre. L'AIEA s'adresse elle aux États membres tandis que WENRA s'adresse aux régulateurs. WENRA effectue en outre des *"peer review"* entre pays.

Mevrouw An Fremout, hoofd van de dienst Bescherming van de Gezondheid (FANC), gaat opnieuw in op het geval van de werknemers die taken uitvoeren in meerdere centrales, soms in verschillende landen. In 2014 werd de bevoegdheid inzake dosimetrie overgeheveld van de FOD Volksgezondheid naar het FANC. Bovendien centraliseert het Agentschap alle papieren en elektronische archieven inzake de doses van de werknemers sinds 1964. De gegevens van de externe werknemers worden eveneens bijgehouden in het nationaal dosesregister. Wanneer werknemers voor opdrachten naar het buitenland gaan, houdt het land van de betrokken werkgever de gegevens van die werknemers eveneens bij. Aldus kan iemands hele loopbaan worden getraceerd.

De spreker geeft aan dat de verhouding van 2,3 mSv per jaar van gemiddelde blootstelling aan ioniserende straling voor medische applicaties dateert van het jaar 2010. Dankzij het staven van de onderzoeken en het optimaliseren en vernieuwen van de technologieën is dat cijfer sindsdien gedaald. Momenteel zou men in de buurt moeten komen van 1,5 mSv per jaar voor de medische toepassingen. De spreker herinnert eraan dat het FANC zeer nauw samenwerkt met de FOD Volksgezondheid en het RIZIV.

De scanners in de luchthavens gebruiken te verwaarlozen dosissen. Ze zijn heel anders dan die in de ziekenhuizen. Ze worden in België niet gebruikt, want er bestaan niet-radioactieve alternatieven, en bovendien zijn ze problematisch in verband met de bescherming van de privacy.

Met betrekking tot de vliegtuigreizen gelooft de spreker dat kinderen over het algemeen niet genoeg vliegen om een risico te lopen. Wat eventueel zwangere "frequent flyers" betreft, die zullen gelet op hun toestand doorgaans hun aantal vluchten beperken. Er is in dat verband op dit moment dan ook geen enkele specifieke maatregel.

De heer Patrick Van Der Donckt, directeur Health and Environment bij het FANC, vindt het gebruik van CT-scans in België te aanzienlijk. Er zijn in België ongeveer 2,5 miljoen scans per jaar, terwijl er in Engeland voor een veel grotere populatie 3,78 miljoen worden uitgevoerd. Dat gebruik moet verminderen.

Voorts gaat de technologie erop vooruit en geven nieuwe apparaten doorgaans minder dosis. Er kunnen tussen de ziekenhuizen dus verschillen zijn als gevolg van de gebruikte apparaten. De spreker voegt eraan toe dat er een duidelijk verband is tussen de leeftijd waarop de scan wordt uitgevoerd en de ontwikkeling van kanker.

Mme An Fremout, chef du service Protection de la Santé à l'AFCN, revient sur le cas des travailleurs qui effectuent des missions d'une centrale à l'autre, parfois dans différents pays. En 2014, la compétence de la dosimétrie a été transférée du SPF Santé publique vers l'AFCN. L'agence centralise en outre toutes les archives sur papier et électroniques des doses des travailleurs depuis 1964. Les données des travailleurs extérieurs sont elles aussi conservées dans le registre national des doses. Lorsqu'ils voyagent, le pays de l'employeur concerné conserve aussi les données de ce travailleur. Il est donc possible de reconstituer l'ensemble de la carrière d'une personne.

L'oratrice indique que la proportion de 2,3 mSv par an d'exposition moyenne aux rayonnements ionisants pour les applications médicales date de l'année 2010. Grâce à la justification des examens et l'optimisation et le renouvellement des technologies, ce chiffre a diminué depuis. On devrait être proche de 1,5 mSv par an pour les applications médicales. L'oratrice rappelle que l'AFCN collabore très étroitement avec le SPF Santé publique et l'INAMI.

Les scanners utilisés dans les aéroports utilisent des doses négligeables. Ils sont très différents des scanners des hôpitaux. Ils ne sont pas utilisés en Belgique car il existe des alternatives non radioactives, et, en outre, ils posent des problèmes par rapport à la protection de la vie privée.

Concernant les vols en avion, l'oratrice considère que les enfants ne volent en général pas suffisamment pour qu'un risque soit couru. Quant aux femmes "frequent flyers" qui seraient enceintes, elles diminueront en général aussi le nombre de vols eu égard à leur condition de femme enceinte. Il n'existe donc pas de mesure spécifique actuellement en la matière.

M. Patrick Van Der Donckt, directeur Health and Environment à l'AFCN, considère que la consommation de CT scans en Belgique est trop importante. On compte environ 2,5 millions de scans par an chez nous, alors que l'Angleterre par exemple en compte 3,780 millions pour une population beaucoup plus grande. Il faut arriver à diminuer cette consommation.

Par ailleurs, les technologies s'améliorent et les nouveaux appareils donnent en général moins de doses. Il peut donc y avoir des différences entre hôpitaux en fonction des appareils utilisés. L'orateur ajoute qu'il existe une corrélation très claire entre l'âge auquel le scanner est fait et le développement de cancers. Plus on

Hoe jonger, hoe groter het risico. Bij kinderen verloopt de celgroei sneller en is het risico op kanker als gevolg van ongeacht welke ioniserende straling hoger dan zonder celvermenigvuldiging (bij een volwassene).

Het dosisniveau is aanzienlijk afgenomen. Men moet de fabrikanten verplichten zo laag mogelijke dosissen te gebruiken zonder de diagnose onmogelijk te maken, veeleer dan tot elke prijs de best mogelijke beeldkwaliteit na te jagen, want dat impliceert grotere dosissen.

De heer Frank Hardeman, adjunct-directeur-generaal bij het CEN, komt terug op de vraag in verband met de jodiumtabletten. Het ligt voor de hand dat ze in geval van ramp nodig zijn. Een ramp moet hoe dan ook kunnen worden voorkomen door de veiligheidscultuur te waarborgen.

Voorts is de limietdosis verlaagd voor sommige mensen die welbepaalde chirurgische ingrepen vergen, meer bepaald in de cardiologie, en die hoge dosissen in de ogen krijgen. Dat veroorzaakt specifieke soorten staar. België is een pionier geweest in de ontdekking en de behandeling van dit probleem. Men moet ook zorgen voor beschermingsmiddelen voor het behandelend personeel.

Het klopt dat de focus in de eerste plaats ligt op de controle van de grootste structuren. Toch moet men inzake toezicht het nodige onderscheid maken naargelang er al dan niet radioactief materiaal vrijkomt, en naargelang van het soort materiaal en de levensduur ervan. De materialen die bijvoorbeeld in de ziekenhuizen worden gebruikt, hebben een beperkte levensduur en zijn niet aanzienlijk. Over het algemeen is het veiligheidsprogramma bevredigend.

De heer Benoît De Boeck, general manager bij Bel V, geeft aan dat de waarnemingen in het veld inzake veiligheidscultuur ertoe strekken een verslechterende situatie zo spoedig mogelijk te ontdekken alvorens een ongeval optreedt. Er zijn bij alle exploitanten verbeteringen mogelijk, maar er is nergens sprake van het ontbreken van een veiligheidscultuur.

Voorts preciseert de spreker dat WENRA in verband met de controle van de veiligheidscultuur geen enkel document heeft gepubliceerd. De WENRA-eisen zijn gericht op het verbeteren van het ontwerp van de installaties. De belangrijkste referenties met betrekking tot de veiligheidscultuur zijn de IAEA en bepaalde OESO-rapporten.

est jeune, plus grand est le risque. Chez les enfants, les cellules se multiplient vite et le risque de développer un cancer par n'importe quel rayonnement ionisant est plus élevé que sans multiplication cellulaire (chez un adulte).

Le niveau de doses a diminué de manière importante. Il faut imposer aux fabricants l'utilisation de doses les plus faibles possibles tout en permettant de poser le diagnostic, plutôt que de chercher à tout prix à avoir la meilleure image possible, ce qui implique des doses plus importantes.

M. Frank Hardeman, directeur général adjoint du CEN, revient sur la question des comprimés d'iode. Il va de soi qu'elles seront nécessaires en cas de catastrophe. Une catastrophe doit de toute façon pouvoir être évitée en garantissant la culture de sûreté.

Par ailleurs, la limite de dose a été diminuée pour certaines personnes qui nécessitent des interventions chirurgicales spécifiques, en cardiologie notamment, et reçoivent des doses importantes aux yeux. Cela cause des types de cataractes bien spécifiques. La Belgique a été pionnière dans la découverte et le traitement de cette problématique. Il faut prévoir aussi des moyens de protection pour les personnes traitantes.

Il est correct que l'accent est avant tout mis sur la surveillance des plus grandes structures. Cependant, il faut bien distinguer la surveillance nécessaire selon que des matières radioactives sont rejetées ou non, et selon le type de matière et leur durée de vie. Les matières utilisées dans les hôpitaux par exemple ont une durée de vie limitée et sont peu importantes. Globalement, le programme de sûreté est satisfaisant.

M. Benoît De Boeck, General Manager de Bel V, indique que les observations de culture de sûreté sur le terrain ont comme objectif de détecter le plus tôt possible une situation qui se dégrade avant qu'un accident ne puisse se produire. Il y a des améliorations possibles chez tous les exploitants, mais on ne peut parler nulle part d'une absence de culture de sûreté.

Par ailleurs, l'orateur précise que WENRA n'a pas publié de document concernant le contrôle de la culture de sûreté. Les exigences WENRA visent l'amélioration de la conception des installations. Les principales références concernant la culture de sûreté sont l'IAEA et certains rapports de l'OCDE.

II. — VERGADERING VAN 9 MAART 2016

1. Advies nr. 9235 van de Hoge Gezondheidsraad:
“Nucleaire ongevallen, leefmilieu en gezondheid
in het post-Fukushimatijdperk: rampenplanning”¹

A. Inleidende uiteenzettingen door Professor dr. Gilbert Eggermont en dr. Patrick Smeesters, Hoge Gezondheidsraad

Situering

Ongevallen zijn altijd onvoorspelbaar. Zowel experten als politici hebben in het verleden een gebrek aan verbeeldingskracht gehad om alle mogelijk denkbare risicoscenario's te voorzien.

De Hoge Gezondheidsraad (hierna: HGR) heeft op eigen initiatief, naar aanleiding van het Fukushima-incident, een advies uitgebracht met als titel “nucleaire ongevallen, leefmilieu en gezondheid in het post-Fukushimatijdperk”. Doelstelling van dit advies is om zoveel mogelijk scenario's te voorzien en de rampenplanning ingeval van een nucleair ongeval te optimaliseren.

Het advies is er mede gekomen op verzoek van het Rode Kruis Vlaanderen, dat voor de hulpverleners lessen wenste te trekken uit de aanpak van de Fukushima-ramp.

De uitgangsvraag bij de opmaak van het advies was hoe een proces van zorgvuldige voorbereiding de nadelige gevolgen voor mens en milieu van een ernstig kernreactorongeval kan voorkomen of zoveel mogelijk beperken, en dit in een Belgische context, met name een hoge bevolkingsconcentratie en de grootste nucleaire concentratie ter wereld.

Binnen een straal van 100 km staan er in België 20 kerncentrales.

De HGR deed bij de opmaak van het advies een beroep op experten in radioactieve stralingen, nucleaire veiligheid, risicoanalyse, geneeskunde, ... Ook het Ethisch Comité van de HGR volgde de werkzaamheden van het expertencomité op te voet op.

Een vertegenwoordiger van het SCK, tevens hoogleeraar aan de KU Leuven, maakte, als stemgerechtigd lid, deel uit van de werkgroep. Twee experten, waaronder de voorzitter van de werkgroep “Noodplanning” van de

¹ Het volledige advies (nr. 9235) bevindt zich op de website van de Hoge Gezondheidsraad: <http://tinyurl.com/CSS-9235-fukushima>.

II. — RÉUNION DU 9 MARS 2016

1. Avis n° 9235 du Conseil supérieur de la santé:
“Accidents nucléaires, environnement et santé
après Fukushima. Planification d'urgence”¹

A. Exposés introductifs du Professeur Gilbert Eggermont et du dr. Patrick Smeesters, Conseil Supérieur de la Santé

Situation

Les accidents sont toujours imprévisibles et tant les experts que les responsables politiques ont manqué, par le passé, de l'imagination nécessaire pour prévoir tous les scénarios des risques envisageables.

À la suite de l'accident de Fukushima, le Conseil supérieur de la santé (ci-après: le CSS) a pris l'initiative de rendre un avis intitulé “Accidents nucléaires, environnement et santé après Fukushima” qui vise à prévoir les scénarios envisageables dans la mesure du possible et à optimiser la planification d'urgence en cas d'accident nucléaire.

Cet avis a notamment été rendu à la demande de la *Rode Kruis Vlaanderen* (Croix-Rouge de Flandre), qui souhaite tirer des leçons de la gestion de la catastrophe de Fukushima pour ses services d'aide.

La question qui a présidé à la formulation de cet avis est la suivante: Comment une préparation soignée peut-elle prévenir ou limiter autant que possible les dégâts pour l'homme et l'environnement en cas d'accident nucléaire grave en Belgique, où la densité de population est élevée et la concentration d'installations nucléaires la plus élevée au monde?

On dénombre en effet 20 centrales nucléaires dans un rayon de 100 km autour de la Belgique.

Pour établir cet avis, le CSS a fait appel à des experts spécialisés dans les domaines des rayonnements radioactifs, de la sécurité nucléaire, de l'analyse des risques, de la médecine, etc. Le comité d'éthique du CSS a également suivi les travaux de ce comité d'experts.

Un représentant du CEN, par ailleurs professeur à la KU Leuven, faisait partie de ce groupe de travail en tant que membre avec voix délibérative. Deux experts, dont le président du groupe de travail “Planification

¹ Le texte intégral de cet avis (n° 9235) peut être consulté sur le site web du Conseil supérieur de la santé: <http://tinyurl.com/CSS-9235-fukushima>.

Wetenschappelijke Raad van het FANC, de heer Frank Hardeman, maakten als *ad hoc* geraadpleegd lid deel uit van de werkgroep.

Ook de medische subgroep, die in het verleden werkte rond jodiumprofylaxie, werd opnieuw bijeenge-roepen en nam deel aan de werkzaamheden.

Tot slot werden ook de experts van het crisiscentrum gehoord, alsook experts uit Frankrijk en Nederland.

Het advies strekt ertoe de adequaatheid van de be-staande noodplannen te toetsen, maar de afstanden werden zowel in tijd als in afstand verruimd. De tot nog toe gebruikte afstanden waren niet realistisch en er is nood aan meer langetermijnperspectief.

Het expertencomité heeft voorts vastgesteld dat de externe noodplanning niet is geëvalueerd in de stresstests van de Europese Commissie. Wél werd Electrabel verplicht tot het herbekijken van de interne noodplanning van de kerncentrales.

Wat kunnen we van Fukushima leren voor onze kerncentrales?

Op 11 maart 2011 werd Japan getroffen door een aardbeving, gevolgd door een tsunami, die de kerncentrale van Fukushima-Daiichi zware schade toebrechten. Grote hoeveelheden radioactieve stoffen kwamen vrij in de atmosfeer en bijna 200 000 mensen moesten worden geëvacueerd. Als de wind niet overwegend naar de oceaan gewaaid had, zouden de gevolgen nog veel erger geweest zijn. Dankzij de dilutiecapaciteit van de Stille Oceaan werd veel radioactiviteit weggewerkt.

Lessen trekken

Deze ramp stelde de veiligheid van kernenergie op-nieuw ter discussie. Alle kerncentrales in de Europese Unie werden aan een zogenaamde stresstest onderworpen. Die had echter geen betrekking op de externe noodplannen.

Tegen die achtergrond, voerde de HGR een kritisch onderzoek van het Belgische noodplan uit, met de lessen van Fukushima en andere recente, al dan niet nucleaire, ongevallen in het achterhoofd. Dit onderzoek resulteerde in maart 2015 in een eerste advies (HGR 9275) over de bescherming van de schildklier (door het

d'urgence" du Conseil scientifique de l'AFCN, Mr. Frank Hardeman, faisaient partie de ce groupe de travail en tant que membres consultatifs *ad hoc*.

La sous-commission médicale qui a examiné la question de la prophylaxie iodée par le passé a été reconvoquée et elle a également participé aux travaux.

Enfin, les experts du centre de crise ont également été entendus, de même que des experts français et néerlandais.

L'avis à l'examen vise à évaluer l'adéquation des plans d'urgence existants mais les distances ont été étendues aussi bien dans le temps que dans l'espace. En effet, les distances appliquées jusqu'à présent n'étaient pas réalistes et il convient de se soucier davantage du long terme.

Le comité d'experts a par ailleurs constaté que la planification d'urgence externe n'a pas été évaluée dans le cadre des tests de résistance de la Commission européenne, Electrabel ayant toutefois été contrainte de réexaminer la planification d'urgence interne des centrales nucléaires.

Quelles leçons pouvons-nous tirer de la catastrophe de Fukushima pour nos centrales nucléaires?

Le 11 mars 2011, le Japon a été touché par un tremblement de terre suivi d'un tsunami qui ont fortement endommagé la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi. De grandes quantités de substances radioactives ont alors été libérées dans l'atmosphère et près de 200 000 personnes ont dû être évacuées. Si le vent n'avait pas principalement soufflé en direction de l'océan, les conséquences auraient été encore beaucoup plus graves. Une grande partie de la radioactivité a pu être éliminée grâce à la capacité de dilution de l'Océan pacifique.

Tirer les leçons

Cette catastrophe a replacé la sûreté de l'énergie nucléaire au centre des discussions. Ainsi, toutes les centrales nucléaires de l'Union européenne ont été soumises à un "*stress test*". Celui-ci ne portait toutefois pas sur les plans d'urgence externes.

Dans cet esprit, le CSS a procédé à un examen critique du plan d'urgence belge, en tirant les leçons de l'accident de Fukushima et d'autres accidents récents, nucléaires ou non. Cet examen a donné lieu, en mars 2015, à un premier avis (CSS 9275) sur la protection de la thyroïde (par la prise de comprimés d'iode en cas

innemen van jodiumtabletten bij een ongeval). In het advies nr.9235 gaat de HGR verder en formuleert hij aanbevelingen over alle maatregelen die moeten worden genomen om een nucleair ongeval te voorkomen of ermee om te gaan. Hoewel de meeste aandacht naar de noodplanning gaat, moest de HGR zijn aanbevelingen wel in het bredere kader van een beleid inzake nucleaire veiligheid plaatsen.

Algemeen heeft men vastgesteld dat er een gebrek aan onafhankelijkheid is van de overheid van het nucleaire toezicht. Dit gold in Japan, maar deze vaststelling maakt evenzeer opgeld voor de Belgische situatie. Het criterium “gebrek aan onafhankelijkheid van de overheid” is in de grote onderzoeksrapporten van het Fukushima-incident als tweede hoofdoorzaak naar voren geschoven.

Niet alleen nucleaire incidenten werden onderzocht bij het opstellen van het advies, maar ook incidenten in niet-nucleaire sectoren. Het is duidelijk dat aanpassen van de noodplannen zich opdringen.

Het advies formuleert twintig aanbevelingen die als volgt kunnen worden samengevat: beter bewust zijn van het risico, beter voorbereid zijn op het risico, vollediger zijn in de risicoanalyse en een grensoverschrijdende samenwerking uitbouwen.

Drie essentiële aspecten

Een eerste, essentiële conclusie is dat we moeten beseffen dat, hoe onwaarschijnlijk het ook lijkt, een ernstig nucleair ongeval zich werkelijk kan voordoen, zelfs in technologisch geavanceerde landen zoals België. Alle Europese veiligheidsinstanties zijn tot dezelfde conclusie gekomen in een recent gemeenschappelijk rapport (HERCA, WENRA, 2014).

Twee andere fundamentele conclusies hebben betrekking op de draagwijdte en de duur van de gevolgen van een ernstig nucleair ongeval, zowel op het vlak van de gezondheid (in de ruime betekenis van de WGO: lichamelijk, geestelijk en sociaal) als op het ecologische en sociaaleconomische vlak.

De opvatting dat de gevolgen van een ernstig nucleair ongeval beperkt blijven tot de onmiddellijke omgeving van de site (bijvoorbeeld een tiental kilometer voor een evacuatie) wordt tegengesproken door de praktijkervaring. Zelfs voor centrales naar Westers ontwerp kan een ernstig ongeval gevolgen hebben op grote afstand. Het volstaat te kijken naar Fukushima. Ondanks de gunstige weersomstandigheden moesten gebieden op 30 km en meer van de ramp worden ontruimd. Een ernstig ongeval in een Belgische of een dicht bij de

d'accident). Dans l'avis n° 9235, le CSS va plus loin et émet des recommandations sur les actions nécessaires pour prévenir ou gérer un accident nucléaire. L'accent est surtout mis sur le processus de planification d'urgence mais le CSS ne peut éviter de placer ses recommandations dans le cadre plus large d'une politique de sûreté nucléaire.

De manière générale, il est constaté que l'autorité de surveillance nucléaire manque d'indépendance. Ce constat s'appliquait au Japon mais vaut aussi pour la Belgique. Le critère du manque d'indépendance de l'autorité publique est la deuxième cause principale citée dans les grands rapports d'enquête relatifs à la catastrophe de Fukushima.

Cet avis s'appuie non seulement sur l'examen d'incidents nucléaires mais aussi sur l'étude d'incidents dans des secteurs non nucléaires. Il apparaît clairement qu'il s'impose de réviser les plans d'urgence.

Cet avis formule vingt recommandations qui peuvent se résumer comme suit: meilleure prise de conscience des risques, meilleure préparation aux risques, plus grande exhaustivité de l'analyse des risques et approche transfrontalière.

Trois points clés

Une première conclusion, essentielle, est qu'il faut prendre conscience que, bien que très peu probable, un accident nucléaire sévère peut vraiment se produire, même dans des pays technologiquement à la pointe, et y compris en Belgique. Toutes les Autorités de sûreté européennes sont arrivées à la même conclusion dans un rapport commun récent (HERCA, WENRA, 2014).

Deux autres conclusions fondamentales ont rapport à l'envergure et à la durée des conséquences d'un accident nucléaire sévère, tant sur le plan de la santé (au sens large de l'OMS: physique, mentale et sociale) que sur le plan environnemental et socioéconomique.

L'idée que les conséquences d'un accident nucléaire sévère sont limitées aux environs immédiats du site (par exemple une dizaine de kilomètres pour une évacuation) est contredite par l'expérience pratique. Même pour des centrales de conception occidentale, un accident sévère peut avoir des conséquences à grande distance. Ainsi à Fukushima, malgré des circonstances météorologiques favorables, des zones situées à 30 km et plus ont dû être évacuées. À pareille distance, un accident sévère dans une centrale belge ou située à proximité de la frontière

grens gelegen centrale zou in een dergelijke straal tot één miljoen personen treffen, om nog maar te zwijgen van de gevolgen voor de economische activiteiten en de Europese verkeersknooppunten. Het ongeval in Tsjernobyl heeft bovendien aangetoond dat vrijgekomen radioactief jodium op een afstand van 100 km en verder schildklierkanker kan veroorzaken bij gevoelige populaties (foetussen, kinderen).

Bovendien kunnen de gevolgen van dergelijke ongevallen vele jaren voelbaar blijven en een gebied generaties lang onbewoonbaar maken. Zo duurt het 30 jaar voor de radioactiviteit van de belangrijkste contaminant (Cesium-137) met de helft is afgenomen in het milieu. Het sociale en economische weefsel van de getroffen gebieden zou voor tientallen jaren ernstig verstoord zijn, met alle psychosociale gevolgen van dien, zoals zowel in Tsjernobyl als in Fukushima is gebleken (stress-symptomen, depressies, zelfmoorden enz.). Die komen nog boven op de gezondheidseffecten op korte, middellange en lange termijn die een rechtstreeks gevolg zijn van de blootstelling aan ioniserende stralingen. Men denke hierbij aan de verschillende soorten kanker (vooral bij blootgestelde kinderen), die zich soms snel aandienen (leukemie), maar vaak ook decennia later optreden, erfelijke effecten voor de nakomelingen, schade aan embryo's en foetussen, cataract, cardiovasculaire aandoeningen enz.

Belangrijkste aanbevelingen van de Raad

Noodplanning kan als laatste fase of sluitstuk van een nucleair veiligheidsbeleid aanzien worden.

De risicoanalyse moet worden uitgebreid, met name tot de onderliggende fundamentele risicofactoren, en verdiept om het nucleaire veiligheidsbeleid te versterken, ook in het kader van herzieningen van de vergunningen en vestigingsvoorwaarden.

De HGR benadrukt in dat opzicht de noodzaak om grondige kwetsbaarheidsanalyses uit te voeren en er lessen uit te trekken op het vlak van veiligheid en noodplanning. Een kwetsbaarheidsanalyse dient om te bepalen welke elementen een verergerende rol kunnen spelen bij een ongeval. Bijvoorbeeld: de aanwezigheid van andere industriële activiteiten, de transportinfrastructuur, de impact op kwetsbare bevolkingsgroepen (ontruiming van ziekenhuizen en rusthuizen), de energiebevoorrading enz. Een dergelijke analyse dient ook rekening te houden met scenario's die zeer onwaarschijnlijk zijn, maar zware gevolgen kunnen hebben.

pourrait toucher jusqu'à un million de personnes et des territoires abritant d'importantes activités économiques et des nœuds de trafic européen. Par ailleurs, l'accident de Tchernobyl a démontré que des cancers de la thyroïde peuvent être provoqués, à des distances de 100 km et plus, dans les populations sensibles (foetus, enfants) par l'iode radioactif rejeté lors d'un accident nucléaire.

De plus, les conséquences de tels accidents peuvent durer de très nombreuses années et rendre certaines zones inhabitables pendant plusieurs générations: il faut 30 ans pour que la radioactivité du principal contaminant (Césium-137) dans l'environnement diminue de moitié. Le tissu social et économique des régions touchées serait gravement perturbé pour des dizaines d'années, avec les conséquences psychosociales qui en découlent et qui ont été observées tant à Tchernobyl qu'à Fukushima (symptômes de stress, dépressions, suicides, etc.). Celles-ci se surajoutent aux effets sanitaires à court, moyen et long termes liés directement à l'exposition aux radiations ionisantes: cancers de différents types (particulièrement chez les enfants exposés), pouvant survenir rapidement (leucémies) mais souvent des décennies plus tard, effets héréditaires dans la descendance, dommages à l'embryon et au fœtus, cataractes, affections cardiovasculaires, etc.

L'essentiel des recommandations du Conseil

La planification d'urgence peut être considérée comme la dernière phase ou la conclusion d'une politique de sûreté nucléaire.

L'analyse de risque doit être élargie, en particulier aux facteurs fondamentaux de risque sous-jacents, et approfondie en vue d'aiguiser la politique de sûreté nucléaire, également dans le cadre de révisions des autorisations et des conditions d'implantation.

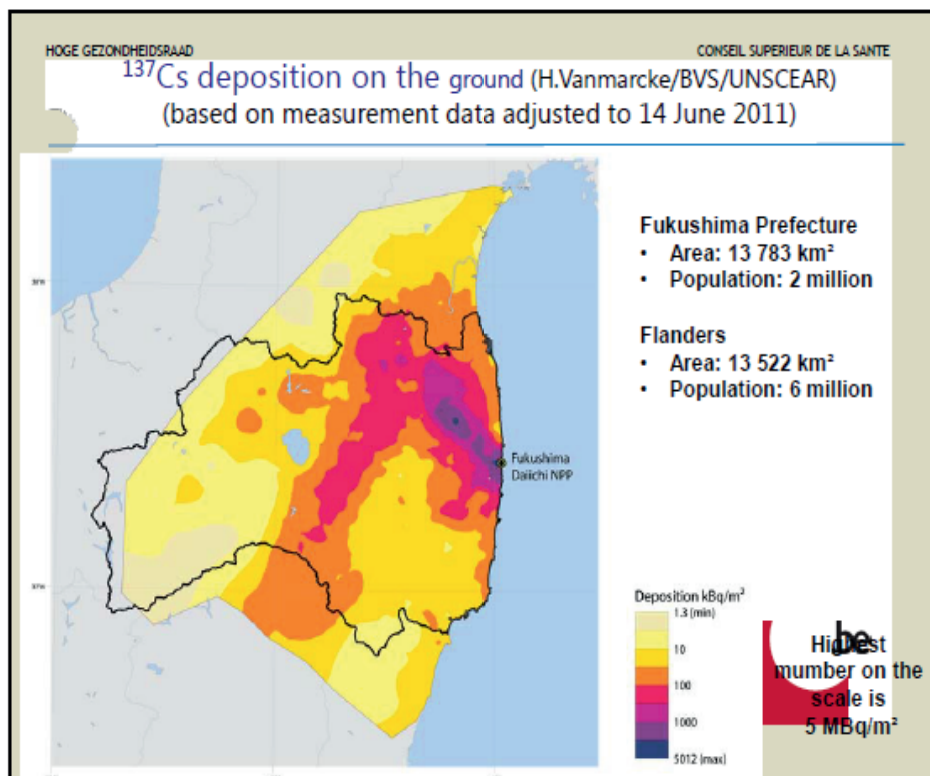
Le CSS souligne dans ce cadre la nécessité de réaliser des analyses approfondies de vulnérabilité et d'en tirer les leçons au niveau de la sûreté et de la planification d'urgence. Une analyse de vulnérabilité vise à identifier tous les éléments qui peuvent jouer un rôle aggravant au cours d'un accident. Par exemple: la présence d'autres activités industrielles, les infrastructures de transport, l'impact sur des groupes de populations vulnérables (évacuation d'hôpitaux et de maisons de repos), l'approvisionnement énergétique, etc. Une telle analyse doit également envisager des scénarios très improbables mais aux conséquences lourdes.

Bovendien beveelt de HGR aan de planningszones uit te breiden: minimaal 20 km voor de evacuatie, minimaal 100 km voor de snelle verdeling van niet-radioactief jodium bij de doelpopulaties en het schuilen.

Immers, in België is de kernenergieproductie het dubbele van die van Japan én de Belgische kerncentrales liggen in een zeer dichtbevolkt gebied, zoals uit de volgende vergelijkende grafiek blijkt:

Par ailleurs, le CSS recommande l'élargissement des zones de planification: 20 km au moins pour l'évacuation, 100 km au moins pour la distribution rapide d'iode non radioactif aux populations cibles, ainsi que pour la mise à l'abri.

En effet, la Belgique produit deux fois plus d'énergie nucléaire que le Japon et les centrales nucléaires sont situées dans des zones très densément peuplées, ainsi qu'il ressort du graphique suivant:



Doordat België zo'n groot aandeel kernenergie (het dubbele van Japan in 2011) heeft in de totale elektriciteitsproductie, maakt zij zich kwetsbaar.

De Raad beveelt ook aan rehabilitatiestrategieën op lange termijn uit te werken om het sociale en economische weefsel van de getroffen gebieden weer op te bouwen. Ieder ernstig ongeval zal dus een internationale dimensie hebben, waardoor de bilaterale en Europese akkoorden en coördinatie moeten worden versterkt.

Momenteel worden de beslissingen genomen in een beperkte kring van nucleaire deskundigen en beleidsmakers. De communicatie met het publiek verloopt nog vaak in één richting. De HGR pleit voor transparante en gestructureerde communicatie (zoals in Frankrijk al

En Belgique, la quote-part de l'énergie nucléaire dans la production totale d'électricité (le double du Japon en 2011) est telle qu'elle met notre pays en position de vulnérabilité.

Le Conseil recommande aussi l'élaboration de stratégies de réhabilitation à long terme visant à reconstruire le tissu social et économique des zones sinistrées. Tout accident sévère aura donc une dimension internationale, ce qui nécessite de renforcer les accords et coordinations au niveau bilatéral et européen.

Actuellement, les décisions sont prises dans un cercle restreint d'experts nucléaires et de décideurs. La communication avec le public a encore souvent un caractère unilatéral d'information. Le CSS prône un processus de communication transparent et structuré

bestaat) over nucleaire veiligheid en over de noodplanningsprocessen. Alle betrokken partijen, waaronder ook de bevolking, moeten hieraan deelnemen in een wettelijk kader. Een dergelijke participatieve benadering verhoogt de kwaliteit van de kwetsbaarheidsanalyses, vestigt de aandacht op de zorgen van de burgers en stelt de bevolking in staat om met kennis van zaken te reageren bij een ongeval. De nieuwe sociale media zouden in deze aanpak geïntegreerd moeten worden.

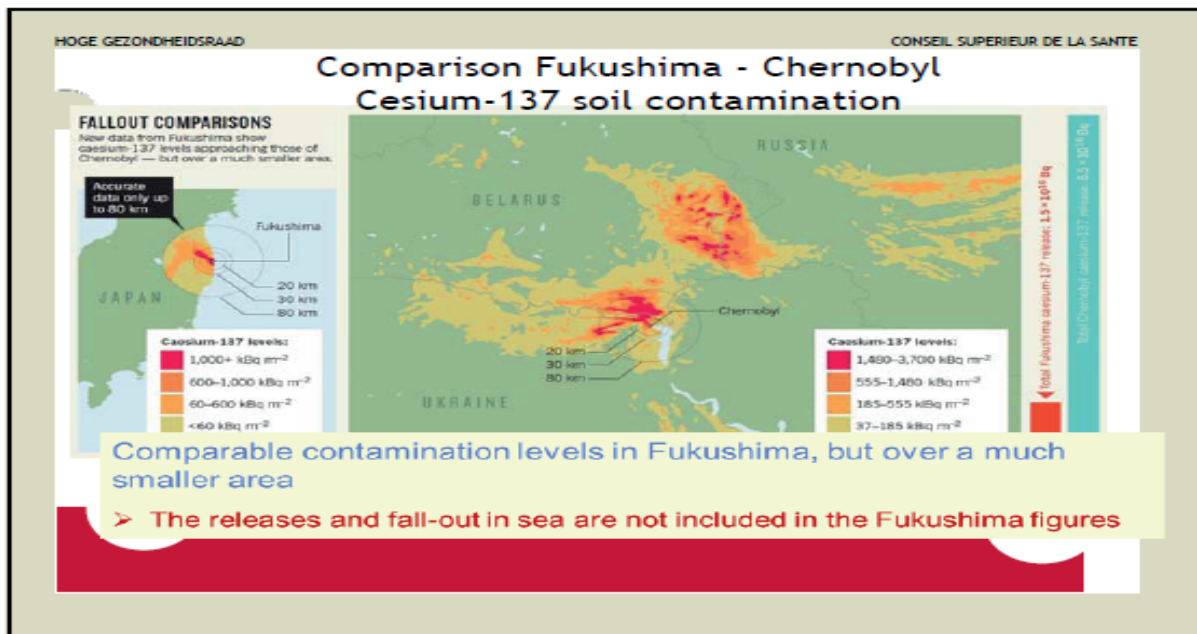
De ontwikkeling van de kernenergie, de veiligheid van de nucleaire installaties en de gevolgen van een ongeval doen complexe vragen rijzen die gepaard gaan met onzekerheden. Die vragen houden onvermijdelijk verband met menselijke waarden die op verschillende manieren worden ingeschat in de maatschappij. Tegen die achtergrond pleit de HGR voor een voorzorgstrategie. Dat betekent dat er duidelijke lessen moeten worden getrokken uit vroegere ongevallen. Men dient rekening te houden met realistische gebiedsgroottes en crisisperiodes en met een grensoverschrijdende Europese impact. Alle mogelijke scenario's, inclusief de minst waarschijnlijke, en de kwetsbare punten moeten grondig worden onderzocht. Om een dergelijke aanpak te kunnen toepassen, moeten alle belanghebbende partijen en de algemene bevolking op een open manier betrokken worden. Deze strategie vereist ook dat de met het toezicht belaste organen daadwerkelijk en op controleerbare wijze onafhankelijk zijn van de exploitanten en politieke beheerders en dat de nodige transparantie heerst in verband met belangenconflicten. Hiertoe pleit de Raad ervoor het nationale nucleaire toezicht op Europees niveau aan te vullen en te evolueren naar de oprichting van een Europese veiligheidsinstantie binnen de Europese Unie.

(comme il en existe en France, par exemple) sur les questions de sûreté nucléaire et sur les processus de planification d'urgence. Tous les acteurs concernés, dont la population, doivent y participer dans un cadre légal. Une telle approche participative améliore la qualité des analyses de vulnérabilité, met en lumière les préoccupations des citoyens et permet aux populations de réagir en connaissance de cause en cas d'accident. Les nouveaux médias sociaux devraient être intégrés dans cette démarche.

Les questions sur le développement de l'énergie nucléaire, sur la sûreté des installations nucléaires et sur les conséquences d'un accident sont complexes et s'accompagnent d'incertitudes. Ces questions touchent inévitablement à des valeurs humaines qui sont appréciées de façon divergente dans la société. Dans ce contexte, le CSS prône une stratégie de précaution. Celle-ci implique de tirer lucidement les leçons des accidents passés, en intégrant des étendues territoriales et des durées de crise réalistes, ainsi qu'un impact européen transfrontalier, et en examinant en détail tous les scénarios possible — y compris les moins probables — et les vulnérabilités. Une telle approche suppose que tous les intéressés et la population en général soient associés d'une manière ouverte. Cette stratégie exige aussi que les organes chargés de la surveillance soient, de façon réelle et contrôlable, indépendants des exploitants et des gestionnaires politiques, avec la nécessaire transparence sur les conflits d'intérêts. Dans ce but, le Conseil recommande de compléter au niveau européen la surveillance nucléaire nationale et d'évoluer vers la création d'une Autorité de sûreté européenne au sein de l'Union européenne.

Uit de vergelijking van de kernrampen van Tsjernobyl en Fukushima, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Les conclusions suivantes peuvent être tirées de la comparaison des catastrophes nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima:



1. Er is een groot verschil in met radioactiviteit besmette oppervlakte: voor Fukushima ging het om 20 tot 80 km rond de getroffen centrale; voor Tsjernobyl werd de radioactiviteit over een veel grotere oppervlakte verspreid. In Fukushima heeft men zeer veel geluk gehad dat veel radioactiviteit, dankzij de gunstige wind, door de Stille Oceaan werd geabsorbeerd. Met een andere windrichting hadden de gevolgen van het ongeval veel zwaarder kunnen zijn.

De kerncentrale van Tsjernobyl betrof een grafiet-centrale, waardoor er een grote brand ontstond die de radioactiviteit in de hogere luchtlagen heeft gestuwd. Dit heeft voor gevolg gehad dat de radioactiviteit zich zelfs tot België en Frankrijk heeft verspreid.

2. Bij het ongeval in Tsjernobyl kwam vijf maal meer Cesium-137 vrij dan bij het Fukushima-ongeval. Nochtans is vastgesteld dat de besmettingsgraad van de bodem voor beide ongevallen nagenoeg even hoog is.

3. Bij het Fukushima-ongeval heeft men tot 30 km in de omtrek de bevolking moeten evacueren.

4. De Japanse kerncentrales zijn, op enkele conceptuele verschillen na, zeer vergelijkbaar met de Belgische en andere West-Europese centrales: geavanceerde technologieën worden gebruikt. Eind 2014 hebben

1. Il y a une grande différence en ce qui concerne la superficie contaminée: dans le cas de Fukushima, il s'agissait d'un rayon de 20 à 80 km autour de la centrale touchée; dans le cas de Tchernobyl, la radioactivité s'est répandue sur une superficie beaucoup plus grande. À Fukushima, une grande partie de la radioactivité a très heureusement été absorbée par l'Océan pacifique grâce au vent favorable. Si la direction du vent avait été différente, les conséquences de l'accident auraient été bien plus graves.

À Tchernobyl, il s'agissait d'une centrale nucléaire au graphite, ce qui a fait qu'un grand incendie s'est déclaré qui a propulsé la radioactivité dans les couches d'air supérieures. Par conséquent, la radioactivité s'est même propagée jusqu'en Belgique et en France.

