

ISSN - 0250 - 5010

ANNALEN
VAN
DE BELGISCHE VERENIGING
VOOR
STRALINGSBESCHERMING

VOL. 28, N°4, 2003

1e trim. 2004

PERCEPTIE VAN HET STRALINGSRISICO
PERCEPTION DES RISQUES RADIOLOGIQUES

Driemaandelijkse periodiek
2400 MOL 1

Périodique trimestriel
2400 MOL 1

ANNALES
DE
L'ASSOCIATION BELGE
DE
RADIOPROTECTION

Hoofdredacteur

Mr C. Steinkuhler
Rue de la Station 15
B- 1325 Longueville

Rédacteur en chef

Redactiesecretariaat

Mme Cl. Stiévenart
Av. Armand Huysmans 206, bte 10
B- 1050 Bruxelles - Brussel

Secrétaire de Rédaction

Publikatie van teksten in de Annales gebeurt onder volledige verantwoordelijkheid van de auteurs.

Nadruk, zelfs gedeeltelijk uit deze teksten, mag enkel met schriftelijke toestemming van de auteurs en van de Redactie.

Les textes publiés dans les Annales le sont sous l'entière responsabilité des auteurs.

Toute reproduction, même partielle, ne se fera qu'avec l'autorisation écrite des auteurs et de la Rédaction.



Handelingen van het contactforum
"PERCEPTIE VAN HET STRALINGSRISICO"
(24 oktober 2003)
gesteund door het Vlaams Kennis- en Cultuurforum van de Koninklijke Vlaamse Academie
van België voor Wetenschappen en Kunsten



24 oktober 2003

Paleis der Academiën, Hertogstraat 1, Brussel

Radioactiviteit : veilig of gevaarlijk ?

Een colloquium over de perceptie van het stralingsrisico

24 octobre 2003

Palais des Académies, rue Ducale 1, Bruxelles

Radioactivité : sûre ou dangereuse ?

Un colloque sur la perception des risques radiologiques

Dit nummer bevat de teksten van uiteenzettingen op het colloquium van de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming die plaatsvond in het Paleis der Academiën, Brussel op 24 oktober 2003. Met dit colloquium vierde de Vereniging haar veertigste verjaardag.

De Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming wenst daarbij de 'Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen en Kunsten' te bedanken voor haar steun bij de organisatie van het colloquium.

De 'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique' wordt eveneens bedankt voor haar medewerking.

Ce numéro contient les textes d'exposés présentés au colloque de l'Association belge de Radioprotection qui a eu lieu au Palais des Académies, Bruxelles, le 24 octobre 2003. Par ce colloque, l'Association célébrait son quarantième anniversaire.

L'Association belge de Radioprotection souhaite à ce titre remercier la « Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten » pour son soutien à l'organisation de ce colloque.

L'« Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique » est également remerciée pour sa collaboration.

Radioactiviteit : veilig of gevaarlijk ?
Radioactivité : sûre ou dangereuse?

INHOUD

SOMMAIRE

Inleiding-Introduction <i>Pierre Kockerols</i>	8
Perception and information on radiological risks <i>Hans Forsström</i>	12
Radioactiviteit veilig of gevaarlijk ? Overzicht <i>Mathieu Snykers</i>	16
La connaissance du risque radiologique: une chasse gardée pour les experts ? <i>Patrick Smeesters</i>	18
Risk communication and radiation protection: the role of professional organizations in the domain of radiation protection <i>Jan M. Gutteling</i>	26
De la communication du risque au risque de la communication <i>Pierre de Saint-Georges</i>	35
Le Baromètre IRSN sur la perception des risques et de la sécurité <i>Sylvie Charron</i>	44
Risk perception by the belgian population <i>Frank Hardeman</i>	55
Resultaten mini-enquête bij het publiek <i>Benny Carlé</i>	65
Stralingsrisico's : onvoldoende gekend of onvoldoende bekend gemaakt ? <i>Gilbert Eggermont</i>	75
Ervaringen van de arbeidsgeneesheer betreffende de perceptie van het stralingsrisico <i>Luc Holmstock</i>	83
Stralingsrisico: tussen perceptie en werkelijkheid <i>Johan Malcorps</i>	85
Importance de la médecine nucléaire dans le monde La radioactivité naturelle <i>Antoine Debauche</i>	88
Local partnerships: a new methodology for the disposal of low-level short-lived waste <i>Evelyn Hoof</i>	92

Pal-LoFF : Partenariat Local Fleurus-Farciennes <i>Bernard Jonckers,</i>	100
Presentatie Stola <i>Hugo Draulans</i>	104
40 jaar BVS - 40 ans ABR	
Allocution <i>P. Hublet</i>	106
Toespraak <i>P. Kockerols</i>	108
Deelnemerslijst – Liste des participants	110

40 jaar BVS - Radioactiviteit : veilig of gevaarlijk ?

Inleiding - Toespraak van de voorzitter Pierre Kockerols - (EC-JRC-IRMM)

dames en heren, beste vrienden,

Vooreerst zou ik u allen willen danken voor uw interesse in wat de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming vandaag organiseert voor haar veertigste verjaardag. We zijn met ongeveer driehonderd, voor de helft leden van de vereniging, voor de helft komende van buiten de vereniging. Het verheugd ons uiteraard dat veel leden zich hebben ingeschreven. Maar het verheugd ons ook bijzonder dat de inschrijvingen niet enkel gekomen zijn uit onze traditionele 'nucleaire kerngroep', om het zo uit te drukken, maar dat de interesse veel breder is gebleken. En dit is juist wat we met de organisatie van dit colloquium beoogden. Ik dank daarom, specifiek, hen die misschien minder vertrouwd zijn met het onderwerp, maar die hun interesse geuit hebben en vandaag aanwezig zijn.

...

Radioactiviteit : veilig of gevaarlijk? Het klinkt wat provocerend... "Natuurlijk is radioactiviteit gevaarlijk !" zouden we willen antwoorden. En dat is ook zo. Radioactiviteit is gevaarlijk.

Maar elk menselijk handelen houdt in mindere of meerdere mate gevaren in. Nemen we bijvoorbeeld het autoverkeer. Ongetwijfeld één van de grootste gevaren waarmee we in onze maatschappij afrekenen : het verkeer maakt enkel in België al meer dan duizend slachtoffers per jaar. Nochtans spreken we van 'veilige auto's', 'veilig rijgedrag', 'veilige wegen'. En dat klinkt niet provocerend...

We spreken immers over veiligheid als we een beperking van het gevaar of van de risico's voor oog hebben. Veiligheid bestaat pas als het resultaat van de beheersing van het gevaar.

Vandaar dat radioactiviteit ook veilig kan zijn, in de mate dat de gevolgen van radioactiviteit op de gezondheid onder controle gehouden worden. En de gevolgen van radioactiviteit onder controle houden, dit is nu juist het doel van stralingsbescherming.

...

Stralingsrisico's en stralingsbescherming... Gedurende de veertig jaar die de Vereniging gekend heeft, is stralingsbescherming sterk geëvolueerd. Geëvolueerd naar een betere kennis van de stralingseffecten op de gezondheid. Duidelijke resultaten ook als we kijken naar de blootstellingen van mens en milieu rond nucleaire industriële installaties. Maar ook een evolutie in de perceptie. Van het elan, het optimisme begin jaren zestig, tot een toestand met vele vraagstellingen vandaag. Vragen vanuit het publiek, de maatschappij die dikwijls nog een indruk van geheimhouding heeft. En vragen ook vanuit de wereld van de stralingsdeskundigen. Ondanks de bekomen resultaten bestaat er nog altijd zo weinig aanvaarding, is er zo weinig wederzijds vertrouwen.

Het besef groeit echter dat stralingsbescherming slechts toekomst zal hebben indien er ook inspanningen geleverd worden om de wetenschap beter te integreren, ook om de wetenschap 'verstaanbaar' te maken en in een ruimer kader te verspreiden. Het colloquium is in die zin bedacht en wil bijdragen tot een beter inzicht hoe stralingsbescherming zich verder moet ontwikkelen, daarbij niet enkel rekening houdend met zuiver wetenschappelijke elementen, maar ook met de verwachtingen van mens en maatschappij.

40 ans ABR - Radioactivité : sûre ou dangereuse ?

Introduction – Allocution du président Pierre Kockerols - (EC-JRC-IRMM)

mesdames et messieurs, chers amis,

Tout d'abord je tiens à vous remercier pour l'intérêt que vous portez à ce que l'Association belge de Radioprotection organise à l'occasion de son quarantième anniversaire. Nous sommes environ trois cent, pour la moitié membres de l'association, pour la moitié venant d'ailleurs. Nous nous réjouissons évidemment que beaucoup de membres se sont inscrits. Mais nous nous réjouissons particulièrement que les inscriptions ne sont pas venues uniquement de notre 'noyau nucléaire' habituel, pour ainsi dire, mais que l'intérêt a été bien plus large. Et s'est justement ce que nous poursuivions par l'organisation de ce colloque. Je remercie donc, tout spécifiquement, ceux qui sont peut-être moins familiers dans la matière, mais qui ont manifesté leur intérêt et qui sont présents aujourd'hui.

...

Radioactivité : sûre ou dangereuse? La question paraît provoquante... "Bien entendu la radioactivité est dangereuse !" serait notre réponse. Et c'est ainsi. La radioactivité est dangereuse.

Mais toute occupation humaine comporte certains dangers. Prenons par exemple la circulation routière. Indiscutablement un des dangers majeurs auxquels nous sommes exposés dans notre société: rien qu'en Belgique la circulation fait plus de mille victimes chaque année. Pourtant nous parlons de 'voitures sûres', de 'sécurité au volant', de 'sécurité routière'. Et cela ne nous semble pas provoquant...

Car nous parlons toujours de sécurité lorsque nous visons une limitation du danger ou des risques. La sécurité n'est en soi que le résultat de la maîtrise du danger.

Ainsi la radioactivité peut également être sûre, dans la mesure où les conséquences qu'elle peut avoir sur la santé sont maintenues sous contrôle. Et ceci est précisément le but de la radioprotection.

...

Risques radiologiques et radioprotection... Durant les quarante années qu'a connu notre association, la radioprotection a fort évolué. Evolué vers une meilleure connaissance des effets des rayonnements sur la santé. Des résultats très nets aussi, si nous regardons l'évolution de l'exposition individuelle et environnementale autour des installations nucléaires industrielles. Mais également une évolution de la perception. De l'élan, l'optimisme qui régnait début des années soixante, vers la situation comprenant beaucoup de questions à l'heure actuelle. Des questions venant du public, de la société, qui a encore souvent une impression de mise au secret. Des questions également venant du monde des experts en radioprotection. Malgré les résultats obtenus, il y a si peu d'acceptation, si peu de confiance mutuelle.

Il existe cependant, de plus en plus, une prise de conscience que la radioprotection n'aura d'avenir que si des efforts sont fournis pour combler le fossé entre le public et les experts. Le colloque a été imaginé dans ce sens et devrait y apporter une petite pierre. Le colloque veut contribuer à une meilleure vue de la façon dont la radioprotection doit continuer à se développer. Se développer en ne prenant pas seulement en compte des éléments scientifiques, mais également les attentes des hommes et de la société.

PERCEPTION AND INFORMATION ON RADIOLOGICAL RISKS

Hans Forsström

European Commission DG Research
Nuclear Fission and Radiation Protection

Radiation not unique in the debate

Radiation and the regulation of it are good examples of the problems of reconciling science with society. But it is not unique. Only over the last few years we have seen a number of issues for which scientific input is essential but for which the response of society has gone beyond science. Some examples are BSE, SARS, GMO, Acrylamid, Mobile phones and Climate change. Some of these discussions have died away fairly rapidly, as the science has set the knowledge straight, while others tend to have a long life of discussion and worry. It seems that radiation belongs to this latter category.

Science and society action plan

The need for a profound discussion about the way society and science interact has prompted the European Commission to introduce a special budget for research connected to Science and Society in the 6th Framework Programme, and a special action plan. The actions are designed to:

- Put responsible science at the heart of policy making, to ensure that decisions are supported by transparent, responsible scientific opinions;
- Promote scientific and education culture in Europe, to make people familiar with science and technology and to give them a higher profile in the media and in education;
- Bring science policies closer to the citizens, to ensure that science activities centre around the needs and aspirations of Europe's citizens.

Some of the actions are of particular interest for the discussions at this meeting. These concern risk governance, public awareness, dialogue with the citizens and involving the society, and are directly applicable also to the issues concerning radiation protection.

Factors influencing risk perception

The way risks are perceived by different people has been extensively studied. Some of the points that have been identified as important are:

- Social aspects, such as the personal experience with the risk, the context in which it is presented and the rational facts presented and any combination of these. For the facts it is of course of importance how they are presented and, not least, by whom, and the confidence in the institution he represents. We should also not forget the natural suspicion man has for new technologies.
- Is the risk seen as an involuntary risk over which people have no control or is it a risk that the consumer has voluntarily chosen to take. Involvement in the decision making is also important in this context.
- Natural risks are seen to be more acceptable than risks created by the society.

- The most important point for risk acceptance is, however, the perceived benefits. We are all prepared to take larger risks if we see a clear benefit.

When it concerns specifically the activities connected with radiation some questions naturally arise; Are we seeing the benefits of these activities or are the benefits too decoupled from the activities generating the risks? Does there exist at all in the public eye any positive picture of radiation and radioactivity? Does the public eg couple beneficial X-ray investigations or CT scans with radiation and radioactivity, or is the only picture we see the mushroom cloud from the atomic bomb or the destroyed reactor at Chernobyl? Even cancer treatment with radiation, which is clearly beneficial, might be perceived as a threat giving nausea and loss of hair. It is clearly a tremendous task to bring about a balanced picture from the large risks connected to large quantities of radiation or radioactivity to the very small risks connected with releases from nuclear power plants or a nuclear waste repository.

Why are the risks of radiation so difficult to communicate

Radiation is a relatively weak carcinogen - yet (in some but not all circumstances) it is perceived to be one of the worst. Many attempts have been made to explain this apparent contradiction with little success. Inability to detect radiation by the human senses is often claimed as an important contributor - yet this property is shared by many more potent carcinogens or mutagens, which moreover are more difficult to measure at levels of potential concern (eg dioxins).

It is probably not the radiation per se that is the issue but the activity connected to the use or generation of radiation or radioactive material. This is also shown by the very different perception of the risks associated with natural radiation and with artificial sources. The concerns about radon in houses is very limited in comparison with discharges from nuclear power plants despite the former being in general substantially greater.

The risks of radiation are well quantified and based on direct human evidence - yet there is major scientific disagreement as to the risks at low doses and dose rates. Is there a threshold, is the model linear or non-linear? This disagreement has important health and economic impacts, but even more it amplifies the public concerns. Here the limitations of epidemiology, on which most standards have been based, plays an important role. There is a need for a better understanding of the mechanisms for the interaction of radiation at the molecular and cellular level, which together with epidemiology are important components of the Commission's research programme.

The system of radiation protection is long established and broadly accepted internationally - yet the setting of standards is seen by many as a closed process with not enough involvement from the society. The legitimacy of ICRP in this context has been questioned, in spite of the wide acceptance of the standards proposed. It is primarily composed of radiation protection specialists, but the standards produced reflect also social and political judgements outside the preserve of the ICRP, which is mainly a scientific body. As an example, the occupational dose limit is often criticised on the grounds that continued exposure at this level would result in a level of risk substantially in excess of those experienced in "safe" industries.

It is thus necessary to include social and economic judgements in all decision making. This has long been recognised in the radiation protection field, where the ALARA concept (optimisation) along with justification are fundamental principles. However, this concept

which is very useful for optimisation of interventions in the work place is much more difficult to apply publicly. The examples after Chernobyl are abundant; a message that you should avoid to eat slightly contaminated food, but if you have eaten it there is no need to worry, is, although totally logical to a radiation protection person, very difficult to comprehend by the public. The social aspects also become very clear when you look at the stigma of products from a contaminated territory, which make them very difficult to sell in spite of that they can be shown to have concentrations well below the limits set and thus should be "safe" to eat.

The legitimacy of the radiation protection community to exercise the social and economic judgements is also increasingly challenged. The question raised is. Are social and economic factors one input to decisions for radiation protection or is radiation protection one input to social decision making. The development is clearly towards the latter interpretation, which has contributed to the removal of justification from the new proposed ICRP recommendations.

Consequences of the problem

As a consequence of the worries about radiation and radioactivity we see a resistance to beneficial uses of radiation, eg for sterilisation of food products, or practices that give rise to radiation as a by-product. The most obvious example is of course the major resistance to new nuclear power, the demands for "near zero" discharges from nuclear installations (OSPAR) and, as will be discussed later today, the major resistance to waste disposal. For new nuclear power the main problem, is, however, not the normal small releases from a well functioning facility, but the risks for large releases in connection with an accident and their perceived large consequences. If this is the case also for waste disposal is not clear. Here perhaps the fear of long-term low level releases are the main concern.

An outcome of the worries about radiation and radioactivity is that a disproportionate effort may be devoted to research (and operational) activities, as compared to other environmental and health effects - being more a response to public concerns rather than to improve public and occupational health.

What can be done?

There is clearly no simple solution - no panacea. The perceived wisdom of a couple of decades ago, that the problem was ignorance on the part of the population and that if they were properly educated they would understand and accept, has now been wholly discredited as a solution. Education efforts would not get through the large information noise. Radiation issues are not seen as of great enough concern to learn more about it, until you are personally confronted with a situation, eg the siting of a facility. Until then you only take up very superficial information, which often has a frightening component to get through the media noise.

Research the Commission funded in the 90s showed that attitudes are formed early and are difficult to change - thus information and communication, while helpful, is not a simple solution to the problem. Information is nonetheless very important for the longer term, and in particular targeting the young people. Much has been done in this area, eg the Commission's school package and NRPB's "at a glance" series explaining in simple terms different facets of radiation and its use. One must realise that this information competes with much else that is part of the school curricula.

The situation is, however, quite different when people become concerned by a development, eg the siting of a facility in their neighbourhood. The experiences from such work in Finland and Sweden in connection with the siting of a final repository for high level waste are extremely interesting. As long as the issue was a national question only very few got involved in the discussion. When the question was given a local profile of actually siting the facility in a community the situation was quite different and a surge in the interest to learn was apparent and the requests for information became very large, as was the public participation in the discussion. But also the quality of the discussion improved substantially.

An interesting observation in this context was the need separate facts from values in the discussions. The Commission is supporting a project, RISCO, that addresses this issue.

One lesson to be learned here is the need for increased involvement of the stakeholders in preparing the basis for decisions, to make the basis better balanced and understood and to make the decisions more acceptable. This is also true for setting standards, and we can see a trend in the radiation protection field for an increased involvement of stakeholders. It still remains to be defined who are the stakeholders, workers, unions, environmentalist, general public?

In this context one could also ask the question if radiation protection is a victim of its own success. Separate treatment and institutionalisation of radiation protection may have contributed to it being perceived as something special with a need for more concern and risk. Some mysticism exists around it. I think it is important to fully embed radiation protection in occupational hygiene and environmental protection - thus diminishing mysticism and enabling better judgements on resource allocation.

Much can be learned and has been learned from the work and debate on radiation protection standards that is applicable for protection in many other spheres. But it is also clear that radiation protection has a lot to learn from other areas of health and, in particular, environmental protection.

Such a change represents a major challenge, technically and organisationally, but I believe it is important for the future legitimacy and acceptance of radiation and radiation protection.

The author:

Hans Forsström is at present Head of the Unit Nuclear Fission and Radiation Protection in the DG Research in the European Commission. He has a Master of Science degree in Applied Physics from Chalmers University of Technology in Gothenburg, Sweden. He started his career as a reactor physicist for the Ringhals 1 BWR. He then turned to the field of radioactive waste management. In 1979 he joined SKB, the Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company where he has held several different positions within research and development for waste management and disposal. During his last few years at SKB he was Technical Director with responsibility for the central Swedish Waste Management Systems and Facilities. Hans Forsström joined the European Commission in February 1998, where he is responsible for the research and training activities on nuclear fission (present and future reactors and radioactive waste management) and radiation protection.

RADIOACTIVITEIT: VEILIG OF GEVAARLIJK? OVERZICHT MORGENSESSIES

Mathieu Snykers Dr.sc.

Het antwoord op de vraag 'radioactiviteit: veilig of gevaarlijk?' lijkt op het eerste gezicht eenvoudig: gevaarlijk natuurlijk.

Na de uiteenzettingen van André Wambersie en Christian Desaintes werd het duidelijk dat het antwoord heel wat genuanceerder is.

Over welke soort straling gaat het? Wat is de dosis, gaat het over een plotse dosis of een geaccumuleerde dosis?

Voor wat betreft hoge dosissen lijkt het antwoord duidelijk: ja, gevaarlijk.

Ingeval van lage dosissen is dat niet het geval.

Voor de extrapolatie van hoge naar lage dosissen bestaan er 3 modellen.

1. De linear non-threshold (LNT), waarbij wordt aangenomen dat voor lage dosissen eenzelfde wetmatigheid geldt als voor hoge dosissen.
2. Een verminderd effect bij lage dosissen en
3. Een verhoogd effect bij lage dosissen.

Elk van de modellen heeft zijn argumenten pro en contra.

Stralingsrisico = probabiliteit x gevolg

Voor een objectief antwoord richt men zich naar de expert en hoopt men dat hij neutraal is.

Maar het subjectieve aspect, de perceptie van de bevolking krijgt steeds meer aandacht.

Perceptie is een complexe aangelegenheid. Ze is erg individueel.

Een verhoogd angstgevoel bij mensen verhoogt het risico omdat en negatieve psychische ingesteldheid de gezondheid kan schaden.

De juiste en voldoende informatie heeft meestal een gunstig effect. Openheid is derhalve volgens Patrick Smeesters aangeraden. Toch wordt het absolute nut van informatie in twijfel getrokken door Frank Hardeman en Jan Gutteling. Pierre de Saint Georges gaat nog een stap verder en poneert dat het verstrekken van informatie zelfs een risico kan inhouden. Wat doe je bijvoorbeeld met informatie die onvoldoende toegankelijk is?

Hoewel de informatieverstrekking al heel wat aandacht kreeg (volgens Pierre de Saint Georges) is nog heel werk weggelegd in het gebied van de efficiëntie van informatieverstrekking.

De perceptie wordt volgens Sylvie Charron beïnvloed door de houding tegenover het nucleaire, want we mogen de invloed van nucleaire accidenten, van de hetze rond radioactief afval en de rol van de overheid niet vergeten.

Studies van de perceptie van het risico (Frank Hardeman) hebben aangetoond dat er een groot contrast bestaat tussen de risicoperceptie en het objectieve stralingsrisico. Zo is de perceptie voor het risico van medische bestraling en van radon erg laag terwijl ze de hoofdmoot uitmaken van onze opgelopen stralingsdosis. Diezelfde studies hebben ook aangetoond dat de sociale aspecten belangrijker doorwegen dan de technologische. Een stelling die door Jan Gutteling wordt ondersteund. De perceptie van deskundigen en niet-deskundigen kan erg verschillen. Dat zou er op wijzen dat goede informatie een gunstig effect heeft op de perceptie.

Het objectieve risico wordt verder beïnvloed door omgevingsfactoren. Er zijn grote verschillen in achtergrondstraling. Voedsel neemt een speciale plaats in. Andere stralingsbronnen zoals radon, krijgen te weinig aandacht.

Het objectieve risico hangt ook af van het soort weefsel dat wordt bestraald. Het is ook ouderdomsafankelijk. Het verschil in gevoeligheid tussen embryo's en volwassen personen is aanzienlijk.

Ik ben zelf verwonderd dat de mogelijkheid van een positief effect van lage dosissen niet aan bod kwam. Toxicologisch onderzoek heeft aangetoond dat hormesis bestaat voor een heel breed gamma van toxische producten. Een studie in Taiwan van personen die in gebouwen leefden waarin radioactief staal werd gebruikt, heeft eveneens een effect van hormesis aangetoond.

We mogen verder niet vergeten dat het leven ontstaan en geëvolueerd is in een radioactieve omgeving. Het leven heeft zich tegen de nadelige effecten moeten wapenen.

De auteur:

Mathieu Snykers is dokter in de wetenschappen en was vroeger werkzaam op het SCK•CEN, voor het materiaalonderzoek en de technologie van kernfusie. Hij is nu wetenschapjournalist en voorzitter van de v.z.w. Argus, een wetenschappelijk kritische organisatie voornamelijk toegespitst op milieuvraagstukken. Hij is eveneens schrijver en auteur van « Overleven met chemotherapie » (1994 en 2003), « De verborgen mechanismen van ons bestaan » (1995) en « De zoektocht naar onszelf » (2003).

LA CONNAISSANCE DU RISQUE RADIOLOGIQUE : UNE CHASSE GARDÉE POUR LES EXPERTS ?

Dr P. Smeesters

Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire, Bruxelles

Résumé

Poser la question, n'est-ce pas y répondre ? Peut-être, mais mieux vaut préciser : la réponse est non ! Et comme une telle réponse négative n'est pas évidente pour tout le monde, - et en tout cas probablement pas pour beaucoup d'experts ...-, l'exposé qui va suivre ne sera sans doute pas inutile. A propos, inutiles, les dits experts ne le sont bien sûr pas non plus : ils connaissent les «faits» en matière de risque. Mais finalement c'est si peu de choses que de connaître les faits. Le problème c'est de s'y arrêter, de ne pas attribuer à leur interprétation le même statut «évangélique», de ne pas s'avancer avec l'étendard de la certitude dans les terres où différentes «raisons» peuvent s'affronter et où, souvent insidieusement, s'infiltrent les jugements de valeur. Le problème est même si difficile qu'il ne faut pas nous laisser seuls, nous les experts, dans ces terres dangereuses. Si «la guerre est une chose trop importante pour être confiée aux militaires», de même la connaissance est-elle une chose trop précieuse et ...ambiguë pour être laissée aux experts ! Si vous en doutez écoutez la suite. Du vécu. Vous y entendrez parler de normes «purement scientifiques», de précaution, de susceptibilité génétique, d'individu «moyen pondéré pour l'âge» (une trouvaille récente!), de risque «trivial», de radiophobie, de radioactivité dans le vin et la bière et même de plutonium dans les ours en peluche !

Pertinence de la question

La connaissance du risque radiologique doit-elle être une chasse gardée pour les experts ? Définissons d'abord le champ de réflexion. L'«expert» dont on parle ici doit être compris au sens large, comme étant toute personne possédant une connaissance approfondie d'une matière et «reconnue» compétente d'une façon ou d'une autre. Par risque radiologique, on entendra le risque d'effets négatifs des rayonnements ionisants sur la santé de l'homme. Alors, la connaissance du risque radiologique: une chasse gardée pour les experts ? A première vue, la question paraît saugrenue. Qui d'autre que les experts d'une matière donnée est mieux à même de donner un avis fondé sur l'existence d'un risque, sa nature et son importance et, au-delà, sur le caractère sûr ou dangereux d'une activité pouvant exposer à ce risque ? Il est clair qu'il ne faut pas «essayer l'ignorance», pour reprendre la formule célèbre, ni encourager l'incompétence ou l'à-peu-près, encore moins l'obscurantisme et ses grandes peurs irrationnelles. L'expertise est indispensable et la connaissance des faits un préalable à tout jugement ! Mais, ceci étant posé, l'histoire ne s'arrête pas là. Dans tous les domaines, et particulièrement dans celui qui nous occupe, les experts – y compris les plus renommés – étalent leurs différences et leurs *querelles*: les faits sont rebelles, ils ne sont pas blancs ou noirs, leur lecture et compréhension est par définition subjective et les *interprétations* sont inévitables. Paradoxalement la science génère sans cesse de nouvelles incertitudes. Mais

l'incertitude ne plait pas: surtout pas celle des spécialistes, au point parfois de susciter un rejet. Ne sachant qui croire, on ne croit plus personne! Dès lors, pour tenter d'approcher l'objectivité, aplanir les différences et améliorer leur crédibilité, les experts essayent de développer des *consensus*, les plus larges possibles. Ils se regroupent pour cela en diverses organisations nationales et internationales: académies, sociétés savantes, «comités et commissions». Les consensus se créent de fait souvent (jusqu'à un certain point!), mais ils ont un prix. Ainsi ils tendent à masquer les incertitudes – avec leur potentialité créatrice- et génèrent ainsi une certaine arrogance scientifique. De plus, à force de centralisation dans des cénacles de plus en plus pointus, de véritables «clubs» se sont parfois formés, dont les membres partagent un langage, voire un jargon, commun. Ils développent de la sorte des «pseudo-consensus», qui ne sont que l'expression d'un décodage du réel par une *grille de lecture commune*, ressentie comme évidente et incontestable mais souvent discordante par rapport aux grilles de lecture dans d'autres disciplines et par rapport à celles des autres acteurs sociaux (1).

Grilles de lecture du risque radiologique

Une des constantes dans les grilles de lecture des experts en radioprotection (au sens large) est de considérer le risque des rayonnements ionisants comme une simple *probabilité* qui est fonction de la dose reçue (en tout cas dans le domaine des faibles doses): à telle dose correspond x % de chance de développer une affection. Une telle analyse est ressentie comme scientifique et évidente. Quant à *l'importance* de ce risque, elle est très souvent jugée par comparaison avec d'autres agents pathogènes (tabac) ou avec l'irradiation naturelle, avec dans ce dernier cas le postulat solidement ancré qu' «un mSv est un mSv», quelle que soit la cause de l'exposition. La validité de ce type de comparaison est également ressentie comme scientifique et allant de soi.

En réalité cette approche «purement scientifique» est le fruit de jugements de valeur. D'autres lectures sont en effet possibles et sont fréquemment rencontrées dans d'autres milieux. Ainsi, la signification et l'importance du risque peuvent-elle être évaluées en fonction du caractère «*juste*» ou non de ce risque (le responsable respecte-t-il la loi, est-il contrôlé, puni si nécessaire?), de son caractère *imposé* ou non (risque lié aux rejets d'une industrie par opposition au risque volontairement couru par le fumeur «honnête» qui n'enfume pas ses voisins), *inévitables* ou non (risque lié aux rejets d'une industrie par opposition au risque de l'irradiation naturelle), *accepté* ou non (les risques du métier «que j'ai choisi»). A l'opposé de la vision des experts, toutes ces grilles de lecture accordent souvent peu d'importance à la valeur chiffrée (probabilité) du risque couru. Par ailleurs, un risque peut aussi être refusé en soi et a priori, et quelle que soit sa probabilité, quand il met en péril une valeur à forte charge *symbolique*. «Je veux ce qu'il y a de mieux pour mes enfants»! C'est ainsi que peu de parents donneraient à leur bébé un ours en peluche s'ils le savaient contaminé avec par exemple du plutonium (quelle qu'en soit l'activité, la fixation,...).

Quelques exemples actuels illustreront ces conflits de grille de lecture et de valeurs: les discussions sur la limite de dose pour les membres du public (où il sera question de justice et de transparence), sur les risques de l'irradiation in utero (où intervient le principe de précaution), sur les niveaux de contamination maximale des aliments (où on parlera de bière, de bon vin...et de biberons, donc de symboles, mais aussi de protection des individus «atypiques») et sur la notion de radioactivité «négligeable» (où on cherchera en vain les ressemblances entre le béton et les jouets).

Les limites de dose pour le public: un luxe?

La notion de limite de dose pour les membres du public a été mise en cause ces dernières années dans les discussions internationales (2). En toile de fond, une des raisons en était que cette limite (actuellement une dose efficace de 1 mSv par an) était jugée trop basse: ne correspond-elle pas à un risque très faible, estimé par la Commission Internationale de Protection Radiologique à 5 cancers mortels radio-induits par 100 000 personnes exposées, alors que le risque de cancer «spontané» est de l'ordre de 25%. En parallèle, on a vu gagner du terrain l'argument selon lequel il fallait comparer cette limite (et le risque correspondant) à l'irradiation naturelle avec ses variations. Une exposition située dans la «gamme» des irradiations naturelles devrait dans cette optique être considérée comme «normale» et le risque associé comme tout aussi normal (donc acceptable). Il faut rappeler que cette gamme naturelle provoque à certains endroits des expositions annuelles égales à 10 fois la limite de dose pour les membres du public. Par ailleurs, à des fins de comparaison avec cette limite de dose, les experts utilisent la dose *moyenne* à un groupe de référence dont les expositions sont censées être assez homogènes et représentatives des expositions les plus élevées parmi la population. Enfin, récemment, la notion de dose pondérée pour *l'âge* est apparue dans ce calcul de dose au groupe de référence.

Tout cela paraît sans doute familier et tout à fait normal et évident pour les membres d'une association de radioprotection.

Est-ce si *évident*? Est-il juste de comparer un risque imposé (une exposition provenant d'activités humaines, que les experts du cru appellent «pratiques», exposition par ailleurs en partie évitable moyennant les investissements adéquats) avec un risque inévitable (l'irradiation naturelle, hors radon, dans la région où on habite)? Est-il juste de considérer comme «normal» un risque correspondant aux limites supérieures de l'irradiation naturelle? Qui a dit que la nature était toujours bonne? Il y a des régions à malaria, à tremblements de terre, ou peuplées de plantes ou insectes dangereux.... L'argument selon lequel on ne constate pas plus de cancers dans les zones à irradiation naturelle élevée (épidémiologie de type géographique) a par ailleurs été maintes fois dénoncé comme fallacieux par les meilleurs épidémiologistes. Vu la présence et la variabilité d'autres facteurs cancérigènes puissants (tabac, pollution, alimentation, ...), les cancers provoqués par l'irradiation naturelle seront, sur base des coefficients de risque actuellement retenus, inévitablement *masqués*: c'est un peu comme si on voulait observer des vaguelettes sur une mer houleuse. L'irradiation naturelle n'est pas un bon étalon de comparaison et ceux qui disent qu'«1 mSv n'égale pas nécessairement 1 mSv» n'ont pas tort.