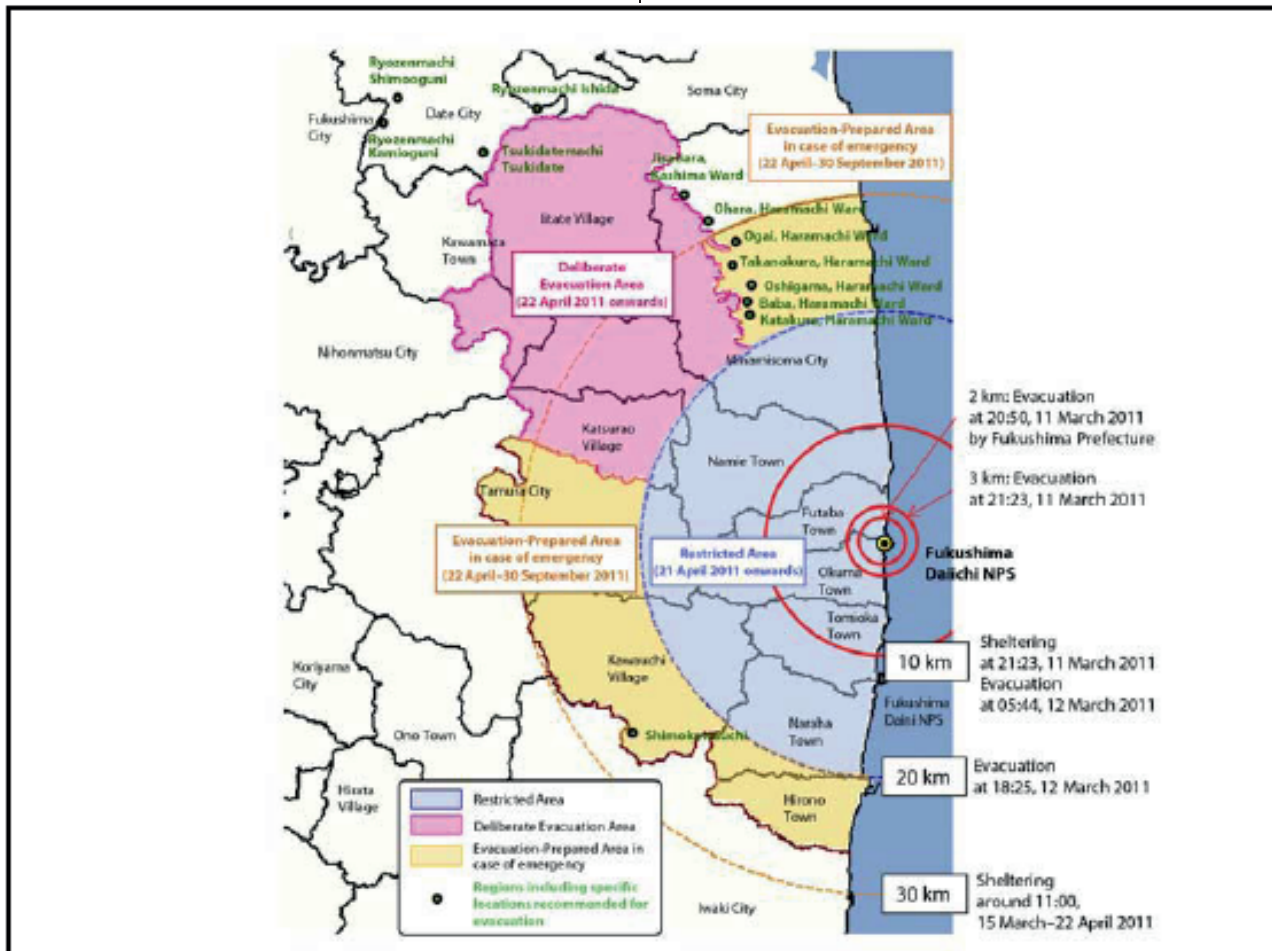
2. Lors de l'accident de Tchernobyl, la quantité de Césium-137 libérée a été cinq fois supérieure à celle libérée à Fukushima. Il a toutefois été constaté que le taux de contamination du sol est quasiment aussi élevé pour les deux accidents.

3. L'accident de Fukushima a nécessité l'évacuation de la population dans un périmètre allant jusqu'à 30 km.

4. Les centrales nucléaires japonaises sont, à quelques différences conceptuelles près, fort comparables à nos centrales belges et à d'autres centrales d'Europe occidentale: elles utilisent des technologies

de Europese Veiligheidsautoriteiten in het kader van HERCA en WENRA unaniem erkend dat een ongeval, zoals hetgeen zich in Fukushima heeft voorgedaan, ook zou kunnen geschieden met de West-Europese centrales. De schadelijke gevolgen beperken zich in dergelijk geval, niet tot de doorgaans geciteerde perimeter van 10 kilometer, maar strekken zich ver daarbuiten.

avancées. Fin 2014, les autorités européennes de sûreté nucléaire ont, dans le cadre de la WENRA et de l'HERCA, unanimement reconnu qu'un accident, tel que celui qui s'est produit à Fukushima, pourrait également se produire dans les centrales d'Europe occidentale. Dans pareil cas, les conséquences néfastes ne se limitent pas au périmètre habituellement cité de 10 kilomètres, mais s'étendent bien au-delà.



Effecten van een ongeval voor de bevolking

1. Acute effecten enkel in de nabijheid van het ongeval

Deze zogenaamde “deterministische” effecten treden bij hoge stralingsdoses op en treffen voornamelijk personeel van de centrale, brandweer en andere hulpverleners. Pas na enkele dagen of weken treden symptomen als haarverlies, radiodermatitis enzovoort op. De ernst van de gevolgen is afhankelijk van de dosis, maar dodelijke afloop is mogelijk.

Deze effecten treffen doorgaans niet de rest van de bevolking die zich op een grotere afstand van de centrale bevindt.

Effets d'un accident sur la population

1. Effets aigus uniquement à proximité de l'accident

Ces effets dits “déterministes” apparaissent à partir de doses de radiation élevées et touchent principalement le personnel de la centrale, les pompiers et les autres secouristes. Les symptômes ne surviennent qu'après quelques jours ou quelques semaines: perte de cheveux, radiodermite, etc. Si la gravité des effets dépend de la dose, ils peuvent néanmoins être mortels.

Ces effets n'affectent généralement pas le reste de la population qui se trouve à plus grande distance de la centrale.

2. Kankers en genetische schade

Deze gevolgen betreffen de hele bevolking die is blootgesteld aan ioniserende stralingen, ook op grote afstand en worden veroorzaakt door genmutaties. Zowel de dosis radioactiviteit waaraan men werd blootgesteld als het toeval spelen een rol bij deze mutaties.

Het is niet op voorhand voorspelbaar wie wel en wie niet zal worden getroffen, maar foetussen en kinderen zijn zeer gevoelig en worden gemakkelijker getroffen door genmutaties. Zij ontwikkelen bijvoorbeeld leukemie of schildklierkanker (cf. Tsjernobyl).

Het risico hangt af van de verkregen dosis, maar bestaat zelfs ingeval van blootstelling aan een lage dosis.

Met de leeftijd, verhoogt ook het risico op het ontwikkelen van radiogeïnduceerde schildklierkanker, zelfs indien de veroorzakende bestraling tijdens de kindertijd heeft plaatsgehad. Men verwacht rond Tsjernobyl de komende jaren met andere woorden een stijging van het aantal omwille van de ouder wordende bevolking.

3. Zwangerschap: embryo's en foetussen

De risico's die embryo's en foetussen lopen ten gevolge van bestraling zijn aanzienlijk: mortaliteit, aangeboren misvormingen, miskramen, cognitieve stoornissen, verstandelijke beperkingen, microcefalie, kanker (leukemie, schildklier) op jonge of latere leeftijd enzovoort. Vele van deze gevolgen werden waargenomen in de nasleep van Tsjernobyl.

Voor wat de drempelwaarden betreft, erkennen de internationale experts doorgaans dat er al schadelijke gevolgen zijn voor een foetus vanaf een tiental mSv radioactieve blootstelling.

Naar aanleiding van de herdenking van 20 jaar Tsjernobyl werd in het kader van de UNSCEAR een onderzoek gedaan naar de gevolgen die betrekking hebben op aangeboren misvormingen en miskramen. Uit dit onderzoek bleek dat er geen verhoogde gevolgen waren op dit vlak ten gevolge van het Tsjernobyl-incident. Maar de gegevens waarop dit onderzoek zich baseerde, werden de daaropvolgende jaren verfijnd en het daaropvolgend nieuw onderzoek stelde wél een duidelijk gevolg vast van de radioactieve besmetting en de aangeboren verminkingen (o.a. spina bifida) en miskramen in de jaren volgend op het Tsjernobyl-ongeval.

2. Cancers et effets héréditaires

Ces effets concernent toute la population exposée aux radiations ionisantes, également à distance élevée. Ils sont provoqués par des mutations génétiques. L'apparition de ces mutations présente un caractère aléatoire et est augmentée avec la dose de radioactivité reçue.

On ne peut pas prédire qui sera touché et qui ne le sera pas, mais les fœtus et les enfants y sont très sensibles et sont plus facilement touchés par des mutations génétiques. Ils développent par exemple des leucémies ou des cancers de la thyroïde (cf. Tchernobyl).

Le risque encouru est fonction de la dose reçue mais existe même à faible dose.

Le risque de développer un cancer de la thyroïde radioinduit s'accroît également avec l'âge, même si l'irradiation qui en est la cause a eu lieu dans l'enfance. En d'autres termes, autour de Tchernobyl, au cours des prochaines années, on s'attend à une augmentation de la prévalence de ce cancer en raison du vieillissement de la population.

3. Grossesse: embryons et fœtus

Suite à une irradiation, les risques encourus par les embryons et les fœtus sont élevés: mortalité, malformations congénitales, fausses couches, troubles cognitifs, retards mentaux, microcéphalie, cancers (leucémie, thyroïde) précoces ou tardifs, ... Plusieurs parmi ces effets ont été observés dans les suites de Tchernobyl.

S'agissant des seuils, les experts internationaux s'accordent généralement à dire qu'il y a déjà des effets nocifs pour un fœtus à partir d'une exposition aux radiations d'une dizaine de mSv.

À l'occasion de la commémoration du vingtième anniversaire de l'accident de Tchernobyl, une étude a été menée, dans le cadre d'UNSCEAR, sur les effets concernant les malformations congénitales et les fausses couches. Cette étude a montré que l'accident de Tchernobyl n'avait pas entraîné une augmentation de la prévalence de ces problèmes sanitaires. Mais les données sur lesquelles cette étude se basait ont été peaufinées au cours des années suivantes, ce qui a permis de constater qu'il y avait bien un clair lien entre la contamination radioactive et les malformations congénitales (notamment *spina bifida*) et les fausses couches observées dans les années qui ont suivi l'accident de Tchernobyl.

Er zijn al voldoende indiciën om te kunnen concluderen dat het risico op schadelijke gevolgen na een chronische interne blootstelling van embryo's en foetussen aan radioactieve stoffen reëel is.

Diepgaander onderzoek is echter nog verder aangegeven. Op dit ogenblik lopen er bijkomende onderzoeken, gefinancierd door de Europese Unie.

Vandaar dat de HGR liever geen drempelwaarden wenst vast te leggen in dit stadium, maar dat uitgegaan moet worden van de meest strikte voorzichtigheidsnormen waar het zwangere vrouwen betreft.

4. Andere effecten in verband met ioniserende stralingen

De na het Tsjernobyl-ongeval vastgestelde cataract- en hart- en vaatziekten bleken al voor te komen na blootstelling aan radioactieve doses die aanzienlijk lager waren dan voordien gedacht, met name 10 maal lager dan traditioneel vooropgesteld.

Het na Tsjernobyl vastgestelde hoge ziektecijfer bij kinderen zou kunnen verband houden met de chronische blootstelling aan radioactieve stoffen in het leefmilieu (naast psychosociale oorzaken).

5. Indirecte effecten van een kernongeval

Eén van de grote lessen die kunnen worden getrokken uit de Tsjernobyl- en Fukushima kernramp, is dat er heel wat indirecte gevolgen zijn:

— de bodem is voor tientallen jaren verontreinigd: de radioactiviteit van Cesium 137 vermindert zeer langzaam (de helft minder per 30 jaar); rond Tsjernobyl is ook verontreiniging met Strontium 90 vastgesteld;

— het leefmilieu is verwoest door de noodzakelijke tegenmaatregelen (bijv. boskap, grondbewerking enzovoort);

— langdurige evacuatie van de lokale bevolking;

— terugkeer van de bevolking is riskant of onmogelijk;

— ...

Men heeft dan ook onmiddellijk na de ramp en op lange termijn aandoeningen vastgesteld die verbonden zijn aan de verstoorde maatschappelijke en economische structuren, zoals depressie, zelfmoord, alcoholisme enzovoort.

Nous disposons déjà d'indices suffisants qui nous amènent à conclure que le risque de conséquences néfastes suite à une exposition chronique interne d'embryons et de fœtus à des substances radioactives est bien réel.

Des recherches plus approfondies sont toutefois recommandées. À l'heure actuelle, des études supplémentaires sont en cours, financées par l'Union européenne.

C'est la raison pour laquelle, le CSS préfère ne pas fixer de "seuils" à ce stade, mais préconise l'application des normes de précaution les plus strictes lorsqu'il s'agit de femmes enceintes.

4. Autres effets liés aux radiations ionisantes

Il est apparu que les cataractes et maladies cardiovasculaires observées après l'accident de Tchernobyl se déclaraient déjà après une exposition à des doses radioactives beaucoup plus faibles qu'on ne le pensait, à savoir une dose dix fois plus faible que la dose classiquement envisagée.

La morbidité infantile élevée observée après Tchernobyl pourrait être liée à l'exposition chronique aux substances radioactives dans l'environnement (outre des raisons psychosociales).

5. Effets indirects de l'accident nucléaire

Une des grandes leçons qui pourrait être tirée de Tchernobyl et de Fukushima est que ces accidents ont de très nombreux effets indirects:

— les terrains sont contaminés pour des décennies: la radioactivité du césium 137 diminue très lentement (de moitié tous les 30 ans); une pollution au strontium 90 a également été constatée autour de Tchernobyl;

— l'environnement est ravagé par les contre-mesures indispensables (ex. abattage de forêts, traitement des sols, etc.)

— évacuations prolongées de la population locale;

— retours risqués ou impossibles de la population;

— ...

Immédiatement après la catastrophe et à long terme, on a dès lors constaté des troubles liés à la désorganisation du tissu social et économique: dépressions, suicides, alcoolisme, ...

6. Conclusie van de Hoge Gezondheidsraad: noodplanning is het sluitstuk van de nucleaire veiligheid

Uit de hogervermelde vaststellingen, kan volgende conclusie worden getrokken:

1) De drie volgende illusies moeten worden doorprikt:

1° bij ons kan een kernramp zich niet voordoen,

2° enkel een gebied van een tiental kilometer rond een kerncentrale zal getroffen worden;

3° er zal snel tot de orde van de dag kunnen worden overgegaan.

2) Noodplanning is noodzakelijk: men moet zich voorbereiden en niet improviseren: zowel wat de afstand tot de centrales betreft, als wat de duurtijd van bijzondere maatregelen betreft, moeten de bestaande noodplannen worden aangepast.

Concreet moeten de noodplanning zones worden uitgebreid en strategisch worden voorbereid:

— er moet geschild kunnen worden binnen een straal van 100 km rond de kerncentrale;

— binnen een straal van 100 km moet snel jodium kunnen worden verdeeld;

— binnen een straal van 20 km moet een evacuatie worden voorzien.

De Belgische kerncentrales zijn in dichtbevolkte gebieden gesitueerd. Het is belangrijk dat een duidelijke strategie voor het uitbreiden van de evacuatiezones tot ten minste 20 km rond de kerncentrales wordt opgezet. Een dergelijke grootschalige evacuatie moet op een ernstige manier worden voorbereid. Er is hierbij geen plaats voor improvisatie. Uit het Fukushima-incident is duidelijk gebleken dat men de evacuatie van een rusthuis of een ziekenhuis grondig moet plannen en dat improvisatie gevaarlijk is en bijkomende mensenlevens kan kosten.

Hierbij is er meer aandacht nodig voor de medische coördinatie en kwetsbare mensen in crisissituaties.

6. Conclusion du Conseil supérieur de la santé: la planification d'urgence est la dernière étape d'une politique de sûreté nucléaire

Les conclusions suivantes peuvent être tirées des constatations qui précèdent:

1) Il convient d'ôter les trois illusions suivantes:

1° une catastrophe nucléaire ne pourrait pas se produire chez nous;

2° les conséquences seraient limitées à un rayon d'une dizaine de kilomètres autour de la centrale nucléaire;

3° on pourra passer rapidement à autre chose.

2) Une planification d'urgence est indispensable: il faut se préparer et ne pas improviser: tant en ce qui concerne la distance par rapport aux centrales que la durée des mesures spécifiques, les plans d'urgence existants doivent être adaptés.

Concrètement, les zones couvertes par la planification d'urgence doivent être étendues et préparées sur le plan stratégique:

— la population doit pouvoir être mise à l'abri dans un rayon de 100 km autour de la centrale;

— il faut être en mesure de distribuer rapidement de l'iode dans un rayon de 100 km;

— il convient de prévoir une évacuation dans un rayon de 20 km.

Les centrales nucléaires belges sont situées dans des régions densément peuplées. Il importe de mettre sur pied une stratégie claire en vue d'étendre les zones d'évacuation à 20 km au moins autour des centrales nucléaires. Une évacuation à si grande échelle doit être sérieusement préparée. Dans ce domaine, l'improvisation n'a pas sa place. Il est ressorti clairement de l'accident de Fukushima qu'il convenait de planifier dans les détails l'évacuation d'une maison de repos ou d'un hôpital et que l'improvisation était dangereuse et pouvait coûter des vies humaines supplémentaires.

À cet égard, il convient d'accorder une attention accrue à la coordination médicale ainsi qu'aux personnes vulnérables en situations de crise.

Er is, naar Frans voorbeeld, nood aan een herstelstrategie voor de lange termijn voor de gecontamineerde en geëvacueerde zones na de overgangsfase.

3) De burger moet betrokken worden bij de voorbereiding van het leerproces

De communicatie over risico's moet worden herzien: er moet aandacht zijn voor evenwicht, tweezijdigheid en transparantie. Sociale media moeten actief worden gebruikt. Er bestaat een model voor transparante communicatie: de feiten en de waarheid moeten worden gegeven en er moet op een authentieke manier worden gecommuniceerd.

Noodplanning moet een participatief leerproces worden: een kwetsbaarheidsanalyse met de burger geeft zicht op de zorgen van de burger. Men heeft immers vastgesteld dat de reactie van de burger er niet altijd één is van louter paniek, maar ook één van het gezond verstand.

4) Noodplanning is het sluitstuk van nucleaire veiligheid

Er is een onvolledige veiligheidsbenadering voor kernenergie: er zijn meer ongevalsscenario's nodig, ook bij revisie.

Er moet, ook zoals in Duitsland, uitdrukkelijk aandacht zijn voor een kernongeval met kleine kans en grote impact: in een dichtbevolkt land kunnen ongevallen met een kleine probabieliteit grote gevolgen hebben omwille van de bevolkingsdichtheid. Deze principiële houding heeft mee geleid tot de Duitse beslissing om geleidelijk aan de kernenergie te verlaten.

Sommige ongevalsscenario's werden tot nog toe onvoldoende onderzocht, zoals het feit dat een gesmolten kern zou kunnen doordringen in de bodem en een stoomexplosie in het grondwater zou kunnen veroorzaken. Nochtans bevindt België zich in een zeer delicaat aquatisch milieu en de nieuwe Europese EPR-reactoren zijn geconcipteerd met een "*corecatcher*" onder de reactoren van de nieuwe generatie om juist zulke ongevalsscenario's te vermijden.

Ook België moet zich grondig voorbereiden op delicate scenario's.

Op Europees niveau heeft men bovendien vastgesteld in de stresstests dat er onvoldoende "*off-site*" noodplanning bestaat en dat er nood is aan een periodieke evaluatie van het crisiscentrum. Dit geldt voor vele Europese lidstaten.

À l'exemple de la France, il convient d'élaborer une stratégie de rétablissement à long terme pour les zones contaminées et évacuées après la phase de transition.

3) Le citoyen doit être associé à la préparation du processus d'apprentissage

La communication sur les risques doit être revue: équilibre, bilatéralité et transparence doivent retenir l'attention. Il convient d'utiliser activement les médias sociaux. Il existe un modèle de communication transparente: les faits et la vérité doivent être donnés et il faut communiquer de façon authentique.

La planification d'urgence doit être un processus d'apprentissage participatif: une analyse de vulnérabilité réalisée avec le citoyen permet de cerner les inquiétudes de celui-ci. On a en effet constaté que la réaction du citoyen n'est pas toujours inspirée par la pure panique, qu'elle peut également être frappée au coin du bon sens.

4) La planification d'urgence est la clé de voûte de la sûreté nucléaire

L'approche sécuritaire en matière d'énergie nucléaire est incomplète: il y a besoin de davantage de scénarios d'accident, également en cas de révision.

Il faut, comme c'est le cas en Allemagne, porter une attention expresse au risque d'accident nucléaire dont la probabilité est faible et l'impact serait important: dans un pays à forte densité de population, les accidents à faible probabilité peuvent avoir des effets importants en raison de la densité de population. Cette position de principe a contribué à la décision allemande d'abandonner progressivement l'énergie nucléaire.

Certains scénarios d'accident n'ont pas encore été suffisamment analysés jusqu'ici, comme par exemple le fait qu'un réacteur fondu puisse pénétrer dans le sol et provoquer une explosion de vapeur au niveau des eaux souterraines. La Belgique se situe pourtant dans un environnement aquatique très délicat et les nouveaux réacteurs EPR européens sont conçus avec un "*corecatcher*" sous les réacteurs de la nouvelle génération afin d'éviter justement de tels scénarios d'accident.

La Belgique doit, elle aussi, se préparer minutieusement à des scénarios délicats.

Au niveau européen, on a en outre constaté qu'il n'y a pas suffisamment de planification d'urgence "*off-site*" dans les tests de résistance et qu'il faut prévoir une évaluation périodique du centre de crise. Beaucoup d'États membres européens sont concernés.

Een crisis kan bovendien nog erger zijn door de nabijheid van de industriële omgeving, zoals de nabijheid van chemische installaties in Antwerpen. Een doorgedreven coördinatie van de voor de verschillende sites voorziene noodplannen is dan ook nodig.

5) Een ernstig nucleair ongeval in België vereist een Europese aanpak

Elk groot nucleair ongeval moet grensoverschrijdend worden aangepakt en vereist het uitwerken van internationale maatregelen en samenwerking.

Op dit ogenblik is het Europees beleid inzake de veiligheid, de noodplanning en verzekering, onvoldoende geharmoniseerd. Er bestaat vandaag geen Europese *Nuclear Safety Authority*. Het is er bovendien wellicht politiek de tijd niet voor. Op dit ogenblik bestaan er enkel vrijblijvende netwerken van Veiligheidsautoriteiten van de lidstaten. Er bestaat met andere woorden coördinatie, die echter niet bindend is.

Er moeten maatregelen worden uitgewerkt voor de bescherming van externen bij interventie- en opruiming. Het Europees wetgevend arsenaal moet in deze worden uitgebreid en versterkt.

Kernafval vormt een zeer groot probleem. De afvalberg van een nucleair ongeval is groter dan dat van een volledig nucleair programma. NIRAS en/of de Europese autoriteiten moeten ook uit voorzorg afvalmanagements-beheerscenario's uitwerken.

6) Conclusie: nucleaire veiligheid vereist een voorzorgstrategie.

Immers, kernenergie, nucleaire veiligheid en noodplanning stelt complexe vragen, bevat veel onzekerheden en raakt uiteenlopende waarden van mensen.

De door de HGR weerhouden voorzorgstrategie impliceert een verruimde participatieve aanpak die de bevolking betreft op wettelijke basis (cf. Frans voorbeeld), de onafhankelijkheid van het toezicht verzekert en deze versterkt op Europees niveau.

Een dergelijke aanpak zal automatisch voor gevolg hebben dat men ook beter zal voorbereid zijn bij mogelijke, kleinschaligere gevolgen van ongevallen, bijvoorbeeld bij terrorisme (Voor meer informatie hierover: zie: Gilbert Eggermont & Gustaaf C. Cornelis, *Nucleaire Terreur: Reflecteren over Voorzorg en Ethiek*, Uitgever: Academia Press, 2006).

Une crise peut en outre être encore aggravée en raison de la proximité de sites industriels, par exemple la proximité d'installations chimiques à Anvers. Il est dès lors nécessaire d'assurer une coordination poussée des plans d'urgence prévus pour les différents sites.

5) Un accident nucléaire de grande ampleur survenant en Belgique requiert une approche européenne

Tout accident nucléaire sévère requiert une action transfrontalière, l'élaboration de mesures internationales et une coopération internationale.

À l'heure actuelle, la politique européenne relative à la sûreté, à la planification d'urgence et aux assurances n'est pas suffisamment harmonisée. À l'heure actuelle, il n'existe pas d'Autorité de la sûreté nucléaire européenne. Le climat politique ambiant n'est en outre pas propice à une telle évolution. Il n'existe actuellement que des réseaux informels d'autorités de sûreté des États membres. En d'autres termes, il y a bien une coordination, mais elle n'est pas contraignante.

Il faut prévoir des mesures de protection pour les externes en cas d'intervention et de travaux de déblaiement. L'arsenal législatif européen doit être élargi et renforcé en cette matière.

Les déchets nucléaires représentent un très gros problème. La masse de déchets découlant d'un accident nucléaire est plus importante que celle d'un programme nucléaire complet. L'ONDRAF et/ou les autorités européennes doivent également élaborer des scénarios de gestion des déchets par précaution.

6) Conclusion: la sécurité nucléaire requiert une stratégie de précaution

En effet, l'énergie et la sécurité nucléaires ainsi que la planification d'urgence posent des questions complexes, présentent nombre d'incertitudes et touchent différentes valeurs humaines.

La stratégie de précaution retenue par le CSS implique une approche participative élargie qui associe la population sur une base légale (cf. modèle français), garantit l'indépendance du contrôle et la renforce au niveau européen.

Une telle approche aura automatiquement pour effet de mieux nous préparer aux conséquences éventuelles de plus petite ampleur d'accidents, par exemple en cas de terrorisme (Pour de plus amples informations en la matière: voir: Gilbert Eggermont & Gustaaf C. Cornelis, *Nucleaire Terreur: Reflecteren over Voorzorg en Ethiek*, Éditeur: Academia Press, 2006).

Voorts wordt er nog voor gepleit om noodplanning in het lessenpakket van het onderwijs op te nemen. Dit om de gehele bevolking preventief naar behoren te informeren.

Het valt dan ook te betreuren dat de sociaal- economische cel van het Crisiscentrum tot nog toe niet werd geoperationaliseerd. Maar er is beterschap beloofd.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Leen Dierick (CD&V) wenst, in verband met de opmerkingen betreffende de onafhankelijkheid van het nucleaire toezicht en het belang van een duidelijk onderscheid tussen de politiek en de onafhankelijke toezichthouder, te vernemen of er in België in dit verband een probleem zou zijn wat de positie van het FANC betreft. Uit de uiteenzetting blijkt dat de sprekers zeer veel belang hechten aan de onafhankelijkheid van het nucleaire toezicht. Er mag met andere woorden geen belangenvermenging zijn tussen de politieke beleidsmakers en de nucleaire controle. In België wordt de nucleaire controle uitgevoerd door het FANC. Bestaat er op dit ogenblik een probleem van belangenvermenging bij de Belgische controleautoriteit? Het FANC is momenteel een parastatale C. Er werd voor deze rechtsvorm gekozen om de onafhankelijkheid van het FANC te garanderen. Indien er een probleem zou zijn, welke remedies stellen de sprekers dan voor?

Voorts verklaart het lid verbaasd te zijn over de uitspraak dat de Belgische noodplannen dringend moeten worden herzien. De sprekers zijn toch op de hoogte van het herzieningsproces dat in dit verband bezig is. *Mevrouw Dierick* neemt aan dat de Hoge Gezondheidsraad betrokken is bij dit herzieningsproces. Er zou ook een advies gevraagd zijn aan de Hoge Gezondheidsraad over de verstrekking en de verdeling van Jodiumtabletten. Kunnen de sprekers aangeven in welk mate zij betrokken zijn bij dit herzieningsproces van de noodplannen? Hoe ervaren zij het verloop ervan?

De heer Eric Thiébaud (PS) dankt de sprekers voor hun verhelderend betoog en wenst nog meer duidelijkheid bij de aanbevolen perimeters voor evacuatie van de bevolking ingeval van een nucleaire ramp. Als de sprekers een perimeter van 20 km rond de centrale voorstellen, hoeveel personen zouden dan moeten worden geëvacueerd? Betekent dit dat, ingeval van een incident in één van de centrales van Doel, de volledige stad Antwerpen moet worden ontruimd? Binnen welke termijn moet een dergelijke evacuatie kunnen worden uitgevoerd? Zal het überhaupt materieel mogelijk zijn om deze evacuatie effectief door te voeren?

En outre, le conseil préconise également d'intégrer la planification d'urgence dans le programme scolaire, et ce afin d'informer préventivement et correctement l'ensemble de la population.

Il est dès lors regrettable que la cellule socioéconomique du Centre de crise ne soit pas encore opérationnelle. Des avancées ont toutefois été promises.

B. Questions et observations des membres

Concernant les observations relatives à l'indépendance du contrôle nucléaire et à l'importance d'une séparation claire entre le politique et l'autorité de contrôle indépendante, *Mme Leen Dierick (CD&V)* demande s'il existe éventuellement un problème en Belgique concernant la position de l'AFCN. Il ressort de l'exposé que les orateurs attachent énormément d'importance à l'indépendance du contrôle nucléaire. En d'autres termes, il ne peut y avoir de conflit d'intérêts entre les décideurs politiques et le contrôle nucléaire. En Belgique, le contrôle nucléaire est effectué par l'AFCN. Existe-t-il pour le moment un problème de conflit d'intérêts au niveau de l'autorité de contrôle belge? L'AFCN est un parastatal de type C. Cette forme juridique a été choisie afin de garantir l'indépendance de l'AFCN. Si un problème se posait à cet égard, quels remèdes les orateurs proposent-ils?

La membre se dit ensuite surprise par la nécessité évoquée de revoir au plus vite les plans d'urgence belges. Les orateurs ne peuvent tout de même pas ignorer qu'un processus de révision est déjà en cours en la matière. *Mme Dierick* présume que le Conseil supérieur de la Santé y est associé. L'avis de ce dernier aurait par ailleurs également été demandé au sujet de la fourniture et de la distribution des comprimés d'iode. Les orateurs pourraient-ils indiquer dans quelle mesure ils ont été associés à ce processus de révision des plans d'urgence? Que pensent-ils de son déroulement?

M. Eric Thiébaud (PS) remercie les orateurs pour leurs éclaircissements. L'intervenant demande encore des précisions quant aux périmètres recommandés pour l'évacuation de la population en cas de catastrophe nucléaire. Si les orateurs proposent un périmètre de 20 km autour de la centrale, combien de personnes devra-t-on évacuer? Cela signifie-t-il que si un incident se produit dans l'une des centrales de Doel, toute la ville d'Anvers devra être évacuée? Dans quel délai doit-on pouvoir réaliser une telle évacuation? Et sera-t-il matériellement possible de le faire de façon efficace?

Als het antwoord hierop negatief is, is het dan geen bijkomende reden om de kerncentrales op middellange termijn te sluiten?

De heer Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) dankt de sprekers voor hun tussenkomst en neemt akte van de oproep dat de Belgische noodplannen aan een herziening toe zijn. Na Fukushima zijn de reacties eenduidig. De noodplannen moeten worden aangepast. Het lid heeft vragen die hij in de volgende drie punten onderverdeelt:

1° De verdeling van jodiumtabletten: in hun toelichting wezen de sprekers erop dat deze tabletten, ingeval van een incident, zeer snel ter beschikking van de bevolking moeten worden gesteld. Welke exacte termijn wordt bedoeld met “zeer snel”? De stocks met jodiumtabletten zijn immers verdeeld over de huishoudens, de apotheken en de dispatch-centra van de civiele bescherming. Dit betekent dat het voor bepaalde regio's tot 20 minuten kan duren vooraleer men zich met jodiumtabletten kan bevoorraden. Om een efficiënte verdeling mogelijk te maken, is het belangrijk dat exact gekend is binnen welke termijn de jodiumtabletten moeten kunnen worden ingenomen door de bevolking.

2° Wat de evacuatieplannen betreft, zijn er heel wat lessen te trekken uit de Fukushima-ramp. Toen heeft men immers vastgesteld dat de personeelsleden van de urgentiediensten er de voorkeur aan gaven het rampgebied zo snel als mogelijk te verlaten en hun familie veilig te stellen eerder dan hulp te bieden aan de slachtoffers in het rampgebied. Dit heeft tot bijkomende dodelijke slachtoffers geleid bij ziekenhuispatiënten en ouderen in rusthuizen. Welke grootschalige oefeningen zouden moeten worden op het getouw gezet om een evacuatie mogelijk te maken? Op dit ogenblik worden er voornamelijk theoretische oefeningen gesimuleerd, waarbij enkel de betrokken personeelsleden van de installaties betrokken zijn (dit geldt bijvoorbeeld voor het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE) in Fleurus) en de hulpdiensten en de provinciegouverneur en de media. Maar een evacuatie van de bevolking wordt niet ingeoefend. Wat bevelen de genodigde sprekers aan in dit verband? Moeten er ook evacuatieoefeningen van de bevolking worden gehouden? Tot welke perimeter rond de kerncentrales moet er worden geëvacueerd? De geciteerde 20 kilometer betreft toch enkel de kerncentrales en niet bijvoorbeeld het IRE, zo neemt de spreker aan?

3° Werd het advies van de Hoge Gezondheidsraad al doorgestuurd naar de minister van Binnenlandse Zaken en Veiligheid en de minister van Volksgezondheid? Werd met de beide ministers al over het advies van gedachte gewisseld? Werden er al beleidswerkgroepen opgericht?

Dans la négative, ne s'agit-il pas d'un argument supplémentaire à l'appui de la fermeture des centrales nucléaires à moyen terme?

M. Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) remercie les orateurs pour leur intervention et prend acte de leur appel à revoir les plans d'urgence belges. Les réactions ont été unanimes après la catastrophe de Fukushima. Les plans d'urgence doivent être adaptés. L'intervenant souhaite poser plusieurs questions, qu'il regroupe en trois points:

1° La distribution des comprimés d'iode: les orateurs ont souligné dans leur exposé que ces comprimés doivent être mis très rapidement à la disposition de la population en cas d'incident. Mais de quel délai parlez-vous exactement? En effet, les stocks de comprimés d'iode sont répartis entre les ménages, les pharmacies et les centres de *dispatching* de la protection civile, ce qui signifie que dans certaines régions, il faudra attendre jusqu'à 20 minutes pour pouvoir s'approvisionner. Pour garantir une distribution efficace, il est important de connaître le délai exact dans lequel la population doit pouvoir prendre les comprimés d'iode.

2° En ce qui concerne les plans d'évacuation, il y a beaucoup d'enseignements à tirer de la catastrophe de Fukushima. En effet, on a pu constater à l'époque que les membres des services d'urgence avaient préféré quitter aussi vite que possible la zone sinistrée et mettre leur famille en sûreté plutôt que d'aider les victimes présentes dans cette zone, ce qui a encore entraîné une augmentation du nombre de décès parmi les personnes hospitalisées et les résidents des maisons de repos. Quels exercices à grande échelle devrait-on mettre sur pied pour qu'une évacuation soit possible? La plupart des exercices de simulation organisés à l'heure actuelle sont théoriques et s'adressent uniquement au personnel concerné des installations (comme l'Institut national des radioéléments (IRE) situé à Fleurus, par exemple), aux services de secours, au gouverneur de la province et aux médias. Mais il n'y a pas d'exercices d'évacuation de la population. Que recommandent les orateurs à cet égard? De tels exercices devraient-ils également être organisés? Quel est le périmètre d'évacuation à respecter autour des centrales nucléaires? L'intervenant présume que les 20 kilomètres évoqués concernent uniquement les centrales nucléaires et non l'IRE, par exemple.

3° L'avis du Conseil supérieur de la Santé a-t-il déjà été transmis au ministre de la Sécurité et de l'Intérieur et à la ministre de la Santé publique? Y a-t-il déjà eu des échanges de vues avec ces deux ministres au sujet de cet avis? Des groupes de travail stratégiques ont-ils déjà été créés?

De heer Michel de Lamotte (cdH) dankt de genodigde sprekers voor de voorstelling van het advies en verklaart drie vragen en/of opmerkingen te formuleren. Zoals de vorige sprekers wenst hij meer duidelijkheid over de wijze waarop de verdeling van jodiumtabletten moet geschieden. Welke suggesties kunnen worden gedaan om de bevolking duidelijk te informeren over de opslag, de verdeling en het gebruik van de jodiumtabletten?

Werd het advies van de Hoge Gezondheidsraad met betrekking tot de noodplannen al doorgestuurd naar de minister van Binnenlandse Zaken en Veiligheid en de minister van Volksgezondheid? Werd met de beide ministers al over het advies van gedachte gewisseld? Hebben de sprekers weet van contacten en samenwerkingen met de ons omringende landen? Bestaan er grensoverschrijdende noodplannen?

C. Antwoorden

Professor Dr. Gilbert Eggermont antwoordt als volgt op de door de commissieleden gestelde vragen.

FANC

De spreker verduidelijkt dat hij gedurende 15 jaar actief lid was van de Wetenschappelijke Raad van het FANC. Twee jaar geleden kwam aan dit lidmaatschap een einde, mede omdat de heer Eggermont van mening verschilde met de toenmalige directeur-generaal van het FANC over de aanpak van nucleaire veiligheid, ondermeer ook in de strijd tegen het terrorisme. De problematiek van mogelijke belangenconflicten is bij het FANC geregeld met een verklaring. Er is echter geen specifieke procedure vastgelegd. Bij de Hoge Gezondheidsraad is een dergelijke procedure wel voorzien. (cf. Publicatie van de Hoge Gezondheidsraad nr. 8891, Standpunt van de Hoge Gezondheidsraad inzake de problematiek van het verklaren van belangen en het beheer van belangenconflicten van deskundigen actief in wetenschappelijke adviesorganen: http://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/hgr_8891_beheer_belangenconflicten.pdf).

Deze procedure heeft bovendien model gestaan voor de huidige wetgeving ter zake, met name de wet van 21 december 2013 tot versterking van de transparantie, de onafhankelijkheid en de geloofwaardigheid van de beslissingen en adviezen op het vlak van de gezondheid, de ziekteverzekering, de veiligheid van de voedselketen en het leefmilieu.

M. Michel de Lamotte (cdH) remercie les orateurs pour la présentation de l'avis. L'intervenant souhaite formuler trois questions et/ou observations. À l'instar des intervenants précédents, il demande tout d'abord des précisions quant à la façon dont les comprimés d'iode doivent être distribués. Quelles sont les pistes suggérées par les orateurs pour informer clairement la population quant au stockage, à la distribution et à l'utilisation de ces comprimés?

L'avis du Conseil supérieur de la Santé relatif aux plans d'urgence a-t-il déjà été transmis au ministre de la Sécurité et de l'Intérieur et à la ministre de la Santé publique? Y a-t-il déjà eu des échanges de vues avec ces deux ministres au sujet de cet avis? L'intervenant demande aux orateurs si, à leur connaissance, des contacts et des collaborations ont été mis en place avec nos voisins. Existe-t-il des plans d'urgence transfrontaliers?

C. Réponses

Le professeur Dr. Gilbert Eggermont répond comme suit aux questions posées par les membres de la commission.

AFCN

L'orateur explique qu'il a été un membre actif du Conseil scientifique de l'AFCN pendant 15 ans. Il ne l'est plus depuis deux ans, notamment parce que M. Eggermont ne partageait pas le point de vue de l'ancien directeur général de l'AFCN en ce qui concerne l'approche de la sécurité nucléaire, notamment aussi dans le cadre de la lutte contre le terrorisme. À l'AFCN, la problématique de la possibilité de conflits d'intérêts est réglée au moyen d'une déclaration. Aucune procédure spécifique n'a cependant été établie. Au Conseil supérieur de la santé, une procédure de ce type a par contre été prévue (cf. publication du Conseil supérieur de la santé n° 8891, Position du Conseil supérieur de la santé relative à la problématique de la déclaration des intérêts et de la gestion des conflits d'intérêts des experts actifs dans les organes d'avis scientifiques: <http://www.health.belgium.be/fr/position-du-conseil-superieur-de-la-sante-relative-la-problematique-de-la-declaration-des-interets.pdf>).

Cette procédure a en outre servi de modèle à la législation actuelle en la matière, à savoir la loi du 21 décembre 2013 visant à renforcer la transparence, l'indépendance et la crédibilité des décisions prises et avis rendus dans le domaine de la santé publique, de l'assurance-maladie, de la sécurité de la chaîne alimentaire et de l'environnement.

De nucleaire sector heeft vooralsnog geen aanstalten gemaakt om zich te conformeren naar deze wetgeving wegens de specificiteit van de sector. De spreker vraagt aan het Parlement te onderzoeken in welke mate deze wet ook van toepassing zou kunnen worden gemaakt op de adviesraden van het FANC.

Professor Eggermont erkent dat zijn standpunt in deze sinds de ramp in Fukushima radicaler is geworden. Uit de evaluatie achteraf bleek dat een aantal dwingende maatregelen, zoals het verhogen van de dijken, niet werden genomen omwille van belangenvermenging tussen de autoriteiten, de overheid en de exploitanten. Had men wel maatregelen getroffen, die de historische evidentie opdroeg, dan was de Fukushima ramp niet zo ernstig geweest. Na de evaluatie van de ramp zijn door experts aanbevelingen opgesteld. Eén van de aanbevelingen had betrekking op meer garanties voor de onafhankelijkheid van de Nucleaire Veiligheidsautoriteit.

Voorts merkt de heer Eggermont op dat het in Frankrijk bijvoorbeeld ondenkbaar zou zijn dat een oud- exploitant van een kerncentrale later hoofd van de Franse nucleaire Veiligheidsautoriteit ASN zou worden. Ook in Japan is dit op vandaag niet meer mogelijk.

De Belgische realiteit dat belangrijke leden van de Wetenschappelijke Raad van het FANC tegelijkertijd evaluatieopdrachten voor exploitanten uitvoeren van grote investeringen die ze, als lid van de Wetenschappelijke Raad, vervolgens zullen moeten beoordelen, kan in Frankrijk en Japan niet. Vanuit zijn ervaring binnen het FANC heeft de heer Eggermont problemen met de interpretatie van het concept van belangenvermenging binnen de organen van het FANC.

De heer Eggermont wijst erop dat hij eenzelfde kritische houding heeft ten aanzien van de Europese Commissie, waar de bevoegdheid voor energie (waaronder ook kernenergie) en voor radioprotectie en nucleaire veiligheid door één en dezelfde commissaris wordt uitgeoefend.