A qui, par ailleurs, la limite de dose pour les membres du public s'applique-t-elle? N'importe quel citoyen comprend qu'elle s'applique à *chacun* et que chacun bénéficie du même niveau de protection. Personne n'irait imaginer que les enfants pourraient être moins protégés que les adultes et que la limite de dose pourrait ne pas être respectée dans leur cas. Or, aux fins de comparaison avec la limite de dose, certains utilisent la dose moyenne d'un groupe de référence dont les doses individuelles des membres varient d'un facteur 10 ou 100! Plus subtilement, est-il correct de ne considérer que les adultes ou de faire une moyenne des doses correspondant aux différents groupes d'âge, sachant que pour une même radioactivité incorporée, les enfants (par ailleurs plus radiosensibles) recevront dans certains cas une dose 10 fois plus élevée. Ces pratiques de calcul ne sont pas rares (même si les variations de dose au sein des groupes de référence ne sont heureusement pas toujours aussi caricaturales que dans les exemples donnés) et semblent parfaitement normales dans la grille de lecture des experts, qui raisonnent en termes de probabilité, de moyennes, de risque lifetime ou de dose collective, mais ces pratiques de calcul sont lourdes de non-dit et d'opacité et presque

malhonnêtes si on se place dans le contexte sémantique général de «limites» de dose appliquées aux «individus» du public.

L'irradiation de l'embryon et du fœtus

L'irradiation de l'embryon fait peur au public. A l'opposé, certains documents internationaux ont actuellement tendance à être très rassurants et affirmatifs quant à l'appréciation de ce risque.

Chacun sait que l'irradiation in utero d'un embryon ou d'un fœtus est susceptible de provoquer des dégâts importants. En particulier, des avortements ou des malformations congénitales sont à craindre lorsque l'irradiation a lieu au cours de l'organogenèse (de la troisième à la huitième semaine de grossesse à compter de la conception), et des effets sur le quotient intellectuel peuvent apparaître après exposition pendant les semaines suivantes, au moment du développement cortical. Quant à une irradiation dans les premiers jours de grossesse (stade de préimplantation), elle peut provoquer la mort (qui passera souvent inaperçue) de l'œuf ou du jeune embryon. Il est généralement admis que ces effets ne surviennent pas tant qu'un certain seuil de dose n'est pas dépassé.

Pour ce qui est de l'induction possible de malformations congénitales pendant l'organogenèse ou de la létalité embryonnaire au stade de préimplantation, un seuil de 100 mSv est communément admis et retrouvé dans la plupart des traités ou recommandations d'organismes internationaux. Ce seuil est le plus souvent présenté comme «certain».

Des recherches récentes (3), menées entre autres au CEN-SCK et au Japon, pourraient cependant remettre ces dogmes en question. Des malformations congénitales ont pu être provoquées au stade de *préimplantation* chez des souris et en particulier chez des lignées de souris qui ont été génétiquement manipulées de manière à rendre partiellement ou totalement inopérants certains gènes qui interviennent dans la réponse cellulaire aux lésions de l'ADN, notamment des gènes dont le rôle est reconnu dans la susceptibilité génétique au cancer. Ces expériences sont à rapprocher des observations similaires (plus anciennes) faites sur des lignées de souris spontanément sensibles à certains types de malformations congénitales. Lorsque les souris génétiquement manipulées étaient irradiées au stade de *l'organogenèse*, les malformations congénitales induites étaient plus nombreuses et apparaissaient à des doses plus faibles (*seuil plus bas*).

Sachant que des clusters familiaux de malformations congénitales sont également rencontrés chez l'homme et que des altérations semblables de gènes de réparation de l'ADN et de régulation du cycle cellulaire existent chez l'homme, on est en droit de se poser des questions sur les implications possibles de ces nouvelles données provenant des laboratoires de recherche. Ne faut-il pas considérer ces données comme des signaux d'alarme («early warnings») et passer à l'application du principe de précaution? Pour rappel, le principe de précaution demande que, lorsque des indices sérieux d'effets sanitaires importants existent, des mesures préventives soient mises en place, sans attendre la «preuve» scientifique de ce détriment.

Ces données nouvelles commencent à être discutées dans certains cénacles internationaux. Curieusement elles déclenchent chez certains experts un rejet agressif et un refus de prise en compte. Quoi, allons-nous révolutionner la radioprotection et le monde du travail pour quelques souris? Il est vrai que l'enjeu est de taille: au stade de préimplantation et à la troisième semaine de grossesse, la plupart des femmes ignorent encore qu'elles sont enceintes....Quelles seront les conséquences pour les femmes professionnellement exposées, pour les patientes?

Mais précaution ne signifie pas révolution! Un moyen de précaution simple et peu gênant est de remettre en pratique l'ancienne «règle des 10 jours», selon laquelle il faut - quand une

possibilité de grossesse ne peut être exclue et hors urgence, bien sûr!-, réaliser pendant les 10 premiers jours du cycle (le premier jour étant le premier jour des règles) les examens médicaux irradiant l'abdomen.

Une question plus délicate se pose cependant: celle du droit à l'information. Faut-il informer les confrères de tout cela? Ca paraît évident, mais....étrangement pas pour tout le monde! Les infirmières et technologues en radiologie? Les personnes professionnellement exposées du sexe féminin? Les patientes

Certains disent: il faut attendre d'autres recherches pour confirmation. Bien,, mais les budgets de recherche fondent partout comme neige au soleil et il n'y a quasi plus de recherches subsidiées en Europe dans ce domaine.

Et pendant ce temps, l'affirmation d'un seuil «certain» de 100 mSv figure dans des recommandations internationales et continue à être enseignée «comme parole d'évangile» aux médecins utilisateurs de sources de radiations ionisantes...

La connaissance du risque: chasse gardée pour les experts?

Les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires

Depuis l'accident de Tchernobyl, des niveaux de contamination post-accidentelle maximale dans les aliments ont été fixés, tant au niveau du Codex Alimentarius (FAO/OMS) que de l'Union européenne (4). Dans l'UE, il s'agit de niveaux obligatoires imposés par Règlement à tous les états membres dans les suites d'un accident. L'accord sur de tels niveaux a été très difficile à trouver. Ces niveaux sont en effet en même temps des niveaux au delà desquels la mise sur le marché est interdite et en deçà desquels on ne peut empêcher leur commercialisation. On conçoit aisément que selon les points de vue on puisse promouvoir des niveaux très différents: aux intérêts de protection sanitaire individuelle s'opposent des intérêts économiques.

Pour beaucoup d'experts, les niveaux choisis pour l'Europe sont bien trop sévères. Ce point de vue est principalement argumenté par le fait que, vu globalement et statistiquement, l'européen *moyen* n'aura qu'une petite partie de son «panier alimentaire» contaminé par les retombées de l'accident.

Ici encore d'autres lectures sont possibles et ... très différentes. On est en droit de se demander ce qui arrive à ceux qui ne sont pas «dans la moyenne», en raison par exemple d'habitudes alimentaires peu variées (le lait chez les bébés!) ou spéciales (végétariens), ou d'un manque de diversification des fournitures (achats par grandes quantités, économie d'autoconsommation, prélèvements importants dans la nature: champignons, fruits des bois, gibier, poisson,...). On peut ainsi aisément calculer qu'en supposant un panier totalement contaminé aux valeurs maximales, le risque maximum choisi pour calculer les niveaux européens (5 mSv par an) sera, dans le cas des enfants d'un an, atteint en 1 an pour le caesium 137 (ce qui est rassurant) mais en 1 mois seulement pour le strontium 90 et même en moins d'un mois pour l'americium 241. Quinze jours suffisent pour atteindre 50 mSv à la thyroïde des enfants d'un an qui, dans les mêmes conditions, consomment du lait et des légumes contaminés à l'iode 131. Il y a donc lieu de se méfier quelque peu des «moyennes». Curieusement, ce genre de considérations laisse beaucoup d'experts totalement froids, alors que les personnes du public qui apprennent cela réagissent souvent vivement.

Il faut savoir que des experts travaillent actuellement à l'élaboration de normes internationales de contamination radioactive maximale dans les aliments pour le long terme après un accident (plusieurs années). Leur approche «purement scientifique» (sic) actuelle repose sur les statistiques mondiales d'échanges commerciaux et vise aussi à protéger le consommateur

«moyen». Au point que certaines normes proposées sont plus élevées (donc moins sévères) que celles qui prévalent immédiatement après l'accident (dilution oblige!). Pensera-t-on un jour à demander l'avis des consommateurs? Je doute que ceux-ci soient convaincus par ces approches statistiques...

D'ailleurs les experts eux-mêmes ont paradoxalement montré l'exemple de l'«irrationnel» dans les discussions post-Tchernobyl. Il est amusant de rappeler que, par contraste avec des discours «tolérants» pour de nombreux aliments, des experts français ont demandé des normes plus sévères pour le vin, des allemands en ont fait autant pour le houblon et la bière tandis que des anglais s'émouvaient de la contamination du thé! Voilà donc que les symboles reprenaient le dessus...! Certains en seront choqués. Personnellement je me réjouis de cette bouffée d'air!

Niveaux de minimis et risques triviaux

On discute actuellement avec fièvre dans certains cénacles internationaux de la fixation éventuelle de niveaux de contamination des «commodités» (entendez tout ce qui s'achète et se vend) qui seraient la frontière du champ d'application de la réglementation. Au départ, ces niveaux devaient s'appliquer à tout indifféremment, même aux aliments! Dans la suite ces derniers ont heureusement été traités à part. En dessous de ces niveaux, les commodités devraient être considérées comme non radioactives. Le choix des valeurs repose sur divers scénarios, censés représenter «le pire des cas» et pourtant ne comporter qu'un risque minime pour le public. Les enjeux économiques en termes de gestion des déchets, de démantèlement ou de restauration de sites sont bien sûr importants.

Mais ici encore on touche à des valeurs et à des symboles. Ainsi on accorde une sorte d'«absolution» automatique aux responsables de pollution radioactive. Ensuite et surtout, on met en péril un des trois principes de base de la radioprotection, à savoir le principe de justification, qui veut que certains types d'activités responsables d'expositions aux radiations ionisantes peuvent être interdits, car ils ne sont pas *justifiés*, et ce quels que soient les niveaux de radioactivité éventuellement présents. L'exemple le plus évident est celui des jouets, auxquels il est interdit dans l'Union européenne d'ajouter des substances radioactives, quelle qu'en soit l'activité.

Imagine-t-on expliquer à la population qu'on tolère autant de caesium 137 ou de plutonium 239 dans les jouets de bébé que dans le tarmac des autoroutes ou les rails de chemin de fer?

L'expert neutre et objectif : une attente sociale à mériter !

Les enjeux éthiques sont omniprésents dans le champ des recommandations des experts et des prises de décision. Nous en avons vu plusieurs exemples: la décision d'appliquer ou non le principe de précaution, le degré de transparence des méthodes utilisées, les non-dits, la volonté ou non d'informer et d'informer sans ambiguïté, la prise en compte des notions de responsabilité et de justice, la volonté de protéger les individus atypiques, le caractère plus ou moins tendancieux des comparaisons de risque,... Ces enjeux éthiques peuvent être sources d'opinions divergentes, y compris entre experts "objectifs et neutres", opinions qu'il faut pouvoir accepter et respecter.

Par ailleurs, la réflexion moderne sur les sciences a bien montré que le rôle du «sujet» observateur (comme individu isolé ou, le plus souvent, comme représentant d'un courant de pensée) est essentiel, que ce soit dans le recueil de l'observation, dans la formulation des hypothèses (c'est-à-dire leur choix) ou dans la construction théorique.

Pour éviter les messages contradictoires, on fait appel au consensus des scientifiques, comme condition d'objectivité. C'est oublier que les scientifiques, issus des mêmes creusets, partagent souvent un même langage interprétatif, un même paradigme (ensemble de présupposés de référence souvent inconscients). Ce phénomène est amplifié par la constitution de véritables «clubs» internationaux où toutes les décisions se prennent, les mêmes retrouvant les mêmes dans les diverses organisations et générant ainsi un soi-disant consensus qui ne représente que l'avis d'une poignée d'individus.

Enfin, pour des raisons psychologiques, les experts résistent comme tout le monde à ce qui perturbe leur «ordre» de pensée, à ce qu'on appelle les dissonances cognitives. Cette résistance s'opère souvent par des mécanismes classiques de rejet agressif, de recherche de boucs émissaires et d'amalgames. Souvent les «medias» sont ainsi diabolisés et chargés de tous les maux. Le public quant à lui est «ignorant» et doit être «éduqué».

Les conditions d'un dialogue

Nous venons de le voir, les experts doivent prendre conscience des enjeux éthiques et épistémologiques de leur action et des mécanismes psychologiques qui peuvent freiner la créativité et susciter l'autocensure. En somme, il leur faut un code d'éthique, comme les médecins, pour satisfaire aux attentes de la société. Heureusement l'idée fait son chemin, notamment au niveau de groupes d'experts auprès de la Commission européenne (code d'éthique du groupe d'experts scientifiques de l'article 31 du traité Euratom) (5) et de l'IRPA. Le risque existe cependant que ces codes se limitent à des évidences faciles à admettre du type «il faut être honnête!». Voici en quelques mots, quelques conditions minima qui devraient, en tout cas, faire partie de la déontologie de l'expert. La démarche du scientifique, qui prend position ou fait des recommandations, devrait obéir aux objectifs suivants: exposer clairement son mandat; se limiter à son champ de connaissance spécifique; reconnaître et mettre en lumière les aspects éthiques, sans vouloir les trancher lui-même; respecter toutes les observations et éviter le rejet défensif des informations dissonantes; reconnaître la diversité possible des lectures; s'ouvrir à l'interdisciplinarité et au dialogue avec les «stakeholders»; expliquer clairement et de façon transparente sa démarche.

Même si cet exposé a mis surtout en lumière le «camp des experts», un minimum de rigueur et d'éthique est également attendu du côté des medias et du public!

Il leur faut (s')informer et (s')informer bien, comparer et comparer bien, éviter l'à-peu-près et l'amalgame facile,.....

Enfin, même s'il est licite de refuser des traces d'arsenic dans son assiette, il faut, si le mal est déjà fait, raison garder et, pour se rassurer, rappeler le vieil adage: «c'est la dose qui fait le poison».

Comme pour tout dialogue, chacun doit faire la moitié du chemin...

Références bibliographiques

- (1) SMEESTERS P. – The Role of the Expert, in: The Societal Aspects of Decision Making in Complex Radiological Situations, NEA Workshop Proceedings Villigen Switzerland 13-15 January 1998, OECD, Paris, 1998.
- (2) The Future Policy for Radiological Protection, NEA Workshop Proceedings, Lanzarote Spain 2-4 April 2003, OECD, Paris, 2003.
- (3) European Commission, Effects of in utero exposure to ionising radiation during the early phases of pregnancy, Radiation Protection 131, Luxembourg, 2002.
- (4) Règlement (Euratom) N° 2218/89 du Conseil du 18 juillet 1989 modifiant le règlement Euratom n° 3954/87 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique, JO L-211 du 22/07/89.
- (5) Group of Scientific Experts Referred to in Article 31 of the Euratom Treaty, Code of Ethics, in Annex II to the Rules of Procedures, 2 July 2001, available on the web-site: www.europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/index_en.htm

L'auteur:

Patrick SMEESTERS a étudié la médecine, puis la médecine du travail, à l'UCL. Aux Facultés Universitaires de Namur il a passé trois années de recherches interdisciplinaires au contact du département de philosophie de l'homme de sciences. A partir de 1982 il travaille au Service de Protection contre les Radiations Ionisantes et est depuis 2001 Conseiller en Radioprotection auprès du Directeur général de l'Agence Fédérale pour le Contrôle Nucléaire. Pendant toutes ces années il participe aux travaux de diverses organisations internationales telles le groupe d'experts de l'article 31 du Traité Euratom (où il préside un groupe de travail sur les implications de la recherche sur les normes de radioprotection), le Comité Scientifique des Nations Unies sur les Effets des Radiations Atomiques (UNSCEAR) et des comités de l'Agence pour l'Energie Nucléaire et de l'AIEA. Il est aussi Maître de conférences invité à la Faculté de Médecine de l'UCL, où il participe à la formation en radioprotection.

RISK COMMUNICATION AND RADIATION PROTECTION: THE ROLE OF PROFESSIONAL ORGANIZATIONS IN THE DOMAIN OF RADIATION PROTECTION

Jan M. Gutteling

University of Twente, the Netherlands

Abstract

Risk communication is a concern for many professional organizations. Risk communication is an interactive, multi-actor exchange process of risk information messages. Risk perception studies indicate that a “great divide” exists between technological experts and the general public. Traditionally, risk communication is seen as a linear, top-down, elitist, expert-to-public persuasion approach. Recently, modern approaches in risk communication focus on building trust and increasing public participation. In this paper, developments in risk perception and risk communication are described. The argument is made that professional organizations (e.g. in the domain of radiation protection) should be pro-active and start the communication process with its relevant stakeholders (among which the general public and the news media).

1. Introduction

Risk communication focuses on the flow of information between various actors on the probability of the occurrence of negative consequences of activities, events, or processes. These consequences comprise the whole spectrum of threats to individual or societal safety, health, and well being. Because of the complexity and vulnerability of the modern technical and social systems, modern society has been characterized as a risk society (Beck, 1986). When the systems involving risks became more complex and societal opposition against risks grew, the acceptance of risk became a problem in the western world. Under these circumstances, the public expected governments and experts to communicate on risk issues (Otway, 1987). To be able to cope with modern life adequately, the public is very dependent on complex modes of information transfer, which must be timely, correct, and complete.

The idea of employing communication tools in an attempt to cope with different hazards or risk contexts is very old. For centuries, different mechanisms have been used for anticipating, responding to, and communicating about hazards--as in food avoidance, taboos, stigma of persons and places, myths, migration, etc. (Kasperson and Stallen 1991). In this sense, risk communication has always been seen as an indivisible and important aspect of risk management, which is the whole process of risk identification, estimation, evaluation, reduction and control (Petts 1992). Risk communication accompanies this process of risk management, although the actors involved may have different roles and responsibilities at different stages. The last decades have proven that the importance of risk communication has increased. Risk communication is becoming an explicit focal point in the risk management activities of different governments and

professional organizations. More and more risk communication studies and best practices are being documented (Gutteling and Wiegman, 1996).

In this paper some important aspects of risk communication are described. The paper starts with an overview of the results of risk perception studies. After that, we focus on the development of thinking about risk communication. The paper is concluded by a “route map” for professional organizations to play a significant role in risk communication.

2. Public responses to environmental and health risks

In a comprehensive review of available longitudinal public opinion data, Riley Dunlap (1991) summarized the trends in the American public’s concern for environmental issues between 1965 and 1990. American environmental concern was found to develop dramatically in the late 1960s, and to reach a first peak in 1970. The 1980s witnessed a significant and steady increase in public awareness of the seriousness of environmental problems, and in support for governmental protection measures. According to Dunlap (1991), public concern for environmental quality reached unprecedented levels in 1990. Similar reports exist for European countries and the Netherlands (De Rooij, 1991). The identification of critical problems such as global warming and the depletion of the ozone layer, as well as a seemingly endless list of more local environmental incidents, are likely to have fuelled this increase in the 1990s. A recent European study indicates that nuclear energy and radioactive waste is the environmental issue that worries most Europeans (EU Barometer, 2002). In Belgium and the Netherlands, approximately one third of the population is very worried about nuclear issues (31% and 35%, respectively).

Since the early 1980s, public opinion surveys were replaced in the main focal point of risk researchers by studies of the determinants of risk perceptions (e.g. Slovic, 2000; Sjöberg, 2000). These risk studies have developed into a literature of its own with a major impact on the notions about risk communication. In a classic study, Starr (1969) sought to develop a method to weigh the benefits of technologies against their risks. In this *revealed preferences* method, the main assumption was that society has come to an optimal point, one way or another, a situation in which the benefits and risks of the technological activity keep each other in balance. Based on historical and recent data on risks, Starr attempted to determine how this optimum can arise and which new risks will be accepted in the future. Starr concluded that the acceptability of a risk was proportionally related to the activity’s benefits. At an equal level of benefits, the public tends to find the risks of voluntary activities (e.g. skiing) more acceptable than involuntary risks (e.g. food additives), even if objectively these voluntary risks could be about a thousand times greater! Starr (1969) concluded that voluntary risks have a much higher level of acceptability than do involuntary risks. Starr’s work was criticized by Fischhoff et al. (1981a), who argued that the acceptance of some risks in the past (considering the political, social, and cultural situation of that time), does not necessarily imply the risks of new, yet unknown technologies will be acceptable in future, considering the political, social, and cultural alignment of that time.

Starr’s pioneering work motivated American researcher Paul Slovic and his colleagues to apply the psychometric method to the public perception of hazardous activities. Several studies were performed to gain insight in what they called *expressed preferences*. In contrast to Starr’s research, Slovic c.s. asked individuals to rate the riskiness of specific activities and technologies, among which nuclear. These studies aimed at identifying similarities and differences in the risk

judgments of groups of people. In general, these studies indicated risk has a different meaning to different groups (see e.g. Gutteling and Wiegman, 1993). These differences were particularly clear in a comparison of risk assessments made by experts and lay people (Slovic, 1987). For some of the risk ratings, the societal groups agreed quite well (e.g. power mowers or smoking). For other activities or technologies, however, large differences were observed between the expert group and the layperson groups. Nuclear power or police work were seen as riskier by the lay groups than by the experts. Surgery, electric power, and x-rays were seen as being much riskier by the experts than by the lay public. When experts judged a risk, their assessment was found to be strongly related to *objective* risk indicators. However, the risk assessment of laypersons was better described with *subjective* risk characteristics than with objective risk indicators. Slovic identified three dimensions underlying the subjective risk perception. The most important dimension, which Slovic labeled *dread risk*, was characterized by a perceived lack of controllability, threat, catastrophic potential, fatal consequences, and the unfair distribution of risks and benefits. Nuclear energy and nuclear weapons were rated high on dread risk. The second dimension was described by Slovic as *unknown risk*. This was characterized by risks seen as unknown, not perceivable, new, and with delayed negative consequences. In particular, many chemical substances were rated high on these characteristics. The third dimension was related to the number of people exposed to the risk.

3. Development of risk communication

Traditionally, the risk communication strategy of government agencies, private companies, and scientific experts was to provide rational information to increase the level of knowledge of the public. The underlying rationale of this strategy is that when people are given the ‘facts’, their ‘irrational’ opinion will change, and their subjective perceptions will begin to align with scientific judgments (Liu and Smith, 1990, p. 332). This perspective on risk communication has been named the ‘technical view’ as opposed to the ‘democratic view’ (Rowan, 1994). The technical view of risk communication comprises a one-way, expert-to-lay public information flow, based on the premise that the public needs accurate (i.e. technical, quantitative, or statistical) information and scientific expertise, as technicians do themselves. Public failure to agree with the expert’s view is often attributed to a misunderstanding, which would be solved by providing the correct information or by persuasion. Central to the democratic perspective on risk communication (see Rowan, 1994) are rules that guarantee a just and fair process, in which all parties have maximum participation and decision-making power. In the democratic view, persuasion is out of the question, because the aim of risk communication should be mutual understanding and not the exertion of power. Power may reverse trust in distrust.

Cvetkovich et al. (1989) indicated that the technical approach fails to be an adequate type of risk communication due to at least three faulty assumptions. The first fault is to assume that the public uses the same style of analytic thought as expert risk-communication sources to elaborate on risk messages. Consistently using a rationalistic communication strategy may enhance the public’s doubts about the real risk magnitudes, by accentuating small probabilities but neglecting the potentially severe consequences. Quite a few studies have indicated problems in this respect (see for an overview: Gutteling and Wiegman, 1996). Not surprisingly, the international risk communication literature contains many accounts of the public’s lack of confidence in sources of risk information using a rationalistic top-down approach (see e.g., Peters et al., 1997).

The second fault is that this approach also wrongly assumes that many risks are apolitical. According to Kasperson (1986) often the simple transfer of risk information becomes a political issue about more fundamental risk questions. Elaborating on this notion, risk communication should be focusing on citizens' evaluations of these fundamental issues. Important factors here are the individual's values concerning the process in which judgments and decisions in society are made and how fair risks and benefits are distributed over different groups in society.

Finally, the 'technical' approach makes the faulty assumption that the audience perceives reality in a similar fashion as the expert communicator. However, perceptions of the hazardous reality can be quite different between risk experts and laypersons. The first observations of experts' versus layperson's discrepancies in the perception of risks were reported in the early 1980s by Fischhoff et al. (1981a; 1981b) and subsequently addressed and analyzed by others (e.g., Otway, 1987; Slovic, 1987; Kraus et al., 1992; Wiegman and Gutteling, 1995; Gutteling and Kuttschreuter, 2002). The main purpose of these studies was to increase the understanding of the public perception of so-called 'low probability, high consequence' risks in various technology domains (e.g., nuclear energy and chemical industries). Important outcome of these studies, which are often described as reflecting the psychometric paradigm, was that the lay risk perception was best described by 'subjective' determinants. In short, laypeople will worry most about risks when the perceived level of threat is high, the risk is unfamiliar, and people cannot control the risk themselves, and are exposed to the risk involuntary (see e.g., Slovic, 1987). So, laypeople are probably most interested in the personal consequences of the risk. On the other hand, experts' opinions are mainly based on 'objective', statistical, actuarial data, which focuses on societal, but not on individual consequences. Margolis (1996) refers to these two notions as the *rival rationalities view*.

The rival rationalities in risk perception may jeopardize the risk dialogue between experts and laypeople (Cvetkovich et al., 1989). In particular when experts are working according to the technocratic approach, their risk information may be judged as too complex, irrelevant or just too dull for the layperson's liking. Sometimes experts are distrusted because some self interest is suspected or laypeople think experts may express a different value orientation. This is also related to what Margolis (1996) describes as the *Loss of trust*-theory, which states that risk communication problems are mainly due to the lack of trust laypeople have in scientific experts or scientific expertise, probably due to the perception that policies and notions of private and public institutions do not consider the concerns and the interests of the public.

4. Participation and trust

The interest in participation processes (and a more democratic approach) came about when it became clear that the more traditional, 'technocratic' approach to risk communication could not provide answers to public responses in risky situations. Based on the mainstream paradigm of that time, risk experts and the scientific elite were in charge of risk decision making, e.g. in the areas of health and the environment (Fiorino, 1990; Rowe and Frewer, 2000). Usually, this process incorporated very little public involvement, or involvement at a low level at best when people were informed about issues relating to the management of health and environmental risks. Sometimes, this low level involvement or the ignoring of the public caused fierce public reactions. As a communicative response to the seemingly uncontrollable societal processes, theorists proposed to increase in the influence of parts of the public in the making of decision

pertaining to their own particular risk interests, which is taking the public involvement to a higher level. As major benefits of such a participatory approach were mentioned: (1) increasing civic competence by building democratic skills, (2) overcoming feelings of powerlessness and alienation seen as responsible for the previous public reactions to environmental issues, and (3) contributing to the legitimacy of the (democratic) political system (Fiorino, 1990, p.229).

Renn (1998) approaches the issues of increasing public participation from the three main levels of risk conflict that exist in what he calls the risk arena, namely cognitive dissent, trustworthiness and differences in values and worldviews. In his view both technical expertise, rational decision making and the incorporation of public values and worldviews are necessary to come to programs of public participation. Table 1 summarizes the three levels of risk debate and their risk communication needs, and Renn's notions of evaluation criteria. In this table we can also identify the type of risk communication of the first level that has been described thus far as 'technocratic'. On the second level reinstalling trust is seen to be improved through dialogue with risk stakeholders. The third level comprises the situation in which the discourse is about conflicting values or worldviews.

TABLE 1. Three levels of risk debate, their communication needs and evaluation criteria. Source: Renn (1998).

<i>Levels</i>	<i>Issue of conflict</i>	<i>Communication needs</i>	<i>Evaluation criteria</i>
1	Technical expertise	Information transfer	Access to audience, comprehensibility, attention to public concerns, acknowledgement of framing problems
2	Experience, trustworthiness	Dialogue with stakeholders and the public	Match between performance and public expectations, openness of public demands, regular consultations, commonly agreed procedures for crisis situations
3	Values, worldviews	Dialogue, mediation	Fair representation of all affected parties, voluntary agreement to obey rules of rational discourse, inclusion of best available expertise, clear mandate and legitimacy.

At this particular point in time, it is evident that we need more research in these participation processes to make sure that they are actually helping to solve risk communication problems.

5. The role of professional organizations in the communication process

All organizations, also those that are relevant for risk communication because of the risks that they may pose on human health or the environment, have internal and external stakeholders, among which customers, investors, employees, the general public, governmental and non-governmental organizations, news media, etc. All stakeholders may have an influence on the

organization's performance, particularly in the typical risk issues of health, safety, and well-being. For this reason more and more organizations want to communicate with their stakeholders on these issues. In many cases, the existence of risks may have negative consequences for the organization's reputation, credibility, and internal and external legitimacy.

Chess (2001) looks at this issue of risk communication from the perspective of organizational theory. Dealing with the relationship between the evolution of risk communication and its various forms, she contends that the response of the chemical industry to the threatening external environment led to various practices of risk communication. She presents different forms of risk communication employed by different companies, which vary from simple information activities, such as right to know or public notices and public hearings, to citizen juries, advisory committees and negotiation. The greater the external pressure or the threat perceived by the organizations' managers (about the uncertainty of the external environment and resources), the greater is the organizational response to risk stakeholders and the bigger the changes in organization behavior towards the risk issue. The characteristics of the change (either momentary and symbolic, or permanent) depend on the relationships between the risk management and risk communication in organizations. The closer the link, the more lasting the changes will be, and the more likely will be the application of complex forms of risk communication, such as advisory committees. In many cases, this communication may take place in so-called Community Advisory Panels, which consist of a group of neighbors, of the company and other stakeholders who discuss on a regular basis issues of public concern relating to the company with company officials. Environment, safety, and social issues are key topics on the agenda of these meetings. The Community Advisory Panel has many of the characteristics of the democratic approach to risk communication. Recently, the community advisory panel is among the most used forms with more than 300 committees in the USA alone.

Marra (1998) sees risk communication as an opportunity for organizations to actively work on their relation with relevant stakeholders. The developments in the chemical industry may be an illustration of this point of view. For many years, the chemical industry witnessed risk and external legitimacy problems. With the adoption of the Responsible Care Program, the chemical industry accepts its social responsibility and indicates to strive for improvements in the areas of health, safety, and environment. An important part of this program is that all people working in a company are involved in these improvements and the implementation of quality programs. Companies like to communicate with their stakeholders about the results of these improvements.

The management focus by which organizations work on relations with their internal and external stakeholders is called reputation management. The reputation is the perception of the organization by its relevant stakeholders. It comprises an affective, emotional, or rational reaction toward the (name of the) organization in terms of strong or weak, good or bad, positive or negative (Fombrun, 1996). Reputation management and more in particular the organization's communication will have to aim at securing these vital organizational aspects and to improve the external legitimacy of the organization. Organizations with a sound reputation have several advantages over other organizations. They usually have more control on their income and costs, are able to employ better qualified and more supportive personnel, they have more credit with their customers and are less likely to suffer reputation damage in case of a sudden crisis (Fombrun, 1996). Stakeholders perceive organizations with a good reputation as good employers,

excellent investments, producers of top quality goods or services, and as behaving from a clear sense of social responsibility.

When organizations adopt the notions of reputation management, it is evident that the best way for organizations do this is to adopt the assumptions and practices that are characteristic for what we called the democratic approach. This implies that risk communication as an approach to reputation management is not just a reactive or a defensive phenomenon (Gutteling, 2001). On the contrary, adequate communication focuses primarily on preventive, pro-active activities which enable the organization to start communicating with relevant stakeholders in a more quite pace. This pacing creates an opportunity for the organization to get an idea of it's with these stakeholders, to monitor important developments and to be able to come to adjustments in policies when needed. In the organizational literature, we find many accounts of the positive effects of an open approach and the influence of the external surroundings on organizational performance indicators, such as its reputation, its earning capacity, and its external legitimacy (see, e.g. Fombrun and Rindova, 2000). This strategy may also prove to be worthwhile in the domain of radiation protection.

6. References

- Beck, U. (1986). *Die Risiken Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Chess, C. (2001). Organizational theory and the stages of risk communication. *Risk Analysis* 21(1), 179-188.
- Cvetkovich, G., C.A.J. Vlek, & T.C. Earle (1989). Designing technological hazard information programs: Towards a model of risk-adaptive decision making, In: C.A.J. Vlek and G. Cvetkovich (eds.), *Social decision methodology for technological projects*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 253-276.
- Dunlap, R.E. (1991) Trends in public opinion toward environmental issues: 1965-1990, *Society and Natural Resources* 4, 285-312.
- Fiorino, D. (1990). Citizen participation and environmental risk: a survey of institutional mechanisms, *Science, Technology & Human Values*, 15 (2), 226-243.
- Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Slovic, P., Derby, S.L., & Keeney, R.L. (1981a) *Acceptable risk*, Cambridge University Press, NY.
- Fischhoff, B., Slovic, P., & Lichtenstein, S. (1981b). 'The public' vs. 'the experts': perceived vs. actual disagreement about risks. In: H. Kunreuther (Ed.). *Risk: A seminar series*. Laxenburg: IIASA.
- Fombrun, C.J. (1996). *Reputation: Realising value from the corporate image*, Boston, MA, Harvard Business School Press.
- Fombrun, C.J., & Rindova, V.P. (2000). The road to transparency: reputation management at Royal Dutch/Shell. In: M. Schultz, M. and M.J. Hatch (eds). *The expressive organisation*, pp.77-96.
- Gutteling, J.M. (2001). Current views on risk communication and their implications for crisis and reputation management. *Document design*, 2 (3), 236-246.
- Gutteling, J.M., & Kuttschreuter, M. (2002). The role of expertise in risk communication: laypeople's and expert's perception of the millennium bug risk in the Netherlands. *Journal of Risk Research*, 5 (1), 22-33.
- Gutteling, J.M., & Wiegman, O. (1993) Gender-specific reactions to environmental hazards in The Netherlands, *Sex Roles* 28, 433-447.
- Gutteling, J.M. & Wiegman, O. (1996). *Exploring Risk Communication*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kasperson, R.E. (1986). Six propositions on public participation and their relevance for risk communication, *Risk Analysis*, 6, 275-281.
- Kasperson, R. & Stallen, P.J.M. (1991). Risk communication: The evolution of attempts. In R. Kasperson & P.J.M. Stallen (Eds.), *Communicating risk to the public*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Liu, J.T., & Smith, V.K. (1990) Risk communication and attitude change: Taiwan's national debate over nuclear power, *Journal of Risk and Uncertainty* 3, 331-349.
- Margolis, H. (1996). *Dealing with risk: why the public and the experts disagree on environmental issues*. Chicago: University of Chicago Press.
- Marra, F.J. (1998). Crisis communication plans: poor predictors of excellent crisis of public relations, *Public Relations Review*, 24(4), 461-474.
- Otway, H. (1987). Experts, risk communication and democracy. *Risk analyses*, 7, 125--129.

- Peters, R.G., Covello, V.T. & McCallum, D.B. (1997). The determinants of trust and credibility in environmental risk communication: An empirical study. *Risk analysis*, 17 (1), 43-54.
- Petts, J. (1992). Incineration risk perception and public concern: Experience in the UK improving risk communication. *Waste Management and Research*, 10, 169-182.
- Renn, O. (1998). The role of risk communication and public dialogue for improving risk management. *Risk Decision and Policy*, 3 (1), 5-30.
- Rooij, G. de (1991) Environmental and energy behavior (In Dutch), in B. Klandermans and E.R. Seydel (eds.), *Overtuigen en activeren. Publieksbeïnvloeding in theorie en praktijk*, Van Gorcum, Assen, The Netherlands, pp. 145-178.
- Rowan, K.E. (1994). The technical and democratic approaches to risk situation: their appeal, limitation, and rhetorical alternative. *Argumentation*, 8, 391-409.
- Rowe, G., & Frewer, L. (2000). Public participation methods: a framework for evaluation. *Science, technology, and human values*, 25 (1), 3-29.
- Sjöberg, L. (2000). Factors in risk perception, *Risk analysis*, 20 (1), 1-11.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk, *Science* 236, 280-285.
- Slovic, P. (2000). The perception of risk. London: Earthscan.
- Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk, *Science* 165, 1232-1238.
- Wiegman, O., & Gutteling, J.M. (1995) Risk appraisal and risk communication: Some empirical data from The Netherlands reviewed, *Basic and Applied Social Psychology* 16, 227-249.

7. The author

Jan M. Gutteling (Rotterdam, the Netherlands, 1954) studied psychology and is currently senior lecturer at the University of Twente, the Netherlands. Teaching and research projects focus on risk perception and risk communication. Since 1990 Gutteling published approximately 40 scientific articles, book chapters and reports, among which the monograph 'Exploring Risk Communication' (1996) and the (Dutch) book Crisis communication: A matter of trust. A debate (1999).

DE LA COMMUNICATION DU RISQUE AU RISQUE DE LA COMMUNICATION

Pierre de Saint-Georges

UCL, Département de communication

Laboratoire d'analyse des systèmes de communication des organisations

Résumé

Communiquer est encore très souvent synonyme de persuader. Qu'il s'agisse d'échanges entre spécialistes, du rôle des médias dans la société, de la communication en entreprise ou de comprendre les réactions de l'opinion publique face à un événement, régulièrement, la représentation dominante de la communication reste d'ordre linéaire. On assimile transmission et communication : « il y a un message à faire passer », mais toutes sortes de perturbations interviennent que l'on souhaiterait bien évidemment pouvoir neutraliser afin d'obtenir l'impact souhaité.

La radioprotection n'échappe pas à la règle. La conception de la communication à son sujet relève aussi très souvent d'une lecture « persuasive » alors même que le schéma ne fonctionne pas. Pourquoi n'arrive-t-on pas, dit-on, à se faire comprendre comme on le voudrait ? Pourquoi donc la perception des risques en la matière paraît-elle (mais à qui ?) si différente par rapport à celle des autres risques de la vie quotidienne ?

L'exposé voudrait montrer que les développements récents des théories de la communication incitent à une lecture systémique – et non pas transmissive- de la communication. Les acteurs sociaux - vous et moi - ne sont pas des cibles inactives. Ils échangent entre eux dans des milieux sociaux qui ont leurs propres codes culturels. Ils se forment une opinion sur base d'une série de paramètres dont l'information transmise n'est qu'un élément parmi d'autres : « On ne communique pas, on prend part à une communication ».

Nous réfléchissons ici à la perception des risques radiologiques en nous demandant, d'une manière un peu provocatrice mais stimulante pour l'échange, si la radioactivité est sûre ou dangereuse. On sait que la radioactivité présente des risques, mais autour de leur réalité, il y a aussi pas mal de craintes ou de peurs sans doute exagérées. Le débat au sujet de la radioactivité est constant. Il semble, dit-on, polarisé par les technologies nucléaires et par la manière de gérer les déchets radioactifs.

Je voudrais apporter au débat quelques éléments en termes de « communication » en me disant que les spécialistes de la radioactivité ont certainement quelque chose à dire dans ce débat, et pas seulement entre eux. Et je voudrais essayer de voir comment une approche par la communication – d'un point de vue sociologique - permet de raisonner quelques questions liées à la perception des risques technologiques par une population. (Le cas échéant, cela permet de comprendre aussi pourquoi la radioactivité peut à la fois être perçue comme sûre et dangereuse par une même population sans qu'il y ait là nécessairement contradiction).

Mais pour aborder cette question, je vais faire le choix d'un niveau d'analyse particulier, en espérant qu'il soit fécond. Le choix que je fais ici est de considérer que le risque technologique est pris par des personnes au sein d'une organisation. Notons au passage que le terme d'organisation est un mot générique pour désigner tout autant une entreprise, une

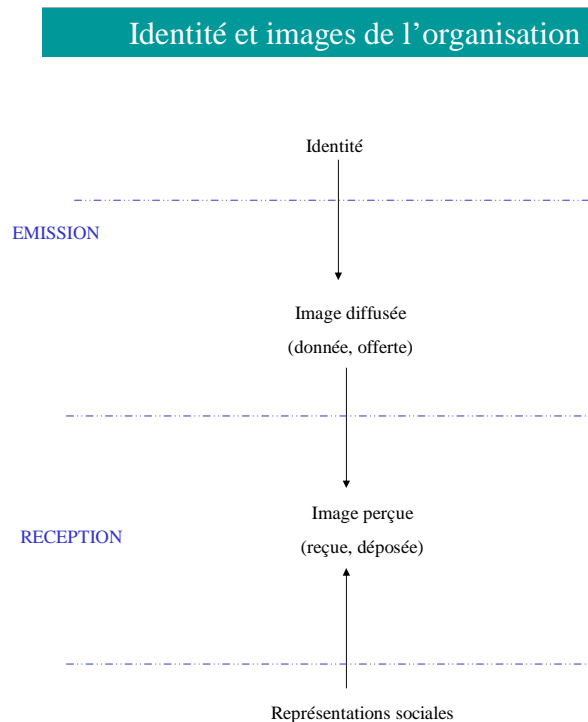
association, un service public, une administration (en ce sens l'ABR, EDF, Greenpeace ou l'AIEA sont des organisations). On ne peut pas discuter correctement, me semble-t-il, de la communication à propos des risques industriels si on occulte le fait que tant ces risques que la communication à leur sujet dépendent de prises de décisions, d'intérêts et d'enjeux à la fois organisationnels et sociaux.

Dans ce contexte, je vais essayer de montrer que la communication elle-même est un risque pour une organisation (porteuse ou non d'activités dangereuses), un risque incontournable d'ailleurs, un risque à affronter.

C'est donc une interrogation à propos de la communication d'organisation et de ce qu'elle implique qui va servir de fil conducteur à cet exposé. Il va être développé en trois grands points :

- lorsqu'on parle de communication d'organisation, on a affaire – avec en arrière plan la singularité de l'organisation considérée - à un jeu d'images qui ne coïncident pas nécessairement les unes avec les autres, ni d'ailleurs avec l'identité de l'organisation. Même sans politique de communication, l'organisation ne peut échapper à la communication;
- il est utile de distinguer communication et politique ou stratégie de communication qui vise quant à elle à gérer l'image de l'organisation;
- la politique de communication est un risque pour l'organisation parce que celle-ci veut influencer l'opinion à son égard dans un débat qui est d'emblée public et qui implique inévitablement une pluralité d'acteurs aux vues et aux intérêts éventuellement divergents, mais a priori aussi légitimes que les siens.

I. La communication organisationnelle dans un jeu d'images : identité et images de l'organisation (voir figure 1)



1. L'identité de l'organisation

Plusieurs dimensions interviennent dans la définition de l'identité d'une organisation que nous prenons, un peu arbitrairement, comme point de départ de cette réflexion. Une dimension d'ordre économique (le secteur d'activités, les produits et services, le marché, le bilan, la santé financière, ...), d'ordre social (le management, les collaborateurs, la gestion du personnel, la culture d'entreprise, ...), d'ordre technique (les technologies mises en œuvre, les machines, l'organisation du travail, ...), mais aussi d'ordre « physique » (l'implantation de l'entreprise, ses bâtiments et ses machines, son caractère plus ou moins bruyant, ses rejets dans l'atmosphère ou dans l'eau, ...).

Pour faire court, nous acceptons l'idée que ces éléments confèrent à chaque organisation son identité propre, une singularité, qui la distingue des autres, y compris de celles qui exerceraient le même métier qu'elle.

* Exemple : de ce point de vue, la centrale de Tihange n'est pas celle de Doel ou de Chooz et moins encore de Tchernobyl; le corps des pompiers de Bruxelles, n'est pas celui de Liège ou d'Anvers ; l'aéroport de Bruxelles n'est pas Heathrow.

2. L'image donnée

L'identité d'une organisation n'est cependant pas accessible directement comme telle, ni pour les membres de cette organisation, ni pour les personnes qui lui sont extérieures. Au fond, l'identité de quelqu'un ou d'une entreprise n'est accessible qu'au travers de l'image qu'elle donne d'elle-même et qui se diffuse autour d'elle. Ainsi, en corollaire de la notion d'identité, a-t-on nécessairement celle d'image.

Il y a toujours une image donnée, offerte, diffusée autour de soi. Cela n'implique donc à ce stade aucune démarche particulière de la part de l'entité considérée. « On ne peut pas ne pas communiquer », dira P. Watzlawick à la suite de G Bateson. Le comportement est acte de communication. Être-là, c'est déjà communiquer.

3. L'image reçue

Mais à cette image donnée correspond du côté des publics, mis en rapport direct ou indirect, d'une manière ou d'une autre avec l'entité considérée, la perception d'un ensemble de messages donnant lieu à une autre image. Non plus celle qui est émise, mais celle qui est reçue.

Autrement dit, à l'idée, en émission, d'image offerte, donnée ou diffusée, correspond, en réception, le concept d'image perçue ou reçue. Encore une fois, il n'y a pas nécessité d'une intervention particulière de l'organisation à ce stade. Ces images se répondent que l'organisation le veuille ou non.

En résumé, chaque organisation est donc à nos yeux une « forme sociale » spécifique. Son identité propre n'est accessible - tant pour ses membres que pour les autres - qu'au travers des activités et des comportements effectivement mis en œuvre (y compris, par exemple, le cas échéant, l'absence d'initiative). Ces comportements sont à la base d'une part de l'image que cette entité donne d'elle-même (et donc aussi dans le cas qui nous occupe de l'image des risques technologiques dont elle est éventuellement porteuse) et d'autre part de l'image reçue par le public.

4. Les représentations sociales

Cependant, le public en question – qu'une vision transmissive de la communication assimile souvent à une « cible » - en réalité n'est évidemment pas passif. Le public est un acteur à part entière du processus de communication. Il n'est pas un simple réceptacle. L'image reçue est construite avec son intervention.

En fait, pour comprendre ce qui se passe, il est intéressant d'introduire les notions de représentation sociale et de socialisation, cela en plus des éléments de la réception bien étudiés par la psychologie (l'attention, la perception, la compréhension, la mémorisation, par exemple) qui expliquent une partie des phénomènes de distorsion, mais que nous ne reprenons pas ici.

Notre lien à la société est en effet médiatisé par notre appartenance à un milieu social. Il n'y a pas l'individu d'un côté et la société de l'autre. Il y a « entre les deux » des milieux sociaux. C'est au sein du milieu social (la famille, l'école, les institutions fréquentées, ...) que chacun

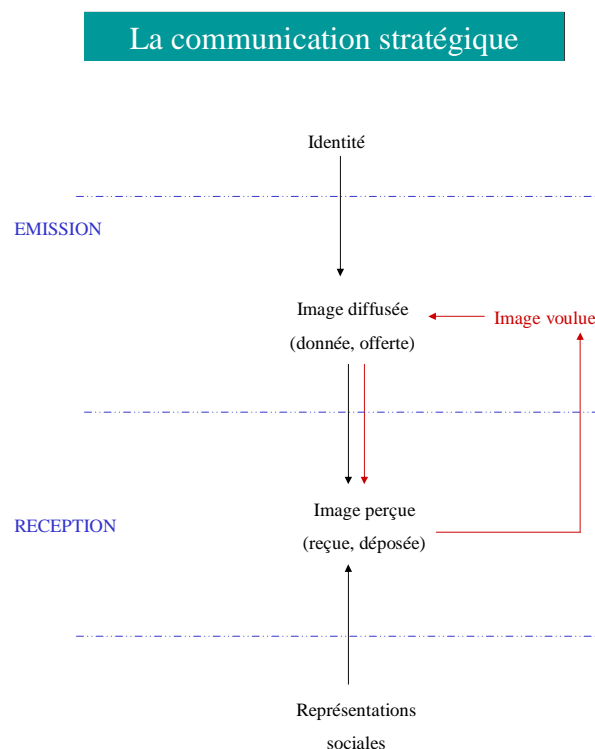
est « socialisé », que chacun apprend le cadre de référence lui permettant à la fois de se comporter à bon escient en société et de légitimer les comportements adoptés. Dans l'ordre des opinions, nous acquérons ainsi un système de représentations, une sorte de « logiciel » social, nous permettant d'interpréter les informations que nous recevons. Et dans l'ordre des comportements, nous apprenons à jouer les différents rôles sociaux que l'on peut attendre de quelqu'un dans notre milieu.

Les messages que nous percevons sont donc « filtrés » par le fait de notre socialisation. Chaque membre d'un public lit les messages qui lui parviennent avec en arrière-plan son système d'interprétation, son « logiciel » de traitement des données, ses représentations sociales ancrées en lui par la socialisation.

On doit donc s'attendre à ce que l'image perçue ou reçue soit l'image donnée ou offerte, mais interprétée en fonction des représentations sociales du public concerné. Le concept évoqué « d'image déposée », proposé par Gilles Marion, renvoie au résultat de ce « mixage » inévitable entre images données et reçues. On voit qu'il y a déjà là une série de risques communicationnels pouvant conduire à des malentendus entre l'organisation et un ou plusieurs de ses publics.

* Exemple : on a donc une image « déposée » de La Poste, d'Arcelor, de l'ULB, de l'Ulg ou de l'UCL, mais aussi de tel organe de presse ou des journalistes, par exemple, ou encore « du nucléaire ». Interrogeons-nous sur sa nature et ses fondements.

II La communication stratégique : l'image recherchée (voir figure 2)



Devant la situation que nous venons de décrire et les enjeux qu'elle recouvre, les organisations ont évidemment réagi et se sont données les moyens d'intervenir. Elles vont ainsi chercher à « gérer leur image », à manager la communication en temps ordinaire comme - a fortiori - en situation de crise. Il ne s'agit plus aujourd'hui de laisser au hasard l'image que l'on veut avoir et de risquer ainsi des conséquences pénalisantes pour l'entreprise.

D'où l'efflorescence actuelle des « métiers de la communication » et des stratégies de communication qui leur sont liées : services d'information, services de presse, de marketing, de publicité, de relations publiques, de médiation, de mécénat de sponsoring ou de lobbying, ...

L'organisation – en fait, sa direction - va, par exemple, développer, vers ses membres comme vers ses publics externes, une politique d'information dont le but sera de faire connaître son point de vue ou de faire passer une information de qualité. Lorsqu'une telle information est rigoureuse, qu'elle n'est pas confondue avec de la publicité, on peut dire qu'il y a là comme une nécessité et une dimension de formation et de pédagogie indispensable dans la société.

Dans le cas contraire, lorsqu'il y a confusion – voulue ou non - la politique d'information perdra généralement très vite la confiance des publics. Elle se trouvera discréditée, mais paradoxalement elle fournira dans le même temps des données très utiles, notamment à ceux qui voudront la prendre en défaut.

Une stratégie de communication sensiblement différente et plus globale d'ailleurs consiste à « gérer son image ». En gros, l'organisation va d'abord déterminer l'image qu'elle veut donner de soi ; elle prend ensuite connaissance et conscience de l'image déposée auprès des publics les plus significatifs pour elles ; enfin, elle va mener des campagnes généralement intégrées (d'information, de publicité, de relations publiques, d'événements, ...) visant à produire l'image recherchée.

En faisant cela, l'entreprise crée un dispositif en boucle de feedback. Elle compare (par enquête notamment) auprès de ses publics l'image obtenue avec l'image voulue et elle met au point ou adapte ses initiatives de communication en conséquence.

Il est important de se rendre compte que les politiques de communication telles que nous venons d'y réfléchir sont elles-mêmes des « comportements de communication » qui vont être reçus et interprétés comme tels par les publics de l'organisation. Des comportements d'autant plus significatifs qu'ils sont cette fois délibérément mis en place.

Autrement dit, aux activités propres à l'entreprise sans initiatives particulières en matière de politique de communication, comme nous l'avons vu au départ, s'ajoutent maintenant des comportements particuliers (les politiques menées dont l'objectif est variable: informer, influencer, persuader, légitimer, séduire, motiver, manipuler, ...). Et bien sûr ces comportements vont à leur tour se conjuguer avec l'image diffusée au point d'en faire partie.

On voit alors que cette image diffusée est plus que jamais plurielle et sensible (image offerte + image voulue) alors que l'organisation cherche précisément à la maîtriser et très souvent à l'unifier grâce à sa stratégie de communication. De tels décalages produisent ce qu'on appelle des phénomènes de « métacommunication ». Au delà du message, il y a toujours un méta message. Les « décalages » informent notamment les destinataires du type de lien social

sous-jacent aux propos tenus ou aux politiques menées. Ils donnent en quelque sorte le « mode d'emploi » du message lui-même.

* Exemple : la compagnie pétrolière soucieuse de se donner une image environmentaliste, mais dont un bateau affrété provoque une marée noire. Il n'est pas évident que l'image s'améliore si son porte parole soutient pendant plusieurs jours que la responsabilité de la compagnie n'est pas engagée dans le choix du bateau, mais bien celle de l'armateur.

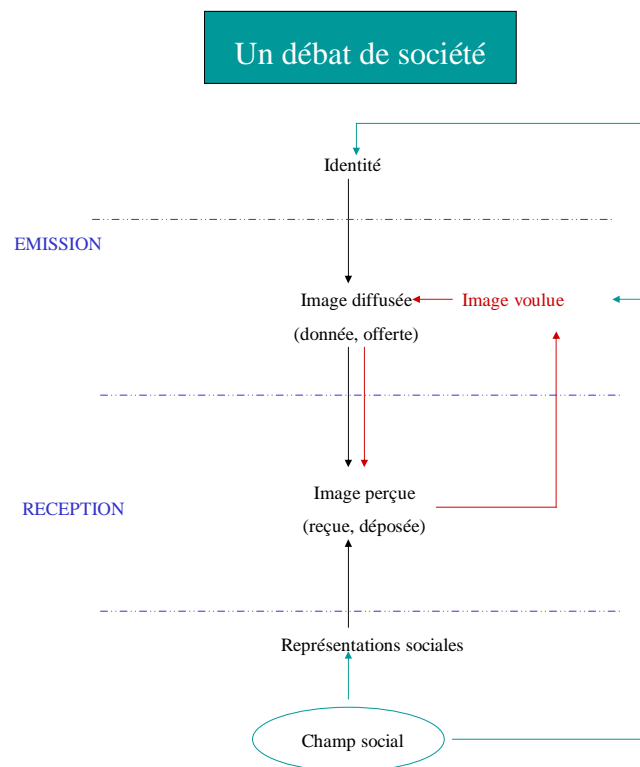
A cela s'ajoute un fait supplémentaire. Pour mener sa politique de communication, l'organisation doit le plus souvent faire appel à des acteurs spécialisés, qu'elle recrute ou auxquels elles s'adresse : les professionnels des médias parmi lesquels les journalistes vont tenir un rôle particulièrement intéressant.

Passons ici sur le recours aux agences de publicité, de création d'événements, de relations publiques ou de marketing ; mettons de côté aussi les pratiques de sponsoring ou de mécénat. On en notera la contribution pour la gestion de l'image voulue. Intéressons-nous brièvement à la question de l'information journalistique.

Beaucoup, dans les entreprises, rêvent sans doute de voir les journalistes comme des « médiateurs » entre l'organisation et la société, comme des relais de leur propre conception des choses. Mais bien sûr, il n'en est rien. Ces professionnels exercent le métier d'informer qui n'est pas celui du publicitaire ou du communicateur d'organisation. Ils ne sont pas des instruments au service d'une organisation. Autrement dit, eux aussi vont, le cas échéant, contribuer à la construction de l'image d'une organisation en fournissant ou en répercutant à son propos des informations supplémentaires. Or, bien que l'organisation ait par ailleurs besoin des médias, la légitimité du journaliste n'est pas liée à l'organisation. Elle est liée au fonctionnement de la presse. (Une manière très discutable de concevoir la politique de communication sera non plus de vouloir maîtriser son image, mais de s'approprier la presse. Il n'y a pas que les états totalitaires pour s'y employer).

En introduisant dans l'analyse, outre les publics habituels, les professionnels de la communication et surtout en constatant que les journalistes sont les « gate keepers », les médiateurs incontournables de l'information de et sur l'entreprise dans les médias, on doit donc franchir un seuil supplémentaire et accepter l'idée que la communication d'organisation se déroule en fait directement dans l'espace public.

III. Un débat de société (voir figure 3)



Ainsi donc, quand nous réfléchissons à la communication d'organisation, nous nous trouvons aux prises avec une réalité communicationnelle aux volets multiples. Elle renvoie au débat de société, à la manière dont les citoyens d'un pays y voient la place de l'entreprise et de ses activités, le cas échéant comportant des risques technologiques. Comme le dit Birdwhistell, « on ne communique pas, on prend part à une communication », on s'inscrit dans le flux de communication de la société.

C'est ainsi que d'autres acteurs que l'entreprise sont légitimement parties prenantes au débat : les entrepreneurs qui prennent les risques technologiques et les citoyens qui risquent de les subir, certes, mais aussi les décideurs politiques qui ont à trancher la règle commune et à assurer la sécurité publique, les experts scientifiques qui ont à produire et à dire l'état de la science avec l'autonomie nécessaire et, bien sûr, les journalistes dont la fonction est de répercuter les éléments de ce débat dans une société où ils sont à la fois projecteurs et amplificateurs.

On comprend dès lors très bien que la population – dans son ensemble ou au sein de groupes et d'associations diverses - cherche à saisir la nature profonde des enjeux qui conduisent à prendre des risques et à s'interroger sur leur bien-fondé. Il est logique aussi qu'elle se demande si elle sera vraiment protégée en cas de problème majeur et si les instances en charge feront le poids et qu'elle puisse en douter tout en espérant que cela puisse changer. Il n'est pas étonnant qu'elle se mobilise dans un certain nombre de situations, nous ne faisons pas autrement lorsque nous sommes concernés. Et pourtant ces mouvements aux visions

défendables sous cet angle en arrivent vite à être suspects lorsqu'ils semblent mettre en cause ce qui paraît être des évidences indiscutables pour d'autres.

Si on admet que la dynamique d'une société est le produit des rapports entre des milieux sociaux qui à la fois coopèrent et entrent en conflit pour déterminer un ordre social légitime s'imposant à tous (la loi, la règle, les normes, etc.), on comprend que les différents milieux sociaux cherchent évidemment à imposer leur interprétation comme étant la plus légitime et comme étant celle qui doit s'imposer à tous. Cette « coopération-conflictuelle » n'est rien d'autre que ce qu'on appelle le « débat démocratique ».

On voit donc que la stratégie de communication d'une organisation s'apparente à une intervention directe, délibérée, sur le système d'opinion d'une société en vue de l'influencer dans un sens qui lui soit favorable. Mais cette intervention en rencontre d'autres, notamment celle des experts qui n'ont pas à être les conseillers du prince, ni les prophètes d'intérêts particuliers (la société les rémunère pour cela en principe), celle des journalistes dont le travail s'inscrit dans la transparence de la société pour elle-même et celle des autorités publiques, régulièrement confrontées à devoir légiférer là où même les experts sont loin d'avoir des conclusions unanimes, pensons par exemple au génie génétique.

D'un point de vue éthique et politique, la communication d'organisation posera problème chaque fois lorsqu'elle aura le projet délibéré de contourner ce débat. La communication est donc bien un risque à prendre dans un univers pluriel. Elle n'a pas d'alternative dans une société démocratique.

L'auteur :

*Licencié en philosophie et lettres, licencié en communication et docteur en sociologie, **Pierre de Saint-Georges** est professeur au Département de communication de l'UCL ainsi qu'aux Facultés Universitaires Saint Louis. Ses recherches comme ses interventions en organisation ont pour cadre la pragmatique sociologique de la communication. Elles sont centrées sur la problématique du changement et de l'induction du changement dans les groupes et les organisations. Pierre de Saint-Georges est co-fondateur du Laboratoire d'analyse des systèmes de communication des organisations (LASCO) créé en 2000 au sein du département de communication de l'UCL et il a été président du centre d'études de la communication (CECOM) de 1991 à 2000.*

LE BAROMETRE IRSN SUR LA PERCEPTION DES RISQUES ET DE LA SECURITE, UN OUTIL DE SUIVI DES OPINIONS SUR LES RISQUES EN FRANCE.

Sylvie Charron

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, France

1. Introduction

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) travaille depuis 1977 sur la composante psycho-sociale du risque, notamment au travers d'enquêtes. Suivant une approche de surveillance sociologique, il réalise depuis 1988 des sondages auprès du public dans le domaine de la perception des risques et de la sécurité. Le terrain de chaque enquête est confié à un institut de sondage (BVA depuis novembre 1988). Dans chaque enquête, on trouve une partie commune et des sujets plus spécifiques ou d'actualité. Les résultats largement diffusés font l'objet du "baromètre IRSN de la perception des risques et de la sécurité" qui a pour objet de suivre les opinions et attitudes du grand public sur les risques. Ce baromètre est un outil unique en France possédant d'aussi nombreuses données issues d'enquêtes répétées dans le temps sur la perception des risques [1].

2. Présentation d'une enquête type de sa conception à sa diffusion

2.1 Méthode d'enquête

Chaque vague d'enquête du baromètre IRSN est réalisée auprès d'un échantillon d'environ 1000 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, constitué selon la méthode des quotas appliquée aux variables suivantes : sexe, âge, catégorie socio-professionnelle du chef de famille, habitat et région. Les entretiens se déroulent en face à face au domicile des personnes interrogées. La durée approximative de passation du questionnaire est 30 minutes.

2.2 Construction du questionnaire

Le baromètre IRSN est basé sur des questionnaires fermés dont chacun comporte une partie, appelée "signalétique", contenant les caractéristiques socio-démographiques (sexe, âge, catégorie socio-professionnelle, diplôme...) de la personne interrogée. Elle permet la mise en évidence de facteurs de différenciation des perceptions. L'autre partie rassemble des questions propres à la perception des risques et de la sécurité. En général, le questionnaire comprend environ 200 items regroupés en 25 blocs de questions.

Schématiquement, le questionnaire d'une enquête est constitué de deux volets, d'une part un tronc commun qui regroupe un ensemble de questions communes à plusieurs enquêtes permettant un suivi longitudinal dans le temps, d'autre part des questions relatives à l'actualité ou à des problématiques particulières.

Au cours des dernières années, les principaux thèmes du baromètre ont été les suivants : préoccupations actuelles, perception des risques pour les Français en général (risque sociétal), demande de sécurité, confiance en les autorités, véracité des informations diffusées sur les risques, rôle et opinion globale sur les experts scientifiques, image de l'énergie, compétence technique et crédibilité des intervenants, contrôle des activités nucléaires, etc.

Concernant les thèmes spécifiques, on peut citer, à titre d'exemples, ceux abordés dans la dernière enquête [2], à savoir les contre-mesures en cas d'accident nucléaire et en particulier la distribution des comprimés d'iode stable autour des installations nucléaires.

La construction du questionnaire consiste d'une part à repérer dans les enquêtes précédentes les questions dont on souhaite suivre l'évolution et d'autre part à créer de nouvelles questions spécifiques relatives à l'actualité. La création des questions spécifiques s'appuie en général sur une analyse de la presse quotidienne nationale. La formulation des questions vise un libellé court, sans vocabulaire technique, compréhensible sans ambiguïté par tous et de contenu sémantique unique.

Après une première élaboration, le questionnaire est testé auprès d'une dizaine de personnes de spécialités et de niveaux culturels diversifiés. Ce premier test permet de s'assurer de la compréhension des questions et entraîne des ajustements éventuels de formulation.

La version finale du questionnaire est transmise à BVA qui réalise la passation de l'enquête.

2.3 Analyse des données

Des traitements préalables à l'analyse des données sont réalisés systématiquement par l'IRSN. Il s'agit du contrôle des données fournies par BVA, du regroupement de certaines modalités de réponse, de la vérification de la qualité des réponses enregistrées.

A partir des résultats bruts transmis par BVA, l'IRSN réalise le rapport d'analyse. Chaque rapport contient les tris à plat de l'ensemble des questions ayant servi de support à l'enquête. Les résultats sont présentés sous forme de graphiques (histogrammes, courbes...) faisant apparaître les réponses (exprimées sous forme de pourcentage du nombre total de personnes interrogées) obtenues aux questions de l'enquête. Pour les questions ayant été passées dans une ou plusieurs enquêtes antérieures, les nouvelles réponses sont mises en perspective des anciennes, afin d'observer les évolutions.

Le rapport retranscrit de façon exhaustive tous les résultats obtenus dans l'enquête, mais il ne contient pas de commentaires et d'analyse. Il est accompagné d'une synthèse qui vise à souligner les résultats les plus marquants de l'enquête, soit en termes de réponses aux questions, soit en termes d'évolutions (Voir en Annexe la synthèse rédigée pour l'enquête 2002).

Les deux documents sont diffusés à un large public (plus de 300 destinataires). Leur publication est libre et accessible gratuitement à tout demandeur.

3 L'aspect baromètre de cet outil

3.1 Suivi longitudinal

Le baromètre est réalisé périodiquement, au moins une fois par an.

Certaines parties du questionnaire sont systématiquement maintenues d'un sondage à l'autre, autorisant ainsi un suivi régulier dans le temps des opinions sur les risques. D'autres questions sont reprises ponctuellement, en fonction de l'actualité et/ou des sujets d'études en cours ou à venir.

L'analyse des résultats du baromètre 2002, et la mise en perspective avec les résultats antérieurs, mettent en exergue plusieurs idées importantes sur la perception relative des risques par les français:

- *La perception de la plupart des situations à risque considérées reste très stable.*
Depuis la création du baromètre, le libellé des questions n'a pas changé et permet donc d'éviter les incertitudes liées aux changements de libellés.
L'importance relative attribuée aux différents risques évoqués reste globalement stable. Par exemple, en 2002 comme en 1997, environ 68% des Français jugent élevé le risque lié à la pollution atmosphérique, 65% ont le même avis sur le Sida, 56% à propos des déchets radioactifs, 46% pour les centrales nucléaires. A noter un autre chiffre allant dans le même sens : 23% des personnes sont disposées à vivre près d'une centrale nucléaire en 1990 et en 2002.
La crédibilité accordée à l'information diffusée sur le risque est tout aussi stable entre 1992 et 2002. Le nombre de ceux qui pensent que l'on "dit la vérité" est constant à propos de la drogue (près de 43%), des déchets radioactifs (entre 10 et 12%), du SIDA (entre 46 et 51%), ou des centrales nucléaires (16 à 18%). De même, depuis 12 ans, le nombre de ceux qui pensent que "EdF" (34%), les "associations de consommateurs" (55%), ou "le gouvernement" (10%), "disent la vérité sur le nucléaire" est stable.
Des évolutions de moyen terme sont cependant à noter, avec des ruptures parfois liées à un événement d'actualité. Les deux risques classés comme les plus grands (les accidents de la route et le tabagisme) sont perçus comme de plus en plus importants. Le niveau du risque lié aux inondations a doublé depuis 5 ans, en concomitance avec une baisse de moitié de la confiance dans les autorités et de la crédibilité des informations. Pour les produits alimentaires la baisse sensible du niveau de risque perçu coïncide avec des améliorations, plus légères, de la confiance et de la crédibilité. Quant à l'importance perçue du risque lié aux retombées de l'accident de Tchernobyl en 1986, elle augmente légèrement.
- *Le risque lié aux centrales nucléaires, comme d'autres activités industrielles, occupe une place intermédiaire parmi les risques perçus*
La question du niveau perçu pour chacune des 21 situations à risque proposées (considérez-vous que les risques pour les Français en général sont élevés/moyennement élevés/faibles pour...?) permet de les hiérarchiser.
Ainsi, en novembre 2002, le tabagisme des jeunes et les accidents de la route sont les deux risques venant en tête (plus de 80 % des Français les jugeaient élevés), alors que radiographies médicales et radon dans les maisons sont les deux derniers (12 %).
Les risques industriels se situent entre ces extrêmes. Les déchets (chimiques : 61 % et radioactifs : 56 %) sont plus souvent jugés risqués que les installations (chimiques : 56 %, nucléaires : 46 %). Les retombées en France de l'accident de Tchernobyl se situent au sein de ce groupe, comme les inondations. Les "nouveaux risques" (manipulations génétiques, téléphones portables, produits alimentaires) sont parmi ceux perçus comme peu élevés.