Wat de vragen betreft over de interactie tussen de Hoge Gezondheidsraad en het Crisiscentrum van Binnenlandse Zaken, antwoordt de heer Eggermont dat bij het opstellen van het advies van de Hoge Gezondheidsraad, het Crisiscentrum slechts eenmalig betrokken is geweest terwijl ze gedurende het hele proces van de werkgroep uitgenodigd waren. Een vertegenwoordiger van het FANC heeft wel meegewerkt aan het advies van de Hoge Gezondheidsraad. Enkele weken geleden werd door de Wetenschappelijke Raad van het FANC ook een advies opgesteld, bij wijze van

Le secteur nucléaire n'a pas encore entrepris de démarches pour se conformer à cette législation, en raison de la spécificité du secteur. L'orateur demande au Parlement d'examiner dans quelle mesure cette loi peut aussi être rendue applicable aux conseils consultatifs de l'AFCN.

Le professeur Eggermont reconnaît que sa position s'est radicalisée sur ce point depuis la catastrophe de Fukushima. Il ressort de l'évaluation *a posteriori* que plusieurs mesures urgentes telles que le rehaussement des digues n'ont pas été prises en raison d'une confusion d'intérêts entre les autorités, les pouvoirs publics et les exploitants. Si ces mesures — que l'histoire imposait de prendre — avaient bien été prises, la catastrophe de Fukushima n'aurait pas été aussi grave. Des experts ont formulé des recommandations après l'évaluation de cette catastrophe. L'une d'elles vise l'amélioration de la garantie de l'indépendance des autorités chargées de la sûreté nucléaire.

M. Eggermont observe par ailleurs qu'en France, par exemple, il serait inimaginable qu'un ancien exploitant de centrale nucléaire soit ensuite placé à la tête de l'autorité française de sûreté nucléaire. Aujourd'hui, ce n'est plus possible au Japon non plus.

En Belgique, la réalité est que certains membres importants du Conseil scientifique de l'AFCN réalisent aussi des missions d'évaluation pour certains exploitants en vue d'investissements majeurs qu'ils devront ensuite évaluer en qualité de membres du Conseil scientifique. Ce ne serait pas possible en France ou au Japon. Compte tenu de son expérience au sein de l'AFCN, M. Eggermont n'est pas satisfait de l'interprétation de la notion de confusion d'intérêts au sein des organes de l'AFCN.

M. Eggermont souligne qu'il est tout aussi critique vis-à-vis de la Commission européenne, où un seul et même commissaire exerce les compétences relatives à l'énergie (y compris à l'énergie nucléaire), à la radioprotection et à la sûreté nucléaire.

En ce qui concerne les questions relatives aux interactions entre le Conseil supérieur de la santé et le Centre de crise de l'Intérieur, M. Eggermont répond que le Centre de crise n'a été associé qu'une fois à la rédaction de l'avis du Conseil supérieur de la santé alors qu'ils étaient invités durant l'ensemble du processus du groupe de travail. Un représentant de l'AFCN a bien participé à la rédaction de l'avis du Conseil supérieur de la santé. Le Conseil scientifique de l'AFCN a également rendu un avis il y a quelques semaines en guise de "rattrapage". Et le Centre de crise a aujourd'hui entamé

inhaalbeweging. Op basis van deze adviezen, is nu het Crisiscentrum gestart met het voorbereiden van de nieuwe noodplannen. De Hoge Gezondheidsraad is er met andere woorden in geslaagd een nieuwe dynamiek op gang te brengen.

De Hoge Gezondheidsraad heeft het advies overgemaakt aan de minister van Volksgezondheid. Er werd snel een overlegvergadering gehouden met aanwezigheid van vertegenwoordigers van de minister van Volksgezondheid en de minister van Binnenlandse Zaken en Veiligheid. Op deze vergadering verzekerden deze vertegenwoordigers dat men volop bezig was met het opstellen van nieuwe noodplannen. Er zal in deze plannen gewerkt worden met de instrumenten van de nieuwe sociale media. De minister van Volksgezondheid raadde terecht aan om voortaan ook urgentie-artsen te betrekken bij de werkzaamheden van de Hoge Gezondheidsraad. De Hoge Gezondheidsraad heeft deze suggestie erkend als terecht en weerhouden naar de toekomst toe. Ook met de vertegenwoordigers van het FANC wordt er op technisch niveau goed samengewerkt.

Dr. Patrick Smeesters antwoordt op de vragen met betrekking tot de evacuatieplannen en het verdelen van de jodiumtabletten:

1° op de vraag hoeveel mensen juist betrokken zouden zijn bij een evacuatieoperatie in een straal van 20 kilometer rond een kerncentrale, antwoordt de heer Smeesters dat dit afhankelijk is van de windrichting. Maar in een *worst case* scenario kan het zijn dat ongeveer een miljoen inwoners moeten worden geëvacueerd.

2° Als men spreekt van een snelle tussenkomst, dan is de effectieve bepaling van de duurtijd ook afhankelijk van verscheidene factoren: de aard van het ongeval, de windrichting en de windsnelheid enzovoort. Bijvoorbeeld, wanneer er veel radioactiviteit wordt verplaatst door de wind, zal men in eerste instantie de bewoners aanmanen binnen te blijven en zal er niet onmiddellijk tot evacuatie worden overgegaan. De Duitse *Strahlenschutzkommission* beveelt in de gemiddelde zone (20 km rond de kerncentrale) een evacuatie binnen de 24 uren aan. Maar alles hangt van de omstandigheden af en wellicht is het verkieslijk om niet al te overhaast tot evacuatie over te gaan en op een weloverwogen manier tewerk te gaan.

3° Op de vraag of een evacuatie op een dergelijke schaal überhaupt mogelijk is, antwoordt de heer Smeesters dat het kan, mits een degelijke voorbereiding. Tot nog toe werden in België nog geen grootscheepse evacuatieoefeningen op getouw gezet. In elk geval

la préparation des nouveaux plans d'urgence à partir de ces avis. En d'autres termes, le Conseil supérieur de la santé est parvenu à enclencher une nouvelle dynamique.

Le Conseil supérieur de la santé a transmis l'avis à la ministre de la Santé publique. Une réunion de concertation en présence des représentants de la ministre de la Santé publique et du ministre de la Sécurité et de l'Intérieur a rapidement été organisée. Au cours de cette réunion, ces représentants ont assuré que l'on s'attellait activement à l'élaboration de nouveaux plans d'urgence. Les instruments des nouveaux médias sociaux seront utilisés dans ces plans. La ministre de la Santé publique a recommandé à juste titre d'associer aussi des médecins urgentistes aux travaux du Conseil supérieur de la santé. Ce dernier a reconnu cette suggestion comme fondée et l'a retenue pour l'avenir. Sur le plan technique, la collaboration avec les représentants de l'AFCN se déroule aussi efficacement.

Le *Dr. Patrick Smeesters* répond aux questions relatives aux plans d'évacuation et à la distribution de comprimés d'iode.

1° À la question de savoir combien de personnes exactement seraient concernées par une opération d'évacuation dans un rayon de 20 kilomètres autour d'une centrale nucléaire, M. Smeesters répond que cela dépend de la direction du vent. Dans le pire cas de figure, il se pourrait qu'environ un million d'habitants doivent être évacués.

2° Lorsque l'on parle d'une intervention rapide, la détermination effective de la durée dépend également de plusieurs facteurs: la nature de l'accident, la direction du vent, la force du vent, ... Par exemple, lorsqu'une radioactivité importante est déplacée par le vent, l'on exhortera tout d'abord les habitants à rester à l'intérieur et l'on ne procédera pas immédiatement à une évacuation. En Allemagne, la *Strahlenschutzkommission* recommande de pouvoir évacuer la zone moyenne (soit 20 km autour de la centrale nucléaire) dans les 24 heures. Toutefois, tout dépend des circonstances et peut-être est-il préférable de ne pas procéder trop hâtivement à une évacuation et d'agir de manière réfléchie.

3° À la question de savoir si une évacuation d'une telle ampleur est possible, M. Smeesters répond qu'elle est possible, moyennant une préparation sérieuse. Jusqu'ici, la Belgique n'a pas encore organisé d'exercices d'évacuation de grande envergure. En tout cas,

verdient het aanbeveling om dergelijke oefening te houden, uiteraard zonder dat tot een fysieke evacuatie van de bevolking dient te worden overgegaan. In elk geval is het nodig om de medische en hulpdiensten opnieuw te informeren en op te leiden.

De beslissing over het al of niet openhouden van de kerncentrales is een politieke beslissing. Elk land moet zelf beslissen: Duitsland heeft gekozen voor de gefaseerde kernuitstap, Frankrijk niet. Het is aan de Belgische wetgever hierover te beslissen.

4° De snelle verdeling van jodiumtabletten is zeer belangrijk: wil het jodium werkzaam zijn, dan moet het worden ingenomen vooraleer de radioactieve wolk voorbijkomt of binnen 6 uur na contact. Deze regel geldt in elk geval voor de personen die zich in de onmiddellijke nabijheid bevinden. Maar alles is opnieuw afhankelijk van vele externe factoren: de ernst van het ongeval, de windrichting, ... in de feiten heeft men wellicht meer tijd dan de vermelde 6 uur. De Duitse *Strahlenschutzkommission* is van oordeel dat binnen een straal van 20 kilometer men binnen de 12 uur jodiumtabletten moet kunnen verdelen. Buiten deze perimeter heeft men hiervoor 24 uur. In het advies van de Hoge Gezondheidsraad vindt men gelijkaardige aanbevelingen terug. Het is aan de overheid om bij de opmaak van de nieuwe noodplannen ter zake beslissingen te nemen. Er kan bijvoorbeeld worden geopteerd voor het verstrekken van jodiumtabletten aan elke in België verblijvende inwoner. De Hoge Gezondheidsraad heeft verscheidene pistes aangereikt, het is aan de overheid om de beleidskeuze te maken. Persoonlijk is de heer Smeesters er voorstander van om aan elke inwoner jodiumtabletten te verstrekken die hij thuis bewaart, samen met een verhoogde aanwezigheid van stocks in de apotheken.

5° Wat de informatie van de bevolking betreft over het gebruik van de jodiumtabletten, wijst de heer Smeesters erop dat er al heel wat inspanningen werden gedaan binnen een straal van 20 kilometer: apothekers en artsen werden geïnformeerd. Wellicht is het aangewezen om deze beroepsgroepen ook buiten de 20 kilometerperimeter te informeren.

6° Een belangrijk gegeven, voor wat het gebruik van jodiumtabletten betreft, is dat er contra-indicaties bestaan voor oudere mensen. Ook deze informatie moet het medische korps op een grote schaal bereiken.

7° Op de vraag van de samenwerking met de buurlanden, antwoordt de heer Smeesters dat deze samenwerking inderdaad bestaat, inzonderheid met Frankrijk. Voorts werd er in het verleden een grensoverschrijdende

l'organisation d'un tel exercice est recommandée, naturellement sans devoir procéder à une évacuation physique de la population. Quoi qu'il en soit, il est nécessaire d'informer et de former à nouveau les services de secours ainsi que les services médicaux.

La décision de maintenir ou non les centrales nucléaires est une décision politique. Chaque pays doit décider pour ce qui le concerne: l'Allemagne a opté pour une sortie graduelle du nucléaire, la France pas. Il incombe au législateur belge de statuer sur cette question.

4° La distribution rapide de comprimés d'iode est très importante: pour être efficace, l'iode doit être ingéré avant l'arrivée du nuage radioactif ou dans les six heures après le contact. Cette règle s'applique en tout cas pour les personnes qui se trouvent à proximité immédiate. Mais tout est à nouveau tributaire de nombreux facteurs externes: la gravité de l'accident, l'orientation du vent, ... Dans les faits, on dispose sans doute de plus de temps que les six heures mentionnées. La *Strahlenschutzkommission* allemande estime qu'il faut, dans un délai de 12 heures, pouvoir distribuer les comprimés d'iode dans un rayon de 20 kilomètres. Au-delà de ce périmètre, le délai est de 24 heures. On retrouve des recommandations similaires dans l'avis du Conseil supérieur de la santé. C'est aux autorités qu'il incombe de prendre des décisions en la matière lors de la confection des nouveaux plans d'urgence. On peut par exemple opter pour la fourniture de comprimés d'iode à chaque habitant résidant en Belgique. Le Conseil supérieur de la santé a tracé plusieurs pistes, c'est aux autorités d'arrêter le choix politique. Personnellement, M. Smeesters est favorable à l'idée de fournir des comprimés d'iode à chaque habitant, qui les conservera à son domicile, avec plus de stocks de réserve chez les pharmaciens.

5° S'agissant de l'information de la population sur l'emploi des comprimés d'iode, M. Smeesters souligne que beaucoup d'efforts ont déjà été consentis dans un rayon de 20 kilomètres: les pharmaciens et médecins ont été informés. Il est sans doute également indiqué d'également informer ces groupes professionnels au-delà de ce périmètre.

6° Un élément important, par rapport à l'emploi de comprimés d'iode, est qu'il existe des contre-indications pour les personnes âgées. Cette information doit, elle aussi, être largement diffusée dans le corps médical.

7° En ce qui concerne la coopération avec nos voisins, M. Smeesters confirme que cette coopération existe bel et bien, notamment avec la France. En outre, un accord d'harmonisation transfrontalière a été conclu

harmonisatie-overeenkomst afgesloten met de autoriteiten, bevoegd voor de bescherming tegen ioniserende stralingen van Frankrijk, België, Zwitserland, Duitsland en Luxemburg. Er is afgesproken om, ingeval van een incident, zeer snel jodiumtabletten te verdelen.

In verband met de verdeling van de jodiumtabletten sluit Professor Serge Goldman, de volgende spreker, zich aan bij de stellingen van de heer Smeesters. Het is zeer belangrijk zo snel mogelijk voldoende jodium in te nemen ingeval van een nucleair incident. Maar het is ook belangrijk dat de bevolking steeds voldoende jodium inneemt. Dit is vandaag niet zo. Men stelt op vandaag eerder een tekort aan jodiuminname vast bij de Belgische bevolking. Er moet dan ook over preventieve maatregelen worden nagedacht om schildklierkanker te voorkomen in het algemeen. Ingeval van een nucleair incident, spreekt het voor zich dat extra inname van jodiumtabletten nodig is.

2. De veiligheidscultuur in de ziekenhuizen

A. Inleidende uiteenzettingen

1. *Inleidende uiteenzetting door Prof. Dr. Serge Goldman, Diensthoofd Nucleaire Geneeskunde Erasmusziekenhuis*

Prof. Dr. Serge Goldman, diensthoofd Nucleaire Geneeskunde Erasmusziekenhuis, geeft aan dat bijna de helft van de Belgische bevolking bij medische ingrepen wordt blootgesteld aan ioniserende stralingen.

Er moet een onderscheid worden gemaakt tussen twee soorten handelingen. Aan de ene kant zijn er de therapeutische toepassingen: de systematische toediening van radioactieve stoffen om welbepaalde cellen op te sporen en te vernietigen, alsook de bestraling via externe of in het lichaam ingebrachte stralingsbronnen. Aan de andere kant zijn er de diagnostische toepassingen, die radiologisch (radiografie en scanners) of isotopisch (scintigrafie, SPECT en PET) kunnen zijn.

Uit het oogpunt van de veiligheid is het belangrijk de diagnostische en de therapeutische toepassingen te scheiden, omdat ze elk hun eigen schadelijke gevolgen hebben.

Therapeutische bestraling creëert binnen het letsel een zekere toxiciteit. Mogelijke risico's zijn het inadequaat bepalen van de te behandelen zone — waardoor gezond weefsel wordt vernietigd —, alsook het feit dat niet beoogde weefsels worden blootgesteld aan niet-destructieve doses.

par le passé entre autorités de radioprotection de cinq pays: la France, la Belgique, la Suisse, l'Allemagne et le Luxembourg. Il a été convenu qu'en cas d'incident, des comprimés d'iode seraient distribués très rapidement.

En ce qui concerne la distribution des comprimés d'iode, le Professeur Serge Goldman, l'orateur suivant, se rallie aux thèses de M. Smeesters. Il est très important d'ingérer au plus vite un apport suffisant d'iode en cas d'incident nucléaire. Mais il importe également que la population absorbe toujours suffisamment d'iode. Ce n'est pas le cas aujourd'hui. L'on constate que la population belge souffre plutôt d'une déficience en apport iodé. Il faut donc réfléchir à des mesures préventives de manière à prévenir le cancer de la glande thyroïde d'une façon générale. En cas d'incident nucléaire, il va de soi que la population devra prendre des suppléments d'iode.

2. La culture de sûreté en milieu hospitalier

A. Exposés introductifs

1. *Exposé introductif du professeur Serge Goldman, Chef de service de médecine nucléaire à l'hôpital Erasme*

M. Serge Goldman, chef de service de médecine nucléaire à l'hôpital Erasme, indique que pratiquement la moitié de la population belge est exposée aux radiations ionisantes à l'occasion d'actes médicaux.

Il faut distinguer deux types d'activités. D'une part, les applications thérapeutiques couvrent l'administration d'agents radioactifs de manière systémique pour cibler et détruire des cellules particulières et l'irradiation par des sources de radiations externes ou implantées dans le corps. D'autre part, les applications diagnostiques sont, d'une part, radiologiques (radiographie et scanner) et, d'autre part, isotopiques (la scintigraphie, SPECT et le PET).

La séparation des applications diagnostiques et thérapeutiques est importante dans le contexte de la sûreté, parce que leurs effets néfastes sont de nature différente.

L'irradiation thérapeutique produit dans une lésion une toxicité déterminée. Les risques encourus concernent d'une part le ciblage inadéquat du traitement — entraînant la destruction de tissu sain —, et d'autre part l'exposition à des doses non destructives de tissus non ciblés.

Die bestraling buiten de letselzone gaat gepaard met neveneffecten waarvan het optreden niet met zekerheid kan worden voorspeld (stochastische effecten). Het gaat om geïnduceerde kankers en niet-kankerachtige letsels (necrose door vasculaire aantasting, functioneel verlies door fibrose, cataract enzovoort). De veiligheid is erop gericht die risico's te beperken door te werken met kwalitatief hoogstaande regels, op maat van de risico's. Bovendien waarborgen die regels de bescherming van het personeel. In het raam van de veiligheid moeten ook methodes worden gehanteerd die de best mogelijke concentratie van de bestraling in de beoogde zone waarborgen.

Dat aspect is belangrijk voor jonge patiënten, bij wie het omwille van de veiligheid gerechtvaardigd is gebruik te maken van de meest nauwkeurige methodes, zoals protontherapie. Op het vlak van de diagnostische toepassingen mag de veiligheid bij het gebruik van ioniserende stralingen niet los worden gezien van de veiligheid bij de omvattende medische behandeling. De voordelen en mogelijk schadelijke gevolgen van het gebruik van ioniserende stralingen vallen onder één en hetzelfde domein, namelijk dat van de gezondheid (in tegenstelling tot de situatie waarin nucleaire bestanddelen worden gebruikt om energie op te wekken). Voordelen en gevaren kunnen worden geanalyseerd aan de hand van één en hetzelfde criterium: het alomvattende effect op de gezondheid (cf. opsporing van borstkanker via een bestralingsmethode die zelf kanker kan veroorzaken). Er moet dus een evenwicht worden gevonden tussen het vroegtijdig stellen van de diagnose om de patiënt zo goed mogelijk te behandelen, en het gevaar dat de patiënt daardoor wordt blootgesteld aan een groter risico op geïnduceerde kanker. Het nastreven van dat evenwicht is heel complex en de simplistische boodschappen van bepaalde campagnes moeten zo veel mogelijk worden voorkomen. Uiteindelijk moet de arts de beste keuze maken, rekening houdend met alle criteria die individueel van toepassing zijn op de patiënt. Hoe dan ook moet de toepassing van diagnostische stralingsmethoden aan criteria worden getoetst: rechtvaardiging (met andere woorden de precieze reden en het belang voor de patiënt om tot onderzoek over te gaan) en optimalisering (met andere woorden de uitvoering van het onderzoek in de best mogelijke omstandigheden door de bestraling van de patiënt zo veel mogelijk te beperken).

Paradoxaal genoeg is de "veiligheidscultuur" vooral een "onzekerheidscultuur"; maatregelen nemen om vaststaande gevolgen te voorkomen behoort immers niet tot de "veiligheidscultuur" maar tot de "kwaliteitszorg". De onzekerheid die met de medische toepassingen van ioniserende bestraling gepaard gaat, neemt verschillende gedaanten aan. In de eerste plaats zijn de mogelijke ongewenste effecten heel klein ten opzichte

Cette irradiation extra lésionnelle conduit à des effets secondaires dont l'occurrence ne peut être prédite de façon certaine (effets stochastiques). Il s'agit de l'induction de cancers et de lésions non cancéreuses (nécrose par atteinte vasculaire, perte fonctionnelle par fibrose, cataracte...). La sûreté vise à réduire ces risques par l'adoption de règles de qualité, à la mesure des risques encourus. Ces règles assurent en outre la protection du personnel. La sûreté impose aussi l'utilisation de méthodes assurant le meilleur confinement de l'irradiation dans la zone ciblée. Ce point est important pour les jeunes patients chez qui elle justifie l'adoption des méthodes les plus précises, telle que la protonthérapie.

Dans le domaine des applications diagnostiques, la sûreté dans l'usage des rayonnements ionisants ne peut être dissociée de la sûreté dans la prise en charge médicale globale. Les bénéfices et les conséquences potentiellement néfastes de l'utilisation des rayonnements ionisants appartiennent à un unique domaine, celui de la santé (par opposition à la situation qui prévaut dans l'utilisation du nucléaire pour la production d'énergie). Bénéfices et risques peuvent donc être analysés sur base d'un critère unique: l'effet global sur la santé (cf. question du dépistage du cancer du sein par une méthode irradiante, elle-même susceptible de causer des cancers). Il faut donc trouver un équilibre entre la précocité du diagnostic afin de traiter au mieux le patient, et l'exposition à un risque d'induction de cancer plus élevé. La recherche de cet équilibre est très complexe et il faut éviter autant que possible les messages simplistes qu'on entend dans certaines campagnes. Finalement, c'est le médecin qui doit poser le meilleur choix en tenant compte de l'ensemble des critères qui touchent le patient de manière individuelle. En tout état de cause, ce sont les règles de la justification (c'est-à-dire la raison précise et l'intérêt pour le patient de pratiquer l'examen) et de l'optimisation (c'est-à-dire le fait de pratiquer l'examen dans les meilleures conditions possibles en réduisant autant que possible l'irradiation du patient) qui guident l'application des méthodes diagnostiques irradiantes.

Paradoxalement, la "culture de la sûreté" est plutôt une "culture de l'incertitude"; en effet, prendre des dispositions pour éviter des conséquences certaines n'est pas du domaine de la "culture de sûreté" mais de la "politique de qualité". Le caractère d'incertitude qui touche aux applications médicales des rayonnements ionisants est de plusieurs ordres. Tout d'abord, les effets indésirables potentiels sont très faibles en regard des

van de effecten van genetische aanleg en van sterke omgevingsfactoren (tabaksgebruik, voedingsgewoonten, vervuiling enzovoort), zodat moeilijk te bepalen valt in welke mate inzonderheid die medische toepassingen uitwerking hebben op de gezondheid van de bevolking.

Anderzijds worden blootstellingen die het gevolg zijn van medische toepassingen ingedeeld bij de “lage doses”, waarvoor geen eenduidige medische gegevens beschikbaar zijn; daarbij worden afwegingen gemaakt die hoofdzakelijk worden ingegeven door het voorzorgsbeginsel.

Bovendien wordt het meten van de impact van die effecten bemoeilijkt door het feit dat ze de bevolking op heel heterogene wijze treffen; zieken en ouderen worden er meer aan blootgesteld, met minder grote gevolgen voor de gezondheid dan wanneer het zou gaan om een “jonge en in goede gezondheid verkerende” populatie. Die heterogeniteit maakt de gegevens met betrekking tot de hele bevolking inconsistent, aangezien daarin zowel de zware blootstellingen in ernstige situaties (interventieradiologie, agressieve kankers) als de lichte blootstellingen in preventief verband zijn opgenomen. De vergelijking van gemiddelden voor heel de bevolking moet *a fortiori* met enige voorzichtigheid worden benaderd, temeer daar die gemiddelden sterk worden beïnvloed door verschillen in het gezondheidszorgbeleid.

Nochtans is de veiligheidscultuur met betrekking tot de zorgverstrekkingen — waarbij stralingsmethoden worden voorgeschreven en gebruikt — van zeer groot belang. Die cultuur wordt hier begrepen in zijn traditionele betekenis, die een brede kennis veronderstelt, naast een open geest en belangstelling voor het onderwerp. Het gaat hierbij dus niet om het restrictieve kader van een kennisverwerving die strikt focust op de effecten van ioniserende straling en op de preventie ervan in exclusieve gebieden.

Een cultuur kan niet worden opgedrongen, maar er moet voor worden gezorgd dat de bevolking ervan doordrongen geraakt. De veiligheidscultuur is inherent aan de medische en chirurgische cultuur. De arts wordt voortdurend geconfronteerd met keuzes die hij in het ongewisse moet maken over het lot van de patiënten. Het aspect “veiligheid inzake stralingsbescherming” uit de algemene medische veiligheidscultuur lichten, mag dan al de overheid geruist stellen, toch is er geen logische grond voor. Simplistische redeneringen zoals “het beperken van stralingsonderzoeken is goed voor zowel de financiën als de volksgezondheid”, zijn uit den boze.

Het debat over de veiligheidscultuur in de medische wereld lijdt onder de veronderstelling dat de veiligheidscultuur zou worden veronachtzaamd ten voordele

effets produits par les prédispositions génétiques et de puissants facteurs environnementaux (tabagisme, habitudes alimentaires, pollution...), de sorte que leur intervention propre sur la santé des populations est difficile à isoler.

D'autre part, l'exposition due aux applications médicales reste du domaine des “faibles doses” pour lesquelles on ne dispose pas de données médicales fermes; elles font l'objet de projections justifiées essentiellement par le principe de précaution.

En outre, la mesure de l'impact de ces effets est compliquée par le fait qu'ils touchent la population de façon très hétérogène; les individus malades et âgés y sont plus exposés, avec des conséquences sanitaires moindres que si cela concernait une population “jeune et en bonne santé”. Cette hétérogénéité rend inconsistantes les données traitées à l'échelle de la population puisqu'elles mêlent de fortes expositions dans des situations graves (radiologie interventionnelle, cancers agressifs) et des expositions faibles dans un cadre préventif. *A fortiori*, la comparaison de moyennes à l'échelle des populations est sujette à caution, d'autant qu'elles sont fortement influencées par des différences dans la politique des soins de santé.

Pourtant, la culture de sûreté des prestataires de soins — qui utilisent et prescrivent les méthodes irradiantes — est d'une grande importance. La culture est comprise ici dans son sens traditionnel qui sous-entend un savoir large, une ouverture d'esprit et un intérêt porté au sujet. Elle exclut donc le cadre restrictif d'une acquisition de connaissances strictement attachées aux effets des radiations ionisantes et à leur prévention dans des domaines exclusifs.

On ne peut imposer une culture, mais on doit s'assurer qu'elle imprègne la population. La culture de sûreté est intrinsèque à la culture médicale et chirurgicale. Le médecin est confronté en permanence à des choix, posés dans l'incertitude, sur le devenir des patients. En matière de culture, extraire la sûreté en radioprotection de la sûreté médicale globale rassure les autorités, mais n'a pas de fondement logique. Des raisonnements simplistes tels que “réduire les examens irradiants c'est bon pour tout, les finances et la santé” doivent être contrés.

Le débat sur la culture de sûreté dans le milieu médical souffre d'un *a priori* sur une supposée négligence de la culture de sûreté face à la culture dominante du

van de heersende profijtcultuur. Artsen zouden een financieel belang hebben dat ingaat tegen hun veiligheidscultuur. Volgens de spreker is dat een verkeerde visie. Die kwesties zouden kunnen worden geregeld door voortaan de gezondheidszorg per pathologie te financieren, waardoor de financiële stimulans om steeds meer onderzoeken te verrichten, wegvalt. De wijze die de politiek zal kiezen om de aanpak van pathologieën te financieren, zal ook de keuze van de instellingen beïnvloeden. In de wijze waarop de beleidsmakers die nieuwe financieringswijzen zullen toepassen, zal dus ook specifieke aandacht moeten uitgaan naar bepaalde veiligheidsaspecten.

Volgens de spreker worden van een echte veiligheids-cultuur in de medische wereld vele gunstige effecten verwacht. Vooreerst zal die cultuur een positieve invloed hebben op de toepassing van de criteria "rechtvaardiging" en "optimalisering", met directe gevolgen wat de keuze van de procedures en de "geoptimaliseerde" aanwending van de middelen betreft.

Er zijn ook onrechtstreekse gunstige gevolgen. Zo beïnvloedt het belang dat wordt geschonken aan de blootstelling van patiënten en personeel aan ioniserende straling, de keuzes bij de aankoop van materiaal. De industrie wordt op die manier aangespoord bij de offer-tes voorrang te geven aan de optimalisatie van de be-scherming tegen blootstelling aan ioniserende straling. De veiligheidscultuur van de medische wereld oefent ook een invloed uit op de strategische keuzes van de industrie. Zo hebben, wat algemene nucleaire veiligheid betreft, de medische methodes waarbij radio-isotopen afkomstig uit kernreactoren worden gebruikt, een veel grotere impact dan de methodes waarbij gebruik wordt gemaakt van de isotopen die geproduceerd worden in kleine cyclotrons, zoals dat het geval is voor de PET. De veiligheidscultuur kan dus de evolutie van de toegepaste medische methodes beïnvloeden, wat de algemene nucleaire veiligheid ten goede komt.

2. Inleidende uiteenzetting door Prof. dr. Marc Van Eijkeren, Kliniekhoofd Dienst Radiotherapie UZGent

Prof. dr. Marc Van Eijkeren, Kliniekhoofd Dienst Radiotherapie UZGent, geeft aan dat technieken welke gebruik maken van ioniserende straling essentieel zijn bij de diagnose en behandeling van patiënten. Zij kunnen evenwel ook schadelijke gevolgen hebben voor de patiënt, het personeel en (eventueel) de omgeving. Men gebruikt toestellen welke X-stralen genereren (radiologie, interventionele radiologie, coronarografie, operatie-zalen, mobiele toestellen, ...) of radioactieve bronnen.

profit. Les médecins auraient un intérêt financier qui s'opposerait à leur culture de sûreté. Selon l'orateur, c'est une vision erronée. Ces questions pourraient être réglées par l'adoption d'un financement des soins de santé par pathologie, un système qui annihile l'inci-tation financière à la multiplication des examens. La manière dont le monde politique décidera de financer les pathologies influencera aussi le choix des institutions. Il faudra donc aussi mettre l'accent sur certains aspects de sûreté dans la manière dont les décideurs politiques appliqueront ces nouveaux modes de financement.

Selon l'orateur, de multiples effets bénéfiques sont attendus d'une vraie culture de sûreté dans les milieux médicaux. D'abord, elle influence favorablement les comportements face aux exigences de la justification et de l'optimisation, avec des conséquences directes dans le choix des procédures et dans la mise en œuvre "optimisée" des moyens.

Les effets bénéfiques sont aussi indirects. Par exemple, l'importance accordée à l'exposition des patients et du personnel aux rayonnements ionisants influence les choix lors de l'acquisition de matériel. L'industrie est alors motivée à prioriser dans son offre l'optimisation de l'exposition aux rayonnements i-onisants. La culture de sûreté du milieu médical exerce aussi une influence sur des choix stratégiques qui la concernent. Par exemple, en matière de sûreté nucléaire globale, les méthodes médicales qui utilisent des radio-isotopes issus des réacteurs nucléaires ont un impact bien plus grand que les méthodes faisant appel aux isotopes produits dans de petits cyclotrons, comme c'est le cas du PET. La culture de sûreté peut donc influencer l'évolution des méthodes médicales appliquées, avec des bénéfices en matière de sûreté nucléaire globale.

2. Exposé introductif du Prof. dr. Marc Van Eijkeren, chef de clinique du service Radiothérapie de l'UZGent

Le Prof. dr. Marc Van Eijkeren, chef de clinique du service Radiothérapie à l'UZGent indique que les techniques qui utilisent le rayonnement ionisant sont essentielles pour le diagnostic et pour le traitement des patients. Elles peuvent toutefois également avoir des effets nocifs pour le patient, le personnel et (éventuelle-ment) l'entourage. On utilise des appareils qui génèrent des rayons X (radiologie, radiologie interventionnelle, coronarographie, salles d'opération, appareils mobiles, ...) ou des sources radioactives.

Toestellen die X-stralen genereren, hebben de meeste toepassingen. Er is alleen ioniserende straling aanwezig wanneer het toestel ingeschakeld is. De risico's voor patiënt en personeel zijn goed gekend en de huidige regelgeving voor de bescherming van beide groepen is adequaat. Er is voorzien in een (vervolg)opleiding voor de gebruikers van deze toestellen. Voor de omgeving is er geen risico mits voldoende afscherming wanneer X-stralen gegenereerd worden.

In de radiotherapie en nucleaire geneeskunde maakt men ook gebruik van radioactieve bronnen (radionucliden / isotopen). Zij zenden continu ioniserende straling uit tot volledig radioactief verval. Het radioactief verval is afhankelijk van de halveringstijd welke voor elk isotoop sterk kan verschillen. De draagwijdte van deze straling kan variëren van micrometers (alfa-straling) tot millimeters (beta-straling) tot centimeters en verschillende meters (gamma-straling).

Er kan hierbij een onderscheid gemaakt worden tussen gesloten of open bronnen.

Bij gesloten bronnen is het radioactief materiaal omkapseld door een niet-radioactieve stof (bvb. titanium) en kan er geen radioactieve besmetting optreden. Open bronnen worden in het lichaam gemetaboliseerd waardoor de patiënt zelf een stralingsbron wordt (radioactieve besmetting).

Risico's bij het gebruik van radioactieve bronnen:

Open bronnen zijn gebruikt in de nucleaire geneeskunde voor diagnostische of therapeutische doeleinden. Vooral Jodium-131 wordt in hoge doses gebruikt voor de behandeling van schildklieraandoeningen.

Gesloten bronnen worden gebruikt in de radiotherapie:

— Jodium-125 wordt als zaadjes ingeplant bij prostaatcarcinoom. Dit is een permanente implant. Hierbij wordt de patiënt naar huis ontslagen met de aanwezigheid van radioactief materiaal. Er zijn duidelijke richtlijnen betreffende het uitvoeren en opvolgen van deze behandelingstechniek. Daarnaast betreft het laag-radioactief materiaal waarbij de impact van bijvoorbeeld het verlies van één of meerdere zaadjes beperkt is.

— Iridium-192 wordt gebruikt voor tijdelijke behandelingen. Gezien de hoge radioactiviteit dient de patiënt tijdens de behandeling in een gecontroleerde zone opgenomen te worden. Er zijn twee activiteiten van dit radionuclide op de markt. Er is een zwaar radioactieve bron, waarbij een dosis in enkele minuten gegeven wordt, en die in een stralingsbunker dient te gebeuren. Daarnaast is er een bron met 10 maal lagere activiteit

Les appareils qui génèrent des rayons X ont le plus d'applications. Il n'y a de rayonnement ionisant que lorsque l'appareil est activé. Les risques pour le patient et le personnel sont bien connus et la réglementation actuelle sur la protection des deux groupes est adéquate. Une formation (continue) est prévue pour les utilisateurs de ces appareils. Moyennant une protection suffisante lorsque les rayons X sont générés, ces appareils ne présentent pas de risque pour l'entourage.

La radiothérapie et la médecine nucléaire utilisent également des sources radioactives (radionucléides et isotopes). Ils émettent un rayonnement ionisant continu jusqu'à la décroissance totale de la radioactivité. La décroissance radioactive dépend de la demi-vie qui peut fortement varier d'un isotope à l'autre. La portée de ce rayonnement peut osciller entre micromètres (rayonnement alpha), millimètres (rayonnement bêta), centimètres et plusieurs mètres (rayonnement gamma).

Une distinction peut être opérée à cet égard entre sources scellées et non scellées.

Dans les sources scellées, le matériel radioactif est enveloppé d'une substance non radioactive (par ex. le titane) et il n'y a pas de risque de contamination radioactive. Les sources non scellées sont métabolisées dans l'organisme, le patient devenant lui-même une source de rayonnement (contamination radioactive).

Risques liés à l'utilisation de sources radioactives:

En médecine nucléaire, les sources non scellées sont utilisées à des fins diagnostiques ou thérapeutiques. L'iode 131, surtout, est utilisé à fortes doses pour traiter les affections thyroïdiennes.

Les sources scellées sont utilisées en radiothérapie:

— L'iode 125 est implanté sous forme de petits grains en cas de carcinome de la prostate. Il s'agit d'un implant permanent. Dans ce cas, le patient quitte l'hôpital en étant porteur de matériel radioactif. La mise en œuvre et le suivi de cette technique thérapeutique font l'objet de consignes claires. En outre, il s'agit d'un matériel faiblement radioactif, la perte d'un ou de plusieurs grains, par exemple, ayant un impact limité.

— L'iridium 192 est utilisé pour des traitements limités dans le temps. Eu égard à la forte radioactivité, le patient devra, durant le traitement, être hospitalisé dans une zone contrôlée. Il existe deux types de ce radionucléide. D'une part, une source hautement radioactive, la dose étant administrée en quelques minutes dans une enceinte blindée. D'autre part, une source d'activité dix fois plus faible, la dose étant administrée en plusieurs

waarbij de dosis over uren gegeven wordt en welke in een speciaal afgeschermd hospitaalkamer kan doorgaan. Het betreft hier kleine radioactieve bronnen (3mm), gelast op een staalkabel welke computergestuurd door geleiders in de patiënt geschoven worden.

Het gebruik en transport van radioactieve bronnen is strikt gereguleerd en wordt nauwkeurig door het FANC opgevolgd. In de praktijk stellen er zich geen problemen voor de veiligheid van de patiënt en het personeel. Ook hier volgen de gebruikers (vervolg)opleidingen. Er kan evenwel een impact zijn op de omgeving bij diefstal of verlies van deze bronnen.

3. Inleidende uiteenzetting door Ir. Herman Devriese, Diensthoofd Preventie en Milieu UZ Leuven, en Ir. Niki Bergans, Hoofd Radioprotectie UZ Leuven

De heer Herman Devriese, Diensthoofd Preventie en Milieu UZ Leuven, geeft aan dat de dienst radioprotectie een dienst is die los staat van de geneeskundige diensten. Uit het oogpunt van de arts moet duidelijk een onderscheid worden gemaakt tussen enerzijds de toediening van hoge dosissen aan een specifieke patiënt, nodig voor therapie, en anderzijds de dosisbeperking van diagnostische onderzoeken bij een patiënt tijdens de verschillende jaren dat hij of zij wordt verzorgd. Voorts stellen de — inzonderheid universitaire — ziekenhuizen de kwaliteit voor de patiënt voorop. Soms moet het verzorgend personeel worden beschermd tegen zichzelf en tegen de risico's die het loopt doordat het alles in het werk wil stellen om zijn patiënt te verzorgen. De nieuwe technieken en de nieuwe systemen houden vanzelfsprekend risico's in. Voorts komen er uit de opleidingscentra elk jaar nieuwe enthousiaste artsen die zichzelf aan risico's dreigen bloot te stellen.

Vervolgens beschrijft de spreker de taken van de dienst voor radioprotectie. Hij houdt zich vooral bezig met onderzoek, voorafgaande adviezen, risicoanalyses van de nieuwe technieken, klinische studies of therapieën. De dienst maakt niet alleen een specifieke afschermberekening en geeft maatregelen om het besmettingsrisico te voorkomen, maar moet ook toezien op de veiligheid in het algemeen.

Tevens controleert de dienst de aankoop van radioactieve producten en het intern vervoer. Zulks moet op een veilige manier gebeuren, bijvoorbeeld met voorkoming van conflicten met andere transportmiddelen en van de milieurisico's.

Bovendien verricht de dienst verplichte controlebezoeken en beheert hij de indienststelling van de nieuwe

heures dans une chambre d'hôpital spécialement protégée. Il s'agit, en l'espèce, de sources radioactives mineures (3mm) soudées sur un câble d'acier qui sont implantées dans le patient par ordinateur à l'aide de vecteurs.

L'utilisation et le transport de sources radioactives sont strictement réglementés. L'AFCN assure un suivi scrupuleux en la matière. Dans la pratique, aucun problème ne se pose pour la sécurité du patient et du personnel. Les utilisateurs suivent des formations (de suivi) à cet égard également. Il peut cependant y avoir un impact sur l'environnement en cas de vol ou de perte de ces sources.

3. Exposé introductif de Ir. Herman Devriese, Chef de Service Prévention et Environnement UZ Leuven et Ir. Niki Bergans, Chef Radioprotection UZ Leuven.

M. Herman Devriese, Chef de Service Prévention et Environnement à l'UZ Leuven, indique que le service de radioprotection est un service indépendant des services médicaux. Il faut bien distinguer, du point de vue du médecin, d'une part, le fait de donner des doses élevées à un patient particulier nécessaires pour la thérapie, et, d'autre part, le fait de limiter les doses des examens diagnostiques d'un patient au cours des différentes années où il est soigné. Par ailleurs, les hôpitaux, universitaires en particulier, mettent en avant la qualité pour le patient. Il faut parfois protéger le personnel soignant contre lui-même et les risques qu'il encoure en voulant tout faire pour soigner son patient. Les nouvelles techniques et les nouveaux systèmes impliquent naturellement des risques. En outre, les centres de formation entraînent chaque année des nouveaux médecins enthousiastes qui risquent de prendre des risques pour eux-mêmes.

L'orateur décrit ensuite les missions du service de radioprotection. Il s'occupe avant tout de recherches et avis préalables; de faire une analyse des risques des nouvelles techniques, des études cliniques ou des thérapies. Le service fait non seulement un calcul de cloisonnement spécifique et donne des mesures pour prévenir le risque de contamination, mais doit aussi veiller à la sûreté de manière générale.

Le service effectue aussi le contrôle de l'achat des produits radioactifs et du transport interne. Cela doit se faire de manière sûre, en évitant les conflits avec d'autres moyens de transport et des risques pour l'environnement par exemple.