- *Le niveau de risque perçu fait apparaître une hiérarchie entre les différentes situations à risque considérées*

D'après les résultats donnés ci-dessus, une hiérarchie du risque apparaît au sein de ces risques technologiques, hiérarchie corroborée par une autre question posée lors de l'enquête.

En effet, lorsque l'on demande aux personnes interrogées si elles seraient prêtes à habiter à proximité d'un site perçu comme dangereux, la majorité refuserait. Mais parmi celles qui accepteraient, elles sont plus nombreuses quand il s'agit d'une antenne de réseau pour les téléphones portables (38%), puis vient la proximité d'une centrale nucléaire (23%), celle d'une installation chimique (10%) et celle de sites de déchets radioactifs (7%) ou chimiques (5%). L'ordre est donc le même que pour les risques perçus.

- *La crainte du risque d'accident grave n'aboutit pas à la même hiérarchie entre les différentes situations à risque*

La problématique du risque d'accident tient une place particulière dans la perception des risques

A la question posée en 2002 sur les activités industrielles ou technologiques risquant de "provoquer un accident grave ou une catastrophe en France », les centrales nucléaires sont citées en premier (20%), juste devant les installations chimiques (19%) et un site de stockage de déchets radioactifs (17%). L'opinion associe d'ailleurs moins qu'avant un risque de catastrophe au stockage des déchets radioactifs (23% en 2000).

- *La majorité des personnes interrogées est méfiante vis-à-vis des actions des pouvoirs publics pour protéger ou prévenir les risques. Et cette méfiance varie selon le type de risque nucléaire ou radiologique évoqué.*

En 2002, comme les autres années, ceux qui répondent "oui" à la question "avez vous confiance dans l'action des autorités sur... ?" sont minoritaires. De plus, ce manque de confiance varie selon les risques, avec des différences selon les risques nucléaires ou radiologiques considérés.

Ainsi, la confiance dans les actions menées par les autorités est la moindre (12,5 %) pour les retombées en France de l'accident de Tchernobyl, un niveau en baisse par rapport à 1997. Elle est en revanche la plus grande à propos des radiographies médicales (48 %), thème nouvellement inscrit dans le baromètre, nettement devant les mesures contre le SIDA et la lutte contre les accidents de la route (38 %).

Suivent certains domaines de l'action publique, qui jouissent de relativement bons indices de confiance : actions sur les produits alimentaires (37 %), le terrorisme (36 %) et les centrales nucléaires (32 %). Ces indices sont meilleurs que ceux observés pour l'alcoolisme (27 %) et le tabagisme des jeunes (22 %).

- *L'information sur le nucléaire, et notamment sur l'accident de Tchernobyl et les déchets, apparaît comme peu crédible*

La crédibilité de l'information sur les 21 situations à risque évoquées est la plus basse à propos des retombées de l'accident de Tchernobyl. Seuls 8 % acquiescent à la proposition "on dit la vérité sur les dangers liés à l'accident de Tchernobyl", moins qu'en 1997. Les déchets radioactifs ne sont guère mieux perçus sur ce plan (12% de oui).

En revanche, les informations disponibles sur les "grands fléaux de société" sont les plus crédibles : accidents de la route en premier lieu (avec 58 % de oui), SIDA, alcoolisme, tabagisme des jeunes et drogues. Même quand la confiance dans l'action publique est assez faible, l'information peut être crue, ce qui montre qu'il n'y a pas de confusion entre ces deux indicateurs de confiance.

- *Une différenciation de perception entre les risques liés à la radioactivité, qui, contrairement à ce que sous-entend le vocable "le nucléaire", ne sont pas perçus comme un tout.*

Les précédents points montrent une différenciation de perception entre les risques liés à la radioactivité. Cette différenciation apparaît lors des réponses aux questions sur le niveau de risque perçu et devient extrême à propos de la crédibilité de l'information disponible.

- *Conclusion*

En termes de risque, le "nucléaire" n'est pas un tout. Les différents risques liés au nucléaire donnent lieu à des réponses contrastées dans les sondages. En apparence, l'image que renvoient ces sondages à propos des "centrales nucléaires" ne pâtit pas des mauvaises perceptions sur les "déchets radioactifs" ou des "retombées en France de l'accident Tchernobyl". En termes de risques perçus, de confiance dans l'action publique, de crédibilité des informations et de propension à "vivre près de", les réponses relatives aux "déchets radioactifs" et aux "déchets chimiques" sont proches, et éloignées de celles relatives aux centrales nucléaires. Les centrales ont, somme toute, une image assez banalisée par rapport aux autres risques industriels (installations chimiques, transport des matières dangereuses), qui sont plus mal placés.

Au-delà des conclusions sur les risques nucléaires, cette mise en perspective met en lumière l'évolution d'autres risques, par exemple la baisse des craintes vis-à-vis du risque alimentaire ou la montée des préoccupations concernant les inondations.

3.2 Gestion de la base de données " Enquêtes "

Les données d'opinion recueillies, à ce jour plusieurs dizaines de milliers, sont rassemblées au sein d'une base de données " ENQUETES ", gérée par l'IRSN, qui peut être interrogée par les utilisateurs du réseau IRSN.

La base de données contient l'image des fichiers de données, mais aussi la description de chaque enquête au travers des variables la composant et de leurs modalités de réponse.

Cette base de données est un outil essentiel pour les études d'évolution comme pour retrouver l'historique de passation d'une question dans le temps. Les libellés des questions y sont archivés, on peut ainsi retrouver les modifications des libellés.

4 Valorisation et exploitation du baromètre

L'IRSN essaie de développer une articulation entre les enquêtes quantitatives et les études qualitatives. Par exemple, les résultats de l'enquête consacrée à la " perception des déchets radioactifs " de novembre 1997 [3] ont été utilisés dans l'élaboration d'un guide d'entretien semi-directif support à une étude qualitative sur les représentations individuelles des déchets radioactifs et des modes de gestion associées. Les entretiens qualitatifs sont utilisés quand il n'est pas possible de traduire la problématique dans un questionnaire fermé. Il en est ainsi

quand on souhaite comprendre les motifs d'inquiétude ou d'acceptation à propos des modes de gestion actuellement envisagés pour ce type de déchets. En retour, les résultats qualitatifs de l'étude fourniront des bases d'interprétation des données du Baromètre et de nouvelles questions ou thèmes de suivi pourront être proposés en fonction des enseignements de l'étude.

Le savoir faire de l'IRSN en termes de réalisation d'enquêtes publiques lui permet de s'impliquer dans des études internationales sur la perception des risques. De 1996 à 1999, l'IRSN a ainsi contribué au projet européen "Riskpercom" en réalisant notamment des enquêtes d'opinion en France, avant, pendant et après le dixième anniversaire de l'accident de Tchernobyl [4].

Signalons qu'en 2002, l'enquête a été réalisée conjointement en France par l'IRSN et en Belgique par le SCK-CEN de Mol.

Une autre valorisation des résultats du Baromètre IRSN consiste à développer des analyses plus fines de données existantes. Il en est ainsi par exemple des études sur la perception par le public de la distribution préventive d'iode stable autour des installations nucléaires françaises. Au-delà des résultats publiés dans le Baromètre 1996, une étude a permis de détailler les analyses en s'interrogeant sur une possible différence des perceptions des individus interrogés selon leur position géographique par rapport aux sites nucléaires français [5].

Il faut aussi mentionner la présentation de résultats du Baromètre lors des réunions de l'Observatoire de l'Opinion sur les Risques et la Sécurité animées par l'IRSN [6].

Enfin, signalons également qu'une partie des résultats du Baromètre IRSN est reprise dans des revues françaises spécialisées dans des publications de sondages [7]. Certains résultats sont aussi ponctuellement repris dans les médias.

5 Références

- [1] S. Bonnefous et J. Brenot. *Risques et Sécurité : Quelles Perspectives ?* Clés CEA, n°36, 31-42, (1997)
- [2] S. Charron et A. Milochevitch. *Baromètre IRSN sur la perception des risques et de la sécurité. Résultats du sondage de novembre 2002.* Note SEGR 03/19, février 2003..
- [3] R. Egouy, S. Bonnefous et J. Brenot. *Perception des Déchets Radioactifs.* Note SEGR 98/41, Août 1998.
- [4] C. Mays, C. Marris, S. Bonnefous et J. Brenot. *Perceptions of Risks in France : before, during and after Chernobyl's tenth anniversary.* Project Riskpercom, final report, EC Contract FI4PCT950016, 1999.
- [5] S. Charron, D. Morin et J. Brenot. *Public perceptions of the iodine tablets distribution around French nuclear power plants.* 10^{ème} Congrès International IRPA, Hiroshima, mai 2000.
- [6] S. Charron et H. Mansoux. *L'Observatoire des Opinions sur les Risques et la Sécurité.* Pollutec, Forum Risques, Paris, décembre 2001.
- [7] Le Sondoscope : la revue française des sondages. CESEM OPINION.

6 ANNEXE : synthèse des résultats du Baromètre IRSN 2002

LES SUJETS DE PREOCCUPATION

L'insécurité reste en 2002 le problème de société le plus préoccupant en France (pour 39% des personnes interrogées) comme déjà en 2000 et 2001. Le chômage (27%) arrive en second, suivi par la misère et l'exclusion, le terrorisme, la dégradation de l'environnement et les accidents de la route, cités chacun par environ 20% des personnes.

Pour l'environnement, les problèmes jugés préoccupants sont d'abord la pollution de l'air (38% des personnes interrogées) et l'effet de serre (36%) puis la destruction des forêts (29%), la pollution des lacs, des rivières et des mers (27%). Notons que le sondage s'est déroulé du 12 au 26 novembre 2002, avant la marée noire provoquée par le pétrolier « Le Prestige ». En France, les deux domaines où il faut en priorité améliorer la prévention et la protection des populations, ainsi que la surveillance, sont la qualité de l'eau (37%) et la qualité de l'air (32%).

LES RISQUES

Risques pour la société

Le tabagisme des jeunes et les accidents de la route sont en 2002 les deux risques jugés élevés par une très large majorité de Français, comme d'ailleurs en 2001. En effet, 86% des Français jugent élevé le risque que représente le tabagisme des jeunes ; ce pourcentage était de 80% en 2001 et il croît régulièrement depuis 4 ans. Pour les accidents de la route, ils sont 83% à en juger de même en 2002 contre 75% en 2001 ; ce dernier résultat s'explique vraisemblablement par la forte campagne médiatique menée en France sur les drames que provoquent les accidents de la route. Ont fortement augmenté depuis l'année dernière les inondations (+12%), la drogue (+11%), le terrorisme (+10%). La perception des risques associés aux inondations et au terrorisme évolue en relation avec l'actualité chargée sur ces sujets depuis septembre 2002 en France. Pour les produits alimentaires, le pourcentage des personnes qui en jugent le risque élevé ne cesse de décroître depuis 2000 et perd encore 10% cette année (24% en 2002 pour 34% en 2001). Les incinérateurs de déchets ménagers (31%) et les téléphones portables (26%), introduits dans le questionnaire de l'enquête en 2002, se classent sensiblement au même niveau. Seuls 12% des Français jugent élevé le risque engendré par les radiographies médicales, le pourcentage étant encore plus faible pour le radon dans les habitations dont la méconnaissance reste très significative (41% de non réponse).

Confiance dans les autorités – Vérité dite sur les risques

La confiance dans l'action des autorités se manifeste en premier pour les radiographies médicales (48% se déclarent confiants), le SIDA et les accidents de la route (38%), les produits alimentaires (37%) et le terrorisme (36%). La pollution des lacs, des rivières et des mers, la pollution atmosphérique se situent à un niveau faible (seuls 18% se déclarent confiants) comme d'ailleurs le radon dans les habitations et les retombées radioactives en France de l'accident de Tchernobyl (13%).

Comme en 2001, les accidents de la route, le SIDA et l'alcoolisme sont les domaines pour lesquels les Français en majorité estiment qu'on leur dit la vérité sur les dangers qu'ils représentent pour la population (58% pour les accidents de la route, 51% pour le SIDA et 49%

pour l'alcoolisme). Par contre, le score de vérité dite est très faible pour les déchets chimiques, les installations chimiques et les déchets radioactifs (12% chaque).

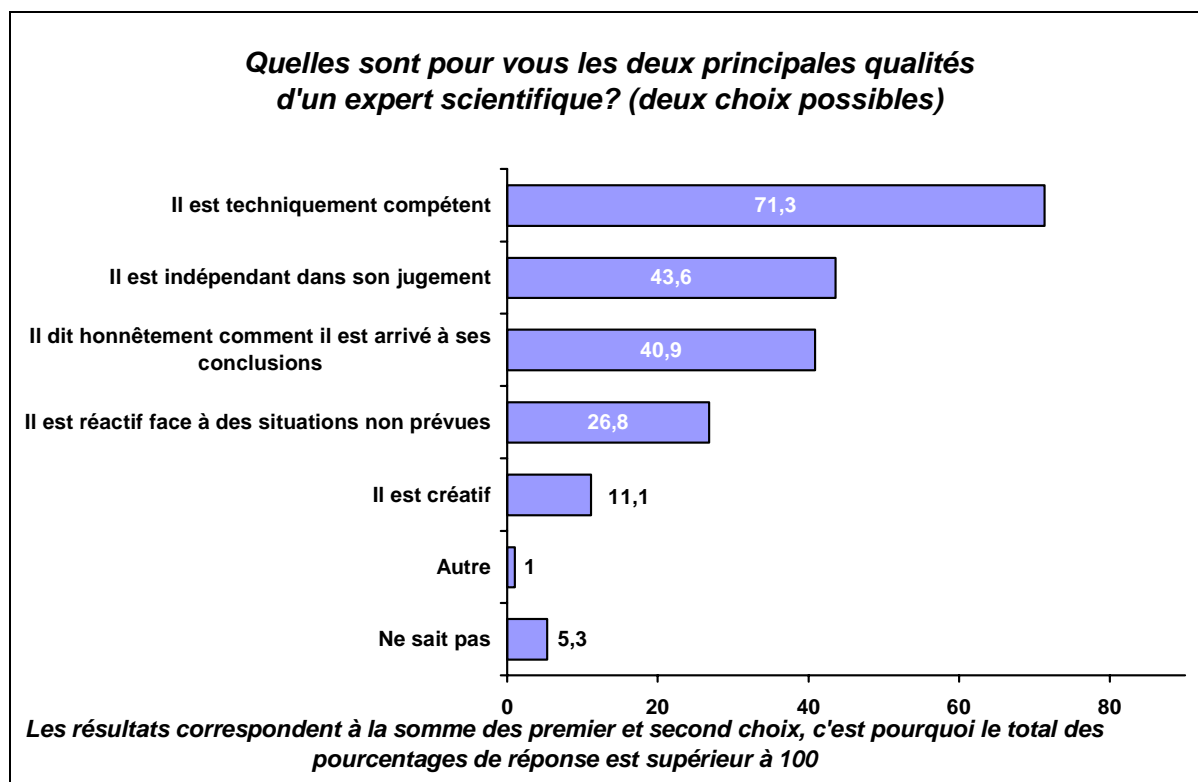
OPINIONS SUR L'EXPERTISE SCIENTIFIQUE

Rôle de l'expertise scientifique

La plupart des questions relevant de ce thème sont nouvelles, deux seulement ayant déjà été posées lors des enquêtes précédentes. Nombreuses (83%) sont les personnes interrogées qui disent qu'en matière de risque, il est normal de prendre toutes les précautions même lorsque les experts scientifiques n'ont que des doutes. Pour 64%, les décideurs politiques ne s'appuient pas assez sur les experts scientifiques (plus 10% par rapport à 2000). 55% des personnes interrogées estiment que les experts scientifiques doivent fonder leurs jugements uniquement sur des faits scientifiques, mais elles sont aussi 52% pour dire que les experts doivent davantage tenir compte de l'opinion de la population avant de rendre un avis. De plus, 30% seulement jugent normal que les avis des experts scientifiques ne soient pas tous rendus publics.

Opinion globale sur l'expertise scientifique et la science

De manière générale, 48% des Français ont une bonne, voire une très bonne opinion, des experts scientifiques, le pourcentage étant le même pour ceux ayant une opinion ni bonne ni mauvaise. Pour le public, la qualité attendue d'un expert scientifique est d'abord d'être techniquement compétent (pour 71% des personnes), puis d'être indépendant dans son jugement (pour 44%), il doit aussi dire « *honnêtement comment il est arrivé à ses conclusions* » (pour 41%). La réactivité face à des situations imprévues n'est pas une qualité mise en avant (29% seulement la retiennent) et encore moins la créativité (11%).



RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NATURELS POUR L'ENVIRONNEMENT

Contrôle des installations et information sur les modes de gestion

En 2002, 32% personnes interrogées estiment que le contrôle des industries à risques devrait revenir à un comité d'experts scientifiques [note : instance nouvelle introduite dans le questionnaire en 2002]. Viennent ensuite les élus locaux (20%) et les pouvoirs publics (20%). Comme les années précédentes, les organisations et associations non gouvernementales (9%), un comité local de citoyens (9%) et l'exploitant de l'installation (6%) viennent en dernier.

Pour les usines et élevages industriels, seule une personne sur trois estime que ces établissements « *respectent la réglementation concernant la prévention des risques et la protection de l'environnement* », environ une sur quatre pense que « *lorsqu'une infraction est constatée, elle est systématiquement sanctionnée* » et une sur cinq seulement estime que « *les usines polluantes et les élevages industriels sont suffisamment contrôlés* ». Ces résultats vont dans le même sens que ceux recueillis par le MEDD en juillet 2001.

Notons que les personnes sont peu disponibles pour participer à des réunions d'information et de concertation sur les modes de gestion des installations à risques, 36% déclarent qu'elles ne seraient pas prêtes à participer à de telles réunions. Pour 33%, la disponibilité annuelle qu'elles envisagent est de l'ordre de la journée.

Opinions sur les catastrophes

A propos de l'implantation d'activités industrielles susceptibles de conduire à une catastrophe en cas d'accident, les Français se montrent plutôt déterminés : 44% estiment qu'il faut interdire l'activité dans l'agglomération alors que 25% se satisfont d'un renforcement de la sécurité de l'installation. En 1993, le résultat était inversé : 43% étaient pour renforcer la sécurité de l'installation et 40% pour interdire l'activité dans l'agglomération.

OPINIONS SUR LES ACTIVITES NUCLEAIRES

Compétence et crédibilité des intervenants

Les organismes jugés comme techniquement les plus compétents dans le domaine de l'industrie et de l'énergie nucléaires sont le CNRS (85%), EDF (84%) et le CEA (80%). Viennent ensuite l'IRSN (79%), COGEMA (76%), les organismes d'experts internationaux (74%), les organismes de contrôle de l'Etat (73%) et l'ANDRA (73%). Les associations (écologistes, de consommateurs) recueillent sur ce critère moins de 45% de jugements positifs.

Par contre, à la question sur la vérité dite, les meilleurs scores sont obtenus par les associations de consommateurs (55%) et les associations écologistes (49%) suivis par le CNRS et les médecins (47%). Les organismes d'experts internationaux (39%) et l'IRSN (38%) viennent ensuite. Les exploitants EDF, CEA et ANDRA sont regroupés et recueillent sur ce critère environ 34% de jugements positifs, COGEMA restant un peu en deçà avec 28%.

Contrôle des activités nucléaires

A la question "Selon vous, qui doit décider de la politique en France dans le domaine de l'énergie nucléaire ?", 36% des Français répondent en faveur du CEA [note : cet acteur a été introduit en 2002 dans le baromètre]. et 27% citent ensuite le gouvernement suivi par les Institutions européennes (15%).

Image du nucléaire en 2001

L'indépendance énergétique (32%) et le coût du kilowatt/heure (23%) sont les deux premiers arguments cités en faveur du nucléaire parmi une liste de quatre arguments. Ceci confirme les résultats du sondage commandé par l'Union Française de l'Electricité (UFE) et publié dans Le Monde du 12 novembre 2002, qui place ces deux arguments en tête et au même niveau. La sûreté des installations nucléaires (21%) vient ensuite et enfin l'absence d'émission de gaz carbonique (16%).

L'accident de Tchernobyl (39%) est de loin le premier argument avancé par les Français en défaveur du nucléaire. Les autres arguments sont le manque de transparence de l'industrie nucléaire (23%) et les déchets nucléaires (21%) et enfin la vulnérabilité des installations nucléaires (15%).

A propos de l'industrie nucléaire, 63% des Français déclarent que la réduction du nombre de centrales nucléaires en Europe est une bonne chose (moins 4% par rapport à 2001) et parallèlement, 60% sont d'accord avec l'idée de poursuivre l'effort de recherche dans le domaine du nucléaire (plus 8%), paradoxe que l'on retrouve dans le sondage UFE : « 86% des sondés jugent que ceux qui affirment que la fin de l'énergie nucléaire est pour bientôt ont tort... paradoxalement, ils sont pourtant 61% à ne pas souhaiter que cette énergie soit utilisée à l'avenir ». 57% des Français (plus 5% par rapport à 2001) pensent que les installations nucléaires vont être la cible de terroristes. Globalement, 29% seulement pensent que les risques des installations nucléaires sont faibles. Dans ce contexte, 25% se sentent bien protégés contre les risques.

Accident nucléaire et contre-mesures

L'éventualité d'un accident nucléaire aussi grave que celui de Tchernobyl, 53% y croient et 40% la réfutent, les pourcentages étant comparables à ceux de 1999. Dans un tel cas, 68% déclarent que les autorités ne seraient pas capables d'assurer la protection des populations.

Sur la question de l'existence d'un plan pour assurer la protection des populations environnantes, les résultats, proches de ceux de l'année 2001, sont mitigés. Une personne sur cinq (20%) déclare ne pas savoir, une personne sur trois (33%) pense qu'un tel plan n'existe pas. Une personne sur deux (50%) juge « médiocre » la qualité de l'information sur les risques des installations nucléaires, ce pourcentage n'ayant cessé d'augmenter depuis 1990 (41% en 1990).

En cas d'accident nucléaire, à l'instar des années précédentes, les Français voudraient savoir d'abord que faire dans l'immédiat (82%) et dans une moindre mesure, que faire les jours suivants (54%). Les mesures proposées par les autorités, à savoir absorber un comprimé d'iode stable, changer ses habitudes alimentaires, être évacué pendant quelques jours, seraient acceptées par une majorité, même si c'est le plus souvent par obligation que par utilité. Après l'accident, la mesure la moins tolérée par le public est le déménagement définitif, 62% des individus s'y résigneraient.

Distribution d'iode stable

Une distribution complémentaire de comprimés d'iode stable a été réalisée en 2002 afin de mieux pourvoir les communes où le taux de distribution antérieur avait été jugé insuffisant (lors des distributions de 1996 et 2000). Ils sont 60% à être au courant de la décision de

distribuer des comprimés aux populations proches des centrales nucléaires (plus 3% par rapport à 2000) et c'est une bonne décision pour 74% des individus (moins 4%). Ceux qui souhaitent avoir des comprimés chez eux (44%) sont moins nombreux qu'en 2000 (moins 7%) et 24% seulement disent savoir où se procurer de tels comprimés. Notons que 96% des individus interrogés déclarent ne pas disposer d'iode stable chez eux.

L'enquête du Baromètre IRSN de Novembre 2002, confiée à l'institut BVA a été effectuée sur le terrain du 12 au 26 novembre 2002, au moyen d'une "enquête spécifique", en face à face, auprès d'un échantillon de 1082 personnes représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, suivant la méthode des strates (habitat x région) et des quotas (sexe, âge de la personne interrogée et catégorie socioprofessionnelle).

L'auteur :

Sylvie Charron est diplômée en psychologie, psychologie expérimentale et ergonomie cognitive de l'Université René Descartes à Paris. Elle travaille à l'IRSN, dans un premier temps dans le domaine du facteur humain pour la sûreté des installations nucléaires (interface homme-machine, organisation, formation...). Depuis elle travaille pour laboratoire de Statistiques et d'Etudes Socio-Economiques de l'IRSN, vu son intérêt pour le domaine plus large du risque radiologique dans la société. Elle est actuellement impliquée dans de nombreuses études méthodologiques et appliquées concernant la perception du risque par la société.

RISK PERCEPTION BY THE BELGIAN POPULATION

Frank Hardeman

Head of the department of Decision Strategy Research
Belgian Nuclear Research Centre (SCK•CEN)
B-2400 MOL (Belgium)

Introduction

The Belgian Nuclear Research Centre (SCK•CEN) has been performing nuclear research since its creation more than 50 years ago; five years ago, it was decided to broaden the scope of research to non-technological related issues as well. This has given rise to "PISA", the Programme for the Integration of Social Aspects into nuclear research (<http://www.sckcen.be/pisa/>). One of the projects of this program deals with risk perception, and one of the initiatives in this framework has led to a collaboration with the IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) in France. IRSN has developed already in the late 1980's a 'Barometer' on risk perception, and has performed many risk perception studies as is explained in the contribution by Sylvie Charron to this issue. We refer to [Charron and al., 2001], [Charron and Milochevitch (2003)] for further information. In 2002, SCK•CEN decided to perform a similar study in Belgium simultaneously with the French one. The study deals with the main concerns of people, the perception of risks (technological and natural ones), the role of experts in decision making, the willingness to participate in decision making processes, the opinions on nuclear activities and nuclear emergency preparedness, and the acceptability of countermeasures. This paper only gives a synthesis of some aspects covered by the study; more information is available on the website mentioned above and in [Carlé (2003a), Carlé (2003b)].

Methodology

The methodology was kept identical in both countries. A very similar list of questions was elaborated jointly by IRSN and SCK•CEN. In each country, more than 1000 individuals representative for the general public (sex, age distribution, social classes, distribution over the country, urban or rural living area, etc.) were consulted in face-to-face interviews via a CAPI (Computer Assisted Personal Interview) of about 30 minutes on selected topics. CAPI has the advantage of allowing a daily follow-up of the survey, of randomising easily the items within one question, and of a good quality check. Furthermore, data treatment is efficient, as all data are available in digital formats immediately. The field work was performed by "Research International", a company specialized in opinion polls using professionals for the interviews. The survey was performed simultaneously in both countries during the second half of November 2002. No particular events that might have had a large influence upon the answers of the people occurred during this period, neither in the few months before.

Limitations

All results presented further in this paper reflect the opinions of the *general public* and are *based upon averages for the entire population*. The aim indeed was to have a snapshot of the public opinion. A derived aim was to adjust research priorities or some policy issues e.g. on nuclear emergency preparedness. It was not our purpose to find explanations why risks are perceived high, or to identify the main factors which do influence the public perception. Therefore, statistical analyses are not presented here, and the main factors [psychometric approach, e.g. Fischhof (1978); social amplification of risk, e.g. Kasperson (1988)]

contributing to explanations are not discussed within this paper. They are described and discussed largely elsewhere in literature [see e.g. Brenot and al. (1998), Sjöberg (2000), Af Wählberg (2001), Sjöberg (2002a)]. Some authors seek also better explanations of the responses to questionnaires by complementing them with results from other methods such as Focus Groups as used recently in Germany [Zwick (2002)].

Secondly, the paper is limited in scope: perception of the various aspects of radiation put into perspective of a few other technological risks. Issues on future energy, the nuclear emergency organisation or the role of experts are not dealt with in this paper.

Ranking of radiation related risks

Radiation in a context of broader concerns

When asked about their main concern to be selected from a list of predefined possibilities, the population apparently shows more concern for the societal problems such as insecurity, terrorism, drugs etc. than for technological risks such as nuclear or chemical risks as can be seen from Figure 1, although also terrorism and many environmental problems are linked to

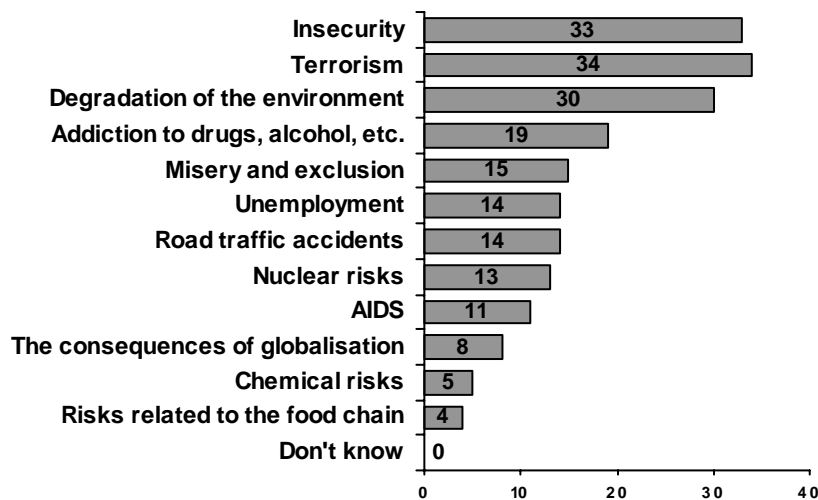


Figure 1: In Belgium, among the present problems mentioned in the list, which one is the main source of concern to you? And the second? Results for the Belgian population, November 2002

technological choices as well. It shows the fraction of people giving each topic as first or second concern (cumulative numbers). But it is obvious as well that within the technological risks mentioned in the list the nuclear one is the most often mentioned. It's maybe surprising that food risks are not mentioned very much, despite of the various food crises which occurred in Belgium and the amounts of media attention related to them in the past few years. However, it might be useful to check in future work whether the choice of terminology would show a huge influence (e.g. mentioning 'mad cow disease' or 'dioxins' in stead of 'risk to the food chain').

Perception of the various possible types of exposure to ionising radiation

The exposure of the population in daily life

In daily life, the general population is exposed to various kinds of radiation as shown in Figure 2. First of all, there is the exposure to radon and thoron, two radioactive noble gases that may concentrate in dwellings. Their decay products may give rise to considerable inhalation doses. These doses depend on soil composition and are on the average higher in Southern Belgium as compared to the more sandy or loamy-sandy soils in the North, but they also depend strongly on the way dwellings are constructed, ventilated, etc. [BVS-ABR, 1998]. Second, there is another kind of radiation of natural origin: cosmic radiation, radio nuclides in the soil, the atmosphere, the human body, but also radiation originating from building materials etc. Although some variation exists depending e.g. on height or concentration of radio nuclides in the soil, these values remain rather similar for any individual within Belgium.

Techniques using ionising radiation are part of daily medical practice. As such, many people are exposed frequently to ionising radiation; there may be a large variability between individuals as their use is coupled to the health status and age. Therefore, the average mentioned in Figure 2 shows a large variability from person to person, but for the general risk of radiation to society as a whole, the average annual dose remains an interesting indicator. Finally, the exposure to sources attributable to the nuclear industry is worth considering: routine releases from facilities, the consequences of accidents such as Chernobyl on Belgium, the transportation, storage or treatment of radioactive wastes etc.

As can be seen from Figure 2, the natural (radon, thoron, cosmic, body,...) and medical sources of exposure are predominant for the Belgian population. The contribution by the nuclear industry and fall-out (indicated in black) is minor. For further information, we refer to H. Vanmarcke et al. in [MIRA 2003].

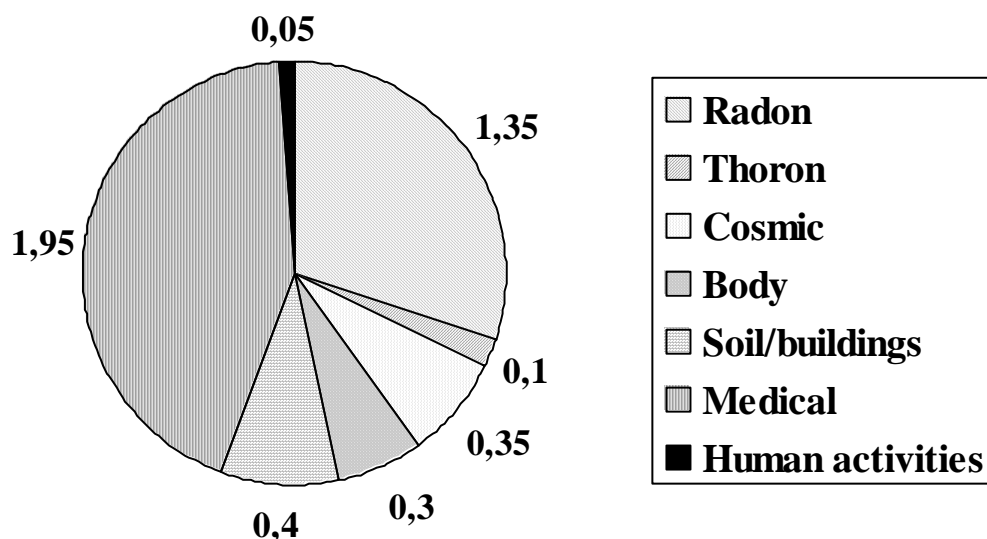


Figure 2: average annual doses in mSv to the Flemish population for various sources of radiation (see text for further clarification); based upon data from [MIRA 2003 - Vanmarcke et al.]

Perception by the population

Looking at the perception by the population, the situation is quite different, as can be seen from Figure 3. . When asked whether the risk is considered to be high, moderate or low for the Belgian population, many people consider the waste issue, the consequences of Chernobyl in Belgium or the nuclear installations as causing a high risk, while the medical exposures are perceived a low risk, and radon is not known by large fractions of the population. So, the

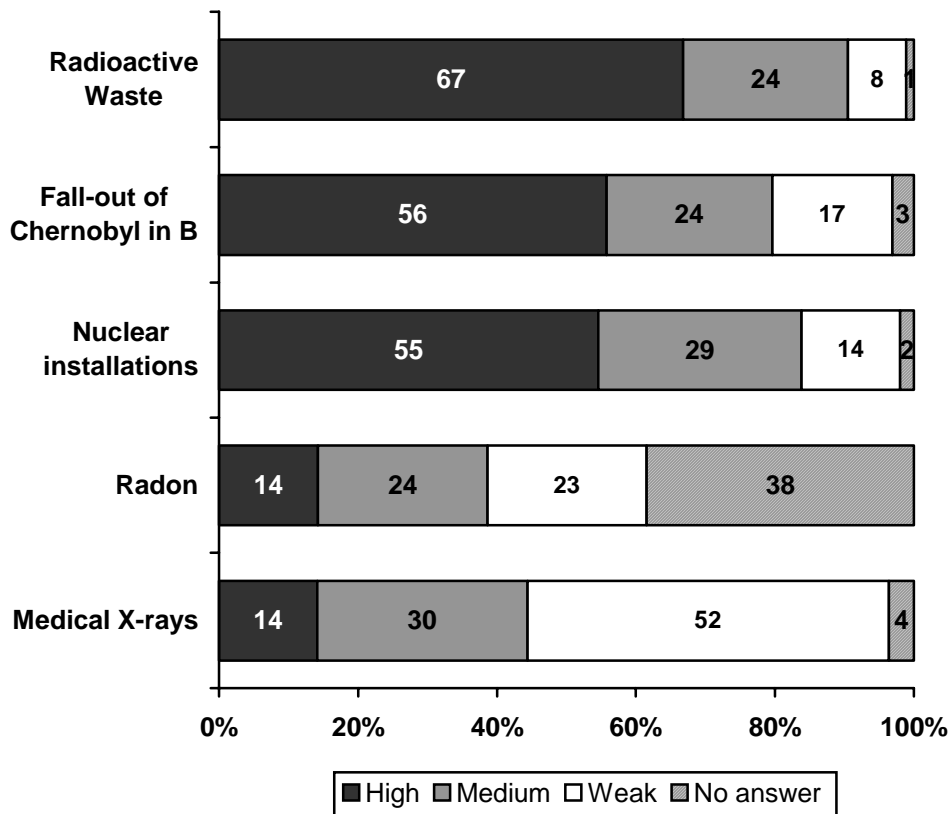


Figure 3: Fractions of the people responding to: "In each of the following domains, do you consider the risks for the Belgian population to be high, medium, weak or no answer?", November 2002

perception of the population is more or less inversely related to the "real risk" (risk as quantified by experts) of exposure to the ionising radiation in general.

It is not the purpose of this text to give full explanations, and the enquiry was not aimed to this either. Let's just mention that 'tampering with nature' may play an important role [Sjöberg 2000b]. 'Tampering with nature' means that people are more reluctant to human intrusion into nature (e.g. by storing wastes or by genetically modifying organisms), and seem to better accept risks from a natural origin as compared to risks caused by human actions. Personal benefit seems to support the acceptance of a risk. Furthermore, trust in the actors (e.g. medical doctors) is an important factor, as well as the traditionally known factors such as voluntariness, feeling of being in control, familiarity with risk etc.

Perception of the radiation protection policy

When looking at Figure 4., it gets obvious that the trust in the policy established by the public authorities to protect from harm of exposure to ionising radiation is very much linked to the perception, and not to the average dose as an indicator of the risk as quantified by experts or international organisations such as the ICRP. Indeed, the conclusions are very similar to the perception: radon is not known very well by large groups within the population; the protective actions in the field of medical exposures are trusted by a large majority of the population, while the protective measures for waste and the fall-out of Chernobyl don't get good figures.

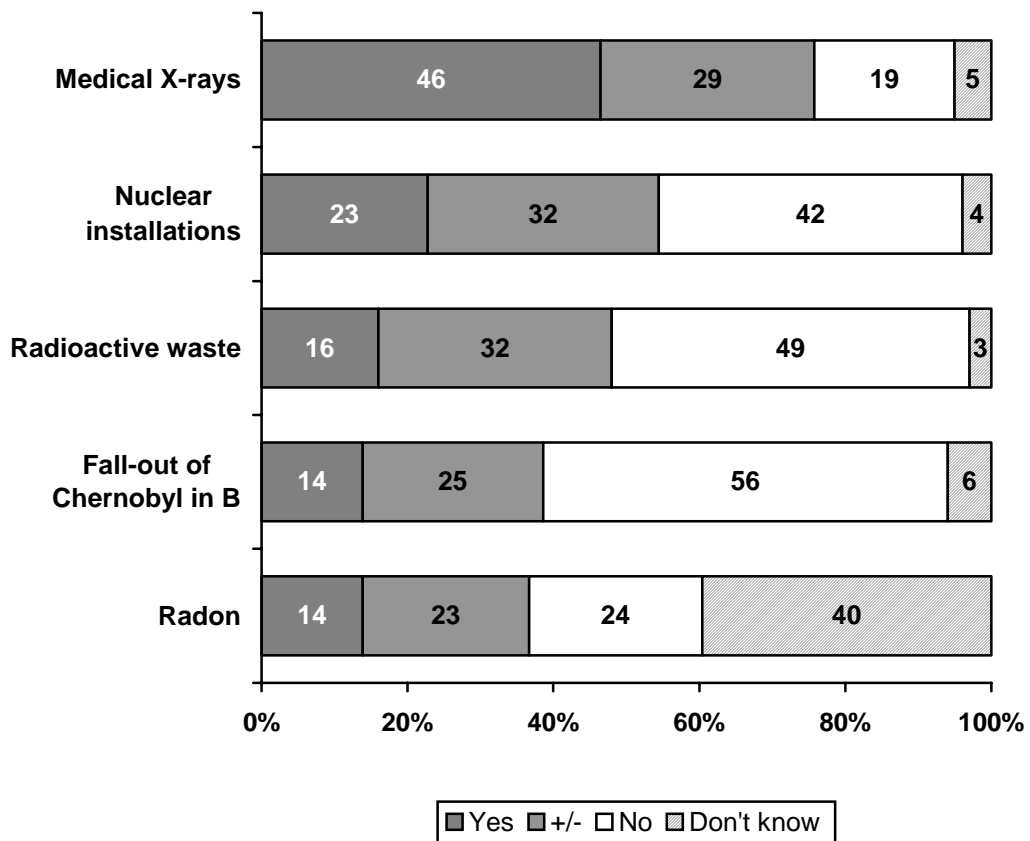


Figure 4: fraction of the Belgian population answering yes, more or less, no or no answer to the question "Do you have trust in the authorities regarding their actions to protect the people in the following domains?", November 2002

Comparison of radiation related risks to other risks

It is worthwhile to frame radiation related risk within a broader context of other risks. Some further data of our study are illustrated in Figure 5. From this figure, it appears that terrorism and insecurity are considered to show the highest risk. The figure also reveals that the waste issue seems to be delicate for chemical wastes as well: the perception by the population is very similar both for chemical and radioactive waste. Municipal waste incineration is not very well perceived, but already at a different level. Nuclear installations and chemical installations are perceived very similarly as far as their risks are concerned. Foodstuffs, GSM, even genetically modified organisms are relatively well perceived, despite of the negative media attention frequently given to these issues.

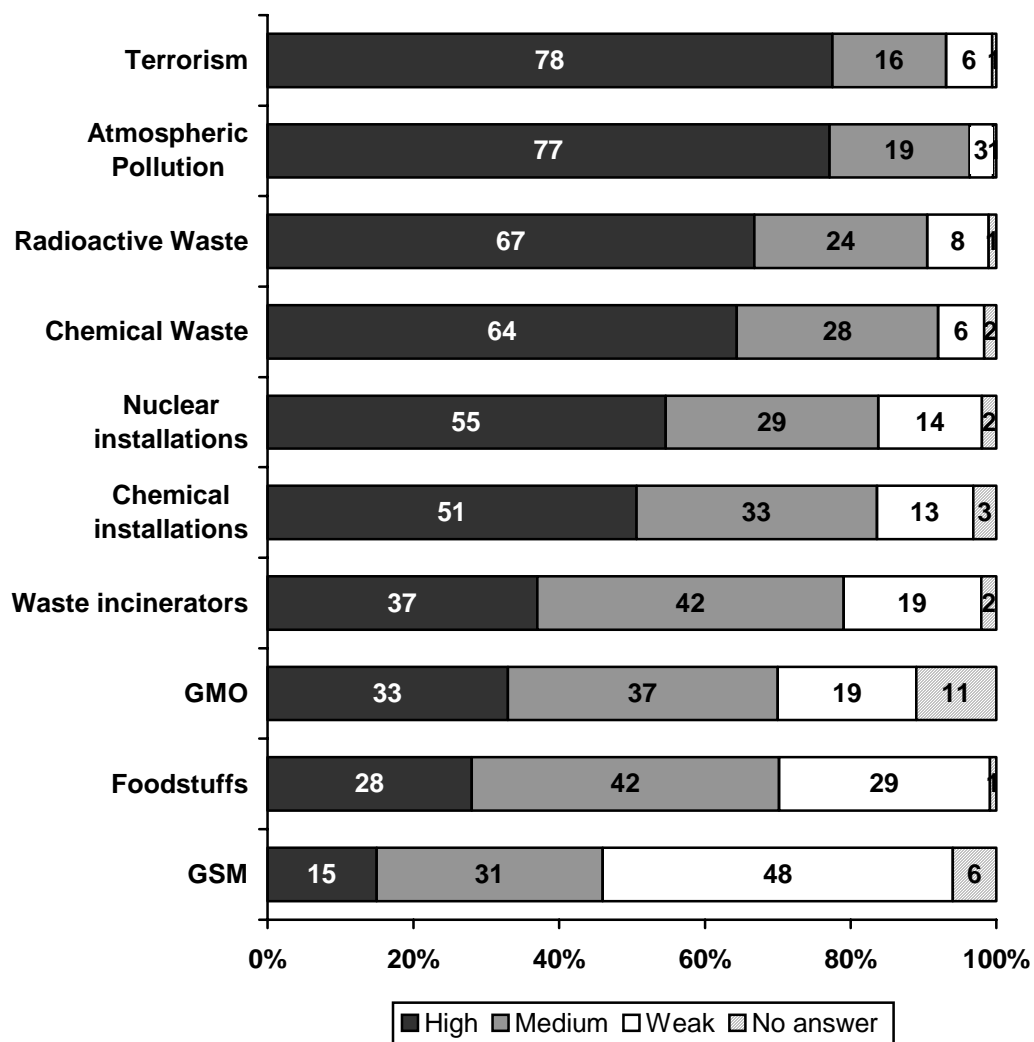


Figure 5: Do you consider the risk for the Belgian population to be High, Medium, Low or No Answer? (November 2002)

The catastrophic potential of installations

We asked the population which facilities to be selected from a list show the highest risk of provoking a serious accident or catastrophe. At this stage, the nuclear installations are into the spotlights. When grouping the first three possible choices, as illustrated in Figure 6., the nuclear installations are mentioned most often. The facilities for radioactive waste are mentioned very often too, contrary to what most experts in this field would claim. They largely precede chemical factories and factories of fireworks, despite of the accidents of Toulouse or Enschede only a few years ago. Dams apparently are considered safe by most of the people. It is maybe not really surprising for Belgium which has but a few small dams and few artificial lakes. We noticed however that even for France the risk for catastrophes with dams is not really considered. In reality, many dam failures have occurred throughout the world, leading to a lot of casualties and allowing virtually no time for an adequate response. 900 (Nine hundred!!) cases have been categorised in [Vogel, 2003].

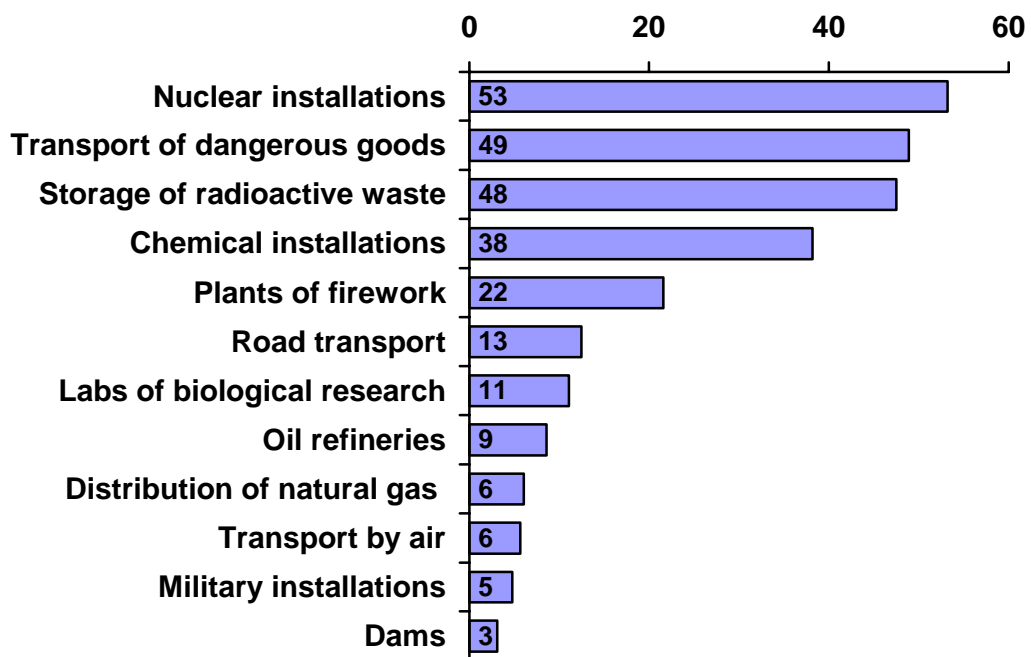


Figure 6: Among the various technological and industrial activities, which ones according to you show the highest risk of provoking a serious accident or catastrophe? (3 choices possible, cumulative result, Belgium, November 2002)

Conclusions

Several conclusions can be drawn from the information gathered above:

- Risks of technology represented by e.g. nuclear or chemical facilities don't seem to be the most important source of daily concern of the population. Issues such as terrorism, insecurity, unemployment etc. are more important in the perception of the population. It's worth noticing that of course, in this post September 11-era, there is a link between terrorism and technology as well: use of airplanes, selection of potential target installations etc.

- The risks related to nuclear facilities, but also the impact of Chernobyl on Belgium and the risk caused by radioactive waste are estimated high by large groups of the population. We refer to the contribution by Benny Carlé to this issue of the Annals of the BVS-ABR to see whether this also holds for "experts" (the participants to the Academic celebration of 40 years of BVS-ABR). Nuclear and chemical risks are considered by the population in a similar way, both for installations and for waste, and are preceded by the risk of terrorism and of general environmental pollution.
- When asked about the catastrophic potential of technologies or industries, the nuclear installations take the lead, but also radioactive waste is believed to show a catastrophic potential for many Belgians. Oil refineries, gas distribution facilities and dams are not considered to show a high potential for catastrophes.
- When we compare the risks related to radiation, we find a contradiction between the average dose to the population and the perception of risk by this population. Indeed, the radon risk is not well known by the population, and always gets the highest numbers of 'no answer' or 'don't know' throughout the entire study, despite of the relatively high fraction of the average dose to the population related to it. Similarly, the use of radiation for medical applications is not perceived to be cumbersome. The general population shows a lot of trust in the protective actions of the authorities in this field, while the doses for radiology in Belgium are high and of growing concern. On the other hand, the sources of radiation causing only marginal doses in Belgium, such as releases of facilities, or radioactive waste or the impact of Chernobyl upon Belgium are believed to cause a lot of risk. It's worth mentioning that most of the Belgian population considers the information received so far related to nuclear risks to be as of "low quality".

Coming to more over-all conclusions, it is clear that several reflections could be useful, not only at the level of research, but also for the nuclear industry or other users of radioactivity, and at the level of authorities:

- Should a good policy take into account perception of a risk or only the risk as quantified and characterised by experts?
- Is there sufficient trust in all actors to come to a sustainable use of technology making use of nuclear processes or radiation? Is there sufficient knowledge within the population about these processes and the main actors?
- What can/should be done to avoid excessive exposure to radon or in the medical field, and to give adequate information on the impact of installations, waste, accidents etc. for the 'average' person living in Belgium?

Acknowledgements

The author wishes to thank anyone who has contributed to this work, especially the colleagues at IRSN for their collaboration, as well as the colleagues from the PISA team within SCK•CEN. Special thanks to Michel Bovy for his help with the elaboration of a part of the novel questions, and especially to Benny Carlé for his big efforts supporting this study. Thanks to Gilbert Eggermont and Michel Bovy for their valuable comments and input to this text.

References

Af Wåhlberg A.E., 2001, "The theoretical features of some current approaches to risk perception", *Journal of Risk Research*, Vol. 4, No 3, 237 – 250

Annalen van de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming – annales de l'Association belge de Radioprotection, "La problématique du radon : la radioprotection dans les

- habitations - De radonproblematiek : stralingsbescherming in het woonmilieu", Vol. 23, N°2, 1998
- Brenot J., Bonnefous S., Marris C., 1998, "Testing the Cultural Theory of Risk in France", *Risk Analysis*, Vol. 18, No 6, 729-739.
- Carlé B., Hardeman F., 2003, "Veiligheid en risicoperceptie. Resultaten van de opiniepeiling van november 2002 in België", *Internal report BLG*, 938, 86 pp (in Dutch)
- Carlé B., Hardeman F., 2003, "Perception des risques et de la sécurité. Résultats du sondage de novembre 2002 en Belgique", *Internal report BLG*, 939, 82 pp (in French)
- Charron S., Mansoux H., Brenot J., Audouze C., Mardère S., 2001, "Le Baromètre IPSN sur la perception des risques et de la sécurité, un outil de suivi des opinions sur les risques en France." In : "*Enquêtes, modèles et applications*", sous la direction de J.J. Dreesbeke et L. Lebart, éditions Dunod, pp. 489-498, novembre 2001.
- Charron S., Milochevitch A., 2003, "Perception des Risques et de la sécurité : résultats du sondage de novembre 2002". *Note SEGR 03/19, février 2003, IRSN, www.irsn.fr*
- Fischhoff B., Slovic P., Lichtenstein S., Read S. and Combs B., 1978, "How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits", *Policy Sciences*, Vol. 9, 127 - 152
- Kasperson R.E., Renn O., Slovic P., Brown H.S., Emel J., Goble R., Kasperson J.X., and Ratick S., 1988, "The social amplification of risk, a conceptual framework", *Risk Analysis*, Vol. 8, 177 – 188
- MIRA (2003) Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2003, 2.6. Ioniserende Straling, Vanmarcke H., Brouwers J., Vlaamse Milieumaatschappij, <http://www.milieurapport.be>
- Sjöberg L., 2000, "Factors in Risk Perception", *Risk Analysis*, Vol. 20, No 1, 1 – 11
- Sjöberg L., 2000, "Perceived Risk and Tampering with Nature", *Journal of Risk Research*, Vol. 3, No 4, 353 – 367
- Sjöberg L., 2002, "Are Received Risk Perception Models Alive and Well?", *Risk Analysis*, Vol. 22, No 4, 665 – 669
- Vogel A., "Safety Investigations of accidents of dam constructions", Proceedings of the JRC/ESReDa Seminar on Safety Investigation of Accidents, JRC Institute for Energy, Petten, The Netherlands, 12-13 May 2003, paper n°2A_08
- Zwick M.M., Renn O., (Eds.), 2002, "Perception and evaluation of risk, Findings of the Baden-Württemberg Risk Survey 2001", *Arbeitsbericht* No 203, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, ISBN 3-934629-57-1; IISN 0945-9553

De auteur:

Frank Hardeman is fysisus en dokter in de wetenschappen (KUL). Na een het begin van zijn loopbaan als wetenschappelijk medewerker aan het Interuniversitair Instituut voor Kernwetenschappen is hij sinds 1990 tewerkgesteld op het SCK•CEN. Vandaag leidt hij er het departement voor onderzoek van beslissingsstrategieën. Zijn interesses en publicaties zijn in het domein van de noodplanning (organisatie, modellering, meetstrategieën), radioactiviteitsmetingen voor omgevingstoezicht en de sociale aspecten van besluitvorming : risicoperceptie, participatie van de bevolking.

PERCEPTIE VAN STRALINGSRISICO'S.

MINI ENQUÊTE BIJ DEELNEMERS VAN HET 40 JAAR BVS- ABR COLLOQUIUM OP 24 OKTOBER 2003.

Benny Carlé

(SCK•CEN)

Inleiding.

Tijdens het 40 jaar jubileum symposium van de BVS-ABR over de perceptie van het stralingsrisico werd een mini-enquête gehouden onder de deelnemers. De bedoeling was te peilen naar de perceptie van stralingsrisico bij personen die professioneel bij stralingsbescherming betrokken zijn, en dit naar aanleiding van de uitgebreide risicoperceptiestudie die in november 2002 onder de Belgische bevolking uitgevoerd werd door het SCK•CEN.

Vijf vragen werden uit deze algemene risicoperceptiebarometer gelicht, en op een één-pagina invulformulier aan de deelnemers gepresenteerd. De keuze van de vragen werd beperkt om zoveel mogelijk antwoorden zo snel mogelijk te verwerken, de tijd nodig om deze korte enquête in te vullen was slechts 5 tot 10 minuten, terwijl de enquête voor de Belgische risicobarometer gerealiseerd werd via computerondersteunde persoonlijke interviews waarbij enquêteurs van een professionele opinieonderzoeksbureau een representatief staal van meer dan 1000 Belgen thuis ondervroeg in interviews die gemiddeld 40 minuten duurden.

Op de BVS-ABR studiedag werden 202 antwoordformulieren tijdens de ochtend- en middagpauzes ingevuld en gedeeltelijke resultaten werden in de namiddag reeds gepresenteerd. Hieronder volgt een bespreking van de volledige resultaten.

De focus van de 5 vragen die we voor het BVS-ABR symposium publiek selecteerden was relatieve perceptie van risico's van activiteiten die in verband staan met radioactiviteit en de vrees voor zware ongevallen met nucleaire installaties.

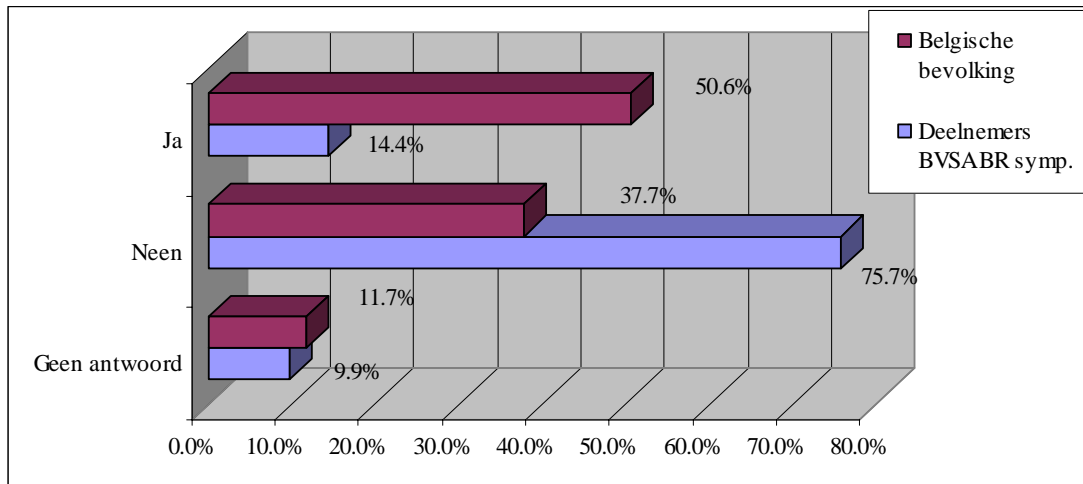
Om methodologische redenen werden verschillende vraagtypes samen gebruikt: het vergelijkend scoren van een groot aantal activiteiten op een vijfpunten schaal voor drie hoofdthema's, selectie van een beperkt aantal activiteiten met catastrofe-potentieel uit een lijst en tenslotte een scherp gestelde JA/NEE vraag over de kans op een ernstig kernongeval.

Identieke vragen werden in 2002 gesteld aan de Belgische bevolking, en in de loop van de vorige jaren meermaals aan de Franse bevolking. Uit deze resultaten onthouden we onder meer een grote stabiliteit van de resultaten, zowel over de jaren heen, als tussen de twee landen.

De kernvraag van deze mini-enquête was: *Is de risicoperceptie van een publiek dat professioneel bij stralingsbescherming betrokken is afwijkend van deze van een representatief staal van de Belgische bevolking?*

Het antwoord is duidelijk: Ja. Kijkt u maar even naar onderstaande resultaten.

Kans op een ernstig kernongeval



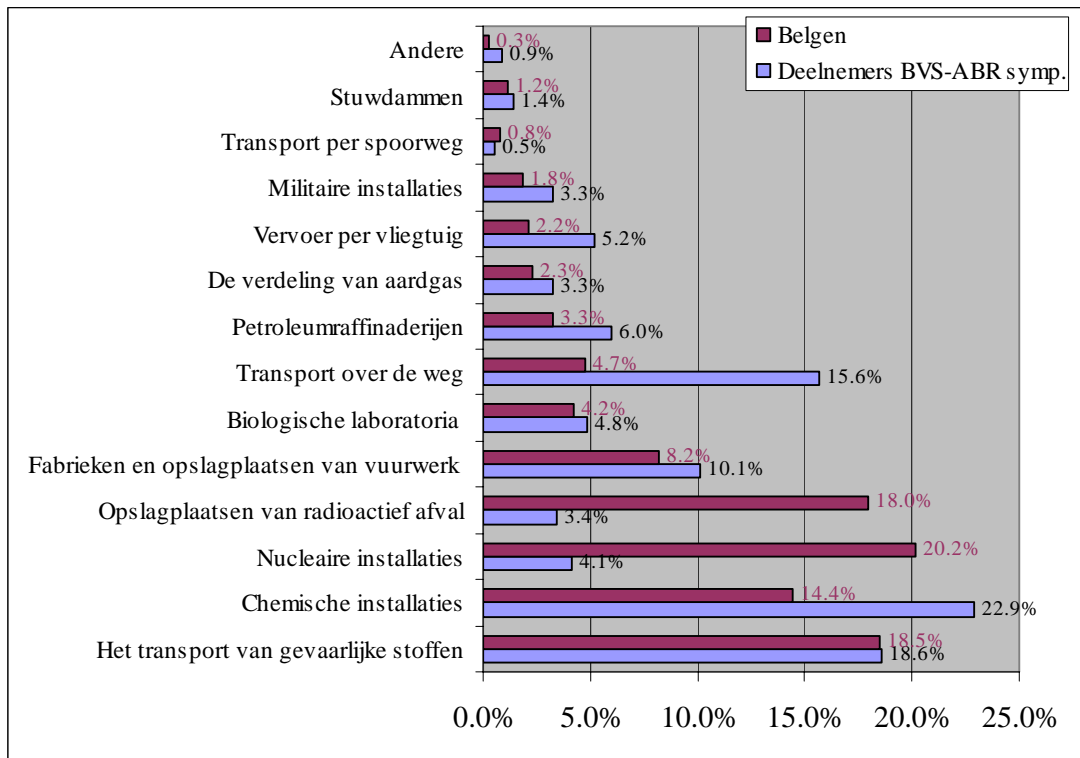
Denkt u dat een zo ernstig kernongeval als Tsjernobyl zich ook in België kan voordoen?

[Pensez-vous qu'un accident nucléaire aussi grave que celui de Tchernobyl puisse se produire en Belgique?]

Als men de vraag zo scherp formuleert, worden de resultaten heel expliciet. Een genuanceerd antwoord was niet toegelaten op deze vraagstelling, waardoor het aantal personen dat geen antwoord geeft beduidend stijgt tot 10-12% (waar dit over het geheel van de enquêtevragen schommelt van 0,5 tot enkele procenten.) Deze stijging van de 'geen antwoord' categorie doet zich op dezelfde wijze voor bij de symposiumdeelnemers als bij Belgische bevolking. We dienen wel op te merken dat 'geen antwoord' als optie voorzien was op het symposium formulier terwijl dit tijdens de face-to-face interviews door de geïnterviewde uitdrukkelijk moest worden aangegeven.

Ongeveer 90% van de respondenten heeft geen probleem zich over deze vraag uit te spreken, en dan is het resultaat overduidelijk: meer dan 50 % van de bevolking denkt dat een ernstig kernongeval in België kan gebeuren, maar deze mening wordt slechts door minder dan 15% van de deelnemers aan het symposium gedeeld. Omgekeerd denkt meer dan driekwart van de deelnemers dat een zo ernstig ongeval in België niet kan gebeuren, een mening die slecht door een minderheid (37,7 %) van de brede bevolking wordt gedeeld.

In een bijkomende vraag wordt gepeild naar het catastrofe-potentieel van een aantal activiteiten, dit laat ons toe de perceptie van de nucleaire activiteiten te vergelijken met deze van andere industriële activiteiten die een ernstig ongeval zouden kunnen veroorzaken.



Welke van de volgende industriële of technologische activiteiten hebben volgens u de grootste kans om een ernstig ongeval of een catastrofe te veroorzaken?

[Des diverses activités industrielles ou technologiques suivantes, quelles sont celles qui selon vous, risquent le plus de provoquer un accident grave ou une catastrophe ?]

Dezelfde lijst met industrieel/technologische activiteiten uit de barometerenquête werd aan de symposiumdeelnemers gesteld, en er werd gevraagd max. 3 mogelijke antwoorden aan te kruisen.

Ook hier kregen we een hoge antwoordfrequentie: 99%-98%-91% voor de eerste, tweede en derde keuze bij de symposiumdeelnemers, 99%-86%-80% bij de bevolking, waarbij opgemerkt dient te worden dat op de participantenvragenlijst de volgorde van de verschillende opties vast was, terwijl de computerondersteunde methode toeliet de lijst in wisselende volgorde te presenteren. De percentages vermeld in de grafiek zijn het aantal maal dat een activiteit gekozen werd, onafhankelijk of dit als eerste, tweede of derde keuze gebeurde, gedeeld door het totaal aantal vermeldingen.

De resultaten bevestigen de antwoorden op de Tsjernobylvraag: terwijl de bevolking zowel de nucleaire installaties als de opslagplaatsen voor radioactief afval in de top drie van activiteiten met kans op ernstig ongeval / catastrofe zet, zien de deelnemers aan het symposium veel groter gevaar in vrijwel elke andere industriële activiteit.

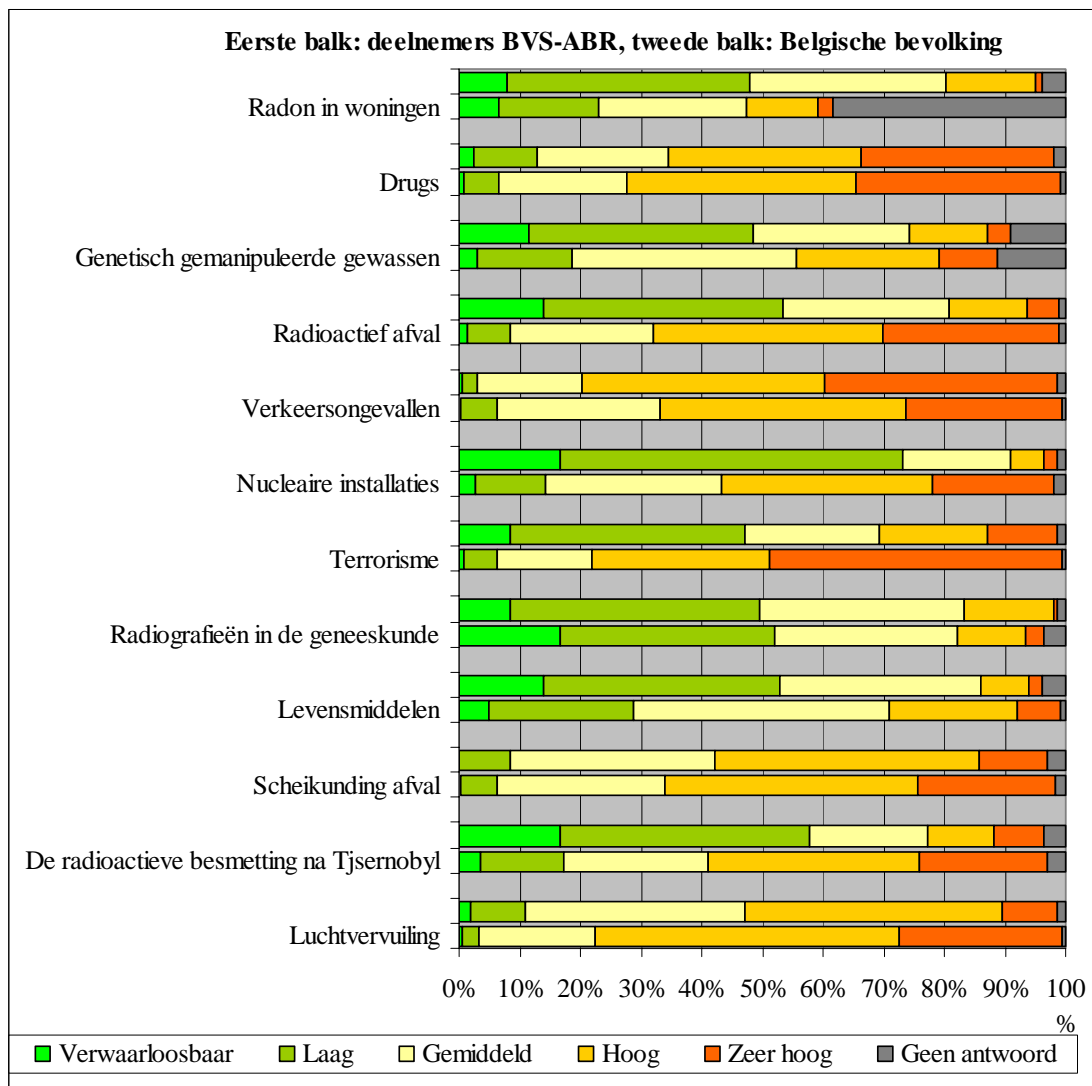
De hoge kans op ongevallen die door de deelnemers aan chemische installaties wordt toegekend kan gedeeltelijk verklaard worden door het 'top of the list' staan van deze optie.