Il effectue aussi des visites de contrôle obligatoires et gère la mise en service des nouvelles installations.

installaties. Elke arts dient te weten hoe de nieuwe toestellen veilig moeten worden gebruikt.

De dienst weet welke personen de meeste dosissen krijgen, op voorwaarde dat de betrokkenen zelf hun dosimeter correct dragen.

De *follow-up* van incidenten is een andere cruciale taak van de dienst. Er moet met name op worden toegezien dat de mensen niet besmet naar huis terugkeren en geen anderen besmetten.

De dienst radioprotectie beheert voorts de bij wet opgelegde vergunningen. Hij probeert zich daar zo logisch en beperkt mogelijk van te kwijten om tijd vrij te maken voor de andere taken.

Hij is ook belast met de inventarisering van het röntgentoestellenpark en van de radioactieve stoffen en bronnen.

Ten slotte beheert hij het radioactief afval. Er wordt een opslag beheerd die onder nauwlettende controle staat. Voor de isotopen die een lange levensduur hebben, vindt een overbrenging naar de NIRAS plaats.

Mevrouw Niki Bergans, Hoofd Radioprotectie UZ Leuven, geeft aan dat de hoofdtak van de dienst radioprotectie erin bestaat onafgebroken een evaluatie uit te voeren op de werkplekken zelf en indien nodig de toestand te optimaliseren.

Zij haalt bijvoorbeeld een geval aan waarbij de gemeten dosissen op de vingers van een technoloog in de loop van een bepaalde maand viermaal hoger lagen dan de gemiddelde maanddosis.

Uit navraag bleek dat tijdens deze maanden de technoloog de synthese van een radiotherapeutikum met de radioactieve stof yttrium-90 heeft uitgevoerd. De technoloog was een ervaren personeelslid en hij was vertrouwd met de standaard-radioprotectiemaatregelen voor het werken met radioactieve stoffen.

Derhalve heeft de dienst radioprotectie een analyse van de werkplek verricht om de oorzaken van die stijging op te sporen en om stappen te ondernemen teneinde de situatie bij te sturen. Dat moet gebeuren op een open manier, in dialoog met het betrokken personeelslid.

Kennelijk volgde de betrokkene bepaalde standaardpraktijken, zoals zaken niet rechtstreeks met de vingers hanteren. Hij deed dat echter niet bij kwaliteitscontroles, terwijl het in dit specifieke geval niet ging over de courante diagnostische activiteitsconcentraties maar om

Chaque médecin doit savoir comment utiliser les nouveaux appareils de manière sûre.

Le service a une vue sur les personnes qui reçoivent le plus de doses, dans la mesure où celles-ci portent leur dosimètre correctement.

Le suivi des incidents est une autre tâche essentielle du service. Il faut notamment s'assurer que les personnes ne rentrent pas chez elles contaminées et n'en contaminent pas d'autres.

Le service de radioprotection gère en outre les permis imposés par la loi. Il essaie de s'en occuper de la façon la plus logique et limitée possible pour libérer du temps pour les autres missions.

Par ailleurs, il s'occupe de l'inventarisation du parc d'appareils RX et des matières et sources radioactives.

Enfin, il gère les déchets radioactifs. Il y a un stockage qui est géré et qui est contrôlé méticuleusement. Pour les isotopes qui ont une longue durée de vie, il y a un transfert vers l'ONDRAF.

Mme Niki Bergans, chef du service de radioprotection à l'UZ Leuven indique que la mission principale du service de radioprotection est d'effectuer une évaluation continue sur les postes de travail même et d'optimiser là où cela s'avère nécessaire.

Elle cite par exemple le cas d'une situation où les doses mesurées sur les doigts d'un technologue au cours d'un certain mois étaient quatre fois plus importantes que la dose moyenne mensuelle.

Renseignements pris, il s'est avéré que le technologue a réalisé, au cours de ce mois, la synthèse d'une radiothérapie avec une substance radioactive yttrium-90. Le technologue était expérimenté et familiarisé avec les pratiques standard de radioprotection pour travailler avec des substances radioactives.

Le service de radioprotection a donc effectué une analyse du poste de travail pour déceler les causes de cette hausse et mettre en place des actions de correction. Cela doit se faire de manière ouverte, en dialogue avec le membre de personnel concerné.

Il s'est avéré que la personne suivait certaines pratiques standard, comme le fait de ne pas manipuler directement avec les doigts. Cependant, elle ne le faisait pas dans le cadre de contrôles de qualité alors que dans ce cas spécifique, il ne s'agissait pas des concentrations

concentraties die dus duizendmaal hoger lagen dan de dosissen waarmee hij normaal omging.

Hij beseftte ook niet dat hij zich goed moest beschermen voor het radioactief afval op zijn werkplek. De correctiemaatregelen bestonden er met name in dat de container en de spuiten met plastic werden afgeschermd; het ging dus om eenvoudige en praktische maatregelen waarmee de dosissen op de vingers van de betrokkene aanzienlijk konden worden verminderd (10 à 20 maal). Een dergelijke praktische en multidisciplinaire aanpak werkt, in samenspraak met de betrokkene, heel goed.

De spreekster geeft aan dat de dienst voor radioprotectie zich ook bezighoudt met de opvolging van de reglementaire eisen. Zij stelt vast dat er de afgelopen jaren een aanzienlijke toename is van het te verrichten administratieve werk en van de goedkeuringstermijnen voor de vergunningaanvragen door het FANC. Dat is vervelend, in die zin dat het van de dienst veel tijd en energie vergt, die hij dan niet aan zijn veldwerk kan besteden.

De spreekster geeft als voorbeeld het verzoek om uitbreiding van een vergunning wegens de recente aankoop van een nieuw toestel (EOS-röntgentoestel). Het toestel werd al in het buitenland gebruikt en de internationale certificaten waren in orde. De dienst voor radioprotectie had over dit dossier een advies uitgebracht. Het FANC vroeg echter veel meer details die bij de dienst voor radioprotectie vóór de aankoop niet bekend waren. Er was ook een verantwoordingsstudie nodig, waardoor de behandelingstermijn bij het FANC werd verlengd van 1 maand tot 3 maanden. De hele procedure heeft uiteindelijk 2 tot 4 bijkomende maanden geveerd. Omdat het om een innoverend ziekenhuis gaat, is er druk van de artsen om de nieuwe instrumenten te verkrijgen zodat zij ze zo spoedig mogelijk kunnen gebruiken.

Om tijdverspilling te voorkomen, zouden een aantal vragen om inlichtingen uit die verantwoordingsstudie rechtstreeks aan de leverancier moeten worden gesteld, en niet aan de gebruiker. Bovendien vereist die studie dat het toestel op een patiënt wordt getest, terwijl testen zonder vergunning niet mag. Dat is tegenstrijdig.

Om die problemen en dat verlies aan tijd en efficiëntie te voorkomen, stelt de spreekster voor om de verantwoordingsstudie anders te organiseren. Het verdient aanbeveling voor die studie een voorafgaand protocol tussen het FANC en de leverancier uit te werken.

courantes d'activités diagnostiques, mais de concentrations donc 1000 fois plus importantes que les doses qu'elle manipulait normalement.

De même, elle ne réalisait pas qu'elle devait bien se protéger par rapport au déchet radioactif sur son poste de travail. Les mesures de corrections prises étaient notamment la protection du container et des seringues par un plastic; il s'agissait donc de mesures simples et pratiques qui ont permis de diminuer nettement (de 10 à 20 fois) les doses sur les doigts de la personne. Une telle approche pratique et multidisciplinaire, en dialogue avec la personne concernée, fonctionne très bien.

L'oratrice indique que le service de radioprotection s'occupe aussi de suivre les exigences réglementaires. Elle constate que, depuis quelques années, il y a une augmentation importante de l'administration à remplir et des délais d'approbation des dossiers de permis de la part de l'AFCN. Cela est ennuyeux au sens où cela demande beaucoup de temps et d'énergie au service qu'il ne peut alors pas consacrer à son travail de terrain.

L'oratrice prend l'exemple d'une demande d'extension d'un permis pour l'achat récent d'un nouvel appareil (röntgen EOS). L'appareil était déjà utilisé à l'étranger et les certifications internationales étaient en ordre. Le service de radioprotection avait rendu un avis sur ce dossier. Cependant, l'AFCN a demandé beaucoup plus de précisions qui n'étaient pas encore connues du service de radioprotection avant l'achat. Il a fallu en outre prévoir une étude de justification, ce qui a engendré une augmentation du délai de traitement de 1 à 3 mois à l'AFCN. L'ensemble de la procédure a donc finalement pris 2 à 4 mois supplémentaires. S'agissant d'un hôpital innovant, il y a une pression de la part des médecins pour obtenir les nouveaux outillages afin qu'ils puissent en faire usage au plus vite.

Pour éviter des pertes de temps inutiles, un certain nombre de demandes de renseignements de cette étude de justification devraient être faites directement auprès du fournisseur et non pas à l'utilisateur. En outre, cette étude requiert de tester l'appareil sur le patient, alors qu'il n'est pas autorisé de tester sans permis. Ceci est donc contradictoire.

Pour éviter ces problèmes et ces pertes de temps et d'efficacité, l'oratrice suggère d'organiser l'étude de justification de façon différente. Il serait utile de fixer un protocole préalable pour cette étude entre l'AFCN et le fournisseur.

Men zou ook de *knowhow* van andere Europese landen en van de kenniscentra moeten gebruiken. Tot slot wordt aanbevolen om te werken op basis van een testvergunning, zodat gegevens kunnen worden verzameld.

Een ander voorbeeld betrof een beperkte uitbreiding van de verpakte bronnen, waarbij het slechts om een stijging van 0,6 % activiteit ging, maar die het FANC zo'n belangrijke wijziging achtte dat er een nieuwe vergunning voor moest worden gevraagd. De spreekster suggereert dat de definitie van het begrip "belangrijke wijziging" zou worden aangepast, zodat rekening wordt gehouden met de radiologische impact.

Zij wijst op de constructieve samenwerking met de verschillende diensten van het FANC, die heel duidelijke bevoegdheidsgebieden hebben. Met het oog op de efficiëntie wenst zij bij het FANC echter één enkel contactpunt te hebben. In dat opzicht zijn er met die instelling besprekingen aan de gang.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

De heer Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) vraagt aan professor Goldman in welke mate er bijzondere aandacht zou moeten gaan naar de kinderen en of het gebruik van medische onderzoeken met radionucliden niet veel strikter zou moeten worden beperkt. Hij denkt daarbij vooral aan sportende jongeren. Moet er voor dat publiek geen specifieke norm komen?

De heer Bert Wollants (N-VA) komt terug op de grote verschillen tussen de gewesten op het stuk van medische toepassingen. In Wallonië zouden 30 tot 40 % meer radiologische onderzoeken worden uitgevoerd, of zou er zelfs een teveel aan diagnoses zijn. Welke aanpak vergt dit en wat zijn de gevolgen voor de gezondheid van de burgers?

Er zijn aanzienlijke verschillen tussen de ziekenhuizen inzake blootstelling aan straling. Moeten er geen algemene aanbevelingen komen die voor alle ziekenhuizen gelden?

De spreker benadrukt tot slot dat de betrekkingen tussen de ziekenhuizen en het FANC moeten worden geoptimaliseerd.

De heer Michel de Lamotte (cdH) wil weten hoe professor Goldman de veiligheidscultuur in zijn ziekenhuisafdeling in de praktijk doorgeeft en implementeert. Het is er een komen en gaan van nieuwelingen, uitzendkrachten enzovoort. Hoe verloopt dat in het veld? Bestaan er interventiedraaiboeken of takenlijsten? Wordt een en ander geëvalueerd?

On devrait aussi utiliser le *know-how* d'autres pays européens et des centres de connaissance. Enfin, il serait recommandé de travailler sur base d'un permis test permettant de rassembler des données.

Un autre exemple concernait une extension limitée des sources enveloppées, impliquant seulement une augmentation de 0,6 % de l'activité, et pour laquelle l'AFCN a considéré qu'il s'agissait d'une modification importante justifiant une nouvelle demande de permis. Mme Bergans suggère que la définition de la notion de "modification importante" soit adaptée pour tenir compte de l'impact radiologique.

L'oratrice pointe la collaboration constructive avec les différents services de l'AFCN qui ont des domaines de compétences très clairs. Elle souhaite cependant avoir un seul point de contact à l'AFCN pour plus d'efficacité. Des discussions sont en cours avec l'AFCN à cet égard.

B. Questions et observations des membres

M. Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) demande au professeur Goldman dans quelle mesure il ne faudrait pas avoir une attention particulière sur les enfants et limiter de manière beaucoup plus stricte le recours aux examens médicaux impliquant l'utilisation de radioéléments. Il pense notamment aux jeunes sportifs. Ne faut-il pas établir une norme spécifique pour ce public?

M. Bert Wollants (N-VA) revient sur les grandes différences entre les Régions en matière d'applications médicales. Il y aurait 30 à 40 % en plus de radiologies pratiquées en Wallonie, voire un surplus en diagnostic. Quelle est l'approche à adopter et quelles sont les conséquences sur la santé des citoyens?

Il y a des différences importantes entre les hôpitaux en matière d'exposition aux radiations. Ne faut-il pas faire des recommandations générales applicables dans tous les hôpitaux?

L'orateur insiste enfin sur la nécessité d'optimiser la relation entre les hôpitaux et l'AFCN.

M. Michel de Lamotte (cdH) demande comment, en pratique, le professeur Goldman transmet et implémente la culture de sûreté dans son service à l'hôpital. Il y a des nouveaux arrivants, des intérimaires, etc. Comment cela se passe-t-il sur le terrain? Existe-t-il des protocoles d'action ou un listing de charges? Fait-on des évaluations?

De heer Aldo Carcaci (PP) geeft aan dat een onderlinge vergelijking tussen de bevolkingsgroepen volgens professor Goldman niet mogelijk is wat de veiligheid bij het gebruik van therapeutische toepassingen betreft. Geldt dat ook bij kernrampen?

C. Antwoorden

De heer Serge Goldman, diensthoofd Nucleaire Geneeskunde Erasmusziekenhuis, is niet gekant tegen het instellen van specifieke regels voor het gebruik van ioniserende toepassingen bij kinderen. In dat opzicht maakt hij een onderscheid tussen de therapeutische en de diagnostische toepassingen. Sommige therapeutische toepassingen zouden wat de kinderen betreft moeten evolueren. Het is niet uitgesloten dat alleen de zeer performante methodologieën voor kinderen zullen worden gebruikt zodra ze in België kunnen worden toegepast. Het ware normaal te voorkomen dat het weefsel rond het behandelde weefsel door de radiotherapie wordt aangetast. Men moet oog hebben voor het risico op secundaire vormen van kanker. Op het vlak van de diagnose worden momenteel al keuzeregels gehanteerd; zo zal bij een kind veeleer een echografie dan een scan worden uitgevoerd.

Met betrekking tot de sport kunnen de kleine sportblessures en de toestand van de regelmatige sporter in de huidige stand van zaken het best worden behandeld en beoordeeld aan de hand van niet-ioniserende stralingsmethoden, zoals echografie en MRI. Voor beginnende jeugdige sporters zouden dergelijke methoden moeten worden gebruikt.

Wat de grote regionale verschillen betreft, wijst de spreker erop dat rekening moet worden gehouden met alle — complexe — factoren. In bepaalde regio's komen symptomen van bepaalde ziekten vaker voor en worden meer radiologische onderzoeken uitgevoerd. Tevens moet rekening worden gehouden met de leeftijd van de bevolkingsgroepen, het sociaal niveau, de voedingsgewoonten, roken enzovoort. Regionale verschillen mogen niet systematisch worden geïnterpreteerd op basis van een verschillende cultuur.

Kennis wordt overgedragen door *evidence based*-methoden, seminaries en cursussen. Er bestaan regels aangaande de permanente opleiding op het vlak van stralingsbescherming, en die worden dan ook toegepast. Voor het overige is het een kwestie van impregnatie, inzonderheid door het goede voorbeeld te geven. Het is van essentieel belang dat jonge beroepsbeoefenaars aan de slag gaan in universitaire diensten welke die regels toepassen; zo wordt de veiligheidscultuur doorgegeven. Er is een gegevensbestand voorhanden. Men

M. Aldo Carcaci (PP) s'adresse au professeur Goldman, selon lequel on ne peut pas comparer les populations en matière de sûreté dans les applications thérapeutiques. Est-ce pareil concernant les accidents nucléaires?

C. Réponses

M. Serge Goldman, chef de service de médecine nucléaire à l'hôpital Erasme, n'est pas opposé à la mise en place de règles spécifiques pour l'utilisation d'applications ionisantes à destination des enfants. Il distingue à cet égard les applications thérapeutiques et diagnostiques. Certaines applications thérapeutiques devraient évoluer concernant les enfants. Il n'est pas exclu que seules des méthodologies très performantes, lorsqu'elles seront applicables en Belgique, soient utilisées pour les enfants. Il serait normal qu'on évite que des tissus avoisinants les tissus traités ne subissent les effets de la radiothérapie. Il faut faire attention au risque de cancers secondaires. Concernant le diagnostic, il y a déjà actuellement des règles de choix qui sont faites. Un enfant subira par exemple plutôt une échographie qu'un scanner.

Concernant le sport, les meilleures méthodes actuellement disponibles pour évaluer les petits traumatismes sportifs ou l'état du sujet qui pratique un sport de manière régulière sont des méthodes non irradiantes, telles que l'échographie et l'IRM. Pour des enfants qui entrent dans des carrières sportives, ce type de méthodes devrait être appliqué.

Concernant les grandes variations régionales, l'orateur rappelle qu'il faut tenir compte de l'ensemble des facteurs qui sont complexes. Certaines régions présentent des facteurs de risque plus élevés de certaines pathologies, qui font l'objet d'examens radiologiques. Il faut tenir compte aussi de l'âge des populations, du niveau social, des habitudes alimentaires, tabagiques etc. On ne peut interpréter systématiquement des variations régionales sur base d'une culture différente.

Le savoir se transmet par des méthodes factuelles, par des séminaires et des cours. Il y a des règles en matière de formation continue concernant la radioprotection qui sont appliquées. Pour le reste, c'est une question d'impregnation qui passe en particulier par l'exemple. Le passage des jeunes praticiens dans des services universitaires dans lesquels ces règles sont appliquées est essentiel. C'est comme ça que la culture se transmet. Il existe un corpus de données. On a imposé des systèmes de qualité comportant des

heeft kwaliteitssystemen opgelegd met procedures die toegankelijk zijn voor alle werknemers van de dienst. Deze procedures omvatten werkwijzen die een invloed hebben op de stralingsbescherming. België is in dat opzicht één van de koplopers. Dat geldt tevens voor de stralingsbescherming, die eveneens aan bijzonder strikte regels onderworpen is.

Ook het nucleair risico varieert van de ene bevolkingsgroep tot de andere, afhankelijk van hun geografische vestiging. De oorzaken van die verschillen zijn niet dezelfde als die inzake de medische toepassingen. Niet alle bevolkingsgroepen lopen evenveel nucleair risico. De groepen die in betere gezondheid verkeren en die in een betere sociaaleconomische situatie leven, zijn waarschijnlijk beter beschermd tegen bepaalde risico's, zoals de ontwikkeling van schildklierkanker bij de accidentele blootstelling aan radioactief jodium.

De heer Herman Devriese, diensthoofd Preventie en Milieu UZ Leuven, geeft aan dat elk ziekenhuis over een preventiedienst beschikt. In dat verband hebben de ziekenhuizen de lat sinds meerdere jaren hoger gelegd. Niet alle ziekenhuizen beschikken echter over een medewerker die gespecialiseerd is in stralingsbescherming, hoewel de aanwezigheid van een dergelijke persoon een echte meerwaarde inhoudt.

De externe dienst controleert doorgaans alleen de toestellen en gaat louter na of de wetgeving in acht wordt genomen. Er blijft weinig tijd over om de werkpost interdisciplinair door te lichten. In de kleine ziekenhuizen gebeuren minder onderzoeken en is de blootstelling aan straling dus geringer, ook al is de blootstelling per onderzoek potentieel hoger. De spreker beklemtoont dat de universitaire ziekenhuizen inspanningen leveren op het vlak van innovatie.

procédures accessibles à l'ensemble de gens travaillant dans le service. Ces procédures incluent des modes de fonctionnement qui influencent la radioprotection. La Belgique est aux avant-postes de ce point de vue. C'est vrai aussi en radiothérapie, où il y a aussi des règles extrêmement strictes.

Concernant le risque nucléaire, il y a aussi des variations d'une population à l'autre en fonction de la géographie. Les raisons des variations sont autres que pour les applications médicales. Toutes les populations ne sont pas égales face au risque nucléaire. Les populations qui ont le meilleur état sanitaire et la meilleure situation socioéconomique sont probablement mieux protégées face à certains risques, comme celui de l'induction d'un cancer de la thyroïde lors de l'exposition accidentelle à l'iode radioactif.

M. Herman Devriese, Chef de Service Prévention et Environnement à l'UZ Leuven, indique que chaque hôpital a un service de prévention. Les hôpitaux ont augmenté leur niveau d'exigence à cet égard depuis plusieurs années. Cependant, tous les hôpitaux ne disposent pas d'une personne spécialisée en radioprotection. Cela constitue pourtant une véritable valeur ajoutée.

Le service externe se contente en général de contrôler les appareils et le respect de la législation. Il lui reste peu de temps pour faire une analyse interdisciplinaire du poste de travail. Dans les petits hôpitaux, il y a moins d'activités et donc moins d'exposition; même si l'exposition par activité est potentiellement plus importante. L'orateur insiste sur le travail en matière d'innovation effectué par les hôpitaux universitaires.

III. — VERGADERING VAN 13 APRIL 2016

1. Voedselveiligheid

A. Inleidende uiteenzetting van mevrouw An Fremout, hoofd van de Dienst Bescherming van de Gezondheid van het FANC, en mevrouw Vera Cantaert, expert van het FAVV

Mevrouw An Fremout, hoofd van de Dienst Bescherming van de Gezondheid van het FANC, wijst op de reden voor de behandeling van voedingsmiddelen door ioniserende stralen: het is een middel tegen mogelijke ziektekiemen in voedsel, een middel tegen voedselbederf en tegen sommige mogelijk schadelijke organismen in de gewassen. Dergelijke methode is aan diverse voorwaarden gebonden. Zo mag er geen gevaar zijn voor de volksgezondheid, zijn er technische voorschriften, moet dergelijke techniek steeds aantoonbaar nuttig voor de consument zijn en mag het niet dienen als vervanging van andere hygiënemaatregelen.

De behandeling met ioniserende stralen leidt niet tot het radioactief worden van de voedingswaren. Mogelijke nadelen van de behandeling betreffen bijvoorbeeld de smaak of de chemische samenstelling van de voedingsmiddelen. De wetenschappelijke gegevens hierover worden op Europese schaal gebundeld door de *European Food Safety Authority* (EFSA). EFSA baseert zich onder meer op de gegevens van het *Scientific Committee for Foods*, het *Panel on Food Contact Materials, Enzymes, Flavourings and Processing Aids* en het *Panel on Biological Hazards*.

De Europese regelgeving gaat terug tot de kaderrichtlijn 1992/2/EG, aangevuld door de richtlijn 1999/3/EG van het Europees Parlement en de Raad van 22 februari 1999 inzake de vaststelling van een communautaire lijst van voedsel en voedsel ingrediënten die mogen worden behandeld met ioniserende straling. De bij de richtlijn 1999/3/EG gevoegde lijst met producten waarbij de behandeling met ioniserende stralen is toegelaten, bevat slechts een product, namelijk gedroogde aromatische kruiden, specerijen en plantaardige kruiden. De richtlijn laat de nationale overheden evenwel toe om bestaande nationale vergunningen te behouden, mits een positief advies van het *Scientific Committee for Foods* en EFSA.

De Europese richtlijnen zijn in Belgische regelgeving omgezet met het koninklijk besluit van 12 maart 2002 betreffende de behandeling van voedsel en voedsel ingrediënten met ioniserende straling en tot wijziging van het koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen

III. — RÉUNION DU 13 AVRIL 2016

1. La sécurité de la chaîne alimentaire

A. Exposé introductif de Mme An Fremout, chef du service de Protection de la Santé à l'AFCN, et de Mme Vera Cantaert, experte de l'AFSCA

Mme An Fremout, chef du service de Protection de la Santé à l'AFCN, précise la raison pour laquelle des denrées alimentaires sont traitées par rayonnements ionisants: ce procédé permet de lutter contre les germes pathogènes éventuellement présents dans l'alimentation, contre l'altération des denrées alimentaires ainsi que contre certains organismes potentiellement nuisibles dans les cultures. Le recours à une telle méthode est soumis à diverses conditions. Ainsi, il ne peut pas y avoir de danger pour la santé publique, il y a des prescriptions techniques, cette technique doit être manifestement utile pour le consommateur et elle ne peut se substituer à d'autres mesures d'hygiène.

Le traitement par ionisation ne rend pas radioactifs les denrées alimentaires. Les inconvénients potentiels d'un tel traitement se situent par exemple au niveau du goût ou de la composition chimique des denrées alimentaires. Les données scientifiques à ce sujet sont recueillies au niveau européen par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESA). L'AESA se base notamment sur les données du *Scientific Committee for Foods*, du *Panel on Food Contact Materials, Enzymes, Flavourings and Processing Aids* et du *Panel on Biological Hazards*.

La réglementation européenne remonte à la directive cadre 1992/2/CE, complétée par la directive 1999/3/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 février 1999 établissant une liste communautaire de denrées et ingrédients alimentaires traités par ionisation. La liste, annexée à la directive 1999/3/CE, des produits pouvant être traités par ionisation ne contient qu'un seul produit, en l'occurrence les herbes aromatiques séchées, les épices et les condiments végétaux. La directive autorise toutefois les autorités nationales à conserver les autorisations nationales existantes, moyennant un avis positif du *Scientific Committee for Foods* et de l'AESA.

Les directives européennes ont été transposées dans la réglementation belge par l'arrêté royal du 12 mars 2002 relatif au traitement par ionisation des denrées et ingrédients alimentaires et portant modification de l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement

reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen.

De rol van het FANC bestaat enerzijds uit het normale toezicht over en vergunnen van een nucleaire installatie. Anderzijds verleent het FANC de vergunning voor het doorstralen van voedingsmiddelen in toepassing van het koninklijk besluit van 12 maart 2002. Er wordt daarbij een beroep gedaan op adviezen van de Hoge Gezondheidsraad. De vergunning aan de exploitant van een dergelijke installatie vermeldt telkens de maximale stralingsdosis en het FANC houdt toezicht op de uitgevoerde kwaliteitscontroles.

In België gaat het om een enkele dergelijke installatie, gevestigd in Sterigenics te Fleurus. De Belgische regelgeving laat toe om de volgende voedingswaren in Fleurus te behandelen: kruiden, specerijen en plantaardige kruiden; kikkerbills (diepgevroren); separatorvlees van pluimvee (diepgevroren); pluimveeslachtafval; pluimveegehakt (diepgevroren); garnalen van tropische afkomst (diepgevroren, van de kop ontdaan of gepeld); gedroogde graanvlokken (voor toevoeging aan melkproducten); eiwit (gedeshydrateerd); gedroogde groenten, —peulvruchten; Arabische gom en rijstmeel; gedroogd bloed, —plasma en —coagulaten.

Op Europese schaal is België goed voor ongeveer de helft van de ioniserende bestralingen van voedingsmiddelen, het overgrote deel van de productie betreft bevroren kikkerbills.

Mevrouw Vera Cantaert, expert van het FAVV, herinnert aan de kerntaak van het Federaal Agentschap, namelijk de controle van levensmiddelen van productie tot verkoop aan de consument. De controle van met ioniserende straling behandelde levensmiddelen maakt bijgevolg deel uit van de kerntaak van het FAVV.

De controle van levensmiddelen in de handel gebeurt op twee manieren. Analyses controleren in de eerste plaats of voor bestraling vergunde producten effectief bestraald werden en of daarbij de nodige etikettering in orde is. De bestraling moet immers vermeld worden op het etiket, ook als het slechts een van de ingrediënten betreft. De richtlijn 1999/3/CE werd vervangen door de verordening (EU) nr. 1169/2011 van het Europees Parlement en de Raad van 25 oktober 2011 betreffende de verstrekking van voedselinformatie aan consumenten.

De richtlijn 1999/3/CE werd in Belgische regelgeving omgezet door het koninklijk besluit van 13 september 1999 betreffende de etikettering van voorverpakte voedingsmiddelen.

général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

D'une part, l'AFCN est chargée du contrôle normal d'une installation nucléaire et de l'octroi d'autorisations pour une telle installation. D'autre part, elle octroie des autorisations pour l'irradiation de denrées alimentaires en application de l'arrêté royal du 12 mars 2002. Dans ce cadre, elle se base sur des avis du Conseil supérieur de la Santé. L'autorisation octroyée à l'exploitant d'une telle installation mentionne la dose d'irradiation maximale et l'AFCN supervise les contrôles de qualité effectués à cet égard.

En Belgique, cela concerne une seule installation de ce type, qui est hébergée au sein de l'entreprise Sterigenics à Fleurus. La réglementation belge autorise le traitement, à Fleurus, des denrées alimentaires suivantes: herbes aromatiques, épices et condiments végétaux; cuisses de grenouilles (surgelées); viandes séparées de gibier à plumes (surgelées); crevettes d'origine tropicale (surgelées, étêtées ou décortiquées); flocons de céréales séchés (à ajouter à des produits laitiers); blanc d'œuf (déshydraté); légumes et légumineuses séchés; gomme arabique et farine de riz; sang, plasma et coagulants sanguins séchés.

À l'échelle européenne, la Belgique est responsable d'environ la moitié de l'irradiation ionisante de denrées alimentaires. La majeure partie de la production concerne des cuisses de grenouilles surgelées.

Mme Vera Cantaert, experte de l'AFSCA, rappelle la mission fondamentale de l'Agence fédérale, à savoir le contrôle des denrées alimentaires de la production à la vente au consommateur. Le contrôle des denrées alimentaires traitées par ionisation relève par conséquent de la mission fondamentale de l'AFSCA.

Le contrôle des denrées alimentaires dans le commerce s'effectue de deux manières. Des analyses contrôlent en premier lieu si des produits pouvant être irradiés l'ont effectivement été et si l'étiquetage nécessaire à cet égard est correct. L'irradiation doit en effet être mentionnée sur l'étiquette, même si elle ne concerne qu'un des ingrédients. La directive 1999/3/CE a été remplacé par le règlement (UE) n° 1169/2011 du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires.

La directive 1999/3/CE a été transposé dans la réglementation belge par l'arrêté royal du 13 septembre 1999 relatif à l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées.

Daarnaast worden er ook analyses uitgevoerd die nagaan of levensmiddelen werden bestraald waarvoor geen vergunning bestaat. Bij vaststelling van een bestraling zonder vergunning worden dergelijke levensmiddelen uit de markt gehaald.

In 2014 en 2015 heeft het FAVV bij controles telkens een onregelmatigheid vastgesteld, in 2014 betrof het een voedingssupplement zonder vergunning en in 2015 bestraalde schaaldieren waarbij het etiket niet in orde was. FAVV voert bovendien hygiënecontroles uit bij de stralingssite te Fleurus, dat door het Agentschap als een voedselverwerkend bedrijf wordt beschouwd.

De spreker roept ten slotte op tot een grotere Europese harmonisatie van de betreffende regelgeving, aangezien de huidige bij de richtlijn 1999/3/EG gevoegde “positieve” lijst slechts een enkel product vermeldt. De facto berust de vergunningsbevoegdheid dus nog steeds bij de nationale overheden.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Leen Dierick (CD&V) vraagt naar het aantal uitgevoerde controles van het FAVV. Hoe worden dergelijke controles uitgevoerd, gaat het bij bijvoorbeeld kikkerbills om willekeurige controles in winkels?

De heer Frank Wilrycx (Open Vld) wil weten hoe de bevoegdheid wordt verdeeld tussen FAVV en FANC met betrekking tot de controle van het grondwater op radioactiviteit. Worden er specifieke controles georganiseerd bij de voedselimport uit regio's met gekende eerdere nucleaire incidenten?

Mevrouw Muriel Gerkens (Ecolo-Groen) uit haar bedenkingen bij de wel erg beperkte Europese lijst met voor bestraling toegelaten producten, terwijl de nationale wetgevers blijkbaar veel meer producten voor bestraling vergunnen. Waarom is België kennelijk een grote speler in de bestraling van voedingsmiddelen? Wat kan de reden zijn om sommige voedingswaren toch te bestralen zonder de nodige toegestane vergunning?

De heer Michel de Lamotte (cdH) vraagt in hoeverre de Europese en nationale lijsten met toegestane producten aan herziening toe zijn gezien de evolutie van de wetenschap en de gebruikte stralingsmethoden. Zijn er producten die van de lijst dienen te worden gehaald?

En outre, l'AFSCA effectue également des analyses afin de vérifier si des denrées alimentaires dépourvues de l'autorisation requise ont été ionisées. Si une irradiation est constatée en l'absence d'autorisation, ces denrées alimentaires sont retirées du marché.

En 2014 et 2015, l'AFSCA a chaque fois constaté une irrégularité lors des contrôles. En 2014, il s'agissait d'un complément alimentaire sans autorisation et en 2015, de crustacés irradiés dont l'étiquette n'était pas en ordre. L'AFSCA effectue également des contrôles d'hygiène sur le site d'irradiation de Fleurus, qui est considéré par l'Agence comme une entreprise de transformation alimentaire.

Enfin, l'oratrice en appelle à une plus grande harmonisation européenne de la législation concernée, étant donné que la liste “positive” actuelle jointe à la directive 1999/3/CE ne mentionne qu'un seul produit. *De facto*, ce sont les autorités nationales qui restent donc compétentes en matière d'octroi d'autorisations.

B. Questions et observations des membres

Mme Leen Dierick (CD&V) s'enquiert du nombre de contrôles effectués par l'AFSCA. Comment ces contrôles sont-ils effectués, s'agit-il, en ce qui concerne les cuisses de grenouilles par exemple, de contrôles aléatoires dans les magasins?

M. Frank Wilrycx (Open Vld) demande quelle est la répartition des compétences entre l'AFSCA et l'AFCN en ce qui concerne le contrôle de la radioactivité présente dans les eaux souterraines. Des contrôles spécifiques sont-ils organisés au sujet des produits alimentaires importés de régions qui ont été le théâtre d'incidents nucléaires?

Mme Muriel Gerkens (Ecolo-Groen) s'étonne que la liste européenne de produits pour lesquels l'irradiation est autorisée soit aussi limitée, alors que les législateurs nationaux permettent manifestement d'irradier beaucoup plus de produits. La Belgique est visiblement un acteur important dans le domaine de l'irradiation des produits alimentaires. Pourquoi? Pour quelle raison certaines denrées alimentaires pourraient-elles être irradiées sans que l'autorisation nécessaire ait été accordée?

M. Michel de Lamotte (cdH) demande dans quelle mesure les listes européennes et nationales de produits autorisés sont susceptibles d'être révisées, compte tenu de l'évolution de la science et des méthodes d'irradiation utilisées. Certains produits devraient-ils être rayés de la liste?

De heer Bert Wollants (N-VA) wil weten op welke manier er voedingswaren worden gecontroleerd die niet in aanmerking komen voor bestraling. Zijn er cijfers voorhanden over het aantal dergelijke controles? België lijkt een draaischijf voor ioniserende bestraling in Europa te zijn. Beschikt België als enige Europese land over de installatie om dergelijk grote volumes te behandelen?

De heer David Clarinval (MR) leidt uit de cijfers van het FAVV af dat er een heel brede waaier aan voedingsproducten wordt gecontroleerd, terwijl die controles slechts zelden tot corrigerende maatregelen dwingen.

Het aantal controles lijkt de spreker ook voldoende hoog, gezien er in België slechts één enkele onderneming voor de ioniserende bestraling van voedingsmiddelen actief is. Gaat het FAVV, zoals dat voor landbouwers ook het geval is, rechtstreeks controleren bij de onderneming in Fleurus?

C. Antwoorden

Mevrouw Vera Cantaert antwoordt dat de controles van het FAVV gebeuren op producten die in de winkels te vinden zijn. Er wordt dus niet rechtstreeks gecontroleerd bij de site te Fleurus, aangezien de bestraalde voeding naar hun klanten gaat, die het pas op hun beurt voor de consument zullen verpakken en etiketteren.

De provinciale controle-eenheden van het Agentschap vertegenwoordigen ongeveer 700 medewerkers. Zij verdelen het werk op het terrein, onder andere het afnemen van stalen. Indien een product zonder vergunning is bestraald, wordt ook gezocht naar gelijkaardige producten aangeboden in andere winkels. Indien de producent kan worden getraceerd, dan zal gevraagd worden alsnog de etiketten te wijzigen.

Het FAVV selecteert de controles op basis van het gezondheidsrisico en dit risico is bij een correcte toepassing van de bestraling minimaal. Het aantal jaarlijkse controles is in absolute aantallen dan ook beperkt. De hoeveelheid bestraalde voedingswaren vormt trouwens slechts een kleine fractie van de in Europa jaarlijks geproduceerde voeding.

De controle van het grondwater betreft een mogelijke aanwezigheid van natuurlijke radioactiviteit en staat los van de ioniserende bestraling van voedingsmiddelen. Dat laatste brengt geen radioactiviteit in de voedingsketen. Het chemische gevolg is te vergelijken met deze van een hittebehandeling.

M. Bert Wollants (N-VA) demande de quelle manière on contrôle les denrées alimentaires qui n'entrent pas en ligne de compte pour l'irradiation? Dispose-t-on de chiffres concernant ces contrôles? La Belgique apparaît comme une plaque tournante des rayonnements ionisants en Europe. Est-elle le seul pays d'Europe à disposer des installations nécessaires pour traiter des volumes aussi importants?

M. David Clarinval (MR) déduit des chiffres de l'AFSCA que l'éventail de produits contrôlés est très large, alors que ces contrôles n'entraînent que rarement des mesures correctrices coercitives.

L'intervenant trouve par ailleurs que le nombre de contrôles est suffisamment élevé, puisqu'une seule entreprise est active en Belgique dans le secteur du rayonnement ionisant des produits alimentaires. L'AFSCA effectue-t-elle directement des contrôles auprès de l'entreprise à Fleurus, comme elle le fait avec les agriculteurs?

C. Réponses

Mme Vera Cantaert répond que les contrôles de l'AFSCA portent sur des produits que l'on trouve en magasin. Le site de Fleurus n'est donc pas directement contrôlé, étant donné que la nourriture irradiée est expédiée aux clients qui, à leur tour, la conditionneront et l'étiquetteront à destination du consommateur.

Les unités de contrôle provinciales de l'Agence emploient environ 700 collaborateurs. Elles se répartissent le travail sur le terrain, notamment la collecte des échantillons. Si un produit non autorisé est irradié, les agents recherchent également des produits similaires commercialisés dans d'autres magasins. Si le producteur peut être tracé, il sera prié de modifier les étiquettes.

L'AFSCA sélectionne les contrôles sur la base du risque sanitaire, ce risque étant minimal en cas d'application correcte du rayonnement. En termes absolus, le nombre de contrôles annuels est donc limité. La quantité de denrées alimentaires irradiées ne constitue d'ailleurs qu'une petite fraction de l'alimentation produite annuellement en Europe.

Le contrôle des eaux souterraines porte sur la présence éventuelle de radioactivité naturelle et il est indépendant du rayonnement ionisant des produits alimentaires. Ce dernier ne génère aucune radioactivité dans la chaîne alimentaire. La conséquence chimique est comparable à celle d'un traitement par la chaleur.

Mevrouw An Fremout vult aan dat het FANC wel het grondwater controleert, net als de import uit regio's met een verhoogd potentieel voor radioactieve besmetting. Het verschil tussen de Europese toegelaten lijst en de nationale vergunningen gaat terug tot de oorsprong van de Europese richtlijn uit 1999, die toelaat eerdere nationale vergunningen te behouden mits een positief advies van de betrokken Europese wetenschappelijke raden. In België bijvoorbeeld was er reeds sinds 1980 een Ministerieel Besluit hierover van kracht.

De Belgische toegelaten lijst maakt geen melding van voedingssupplementen. De in 2014 door het FAVV gevonden bestraalde voedingssupplementen konden dus niet conform de Belgische regelgeving zijn. Het FANC heeft zelf niet de competentie om zich op wetenschappelijke basis uit te spreken over de wijziging van de Belgische lijst met toegestane voedingsmiddelen. Daartoe doet men een beroep op de adviezen van de Hoge Gezondheidsraad en de Europese wetenschappelijke adviesraden. Wat niet op de Belgische lijst voorkomt, is per definitie niet toegelaten op het Belgische grondgebied.

Op Europese schaal zijn er acht installaties voor ioniserende bestraling actief, waaronder de Belgische site te Fleurus. Het Belgische bedrijf telt op zijn beurt een twintigtal klanten. Het relatieve belang van Fleurus voor sommige voedingsproducten is wellicht te verklaren door de werking van vraag en aanbod. De controles van FANC en FAVV kunnen ten slotte ook aantonen of een product al dan niet meermaals is bestraald.

2. Bedrijfsleven — Industrie

A. Inleidende uiteenzettingen

1. Inleidende uiteenzetting door de heer Baudouin Ska, adjunct-directeur van de Federatie van Bedrijven voor milieubeheer (FEBEM)

FEBEM is de Belgische federatie van privaatrechtelijke ondernemingen voor milieubeheer. Haar leden zijn werkzaam in het beheer van afval, de *off-site* sanering van verontreinigde gronden en de productie van energie uit biomassa.