Dit leidt alvast tot een eerste conclusie: de kans op een ernstig kernongeval wordt door de groep aanwezigen op het BVS-ABR symposium veel lager ingeschat dan door de gemiddelde Belg.

Algemene risicoperceptie.

De hoofdthema's van de enquête waren risicoperceptie in de brede zin, dus niet louter beperkt tot kans op catastrofes, het vertrouwen in de overheid voor de bescherming tegen risico's, en de betrouwbaarheid van informatie aangaande de risico's. Deze vragen worden vooraan in de enquête gesteld, om beïnvloeding door meer specifieke thema's die erna bevraagd worden te vermijden.

De lijst met items was uitgebreider in de enquête bij de Belgische bevolking, maar aangezien elk item afzonderlijk geëvalueerd wordt verhindert dit de vergelijking van de resultaten niet.



Hoe schat u, voor elk van de volgende domeinen, de risico's in het algemeen in?

[Dans chacun des domaines suivants, considérez-vous que les risques en général sont.. Quasi-nuls, Faibles, Moyens, Elevés, Très élevés ou Pas de réponse.]

Ook deze resultaten sluiten aan bij de vorige, de cijfers voor risico's in het algemeen over 'industriële' radioactieve thema's laten opnieuw een veel hoger inschatting zien door de Belgische bevolking dan door de experts: bijvoorbeeld risico's hoog tot zeer hoog voor nucleaire installaties: bijna 55 % van de bevolking tov 7,5 % van de symposiumdeelnemers. Voor radioactief afval is het verschil ook extreem (67% vs. 18%), maar het is

vermeldenswaard dat meer symposiumdeelnemers hoger risico zien in de berging van radioactief afval dan in de nucleaire installaties, een trend die bij de bevolking ook waargenomen wordt. Ook over de radioactieve besmetting na Tsjernobyl is het perceptieverschil groot (56% vs. 19%).

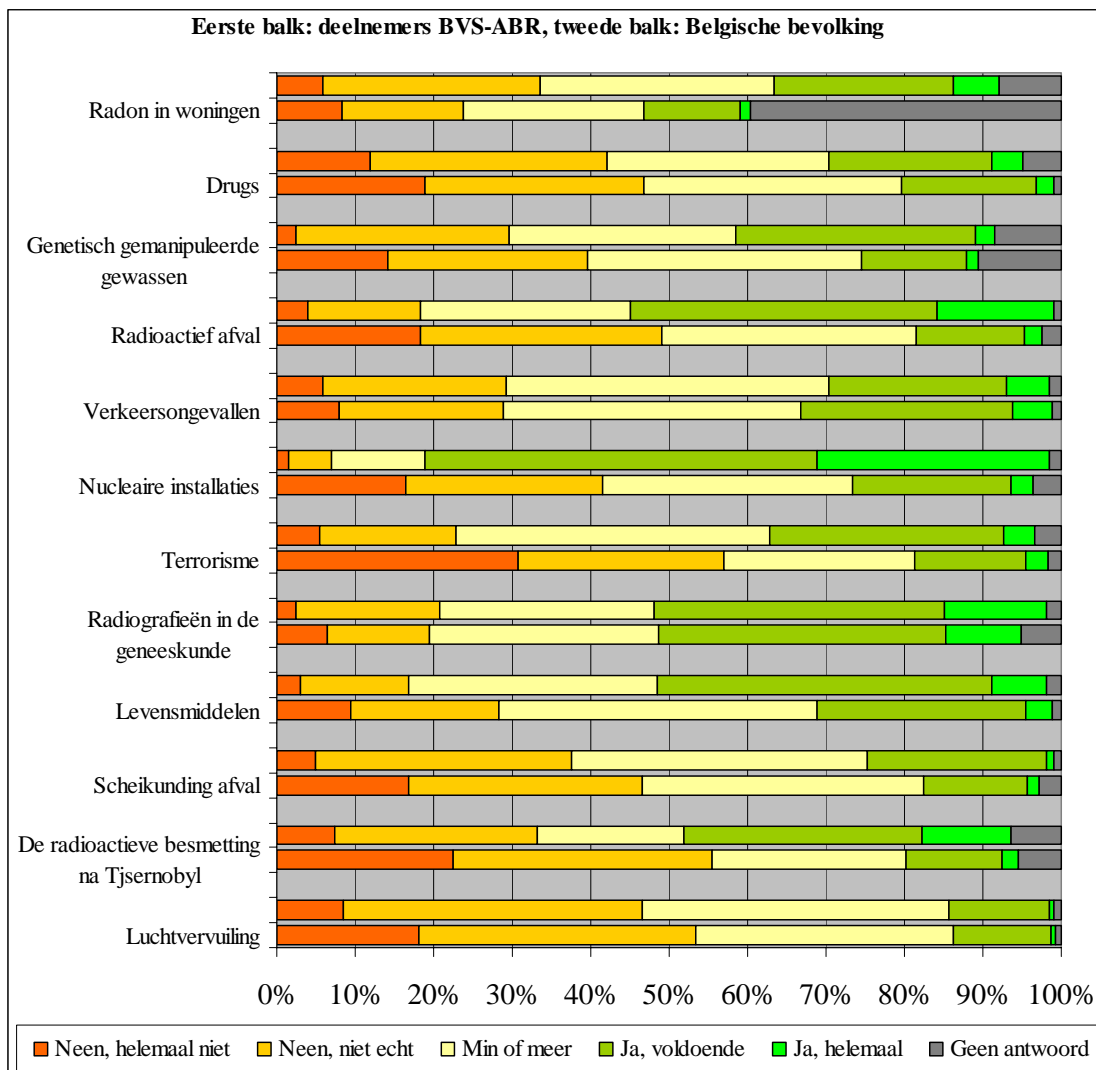
Bij andere industriële en maatschappelijke risico's ligt de inschatting van de symposium deelnemers veel dichterbij die van de Belgisch bevolking: voor drugs, genetisch gemanipuleerde gewassen, scheikundig afval of de veiligheid van de levensmiddelen is de inschatting van de symposiumdeelnemers vergelijkbaar of iets lager, voor terrorisme en luchtvervuiling merkbaar lager, voor verkeersongevallen dan weer merkbaar hoger.

De risicopercepties van de deelnemers over specifieke gevallen van stralingsblootstelling, zoals van radon in woningen of van radiografieën in de geneeskunde zijn veel meer gelijklopend met deze van bevolking, dan de risicoperceptie over installaties, nucleair afval of de Tsjernobyl besmetting. Dit laat zich o.m. verklaren door de betere kennis over de blootstellingen: de deelnemers van het symposium kruisen het 'geen antwoord' minder aan en de correlatie van de risico inschatting is meer in lijn met de bijdrage tot de gemiddelde stralingsdosis van de Belg.

Tenslotte, als we de symposium deelnemers beschouwen als een expertgroep met een breed inzicht in stralingsbescherming, is het nuttig erop te wijzen dat een substantieel deel van deze groep de risico's van radon (48%), radiografieën in de geneeskunde (49%), radioactief afval (45%) of de besmetting na Tsjernobyl (39%) niet laag inschat.

Vertrouwen in de overheid.

Onze vragen worden reeds meer dan 10 jaar door het IPSN, nu IRSN in Frankrijk gesteld in een jaarlijkse baromètre die peilt naar de risicoperceptie en gevoeligheden van nucleaire thema's bij de Fransen. De volgende twee vragen situeren zich dan ook in deze 'post Tsjernobyl' thematiek: heeft de bevolking vertrouwen in de overheid voor de beschermingsmaatregelen, en heeft de bevolking vertrouwen in de informatie die zij over risico's krijgt.



Voor elk van volgende domeinen, heeft u vertrouwen in de overheid voor de maatregelen die ze nemen voor de bescherming van de bevolking?

[Avez-vous confiance dans les autorités pour leurs actions de protection des personnes dans les domaines suivants? Non, pas du tout - pas vraiment - plus ou moins - oui, assez - oui, tout à fait - pas de réponse]

Hier vertonen de resultaten van onze mini-enquête een ander beeld dan dat van onze vorige vragen: de verschillen tussen de symposiumdeelnemers en de bevolking beperken zich niet tot de nucleaire thema's, maar liggen thematisch breder, en zijn ook opvallend minder extreem dan in de drie vorige vragen.

Onze deelnemers hebben relatief meer vertrouwen in de overheid, dit zien we zowel over de radioactieve thema's als de besmetting na Tsjernobyl, de nucleaire installaties en het radioactief afval, maar ook voor scheikundig afval, luchtvervuiling, levensmiddelen, terrorisme, radon, genetisch gemanipuleerde gewassen en zelfs aangaande drugs is het vertrouwen van de symposiumdeelnemers hoger, soms lichtjes hoger, soms meer uitgesproken, dan dat van de Belgische bevolking.

De deelnemers zitten volledig op dezelfde lijn als de bevolking over thema's als verkeersongevallen en radiografieën in de geneeskunde.

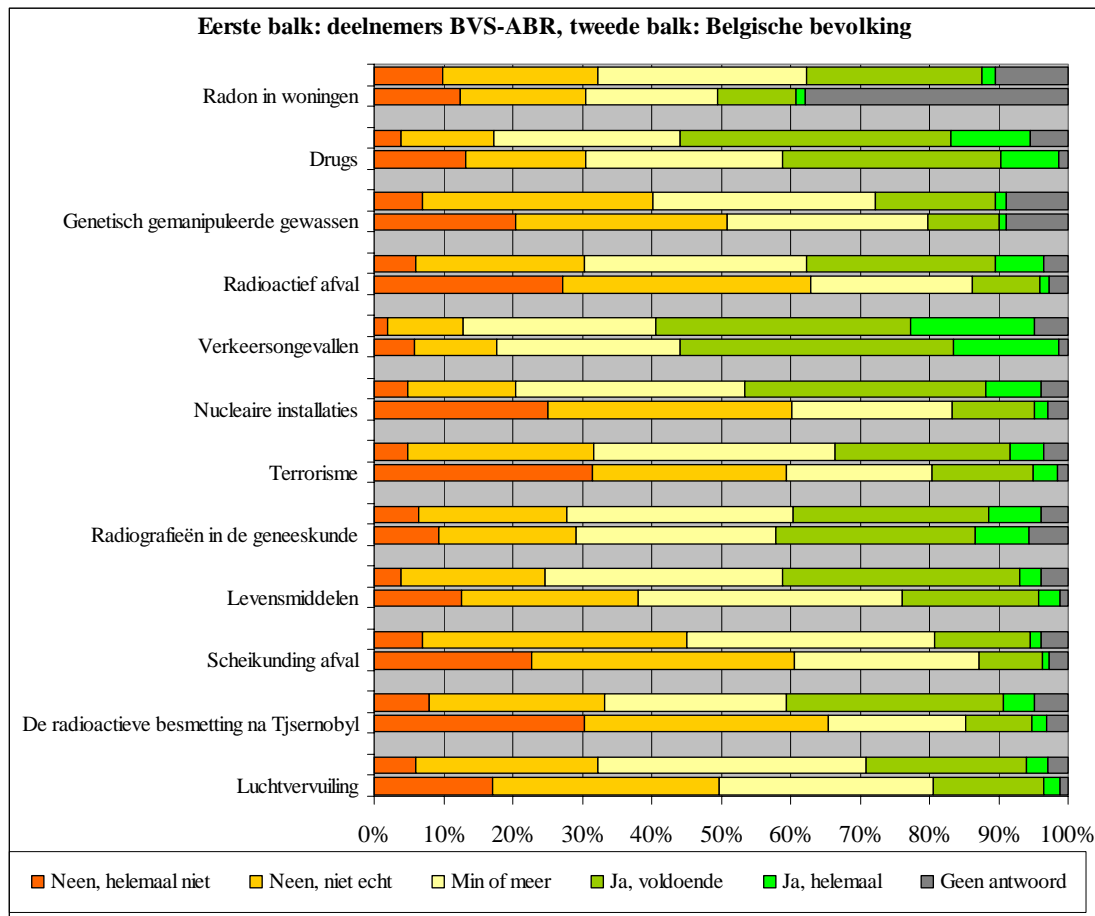
Anderzijds is het opmerkelijk dat, zelfs bij een publiek zoals de symposiumdeelnemers, waarvan men verwacht dat het relatief goed en objectief geïnformeerd is over beschermingsmaatregelen, een belangrijke fractie geen vertrouwen heeft in de bescherming van de overheid:

- één derde heeft "helemaal niet" of "niet echt" vertrouwen in de overheid voor bescherming van de bevolking tegen de Tsjernobyl besmetting of de effecten van radon in woningen,
- en ongeveer 20% is negatief voor de medische radiografieën of voor de stockage van nucleaire afval.

Ook dit verdient diepgaander onderzoek.

Transparantie.

Hoe is het met de informatie over deze risico's, heeft de bevolking / onze deelnemers het gevoel over juiste informatie te beschikken. Zonder te specificeren of de overheid, de media of andere actoren / stakeholders voor juiste informatie moeten zorgen, wordt met deze vraag gepeild naar een comfort gevoel over de beschikbare informatie: denkt u dat men u de waarheid vertelt over...



Voor elk van de volgende domeinen, denkt u dat men u de waarheid vertelt over de risico's die ze vormen voor de bevolking?

[Pour chacun des domaines suivants, estimez-vous que l'on dit la vérité sur les dangers qu'il représente pour la population? Non, pas du tout - pas vraiment - plus ou moins - oui, assez - oui, tout à fait - pas de réponse]

Ook hier kunnen we even herinneren dat resultaten van jaren enquêtes in Frankrijk vergelijkbare resultaten opleveren met deze voor de Belgische bevolking in het geheel.

De antwoorden van de symposiumdeelnemers liggen in de lijn van de vorige vraag, minder ontevredenheid voor de informatie over vrijwel alle activiteiten, behalve de medische radiografie en verkeersongevallen. De symposiumdeelnemers gebruiken opvallend weinig de extreme ontevredenheidsoptie.

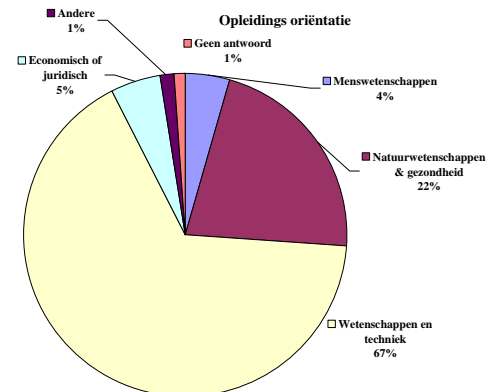
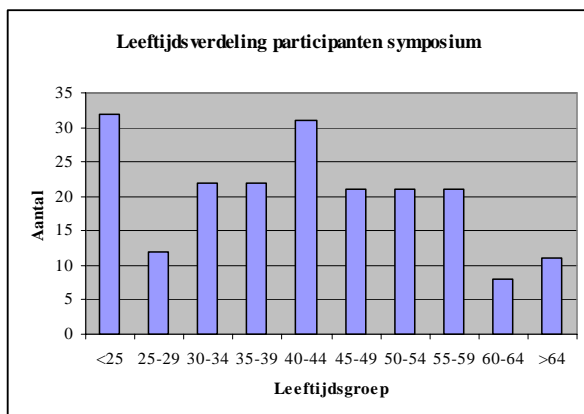
Maar men kan zich vragen stellen over het relatieve hoge 'ontevredenheidsgevoel': over bijna elke industriële activiteit antwoordt 30 à 40% van de symposiumdeelnemers dat zij 'helemaal niet' of 'niet echt' geloven dat de waarheid verteld wordt over de risico's die ze vormen voor de bevolking. Dit geldt ook voor radon (32%), radiografieën (28%), nucleaire installaties (20%), radioactief afval (30%), en de besmetting na Tsjernobyl (33%), toch domeinen waar men verwacht dat onze deelnemers er correct beeld hebben over de risico's en over de informatie die erover verspreid wordt.

Afsluiter.

Globaal kunnen we stellen dat de symposium deelnemers risico's anders percipieren dan de Belgische bevolking. Zowel het catastrofe-potentieel van nucleaire installaties of opslag van radioactief afval, als het algemeen risico van nucleaire industriële activiteiten wordt door de symposiumdeelnemers veel lager ingeschat dan door de Belgische bevolking in het geheel. Merkwaardig is dat deze afwijkende risico-inschatting helemaal niet optreedt voor chemische installaties en scheikundig afval.

Wie waren de aanwezigen die deze vragenlijst ingevuld hebben?

Via enkele vragen kunnen we een profiel opstellen, de antwoorden kwamen overwegend van mannen (72%), 59% van de deelnemers koos de Nederlandstalige zijde van het invulformulier, 41% de Franstalige. De opleidingsoriëntatie is overwegend technisch-wetenschappelijk (zie grafiek), en 53% antwoordt "Ja" op de vraag " Werkt u of iemand van uw gezin in de nucleaire sector?". Een grafiek illustreert de grote leeftijdspreiding van de respondenten.



Analyses om te achterhalen of deelgroepen (de vrouwen, de jongeren, de niet-technisch-wetenschappelijk opgeleiden,...) van de participanten anders geantwoord hebben, leveren geen statistisch significante afwijkingen op van de globale resultaten van deze bevraging. Veel wetenschappelijke studies wijzen wel op de invloed van sociologische factoren als

leeftijd, geslacht, opleiding of sector waar men professioneel mee verbonden is (affiliation), maar de resultaten zijn niet steeds eenduidig. Wij hebben in onze steekproef geen statistisch significante gecorreleerde afwijkingen gevonden, maar dit is geen bewijs van het niet bestaan van dergelijke correlatie, onze steekproef is niet ruim genoeg om dit te concluderen.

De verschillende risicoperceptie tussen de deelnemers van het symposium en de Belgische bevolking in onze mini-enquête kunnen niet verklaard worden door de verschillende sociologische samenstelling van de groep respondenten.

In hoeverre dit perceptieverschil dan wel te verklaren is door andere factoren zoals een beter inzicht in het fenomeen straling in de participanten groep, of doordat zij over meer informatie over blootstellingen aan straling, over de nucleaire activiteiten, de reglementering en controles e.d. beschikken, of dat het eerder een uiting is persoonlijkheidskenmerken van stralingsdeskundigen of er groeps cultuur factoren meespelen is niet te achterhalen met deze eenvoudige enquête, en verdient zeker meer reflectie.

Acknowledgements

De auteur wenst iedereen te bedanken die meegewerkt heeft aan dit onderzoek, in het bijzonder de organisatoren van het symposium. Bijzondere dank aan Frank Hardeman, Michel Bovy, Gilbert Eggermont en Pierre Cockerols voor hun steun en input bij het opstellen van de enquête, en aan Catherine Spect en Lisette Hazebroek voor de onmisbare hulp bij het onmiddellijk verwerken van de vragenlijsten tijdens het symposium.

References

1. Barke R., Jenkins-Smith H., "Politics and scientific expertise – scientists, risk perception, and nuclear waste policy", *Risk Analysis*, 13, 4, 1993, 425-439.
2. Barke R., Jenkins-Smith H., Slovic P., "Risk Perceptions of Men and Women Scientists" *Social Science Quarterly*, Vol. 78, 1, 1997, 167-176.
3. Bombaerts G., "Persoonskenmerken en onderzoekscultuur beïnvloeden wetenschappelijke risicobeoordeling", *Ethiek en Maatschappij*, 2002, www.sckcen.be/PISA/in_experts_and_ethics.
4. Carlé B., Hardeman F., 2003, "Veiligheid en risicoperceptie. Resultaten van de opiniepeiling van november 2002 in België", *Internal report BLG*, 938, 86 pp (in Dutch) www.sckcen.be/PISA/in_risk_management
5. Carlé B., Hardeman F., 2003, "Perception des risques et de la sécurité. Résultats du sondage de novembre 2002 en Belgique", *Internal report BLG*, 939, 82 pp (in French) www.sckcen.be/PISA/in_risk_management
6. Carlé B., Charron S., Milochevitch A. and Hardeman F., An inquiry of the opinions of the French and Belgian populations as regards risk, Proceedings of the JRC/ESReDA seminar on Safety Investigation of Accidents, Petten NL, May 2003.
7. Charron S., Mansoux H., Brenot J., Audouze C., Mardère S., "Le Baromètre IPSN sur la perception des risques et de la sécurité, un outil de suivi des opinions sur les risques en France." "Enquêtes, modèles et applications", sous la direction de J.J. Drosbeke et L. Lebart, éditions Dunod, pp. 489-498, novembre 2001.
8. Charron S., Milochevitch A., 2003, "Perception des Risques et de la Sécurité: résultats du sondage de novembre 2002". *Note SEGR 03/19, février 2003, IRSN*, www.irsn.fr (in French)
9. Eggermont, G. SCK•CEN, Proc. Topical Day on Ethics, Culture and Role of the Expert, BLG-880; ISBN 90-76971-04-8, 2002.
http://www.sckcen.be/sckcen_nl/publications/other_reports/blgreports/index.shtml

10. Fleming P.-A., The role of values in a complex technical society, Valdoc summer school, Borgholm, Sweden, June 2002
11. Flynn J., Slovic P., Mertz C.K., "Decidedly different – Expert and public views of risks from a radioactive waste repository", *Risk Analysis*, 13, 6, 1993, 643-648.
12. Jenkins-Smith H., Bassett G.W., "Perceived risk and uncertainty of nuclear waste – differences among science, business, and environmental group members", Vol. 14, 5, 1994, 851-856.
13. Kivimäki M., Kalimo R., Salminen S., "Perceived nuclear risk, organizational commitment, and appraisals of management – A study of nuclear-power-plant personnel", In: *Risk Analysis*, 15, 3, 1995, 391-396.
14. Mertz, C.K., et al., "Judgments of Chemical Risks: Comparisons Among Senior Managers, Toxicologists, and the Public", In: *Risk Analysis*, Vol. 18, 4, 1998, 391-404.
15. Sjöberg L., 2000, "Factors in Risk Perception", *Risk Analysis*, Vol. 20, No 1, 1 – 11
16. Sjöberg L., "Trust, Perceived competence and antagonistic relationships", *SRA annual meeting 2003*.

De auteur:

Benny Carlé is burgerlijk ingenieur (VUB). Hij heeft zich in het begin van zijn loopbaan georiënteerd naar de informaticasector. Hij werkt sinds 1994 op het SCK•CEN, eerst als informaticaverantwoordelijke, vandaag als onderzoeker in het departement beslissingsstrategieën. Zijn interesses gaan naar de beslissingsmodellering en het bestuderen van beslissingsprocessen met onvolledige informatie en grote onzekerheden, een belangrijk aspect van de noodplanning. Hij onderzoekt eveneens de participatie van experts, betrokkenen en bevolking in beslissingsprocessen.

STRALINGSRISICO'S: ONVOLDOENDE GEKEND OF ONVOLDOENDE BEKEND GEMAAKT? ¹

Gilbert Eggermont²,

Hoge Gezondheidsraad/Conseil Supérieur d'Hygiène (HGR/CSH³)

Belgian Nuclear Research Centre (SCK•CEN)

1. De Hoge Gezondheidsraad proactief in risicoassessment.

De HGR is actief betrokken bij de risicoevaluatie van stralingsblootstelling. De afdeling Fysische Agentia bestaat uit twee vaste werkgroepen respectievelijk voor blootstelling aan ioniserende (IS) en niet ioniserende straling (NIS). Daarin functioneren tijdelijke werkgroepen. Op vraag van de overheid verstrekken ze beleidsadvies over actuele problemen voor volksgezondheid en milieu.

De HGR kan ook zelf initiatieven nemen wanneer ze dit vanuit risicoverwegingen voor gezondheid en milieu nodig acht. Ze kan aanbevelingen en rapporten opstellen voor overheid en FANC en deze geheel of gedeeltelijk publiek maken (www.health.fgov.be/CSH_HGR) (1).

De aandachtspunten in de voorbije jaren waren radiologie (kwaliteitszorg en radioprotectie, CT in pediatrie, interventionele radiologie), nucleaire geneeskunde, radioecologie (radiumcontaminaties, noodplanning, het referentiekader van ICRP, landbouwinfo, de continuïteit van research) en de nieuwe basisnormen stralingsbescherming op last van de EC. Voor NIS ging o.m. aandacht naar GSM, magnetische detectiesystemen, elektromagnetische hypersensitiviteit en lipoatrophia semicircularis. Voor dit laatste probleem van deukdijen bij werk met PC's in sommige omstandigheden stimuleerde de HGR verder internationaal onderzoek en publicatie van wetenschappelijke resultaten uit besloten bedrijfsresearch ten behoeve van de wereld gezondheidsorganisatie (WHO/UN) en ICNIRP.

Werkgroepen van de HGR worden geleid door vaste leden en zijn doorgaans transdisciplinair gericht en multi professioneel samengesteld. Ze hanteren een constructief-kritische aanpak met aandacht voor mogelijke belangenconflicten. De werkgroepen zijn evenwichtig samengesteld; de leden vertegenwoordigen geen instellingen of professionele organisaties maar zijn aangeduid voor hun persoonlijke expertise.

Een belangenverklaring is reglementair voorzien in de HGR om de raad toe te laten mogelijke belangenvermenging van experts te voorkomen.

De werkgroepen en de raad streven consensus na. Er is wel reglementair een mogelijkheid voorzien om minderheidsstandpunten in te nemen.

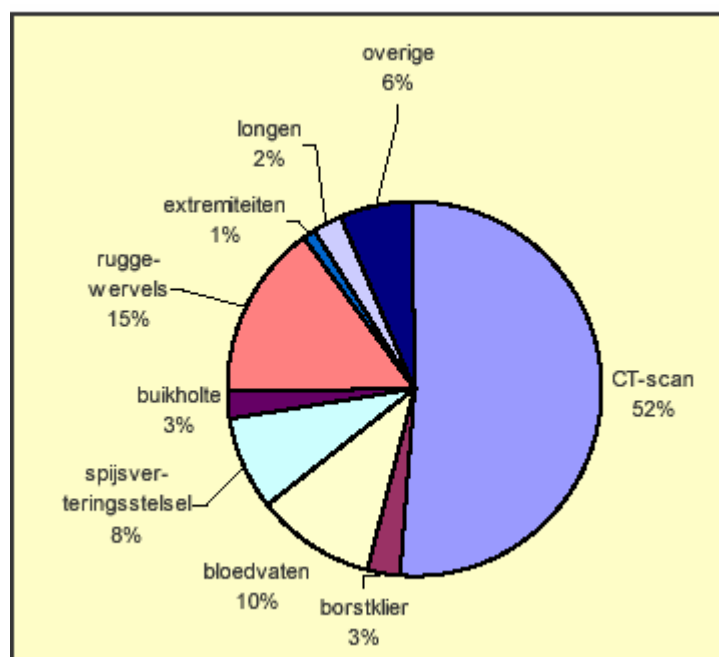
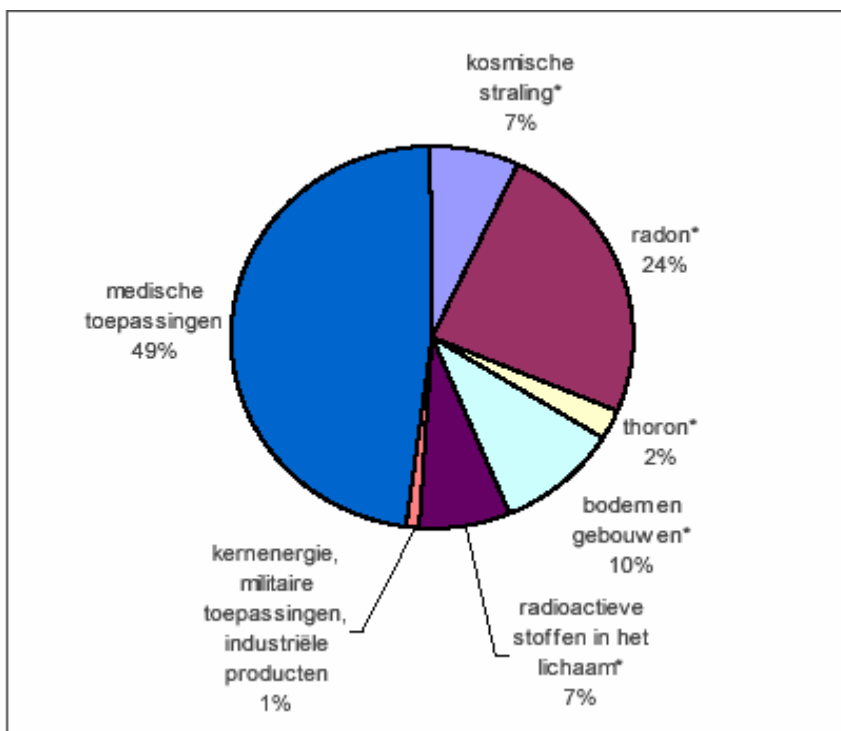
Een analyse van de hierna weergegeven figuren uit het Milieu- en Natuurrapport 2003 van de Vlaamse Milieumaatschappij (2)(3) verklaart de prioritaire aandacht in de HGR voor het risico van blootstelling in de radiologie. De figuren geven het procentueel aandeel weer van verschillende blootstellingcomponenten in dosis voor het publiek. Radiologie en radon domineren duidelijk en computertomografie (CT) zet de trend in radiologie. CT staat in voor

¹ Inleiding tot het paneldebat op vragen gesteld door de BVS.

² Voorzitter van de afdeling Fysische Agentia van de HGR, part-time gasthoogleraar radioprotectie aan de Faculteit Geneeskunde van de VUB en in hoofdopdracht programmacoördinator PISA in SCK.

³ Disclaimer: stellingnamen en vragen in deze bijdrage spelen in op actuele beleidsdiscussies in de HGR, e.a. en refereren naar recente transdisciplinaire research. Ze verbinden enkel de spreker en niet de vermelde instellingen. De HGR zelf heeft geen advies noch standpunt over risicoperceptie ingenomen.

slechts 7% van de medische beeldvorming maar veroorzaakt meer dan 50% van de medische stralings blootstelling van het publiek. Interventionele radiologie kan daarnaast voor verplegenden hoge doses opleveren.



De bevoegde overheid, i.h.b. het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) heeft recent het protectieprobleem in de radiologie aangepakt met een inhaalprogramma dosimetrie. Dit gebeurde als gevolg van het herhaaldelijk insisteren van de HGR op kwaliteitszorg en stralingsbescherming in de radiologie.

De adviezen van de HGR verwijzen ook regelmatig naar justificatie en optimalisatie op basis van het ALARA principe en geven daarbij enige invulling aan het voorzorgsprincipe. Stafleden van het FANC zijn ambtshalve actief betrokken bij de besprekingen in de HGR, weliswaar zonder stemrecht. Los van de reglementaire bevoegdheid van het FANC m.b.t. informatie wordt de gezondheidsraad regelmatig verzocht, ook in antwoord op parlementaire vragen, om duiding te geven bij risicoschattingen van stralingsgebruik.

2. Het stralingsrisico is vrij goed gekend met enige onzekerheid bij lage dosis.

Het gevaar van ioniserende straling werd reeds duidelijk erkend in de vroege fase van ontwikkeling van nucleaire technologie voor de geneeskunde 100 jaar terug.

Door opvolging van slachtoffers van de atoombommen op Hiroshima-Nagasaki kon 50 jaar terug, epidemiologisch aangetoond worden dat een significant verhoogd kankerrisico optrad.

Deze vaststelling ging gepaard met de industriële introductie van de kernenergie door president Eisenhower met zijn rede *Atoms for Peace* in de UNO. Nucleaire reglementering was van dan af algemeen vereist en kreeg in de jaren zestig overal in de westerse wereld vorm. Straling was reeds eerder als carcinogeen op de arbeidsplaats erkend door het Fonds van Beroepsziekten en heeft als dus ook internationaal een hazard classificatie. De oorspronkelijke toespitsing van de normen op drempel-effecten volstond niet. Limieten werden sindsdien herhaaldelijk strenger zoals historisch weergegeven in het review artikel van W.Hendee (4). De Linear Non Threshold benadering (LNT) bleek en blijkt nog steeds de beste dosiseffect modellering te zijn volgens de internationaal peer review literatuur en volgens UNSCEAR (5). De effecten zijn onderscheiden in stochastische en deterministische. Het uitgangspunt van de radioprotectiefilosofie is hierbij dat elke dosis, hoe laag ook, een risico inhoudt. Het huidig drievoudig dosisbeperking systeem van ICRP/IAEA/NEA en WHO heeft als doel deterministische effecten maximaal uit te sluiten of te voorkomen en stochastische effecten ALARA (as low as reasonably achievable) te beperken, sociale en economische factoren in acht genomen (6).

De voorzorg bestaat er o.m. in om het risico lineair te extrapoleren hoewel het effect bij lage dosis onzeker is. De LNT hypothese is voor de praktijk van de stralingsbescherming vooral een nuttig operationeel instrument dat proportionaliteit van risico's eenvoudig uitdrukt en m.a.w. de complexe transdisciplinaire job van stralingsexpert vergemakkelijkt.

ALARA is daarbij een flexibel instrument dat naargelang de omstandigheden ook toelaat hogere doses te geven maar alvast als benadering het voordeel heeft dat straling niet op de zwarte lijst van carcinogene factoren komt zoals bijvoorbeeld asbest.

3. Van fysische dosisconcept naar bioindicatoren of de perspectieven van de moleculair biologie

Stralingsbescherming beschikt over performante maar abstracte risico-indicatoren en diverse grootheden voor energieabsorptie of dosis. Het dosisconcept bleek evenwel weinig robuust. Naarmate wetenschappelijk inzicht vorderde werd het relatief risico voor de diverse organen, dat aan de hand van wegingsfactoren verrekend wordt, herhaaldelijk aangepast. Het concept *effectieve dosis* kreeg een ruim gebruik maar blijft een resultaat van modellering en is niet direct meetbaar. Het is ook niet de meest geschikte grootheid voor een aantal situaties zoals blootstelling van patiënten en chronische blootstelling aan radioactiviteit in het milieu. Collectieve dosis bewees zijn nut als probleemindicator, maar groeide uit tot een controversieel issue, waarbij het IRSN (7) er in slaagde om de gepolariseerde discussie over de zin en onzin van collectieve doses te hersitueren. Misbruik van concepten door

belangengroepen is een onvoldoende reden om een concept op te geven dat zowel in reactoronderhoud als met radon zijn verdienste succesvol aantoonde.

Het Europees Milieu Agentschap (EEA) in Kopenhagen publiceerde twee jaar geleden een studie, *Lessons learned* (8), over gebrek aan voorzorg in diverse milieu sectoren over de laatste 100 jaar, waaronder asbest en straling. Een van de voornaamste lessen is dat men vooral bij onzekerheid over risico's moet trachten om adequaat op lange termijn effecten systematisch te monitoren.

Ondanks de gevoelige fysische methodes waarover we beschikken moeten we ondertussen vaststellen dat de nucleaire monitoring van stralingsrisico's zeker in België nog maar gedeeltelijk is gerealiseerd of alvast nog grote hiaten vertoont.

België slaagt er niet in om de voornaamste doses voor het publiek representatief weer te geven, zoals door EC directieven is vereist en door UNSCEAR jaarlijks opgevraagd. Dit geldt i.h.b. voor de doses die patiënten oplopen. De Vlaamse Milieu Maatschappij met het MIRA rapport en de HGR trachten hier een doorbraak te forceren (2, 3).

De doses van werknemers in de nucleaire industrie worden wel geregistreerd en 30 jaar bijgehouden maar ze zijn gebrekkig beschikbaar omdat een centraal federaal data bestand weinig operationeel is, en in tegenstelling met Frankrijk en Nederland nog niet is geïnformatiseerd.

De doses opgelopen in de radiologie worden in België bij benadering geraamd op 1.8mSv/y, een hoge waarde in Europa i.h.b. voor CT, waarvan in 2001 reeds 120 scans werden uitgevoerd per 1000 Belgen. Dit verdubbelde de dosis door CT gebruik alleen in 10y tot benaderend gemiddeld 1mSv/y per inwoner (2, 3). De totale gemiddelde blootstelling in België is de laatste 100 jaar nagenoeg verdubbeld van 2,3 mSv in 1900 tot 4,5 mSv in 2001. Het aandeel van de geneeskunde in deze verhoging bedraagt 2.mSv/y. Deze blootstelling redt uiteraard jaarlijks het leven van meer dan een grootteorde meer mensen dan het slachtoffers veroorzaakt, maar nutteloze onnodige dosis kan vaak worden vermeden, zoals blijkt uit een recent vergelijkend artikel over CT blootstelling in de pediatrie in Belgische hospitalen (9).

Er bleek op Europees vlak duidelijk onvoldoende risico inzicht in de medische stralingspraktijk. Dit heeft aanleiding gegeven tot verplichte opleiding in de stralingsbescherming voor radiologen, nucleaire geneeskundigen en radiotherapeuten als gevolg van de Europese *Patiënt* directieven. Het succes van deze acties kon nog niet echt geëvalueerd worden en stelt ook een complex probleem. Geneesheren, dagelijks geconfronteerd met leven en dood zijn niet steeds in staat om lage doses voor een grote populatie correct in te schatten. Perceptie wordt immers ook door sentimenten en groepsdenken beïnvloed en kan in twee richtingen werken (10) en is zeker geen probleem van het publiek alleen. Patiënten mogen er evenwel ook geen slachtoffer van zijn. Het implementeren van voorzorg kan ook in de gezondheidssector zinvol zijn, al ligt het publiek er (nog) niet wakker van.

Ondertussen heeft de radiobiologie (11) en de epidemiologie een vrij goede ook nieuwe basis gelegd voor het inschatten van risico bij stralingsblootstelling. Men is in staat om biomarkers te ontwikkelen die effecten en stralingsgevoeligheid kunnen aantonen bij doses van de orde van de werknemerslimieten (12). Stralingsgevoeligheid kan ook aanwijsbaar zijn bij hogere patientdoses zoals die kunnen voorkomen o.m. bij kinderen in de radiologie. Dosisbeheersing op ALARA basis is er uiteraard aangewezen en reglementair voorzien, maar nog niet veralgemeend georganiseerd volgens de regels van de kunst of in de cultuur opgenomen.

De wetenschappelijke discussie over de LNT hypothese die vaak hetzij gedreven wordt door belangengroepen (bvb clearance) of voorwerp is geworden van een academische believers/non believers discussie is m.i. feitelijk voorbijgestreefd. Door de perspectieven nu van de moleculaire biologie om de onzekerheden over risico op korte tot middellange termijn uit te klaren krijgt dit probleem een andere dimensie. De evolutie naar bioindicatoren met de recente technieken zoals microarrays uit de moleculaire biologie is veelbelovend ook voor meer geïndividualiseerde medische behandeling, die rekening houdt met individuele gevoeligheid. Bioindicatoren bieden daarenboven een nieuwe opportuniteit voor de epidemiologie maar stellen ook nieuwe ethische uitdagingen bijvoorbeeld waar deze zouden aangewend worden voor selectie op de arbeidsplaats of bij verzekeringen.

Door het nieuw licht op de onzekerheden over risico's bij gebruik van radioactiviteit en ioniserende straling die nu opduiken zoals chronische radiotoxiciteit (13), genetische gevoeligheid (5,14) en bijstander effect (5,15), dient men ook oog te hebben voor de synergistische realiteit in het milieu, op de arbeidsplaats en bij blootstelling van patiënten. De blootstelling aan diverse carcinogenen en toxische stoffen die elk individueel gereguleerd zijn, maar waarvan de complexe interactie nog lang niet in regulering is gevat, zet aan tot voorzichtigheid of voorzorg (13). Meervoudige bioindicatoren voor verschillende blootstellingsvormen zullen in de toekomst veel meer dan fysische dosisbepalingen toelaten het (relatief) risico beter te karakteriseren. Bescheidenheid en nuance in uitspraken over risico's blijft dan ook aangewezen.

4. Het voorzorgsprincipe⁽⁴⁾ in de stralingsbescherming

De implementatie van het voorzorgsprincipe in de beleidsadviesing is onderwerp van onderzoek gefinancierd door de Programmatorische Federale Overheidsdienst Wetenschapsbeleid (FODW) en uitgevoerd door STEM, Universiteit Antwerpen (UA) en FTU, Emerit, Universiteit Namur (FUND) (16). Het was ook onderwerp van reflectiegroepen in SCK (17) en wordt grondig multidisciplinair onderzocht in een internationale commissie van de Nederlands Gezondheidsraad.

De afdeling Fysische agentia van de HGR trachte met de UA de implementatie na te gaan van het voorzorgsprincipe in de beleidsadviesing aan de hand van case analyses m.b.t. zijn adviezen over radiologie en GSM. Ze kwam tot de vaststelling dat er vooral voor radiologieadvies in grote mate invulling werd gegeven. Het ALARA principe, hoewel nog al te weinig in praktijk gebracht in de stralingsbescherming in de geneeskunde, kan aanzien worden als een voorloper van het voorzorgsprincipe.

De optimalisatie benadering in zijn ruime dimensie die niet langer beperkt is tot kosten baten analyse is een uitdieping van de preventieaanpak naar voorzorg toe. Succes vereist echter dat de gebruikers i.h.b. de medici gemotiveerd zijn m.b.t. risico's van lage doses en bewust zijn van de resterende onzekerheden.

De genetische gevoeligheid zal ons nu en in de toekomst voor ethische keuzes stellen en een nieuwe nood aan reglementering preciseren (18). Selectie wordt mogelijk op de arbeidsplaats maar ook individueel gemoduleerde therapie kan op basis van dit inzicht effectievere resultaten bieden met minder kans op neveneffecten.

⁴ Het voorzorg of precaution principe dat door Europese kaderteksten juridische grondslag kreeg, geeft geen ontlasting van milieu verantwoordelijkheid, zelfs niet bij gebrek aan wetenschappelijke zekerheid over risico's. In hoeverre dit ook naar patiënten toe geldt is voorwerp van transdisciplinair onderzoek met uiteenlopende visies.

Hierbij zal participatie van betrokkenen en communicatie over risico een toenemende rol toebedeeld krijgen. De expert is hier nog niet op voorbereid, noch technisch, noch cultureel.

5. Hoe reël is perceptie?

Perceptie geeft in elk geval een indruk weer over hoe de "rationele risico" inschatting van experts overkomt bij een publieksgroep. Daarmee moet meer en meer rekening worden gehouden in een democratie. Ze weerspiegelt een historie van sterkten en zwaktes van een technologie in interactie met de maatschappij, met mensen en hun waarden en in toenemende mate uiteraard ook met media, die een versterkende rol spelen.

Veiligheid is per definitie een illusie nl. *vrij zijn van risico's* (6). Open inzicht in risico's kan tot een cultuur leiden die een redelijk risiconiveau nastreeft, bewust van onzekerheden en opportuniteiten. De perceptie van het publiek geeft weer wat het publiek of een groep ervan opgestoken heeft door gebeurtenissen en crisissen m.a.w. is ook een historische indruk over een gevaar of set problemen. Deze indruk kan door een set parameters modelmatig gevat worden hoewel hierover diverse opvattingen bestaan (19).

Uit de resultaten van de risicobarometer bij de Belgische bevolking, uitgevoerd door SCK•CEN, blijkt de laagste perceptie voor de hoogste risico-indicatoren en omgekeerd (20,2,3).

Radiologie en radon in woningen die volgens eerdere MIRA rapporten jaarlijks honderden slachtoffers zouden kunnen veroorzaken in België zijn geen bezorgdheid van het publiek terwijl lage potentiële doses op lange termijn, zoals van industrieel nucleair afval grote zorg geven. Men kan dus niet van veralgemeende vrees voor straling gewagen maar eerder van een wisselende bezorgdheid afhankelijk van een specifieke context.

6. Zijn we coherent, voldoende neutraal en effectief in het bekend maken van stralingsrisico's.

Vrees voor straling lijkt dus eerder een mythe⁽⁵⁾ dan een paradox of ongerijmd lijkende stelling die juist blijkt. Mythevorming is een samenhangend geheel van voorstellingen die een strijdig beeld geven van de realiteit. Mythes zijn recent onderwerp van perceptiestudies niet alleen bij straling maar bij diverse milieurisico's (19). Belangrijk is dat men vaststelt dat een vertekend beeld evenzeer kan voorkomen bij experts als lay people (10,19). De ingesteldheid en veiligheidscultuur bepaalt m.a.w. wat mensen sociaal aanvaardbaar achten als risico.

Er is veel mythevorming door gepolariseerde informatie over risico's, zoals ook tot uiting komt in de hormesis discussie (14).

In de stralingsbescherming hebben we niet zozeer nood aan het minimaliseren van het risico, maar veeleer nood aan coherentie in de risicocommunicatie.

De Nederlandse voorzitter van de vereniging voor stralingsbescherming slaagde er enkele jaren terug in om de hetze te neutraliseren over het stralingsrisico in Bijlmermeer als gevolg van verarmd uranium in een verongelukt El-Al vliegtuig nabij Amsterdam. Hij kon door vergelijking met het risico van het roken van sigaretten (10μ Sv/sigaret) het marginale aantonen voor het milieu van dit verspreide DU risico-element in het neergestorte vliegtuig.

⁵ Mythos het gesproken woord in het Grieks vervangt volgens Plato de rede bij de weergave van de waarheid.

Zijn we bereid en is het verantwoord dezelfde redenering toe te passen naar patiënten of artsen toe als die bvb. nodeloos een CT aanvragen? Voor een kind kan een CT immers oplopen tot een risico-equivalent van enkele duizenden sigaretten. Kan zulke vorm van informatie motiveren tot aangepast risico gedrag en gecorrigeerde vraag?

De vraag naar risicoreductie bij een fysisch agens zoals straling, vereist dat de expert hierop ingaat met flexibele tools zoals optimalisatie. De flexibele ALARA tools bieden in stralingsbescherming de mogelijkheid om voordelen en opportuniteiten in acht te nemen en af te wegen met nadelen. Patiënten slagen er doorgaans in dit te begrijpen als de communicatie goed gebeurt.

Experten moeten ook oog hebben voor andere elementen dan de zogenaamde objectieve risicoschatting op basis van de huidige staat van kennis. Ze moeten hun definitie van risico durven verruimen.

De objectieve wetenschappelijke verantwoordelijkheid van de expert blijft het cruciale uitgangspunt van risicoschatting zowel m.b.t. gevaarsidentificatie en karakterisering als tot raming van probabiliteit, omvang en onzekerheid van effecten. Perceptie onderzoek leert dat de burger meer oog heeft voor de omvang dan voor de component probabiliteit in ons risicoconcept. De wetenschappelijke benadering van een complex maatschappelijk fenomeen als risicoperceptie vereist een meer volledige wetenschappelijke benadering die ook oog heeft voor de sociale interactie context bij het risico assessment. Risicoperceptie is aandacht voor al datgene waaraan mensen waarde hechten bij de beoordeling van risico's.

Om wetenschappelijk die brug te maken moeten we durven erkennen dat onze expert definitie van risico slecht één kijk geeft op de realiteit en ook gebaseerd is op waardeoordelen en modellering.

Schijnbaar irrationeel risicogedrag, omdat bijvoorbeeld algemene en persoonlijke risico's steeds verschillend benaderd worden, is geen monopolie van gewone burgers, ook experts vertonen dit, bijvoorbeeld bij het omgaan met andere niet nucleaire risico's waar ze zelf geen expertise over hebben. En ook nucleaire experts hebben hun emoties naar bepaalde risico's toe. Wanneer risicoevaluaties m.b.t. een technologie die eigen is aan experts op betwistbare manier in vraag worden gesteld kan daarenboven het groepsdenken, het loyaliteitsgevoel en het streven naar coherentie meespelen. Dit kan wetenschappers zelfs beletten om voldoende hun rol te blijven spelen als kritische expert.

Dit geldt evenzeer voor de mentaliteit, het referentiekader en de cultuur van radioprotectie experts als van medici.

Als we publieke trust building als doel stellen om toekomstige ontwikkelingen duurzaam te realiseren zijn dus correcties nodig aan onze expert benadering en cultuur. Transparantie en aangeven van onzekerheden behoorde niet tot sterktes van de nucleaire cultuur in het verleden. Wanneer we dit soort constraints inzien en ook durven bescheiden zijn over wat we (nog) niet weten m.b.t. stralingsrisico's verhoogt onze kans op resultaat.

Referenties

- (1) Website Hoge Gezondheidsraad, www.health.fgov.be/CSH_HGR, Jaarverslag 2002, werking en adviezen
- (2) H. Vanmarcke, J. Paridaens, G. Eggermont, H.Mol, K.Schoeters, and J. Brouwers, MIRA- T-2003, Milieu en Natuurrapport Vlaanderen, Thema's, partim 2.6 *Ioniserende Stralingen*, 191-202, ISBN 90-209-5440-7, VMM, Mechelen, 2003

- (3) H. Vanmarcke et al, MIRA, Achtergronddocument, www.milieurapport.be, partim *Ioniserende Stralingen*, Vlaamse Milieumaatschappij, Mechelen, 2003
- (4) W. Hendee, History, current status, and trends of radiation protection standards, review article in *Medical Physics*, 20, 5, 1303-1314, 1993.
- (5) A. Upton, The state of the art in the 1990's: NCRP report 136 on the scientific bases for linearity in the dose-response relationship for ionising radiation, *Health Physics (Special NCRP Annual Meeting Issue on New Biology meets epidemiology: impact on radiation risk estimates)*, 85, 1, 15-23, 2003
- (6) G. Eggermont, *Cursus Radioactiviteit en Veiligheid in het Labo*, BMW en AG, Faculteit Geneeskunde VUB, Brussel, 2003-2004.
- (7) IRSN, *La dose collective ,indications et contre-indications*, ISBN 2-86883-581-3, Paris, 2002.
- (8) European Environmental Agency, *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000*, Environmental Issue Report No 22, EEA, EC, Copenhagen, 2002.
- (9) J. Pages, N.Buls and M.Osteaux, CT doses in children: a multicentre study, *The British Journal of Radiology*, 76, 803-811, 2003.
- (10) D.Kouabenan, Perception du risque et sécurité, in SFRP Workshop, *Santé au Travail: approche multidisciplinaire de la gestion des risques radiologique et non radiologiques*, Paris, 2003
- (11) C.Desaintes, The effects of low doses ionising radiation and genetic susceptibility, Laboratory of radiobiology, SCK-CEN, Mol, 2000
- (12) D. Vanhove, Effect of ionising radiation on human lymphocytes and monocytes, Thesis Biomedical Sciences, Univ. Brussels (VUB) and SCK.CEN, Mol, 2003
- (13) SFRP Workshop, *L'exposition chronique des écosystèmes et du public aux éléments en traces*, Paris, Sept 2003
- (14) L. de St Georges, Radiation effect at low dose, SCK.CEN, Mol, 2003
- (15) P. Dendy and M. Brugmans, Low dose radiation risks, *Brit J. Radiology*, 76, 674-677, 2003G.
- (16) M. Deblonde, F. Warrant, *Science and Precaution in interactive risk evaluation*, partim Casus Hoge gezondheidsraad-STEM, SPIRE Working Paper 1, FODW, Brussels,
- (17) Eggermont and M. Coeckelbergh (ed), *Reflections on Ethical Choices in Radiation Protection - in Search of Precaution*, BLG-report 936, June, 2003
- (18) Belgian Environmental Mutagen Society Conference, *Linear vs non-linear dose-response relationships in (genetic) toxicology*, BEMS, Geel, 2003
- (19) EC Conference, *Risk Perception: Science, Public Debate and Policy Making*, DG Health and Consumer Protection, EC, Brussels, 2003
- (20) B.Carlé and F.Hardeman, *Veiligheid en risicoperceptie. resultaten van de opiniepeiling van november 2002 in België*, SCK.CEN, BLG rapport 938, 86p, Mol, 2003

De auteur:

Gilbert Eggermont, dokter in de wetenschappen (RUG), is sinds 1995 lid van de Hoge Gezondheidsraad. Hij is er voorzitter van de divisie fysische agentia/stralingen en van de werkgroepen 'Belgische wetgeving', 'interventionele radiologie', 'biomedisch en ziekenhuisafval' en 'rookdetec-toren'. Hij is adviseur van de raad van bestuur van het SCK•CEN, waar hij ook het programma voor de integratie van sociale aspecten (PISA) leidt. Hij is verder ook professor stralingsbescherming (VUB) en onder meer lid van de /Wetenschappelijke Raad van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.

ERVARINGEN VAN DE ARBEIDSGENEESHEER BETREFFENDE DE PERCEPTIE VAN HET STRALINGSRISICO

Dr. L. Holmstock
SCK•CEN

De werkgevers en werknemers realiseren zich dat nucleaire activiteiten in de loop der jaren bij het algemene publiek meer en meer een negatieve connotatie gekregen hebben, ten gevolge van o.a. Hiroshima & Nagasaki, Tsjernobyl en de nucleaire afvalproblematiek.

Beoordeling van een risico is evenwel slechts mogelijk na het beschikken over voldoende en begrijpbare informatie. Ook wanneer men risico's wenst te beheersen is het van primordiaal belang om deze goed te kunnen onderkennen. Een degelijke algemene opleiding en een regelmatige specifieke bijscholing zijn uitermate belangrijk en worden door werknemers ten zeerste geapprecieerd.

N.a.v. de periodieke medische onderzoeken is het zeer belangrijk dat de werknemers beroepshalve blootgesteld aan ioniserende straling ook goed geïnformeerd worden aangaande de resultaten van hun persoonlijke uitwendige stralingsblootstelling, alsook op het vlak van eventuele controles ter preventie van inwendige besmetting. De deskundige aanwending van collectieve en individuele beschermingsmiddelen resulteert in blootstellingen die in de praktijk dikwijls heel wat lager zijn dan de reeds strenge wettelijke normen.

De bevolking woonachtig rond belangrijke nucleaire installaties is bovendien geïnteresseerd in de resultaten van epidemiologische studies aangaande de eventuele gezondheidsimpact van deze installaties op de omwonenden. Communicatie van deze onderzoeksgegevens naar de bevolking en naar de lokale artsen (die toch fungeren als vertrouwenspersonen) is aangewezen.

Ondanks blijvende onzekerheden zijn de risico's van ioniserende straling evenwel zeer goed gekend. Bovendien kan de nucleaire sector omwille van een doorgedreven veiligheidsbewustzijn en preventiebeleid, het toenemend gebruik van de ALARA-methodologie, alsook door de uitgebreide gezondheidsbewaking van werknemers beroepshalve blootgesteld aan ioniserende straling uitpakken met zeer gunstige cijfers op het vlak van veiligheid en gezondheid.

De auteur:

Luc Holmstock is dokter in de geneeskunde (KUL) en heeft bijkomende diploma's van arbeidsgeneesheer en licentiaat in de radioprotectie. Sinds 1983 is hij werkzaam op de Arbeidsgeneeskundige Dienst van het SCK•CEN te Mol. Hij staat in voor het medisch toezicht van de werknemers van o.a. het SCK•CEN, BELGONUCLEAIRE , BELGOPROCESS, NIRAS en op jaarbasis nog bijkomend een 1000-tal externe werknemers die interventies verrichten in de gecontroleerde zones van de bovenvermelde nucleaire bedrijven. Vanaf 1999 is hij deeltijds Docent Radiotoxicologie aan de KUL (Faculteit Geneeskunde).

STRALINGSRISICO : TUSSEN PERCEPTIE EN WERKELIJKHEID

Johan Malcorps
Vlaams Parlementslid
AGALEV

Eurobarometer

Hoeveel mensen maken zich zorgen over nucleaire veiligheid? Volgens de Eurobarometer (december 2002) in Europa gemiddeld 50% van de bevolking. Het percentage van mensen die zeggen zeer bezorgd te zijn varieert van 72% in Griekenland, 65% in Luxemburg, 60% in Frankrijk en Italië, 51% in het VK en Denemarken, 44% in Duitsland, 35% in Nederland, tot 31% in België. België bengelt dus duidelijk aan de staart. De vraag is of dit goed nieuws is voor de nucleaire sector in België. Als we kijken naar het percentage van de bevolking dat zegt zich goed geïnformeerd te voelen over nucleaire veiligheid, hangt België eveneens aan de staart. In Zweden en Finland voelt meer dan 60% van de bevolking zich goed geïnformeerd, in Duitsland is dat nog 44%. In België gaat het amper om 32%. Alleen Frankrijk doet het nog slechter met 26% van de mensen die vinden dat ze genoeg informatie krijgen over nucleaire veiligheid.

Het Voorzorgsprincipe

Politici moeten op basis van bestaande wetenschappelijke onzekerheden uiteindelijk toch knopen doorhakken, normen bepalen, vergunningen al dan niet toestaan. In het geval van nucleaire veiligheid is er een overvloed aan gegevens beschikbaar i.v.m. de gevolgen van blootstelling bij de mens. Over de gevolgen van chemische stoffen voor de menselijke gezondheid is de onzekerheid veel groter. Vandaar de eindeloze debatten op dit ogenblik tussen wetenschappers, milieubewegingen en de chemische industrie over het Europees REACH-programma (screening van chemische stoffen op hun toxiciteit). Toch blijken er ook over radioactieve straling nog de grootste discussies te bestaan over een correcte risico-inschatting. En dat ondanks de ervaringen die op grote schaal werden op gedaan bv. na de kernbommen op Japan of grote nucleaire rampen als te Tsjernobyl.

Over Tsjernobyl bv. bestond er 15 jaar na de feiten nog geen eensgezindheid. Volgens het SCK werden 134 op 160 hulpverleners getroffen door acute stralingsziekte, waren er 28 overlijdens de eerste weken door straling en 2 door andere ongevallen. Daarnaast heeft men het over 1800 gevallen van schildklierkanker (ook het cijfer van UNSCEAR). Voor leukemie werd geen effect waargenomen. En de stralingsbelasting in België was nul. Als we dit naast het bilan na 15 jaar van Greenpeace leggen, krijgen we een heel ander beeld. Zelfs het cijfer over het aantal directe doden bij hulpverleners wijkt af: Greenpeace meldt 321 onmiddellijke doden. En daarnaast heeft Greenpeace het over 130.000 voorzienbare overlijdens op latere datum, een vermenigvuldiging van het aantal gevallen van leukemie en andere bloedziekten, van schildklierkanker, van aangeboren afwijkingen, een toename van problemen met het zenuwstelsel met 43%, van problemen met andere organen met 62% (cijfers geciteerd van UNICEF).

European Committee on Radiation RISK (ECRR)

Naar aanleiding van de discussie over de 'basic safety standards directive' (richtlijn Euratom 96/29) vroegen Europarlementsliden het advies van een internationale groep van experts. Deze legden een rapport neer : "Health Effects of Ionising Radiation Exposure at Low Doses" (Brussel, 2003), waarin ze kritiek geven op de modellen van risico-inschatting gehanteerd door de 'International Commission on Radiological Protection' (ICRP) (cf. <http://www.euradcom.org>).

Uitgangspunt van het ECRR-rapport is een dissonantie tussen de risicomodellen van het ICRP en epidemiologische gegevens i.v.m. de toename van het risico op kanker en leukemie in blootgestelde populaties.

Uit recent wetenschappelijk onderzoek blijkt volgens het ECRR het bewijs van 'harm from internal irradiation at low dose'

Het ECRR heeft het over een verhoogd kankerrisico dat het gevolg is van de blootstelling wereldwijd aan de fallout van proeven met kernwapens en het vrijkomen van radioisotopen in het milieu door de werking van de hele nucleaire cyclus.

Op basis van het ICRP-risico-model schat men het aantal (te verwachten) kanker doden tengevolge van het hele nucleaire project sinds 1945 op 1.173.000.

Via berekening op basis van het ECRR-model komt men tot :

- 61.600.000 kankerdoden
- 1.600.000 'infant deaths'
- 1.900.000 'foetal deaths'

De nieuwe normen die het ECRR voorstelt zijn :

- "total maximum permissible dose to members of the public arising from all human practices" : 0,1 mSv
- "total maximum permissible dose for nuclear workers" : 5 mSv

De beperktheden van direct epidemiologisch onderzoek

Bij onderzoek van de kankersterfte rond de nucleaire site Mol-Dessel in vergelijking met de nationale kankercijfers, werd voor de periode 1969-1992 geen 'statistisch significante toename van de mortaliteit' vastgesteld (Van Mieghem-Holmstock-Engels-Van Regenmortel, *Tijdschrift voor Geneeskunde*, nr. 19, 2002).

In de 'Norddeutsche Leukämie- und Lymphomstudie' kwam men tot soortgelijke bevindingen wat het nucleair risico betreft. De aanleiding daar was een opvallend aantal kinderkankers in de omgeving van de kerncentrale van Krümmel. Drie risicofactoren werden onderzocht :

- radioactieve emissies van kerncentrales
- blootstelling aan pesticiden
- niet-ioniserende straling afkomstig van hoogspanningslijnen

1430 leukemie- en lymfoompatiënten werden ondervraagd, in vergelijking met 3041 referentiepersonen. Men kon enkel een duidelijke band leggen tussen de verhoogde incidentie van leukemie/lymfoom en het gebruik van pesticiden en houtverduurzamingsmiddelen thuis....

Het Bundesamt für Strahlungsschutz voorziet nu wel in een opvolgonderzoek : “Kindliche Tumoren in der Umgebung westdeutscher Leistungsreaktoren” (jan. 2003 – eind 2004).

Commissie Milieu/Gezondheid Vlaams Parlement (2001)

In het Vlaams Parlement werden in het kader van hoorzittingen rond de samenhang van milieu- en gezondheidsproblemen, ook de risico's van ioniserende straling besproken (hoewel dit strikt genomen geen Vlaamse bevoegdheid is). De commissie kwam tot volgedne aanbevelingen die ook plenair door het parlement bekrachtigd werden :

- er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen deterministische en stochastische gezondheidseffecten (lange termijn – lage doses)
- het ALARA-principe moet als uitgangspunt genomen worden voor het beleid : het stralingsrisico moet steeds zo beperkt mogelijk worden gehouden : de concrete invulling van het Voorzorgsprincipe bij de stralingsbescherming. Bij de vervanging van de stroomgeneratoren in Doel en bij het SCK werd dit bv. reeds toegepast.
- Aandacht moet er blijven voor de door de mens verhoogde radioactiviteit van de fosfaatindustrie (Tessenderlo – Rupelstreek – Zelzate – Oostende) en radiumindustrie (Olen) : hier stelt zich het probleem van de nood aan goede ruimtelijke planning op lange termijn (ruimtelijke ordening is wel degelijk een gewestbevoegdheid).
- Er blijft ook het probleem van de ‘vrijgave’ van radioactief besmet materiaal
- De nood aan een goede werking van de FANC
- De nood aan een ruimtelijke afbakening van radioactieve hotspots
- De nood aan een goede reglementering van het beheer van nucleair ziekenhuisafval
- Dosisbeperking en betere bescherming van medisch personeel - patiënten bij radiologische toepassingen
- Verbod op het veterinair gebruik van afgedankte radiologische apparatuur

Besluit

Onderzoek vanuit het standpunt volksgezondheid moet voorrang krijgen op onderzoek ‘verbonden met’ economische of andere particuliere motieven.

De risico's burgerlijke nucleaire toepassingen mogen niet overroepen worden, maar mogen zeker ook niet onderschat worden

Op basis van de bestaande wetenschappelijke onzekerheden blijft een Voorzorgsbeleid (in casu de toepassing van het ALARA-principe) noodzakelijk.

Als men de stralingsbescherming beter wil integreren in de hele milieubescherming, kan in de Belgische context ook de bevoegdheidsvraag gesteld worden. In hoeverre zijn nucleaire

inrichtingen te behandelen als hinderlijke inrichtingen in de geest van het Vlaams Milieuvergunningendeceet en VLAREM?

De auteur:

Johan Malcorps is afgestudeerd in de germaanse filologie (UFSIA) en in de filosofie (KUL). Vanaf 1989 is hij landelijk secretaris voor AGALEV en sinds 1995 Vlaams Parlementslid. Hij zetelt er onder andere in de commissie leefmilieu en mobiliteit/ openbare werken, en was ook voorzitter van de themacommissie milieu en gezondheid (2001) waarin ook de gezondheidseffecten van ioniserende en niet-ioniserende straling besproken werden. Van 1999 tot 2003 was hij gemeenschapssenator en volgde in de commissie economische zaken de hele discussie rond de uitstap uit kernenergie.

IMPORTANCE DE LA MEDECINE NUCLEAIRE DANS LE MONDE

Antoine DEBAUCHE

Directeur des Services de Sécurité IRE

En dehors de la production d'électricité, l'industrie nucléaire comporte un aspect important très peu souligné et par lequel le nucléaire peut être vu sous un jour positif.

La médecine nucléaire contribue à sauver des millions de vies humaines dans le monde chaque année. Alors que l'on dit haut et fort que la radioactivité tue, il faut donc souligner qu'elle sauve beaucoup plus de vies qu'elle n'en détruit. Deux chiffres permettent d'illustrer ces propos :

- Un cancer sur deux est guéri actuellement
- Rien qu'avec le Tc^{99m} qui représente à lui seul 80 % du radio-diagnostic médical, plus de 25 millions d'examen sont réalisés annuellement dans le monde. Ces examens permettent certainement de sauver de très nombreuses vies.

De plus, la médecine nucléaire est en progrès constant et ces chiffres ne tiennent pas compte des activités in vitro.

LA RADIOACTIVITE NATURELLE ET LA PRESENCE D'EMETTEURS α DE LONGUE $\frac{1}{2}$ VIE DANS LA CROUTE TERRESTRE

Il est bon de rappeler que sur notre planète, la radioactivité joue un rôle important car la chaleur de la terre provient des désintégrations radioactives au cœur de ses structures internes, de la croûte au noyau. Associée au phénomène d'effet de serre, elle en a freiné le refroidissement et favorisé la vie en assurant des températures clémentes.

A la fin du XIX^{ème} siècle, le physicien britannique Lord Kelvin avait calculé que l'âge de la terre ne pouvait pas dépasser 100 millions d'années en raison de la chaleur s'échappant du sol... mais il ignorait l'existence des désintégrations d'éléments radioactifs.