De federatie telt 220 ondernemingen die aan meer dan 8 000 mensen werk verschaffen en een omzet vertegenwoordigen van 3 miljard euro. FEBEM omvat ongeveer 85 % van de sector.

Mme An Fremout ajoute que l'AFCN, en revanche, contrôle les eaux souterraines, tout comme les importations de régions caractérisées par un potentiel accru de contamination radioactive. La différence entre la liste autorisée au niveau européen et les autorisations nationales remonte aux origines de la directive européenne de 1999, qui permet le maintien des autorisations nationales antérieures, moyennant un avis positif des conseils scientifiques européens concernés. En Belgique par exemple, un arrêté ministériel était en vigueur dans ce domaine depuis 1980.

La liste des denrées alimentaires autorisées en Belgique ne fait pas mention des compléments alimentaires. Les compléments alimentaires irradiés détectés par l'AFSCA en 2014 ne pouvaient donc être conformes à la réglementation belge. L'AFCN ne dispose pas elle-même de la compétence pour se prononcer sur une base scientifique sur la modification de la liste des denrées alimentaires autorisées en Belgique. Il convient à cet effet de se référer aux avis du Conseil supérieur de la santé et des conseils scientifiques consultatifs européens. Ce qui ne figure pas sur la liste belge n'est, par définition, pas autorisé sur le territoire belge.

Il y a huit installations d'irradiation ionisante actives à l'échelle européenne, dont le site belge de Fleurus. L'entreprise belge compte, pour sa part, une vingtaine de clients. L'intérêt relatif du site de Fleurus pour certaines denrées alimentaires pourrait s'expliquer par le fonctionnement de l'offre et de la demande. Enfin, les contrôles de l'AFCN et de l'AFSCA peuvent aussi indiquer si un produit a ou non été irradié plusieurs fois.

2. Économie — Industrie

A. Exposés introductifs

1. Exposé introductif de M. Baudouin Ska, directeur adjoint de la Fédération des entreprises de gestion de l'environnement (FEGE)

La FEGE est la fédération belge des entreprises de droit privé de gestion de l'Environnement. Ses membres sont actifs dans la gestion des déchets, l'assainissement hors site de terres contaminées et la production d'énergie au départ de la biomasse.

Elle compte 220 entreprises qui emploient plus de 8 000 personnes et génèrent un chiffre d'affaires de 3 milliard d'EURO. La FEGE représente +85 % du secteur.

De afvalwetgeving ter zake kan niet duidelijker: zowel op EU-vlak als nationaal en regionaal behoort radioactief afval niet tot het toepassingsgebied van de “afval”-wetgeving.

Het beheer van het radioactieve afval is in België een federale bevoegdheid en de afvalverwerkingsbedrijven moeten op dat gebied de wetgeving naleven, die is vervat in de koninklijke besluiten en in de richtlijnen van het FANC (Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle).

Twee teksten zijn daarbij relevant: het koninklijk besluit over de meetpoorten en het besluit van het FANC over de NORM-reststoffen.

Het gaat om het koninklijk besluit van 14 oktober 2011 betreffende het opsporen van radioactieve stoffen in bepaalde materiaal- en afvalstromen, en betreffende het beheer van weesbrongevoelige inrichtingen. Dat besluit is op 2 december 2011 in het *Belgisch Staatsblad* bekendgemaakt en op 2 december 2013 voor de plaatsing van de meetpoorten in werking getreden.

De weesbrongevoelige inrichtingen worden er gedefinieerd als installaties of sites die een of meer weesbrongevoelige stromen behandelen, die zijn opgesomd in bijlage 1 bij het besluit: er zijn 16 afvalcodes die zijn ingedeeld in vier categorieën: afval afkomstig uit de gezondheidszorg, afval uit afvalbeheerinstallaties, stedelijk afval en labchemicaliën.

Volgend afval wordt als gevaarlijk beschouwd overeenkomstig de Europese regelgeving:

1. Medisch afval

— Cat. 18 01 03* en 18 02 02*: medisch afval waarvan de inzameling en verwijdering onderworpen is aan speciale richtlijnen teneinde infectie tegen te gaan;

— Cat. 18 01 06* en 18 02 05*: medische en veterinaire chemicaliën die uit gevaarlijke stoffen bestaan of deze bevatten;

2. Afval afkomstig van afvalbehandelingsinstallaties:

— Cat. 19 12 11*: overig afval (inclusief mengsels van materialen) van mechanische afvalverwerking dat gevaarlijke stoffen bevat;

La législation sur les déchets ne peut plus être claire sur le sujet: tant au niveau européen qu’au niveau national et régional, les déchets radioactifs sont exclus du champ d’application de la législation “déchets”.

La gestion des déchets radioactifs est en Belgique de compétence fédérale et les entreprises de gestion des déchets doivent respecter la législation en la matière, régie par des Arrêtés royaux et des Directives de l’AFCN (Agence fédérale de Contrôle nucléaire).

Deux textes sont pertinents, à savoir l’Arrêté royal sur les portiques de détection et l’arrêté de l’AFCN sur les résidus NORM.

Il s’agit de l’Arrêté royal du 14 octobre 2011 relatif à la recherche de substances radioactives dans certains flux de matières et de déchets, et relatif à la gestion des établissements sensibles en matière de sources orphelines. Il a été publié au *Moniteur belge* le 2 décembre 2011 et est entré en vigueur pour le placement des portiques de détection le 2 décembre 2013.

Il définit les établissements sensibles en matière de sources orphelines comme traitant un ou plusieurs flux sensibles définis à l’annexe 1 de l’arrêté: ce sont 16 codes de déchets couvrant 4 catégories: les déchets de soins de santé, les déchets d’installations de gestion de déchets, les déchets municipaux et les produits chimiques de laboratoires.

Les déchets suivants sont considérés comme dangereux conformément à la réglementation européenne:

1. Déchets provenant des soins médicaux

— Cat. 18 01 03* et 18 02 02*: déchets provenant des soins médicaux dont la collecte et l’élimination nécessitent des prescriptions particulières vis-à-vis des risques d’infection;

— Cat. 18 01 06* et 18 02 05*: produits chimiques provenant des soins médicaux et vétérinaires à base de ou contenant des substances dangereuses;

2. Déchets provenant des installations de gestion des déchets

— Cat. 19 12 11*: autres déchets (y compris mélanges de matériaux) provenant du traitement mécanique des déchets contenant des substances dangereuses;

3. Stedelijk en Labo Afval:

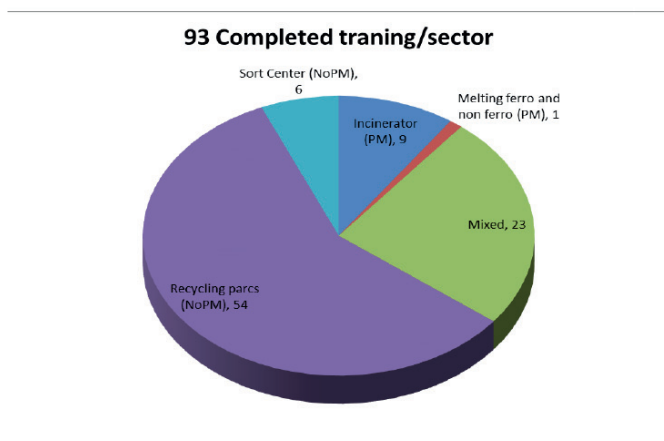
— Cat. 16 05 06*: Labochemicaliën die uit gevaarlijk stoffen bestaan of deze bevatten, inclusief mengsels van labochemicaliën.

Alle installaties zijn verplicht eventuele weesbronnen te melden, hun personeel op te leiden en indien nodig een beroep te doen op een erkend expert inzake stralingsbescherming. Dit is de zogeheten bewakingsprocedure, die onder meer wordt toegepast in sorteercentra en containerparken.

Bovendien moeten de volgende installaties uitgerust zijn met een detectiepoort: verbrandings- en meeverbrandingsinstallaties, stortplaatsen en de zogenaamde “centra voor technische ingraving”, installaties voor mechanische behandeling en smelting van ijzerhoudend en niet-ijzerhoudend afval vanaf 25 000 ton/jaar en installaties voor mechanische en biologische behandeling van huishoudelijk en daarmee gelijkgesteld afval.

De resultaten na twee jaar metingen worden weergegeven in de volgende grafieken¹:

Opleidingen



¹ Bron: FANC — FEBEM-FEGE.

3. Déchets communaux et de laboratoire

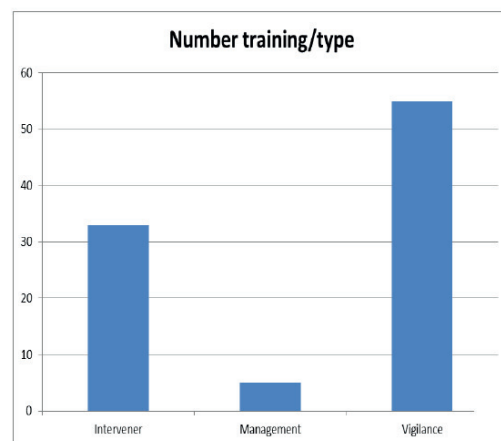
— Cat. 16 05 06*: produits chimiques de laboratoire à base de ou contenant des substances dangereuses, y compris les mélanges de produits chimiques de laboratoire.

Toutes ces installations sont tenues de déclarer toute détection de source orpheline, de former leur personnel et le cas échéant de faire appel à un expert agréé en radioprotection. C'est ce qu'on appelle la procédure de vigilance, appliquée par exemple par les centres de tri et les parcs à conteneurs.

En outre les établissements suivants sont tenus d'installer un portique de détection: les installations d'incinération et de co-incinération, les décharges/centres d'enfouissement technique, les installations de traitement mécanique et la fusion de déchets ferreux et non-ferreux à partir de 25 000 tonnes/an et les installations de traitement mécanique et biologique de déchets ménagers et assimilés.

Les résultats de deux années de mesures sont repris dans les graphiques suivants¹:

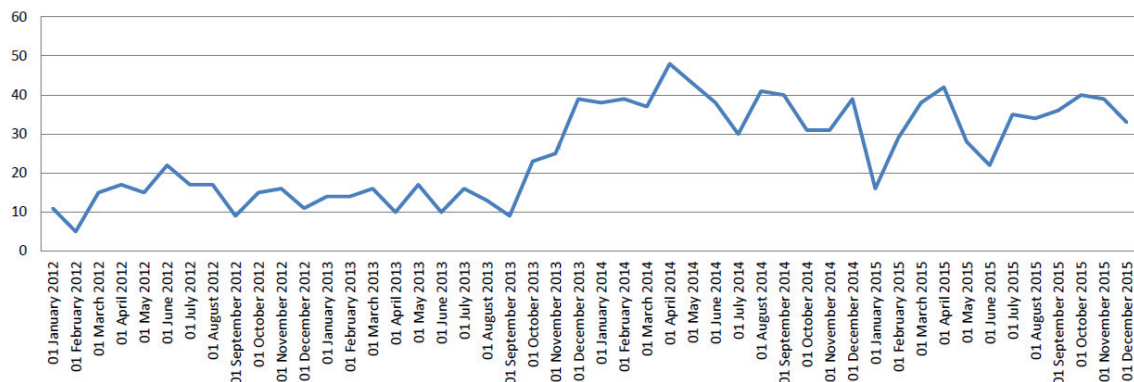
Formations



¹ Source: AFCN — FEBEM-FEGE

Evolutie van het aantal alarmen op maandbasis

Evolution des alarmes dans le temps

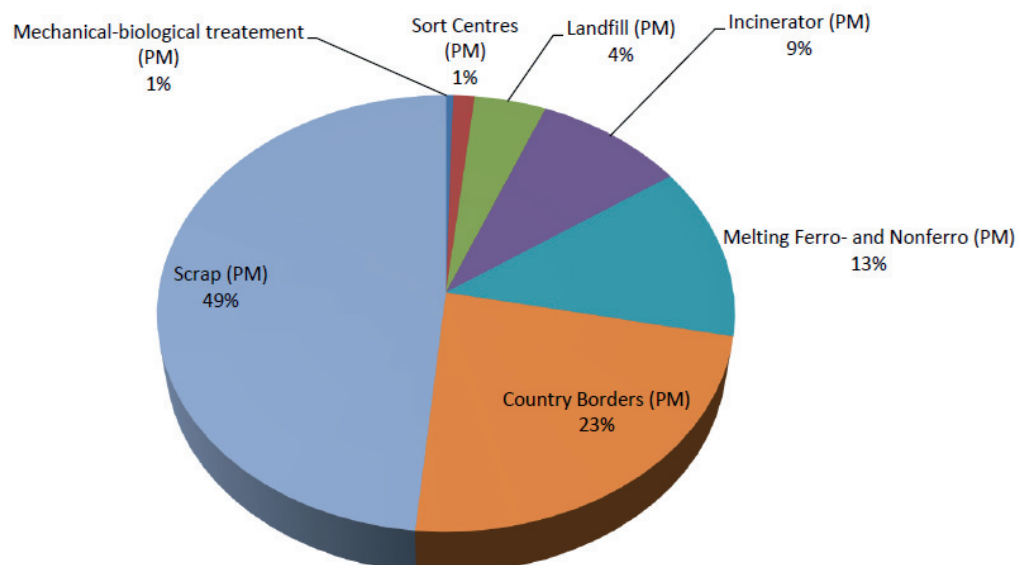


Vanaf september 2013: verplichte installatie van detectiepoortjes → toename van het aantal alarmen.

À partir de septembre 2013: installation obligatoire des portiques de détection → augmentation du nombre d'alarmes.

Eind 2015: 227 meetpoorten in gebruik in België

Fin 2015: 227 portiques de détection utilisés en Belgique

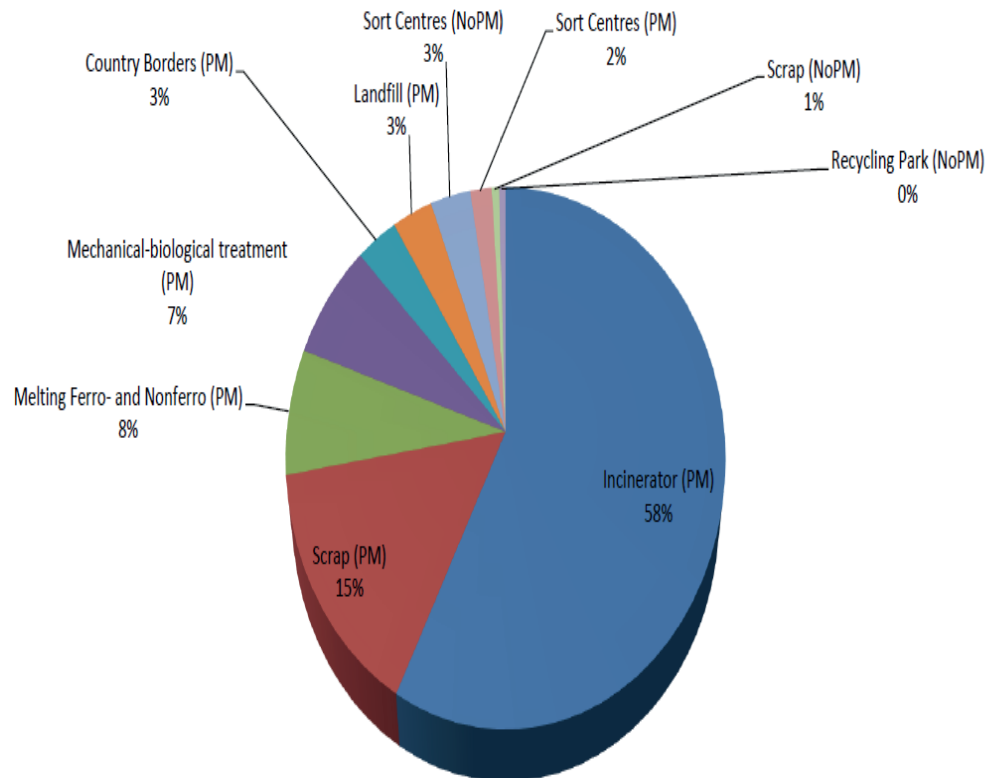


De meetpoorten aan de landsgrenzen (voornamelijk in de havens) moeten vermijden dat derde landen hun radioactief afval naar België zouden exporteren.

Les portiques de mesure aux frontières nationales (principalement dans les ports) doivent empêcher que des pays tiers n'exportent leurs déchets radioactifs en Belgique.

Aantal alarmen aan de meetportieken over 4 jaar:
1333

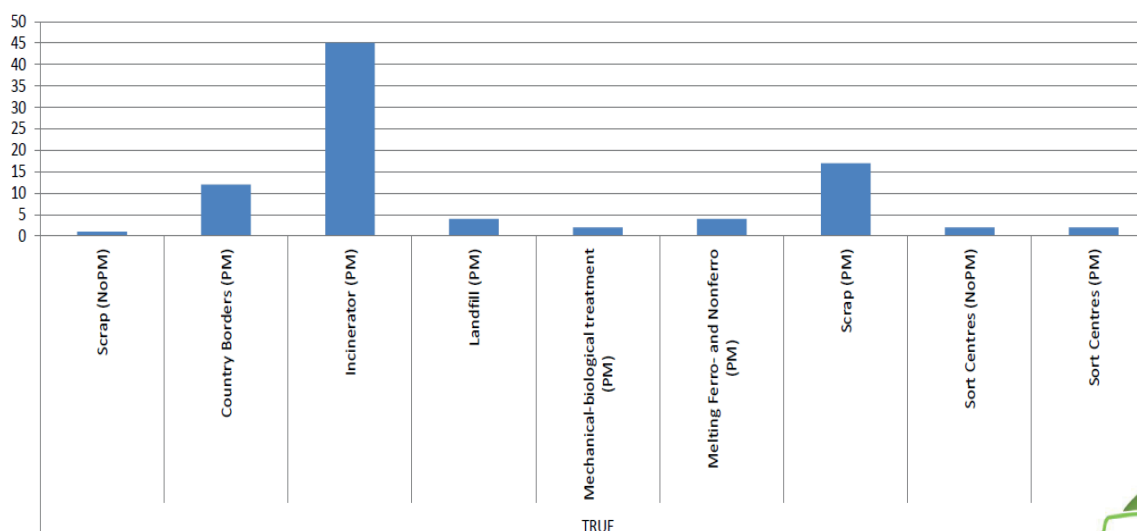
Nombres d'alarmes aux portiques de mesure en
4 ans: 1333.



Interventies door expert in radioprotectie: 89 inter-
venties (7 %)

Interventions par un expert en radioprotection:
89 interventions (7 %).

89 interventies (7%) 89 interventions (7 %)

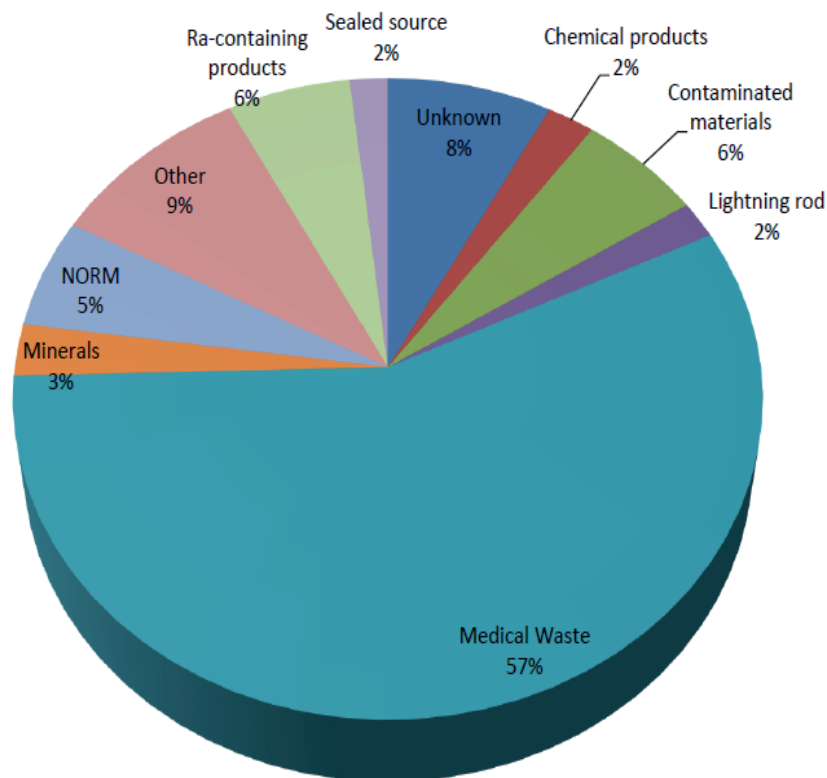


Meer dan de helft van de tussenkomsten betroffen de verbrandingsovens.

Aard van de alarmen: meer dan de helft zijn toe te schrijven aan medisch afval.

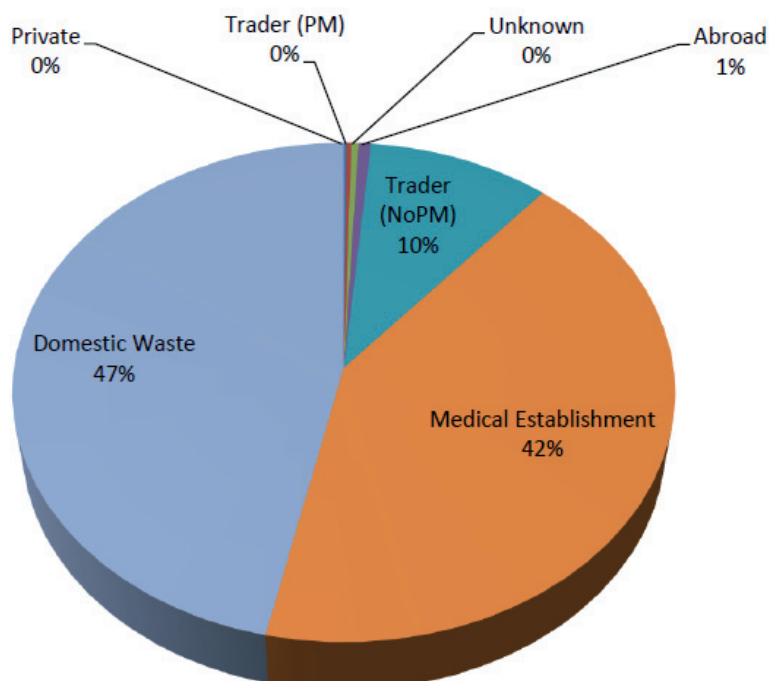
Plus de la moitié des interventions concernaient les incinérateurs.

Nature des alarmes: plus de la moitié sont imputables aux déchets médicaux.



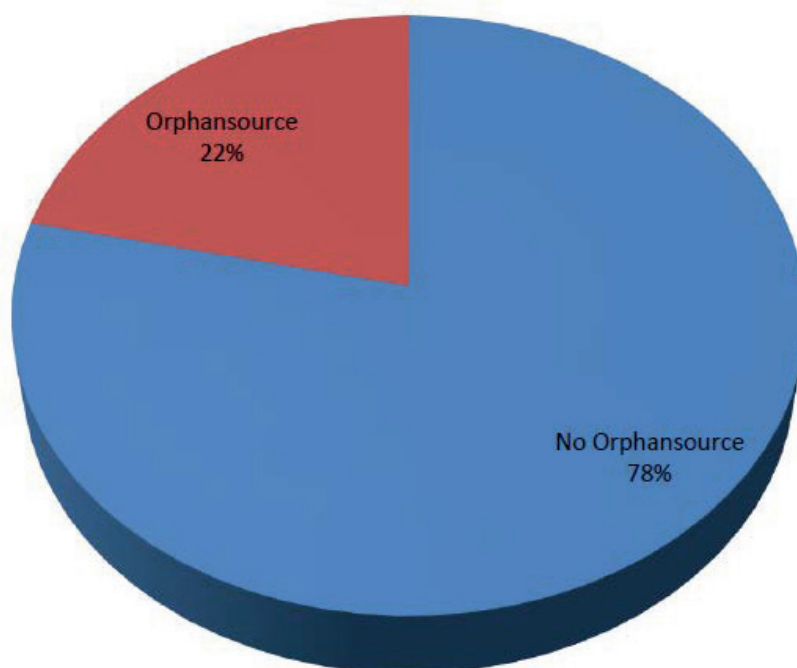
Oorsprong van de medische alarmen: voornamelijk afval van de ziekenhuizen en de huishoudens.

Origine des alarmes médicales: principalement des déchets hospitaliers et ménagers.



Verhouding erkende weesbronnen — niet-weesbronnen: bij de 89 interventies hadden slechts 22 % betrekking op echte weesbronnen, die als radioactief afval verder werden behandeld door NIRAS.

Rapport entre les sources orphelines et non orphelines reconnues: sur les 89 interventions, seules 22 % avaient réellement trait à des sources orphelines, qui ont ensuite été traitées comme des déchets radioactifs par l'ONDRAF.



Reglementering van de NORM-stromen (*Naturally Occurring Radioactive Materials*): de reglementering inzake het NORM-vraagstuk is vervat in het koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen (ARBIS).

In artikel 4 van dat koninklijk besluit worden de activiteitensectoren opgesomd die aan de reglementering onderworpen zijn; ze behoren tot de zogenaamde “beroepsactiviteiten waarbij natuurlijke stralingsbronnen aangewend worden”. Deze lijst van beroepsactiviteiten werd bij de tijd gebracht door de bekendmaking van een besluit van het FANC in het *Belgisch Staatsblad* van 30 maart 2012. Dat nieuwe besluit bevat alle in het vorige onderdeel vermelde sectoren.

Nadat een nieuw besluit van 1 maart 2013 van het FANC op 25 maart 2013 werd bekendgemaakt, geldt de reglementering tevens voor de verwerking, de opwaardering en de recyclage van de NORM-reststoffen.

Als risicovolle beroepsactiviteiten worden beschouwd: de productie van fosfaten, titaandioxide en non-ferrometalen, de staalindustrie, de ontginning van

Règlementation des flux NORM (*Naturally Occurring Radioactive Materials*): la réglementation relative à la problématique NORM est définie dans l'Arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants (RGPRI).

L'article 4 énumère les secteurs d'activités soumis à la réglementation; ils font partie de ce qu'on appelle les “activités professionnelles mettant en jeu des sources naturelles de rayonnement”; cette liste d'activités professionnelles a été mise à jour par la publication d'un arrêté de l'AFCN au *Moniteur Belge* le 30 mars 2012. L'ensemble des secteurs cités à la section précédente sont mentionnés dans ce nouvel arrêté.

Depuis la publication d'un nouvel arrêté de l'AFCN (arrêté du 1 mars 2013) le 25 mars 2013, le traitement, la valorisation et le recyclage des résidus “NORM” sont également soumis à la réglementation.

Les secteurs à risque sont: phosphates, production de dioxyde de titane, de métaux non-ferreux, la sidérurgie, l'extraction de terres rares, l'industrie des réfractaires,

zeldzame aardmetalen, de industrie van de vuurvaste stoffen, de petroleum- en de gasindustrie en de steenkoolcentrales, de geothermie, de behandeling van grondwater enzovoort.

Wanneer het aldus gegenereerde afval de vastgelegde activiteitsdrempels overschrijdt, moeten de in deze sectoren actieve ondernemingen daarvan aangifte doen bij het FANC, alsook bij de betrokken afvalverwerkingsondernemingen.

De afvalverwerkingsondernemingen die de NORM-reststoffen aannemen, moeten zich registreren bij het FANC.

Ze mogen deze reststoffen aannemen op voorwaarde dat ze zich houden aan de maximale activiteit per lot en per jaar, teneinde de bescherming van de werknemers en de bevolking te waarborgen.

Momenteel zijn er — afgezien van de eigen installaties van de producenten, zoals de monostortplaatsen — drie afvalverwerkingsondernemingen geregistreerd om de NORM-reststoffen aan te nemen. Het betreft drie stortplaatsen en één verbrandingsoven (één van de drie bedrijven is uitbater van een stortplaats en van een verbrandingsoven), die zich allemaal in Vlaanderen bevinden. In 2015 hebben zij minder dan 300 ton van dergelijk afval ontvangen; dat afval werd integraal gestort. Geen enkele onderneming heeft haar jaarlijkse ontvangcapaciteit overschreden. Bij het FANC werden 75 NORM-dossiers ingediend.

In het kader van de verplichte terugname van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA, Europese Richtlijn 2002/96/EG) werd voorzien in een specifieke beheersmethode: alle brandmelders die worden verzameld in containerparken en bij de industriële producenten, worden beschouwd als ionische brandmelders die een radioactieve bron (americium) bevatten. De brandmelders afkomstig van de containerparken mogen zonder specifieke vergunning worden opgeslagen in de afvalbewerkingscentra, met een maximum van 4 vaten van 200 liter. Dankzij een nationale afwijking op het ADR-reglement (Richtlijn 2008/68/EG) kunnen maximum 1 000 ionische brandmelders van huishoudelijke herkomst buiten het ADR-kader worden vervoerd. Voor het transport van brandmelders die afkomstig zijn van industriële installaties moet een vervoervergunning voor radioactief afval worden aangevraagd; dat afval moet door een door het FANC erkende vervoerder van radioactief afval naar het IRE in Fleurus worden gebracht, waar ook de huishoudelijke brandmelders terechtkomen.

du pétrole et du gaz et les centrales à charbon, la géothermie, le traitement des eaux souterraines,...

Lorsque les déchets qu'elles génèrent dépassent des seuils d'activité définis, les entreprises de ces secteurs sont tenues à en faire la déclaration tant à l'AFCN qu'aux installations de traitement de ces déchets.

Les entreprises de gestion de déchets qui acceptent les résidus NORM doivent être enregistrées auprès de l'AFCN.

Elles peuvent accepter ces résidus moyennant le respect tant d'activité maximale par lot et par an afin de garantir la protection des travailleurs et de la population.

Il existe à l'heure actuelle, outre les installations propres aux producteurs (comme les monodécharges) trois entreprises de gestion des déchets enregistrées pour accepter les résidus NORM. Il s'agit de trois décharges et d'un incinérateur (une des trois entreprises exploite une décharge et un incinérateur). Elles sont toutes situées en Flandre. Elles ont accueilli en 2015 moins de 300 tonnes de ces déchets, tous mis en décharge. Aucun centre n'a dépassé sa capacité d'acceptation annuelle. 75 dossiers NORM ont été introduits au niveau de l'AFCN.

Une gestion spécifique est prévue dans le cadre de l'obligation de reprise des déchets électriques et électroniques (DEEE — Directive européenne 2002/96): tous les détecteurs d'incendie collectés tant dans les parcs à conteneurs que chez les producteurs industriels sont considérés comme étant tous des détecteurs ioniques possédant une source radioactive à l'américium. Les détecteurs issus des parcs à conteneurs peuvent être stockés sans permis spécifique dans les centres de reconditionnement des déchets jusqu'à concurrence de 4 fûts de 200 litres. Une dérogation nationale à l'ADR (Directive 2008/68/CE) permet le transport hors ADR d'un maximum de 1000 détecteurs ioniques d'origine ménagère. Les détecteurs issus de producteurs industriels doivent faire l'objet d'une demande de transport de déchets radioactifs et être acheminés par un transporteur agréé par l'AFCN vers l'IRE de Fleurus où aboutissent également les détecteurs ménagers.

Het IRE scheidt de ionische van de niet-ionische brandmelders, ontmantelt de ionische brandmelders om de bron van radioactiviteit eruit te halen, waarna die bron, met het oog op een specifieke verwerking, aan NIRAS/Belgoprocess wordt bezorgd (langdurige opslag). De niet-ionische brandmelders en de niet-besmette onderdelen van de ionische brandmelders worden naar de operatoren van Recupel teruggestuurd voor verwerking, samen met de AEEA.

Dankzij de combinatie van de waakzaamheidsprocedures en de in de afvalverwerkingsondernemingen genomen maatregelen kunnen de werknemers en de bevolking worden beschermd tegen accidentele blootstelling aan radioactieve bronnen. FEBEM dringt er evenwel op aan te blijven ijveren voor de bewustwording van de producenten, inzonderheid de medische sector en de sector die NORM-stromen genereert. Radiotherapie wordt steeds vaker gebruikt en genereert afval waarvan de verwerking geenszins mag worden gebanaliseerd. Het is niet omdat het doorgaans isotopen met een korte halveringstijd betreft, dat de risico's ervan mogen worden geminimaliseerd. Daar staat tegenover dat die isotopen makkelijker kunnen worden beheerd binnen de zorginstellingen zelf, aangezien de toxiciteit ervan snel en aanzienlijk kan worden teruggedrongen door ze tijdelijk op te slaan.

2. Inleidende uiteenzetting door de heer Koen Persyn, directeur van AIB-Vinçotte Controlatom

Controlatom is een door het FANC erkende VZW van klasse I, binnen de AIB-Vinçotte-Groep, die zich bezighoudt met stralingsbescherming tegen ioniserende stralingen, radioactiviteit en X-stralen.

De voornaamste opdracht heeft betrekking op de fysische controle, met name de stralingsbescherming van werknemers en bevolking. Controlatom beschikt tevens over een dienst dosimetrie, die de controle uitoefent op de dosis "blootstelling" van personen die werken op risicoplaatsen, bijvoorbeeld ziekenhuizen. Ook heeft Controlatom een dienst die zich bezighoudt met medische stralingsfysica. Er wordt onderzoek gedaan om ervoor te zorgen dat de blootstelling voor de patiënten zo beperkt mogelijk wordt gehouden met behoud van een voldoende beeldkwaliteit.

Bij zijn verdere uiteenzetting beperkt de spreker zich tot industrieel gebruik. Zo zijn er bijvoorbeeld toestellen in gebruik die de vulhoogte van vaten meten of de massa meten van een flux aan materiaal. Deze toestellen kunnen klein zijn van formaat, bijvoorbeeld een houten kofertje met enkele radioactieve bronnetjes erin, maar het kan evengoed gaan om een stevige radioactieve bron die in een installatie wordt gemonteerd met de nodige

L'IRE effectue le tri entre les détecteurs ioniques et non-ioniques, démantèle les détecteurs ioniques pour isoler les sources radioactives envoyées à l'ONDRAF/Belgoprocess pour traitement spécifique (stockage à long terme). Les détecteurs non-ioniques et les parties non contaminées des détecteurs ioniques sont renvoyées aux opérateurs de Recupel pour traitement avec les DEEE.

La combinaison des procédures de vigilance et de mesure mises en place dans les installations de gestion des déchets permet de protéger les travailleurs et la population contre des expositions accidentelles à des sources de radioactivité. La FEGE insiste toutefois pour que des efforts soutenus soient consacrés à la conscientisation des producteurs, en particulier le secteur médical et le secteur générant des flux NORM. La radiothérapie est de plus en plus utilisée, et génère des déchets dont le traitement ne peut en aucun cas être banalisé. Le fait qu'il s'agisse en général d'isotopes à courte demi-vie ne permet pas d'en minimiser les dangers. Par contre, il facilite leur gestion au sein même des institutions de soins puisqu'un stockage temporaire permet d'en réduire rapidement et significativement la toxicité.

2. Exposé introductif de M. Koen Persyn, directeur d'AIB-Vinçotte Controlatom

Controlatom est une asbl de classe I créée au sein du Groupe AIB-Vinçotte et reconnue par l'AFCN. Elle est chargée d'assurer la protection contre les rayonnements ionisants, la radioactivité et les rayons X.

La mission principale de Controlatom se situe au niveau du contrôle physique, c'est-à-dire de la protection des travailleurs et de la population contre les rayonnements. Controlatom dispose par ailleurs également d'un service de dosimétrie qui contrôle le niveau d'"exposition" des personnes qui travaillent dans des endroits à risque — en milieu hospitalier, par exemple —, ainsi que d'un service spécialisé en radiophysique médicale. Des recherches sont effectuées afin de limiter autant que possible l'exposition des patients, tout en maintenant la qualité de l'image à un niveau satisfaisant.

Dans la suite de son exposé, l'orateur se concentre exclusivement sur l'utilisation industrielle. Ainsi, certains appareils sont par exemple utilisés pour mesurer la hauteur du liquide présent dans des cuves, ou encore la masse d'un flux de matériel. Il peut d'agir d'appareils de format réduit, comme un coffret en bois contenant quelques petites sources radioactives, mais aussi de sources radioactives importantes intégrées dans une

— vaak loden — beschermingsomhulsels. Er bestaan ook verplaatsbare radioactieve bronnen, zoals een gammagrafie. Met een dergelijk toestel kunnen bijvoorbeeld lasnaden worden gecontroleerd. Er bestaan ook X-stralentoestellen, denke men maar aan het toestelletje waarmee naar motortjes in fietsen wordt gezocht.

Radioactieve bronnen vindt men in bijna alle industrietakken: petrochemie, voeding, textiel, farma, metaal, baggerschepen en research.

De stralingsbescherming wordt door drie actoren gegarandeerd: de exploitant, de erkende instellingen die voor periodiek toezicht zorgen en het FANC.

De opdracht van de erkende instelling is driedelig: preventie, periodieke controle en incidentenbeheersing.

Het preventieel behelst de volgende onderdelen:

- aanvraag vergunning voorbereiden;
- onderzoek en goedkeuring voor nieuwe projecten (installaties, handelingen), risico-analyses;
- studies voor afschermingen/afbakening/beveiliging/transport;
- optimalisatie van stralingsbescherming: beschermingsmiddelen/ onderzoek van procedures en processen;
- in dienststellingen.

De controle betreft:

- periodiek toezicht door erkende instellingen bij alle exploitanten, waarbij het vier ogen principe wordt toegepast: een externe deskundige volgt de exploitant op; de periodiciteit hangt af van het risico van de installatie;
- afbakening van gevarenczones;
- nakijken of alle beschermingsmiddelen correct werken en juist gebruikt worden en nieuwe voorstellen formuleren;
- dosimetrie: de medewerkers die in risicoplaatsen werken, worden opgevolgd;

De exploitanten hebben reeds heel wat ervaring opgebouwd.

installation avec les enveloppes de protection nécessaires — qui sont souvent en plomb. Il existe également des sources radioactives mobiles, comme une gammagraphie, qui permet par exemple de contrôler les soudures. Citons encore les appareils à rayons X, comme celui utilisé pour détecter la présence d'un minimoteur dans une bicyclette.

On trouve des sources radioactives dans presque tous les secteurs industriels: la pétrochimie, l'alimentation, le textile, l'industrie pharmaceutique, la métallurgie, les navires de dragage et la recherche.

La protection contre les rayonnements est garantie par trois acteurs: l'exploitant, les organismes agréés qui assurent le contrôle périodique et l'AFCN.

La mission de l'organisme agréé est triple: prévention, contrôle périodique et gestion des incidents.

Le volet prévention englobe les éléments suivants:

- la préparation de la demande de permis;
- l'examen et l'approbation des nouveaux projets (installations, opérations), les analyses des risques;
- les études portant sur les écrans de protection/la délimitation/la sécurisation/le transport;
- l'optimisation de la radioprotection: moyens de protection / examen des procédures et processus;
- les mises en service.

Le contrôle consiste:

- à soumettre tous les exploitants à un contrôle périodique effectué par des organismes agréés, basé sur le principe des quatre yeux: un expert indépendant assure le suivi de l'exploitant; la périodicité dépend du risque de l'installation;
- à délimiter les zones de danger;
- à vérifier si tous les moyens de protection fonctionnent et sont utilisés correctement, et à formuler de nouvelles propositions;
- à mesurer la dosimétrie: suivi des collaborateurs travaillant dans des zones à risques;

Les exploitants possèdent déjà une grande expérience en la matière.

Een volgend luik betreft de incidentenbeheersing: de aanpak hiervan is als volgt:

- het in veiligheid brengen van mensen; concreet kan dit betekenen dat een extra gevarezone wordt afgebakend;

- op basis van een analyse worden de interventies voorbereid: doel is hierbij ervoor te zorgen dat de personen die de interventie moeten doen zo weinig mogelijk worden blootgesteld;

- interventie;

- afsluiten van het incident;

- terug heropstarten van de productie;

- *feedback* is nodig en wordt gedeeld binnen de sector.

Vervolgens licht de heer Persyn toe hoe een ernstig incident wordt aangepakt en hij geeft hierbij het voorbeeld van een incident met een gammagrafiebron in een bunker waarbij deze bron uit het omhulsel was losgekomen: er werd een gevarezone afgesloten waar- toe niemand toegang had; activiteiten binnen de zone werden uitgevoerd door robots.

Controlatom beschikt over een permanentiedienst 24 op 24 uur. Op elk ogenblik zijn er ervaren erkende deskundigen *stand by* die een interventie kunnen begeleiden en het nodige materiaal is onmiddellijk beschikbaar, bijvoorbeeld meettoestellen, containers, persoonlijke beschermingsmiddelen,... Deze deskundigen zullen, na afsluiten van het incident, zorgen voor de feedback en de ervaringen worden gedeeld.

Tot slot wijst de heer Persyn erop dat er op dit ogenblik een wetswijziging wordt voorbereid. De belangrijkste wijzigingen zullen zijn:

- de exploitant krijgt de mogelijkheid om zelf de volledige stralingsbescherming te organiseren;

- de exploitant kan intern een dienst voor fysieke controle oprichten, zonder toezicht door de erkende instelling en zonder alternatief, zoals audit met een externe partner.

Dit roept vragen op bij de spreker. Immers, deze nieuwe tendens zal ongetwijfeld gevolgen hebben voor de algemene stralingsbescherming. Tevens zal er geen feedback meer zijn met het oog op centralisatie van "*best practices*".

Un autre volet concerne la maîtrise des incidents, basée sur l'approche suivante:

- la sécurisation des personnes; concrètement, celle-ci peut consister à délimiter une zone de danger supplémentaire;

- les interventions sont préparées sur la base d'une analyse: à cet égard, l'objectif est de faire en sorte que les personnes chargées de l'intervention soient exposées le moins possible;

- l'intervention proprement dite;

- la clôture de l'incident;

- le redémarrage de la production;

- un *feed-back*: celui-ci est nécessaire et est partagé au sein du secteur.

M. Persyn présente ensuite la manière dont un incident grave est abordé en citant l'exemple d'un incident impliquant une source de gammagraphie dans un bunker, cette source étant sortie de la gaine: une zone dangereuse a été fermée à laquelle personne n'avait accès; les activités à l'intérieur de la zone étaient effectuées par des robots.

Controlatom dispose d'une permanence 24 heures sur 24. Des experts expérimentés et reconnus, capables de conduire une intervention sont disponibles à tout moment et le matériel nécessaire est immédiatement disponible, par exemple, des appareils de mesure, des conteneurs, des moyens de protection personnelle, ... Une fois l'incident clos, ces experts assurent le *feed-back* et les expériences sont partagées.

M. Persyn fait enfin observer qu'une modification de loi est en cours de préparation. Les principales modifications seront les suivantes:

- l'exploitant aura la possibilité d'organiser lui-même toute la protection contre les rayonnements;

- l'exploitant pourra créer en interne un service de contrôle physique, sans surveillance d'une institution reconnue et sans alternative, telle qu'un audit par un partenaire externe.

L'orateur s'interroge à ce sujet. Cette nouvelle tendance aura en effet indubitablement des conséquences pour la protection générale contre les rayonnements. De même, il n'y aura plus de *feedback* en vue de centraliser les "*best practices*".

3. Inleidende uiteenzetting door de heer Hans Van De Maele, Nuclear Safety and Security Officer van TRANSRAD

Gevestigd in Fleurus op de site van het Nationaal Instituut voor Radio-elementen, zorgt TRANSRAD, sinds 1988, voor het veilig vervoer van radioactief materiaal op internationaal niveau. Dit gebeurt zowel via de weg, per spoor, via de lucht, als over het water.

Het vervoer van radioactief materiaal is een “publieke” operatie; het vindt plaats op de openbare weg en “in het zicht” van iedereen.

Bij TRANSRAD is de veiligheid een hoofdprioriteit. Door het naleven van nauwgezette procedures en controlesystemen, verbindt TRANSRAD zich ertoe alle nuttige en noodzakelijke middelen in te zetten om een optimale veiligheid van onze transporten te waarborgen. TRANSRAD besteedt bijzondere aandacht aan de veiligheid van haar werknemers, de omwonenden en het leefmilieu.

Het veilig vervoer van radioactief materiaal wordt binnen TRANSRAD “gestuurd” door twee parameters: de (Belgische) wetgeving en de regelgeving voor het veilig vervoer van radioactief materiaal (IAEA, *Specific Safety Requirements-6*), dat verwerkt is in het ADR (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*) en andere internationale regelgevingen (RID, IMDG en IATA).

De vigerende Belgische wetgeving is opgenomen in het Koninklijk Besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen, of beter gekend als het ARBIS.

Binnen het ARBIS vindt men verscheidene artikelen terug die duidelijke richtlijnen geven:

— Hoofdstuk III, Afdeling II, artikel 25, heeft betrekking op informatie en vorming van de werknemers, leerlingen, studenten en personen die kunnen worden blootgesteld aan ioniserende stralingen.

Deze informatie en vorming heeft vooral betrekking op (enkel de punten die van belang zijn voor TRANSRAD):

a) de arbeidsrisico's op het vlak van de gezondheid en de eventuele eerste hulp (wat is radioactiviteit, wat kunnen de gevolgen zijn van een blootstelling, hoe een blootstelling/besmetting beperken/voorkomen/verzorgen...);

3. Exposé introductif de M. Hans Van De Maele, Nuclear Safety and Security Officer de TRANSRAD

Établie à Fleurus sur le site de l'Institut national des radioéléments, la société TRANSRAD transporte depuis 1988 du matériel radioactif en toute sécurité au niveau international. Le transport est effectué tant par les réseaux routier, ferroviaire, aérien que par le réseau navigable.

Le transport de matières radioactives est une opération “publique” qui a lieu sur la voie publique et “au vu” de tous.

Chez TRANSRAD, la sécurité est une priorité essentielle. En respectant les procédures et en mettant en place des systèmes de contrôle rigoureux, TRANSRAD s'engage à mettre en œuvre tous les moyens utiles et nécessaires afin de garantir une sécurité optimale des transports. TRANSRAD accorde une attention particulière à la sécurité de ses travailleurs, des riverains et de l'environnement.

Au sein de TRANSRAD, le transport sûr de matières radioactives est “régi” par deux paramètres: la législation (belge) et la réglementation relative au transport sûr de matières radioactives (AIEA, *Normes de sûreté—6*), qui est intégrées à l'ADR (*Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route*) et dans d'autres réglementations internationales (RID, IMDG et IATA).

La législation belge en vigueur figure dans l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants, qui est plus connu sous l'appellation RGPRI.

Plusieurs articles du RGPRI prévoient des directives claires:

— le chapitre III, section II, article 25 concerne l'information et la formation des travailleurs, apprenti(e)s, étudiant(e)s et personnes susceptibles d'être exposées aux rayonnements ionisants.

Ces informations et formation concernent surtout (uniquement les points importants pour TRANSRAD):

a) les risques liés au travail en matière de santé et les premiers secours éventuels (qu'est-ce que la radioactivité, quelles peuvent être les conséquences d'une exposition, comment limiter/prévenir/soigner une exposition/contamination...);

b) de basisnormen in verband met de bescherming tegen de blootstelling aan ioniserende stralingen (welke middelen gebruiken);

c) de regels van goede praktijk die een doeltreffende bescherming waarborgen en de te nemen collectieve en individuele voorzorgen (verantwoording, ALARA-principe (*As Low As Reasonably Achievable*), duur van blootstelling, afstand en afscherming);

d) de betekenis van waarschuwingstekens, symbolen en vermeldingen;

e) de onderrichtingen in noodgeval op het niveau van de werkpost en de noodplannen van de onderneming (consignes en verwittigingschema in geval van incident/accident voor/tijdens/na het vervoer);

f) het belang van de naleving van de technische en medische voorschriften (verplicht medisch onderzoek om de 6 maand).

— Hoofdstuk III, Afdeling II, artikel 26: Plichten van de werknemers en externe werkers, vraagt deze personen het reglement na te leven en zich aldus niet onnodig bloot te stellen aan straling, de beveiligingsmiddelen te beschadigen of weg te nemen.

Mochten er onregelmatigheden bestaan, dan dient hij dit onmiddellijk te melden aan de verantwoordelijke(n), en ten minste aan de dienst “fysische controle”.

— Hoofdstuk III, Afdeling II, artikel 30: Individuele bescherming van de personen, geeft ons basisprincipes voor de bescherming van onze werknemers door middel van verbodsbepalingen (verboden te eten, drinken, roken...), beschermingsuitrusting (handschoenen, kledij,...) en dosismeting (passieve en actieve dosimetrie).

Bovenstaande informatie en plichten wordt minstens één maal per jaar herhaald en wordt ook schriftelijk meegedeeld aan alle betrokken personeelsleden. Dit gebeurt tijdens een specifieke opleiding op het gebied van veiligheid en beveiliging.

Binnen het kader van de continue professionele vorming worden ook andere (externe) opleidingen verzorgd, die eerder betrekking hebben op het veilig vervoer van het materiaal (stouwingscursus en defensief rijden/slipcursus), EHBO en wat te doen bij een brand op een vrachtwagen.

De vigerende Europese en internationale regelgeving: SSR-6 (ADR, RID, IATA en IMDG): het aspect veiligheid voor het vervoer van radioactief materiaal wordt hier

b) les normes de base en ce qui concerne la protection contre l'exposition aux rayonnements ionisants (quels moyens utiliser);

c) les règles de bonne pratique qui garantissent une protection efficace, ainsi que les précautions collectives et individuelles à prendre (justification, principe ALARA (*“as low as reasonable achievable”*), durée de l'exposition, distance et protection);

d) la signification des signaux d'avertissement, symboles et mentions;

e) les instructions en cas d'urgence au niveau du poste de travail et les plans d'urgence de l'entreprise (consignes et schéma d'avertissement en cas d'incident/d'accident avant/pendant/après le transport;

f) l'importance du respect des prescriptions techniques et médicales (examen médical obligatoire tous les six mois).

— Le Chapitre III, Section II, article 26, porte sur les devoirs des travailleurs et des travailleurs externes, qu'il invite à se conformer au règlement, et donc à éviter de s'exposer inutilement aux radiations, de détériorer ou d'enlever les dispositifs de protection.

Tout travailleur doit signaler immédiatement toute anomalie au(x) responsable(s), au moins au service de “contrôle physique”.

— Le Chapitre III, Section II, article 30, porte sur la protection individuelle des personnes dans les zones contrôlées. Il établit les principes de base de la protection des travailleurs en prévoyant des interdictions (interdiction de manger, de boire, de fumer, etc.), un équipement de protection (gants, vêtements, etc.), ainsi que la mesure des doses (dosimétrie passive et active).

Les informations et les devoirs précités sont renouvelés au moins une fois l'an et aussi mis à la disposition des personnes concernées sous forme écrite au cours d'une formation spécifique sur la sécurité et la protection.

D'autres formations (externes) sont également offertes dans le cadre de la formation professionnelle continue. Celles-ci portent plutôt sur la sûreté du transport des matières (cours d'arrimage, de conduite défensive et d'anti-dérapiage), les premiers soins et les mesures à prendre en cas d'incendie sur un camion.

Réglementation européenne et internationale en vigueur: SSR-6 (ADR, RID, IATA et IMDG): Elle examine tous les aspects de sécurité du transport de matières

volledig besproken en gaat van hetgeen in het ARBIS geschreven staat over stralingsbescherming (en het hebben van een stralingsbeschermingsprogramma, goedgekeurd door het controleorganisme), over de classificatie van het materiaal, het type collo dat gebruikt dient te worden en waaraan dit moet voldoen, documentatie, procedures/operaties, tot de voorschriften met betrekking tot personeel en voertuigen.

Uit bovenstaande leert men dat het vervoer van radioactief materiaal een operatie is die sterk gereglementeerd is en waarbij de aandacht vooral gaat naar het beperken van de blootstelling van de werknemers, de bevolking en het leefmilieu.

Dit alles zit verwerkt in het kwaliteitsmanagementsysteem van TRANSRAD. Via dit systeem wordt er over gewaakt dat alle transporten uitgevoerd worden:

- ondersteund door controlelijsten, consignes en de achterliggende procedures;

- door zeer goed opgeleide chauffeurs, die bijgeschoold werden in de volgende vakgebieden: defensief rijden, stouwing, rolbrugopleiding, EHBO en principes van de stralingsbescherming;

- met goed onderhouden voertuigen, uitgerust met de nodige veiligheids- en beveiligingsinstallaties. Alle voertuigen zijn onder onderhoudscontract;

- met verpakkingen, conform de internationale regelgeving: komt zo weinig mogelijk straling vrij (bij routinegebruik en vervoer); hebben val-, thermische en wateronderdompelingstesten ondergaan; waar de hoeveelheid materiaal (massa en activiteit) per verpakking en per transport wordt beperkt. Deze informatie staat onder andere ook beschreven in de transportvergunningen die door de verscheidene bevoegde overheden worden uitgeschreven;

- met een correct uitgevoerde stouwing (eventueel conform aan een stouwingsplan).

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Muriel Gerkens (Ecolo-Groen) komt terug op de ARBIS-regel dat het personeel om de zes maanden verplicht een medische controle ondergaat: door wie wordt deze controle uitgevoerd? Is dat de arbeidsgeneesheer of zijn het externe controleartsen? Hebben de personeelsleden inzage in hun eigen medische

radioactives, abordant aussi bien les dispositions du RGPRI sur la radioprotection (et le fait de disposer d'un programme de radioprotection approuvé par l'organisme de contrôle) que la classification des matières, le type de colis devant être utilisé et les conditions à remplir, la documentation, les procédures/opérations, ainsi que les prescriptions relatives au personnel et aux véhicules.

Il ressort de ce qui précède que le transport de matériel radioactif est une opération strictement réglementée, l'attention se focalisant sur la limitation de l'exposition des travailleurs, de la population et de l'environnement.

Tous ces éléments ont été intégrés dans le système de gestion de la qualité de TRANSRAD. Ce système permet d'assurer que tous les transports:

- s'appuient sur des listes de contrôle, des consignes et les procédures sous-jacentes;

- sont assurés par des chauffeurs correctement formés, qui se sont perfectionnés dans les domaines suivants: conduite défensive, arrimage, formation ponts roulants, premiers secours et principes de radioprotection;

- sont effectués à l'aide de véhicules correctement entretenus et pourvus des équipements nécessaires de sécurisation et de protection. Tous les véhicules font l'objet d'un contrat de maintenance;

- prévoient des emballages, conformément à la réglementation internationale, de manière à libérer le moins possible de rayonnement (usage routinier et transport); qu'ils ont été soumis à des tests de chute, thermiques et d'immersion dans l'eau, la quantité de matériel (masse et activité) étant limitée par emballage et par transport. Ces informations sont notamment mentionnées sur les autorisations de transport délivrées par les différentes autorités compétentes;

- sont effectués après un arrimage correct (éventuellement conforme au plan d'arrimage).

B. Questions et observations des membres

Mme Muriel Gerkens (Ecolo-Groen) revient sur la règle du RGPRI qui impose au personnel de subir un contrôle médical tous les six mois: qui réalise ce contrôle? Est-ce le médecin du travail ou s'agit-il de médecins-contrôles externes? Les membres du personnel ont-ils le droit de consulter leur propre dossier médical

dossier en de resultaten van de testen? Worden de gegevens meegedeeld aan de behandelende artsen van de personeelsleden?

Voorts is mevrouw Gerkens van oordeel dat de cijfers die de heer Ska gaf met betrekking tot het aantal alarmen die betrekking hebben op medisch afval onrustwekkend hoog is. Hoe verklaren de sprekers deze cijfers? Hoe komt het dat er in het huishoudelijk afval zoveel radioactief medisch afval wordt teruggevonden? Welke aanbevelingen kunnen worden geformuleerd om aan deze situatie te remediëren?

Mevrouw Leen Dierick (CD&V) dankt de sprekers en wenst van de vertegenwoordiger van TRANSRAD te weten of hij ook over cijfers beschikt. Hoeveel nucleaire transporten gebeuren er jaarlijks in België? Betreft dit, voor het vervoer over de weg, steeds dezelfde trajecten?

De heer Bert Wollants (N-VA) sluit zich aan bij de vraag van mevrouw Dierick en wenst tevens te weten of er voor deze bijzondere transporten afzonderlijke ongevalsstatistieken bestaan. Kan men met andere woorden nagaan of alle preventiemaatregelen adequaat waren?

Voorts wenst de heer Wollants van de heer Ska te vernemen of hij weet heeft van bepaalde producten die nog in ontwikkeling zijn en waarvan men nu reeds weet dat deze in de afval- en ontmantelingsfase tot problemen zouden kunnen leiden of is de bewustwording bij de producenten van die aard dat het eigenlijk geen probleem vormt in Europa? De spreker herinnert in dit geval aan de in het verleden op de markt gebrachte radioactieve bliksemafleiders, tritiumlichtjes,...

C. Antwoorden

De heer Luc Van De Maele, TRANSRAD, antwoordt op de eerste vraag van mevrouw Muriel Gerkens dat er een medisch centrum is gevestigd op de site in Fleurus, Attentia CBMT genaamd. Dit centrum volgt de personeelsleden medisch op. Heel het nucleaire netwerk is vertegenwoordigd in dit medisch centrum. Het personeelslid ontvangt, na elke medische controle, een verslag over zijn medische geschiktheid om het werk verder uit te voeren.

De spreker weet niet of er telkens een verslag wordt overgemaakt aan de behandelende geneesheer van het personeelslid. De arts van het medisch centrum heeft een zeer belangrijke rol: van zodra de arts een probleem

et les résultats des tests? Les données sont-elles communiquées aux médecins traitants des membres du personnel?

En outre, Mme Gerkens considère que les chiffres élevés que M. Ska a cités au sujet du nombre d'alarmes concernant des déchets médicaux sont préoccupants. Comment les orateurs expliquent-ils ces chiffres? Comment se fait-il qu'autant de déchets médicaux radioactifs soient retrouvés dans les déchets ménagers? Quelles recommandations peuvent être formulées afin de remédier à cette situation?

Mme Leen Dierick (CD&V) remercie les orateurs et demande au représentant de TRANSRAD s'il dispose également de chiffres. Combien de transports nucléaires sont-ils effectués annuellement en Belgique? S'agit-il à chaque fois des mêmes trajets en ce qui concerne le transport par route?

M. Bert Wollants (N-VA) se rallie à la question de Mme Dierick et souhaite également savoir s'il existe des statistiques distinctes concernant les accidents pour ces transports particuliers. En d'autres termes, peut-on vérifier si toutes les mesures de prévention étaient adéquates?

M. Wollants demande, en outre, à M. Ska s'il a connaissance de certains produits qui sont encore en cours de développement et dont on sait d'ores et déjà qu'ils sont susceptibles de poser des problèmes au stade de déchets et au cours du démantèlement; ou la prise de conscience chez les producteurs est-elle de telle nature que cette question ne constitue, en réalité, aucun problème en Europe? L'intervenant rappelle, à cet égard, les paratonnerres, les lampes au tritium radioactifs, etc. qui ont été commercialisés dans le passé.

C. Réponses

M. Luc Van De Maele, TRANSRAD, répond à la première question de Mme Muriel Gerkens qu'un centre médical du nom d'Attentia CBMT est installé sur le site de Fleurus. Ce centre assure le suivi médical des membres du personnel. Tout le réseau nucléaire y est représenté. Après chaque contrôle médical, le membre du personnel concerné reçoit un rapport relatif à son aptitude médicale à poursuivre son travail.

L'orateur ignore si un rapport est chaque fois envoyé au médecin traitant du membre du personnel. Le médecin du centre médical joue un rôle très important: dès qu'il constate un problème chez un membre du

vaststelt bij een personeelslid, kan hij of zij het personeelslid op non-activiteit plaatsen en de toegang tot de werkplaats ontzeggen gedurende een bepaalde periode.

Op een bijkomende vraag van mevrouw Gerkens wat er gebeurt wanneer bij een personeelslid te hoge waarden van blootstelling worden vastgesteld en of dit personeelslid dan wordt bestraft wegens het niet strikt naleven van de veiligheidsvoorschriften, antwoorden de heren Van De Maele en Persyn dat er geen sancties worden toegepast, maar dat het ARBIS ter zake zeer duidelijk is: de personeelsleden moeten er alles aan doen om zich te beschermen tegen de ioniserende stralingen. De personeelsleden worden hierbij nauwgezet opgevolgd om na te gaan of zij de veiligheidsvoorschriften naleven en zij worden ook opgevolgd door de dosimetrische diensten. Dit laat toe om een duidelijk zicht te hebben op de blootstellingswaarden van de betrokken werknemer. In elk geval werden er tot nog toe geen sancties toegepast tegen personeelsleden die verhoogde blootstellingswaarden zouden vertonen.

De heer Koen Persyn, Controlatom, vult aan dat de artsen die in een dergelijk medisch centrum werken, een bijkomende vorming inzake stralingsbescherming hebben gevolgd en als zodanig ook als expert zijn erkend door het FANC.

Voorts antwoordt de heer Persyn op de vraag naar de grote hoeveelheid alarmen in het medisch en huishoudelijk afval, dat het grootste deel van deze alarmen geen enkel risico betekenen in de ordentelijke behandeling ervan voor de stralingsbescherming. De in de sector gebruikte detectoren zijn zeer nauwkeurig. Zij detecteren zelfs zeer kleine hoeveelheden radioactiviteit. Het merendeel van het medisch afval wordt teruggevonden in bloed, urine of faeces. Vaak krijgen patiënten radioactieve stoffen toegediend in het kader van een medisch onderzoek (nucleaire geneeskunde) of een therapie (bijvoorbeeld jodium 131 voor schildkliertherapie). Een deel van deze radioactiviteit zal gebruikt worden voor het onderzoek en de therapie, de rest verlaat het lichaam via urine, bloed en faeces. Dit heeft voor gevolg dat radioactiviteit wordt verspreid: er is bijvoorbeeld een apart toilet voorzien in de dienst nucleaire geneeskunde van een ziekenhuis, maar ambulante patiënten nemen resten van radioactieve stoffen in hun lichaam na behandeling mee naar hun thuisomgeving.

De heer Baudouin Ska, FEBEM, sluit zich aan bij het antwoord van de vorige spreker, maar wijst er toch op dat men niet uit het oog mag verliezen dat de in de afvalverwerkingsinstallaties afgaande alarmen niet als een "fait divers" worden beschouwd. Deze installaties worden intensief gebruikt, alle vrachtwagens moeten

personeel, il peut mettre ce dernier en non-activité et lui interdire l'accès à son lieu de travail pendant une période déterminée.

En réponse à une question supplémentaire de Mme Gerkens, qui demande ce qu'il se passe lorsque des valeurs d'exposition trop élevées sont constatées chez un membre du personnel et si ce membre du personnel est alors sanctionné pour ne pas avoir respecté strictement les règles de sécurité, MM. Van De Maele et Persyn répondent qu'aucune sanction n'est infligée, mais que le RGPRI est très clair en la matière: les membres du personnel doivent tout faire pour se protéger contre les rayonnements ionisants. À cet égard, les membres du personnel sont suivis de près pour vérifier s'ils respectent les règles de sécurité et ils sont également suivis par les services de dosimétrie. Cela permet de connaître clairement les valeurs d'exposition du travailleur concerné. En tout cas, aucune sanction n'a été infligée jusqu'à présent aux membres du personnel dont les valeurs d'exposition auraient été trop élevées.

M. Koen Persyn, Controlatom, ajoute que les médecins qui travaillent dans un centre médical de ce type ont suivi une formation complémentaire en radioprotection et sont également reconnus, sur cette base, comme experts par l'AFCN.

Répondant ensuite à la question relative au nombre élevé d'alarmes enregistrées dans le domaine des déchets médicaux et ménagers, M. Persyn précise que dans la majorité des cas, le traitement correct de ces déchets en vue de la protection contre les rayonnements n'est pas compromis par ces alarmes. Les détecteurs utilisés dans le secteur sont très précis. Ils détectent même des quantités infimes de radioactivité. La plus grande partie des déchets médicaux se retrouvent dans le sang, l'urine ou les selles. Les substances radioactives sont souvent administrées au patient dans le cadre d'un examen médical (médecine nucléaire) ou d'une thérapie (une thérapie thyroïdienne à l'iode 131, par exemple). Une partie de cette radioactivité sera utilisée pour l'examen et pour la thérapie, le reste sera éliminé dans l'urine, le sang et les selles. La radioactivité est donc disséminée: ainsi, le service de médecine nucléaire d'un hôpital dispose par exemple d'une toilette séparée, mais des restes de substances radioactives sont encore présents dans le corps des patients qui rentrent chez eux après le traitement.

M. Baudouin Ska, FEGE, se rallie à la réponse de l'orateur précédent, en précisant néanmoins que les alarmes qui se déclenchent dans les installations de traitement des déchets ne peuvent pas être considérées comme de simples faits divers. Ces installations sont utilisées intensivement, tous les camions doivent

bij aankomst en vertrek door de meetportieken passeren. Elk alarm leidt onvermijdelijk tot vertragingen in het behandelingsproces en veroorzaakt telkens weer ongerustheid bij het personeel. Men wil immers de alarmen niet minimaliseren. Elk alarm wordt ernstig gecontroleerd en de vastgelegde procedures worden telkens nauwgezet opgevolgd. FEBEM is dan ook van oordeel dat de ziekenhuizen meer inspanningen zouden moeten doen om het medische radioactieve afval van de patiënten afzonderlijk in te zamelen, ook van de patiënten die ambulant behandeld worden. Er moeten hiervoor oplossingen worden gevonden, eventueel via de diensten van de thuisverpleging.

Wat het medisch radioactief afval van de ziekenhuizen betreft, kan er getraceerd worden van waar het afval afkomstig is via het FANC. Als er geregeld alarmen voorkomen die afkomstig zijn van hetzelfde ziekenhuis, zal het FANC overgaan tot een controle op de afvalbehandeling in het ziekenhuis zelf. Dergelijk optreden heeft voor gevolg gehad dat bepaalde ziekenhuizen hebben beslist om zelf een detectiesysteem of meetportiek te installeren. Dit betekent niet dat alle ziekenhuizen verplicht moeten worden om dergelijke detectiesystemen te installeren.

Er is voor gekozen om de detectie te doen aan het einde van de afvalketen.

Voor wat het scannen van metaal betreft, heeft men een norm opgelegd van 25 000 ton metaalverwerking per jaar. Deze norm is gebaseerd op de organisatie van deze sector waar kleine bedrijven leveren bij grote bedrijven. Hierdoor is het niet noodzakelijk om meetportieken te installeren bij kleine schroothandelaars. Voor de overige afvalsoorten bestaat er geen dergelijk trechtersysteem, maar men heeft beslist om de controle bij de verbrandingsovens en de afvalplaatsen te laten plaatsvinden. Dit heeft voor gevolg dat er een hele keten stroomopwaarts is die is blootgesteld aan radioactiviteit. Het leek echter een onhaalbare kaart, zowel vanuit financieel oogpunt als van opleidingsoogpunt, om bij elk sorteercentrum en bij elk lokaal containerpark een meetportiek te plaatsen. De heer Ska verduidelijkt dat het huidige detectiesysteem wel degelijk zijn deugdzzaamheid heeft bewezen.

Op de vraag van de heer Wollants, antwoordt de heer Ska dat het niet is uit te sluiten dat er in bepaalde stortplaatsen radioactieve bliksemafleiders of rookmelders verzameld zijn. Maar deze afvalproducten worden ingekapseld bewaard, dus is er ook geen gevaar voor de volksgezondheid. Er is bovendien reeds een vangnet voor de toekomst voorzien bij de stortplaatsen en ook bij de installaties voor de verwerking van elektronisch afval.

franchir des portiques de mesure à l'arrivée et au départ. La moindre alarme entraîne inévitablement des retards dans le processus de traitement et suscite inmanquablement l'inquiétude du personnel. Il ne faut en effet pas minimiser les alarmes. Chacune d'entre elles donne lieu à un contrôle poussé et les procédures établies sont toujours étroitement suivies. La FECE considère par conséquent que les hôpitaux devraient fournir davantage d'efforts pour collecter séparément les déchets radioactifs médicaux des patients, y compris en ambulatoire. Des solutions doivent être trouvées, éventuellement par l'intermédiaire des services de soins à domicile.

En ce qui concerne les déchets radioactifs des hôpitaux, l'AFCN est capable de retracer l'origine des déchets. Si des alarmes récurrentes proviennent d'un même hôpital, l'AFCN procédera à un contrôle du traitement des déchets au sein même de l'hôpital. Cette intervention a déjà conduit certains hôpitaux à décider d'installer eux-mêmes un portique de mesure ou un système de détection. Cela ne signifie pas que tous les hôpitaux sont tenus d'installer ces systèmes de détection.

Il a été décidé d'opérer la détection à la fin de la chaîne des déchets.

En ce qui concerne le scanning du métal, on a imposé une norme de 25 000 tonnes de transformation métallique par an. Cette norme est basée sur l'organisation du secteur où les petites entreprises livrent aux plus grandes. Cette organisation "en entonnoir" évite de devoir placer des détecteurs chez les petits ferrailleurs. Un tel système d'entonnoir n'existe pas pour les autres types de déchets, la décision ayant été prise d'effectuer les contrôles aux incinérateurs et aux décharges. Il s'ensuit qu'en amont, toute une chaîne est exposée à la radioactivité. Il semblait toutefois impossible, tant sous l'angle financier que sous celui de la formation, d'équiper chaque centre de tri et chaque parc à conteneurs local d'un portique de détection. M. Ska précise que le système de détection actuel a bel et bien fait ses preuves.

En réponse à M. Wollants, M. Ska précise qu'il n'est pas exclu que des paratonnerres ou des détecteurs de fumée radioactifs soient rassemblés dans certains centres d'enfouissements techniques (CET). Ces déchets sont toutefois conservés encapsulés, si bien qu'ils ne présentent pas de danger pour la santé publique. Un filet de sécurité a en outre déjà été prévu pour l'avenir pour les CET ainsi que pour les installations de traitement des déchets électroniques.

Waakzaamheidsprocedures zijn reeds operationeel. Voor het geval dat in een nieuw product radioactieve elementen zouden worden gebruikt, zullen deze procedures dan ook worden toegepast. Voor de afvalresten van het verleden, wordt het systeem van *landfill-mining* toegepast: oude stortplaatsen worden gesaneerd en worden opnieuw gebruikt als bron van metalen en van energieproductie. Via de transit van de vrachtwagens door het meetportiek, zal men kunnen vaststellen of er ooit in het verleden een probleem is geweest.

De heer Koen Persyn, Controlatom, voegt nog toe dat, voor wat de nieuwe praktijken betreft, er een vergunning van het FANC is vereist. Vooraleer een dergelijke vergunning wordt verstrekt, moet aan specifieke voorwaarden worden voldaan, die strenger zijn dan de voorwaarden die in het verleden werden toegepast: ofwel gaat het om zeer kleine hoeveelheden, waarvan wetenschappelijk kan worden aangetoond dat er geen gevaar voor de volksgezondheid bestaat, ofwel gaat het om vergunde hoeveelheden, waarop dan ook controle wordt toegepast.

De heer Baudouin Ska, FEBEM, wijst er wel op dat bij de meetportieken van de afvalverwerkingsinstallaties toch ook soms alarmen worden vastgesteld, die veroorzaakt worden door ingekapseld radioactief afval. Dit afval is dan toch afkomstig van installaties die geregistreerd zijn bij het FANC. Op één of andere manier komt dit afval soms toch op illegale wijze bij de afvalverwerkingsinstallaties terecht. De spreker erkent wel dat dergelijk afval ook afkomstig zou kunnen zijn vanuit het buitenland.

De heer Koen Persyn, Controlatom, geeft nog volgende verduidelijking. Men moet een onderscheid maken tussen gesloten bronnen (bronnen die zich voor hun gebruik in een afgesloten capsule bevinden en die zeer moeilijk te verspreiden zijn) en open bronnen. Eventuele oudere Cesium-137-bronnen, aanwezig in een bepaald soort zout, zouden kunnen zorgen voor een zware besmetting van een beperkte groep mensen die zich in de onmiddellijke omgeving van de bron bevinden.

Gesloten bronnen zijn opgesloten in capsules die een grote thermische *shock* (grote temperatuurschommelingen) en grote uitwendige druk (bijvoorbeeld een impact) kunnen weerstaan. Deze bronnen hebben doorgaans ook een zeer hoog smeltpunt en kunnen bijgevolg niet zo gemakkelijk worden verspreid.

Open bronnen zijn, omwille van hun gebruik, niet ingekapseld. Deze bronnen vindt men onder andere terug in de nucleaire geneeskunde en zijn relatief gemakkelijk

Des procédures de vigilance sont déjà opérationnelles. Si des éléments radioactifs devaient être utilisés dans un nouveau produit, ces procédures seraient appliquées. Pour les déchets du passé, c'est le système *landfill-mining* qui est appliqué: d'anciens dépôts sont assainis et sont réutilisés en tant que source de métaux et de production d'énergie. Le transit des camions par le portique de détection permettra de savoir s'il y a eu un problème par le passé.

M. Koen Persyn, Controlatom, ajoute qu'une autorisation de l'AFCN est requise en ce qui concerne les nouvelles pratiques. Avant qu'une telle autorisation ne soit délivrée, des conditions spécifiques doivent être réunies, conditions qui sont plus strictes que celles qui étaient appliquées par le passé: ou bien il s'agit de quantités minimales, dont il est scientifiquement prouvé qu'elles ne présentent pas de risque pour la santé publique, ou bien il s'agit de quantités autorisées, qui sont dès lors soumises à un contrôle.

M. Baudouin Ska, FEGE, fait toutefois observer que les alarmes des portiques de détection des installations de traitement de déchets se déclenchent parfois aussi à cause de déchets radioactifs encapsulés. Ces déchets proviennent pourtant d'installations enregistrées auprès de l'AFCN. D'une manière ou d'une autre, ces déchets atterrissent cependant parfois de manière illégale dans les installations de traitement de déchets. L'orateur reconnaît toutefois que de tels déchets pourraient également provenir de l'étranger.

M. Koen Persyn, Controlatom, fournit encore les précisions suivantes. Il convient d'opérer une distinction entre les sources fermées (sources qui sont contenues dans une capsule scellée en vue de leur utilisation et sont très difficiles à disperser) et les sources ouvertes. D'anciennes sources éventuelles de Césium 137, présentes dans un certain type de sel, pourraient contaminer gravement un groupe limité de personnes se trouvant à proximité immédiate de la source.

Les sources fermées sont enfermées dans des capsules pouvant résister à un grand choc thermique (grandes variations de température) et à une forte pression externe (par exemple, un impact). Ces sources présentent aussi généralement un point de fusion très élevé et ne peuvent par conséquent pas être facilement dispersées.

En raison de leur utilisation, les sources ouvertes ne sont pas encapsulées. On les retrouve notamment en médecine nucléaire et elles sont relativement faciles

te verspreiden. Men kan er heel snel veel mensen mee besmetten. Hoewel de besmetting bij iedereen meetbaar is, en bijgevolg aanleiding kan geven tot paniek, vormen deze bronnen, omwille van hun dosis, weinig risico.

De spreker geeft nog het volgende concrete voorbeeld: een piloot die systematisch de route Brussel-Japan vliegt, wordt blootgesteld aan 5 mSv straling per jaar. Een typische CT-scan in de geneeskunde veroorzaakt een blootstelling aan 2 tot 10 mSv straling per scan. Da natuurlijke achtergrondstraling bedraagt, ten slotte, doorgaans 2,5 mSv per jaar.

3. Nucleaire installaties

A. Inleidende uiteenzetting door de heer Antoine Debauche, deskundige in de nucleaire veiligheid en professor UCL

Professor Antoine Debauche, hoogleraar aan de UCL en nucleair deskundige, geeft aan dat als er één domein is waar het moeilijk is een veiligheidscultuur tot stand te brengen, dat wel dat van de nucleaire noodplannen is.

De belangrijkste reden daarvoor is dat de noodplannen in België haast nooit écht in de praktijk zijn gebracht en dat steevast beperkte oefeningen worden gehouden, die louter tot doel hebben één welbepaald aspect te testen.

Het is bijzonder complex die plannen in hun volledigheid ten uitvoer te leggen. Een veiligheidscultuur is echter een werk van alledag. In de praktijk is het moeilijk álles te voorspellen en gebeurt altijd net datgene wat men niet had voorzien en onmogelijk achtte! De werkelijkheid heeft geen boodschap aan veiligheidsscenario's. Er zal altijd een grote onvoorspelbaarheidsfactor zijn.

Een tweede bron van ongerustheid schuilt in het feit dat aanzienlijke middelen vereist zijn om een noodorganisatie in het veld uit te werken en te implementeren. Om een realistische noodorganisatie tot stand te brengen, zijn zo veel middelen vereist dat zulks haast niet kan zonder een zeer sterke impact op de economische activiteit en op de dagelijkse werking van de meeste overheidsdiensten (die overigens het hele jaar door al zwaar onder druk staan). Zowel menselijk als materieel is het prijskaartje dus heel hoog, zonder dan nog te spreken van het financiële aspect.

In België geldt nog steeds het adagio van veertig jaar geleden: er gebeuren geen ongevallen, zo goed is de technologie en bovendien is aan alles gedacht!

à disperser. Elles peuvent contaminer rapidement un grand nombre de personnes. Bien que la contamination soit mesurable chez tout un chacun et puisse dès lors susciter la panique, ces sources présentent peu de risques, en raison de leur dose.

L'orateur cite encore l'exemple concret suivant: un pilote qui fait systématiquement le vol Bruxelles-Japon est exposé à un rayonnement de 5 mSv par an. Un CT-scan typique en médecine génère un rayonnement de 2 à 10 mSv par scan. Enfin, le rayonnement de fond naturel est généralement de 2,5 mSv par an.

3. Installations nucléaires

A. Exposé introductif de M. Antoine Debauche, expert en sécurité nucléaire et professeur à l'UCL

M. Antoine Debauche, Professeur à l'UCL et expert nucléaire, explique que s'il est un domaine où la culture de sécurité est difficile à acquérir, c'est bien le domaine des Plans d'Urgence Nucléaires.

La raison principale est que les plans d'urgence en Belgique n'ont quasi jamais été activés réellement et que l'on ne fait jamais que des exercices limités, destinés à tester un aspect particulier à la fois.

L'organisation complète est très complexe. Or, la culture de sécurité se cultive au quotidien. En pratique, il est difficile de tout prévoir et c'est toujours ce qu'on n'a pas prévu et qu'on croyait impossible qui se produit! La réalité ne sera jamais conforme aux scénarii d'exercices. Il y a toujours une grande part d'imprévus.

Une seconde raison d'inquiétude réside dans le fait que mettre en œuvre, sur le terrain, et déployer une organisation d'urgence, requiert des moyens considérables. Pour être réaliste, il faut déployer des moyens tellement importants, qu'il est difficilement imaginable de le faire, sans interférer très fortement avec l'activité économique et le quotidien de la plupart des services de l'État (qui sont par ailleurs fort occupés tout au long de l'année). C'est donc très coûteux en moyens humains, matériels, sans parler des aspects financiers.

En Belgique, on a toujours vécu avec l'impression d'il y a 40 ans: les accidents, en fait, n'arrivent pas, tellement la technologie est au point et tout est prévu!

De getroffen voorbereidingen zijn louter voor de vorm en dienen om de bevolking te sussen.

De tijden zijn echter veranderd:

- het terroristisch risico is een feit;
- in de geopolitiek wordt het oorlogsrisico niet langer uitgesloten;

— de klimaatontregeling staat vast en de installaties zijn bij hun ontwerp niet op álles voorzien. Er doen zich fenomenen voor die vroeger hoogst zeldzaam waren: voor een tsunami hoeft België misschien niet te vrezen, maar in Europa stijgt het aantal rampzalige en drieste overstromingen, die kunnen leiden tot grote incidenten (die enkele decennia geleden nog voor onmogelijk werden gehouden);

— het risico van een — al dan niet opzettelijke — vliegtuigcrash is toegenomen en bepaalde bijgebouwen van de elektronucleaire sites zijn daar niet tegen bestand (opslagbekkens van Tihange, Doel I en II enzovoort);

— de veroudering van (zelfs degelijk onderhouden) installaties wordt al te zeer geminimaliseerd. Daaraan gekoppeld is er ook de ingrijpende wijziging in de manier waarop de ondernemingen worden beheerd; met de opeenvolging van generaties werknemers is die beheerswijze geëvolueerd. Niet dat er minder goed wordt gewerkt, maar wel anders. De huidige managementsbenadering stoelt op kwaliteitszorg, wat vaak de indruk kan geven van een streven naar nauwgezetheid en perfectie, maar wat ook een keerzijde kan hebben. Het is niet omdat iets op papier staat of omdat men veronderstelt dat iets gebeurt, het ook écht gebeurt. Naar de vorm kan alles perfect zijn, maar daarom is de overeenkomstige technische realiteit nog niet van hetzelfde peil. Daar komt bij dat naarmate de generaties verstrijken, de werknemers zich niet altijd meer de historische werkelijkheid heugen van wat niet zichtbaar is. Wie begrijpt vandaag de dag nog waarom deze of gene technische wijziging dertig jaar geleden zo noodzakelijk was? De technologische mogelijkheden zijn dan wel sterk vooruitgegaan, dat betekent daarom nog niet dat complexe installaties met álle aspecten rekening kunnen houden;

— het winstbejag lijkt een (te?) vooraanstaande plaats te hebben ingenomen en “*Safety First*” is niet altijd de hoofdbekommering.

De risico's zijn evenwel reëel; na TMI (1978), Tsjernobyl (1986) en Fukushima (2011) kunnen we niet meer zeggen dat in een economisch rijke, bewoonde zone nooit een ongeval zal gebeuren.

On se prépare pour la forme et pour rassurer la population.

Or, les temps ont changé:

- le risque terroriste est bien réel;
- la géopolitique n'exclut plus le risque de guerre;

— le dérèglement climatique est là et les installations n'ont pas été conçues pour prendre tout en compte. On observe des phénomènes qui se produisaient très rarement: En Belgique on ne risque peut être pas de tsunamis mais on observe en Europe de nombreuses inondations catastrophiques et brutales qui peuvent aboutir à des accidents majeurs (qui ont été considérés comme impensables, il y a quelques décennies);

— le risque de chute d'avion (volontaire ou non) a augmenté et certains bâtiments annexes des sites électronucléaires ne sont pas prévus pour y résister (piscines de Tihange, Doel I et II,...);

— le vieillissement des installations (même bien entretenues) est trop minimisé. Il est corrélé à un changement profond dans la manière de gérer les entreprises qui a évolué avec la succession des générations de travailleurs. On ne travaille pas moins bien, mais autrement. Le management actuel, basé sur l'Assurance Qualité, donne souvent une impression de rigueur et de perfection qui peut avoir des côtés pervers. On ne fait pas toujours, loin s'en faut, ce qui est écrit ou ce qu'on croit qui est fait. Il ne suffit pas que le formalisme soit parfait pour que la réalité technique qui est derrière, soit au même niveau. D'autant qu'au fil des générations, les travailleurs voient s'éroder la mémoire historique de ce qui ne se voit pas. On ne comprend plus toujours pourquoi on a réalisé telle ou telle modification technique, il y a 30 ans. Même si les possibilités technologiques ont fort progressé, tout n'est toujours pas compris dans des installations complexes;

— la rentabilité financière semble également avoir pris une place plus (trop?) prépondérante et ce n'est pas toujours “*Safety first*”.

Or, les risques sont là et après TMI (1978), Tchernobyl (1986) et Fukushima (2011) on ne peut plus dire qu'un accident chez nous, dans une zone peuplée, économiquement riche, ne se produira jamais.

De heer Debauche illustreert zijn betoog aan de hand van twee bijzondere aspecten:

1. het inzetten van de cel voor radiologische metingen in geval van een echte ongevalsituatie;

2. het evacuatieprobleem in België.

1. *De cel voor radiologische metingen*

Om de juiste beslissingen te nemen in geval van een noodsituatie met stralingsgevaar, moet men snel begrijpen wat er aan de hand is en weten hoeveel straling in het milieu is vrijgekomen en waar.

Daartoe zijn talrijke meteorologische teams nodig die onmiddellijk inzetbaar, goed uitgerust en goed opgeleid zijn, anders kunnen de beslissingen, als ze verkeerd zijn en/of te laat worden genomen, zware gevolgen hebben.

België doet het niet goed op dat vlak, ondanks de moeite die het heeft gedaan.

Dat was al te lezen in de aanbevelingen van de parlementaire commissie in 1987 (Tsjernobyl).

2. *De evacuatie van de bevolking*

België heeft ter zake geen cultuur, in tegenstelling tot Japan bijvoorbeeld.

In België zou, zowel in Doel als in Tihange, een ordelijke evacuatie op grote schaal heel moeilijk, zo niet onmogelijk, zijn.

In paniek evacueren, zou een ongeval binnen een ongeval veroorzaken. Niets is gevaarlijker dan iedereen te laten vluchten met zijn gezin in een toestand van verwarring en opwinding. De, niet-verluchte, auto's en de opstoppen zouden een gevaarlijke chaos creëren te midden van een radioactieve wolk.

En daar komt dan nog eens het probleem bovenop van de scholen, de ziekenhuizen, de gevangenen, de ondernemingen...

De boodschap van de heer Debauche is dan ook de volgende: wij leven elke dag met een verhoogd nucleair risico, of het nu afkomstig is van de exploitatie van onze nucleaire installaties of van het terrorisme. Wij hebben dus geen keuze.

Laten we ons zo goed mogelijk voorbereiden, zodat we snel en doeltreffend kunnen reageren, in de hoop dat het ons nooit zal overkomen. En laten we realistische oefeningen houden.

M. Debauche illustre ses propos en abordant deux aspects particuliers:

1. Le déploiement de la cellule de mesures radiologiques en cas de situation accidentelle réelle;

2. La problématique de l'évacuation en Belgique.

1. *La cellule de mesures radiologiques*

Pour prendre les bonnes décisions en cas d'urgence radiologique, il faut rapidement comprendre ce qui se passe et savoir où et en quelle quantité la radioactivité est rejetée dans l'environnement.

Cela nécessite des équipes de métrologie nombreuses, immédiatement opérationnelles, bien équipées et bien entraînées, sinon les décisions prises peuvent s'avérer lourdes de conséquences si elles sont erronées et/ou tardives.

La Belgique est pauvre en ce domaine même si elle a fait des efforts.

Cela figurait déjà dans les recommandations de la commission parlementaire en 1987 (Tchernobyl).

2. *L'évacuation de la population*

La Belgique n'a aucune culture en cette matière comme le Japon par exemple.

En Belgique, aussi bien à Doel qu'à Tihange, réaliser une évacuation dans l'ordre serait très compliqué pour ne pas dire impossible, à grande échelle.

Or, évacuer en situation de panique, est, créer un accident dans l'accident. Il n'y a rien de plus dangereux que de laisser tout le monde fuir en famille dans la confusion et l'énervement. La voiture, non ventilée et les embouteillages causeraient un chaos dangereux au milieu d'un nuage de radioactivité.

Sans compter la problématique des écoles, des hôpitaux, des prisons, des entreprises...

Le message de M. Debauche est donc le suivant: nous vivons au quotidien avec un risque nucléaire accru, qu'il soit lié à l'exploitation de nos installations ou au terrorisme. Nous n'avons donc pas le choix.

Préparons nous le mieux possible, pour pouvoir réagir rapidement, efficacement. En espérant ne pas en avoir besoin. Et faisons des exercices réalistes.

Om zijn standpunt te illustreren, raadt de heer Debauche ten stelligste een video aan van de Franse nucleaire veiligheidsautoriteit (dus niet van Greenpeace). Die geeft een uitstekend beeld van een noodsituatie met stralingsgevaar en is te bekijken onder de volgende link: <https://www.youtube.com/watch?v=tjEHCGUx9JQ>.

De heer Antoine Debauche refereert voorts aan de aanslagen op de Brusselse metro in het station Maalbeek en de luchthaven te Zaventem. Indien de terroristen daarbij over een hoeveelheid radioactief materiaal hadden kunnen beschikken, dan waren de Belgische hulpdiensten wellicht niet voorbereid op de daarop volgende paniek. Slachtoffers, hulpdiensten, ziekenhuizen zouden bestraald zijn en dit pas na enige tijd beseffen. België beschikt niet over de nodige middelen om aan dergelijke omstandigheid het hoofd te bieden. De spreker heeft daar al op gewezen midden jaren 1980, na de nucleaire ramp in de Sovjet-Unie. Frankrijk daarentegen heeft een team van ongeveer 300 specialisten klaar staan en kan snel tot 1 000 mensen op een radioactieve bestraling controleren.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

De heer Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) vraagt welke landen als voorbeelden voor *best practices* bij een nucleaire terroristische aanslag kunnen gelden. Roept de heer Debauche op tot een verdeling van jodiumtabletten onder de Belgische bevolking? Wat is het verschil tussen een terreinoefening en een stafoefening? Frankrijk kan crisisoefeningen met ongeveer 9 000 burgers organiseren. Moet België ook dergelijke weg inslaan?

De heer David Clarinval (MR) wil vernemen wat er sinds de ramp in Tsjernobyl in 1986 in de werking van de hulpdiensten is verbeterd. De spreker dringt er op aan om een onderscheid te behouden tussen een terroristische aanslag en de thematiek van de veiligheid van de nucleaire installaties waarvoor het FANC bevoegd is. Het betreft voor de heer Clarinval twee onderscheiden zaken. Is de heer Debauche recent op het terrein geweest en een kerncentrale bezocht om na te gaan wat gebeurd is sinds 1986? De toon van de bijdrage van de heer Debauche dreigt voor een angstklimaat te zorgen, maar was tegelijk weinig specifiek. In de Frans-Belgische grensomgeving van de kerncentrale van Chooz worden wel degelijk oefeningen georganiseerd. Het gaat dus niet op om te stellen dat er in België niets gebeurt.

De heer Eric Thiébaud (PS) vraagt of de regeringsbeslissing om de levensduur van sommige Belgische nucleaire centrales met 10 jaar te verlengen het risico op een nucleair incident doet toenemen.

Pour illustrer ce point de vue, M. Debauche conseille vivement de visionner la vidéo suivante: <https://www.youtube.com/watch?v=tjEHCGUx9JQ>, réalisée par l'Autorité française de sécurité... pas par Greenpeace! Il donne une excellente vision de ce qu'est une situation d'urgence radiologique.

M. Antoine Debauche renvoie ensuite aux attentats perpétrés dans le métro bruxellois à la station Maalbeek, et à l'aéroport de Zaventem. Si, à cette occasion, les terroristes avaient disposé d'une quantité de matériel radioactif, les services de secours belges n'auraient sans doute pas été préparés à la panique qui s'en serait suivie. Les victimes, les services de secours, le personnel hospitalier auraient été irradiés et n'en auraient pris conscience qu'après un certain temps. La Belgique ne dispose pas des moyens nécessaires pour affronter de telles circonstances. L'orateur a déjà souligné cet état de fait au milieu des années 1980, après la catastrophe nucléaire qui a frappé l'Union soviétique. La France, par contre, dispose d'une équipe d'environ 300 spécialistes qui peut contrôler rapidement jusqu'à un millier de personnes en cas d'irradiation radioactive.

B. Questions et observations des membres

M. Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) demande quels sont les pays qui peuvent servir d'exemples en matière de bonnes pratiques en cas d'attentat terroriste nucléaire. M. Debauche est-il favorable à la distribution de comprimés d'iode à la population belge? Quelle différence y a-t-il entre un exercice de terrain et un exercice d'état-major? La France est en mesure d'organiser des exercices de crise avec près de 9 000 citoyens. La Belgique doit-elle également s'engager dans cette voie?

M. David Clarinval (MR) s'enquiert des améliorations apportées au fonctionnement des services de secours depuis la catastrophe de Tchernobyl. L'intervenant insiste pour que l'on continue à distinguer les attentats terroristes de la sécurité des installations nucléaires relevant de la compétence de l'AFCN. M. Clarinval estime qu'il s'agit de choses différentes. M. Debauche s'est-il récemment rendu sur le terrain pour visiter une centrale nucléaire et savoir ce qui a été fait depuis 1986? Le ton de l'intervention de M. Debauche risque d'alimenter un climat anxieux mais celle-ci était pourtant peu spécifique. Des exercices sont bien organisés le long de la frontière franco-belge dans la région frontalière proche de la centrale nucléaire de Chooz. On ne peut donc pas dire que rien n'est fait en Belgique.

M. Eric Thiébaud (PS) demande si la décision du gouvernement de prolonger de dix ans la durée d'exploitation de certaines centrales nucléaires belges accroît le risque d'incident nucléaire.

C. Antwoorden

De heer Antoine Debauche stelt dat de verlenging van de levensduur van de centrales het risico op ongelukken inderdaad doet toenemen. De centrales zelf verouderen. Bovendien brengt de klimaatverandering nieuwe meteorologische risico's met zich mee.

De twee landen die voor België als voorbeeld kunnen dienen zijn Japan en Frankrijk. Dit zijn geen landen die tegen kernenergie gekant zijn, maar toch ten volle investeren in de reactiecapaciteit op een mogelijke nucleaire ramp. Frankrijk is bovendien vertrouwd met een militaire toepassing van kernenergie en beschikt mede daarom over een haast militaire structuur om te reageren bij een nucleair incident. Grootschalige oefeningen blijken de enige manier te zijn om het menselijk gedrag juist in te schatten. België beschikt niet over een cultuur die vertrouwd is met grootschalige evacuaties, noch met de nodige groepsdiscipline die dergelijke evacuaties vereisen. Oefeningen met duizenden mensen zijn er in België nog niet georganiseerd.

De heer Debauche onderstreept het belang van een goede nucleaire meteorologie bij de te nemen beslissingen over een eventuele evacuatie: welke zones te ontruimen, in welke windrichting een nucleaire neerslag te verwachten *etc.* Dergelijke beslissingen moeten soms snel worden genomen. Zal een crisiscel zich op een maandagochtend snel kunnen organiseren in het centrum van Brussel? Experts uit het Studiecentrum voor Kernenergie van Mol zullen door files misschien uren verliezen alvorens Brussel te bereiken.

Dit alles kan inderdaad overdreven lijken, maar een binnenlandse terroristische aanslag is in weinig te vergelijken met een nucleair ongeluk zoals in Tsjernobyl, honderden kilometer verwijderd van de landsgrenzen. Sinds 1986 is inderdaad veel veranderd en verbeterd, hoewel ook sommige aanbevelingen na de ramp van Tsjernobyl in de wind zijn geslagen. De civiele bescherming beschikt bijvoorbeeld niet langer over een helikopter. Mobiele laboratoria zijn evenmin voorhanden. De nodige controlepunten bemannen zal de inzet van tientallen opgeleide personen vergen, die er op dit moment niet zijn.

De kerncentrale van Chooz behoort tot de grootste centrales van de wereld. Niettegenstaande de ligging in een grensregio laat het overleg tussen Frankrijk en België soms te wensen over.

C. Réponses

M. Antoine Debauche indique que la prolongation de la durée de vie des centrales accroît en effet le risque d'accidents. Les centrales elles-mêmes vieillissent. En outre, les changements climatiques induisent de nouveaux risques météorologiques.

Les deux pays qui pourraient servir d'exemple à la Belgique sont le Japon et la France. Ce ne sont pas des pays opposés à l'énergie nucléaire, mais ils investissent néanmoins pleinement dans la capacité de réaction à une catastrophe nucléaire. La France est par ailleurs familiarisée avec une application militaire de l'énergie nucléaire et, pour cette raison notamment, elle dispose d'une structure quasi militaire pour réagir en cas d'incident nucléaire. Les exercices de grande ampleur semblent constituer la meilleure manière d'évaluer précisément le comportement humain. La Belgique ne dispose pas d'une culture habituée aux évacuations à grande échelle, ni de la discipline de groupe que requièrent ces évacuations. Aucun exercice impliquant la participation de plusieurs milliers de personnes n'a encore été réalisé en Belgique.

M. Debauche souligne l'importance d'une bonne méthodologie nucléaire lors des décisions à prendre quant à une éventuelle évacuation: quelles zones évacuer, dans quelle direction s'attendre à des retombées nucléaires, *etc.* De telles décisions doivent quelquefois être prises rapidement. Une cellule de crise pourra-t-elle être organisée rapidement un lundi matin au centre de Bruxelles? Des experts du Centre d'étude de l'énergie nucléaire de Mol perdront peut-être plusieurs heures dans les embouteillages avant de rejoindre Bruxelles.

Tout cela peut en effet paraître exagéré, mais un attentat terroriste perpétré sur le territoire national n'est guère comparable à un accident nucléaire tel qu'il s'est produit à Tchernobyl, à des centaines de kilomètres des frontières nationales. D'importantes modifications et améliorations ont en effet été apportées depuis 1986, encore que certaines recommandations aient été ignorées après la catastrophe de Tchernobyl. La protection civile ne dispose, par exemple, plus d'un hélicoptère. Il n'y a pas non plus de laboratoires mobiles. Équiper en personnel les points de contrôle nécessaires requerra des dizaines de personnes formées, dont on ne dispose pas actuellement.

La centrale nucléaire de Chooz fait partie des plus grandes centrales au monde. Bien que la centrale soit établie dans une zone frontalière, la concertation entre la France et la Belgique laisse quelquefois à désirer.

IV. — VERGADERING VAN 24 MEI 2016

Toezicht in Duitsland

A. Inleidende uiteenzettingen

1. Inleidende uiteenzetting van Prof. Dr. Wolfgang Renneberg, Büro für Atomsicherheit, Universiteit Wenen

Prof. Dr. Renneberg was sinds 1989 werkzaam als nucleaire toezichthouder en was van 1999 tot 2009 directeur-generaal van de Duitse nucleaire toezichthouder in het ministerie van Leefmilieu. Sedert 2010, was hij directeur van zijn Bureau voor Atoomzekerheid, auteur van verscheidene wetenschappelijke studies over nucleaire veiligheid en consultant. Van 2012 tot 2015 was hij hoogleraar aan het Instituut voor de Wetenschap en Risico's en Veiligheid aan de Universiteit van Wenen in het domein van de wetenschappen verbonden aan de nucleaire veiligheid en de nucleaire risico's.

De beoordeling of een kerncentrale als veilig of niet-veilig wordt gekwalificeerd, is een duidelijke ja-neen-beslissing.

Om rechtsgeldig te zijn, moet deze beslissing zo genomen worden dat een nucleaire toezichtsautoriteit geen enkele beslissing zou nemen waarvan zijzelf niet zeker is. In de praktijk bestaat het discretionaire onderscheid tussen veilig en onveilig echter niet.

Wanneer een kerncentrale als veilig wordt aangeduid, betekent het niet anders dan dat de overblijvende risico's worden aanvaard.

Over veiligheid kan daarom enkel nog gesproken worden wanneer over de overblijvende risico's concreet en op een begrijpbare wijze wordt geïnformeerd en gesproken.

Zo stellen zowel de overheden als de exploitanten steeds weer apodictisch vast dat de kerninstallaties veilig zijn in de betekenis van het uitsluiten van gekende risico's. Bij de Belgische kerncentrales van Tihange 2 en Doel 3 heerst er heel wat onduidelijkheid over oorzakelijke feiten, terwijl deze enkel kunnen worden opgehelderd bij middel van verwoestende onderzoeken van het materiaal. Daarom worden er van de exploitant bepaalde zaken aanvaard, die toch onveilig lijken. Zulke onveiligheidsituaties worden in de berichten van het FANC ook gedeeltelijk als onveilig aangeduid. Er werd vervolgens van het FANC geëist dat zij de onveiligheidsituaties op een gesloten wijze vaststelt en beoordeelt welke gevolgen er zouden zijn wanneer men niet steeds uit

IV. — RÉUNION DU 24 MAI 2016

Contrôle en Allemagne

A. Exposés introductifs

1. Exposé introductif du Prof. Dr. Wolfgang Renneberg, Büro für Atomsicherheit, Université de Vienne

Le Prof. Dr. Renneberg a travaillé depuis 1989 pour l'autorité de sûreté nucléaire et, de 1999 à 2009, il a été directeur général de l'Autorité de Sûreté nucléaire en Allemagne dans le ministère de l'Environnement. Depuis 2010, il était directeur de son « Bureau de la sûreté atomique », auteur des différentes études sur la sûreté nucléaire et consultant. De 2012 à 2015, il était professeur à l'Institut pour la Science des Risques et de la Sûreté à l'Université de Vienne dans le domaine des sciences liées à la sûreté nucléaire et aux risques nucléaires.

Porter un jugement sur le fait de savoir si une centrale nucléaire doit être qualifiée de sûre ou pas, relève clairement d'une décision oui/non.

Pour être valable, cette décision doit être prise de telle sorte qu'une autorité de sûreté nucléaire ne puisse prendre aucune décision dont elle n'est pas sûre elle-même. Cependant, en pratique, il n'existe pas de distinction discrétionnaire entre le « sûr » et le « peu sûr ».

Lorsqu'une centrale nucléaire est qualifiée de sûre, cela ne signifie rien d'autre que les risques résiduels sont acceptés.

Il ne peut dès lors plus être question de sécurité que lorsqu'on informe et parle des risques résiduels de façon concrète et compréhensible.

Tant les autorités que les exploitants constatent de façon péremptoire que les installations nucléaires sont sûres au sens où ils excluent les risques connus. Pour les centrales nucléaires belges de Tihange 2 et Doel 3, il règne un grand flou sur les faits factuels, alors que ceux-ci ne peuvent être clarifiés que par des analyses approfondies du matériel. C'est pourquoi l'on accepte de l'exploitant certaines choses qui semblent pourtant peu sûres. De tels états d'insécurité sont également qualifiés partiellement de « peu sûrs » dans les communications de l'AFCN. On a ensuite exigé de l'AFCN qu'elle constate les états d'insécurité de façon fermée et qu'elle évalue les conséquences qui pourraient s'ensuivre si l'on ne se base pas toujours sur les scénarios les plus favorables.

zou gaan van de meest gunstige scenario's. Het FANC heeft geweigerd een dergelijk bericht op te stellen. Dit heeft voor gevolg dat een beoordeling ten gronde van de veiligheidssituatie door de politiek verantwoordelijken en de parlementsleden onmogelijk is.

Vervolgens gaat de spreker dieper in op de Duitse regelgeving betreffende de machtiging van de controle- en optredende bevoegdheid van de nucleaire toezichthouder in Duitsland, en in het bijzonder over welke rechtsmiddelen de Duitse nucleaire toezichthouder beschikt om gepast te handelen tegenover de exploitant, in het bijzonder bij onzekerheden in de beoordeling van de veiligheid.

Veiligheidsmaatstaf

De vereiste veiligheidsmaatstaf komt neer op de vereiste voorzorgen, overeenkomstig de stand van de wetenschap en de techniek. Overeenkomstig paragraaf 7, lid 2, 3, van de Duitse Atoomwet mag de exploitatievergunning pas verstrekt worden als de vereiste voorzorgen zijn getroffen overeenkomstig de stand van de wetenschap en de techniek tegen schade door de vestiging en de exploitatie van de centrale.

Overeenkomstig de rechtspraak van het Duitse Grondwettelijk Hof gaat deze voorzorgsmaatregel zeer ver:

„Der weite Begriff der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Schadensvorsorge ist die Konsequenz des Grundsatzes der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge. Die Anknüpfung der erforderlichen Vorsorge an den Stand von Wissenschaft und Technik trägt dazu bei, den Schutzzweck des Gesetzes bestmöglich zu verwirklichen. Dem kann nur durch eine laufende Anpassung der für eine Risikobeurteilung maßgeblichen Umstände an den jeweils neuesten Entwicklungsstand genügt werden.“

„Es muß diejenige Vorsorge gegen Schäden getroffen werden, die nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen für erforderlich gehalten wird. Läßt sie sich technisch noch nicht verwirklichen, darf die Genehmigung nicht erteilt werden; die erforderliche Vorsorge wird mithin nicht durch das technisch gegenwärtig Machbare begrenzt.“ (BVerfG – 2 BvL 8/77 – 8. August 1978, Kalkar-Beschluss).

L'AFNC a refusé d'établir un tel document. Avec pour conséquence que les responsables politiques et les parlementaires sont dans l'impossibilité de porter un jugement de fond sur l'état de la sécurité.

L'orateur s'attarde ensuite sur la réglementation allemande relative au pouvoir de contrôle et d'action de l'autorité de surveillance nucléaire allemande et plus spécifiquement sur la question de savoir quels sont les recours dont dispose cette dernière pour agir de façon adéquate à l'égard de l'exploitant, en particulier lorsqu'il existe des doutes quant à l'évaluation de la sécurité.

Norme de sécurité

La norme de sécurité applicable se fonde sur les précautions qui doivent être prises conformément à l'état de la science et de la technique. En vertu du § 7, alinéa 2, 3, de la loi allemande sur l'énergie nucléaire, l'autorisation d'exploitation ne peut être accordée que si les précautions nécessaires ont été prises, conformément à l'état de la science et de la technique, pour éviter que la création et l'exploitation de la centrale occasionnent des dégâts.

La jurisprudence de la Cour constitutionnelle allemande confère une portée considérable à cette mesure de précaution:

„Der weite Begriff der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Schadensvorsorge ist die Konsequenz des Grundsatzes der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge. Die Anknüpfung der erforderlichen Vorsorge an den Stand von Wissenschaft und Technik trägt dazu bei, den Schutzzweck des Gesetzes bestmöglich zu verwirklichen. Dem kann nur durch eine laufende Anpassung der für eine Risikobeurteilung maßgeblichen Umstände an den jeweils neuesten Entwicklungsstand genügt werden.“

„Es muß diejenige Vorsorge gegen Schäden getroffen werden, die nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen für erforderlich gehalten wird. Läßt sie sich technisch noch nicht verwirklichen, darf die Genehmigung nicht erteilt werden; die erforderliche Vorsorge wird mithin nicht durch das technisch gegenwärtig Machbare begrenzt.“ (BVerfG – 2 BvL 8/77 – 8. August 1978, Kalkar-Beschluss).

Herroepen van de vergunning

Wanneer nieuwe inzichten voorliggen en de voorzorgsmaatregelen niet meer aan de nieuwe eisen overeenkomstig de stand van de wetenschap en de techniek voldoen, kan de vergunning herroepen worden, wanneer de exploitant niet binnen een vooraf bepaalde tijd de nodige aanpassingswerken doorvoert.

Nieuwe inzichten kunnen zowel betrekking hebben op nieuwe feiten als op nieuwe wetenschappelijke inzichten. Wanneer bijvoorbeeld bekend wordt gemaakt dat de kwaliteit van het reactordrukvat niet van het niveau is dat vereist wordt door technische standaardnormen, waardoor de veiligheidsmarges kleiner zijn, kan de vergunning worden herroepen.

Stillegging bij vermoeden van gevaar

Een kerncentrale kan voorlopig worden stilgelegd, wanneer het in bedrijf houden ervan gevaar voor lijf en lede of voor zaken en goederen kan veroorzaken (§ 19 (3) *Atomgesetz*). Met andere woorden: een vermoeden van gevaar volstaat voor een voorlopige stillegging van een kerncentrale:

„Unter einem Gefahrenverdacht ist nämlich eine Situation zu verstehen, bei der von der Behörde aufgrund von Unsicherheiten über die für eine Gefahrenprognose notwendigen Tatsachen noch kein abschließendes Urteil über das Vorliegen einer Gefahr getroffen werden kann.“ (Hess. VGH, Beschluss v. 16.Sept. 1996 – 14 Q 4060/96, S. 11)

Voorbeeld: Uitspraak van het Administratief Hof van Hessen. De bevoegde overheidsinstantie had de voorlopige stillegging bevolen, hoewel een ontdekte lekkage aan een meetleiding al was hersteld. Vergelijkbare schadegevallen aan andere leidingen was echter nog niet uitgesloten¹.

¹ „Wie die Begründung der streitgegenständlichen Anordnung erkennen läßt, war nach Auffassung des Antragsgegners zu diesem Zeitpunkt aber die Übertragbarkeit des Ereignisses auf andere sicherheitstechnisch relevante Komponenten noch nicht abschließend geklärt,..... Solange nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden konnte, daß nicht weitere Schäden an anderen gleichermaßen gefährdeten austenitischen Rohrleitungen vorhanden waren, oder solange nicht hinreichend geklärt war, dass aufgrund solcher Schäden auftretende Leckagen keinen erheblichen Risikobeitrag für die Sicherheit der Anlage leisteten, etwa weil sie einen Leitungsabriß nicht verursachen konnten, bevor die Betriebsmannschaft das Leck bemerken und wirksame Gegenmaßnahmen treffen konnte (sog. Leck-vor- Bruch-Verhalten) war die Annahme eines Gefahrenverdachts nicht Willkürlich“, Hess. VGH, Beschluss v. 16.Sept. 1996 – 14 Q 4060/96, UA S. 12 f.

Révocation de l'autorisation

Lorsqu'à la suite de l'évolution des connaissances, les mesures de précaution ne satisfont plus aux nouvelles exigences liées à l'état de la science et de la technique, l'autorisation peut être révoquée si l'exploitant ne réalise pas les travaux d'adaptation nécessaires dans un délai préalablement fixé.

De nouvelles conclusions peuvent se fonder tant sur des faits nouveaux que sur de nouvelles découvertes scientifiques. Si, par exemple, on annonce que la qualité de la cuve du réacteur n'atteint pas le niveau exigé par les normes techniques, si bien que les marges de sécurité sont plus étroites, l'autorisation peut être retirée.

Arrêt en cas de présomption d'un danger

Une centrale nucléaire peut être temporairement mise à l'arrêt lorsque son maintien en activité risque d'entraîner des dommages corporels ou matériels (§ 19 (3) *Atomgesetz*). Autrement dit, la présomption d'un danger suffit pour mettre une centrale nucléaire provisoirement à l'arrêt:

„Unter einem Gefahrenverdacht ist nämlich eine Situation zu verstehen, bei der von der Behörde aufgrund von Unsicherheiten über die für eine Gefahrenprognose notwendigen Tatsachen noch kein abschließendes Urteil über das Vorliegen einer Gefahr getroffen werden kann.“ (Hess. VGH, Beschluss v. 16.Sept. 1996 – 14 Q 4060/96, S. 11)

Exemple: jugement de la Cour administrative du land de Hessen. L'autorité publique compétente avait ordonné la mise à l'arrêt temporaire d'une centrale alors qu'une fuite, découverte sur une ligne de mesure, avait déjà été réparée. Toutefois, au moment du jugement, d'éventuels dégâts comparables sur d'autres lignes n'étaient pas encore exclus¹.

¹ „Wie die Begründung der streitgegenständlichen Anordnung erkennen läßt, war nach Auffassung des Antragsgegners zu diesem Zeitpunkt aber die Übertragbarkeit des Ereignisses auf andere sicherheitstechnisch relevante Komponenten noch nicht abschließend geklärt,..... Solange nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden konnte, daß nicht weitere Schäden an anderen gleichermaßen gefährdeten austenitischen Rohrleitungen vorhanden waren, oder solange nicht hinreichend geklärt war, dass aufgrund solcher Schäden auftretende Leckagen keinen erheblichen Risikobeitrag für die Sicherheit der Anlage leisteten, etwa weil sie einen Leitungsabriß nicht verursachen konnten, bevor die Betriebsmannschaft das Leck bemerken und wirksame Gegenmaßnahmen treffen konnte (sog. Leck-vor- Bruch-Verhalten) war die Annahme eines Gefahrenverdachts nicht Willkürlich“, Hess. VGH, Beschluss v. 16.Sept. 1996 – 14 Q 4060/96, UA S. 12 f.

Opsporen van risico's

De nucleaire toezichthouder heeft de plicht bij de beoordeling van de risico's bestaande onzekerheden en ontbrekende kennis precies uit te sluiten.

De nucleaire toezichthouder moet de stand van wetenschap en techniek op een methodische wijze exact vaststellen en moet bijgevolg de toets van vrijheid en willekeur vanwege de Rechterlijke Macht doorstaan. Het Administratieve Hof van de Bondsrepubliek stelt hoge eisen, zoals blijkt uit de vaste rechtspraak van dat Hof:

„Aus dem Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge folgt, dass die Exekutive im Rahmen ihrer prognostischen Einschätzungen alle wissenschaftlich und technisch vertretbaren Erkenntnisse heranzuziehen hat (Urteil vom 19. Januar 1989 a.a.O. Rn. 19). Vorsorge bedeutet zudem, dass bei der Beurteilung von Schadenswahrscheinlichkeiten nicht allein auf das vorhandene ingenieurmäßige Erfahrungswissen zurückgegriffen werden darf, sondern Schutzmaßnahmen auch anhand „bloß theoretischer“ Überlegungen und Berechnungen in Betracht gezogen werden müssen, um Risiken aufgrund noch bestehender Unsicherheiten oder Wissenslücken zuverlässig auszuschließen. Unsicherheiten bei der Risikoermittlung und -bewertung ist nach Maßgabe des sich daraus ergebenden Besorgnispotentials durch hinreichend konservative Annahmen Rechnung zu tragen (Urteil vom 19. Dezember 1985 a.a.O. S. 315 f.; Beschluss vom 13. Juli 1989 – BVerwG 7 B 188.88 – Buchholz 451 171 AtG Nr. 31 S. 87 <S. 89>).“

Reaktorsicherheitskommission (RSK)

De Duitse Reaktorsicherheitskommission adviseert de hoogste nucleaire toezichtsinstantie, namelijk het Bondsministerie van Leefmilieu.

„Um eine ausgewogene Beratung sicherzustellen, soll die Reaktor-Sicherheits-Kommission so besetzt sein, daß die gesamte Bandbreite der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik vertretbaren Anschauungen repräsentiert ist.“ (§ 3 Satz 3 RSK-Satzung).

Om een evenwichtige advisering te verzekeren, moet de RSK zo zijn samengesteld dat de gehele bandbreedte van de overeenkomstig de stand van wetenschap en techniek aanneembare opvattingen vertegenwoordigd zijn.

Détection de risques

Lorsqu'elle évalue les risques, l'autorité de sûreté nucléaire a le devoir d'exclure précisément les incertitudes existantes ainsi que les lacunes sur le plan des connaissances.

Elle doit également établir avec précision et méthode l'état d'avancement de la science et de la technique et doit par conséquent pouvoir résister aux tests d'autonomie et d'objectivité effectués par le pouvoir judiciaire. La Cour administrative de la République fédérale d'Allemagne impose des exigences élevées, ainsi qu'il ressort de la jurisprudence constante de la Cour:

„Aus dem Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge folgt, dass die Exekutive im Rahmen ihrer prognostischen Einschätzungen alle wissenschaftlich und technisch vertretbaren Erkenntnisse heranzuziehen hat (Urteil vom 19. Januar 1989 a.a.O. Rn. 19). Vorsorge bedeutet zudem, dass bei der Beurteilung von Schadenswahrscheinlichkeiten nicht allein auf das vorhandene ingenieurmäßige Erfahrungswissen zurückgegriffen werden darf, sondern Schutzmaßnahmen auch anhand „bloß theoretischer“ Überlegungen und Berechnungen in Betracht gezogen werden müssen, um Risiken aufgrund noch bestehender Unsicherheiten oder Wissenslücken zuverlässig auszuschließen. Unsicherheiten bei der Risikoermittlung und -bewertung ist nach Maßgabe des sich daraus ergebenden Besorgnispotentials durch hinreichend konservative Annahmen Rechnung zu tragen (Urteil vom 19. Dezember 1985 a.a.O. S. 315 f.; Beschluss vom 13. Juli 1989 – BVerwG 7 B 188.88 – Buchholz 451 171 AtG Nr. 31 S. 87 <S. 89>).“

La Reaktorsicherheitskommission (RSK)

La Commission allemande de sûreté des réacteurs conseille la plus haute instance de contrôle nucléaire, c'est-à-dire le ministère fédéral de l'Environnement.

Um eine ausgewogene Beratung sicherzustellen, soll die Reaktor-Sicherheits-Kommission so besetzt sein, daß die gesamte Bandbreite der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik vertretbaren Anschauungen repräsentiert ist.“ (§ 3, phrase, 3 Règlement RSK).

Pour dispenser des conseils pondérés, la RSK doit être composée de manière à représenter l'ensemble des conceptions admissibles conformément à l'état de la science et de la technique.

2. Inleidende uiteenzetting van Dr. Rainer Moormann, Duits deskundige in de Nucleaire veiligheid

Dr. Rainer Moormann licht toe dat hij van 1976 tot 2010 werkzaam is geweest als expert inzake veiligheids-cultuur, zowel voor projecten van een kernenergiecentrale als voor een kernfusie onderzoeksreactor. Tijdens deze beroepsloopbaan werd betrokkene geconfronteerd met een aantal problemen die voornamelijk betrekking hadden op verschillende visies inzake veiligheidscultuur in de kernenergiesector. De spreker wenst zijn ervaring ter zake met de Subcommissie te delen.

De nucleaire veiligheidscultuur werd door de *International Nuclear Safety Advisory Group* (INSAG) in het leven geroepen als antwoord op de kernramp in Tsjernobyl.

In 2002 werd in Duitsland de Nucleaire toezichtsautoriteit, de *Reaktorsicherheitskommission* (RSK) opgericht. In het memorandum van het RSK betreffende het garanderen van een passende veiligheidscultuur, werd een ingewikkelde definitie opgesteld:

“De veiligheidscultuur is het geheel van eigenschappen en ingesteldheid bij organisaties en individuen, die tot resultaat hebben dat veiligheidsvraagstukken van kernenergie-installaties als hoogste prioriteit worden behandeld en met de nodige alertheid worden ontvangen.”

Deze definitie is gebaseerd op psychologische en managementaspecten, die betrekking hebben op de kwaliteit van het beheer van de centrales. Een allesomvattende veiligheidscultuur omvat elementen van transparantie, psychologische elementen, maar ook technische aspecten.

De huidige Duitse veiligheidscultuur is geïnspireerd op hetgeen door de Duitse kerncentrales zelf wordt toegepast. Er is een procedure uitgewerkt waardoor de toezichthouders over alle elementen beschikken om een redelijke inschatting van de veiligheid te kunnen maken. Belangrijke factoren zijn handelingen en interventies die het mogelijk maken de verschillende aspecten van de veiligheidscultuur te identificeren. Het spreekt voor zich dat de veiligheidscultuur een evolutief begrip in de tijd is.

De oorzaken van de tekortkomingen in de veiligheids-cultuur die werden vastgesteld, worden aan de hand van volgend voorbeeld geïllustreerd.

2. Exposé introductif du docteur. Rainer Moormann, expert allemand en sécurité nucléaire

Le docteur Rainer Moormann précise qu'il a travaillé, de 1976 à 2010, en tant qu'expert en matière de culture de sûreté nucléaire, tant pour des projets de centrale nucléaire que pour un réacteur de recherche sur la fusion nucléaire. Au cours de cette carrière professionnelle, l'intéressé a été confronté à un certain nombre de problèmes principalement liés à des différences de vision en matière de culture de la sûreté dans le secteur de l'énergie nucléaire. L'orateur tient à partager son expérience en la matière avec la sous-commission.

La culture de sûreté nucléaire a été mise en place par le Groupe international de sûreté nucléaire (l'*INSAG* ou *International Nuclear Safety Group*) en réponse à la catastrophe nucléaire de Tchernobyl.

En 2002, l'Allemagne a créé son autorité de contrôle nucléaire, la *Reaktorsicherheitskommission* (RSK). Dans le memorandum rédigé par la RSK concernant la garantie d'une culture de sûreté adéquate, figure une définition complexe de cette notion:

“C'est l'ensemble des caractéristiques et des attitudes qui, dans les organismes et chez les individus, font que les questions relatives à la Sûreté des centrales nucléaires bénéficient, en priorité, de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance.”

Cette définition est basée sur des aspects d'ordre psychologique et managérial qui ont trait à la qualité de la gestion des centrales. Une culture de sûreté globale comporte des éléments de transparence, des éléments psychologiques mais aussi des aspects techniques.

La culture de sûreté allemande actuelle s'inspire des pratiques des centrales nucléaires allemandes. Une procédure a été élaborée qui doit permettre aux contrôleurs de procéder à une évaluation raisonnable de la sécurité. Des facteurs importants à cet égard sont les actes et les interventions qui permettent d'identifier les différents aspects de la culture de sûreté. Il va de soi que la notion de culture de sûreté évolue avec le temps.

Les causes constatées des défaillances de la culture de la sûreté sont illustrées à l'aide de l'exemple suivant.

De Duitse zogenaamde *pebble bed* reactoren (hierna: PBR) werden door de publieke opinie en ook door het management van de centrales als inherent veilig beschouwd. Dit betekent dat er met deze reactoren geen zware ongevallen denkbaar zijn. Deze reactoren worden ook in China gebouwd. Deze mentaliteit bracht er het management van de Duitse Jülich-reactor in 1978 zelfs toe om tijdens een vastgestelde technische storing, het systeem van de automatische stillegging van de centrale op ontoelaatbare wijze te manipuleren. Met als gevolg dat er heel wat bijkomende schade aan de reactor werd veroorzaakt. De PBR kenden nochtans een gelijkaardig storingsverloop als bijvoorbeeld de grafietcentrale van Tsjernobyl. De toenmalige bedrijfsleiding van de Jülich-reactor was in 1978 echter niet op de hoogte van deze risico's.

De oorzaken die Dr. Moormann onderkent voor bepaalde gebreken bij de veiligheidscultuur in Duitsland zijn:

— Onvoldoende bewustzijn van de risico's, waardoor het leidend personeel van de centrales een te vergoeijliken houding aanneemt bij het niet in acht nemen van de veiligheidsvoorschriften : zo beschouwde het personeel de strikte veiligheidsvoorschriften als een onnodige hindernis bij de bedrijfsvoering, dat de concurrerende centrales voordelen verschafte.

Samengevat is het dus belangrijk dat men vertrekt van een realistische veiligheidsanalyse om een goede veiligheidscultuur te kunnen uitbouwen. Omgekeerd mag men geen overdreven en als onnodig ervaren veiligheidsvoorschriften opleggen. Dit kan immers tot afkeer leiden. Communicatieproblemen moeten te allen tijde vermeden worden door ervoor te zorgen dat de vereiste veiligheidsmaatregelen op een plausibele wijze uit te leggen zijn.

Tot 2011 ervaaarde Dr. Moormann dat de houding van de nucleaire toezichhouders eerder ingegeven was vanuit de visie dat "de bevolking niet ongerust moest worden gemaakt". Dit had voor gevolg dat er zich met de PBR, omwille van de aldaar heersende slechte veiligheidscultuur, verscheidene incidenten voordeden.

Bij wijze van voorbeeld hiervan verwijst de spreker naar het feit dat in 1988 zelfs nucleaire technologie werd verkocht aan het Zuid-Afrikaanse apartheidsregime en wel voor militaire doeleinden en dit ondanks het toen van kracht zijnde handelsembargo. Na het einde van de apartheid werden de Zuid-Afrikaanse atoombommen ontmanteld en werd het project vanaf 1993 omgevormd tot een civiel nucleair project. Aangezien de Duitse nucleaire toezichhouders toegelaten hadden dat de in de Duitse PBR vastgestelde zwaarwichtige

Les réacteurs allemands de type *pebble bed* (ci-après: PBR) étaient considérés comme fondamentalement sûrs par l'opinion publique ainsi que par le management des centrales. Cela signifie que, selon eux, il était inimaginable que ces réacteurs puissent subir un accident grave. Ces réacteurs sont également construits en Chine. En 1978, cette mentalité a même amené, le management du réacteur allemand de Jülich à manipuler le système d'arrêt automatique de la centrale d'une manière inacceptable lors de la constatation d'un dysfonctionnement technique, ce qui a causé de nombreux dommages supplémentaires au réacteur. Les PBR ont pourtant connu des défaillances similaires à celles, par exemple, de la centrale au graphite de Tchernobyl. En 1978, le management responsable du réacteur de Jülich n'était cependant pas au courant de ces risques.

Selon le Dr. Moormann, les causes expliquant certaines défaillances de la culture de la sûreté en Allemagne sont les suivantes:

— Une connaissance insuffisante des risques, qui amène le personnel dirigeant des centrales à adopter une attitude trop lénifiante en cas de non respect des règles de sécurité: ainsi, le personnel considérait les règles strictes de sécurité comme un frein inutile à la gestion de la centrale, ce qui avantagait les centrales concurrentes.

En résumé, pour pouvoir élaborer une bonne culture de la sûreté, il importe dès lors de se baser sur une analyse réaliste de la sécurité. À l'inverse, il ne faut pas imposer de règles de sécurité exagérées et ressenties comme inutiles. Cela peut en effet entraîner une aversion envers ces règles. Il convient de toujours éviter les problèmes de communication en veillant à ce que les mesures de sécurité requises puissent s'expliquer de manière plausible.

Jusqu'en 2011, le Dr. Moormann a constaté que l'attitude des autorités de surveillance se basait plutôt sur l'idée qu'"il ne fallait pas inquiéter la population". Les PBR ont dès lors connu plusieurs incidents, en raison de la mauvaise culture de la sûreté qui régnait dans les centrales en question.

À titre d'exemple, l'orateur renvoie au fait qu'en 1988, des technologies nucléaires ont même été vendues au régime sud-africain de l'apartheid, et ce, à des fins militaires, et malgré l'embargo commercial qui était alors en vigueur. Après la fin de l'apartheid, les bombes atomiques sud-africaines ont été démantelées et, à partir de 1993, le projet a été transformé en projet nucléaire civil. Étant donné que les autorités de surveillance nucléaire allemandes avaient accepté que les défauts graves constatés dans les PBR allemands

gebreken verzwegen werden, waren de Zuid-Afrikaanse verwachtingen ten aanzien van de veiligheid van de PBM-reactor veel te optimistisch en zeer onrealistisch. In 2000 kondigde de Zuid-Afrikaanse regering de bouw van een PBM-reactor aan zonder de normale vergunningsprocedure te volgen, aangezien dit op basis van de Duitse ervaringen overbodig zou zijn. De IAEA heeft hier een stokje voor gestoken. Ondanks een goede kennis van de realiteit, hebben de Duitsers op geen enkele wijze gewaarschuwd voor de toch zeer onveilige PBM-reactor. Dit druist zeer sterk in tegen een goede veiligheidscultuur.

Dr. Moormann onderkent volgende vier oorzaken voor de bovenvermelde gebreken in de veiligheidscultuur in Duitsland:

- personele verwevenheden tussen het nucleaire toezicht en de exploitanten;
- het nucleaire toezicht voelde zich meer schatplichtig aan de Duitse economische belangen dan aan de veiligheidsvoorwaarden;
- soms was er sprake van politieke druk op de toezichthouders;
- er was geen sprake van een werkzame controleinstantie in hoger beroep.

Voor de periode 2006 -2010 geeft Dr. Moormann nog de volgende voorbeelden om aan te tonen waar de gebreken in de Duitse veiligheidscultuur zich bevinden:

- van 2006 tot 2010 heeft Dr. Moormann, werkzaam als veiligheidsexpert bij het Onderzoekscentrum van Jülich, de verantwoordelijken voor de bouw van de Zuid-Afrikaanse PBM-reactor gepoogd te overtuigen van de gevaren die aan dit project verbonden waren;
- in 2010 heeft deze tussenkomst vruchten afgeworpen en werd het Zuid-Afrikaanse project beëindigd. Maar in Duitsland kreeg Dr. Moormann zeer veel kritiek, wat ertoe geleid heeft dat hij zijn werkzaamheden bij het Onderzoekscentrum van Jülich heeft stopgezet;
- het is pas na de Fukushima-ramp dat het Onderzoekscentrum van Jülich een onafhankelijke expertengroep moest oprichten, die in 2014 het in het verleden door Dr. Moormann uitgewerkt denken over veiligheidscultuur volledig onderschreef en op de verborgen incidenten van de reactor wees;
- in het dispuut om de veiligheid van de PBM-reactor werd Dr. Moormann verhinderd zijn werk naar

soient passés sous silence, les attentes de l'Afrique du Sud vis-à-vis de la sécurité du réacteur PBR étaient beaucoup trop optimistes et très irréalistes. En 2000, le gouvernement sud-africain a annoncé la construction d'un réacteur PBR sans suivre la procédure normale d'autorisation, étant donné qu'il la jugeait superflue eu égard à l'expérience allemande. L'IAEA y a mis un frein. Malgré leur bonne connaissance de la réalité, les Allemands n'ont formulé aucune mise en garde contre le réacteur PBR, dont la sécurité laissait tout de même fortement à désirer. Cela va tout à fait à l'encontre d'une bonne culture de la sûreté.

Selon le Dr. Moormann, les défaillances précitées de la culture de la sûreté en Allemagne peuvent être attribuées aux quatre causes suivantes:

- l'existence de liens personnels entre l'autorité de surveillance nucléaire et les exploitants;
- l'autorité de surveillance nucléaire se sentait davantage tributaire des intérêts économiques allemands que des conditions de sûreté;
- une pression politique était parfois exercée sur l'autorité de surveillance;
- il n'y avait pas d'instance de contrôle de recours.

Pour la période 2006-2010, le Dr. Moormann cite encore les exemples suivants pour montrer où se situent les défaillances de la culture de la sûreté allemande:

- de 2006 à 2010, le Dr. Moormann, qui travaillait en tant qu'expert en sécurité au Centre de recherches de Jülich, a tenté de convaincre les responsables de la construction du réacteur PBR sud-africain des dangers liés à ce projet;
- en 2010, cette intervention a porté ses fruits et il a été mis fin au projet sud-africain. Mais le Dr. Moormann a été tellement critiqué en Allemagne qu'il a arrêté ses activités auprès du Centre de recherches de Jülich;
- ce n'est qu'après la catastrophe de Fukushima que le Centre de recherches de Jülich a dû constituer un groupe autonome d'experts, lequel a intégralement souscrit, en 2014, aux idées en matière de culture de la sûreté développées précédemment par le docteur Moormann et a mis en évidence les incidents cachés liés au réacteur;
- dans la querelle relative à la sûreté du réacteur PBM, le docteur Moormann a été empêché de faire son

behoren te verrichten, terwijl de aanhangers van de HTR-technologie van het Onderzoekscentrum van Jülich zowel door de exploitanten als de toezichthouder werden ondersteund. Onredelijke wetenschappelijke stellingen over de veiligheid van de PBM-reactoren werden verder getolereerd;

— het nucleaire onderdeel van het Onderzoekscentrum van Jülich was financieel afhankelijk van Zuid-Afrikaanse financiers;

— in het onderzoeksveld heerste geen traditie van veiligheidscultuur;

— de reacties van een kritische houding over kern-energie in Duitsland:

+ de kritische houding heeft bij de personen die actief zijn in de kernenergiesector een gevoel van belegering veroorzaakt en daarmee ook een strikte onderlinge solidariteit doen ontstaan, ook tegen terechte aantijgingen van de publieke opinie;

+ negatieve gevolgen voor de kwaliteit van het personeel: hooggekwalificeerde en sterke persoonlijkheden kiezen in Duitsland niet meer voor specialisatie in kerntechnologie, omwille van het verlies van aanzien dat deze sector in Duitsland heeft geleden. Dit geldt zeker zo voor minder succesvolle onderdelen van de kerntechnologie.

Sterke economische of resultaatsdruk loopt duidelijk gelijk met het vermoeden van een negatieve veiligheidscultuur:

— de relatief succesvolle PWR reactoren worden in Duitsland duidelijk slechts zelden vernoemd in vergelijking met de weinig succesvolle BWR of PBM reactoren;

— de globale ongunstige economische perspectieven van kernenergie zullen onvermijdelijk leiden tot grote problemen met de veiligheidscultuur en dat wereldwijd.

Vervolgens licht Dr. Moormann een positief voorbeeld van veiligheidscultuur toe, met name het *Bundsammt für Strahlenschutz* (Bfs – Bondsambt voor Bescherming tegen ioniserende stralingen) : criteria voor een goede veiligheidscultuur:

— het bedrijfsmanagement schenkt aan een goede veiligheidscultuur de hoogste prioriteit;

— het Ministerie van Leefmilieu geeft de volledige vrije hand aan het Bondsambt;

travail convenablement, tandis que les partisans de la technologie HTR du centre de recherches du Jülich étaient soutenus tant par les exploitants que par l'autorité de surveillance. Des prises de position scientifiques déraisonnables concernant la sûreté des réacteurs PBM ont continué à être tolérées;

— le département nucléaire du centre de recherches de Jülich dépendait financièrement de bailleurs de fonds sud-africains;

— dans le monde de la recherche, la culture de la sûreté n'était pas une tradition bien implantée;

— effets d'une attitude critique à l'égard de l'énergie nucléaire en Allemagne:

+ l'attitude critique à l'égard de l'énergie nucléaire a donné aux personnes actives dans ce secteur un sentiment de persécution, ce qui a donné naissance à une solidarité mutuelle stricte au sein du secteur, y compris face à des allégations justifiées de l'opinion publique;

+ impact négatif sur la qualité du personnel: en Allemagne, les personnalités scientifiques fortes et hautement qualifiées n'optent plus pour une spécialisation en énergie nucléaire en raison de la perte de prestige que ce secteur a subie dans ce pays. C'est certainement le cas pour les sous-secteurs moins prospères de la technologie nucléaire.

Une pression intense sur le plan économique ou en termes de résultats est clairement associée à l'existence présumée d'une culture négative en matière de sûreté:

— en Allemagne, les réacteurs PWR, relativement performants, ne sont que rarement évoqués en comparaison avec les réacteurs BWR ou PBM, qui sont moins performants;

— les perspectives économiques globales défavorables de l'énergie nucléaire donneront inévitablement lieu à de gros problèmes sur le plan de la culture de la sûreté, et ce, dans le monde entier.

Le docteur Moormann évoque ensuite un exemple positif de culture de la sûreté, à savoir le cas du *Bundsammt für Strahlenschutz* (Bfs – Agence fédérale de protection contre les rayonnements ionisants). Critères d'une bonne culture de la sûreté:

— la direction accorde une priorité absolue à une bonne culture de la sûreté au sein de l'organisation;

— le ministère de l'Environnement donne entièrement carte blanche à l'Agence fédérale;

— het Bondsamt is een openbare dienst die daarvoor minder afhankelijk is van economische druk.

Tot slot licht Dr. Moormann nog een acuut probleem met de veiligheidscultuur in de Duitse kerncentrales toe: bij de kerncentrale van Phillipsburg werd in april 2016 vastgesteld dat drie medewerkers onderling verscheidene veiligheidsonderzoeken uitwisselden en gelijkaardige onderzoeksverslagen invulden. De betreffende onderzoeken werden echter nooit uitgevoerd.

Principiële analyse voor Duitsland:

— de exploitanten van de kerncentrales moeten verplicht alle aspecten van de veiligheidscultuur na te leven;

— *de facto* wordt deze verplichting tot nog toe niet voldoende doorgedrukt en nageleefd en zijn er grote verschillen zodat het al of niet bestaan van een veiligheidscultuur afhankelijk is van de wil en het engagement van de bedrijfsleiding;

— het verdient aanbeveling een Ombudsdienst voor Veiligheidscultuur in het leven te roepen.

B. Vragen en opmerkingen van de leden

Mevrouw Leen Dierick (CD&V) dankt de sprekers voor hun tussenkomst en stelt in de eerste plaats volgende vragen aan Prof. Dr. Renneberg:

— De Duitse wetgeving zeer streng, maar toch wel vaag geformuleerd. Alles draait immers rond de interpretatie van het begrip “de stand van de wetenschap en de techniek”. Begrip dat dan door de rechtspraak wordt ingevuld. Dit lijkt echter geen evident verhaal aangezien rond de concrete toepassing van dit begrip tussen wetenschappers en experts op een bepaald ogenblik toch tegengestelde meningen kunnen bestaan.

— De Duitse toezichthouder beschikt over de mogelijkheid om vergunningen te laten intrekken wanneer bepaalde nucleaire centrales of onderzoekscentra niet meer voldoen aan de nieuwste inzichten inzake wetenschap en spits technologie. Wat gebeurt er indien een centrale, omwille van het initiële ontwerp ervan, niet aan deze nieuwste vereisten kan worden aangepast? Moet deze centrale dan sluiten? Voorts wenst mevrouw Dierick nog meer duidelijkheid aan de hand van cijfers:

— l'Agence fédérale est un service public, qui est donc moins soumis à la pression économique.

Enfin, le docteur Moormann expose encore un problème aigu concernant la culture de la sécurité dans les centrales nucléaires allemandes: il a été constaté à la centrale nucléaire de Phillipsburg en avril 2016 que trois collaborateurs échangeaient entre eux plusieurs enquêtes de sécurité et complétaient des rapports de sécurité semblables. Les enquêtes en question n'ont cependant jamais été réalisées.

Analyse de principe pour l'Allemagne:

— les exploitants des centrales nucléaires doivent obligatoirement respecter tous les aspects de la culture de la sécurité;

— dans les faits, cette obligation n'a pas encore été suffisamment inculquée et respectée jusqu'à présent et il existe de grandes différences si bien que l'existence ou non d'une culture de la sécurité est tributaire de la volonté et de l'engagement de la direction de l'entreprise;

— il est recommandé de mettre en place un Service de médiation pour la Culture de la sécurité.

B. Questions et observations des membres

Mme Leen Dierick (CD&V) remercie les orateurs pour leur intervention et pose tout d'abord les questions suivantes au docteur Wolfgang Renneberg:

— bien que la législation allemande soit très stricte, elle est formulée en des termes très vagues. L'interprétation de la notion de “l'état d'avancement de la science et de la technique” constitue en effet un élément capital. C'est ensuite la jurisprudence qui donne un contenu à cette notion. Cette notion ne semble toutefois pas s'imposer à l'évidence dès lors que son application concrète donne lieu à des divergences de vues entre scientifiques et experts;

— l'autorité de sûreté allemande dispose de la possibilité de faire retirer les autorisations si certains centres de recherche ou centrales nucléaires ne répondent plus aux nouveaux acquis scientifiques et technologiques. Que se passe-t-il si une centrale ne peut pas être adaptée aux critères les plus récents en raison de sa conception initiale? Cette centrale doit-elle fermer dans ce cas? Mme Dierick souhaite en outre encore davantage de précisions étayées par des chiffres: combien de

hoeveel keer werd een centrale stilgelegd op bevel van de toezichthouder, hoeveel keer werden vergunningen geschorst of ingetrokken en op basis van welke argumentatie?

Van Dr. Moormann wenst mevrouw Dierick een antwoord op de volgende vragen:

— Dr. Moormann wees erop dat er in het verleden in Duitsland bewijzen waren van vervlechting van de politieke overheden en de nucleaire toezichthouder. Is dat nu nog steeds zo of werden er maatregelen getroffen om de onafhankelijkheid van de toezichthouders beter te garanderen?

— De stelling van Dr. Moormann als zou de Duitse beslissing tot de volledige uitstap uit de kernenergie, een negatieve impact hebben op de kwaliteit van het in nucleaire aangelegenheden gespecialiseerd personeel, stemt mevrouw Dierick tot ongerustheid. Kan Dr. Moormann deze stelling staven met voorbeelden?

De heer Egbert Lachaert (Open Vld) dankt de sprekers en verwijst naar de door de Duitse minister van Leefmilieu ingenomen standpunten betreffende de Belgische kerncentrales gedurende de afgelopen weken. Delen de genodigde experts deze negatieve houding ten aanzien van de Belgische kerncentrales in het algemeen en de centrales Tihange 2 en Doel 3 in het bijzonder?

Verwijzend naar de tussenkomst van Dr. Moormann, wijst de heer Lachaert erop dat ook in België het garanderen van de onafhankelijkheid van de nucleaire toezichthouder een belangrijk aandachts- en discussiepunt is. Volgens sommigen zou het FANC, de Belgische toezichthouder, té nauwe banden hebben met de exploitant van de kerncentrales. Anderzijds lijkt het de spreker evident dat de medewerkers van het FANC over de nodige expertise moeten beschikken om een efficiënt toezicht op de nucleaire centrales en onderzoekscentra te kunnen uitoefenen. Het is dan ook niet zo gek dat het FANC medewerkers aanwerft die voorheen in de nucleaire sector werkzaam waren. Welke tips en suggesties kunnen de experts formuleren om ervoor te zorgen dat het onafhankelijk functioneren van het FANC geen voorwerp van discussie meer zou uitmaken.

De heer Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) vindt deze hoorzittingen om twee redenen belangrijk. In de eerste plaats wegens de expertise en de ervaring van de twee sprekers, maar voorts ook omdat de subcommissie het niet eens is kunnen worden om de huidige verantwoordelijken van het Duitse veiligheidsagentschap te horen.

fois une centrale a-t-elle été mise à l'arrêt sur ordre de l'autorité de sûreté, combien de fois des autorisations ont-elles été suspendues ou retirées et pour quel motif?

Mme Dierick souhaite ensuite poser les questions suivantes au docteur Moormann:

— Le docteur Moormann a souligné que par le passé, on a pu constater en Allemagne l'existence d'interconnexions entre les autorités politiques et l'autorité de sûreté nucléaire. Est-ce encore le cas aujourd'hui ou des mesures ont-elles été prises en vue de mieux garantir l'indépendance des autorités de surveillance?

— Mme Dierick se dit ensuite préoccupée par la thèse du docteur Moormann selon laquelle la décision allemande d'abandonner entièrement l'énergie nucléaire aurait une influence négative sur la qualité du personnel spécialisé dans ce domaine. Le docteur Moormann pourrait-il illustrer son propos par des exemples?

M. Egbert Lachaert (Open Vld) remercie les orateurs. L'intervenant renvoie aux déclarations faites au cours de ces dernières semaines par la ministre allemande de l'Environnement au sujet des centrales nucléaires belges. Les experts invités partagent-ils cette position négative à l'égard des centrales nucléaires belges en général et de celles de Tihange 2 et de Doel 3 en particulier?

Renvoyant à l'intervention du docteur Moormann, M. Lachaert souligne qu'en Belgique également, le souci de garantir l'indépendance de l'autorité de sûreté nucléaire est une question jugée essentielle qui fait l'objet de nombreuses discussions. D'aucuns estiment que l'autorité de sûreté belge (l'AFCN) entretiendrait des liens trop étroits avec l'exploitant des centrales nucléaires. L'intervenant relève qu'il est évident que le personnel de l'AFCN doit disposer de l'expertise nécessaire pour pouvoir exercer un contrôle efficace sur les centrales et centres de recherche nucléaires. Il n'est donc pas illogique que l'AFCN engage des personnes qui étaient auparavant actives dans le secteur nucléaire. Les experts ont-ils des conseils ou des pistes à formuler pour que l'indépendance de l'AFCN ne soit plus remise en cause?

M. Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) considère ces auditions importantes à deux titres. Tout d'abord, en raison de l'expertise et de l'expérience des deux orateurs; mais aussi parce que la sous-commission n'a pas pu se mettre d'accord pour entendre les responsables actuels de l'agence de sûreté allemande. Ces auditions

Deze hoorzittingen bieden in ieder geval de mogelijkheid om beter te begrijpen waarom Duitsland België heeft gevraagd de heropstart van Doel 3 en Tihange 2 te onderbreken.

Het gebruik van het begrip “waarschijnlijkheid” is in de nucleaire sector geen goede zaak. Men kan zich inzake nucleaire veiligheid geen kans op gevaar veroorloven. Is het begrip “waarschijnlijkheid” gedefinieerd door de internationale instanties, inclusief door WENRA?

Professor Renneberg geeft aan dat het FANC geen antwoord geeft op de vraag naar de definitie van “waarschijnlijkheid”. Dat is nochtans niet wat de Belgische autoriteiten antwoorden, want die beweren dat er voor Duitsland geen onbeantwoorde vragen meer zijn. Klopt dat?

Voorts moet het FANC niet aantonen dat er gevaar is, maar moet de operator aantonen dat er geen gevaar is. Men mag de rollen niet omdraaien. Hoe zijn die rollen in het Duitse wettelijke kader gepreciseerd?

De spreker komt vervolgens terug op de fundamentele vraag van de onafhankelijkheid van de toezichthouder. Expertise is uiteraard nodig, maar onafhankelijkheid op dat gebied nog veel meer. Sommigen beweren dat het agentschap in Duitsland niet over die onafhankelijkheid beschikt, omdat het bestuur door de minister wordt benoemd. Hoe zit dat precies? Hoe wordt het hoofd van de toezichthouder aangewezen en wat is zijn speelruimte, meer bepaald inzake onafhankelijkheid?

De spreker vraagt bovendien aan professor Renneberg wat hij denkt van de rol die WENRA zou moeten spelen. Een internationale kijk is op dat gebied immers onontbeerlijk. Zijn er bij WENRA spanningen tussen de meer “onafhankelijke” toezichthouders en de andere, meer “politieke”?

De heer Nollet vraagt ten slotte aan Dr. Moormann met welke rol hij de ombudsman zou belasten. Komt die als aanvulling op de toezichthouder? Hoe zit het met de rol van het adviesorgaan bij het veiligheidsagentschap? Wordt dat bij elke beslissing geraadpleegd?

De heer Michel de Lamotte (cdH) vraagt of de sprekers een meer internationale kijk op de zaken hebben. Is er voor de veiligheidsagentschappen van de verschillende landen een “benchmark”? Zijn sommige strenger dan anderen? Hoe zou men het model kunnen verbeteren?

Is de rol van bemiddelaar uniek of bestaat die ook in andere landen?

permettent en tout cas de mieux comprendre les raisons pour lesquelles l'Allemagne demande à la Belgique d'interrompre la relance de Doel 3 et Tihange 2.

L'utilisation de la “probabilité” n'est pas une bonne chose dans le secteur nucléaire. On ne peut pas se permettre une probabilité de risque en matière de sûreté nucléaire. La notion de probabilité est-elle définie par les instances internationales, notamment WENRA?

Le professeur Renneberg indique que l'AFCN ne répond pas à la question de la définition de la “probabilité”. Pourtant, ce n'est pas ce que répondent les autorités belges qui prétendent que l'Allemagne n'a plus de question restée sans réponse. Qu'en est-il?

Par ailleurs, ce n'est pas à l'AFCN à démontrer qu'il y a un danger, mais c'est à l'opérateur à démontrer l'absence de risque. Il ne faut pas inverser les rôles. Comment ces rôles sont-ils précisés dans le cadre législatif allemand?

L'orateur revient ensuite sur la question fondamentale de l'indépendance du régulateur. Il faut évidemment de l'expertise, mais encore plus de l'indépendance en la matière. Certains prétendent qu'en Allemagne, l'agence ne dispose pas de cette indépendance car l'administration est nommée par le ministre. Qu'en est-il concrètement? Comment est désigné le responsable du régulateur et quelle est sa marge de manœuvre et d'indépendance?

L'orateur demande en outre au professeur Renneberg ce qu'il pense du rôle que devrait jouer WENRA. Un regard international est en effet indispensable sur le sujet. Au sein de WENRA, y a-t-il des tensions entre les régulateurs plus “indépendants” et les autres plus “politiques”?

M. Nollet demande enfin au docteur Moormann quel rôle il attribuerait à l'ombudsman. Vient-il en complément au régulateur? Quid du rôle de l'instance consultative autour de l'agence de sûreté? Est-elle consultée à chaque décision?

M. Michel de Lamotte (cdH) demande si les intervenants ont une vision plus internationale des choses. Existe-t-il un “benchmark” des agences de sûreté des différents pays? Certains sont-ils plus sévères que d'autres? Comment pourrait-on améliorer le modèle?

Le rôle du médiateur est-il unique ou existe-t-il aussi dans d'autres pays?

De heer David Clarinval (MR) vraagt meer uitleg over de graad van onafhankelijkheid van het Duitse veiligheidsagentschap. Hoe is een onafhankelijk agentschap mogelijk als het is samengesteld uit vertegenwoordigers die tegen kernenergie zijn?

Bijna alle experts waren het eens over de heropstart van Doel 3 en Tihange 2, behalve één Duitse expert. Nu de spreker het Duitse standpunt op dat gebied kent, vraagt hij zich af hoe het Duitse agentschap in dezelfde situatie met een dergelijk expertiserapport zou hebben gereageerd.

De spreker vraagt vervolgens aan Dr. Moormann of hij met zijn soms afwijkende mening alleen staat dan wel of hij tijdens zijn carrière werd gevolgd. Voorts heeft hij, gelet op de geplande sluiting, gesproken over problemen van kwaliteit bij het nucleaire personeel in Duitsland. Wat wordt er gedaan om dit gebrek aan gekwalificeerde profielen aan te pakken?

C. Antwoorden en debat

Dr. Rainer Moormann wil de politieke druk op de Duitse nucleaire autoriteit niet veralgemenen. De structuur zelf ervan als afdeling van een ministerie maakt een zekere vorm van politieke druk echter mogelijk. Er is bewijs dat er in het verleden pogingen tot het uitoefenen van pressie zijn geweest. Het zou dus verstandiger zijn te kiezen voor een van de ministeriële bureaucratie onafhankelijke structuur.

Wat de kwaliteit van het personeel betreft, is er een Duitse uitzondering. Een meerderheid is tegen kernenergie, wat zijn weerslag heeft in de interesses voor die onderwerpen bij jonge wetenschappers. Men moet voor al die structuren gekwalificeerde mensen vinden. Duitsland heeft bij de aanvang met dat gevaar geen rekening gehouden, wat problematisch is. De universiteiten staan nu voor een teruggang van de pronucleaire ideologie.

De spreker heeft het nooit meegemaakt dat hij wegens zijn opvattingen op een wetenschappelijk zijspoor is gezet. Bij economische moeilijkheden is er een tendens om nieuwe methoden te zoeken en het verleden achter zich te laten. Dat geldt ook in de nucleaire sector. Het vraagstuk wordt gedurende jaren door experts onderzocht.

De ombudsman zou zich moeten richten op de veiligheidscultuur in de strikte zin. Het moet iemand zijn die de verantwoordelijkheid heeft om een en ander te controleren, zoals in vele sectoren. Hij moet een rapport

M. David Clarinval (MR) demande des précisions sur le degré d'indépendance de l'agence de sûreté allemande. Comment peut-on avoir une agence indépendante composée de représentants hostiles au nucléaire?

La quasi-unanimité des experts étaient favorables à la relance de Doel 3 et Tihange 2, excepté un expert allemand. Connaissant la position allemande en la matière, l'orateur se demande comment aurait réagi l'agence allemande dans la même situation avec un tel rapport d'expertise.

M. Clarinval demande ensuite au docteur Moormann si son avis, parfois divergent, est isolé ou s'il a été suivi durant sa carrière. Par ailleurs, il a parlé de problème de qualité du personnel nucléaire en Allemagne vu la fermeture programmée. Que fait-on pour faire face à cette absence de profils qualifiés?

C. Réponses et débat

Le docteur Rainer Moormann ne veut pas généraliser les pressions politiques sur l'autorité nucléaire allemande. Cependant, la structure même de l'autorité en tant que département d'un ministère permet une certaine forme de pression politique. Il est prouvé qu'il y a eu des tentatives de pression par le passé. Il serait donc plus judicieux d'opter pour une structure indépendante de la bureaucratie ministérielle.

Concernant la qualité du personnel, il y a une exception allemande. Une majorité s'oppose à l'énergie nucléaire, ce qui a des répercussions sur les intérêts des jeunes scientifiques pour ces matières. Il faut trouver du personnel qualifié pour l'ensemble de ces structures. L'Allemagne n'a pas tenu compte de ce danger au départ, ce qui est problématique. Les universités sont confrontées à un recul de l'idéologie pro-nucléaire.

M. Moormann n'a pas fait l'expérience d'une mise à l'écart scientifique due à ses opinions. En cas de difficultés économiques, il y a une tendance à rechercher des nouvelles méthodes et à s'écarter du passé. Cela est aussi valable dans le nucléaire. La problématique est étudiée par des experts pendant des années.

L'ombudsman devrait se concentrer sur la culture de sûreté au sens strict. Il doit s'agir de quelqu'un qui a la responsabilité de vérifier les choses, comme dans beaucoup de secteurs. Il doit pouvoir développer

kunnen uitwerken en conclusies trekken om de veiligheidscultuur te verbeteren.

Professor Wolfgang Renneberg geeft aan dat hij zich niet heeft uitgelaten over de praktijk, maar wel over de instrumenten die de toezichthouder in Duitsland gebruikt. Het is belangrijk dat de toezichthouder over deugdelijke instrumenten beschikt.

Aangaande de stand van de wetenschap en van de techniek preciseert de spreker dat de Duitse wetgevingen vanaf de jaren 1970 veel druk hebben gecreëerd. Derde partijen, onder meer particulieren, maakten hun beklag, waardoor de exploitanten ertoe werden gedwongen almaar meer veiligheidsinvesteringen te waarborgen. De wetgevingen hebben in dat opzicht dus gunstige gevolgen gehad. In sommige landen, zoals Frankrijk, moest het resultaat van de stresstests worden afgewacht vooraleer een dergelijk maatregel kon worden uitgevoerd. De Duitse wetgeving voorziet eveneens in schadevergoedingsmechanismen. Dankzij die mechanismen kan de veiligheid worden gewaarborgd. Bij bijvoorbeeld een leidingbreuk of een aardbeving speelt de notie “stand van de wetenschap en van de techniek” dus een doorslaggevende rol.

De hoogleraar herinnert eraan dat hij een beschikking tot opheffing van vergunning heeft voorbereid toen hij directeur was van de nucleaire toezichthouder in Hessen. In de praktijk speelden de mechanismen inzake de opheffing van het verbod een belangrijke rol in het uitstapproces. In Duitsland werden de bepalingen inzake de opheffing van de vergunning vervangen door de consensus over de kernuitstap. Het Parlement heeft beslist dat elke centrale een bepaald stroomcontingent moet opwekken.

Op het gebied van kernenergie bestaat nergens absolute zekerheid. Uiteraard bestaat er een waarschijnlijkheidsanalyse, maar het integrale gevaar van een nucleaire centrale kan echter niet juist worden berekend omdat ze door talrijke hypothesen wordt beïnvloed.

In Duitsland is het toezicht onafhankelijk. In een democratie is er nood aan een verantwoordelijkheidsketen, die in veel landen de gebruikelijke staatsstructuren volgt. Het toezicht op de technologieën ressorteert aldus onder de structuur van een overheidsdienst. Politiek ligt de eindverantwoordelijkheid nog altijd bij de minister, die verantwoording moet afleggen voor het Parlement. Er zou een internationaal toezicht op het getouw moeten worden gezet, zodat geen exploitant of nijverheid aan dat proces kan deelnemen en alle betrokken actoren operationeel volledig onafhankelijk zijn van de potentiële belanghebbenden.

un rapport et tirer des conclusions afin d'améliorer la culture de sûreté.

Le professeur Wolfgang Renneberg indique qu'il ne s'est pas exprimé sur la pratique mais bien sur les instruments utilisés par le régulateur en Allemagne. Il est important que le régulateur dispose des bons instruments.

Concernant l'état de la science et des techniques, l'orateur précise que les législations allemandes ont fait naître une grande pression dès les années 70. Des préoccupations ont été formulées par les plaignants tiers, notamment les personnes privées, ce qui a forcé les exploitants à garantir de plus en plus les investissements en matière de sécurité. Les législations ont donc eu des effets positifs à cet égard. Dans certains pays comme la France, il a fallu attendre le résultat des stress tests pour implémenter ce type de mesure. La législation allemande prévoit aussi des mécanismes de dédommagement. Ceux-ci permettent d'assurer la sécurité. En cas de rupture de conduite ou de tremblement de terre par exemple, la notion d'état de la science et des techniques joue donc un rôle déterminant.

Le professeur rappelle qu'il a préparé une ordonnance de levée d'autorisation quand il était directeur de l'Autorité de la Sûreté Nucléaire à Hessen. En pratique, les mécanismes de levée d'interdiction ont joués un rôle important dans le processus de sortie. En Allemagne, les dispositions de levée d'autorisation ont été remplacées par le consensus sur la sortie du nucléaire. Il a été prévu par le Parlement que chaque centrale a un contingent d'électricité à produire.

La sécurité absolue n'existe nulle part en matière de nucléaire. L'analyse de probabilité existe, mais elle ne permet pas de calculer correctement le risque intégrale d'une centrale nucléaire car elle est influencée par de nombreuses hypothèses.

En Allemagne, le contrôle est indépendant. Dans une démocratie, il faut une chaîne de responsabilité qui, dans de nombreux pays, suit les structures étatiques normales. Le contrôle des technologies fait alors partie de la structure d'un ministère. Politiquement, le responsable final reste le ministre qui doit se justifier devant le Parlement. Un contrôle international devrait être organisé de façon à ce qu'il n'y ait pas d'exploitant ou d'industrie qui puisse participer à ce processus et que tous les acteurs intervenants soient fonctionnellement séparés de ceux qui peuvent avoir un intérêt.

Een minister kan in zijn of haar beleid op verzet van de regulator stuiten, maar de rol van het Parlement mag niet worden veronachtzaamd. Een totaal onafhankelijke toezichthouder is haast onmogelijk. De oplossing schuilt in de maximale transparantie waarvan men blijk moet geven. De exploitant en de toezichthouder moeten ertoe worden verplicht elke potentiële risicobron zo duidelijk mogen te omschrijven om te zien wat de effecten zijn op het vlak van de veiligheid. Dat moet het mogelijk maken de mogelijke risico's in te schatten en op basis daarvan een beslissing te nemen. In Duitsland werden bepaalde begeleidingsgroepen opgericht. Zij bestaan uit ngo's en uit vertegenwoordigers van het middenveld en worden bijgestaan door onafhankelijke deskundigen die zij zelf mogen kiezen. Die groepen kunnen in alle onafhankelijkheid informatie inwinnen en op een participatieve wijze handelen. Het Parlement is soeverein inzake de uitoefening van het toezicht, maar het moet de diverse belangen kunnen inschatten. Volgens de spreker zou het een budget ter beschikking moeten kunnen krijgen waarmee het zich door deskundigen kan laten bijstaan om zijn keuzes te helpen bepalen.

Alle actoren van de kernenergiesector, zoals de operatoren, de fabrikanten, de toezichthouder, de deskundigen en de academici, vormen een brede gemeenschap waarvan de leden elkaar op internationale besprekingen geregeld treffen. Er is dus geen echte scheiding : iedereen kent elkaar en staat frequent in contact met elkaar. Zodra iemand het woord neemt om de risico's te benoemen, riskeert hij al snel alleen te staan binnen die groep. Die gemeenschap kan dus slechts effectief worden gecontroleerd door mensen die buiten die gemeenschap staan, zoals middenveldverenigingen of het Parlement. Dat is de voorwaarde om de onafhankelijkheid te waarborgen.

In Duitsland werkt in elke kerncentrale een veiligheidsbeambte. Zijn onafhankelijkheid is bij wet gegarandeerd. Maar in de feiten is zijn rol eerder beperkt.

Het FANC beweert dat Duitsland geen bijkomende vragen stelt. Nochtans heeft Duitsland in januari jongstleden vijftien vragen gesteld via de commissie voor de veiligheid van de kernreactoren. Die commissie is een technische en wetenschappelijke adviesinstantie die standpunten kan innemen en adviezen kan formuleren. Volgens een officieel document heeft die instantie geoordeeld dat zij het standpunt van het FANC kon volgen bij normale exploitatieomstandigheden, maar dat de uitgevoerde schouwingen niet volstonden in incidentensituaties. Volgens die commissie zou dat grondiger moeten worden onderzocht. Veel vragen zouden onbeantwoord blijven. Op basis van dit document, is een nucleair ongeval niet uitgesloten. De Duitse minister voor Leefmilieu heeft dan ook officieel verklaard dat, in

Un ministre peut se faire bloquer dans une politique par le régulateur, mais il ne faut pas négliger le rôle du Parlement. Il est pratiquement impossible d'avoir un régulateur complètement indépendant. La solution vient de la transparence maximale dont il faut faire preuve. L'exploitant et le régulateur doivent être obligés de formuler le plus clairement possible chaque source potentielle de risque pour voir les impacts en termes de sécurité. Cela doit permettre d'évaluer les risques possibles et de prendre une décision sur cette base. En Allemagne, certains groupes d'accompagnement ont été constitués. Ils sont composés d'ONG, de représentants de la société civile, et sont soutenus par des experts indépendants qu'ils peuvent choisir. Ces groupes peuvent s'informer en toute indépendance et agir de façon participative. Le Parlement est souverain pour l'exercice du contrôle mais il doit être en mesure de percevoir les enjeux. Selon l'orateur, il devrait être soutenu avec un budget lui permettant de disposer d'experts pour éclairer ses choix.

Tous les acteurs du nucléaire, tels que l'opérateur, les fabricants, le régulateur, les experts, les universitaires, forment une large communauté qui se rencontre régulièrement lors de conférences internationales. Il n'y a donc pas de séparation véritable: tout le monde se connaît et a des contacts fréquents. Dès qu'une personne prend la parole pour citer les risques, il risque d'être marginalisé au sein de ce groupe. Cette communauté ne peut donc être contrôlée effectivement que par des personnes en dehors de cette communauté, comme des groupements de la société civile ou le Parlement. C'est la condition pour garantir l'indépendance.

En Allemagne, dans chaque centrale nucléaire il ya un chargé de sécurité. Par loi il est indépendant. Mais dans les faits, son rôle est limité.

L'AFCN prétend que l'Allemagne ne pose pas de questions supplémentaires. Cependant, en janvier dernier, l'Allemagne a posé quinze questions via la commission de sécurité des réacteurs. Cette commission est un organe consultatif technique et scientifique qui peut prendre position et formuler des conseils. Selon un document officiel cet organe a considéré qu'il pouvait suivre la position de l'AFCN en cas de conditions d'exploitation normale, mais que les vérifications faites ne suffisaient pas dans des situations d'incidents. Cela devrait donc être étudié plus en profondeur selon cette commission. Beaucoup de questions resteraient ouverts. Sur la base de ce document, un accident nucléaire n'est pas exclu. C'est pourquoi la ministre allemande de l'environnement a déclaré officiellement

die omstandigheden, een dergelijke installatie niet in bedrijf zou mogen worden gehouden.

Aangaande de Europese samenwerking geeft de spreker aan dat Europa deel uitmaakt van de nucleaire gemeenschap. De mensen die zich met de *peer reviews* bezighouden, zijn altijd dezelfde. Iedereen kent elkaar en bespreekt gezamenlijk de problemen. Er is dus niet echt sprake van controle op tegenspraak. Op Europees echelon een toezichthouder instellen, lijkt vrijwel onmogelijk gezien het aantal centrales en de fundamentele verschillen tussen de landen. Men beschikt daartoe niet over de benodigde mensen en voorzieningen. In Duitsland zou de met de veiligheid van de kernreactoren belaste commissie de volledige wetenschappelijke gemeenschap moeten vertegenwoordigen om te voorkomen dat foute beslissingen worden genomen. Dat maakt echte tegenstellingen mogelijk die het debat wetenschappelijk en technisch kunnen verduidelijken.

Het gaat niet om één enkele deskundige die beweert dat er bij het FANC problematische kwesties aan de orde zijn; alle Duitse deskundigen zijn die mening toegedaan.

De kwalificatie van het personeel is een internationaal vraagstuk. In Duitsland vereisen de stilgelegde centrales minder gekwalificeerd personeel, wat de mogelijkheid biedt deskundigen vrij te maken die in verband met andere centrales kunnen optreden. De landen die kernenergie sterker uitbouwen, hebben dan weer meer gekwalificeerd personeel nodig.

De heer Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) komt terug op de onafhankelijkheid van de Duitse veiligheidsautoriteit. Uiteindelijk is het logisch dat de verantwoordelijkheid bij de politieke overheid ligt. Beschikt men echter wel over de garantie dat de Duitse veiligheidsautoriteit onafhankelijk is om haar studie te verrichten?

Professor Wolfgang Renneberg geeft aan dat de druk waarmee hij in zijn loopbaan werd geconfronteerd altijd uitging van de exploitant. Voor wat betreft de concrete maatregelen om de nucleaire veiligheid te garanderen, heeft hij tijdens zijn loopbaan nooit een bevel van de politieke overheid gekregen. Wanneer de exploitanten de indruk hebben dat de vereiste maatregelen ongerechtvaardigd zijn, kunnen zij zich daar voor de rechtbank tegen verzetten. De spreker preciseert dat hij alle dergelijke rechtsgedingen heeft gewonnen. Er moet worden geprobeerd rechtstreekse druk van de exploitanten op de politieke overheid of op de veiligheidsautoriteit te voorkomen. Een veiligheidsautoriteit moet dus onafhankelijk zijn.

que, dans ces circonstances, une telle exploitation ne devrait pas être autorisée.

Concernant la coopération au niveau européen, l'orateur indique que l'Europe fait partie de la communauté nucléaire. Les personnes qui s'occupent des *peer reviews* sont toujours les mêmes. Tout le monde se connaît et discute conjointement des problèmes. Il n'y a donc pas véritablement de contrôle contradictoire. Mettre en place un régulateur au niveau européen semble pratiquement impossible, vu le nombre de centrales et les différences fondamentales entre les pays. On ne dispose pas des personnes et structures nécessaires pour ce faire. En Allemagne, la commission de sécurité des réacteurs devrait représenter l'ensemble de la communauté scientifique pour éviter que des décisions erronées ne soient prises. Cela permet des oppositions véritables permettant d'éclairer le débat au plan scientifique et technique.

Ce n'est pas un seul expert qui prétend qu'il y a des éléments problématiques au niveau de l'AFCN, c'est l'ensemble des experts allemands qui ont ce point de vue.

Le problème de la qualification du personnel est international. En Allemagne, les centrales arrêtées nécessitent moins de personnel qualifié, ce qui permet de libérer des experts pouvant intervenir sur d'autres centrales. Les pays qui renforcent l'énergie nucléaire ont eux besoin de plus de personnel qualifié.

M. Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) revient sur l'indépendance de l'autorité de sûreté allemande. In fine, il est logique que ce soit le pouvoir politique qui ait la responsabilité. Cependant, a-t-on la garantie que l'autorité de sûreté allemande est indépendante pour réaliser son étude?

Le professeur Wolfgang Renneberg indique que les pressions auxquelles il a été confronté dans sa carrière venaient toujours de l'exploitant. Concernant les mesures concrètes pour assurer la sûreté nucléaire, il n'a jamais reçu d'ordre venant du pouvoir politique durant sa carrière. Lorsque les exploitants ont l'impression que les mesures exigées sont injustifiées, ils ont la possibilité de s'y opposer devant le tribunal. L'orateur précise avoir gagné tous les procès de ce type. Il faut essayer d'éviter la pression directe des exploitants sur le pouvoir politique ou sur l'autorité de sûreté. Une autorité de sûreté doit donc être indépendante.