La chaleur géothermique est due à un dégagement de chaleur minime mais constant : minime, car il n'est que de 0,0937 watt/tonne pour l'uranium 238 et il faudrait 100 tonnes d'uranium pour alimenter une lampe de 100 watts; quasi constant, car ce dégagement n'a diminué que de moitié depuis la formation de la terre.

Même si les teneurs en uranium et thorium sont faibles, les quantités sont énormes à l'échelle de la terre. On estime à 50.000 et 160.000 milliards de tonnes les quantités respectives de ces éléments dans la croûte et le manteau terrestre. Selon cette estimation, l'uranium seul dégagerait 4.620 gigawatts : l'énergie électrique produite par 4.620 centrales nucléaires actuelles.

De cette chaleur, seule une faible proportion s'échappe en raison des dimensions du globe terrestre. La radioactivité provenant des isotopes 235 et 238 de l'uranium, du thorium 232 et du potassium 40 est à l'origine de 80 % de l'énergie émergeant de la surface du sol. Cette énergie a beaucoup diminué depuis la période primitive puisque des éléments radioactifs à plus courte durée de vie ont disparu depuis longtemps.

L'exposition naturelle provient du rayonnement émis par la terre (0,45 à 0,54 mSv), des rayons cosmiques (0,30 à 0,36 mSv), de la radioactivité propre du corps humain (0,25 à 0,30 mSv) et surtout des émanations de radon (1,0 à 1,2 mSv).

La principale source de radioactivité naturelle est due à la présence dans la croûte terrestre de trois noyaux radioactifs : le thorium-232, l'uranium-235 et l'uranium-238. En raison de leurs très longues durées de vie (de l'ordre du milliard ou de plusieurs milliards d'années), ils sont encore loin d'avoir disparu et font pour cette raison partie intégrante de notre environnement.

Ces trois noyaux radioactifs sont les plus gros observés dans la nature. Ils étaient déjà présents dans des nuages de poussière interstellaire dont l'agrégation a donné lieu à la formation d'étoiles et de planètes, comme cela s'est passé pour le soleil et la terre il y a 4,5 milliards d'années. Ces nuages sont produits lors de l'explosion de supernovae, des événements spectaculaires qui marquent la fin de la vie de très grosses étoiles et permettent de fabriquer des noyaux plus lourds que le fer.

Le thorium-232, l'uranium-235 et l'uranium-238 sont les ancêtres de trois familles radioactives et engendrent une descendance d'autres noyaux radioactifs à vie plus courte. C'est ainsi que dans le granit, on trouve à côté de l'uranium des traces de radium. Cet élément radioactif ne vit que 1600 ans. Il aurait disparu depuis longtemps s'il n'était régénéré en permanence en tant que membre de la chaîne radioactive de l'uranium-238.

Le rayonnement "tectonique" dû à la présence de l'uranium, du thorium et de leurs descendants dans les roches conduit à une exposition de 0,45 millisievert en moyenne.

Dans les terrils, la quantité d'émetteurs α de longue demi-vie est de l'ordre de $2 \cdot 10^5$ Bq par tonne.

Quant on parle du risque lié aux émetteurs α de longue période dans les sites de dépôt définitif de déchets radioactifs, il faut toujours se souvenir de cette radioactivité naturelle et savoir comparer. On voit alors que ce problème n'est pas un !

L'auteur

Antoine Debauche est physicien et travaille depuis 1978 pour l'Institut des Radio-Éléments (IRE) à Fleurus. Il y est responsable du service de sécurité, des laboratoires de métrologie nucléaire et de la radioprotection de l'environnement. Comme expert en sûreté nucléaire et en radioprotection il représente la Belgique à différentes organisations internationales et fait partie du Comité Scientifique de l'Agence Fédérale pour le Contrôle Nucléaire. Récemment il a également participé à l'élaboration de PaLoFF pour l'évaluation des possibilités d'enfouissement des déchets radioactifs dans la région de Fleurus-Farciennes.

LOCAL PARTNERSHIPS : A NEW METHODOLOGY FOR THE DISPOSAL OF LOW-LEVEL SHORT-LIVED WASTE

Evelyn Hoof
ONDRAF/NIRAS

Acknowledgements :

ONDRAF/NIRAS is aware of the fact that if we arrived at this point today, we have to thank and give credit for it to the researchers of the Department of Social and Political Sciences (PSW) of the university of Antwerp (UA) and the research group SEED (Socio-economic Environment Development) of the university of Luxemburg (FUL). And, of course, to the municipalities of Dessel, Mol, Fleurus and Farciennes and all the local volunteers engaged in STOLA, MONA and PaLoFF, whom accepted to engage themselves in this process.

This paper is an adapted and shortened version of the paper "LOCAL PARTNERSHIPS: ACHIEVING STAKEHOLDER CONSENSUS ON LOW-LEVEL WASTE DISPOSAL?" by Anne Bergmans, Department of Social and Political Sciences, University of Antwerp; Katleen Derveaux, Project Coordinator, STOLA, Local Partnership of the Municipality of Dessel; Evelyn Hoof, ONDRAF/NIRAS and Liesbet Vanhoof, Project Coordinator, MONA, Local Partnership of the Municipality of Mol; presented at the Waste Management Conference 2002 in Tucson, Arizona

Radioactive waste in Belgium

Since 1980, the radioactive waste is managed by ONDRAF/NIRAS, the Belgian Agency for radioactive waste and enriched fissile materials. By creating ONDRAF/NIRAS, the Belgian authorities wanted to entrust the management of radioactive waste to a "single body under public control to ensure that the public interest prevails in all the decisions taken in this field". The missions and functioning of ONDRAF/NIRAS are laid down in laws and royal decrees. Practically, ONDRAF/NIRAS is entrusted with developing a coherent and safe management policy for all radioactive waste that exists on Belgian territory. This management includes the quantitative and qualitative inventory of radioactive waste, its removal and transport, its processing and conditioning, and its interim storage and long-term management. In addition to this main mission, ONDRAF/NIRAS is also responsible for the decommissioning of closed down nuclear facilities, the management of historical waste, and the management of enriched fissile materials. ONDRAF/NIRAS is also legally required to ensure the long-term financing of its activities. The costs of all of its services, including the costs of short-term and long-term management, are paid for at cost price by the waste producers.

Most of the radioactive waste comes from routine industrial, scientific or medical activities. An increasing share, however, will be generated by the decommissioning of closed down nuclear facilities. Routine radioactive waste comes for about 80% from the electronuclear

sector, primarily from the operation of the seven nuclear reactors of Doel and Tihange. Radioactive waste is also produced by fuel manufacturing (by Belgonucleaire and FBFC International), Belgian spent fuel reprocessing (by the French company COGEMA, on behalf of Synatom) and nuclear research (by SCK·CEN, the universities and the Institute for Reference Materials and Measurements). The remainder arises from the production of radioisotopes by the National Institute for Radioisotopes (IRE), and from the use of such isotopes in the health sector, industry and private laboratories. At the end of 2002, Belgium's stock of conditioned waste was as follows: 12 439 m³ of category A waste (low- and medium-level short-lived waste), 3 908 m³ of category B waste (low- and medium-level long-lived waste), 236 m³ of category C waste (high-level long-lived waste). All this waste is safely stored at Belgoprocess, the industrial subsidiary of ONDRAF/NIRAS, located in Mol-Dessel. ONDRAF/NIRAS estimates the total volume of waste that will be produced until 2060, i.e. the end of the dismantling activities, at 72 000 m³ of category A waste, 8 900 m³ of category B waste and between 2 100 m³ (if all current and future spent fuel is reprocessed) and 5 000 m³ (should the option of reprocessing be completely abandoned) of category C waste. This estimate is based on the complete dismantling of each of the seven Belgian nuclear reactors after their operating period of forty years. It also implies that the nonnuclear industry and the medical world will continue to use radioelements at the present rate.

Day-to-day management of radioactive waste is now fully under control. After processing and conditioning (aimed at reducing the volume and containing the radioactivity), the packages of conditioned radioactive waste are temporarily stored in buildings specially designed for this purpose on the site of Belgoprocess in Dessel. The safety of the short-term management is therefore now assured, while its long-term management is still in the research and development stage. The solution currently under examination by ONDRAF/NIRAS for the long-term management of category B and C waste is its disposal in a suitable geological formation. This is the subject of a separate research and development programme. In this paper, we will focus on the long-term management of category A waste, in which the choice of the type of repository – on the surface or in the underground remains open.

Twenty years of low-level waste management

ONDRAF/NIRAS started working on the long-term management of short-lived low-level waste shortly after its creation. Practised on a regular basis in Belgium until the early eighties, sea disposal of conditioned low-level waste had indeed become very uncertain in 1984, when Belgium decided to adhere to the international moratorium of 1983 between the signatory countries of the London Convention on sea pollution.

This decision prompted ONDRAF/NIRAS to launch studies to look for another solution, which would be safe and technically acceptable, for the final disposal of this type of waste on Belgian territory. These studies, which are still going on, have gone through various phases. The sometimes harsh reactions in public opinion and the recommendations of independent experts, however, progressively led ONDRAF/NIRAS to question its work methodology.

One of the agency's first actions after sea disposal had been suspended, was the development and implementation of a methodology for waste processing and conditioning, to ensure the stabilization of short-lived low-level waste. At the same time, the agency began with the construction of interim storage buildings. All these activities are concentrated on the site of Belgoprocess, the industrial subsidiary of ONDRAF/NIRAS, located in Mol-Dessel. Once the

short-term management of the waste had been ensured, ONDRAF/NIRAS was able to concentrate on the development of solutions for the long-term management of this waste.

ONDRAF/NIRAS' first study on the final disposal of short-lived low-level waste considered three options: disposal in old charcoal mines or quarries, shallow-land burial, and deep geological disposal. The corresponding final report, the NIROND 90-01 report, published in 1990, concluded that shallow-land burial was the most promising of the three proposed options in terms of technical feasibility, safety and cost. ONDRAF/NIRAS therefore decided, after approval by its regulatory authority, to focus its efforts on surface disposal.

The studies carried out between 1990 and 1993 aimed to assess the technical feasibility of building a surface repository on various types of geological formations. The results were recorded in the NIROND 94-04 report, published in 1994. This report concluded the feasibility of disposing of at least 60% of the short-lived low-level waste produced in Belgium at surface level, while strictly following the recommendations of the various relevant international organizations. It also identified 98 zones on Belgian territory as potentially suitable, according to the bibliographical survey carried out, for hosting a surface repository for short-lived low-level waste. The multidisciplinary scientific advisory committee set up by ONDRAF/NIRAS' Board of Directors to examine the report issued a globally positive evaluation, but recommended extending the research to fields related to economics and human sciences.

Far from going unnoticed, the 1994 report was rejected unanimously by all the local councils on the list. To its surprise, ONDRAF/NIRAS had caused a general outcry. And yet, had it not been given the responsibility to develop and propose, through an objective and rational approach, a safe solution to the radioactive waste problem? Neither the political authorities nor ONDRAF/NIRAS had realized in due time what the implications were in the field of public consensus when it turned out to be necessary to look for a favourable geology outside the existing nuclear sites. As a result, the publication of the NIROND 94-04 report in April 1994 led to a public deadlock.

When technique is confronted with local sensitivities

The working method applied in the past by ONDRAF/NIRAS aimed to select the future disposal site for short-lived low-level waste on the basis of a scientific approach that had been carefully worked out by its experts. At that time, ONDRAF/NIRAS thought – maybe rather naively – that the actual setting up of a repository would cause no problems once it had been proven that the chosen site was one of the best possible choices from a technical point of view. ONDRAF/NIRAS looked for a solution for the radioactive waste problem in an objective and rational manner. Gradually, the agency realized that important parameters were missing in its mathematical model. Setting up a disposal infrastructure would inevitably have economic, social and ecological consequences. Also, the public's reactions confirmed the validity of the committee's recommendations regarding the necessity to take into account the socioeconomic aspects of setting up a final repository on the national territory. ONDRAF/NIRAS therefore progressively started to develop an adequate methodology to select, according to objective criteria, the best surface disposal sites among the 98 formerly identified zones. In addition to the expected geological, hydrogeological and radiological aspects, this methodology included environmental and socioeconomic factors. Unfortunately, these last parameters were impossible to model satisfactorily.

In 1995, in an attempt to break the stalemate, the government commissioned a study by ONDRAF/NIRAS on the possible alternatives to surface disposal. The final report, the NIROND 97-04 report, published in 1997, compared surface disposal with deep disposal and prolonged interim storage. It recommended that the government should base its decision on ethical considerations. Indeed, ONDRAF/NIRAS supports the view that the current generations are responsible for ensuring that future generations will not have to actively take care of the management of the radioactive waste they will have inherited.

On the basis of this report the Belgian federal government opted, on January 16, 1998 for a final or potentially final solution for the long-term management of short-lived low-level waste. The government also wanted this solution to be implemented in a progressive, flexible and reversible manner. With this decision, the prolonged interim storage option was abandoned in favour of either surface disposal or deep geological disposal.

At the same time, the government entrusted new missions to ONDRAF/NIRAS, to allow the government to make the necessary technical and economic choice between surface disposal and deep geological disposal. ONDRAF/NIRAS was assigned to develop methods, including management and dialogue structures, necessary to integrate a repository project at local level. Furthermore, ONDRAF/NIRAS had to limit its investigations to the four existing nuclear zones in Belgium, namely Doel, Fleurus, Mol-Dessel, and Tihange, and to the local towns or villages interested in preliminary field studies.

The local partnership concept

Early 1998, ONDRAF/NIRAS set up a work program based on a new work methodology. The idea of local partnerships was developed to ensure that every party liable to be directly affected by a collective decision has an opportunity to express its opinions. The local partnership project is an attempt to address the low-level waste disposal-siting problem through both technical research and concept development, and interaction with the (local) stakeholders. The partnership concept was developed by researchers from the Department of Social and Political Sciences (PSW) of the university of Antwerp (UIA) and the research group SEED (Socio-Economic Environment Development) of the university of Luxemburg (FUL), on the basis of intense dialogue with ONDRAF/NIRAS. The concept was then discussed with different local stakeholders and, on their recommendation, adapted to meet local needs.

The idea behind the partnership concept stems from the presumption that collective decision-making in a democratic environment is always a process of negotiation. Different interests, opinions and values are thereby weighted one against the other. This weighting of interests is something that should be done **by** the stakeholders and **not for** them. The mere technical aspects of building and safeguarding a low-level waste repository, are but one element in the negotiations that inevitably precede decision-making. Other elements such as the socioeconomic context of the community concerned, the values, interests and, why not, emotions of different stakeholders, all play a part in the decision-making process.

By creating partnerships we intended to bring the decision-making process closer to the public, and to lower the threshold for active participation. As many stakeholders, with as many different backgrounds and opinions as possible, should therefore be invited to actively participate in the partnership. Local partners should represent different political, economic, social, cultural and environmental movements or organizations within the community.

The idea was to create a representative body of the different stakes involved in this decision making process. On the one hand this is necessary to obtain a complete picture of the viewpoints, interests, needs and values that are at stake in this particular community, regarding this particular issue. The general interest of the community will be the outcome of a process of dialogue and discussion among these different stakes. On the other hand, this setup should provide the key to creating an inclusive, transparent, flexible and stepwise decision making process that can be considered to be sustainable and fair by all parties. Even if, in the end, not everybody is completely happy with the outcome of the process, the fact that it was seen as fair, representative and transparent, can still make the outcome an acceptable one for the entire community.

Discussing in depth the pro's and con's of a low-level nuclear waste repository in the surroundings, however, is not something that can practically be done through public hearings with several hundred people attending. Therefore, it was decided to work out an adapted, clear organisational structure that fits the goal.

A local partnership : a non profit organisation with a clear mission

This is why the local partnerships were set up as non-profit organisations of volunteers willing to discuss whether and under which circumstances they can possibly accept a repository; and with the mandate to work out an integrated pre-proposal of a repository, integrated in a broader added value project designed to fit the specific environment supported by the local population.

A local partnership should be considered as a representative democracy on a micro level. Overseeing the whole "operation", a *general assembly*, uniting representatives of all participating organizations, decides on the main course and sets out the beacons for the actual discussions. The general assembly appoints an *executive committee*, in charge of the day-to-day management of the organization. The committee is, amongst many other things, responsible for the co-ordination of working group activities, decision making on budget spending and the supervision of the project co-ordinators.

In several *working groups*, all different aspects of the implantation of a low level waste repository in the community are being discussed. Here all relevant existing research is taken into consideration, the need for additional studies is evaluated and independent experts are invited to participate in the debate. The working groups concentrate on technical aspects, such as siting and design, environment and health, safety assessment as well as on social aspects: local development. The working group Local Development analyses socio-economic issues and projects, formulates prioritisation criteria and founding modalities. The more technical working groups evolve from general information through specific information on siting and the disposal concept towards a final disposal concept. The working groups report regularly to the executive committee. They are composed of both representatives of the organizations that founded the partnership, as well as individual citizens who expressed an interest to participate actively in this discussion forum. Since all these people participate on a voluntary basis, at least two full time *project co-ordinators* need to be employed by the partnership. These project co-ordinators take care of administrative and communication tasks and support the working groups both logistically and scientifically.

It was considered important that the partnership should have its seat at the heart of the community concerned. A partnership is not a field office from ONDRAF/NIRAS, but an independent local organization in which ONDRAF/NIRAS participates as the only non-local partner amongst a multitude of local stakeholders. This location "on site" gives the partnership a "face". A clearly visible presence in the community creates awareness amongst the not participating citizens and the premises of the partnership can serve as an open platform

where citizens can come with their questions, remarks or concerns. On a practical level, it also facilitates the meeting of local participants in the discussions, for the simple reason that they do not have to travel too far. In order to allow the partnership to work independently, each partnership receives an annual budget from ONDRAF/NIRAS.

Mutual project development

Through dialogue, all interested parties are invited to express their interests, concerns, fears and values, to listen to the views of other parties and to come to terms on what this particular group of citizens, in this particular community, at this particular point in time defines as a common goal. In this way, ONDRAF/NIRAS, in its role of project developer, enters into direct dialogue with the local community, interested in hosting the project. Experts from ONDRAF/NIRAS are given a forum to explain what, in their view, a low-level radioactive waste repository should look like and why they consider that to be a safe solution given the characteristics of the site in question. The members of the working groups can then question the ONDRAF/NIRAS experts directly and/or invite other experts, whose opinion they consider relevant. By entering into dialogue with the local community, the concept-designers have an opportunity to better explain their project to the local stakeholders. Questions and reactions from the public, however, may require them to be more creative and to rethink certain aspects of their initial concept or project.

Maybe the most important and probably the most innovative aspect of the partnership approach, is that the partnership does not only decide (or at least advises to the community council) on the repository concept and where it should (or should not) be implanted. Through the partnership, the local community can decide on what they consider to be the necessary conditions (technically, environmentally, aesthetically, etc.) for such a repository. Furthermore, within the partnership, an accompanying local project that seeks to bring added value to the community will be developed.

Both the repository project and the accompanying local project are developed and discussed in depth within the partnership. All pieces of the puzzle (individual remarks, concerns and ideas -from brilliantly innovative to absurd and not to the point-; expert reports and interventions; interests of stakeholders; etc.) are brought together. When finally, all, or at least a majority of the parties involved come to an agreement on what their puzzle, their integrated project, should look like, this is presented to the municipal council.

Until the partnership has made its final proposal to the municipal council on whether, and under which conditions, a repository facility in the community would be acceptable, the partnership is the only body where decisions with regard to the potential repository are taken. The final outcome of the discussions in the partnership should therefore be either a “thanks, but no thanks” (i.e. based on all the information gathered, the community decides against the repository project for technical, safety or other reasons) or an integrated project, carried by both local stakeholders and ONDRAF/NIRAS.

In the end, the council decides. They have a municipal veto right to reject or accept the proposal. They can also add some specific conditions. They will decide whether to put the municipality forward as a potential host for a low-level nuclear waste repository facility or not. Since the final word in this matter lies with the municipal council, it is also essential that council members are fully aware of the implications of their decision. To avoid the risk of conflicting interests between local politicians and the other members of the community, an active involvement of the representatives of the political arena is hence encouraged.

The federal government at last has to make a choice between surface disposal or deep disposal, and has to decide where the repository should be implemented.

Current situation

To succeed in its new working program, ONDRAF/NIRAS counted on the voluntary participation of the local communities, which was not an easy target. Four years after ONDRAF/NIRAS went public with its new approach, four municipalities have shown an active interest: the municipalities of Mol and Dessel, on whose territory several nuclear facilities are located, and the municipalities of Fleurus and Farciennes, on whose territory the nuclear facility of IRE, specialized in the production of radio-isotopes, is located.

As a result 3 local partnerships have been formed ; the first with the municipality of Dessel (creation of STOLA-Dessel in 1999), the next with the municipality of Mol (creation of MONA in 2000) and the third with the municipalities of Farciennes and Fleurus (creation of PaLoFF in 2003).

It is expected that STOLA-Dessel and MONA will finalize their reports in 2004, PaLoFF is expected to finalise its work in 2005.

Currently it is too early to evaluate the whole of the process, as final decisions have not been made. However, one of the major lessons we learned so far is that only through close interaction we can fully understand what the local stakeholder needs are. Reversely, in this way they can understand our needs. Mutual learning, mutual understanding; that is what it is all about.

Respect, transparency, openness, ability to listen to each other, are key elements. The partnership approach is an iterative process, the continuity of what was started, is vital. ONDRAF/NIRAS is committed to continue this approach.

De auteur:

Evelyn Hooft is persverantwoordelijke voor de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en ver-rijkte Spleijstoffen (NIRAS.ONDRAF). Zij is licentiate in de pers- en communicatiewetenschappen (VUB) en heeft gewerkt bij adviesbureaus tot ze in 1991 bij NIRAS begon op de communicatiedienst. Vanaf 1994 werd ze verantwoordelijk voor de opvolging van de humane en sociale studies rond bergingsprojecten. Binnen het huidige werkprogramma berging laagactief en kortlevend afval staat zij in voor de invoering van de lokale partnerschappen en de opvolging ervan.

PALOFF : PARTENARIAT LOCAL FLEURUS-FARCIENNES

Bernard Jonckers

Président du groupe de travail 2 de l'a.s.b.l. PaLoFF

Un élément entendu dans un des exposés précédents me fait réagir. Selon une étude réalisée parmi les professionnels du nucléaire, un fort pourcentage de ces derniers déclarent ressentir les risques liés au développement du nucléaire comme faibles ou très faibles.

Dans la population locale de Fleurus-Farciennes, et principalement celle qui forme les riverains du site de l'IRE, le sentiment est tout autre : une large tranche se déclare très inquiète quant à l'éventuelle réalisation d'un dépôt de déchets faiblement radioactifs. Il n'y a guère d'éléments concrets qui supportent ce sentiment ; il s'agit principalement d'un amalgame entre nucléaire, déchets, radioactif et atomique. Ces termes pris séparément sont déjà, à des degrés divers, porteurs de craintes, mais associés, à tort ou à raison, ils deviennent un réel épouvantail pour nos concitoyens !

Après cette entrée en matière, je voudrais vous présenter, en quelques mots, notre a.s.b.l. PaLoFF.

L'objectif principal du Partenariat local consiste en la réalisation d'études relatives à un dépôt final pour des déchets de catégorie A, dans le but de développer une (des) proposition(s) de projet intégré qui pourra (pourront) être(s) soumise(s) au gouvernement fédéral.

Pour réaliser cet objectif, le Partenariat local pourra se baser, entre autres, sur :

- Les études techniques établies dans la Phase I, à savoir la phase de faisabilité (études de terrain, de concept).
- Les études préliminaires relatives aux aspects socio-économiques et environnementaux spécifiques aux communes de Fleurus et de Farciennes.
- L'étude d'impact radiologique (étude de sûreté) qui sera exécutée en 2002-2003 en étroite collaboration avec le Partenariat local.
- Toutes études complémentaires exécutées à la demande du Partenariat local pendant la *Phase II* (études qui seront confiées à des bureaux d'études ou à l'ONDRAF).

L'avis d'autres bureaux d'études ou d'experts spécialisés dans les différents domaines traités. L'assistance des experts de l'ONDRAF.

Les différentes études devant conduire à un avant-projet seront gérées spécifiquement par les 4 groupes de travail suivants, constitués au sein du Partenariat local. Une information spécifique a été distribuée à la population et chaque citoyen a pu s'inscrire dans un ou plusieurs de ces groupes de travail.

Groupe de travail Concept et sûreté

Le groupe de travail *Concept et sûreté* est chargé des aspects techniques. L'objectif de ce groupe consiste à établir l'avant-projet technique (implantation et concept) et à vérifier si cet avant-projet répond bien aux exigences en matière de sûreté. Au terme de ses travaux, il ne

doit plus subsister d'incertitudes techniques importantes. C'est-à-dire que le concept de dépôt et son implantation doivent permettre de stocker les déchets nucléaires de catégorie A dans les conditions de sûreté requises.

Groupe de travail Aménagement du territoire, santé et environnement

Le groupe de travail *Aménagement du territoire, environnement et santé* est chargé d'examiner les conséquences d'un éventuel dépôt sur l'aménagement du territoire, l'environnement et la santé de la population locale. C'est ce groupe que je préside !

Les objectifs de ce groupe sont les suivants :

- Identifier la procédure nécessaire à l'obtention des autorisations requises pour construire et exploiter l'installation.
- Intégrer harmonieusement le dépôt à son environnement, dans les différents stades de gestion : projet de construction, phase d'exploitation, phase de contrôle institutionnel, période ultérieure à la phase de contrôle institutionnel.
- Préserver la santé de la population locale.

Les tâches consistent essentiellement à :

- Evaluer l'étude réalisée par IGRETEC et la compléter le cas échéant.
- Suivre l'évolution de l'élaboration, par les autorités compétentes, des dispositions réglementaires en matière d'obtention d'autorisations.
- Identifier les problèmes environnementaux posés par le dépôt à tous les stades de gestion de celui-ci (construction, exploitation, périodes postérieures) et proposer des solutions appropriées au groupe de travail.
- Vérifier la prise en compte de ces solutions dans l'avant-projet de dépôt au cours de l'élaboration de celui-ci.
- Examiner les conséquences possibles du dépôt à tous les stades de la gestion de celui-ci sur la santé de la population locale.

Groupe de travail Développement local Fleurus

Le groupe de travail *Développement local Fleurus* est chargé des études socio-économiques relatives à la commune de Fleurus et de formuler des propositions de projet(s) de développement local dans le(s)quel(s) s'intègre le dépôt.

Parmi les objectifs de ce groupe, nous trouvons :

- Prendre tous les contacts nécessaires à l'intérieur de la commune en vue de déterminer une liste de projets de type socio-économiques susceptibles de procurer un bénéfice objectif le plus large possible dans son aspect collectif.
- Evaluer l'impact social du dépôt sur la commune dans toutes ses phases de gestion (projet, exploitation, surveillance), particulièrement auprès des groupes critiques tels que les riverains ; rechercher et proposer des solutions susceptibles de conduire à l'intégration de ce dépôt ; estimer le coût de ces solutions ; collaborer, le cas échéant, avec les autres groupes de travail particulièrement sur ces aspects.
- Evaluer l'opportunité et les conséquences (notamment financières) de maintenir le partenariat opérationnel durant les différentes phases actives de gestion du dépôt : phase d'études et de réalisation du projet, phase d'exploitation, phase de surveillance, phase de banalisation.

- Evaluer l'impact économique direct et indirect du dépôt sur la commune.
- Evaluer et mettre en œuvre les moyens de faire connaître le partenariat et d'en donner une image positive.

Groupe de travail Développement local Farciennes

Ce groupe a les mêmes objectifs que le précédent, mais liés, dans ce cas à la commune de Farciennes.

Les travaux du groupe de travail aménagement du territoire, environnement et santé.

Les travaux du groupe ont débuté par des séances d'information. Il est évident que tous les membres du groupe doivent disposer d'un maximum d'informations, les plus complètes possibles. Celles-ci ont été données par des experts, et suivies de discussions, de débats, nourris par les questions des membres du groupe.

Rapidement, il est apparu que trois domaines différents allaient être investigués :

- 1. Aménagement du territoire :

Les membres du groupe se sont informés sur la législation (ou sur l'absence de législation) concernant le type de dépôt envisagé. Il est apparu que plusieurs niveaux de pouvoirs sont partenaires en ce domaine.

Des contacts ont été pris entre le cabinet du ministre compétent et l'ONDRAF, afin d'élaborer les procédures de demandes à effectuer et les dossiers à introduire.

Nous observons ces travaux, et demandons à y participer, sous une forme à définir, afin de pouvoir faire intégrer à l'étude d'incidence des points que nous jugeons importants, au vu des particularités et de la spécificité du site de Fleurus Farciennes !

A l'heure actuelle, le groupe de travail attend des informations sur les travaux en cours.

- 2 Environnement :

Nous avons divisé le projet en phases : étude, construction, remplissage, fermeture, suivi institutionnel, abandon ...

Pour chacune de ces phases, des IMPACTS environnementaux sont listés, et des propositions de solutions sont présentées.

Ces solutions peuvent avoir une incidence directe sur l'élaboration du projet technique. C'est pourquoi des réunions communes sont prévues entre les deux groupes concernés.

Ces réunions ont pour objectif la mise en commun des informations, et la prise en compte, par chacun des groupes des travaux de l'autre.

Exemples :

Pour limiter les nuisances visuelles, les poussières, le bruit du chantier, on préconise la plantation, préliminaire aux travaux, d'un écran de verdure entre le site et les habitations voisines. Ce point doit être pris en compte par le groupe de travail technique !

En fonction du choix des moyens de transport, les impacts sur l'environnement varient (charroi important ou non, stockage de matériaux ou non, ...). Le groupe de travail préconise des moyens de transport créant le moins de nuisances possibles, voire l'absence totale de nuisances ... Le projet technique doit tenir compte des propositions du groupe environnement !

- 3 Santé :

Nous avons reçu une information sur les effets des radiations sur la santé.

Le groupe de travail estime que d'autres causes que les radiations peuvent produire des effets sur la santé de la population locale :

Effet psychologique dû à la peur d'un dépôt proche

Effets liés à un chantier de génie civil : bruits, poussières, vibrations, charroi, ...

...

A ce stade, le groupe de travail santé préconise, en plus d'un contrôle de sécurité nucléaire strict (compétence du groupe de travail concept et sécurité), un système de contrôle médical élargi, tout au long du temps d'exploitation, autour du site.

En effet, les effets sur la santé des radiations éventuelles ne pourraient être décelés immédiatement. Par contre, un contrôle médical régulier mettrait en évidence des pathologies « normales » dès leur début. Cela permettrait ainsi un traitement rapide, une amélioration globale de la santé autour du site, et une résistance peut-être accrue à une faible exposition accidentelle à des radiations.

Les statistiques tirées de ces contrôles permettront aussi une gestion élargie de la prévention santé sur la région. On déborde ici un peu sur les compétences des groupes de travail de développement local.

Les travaux du groupe consistent toujours en de larges débats d'idées. Chacun apporte ses connaissances et ses craintes à l'analyse du groupe. Chacun est aussi le récipiendaire des questions, peurs et propositions des habitants de son quartier, de la région.

L'assistance aux réunions est toujours importante, peu de défections sont observées. C'est donc la preuve que le type de gestion de ce projet, qui donne la parole aux acteurs directs, est une des réponses que la population attend.

L'auteur :

Bernard Jonckers est régent en mathématique et gradué en informatique. Il enseigne les mathématiques au degré supérieur de l'enseignement secondaire. Conseiller communal PS depuis 2001, il s'intéresse particulièrement à l'enseignement, aux affaires communales relevant des domaines techniques, scientifiques ou environnementaux. A ce titre il s'est engagé dans la constitution de PaLoFF, et a été désigné président du groupe de travail relatif à l'aménagement du territoire, à l'environnement et à la santé. Dans ce cadre il veille depuis peu à la plus grande transparence de ce projet envers la population, en particulier sur la manière dont il est présenté aux riverains.

PRESENTATIE BELGISCHE VERENING VOOR STRALINGSBESCHERMING

Hugo Draulans

voorzitter Raad van Beheer STOLA-Dessel

Dessel, mijn gemeente, 8553 inwoners, 2703 ha, 2 a en 51 ca groot, wordt de laatste 50 jaren geconfronteerd met nucleaire industrie. Na al die jaren ontstaat er tegenover deze nucleaire activiteiten om verschillende redenen in onze kleine leefgemeenschap gewinning en berusting.

Het gemeentebestuur heeft bovendien regelmatig contact met de nucleaire bedrijven en instellingen. De leden van het gemeentebestuur zijn geen nucleaire deskundigen en zij kennen dus inhoudelijk de materie niet. Daarom liet het gemeentebestuur zich voorlichten. Minstens één tot tweemaal per jaar werden de gemeenteraadsleden en de administratie in besloten vergadering ingelicht door de verantwoordelijken uit de nucleaire wereld. Bijvoorbeeld over de bouwplannen, over de aanvoer van radioactief afval, over het nucleair passief, maar ook over nucleair afval. En al meer dan 20 jaar, over de verschillende bestuurscoalities heen, benadrukt de gemeente Dessel dat het radioactief afval moet geborgen worden op de plaats die wetenschappelijk de beste is.

Oorspronkelijk kwam Dessel op basis van haar geologische structuur zelfs niet in aanmerking voor een oppervlakteberging van laagactief en kortlevend afval. Omstandigheden hebben er echter voor gezorgd dat deze wetenschappelijke benadering tot op heden niet mogelijk is. Het gevolg hiervan is het ontstaan van de v.z.w. studie- en overleggroep laagactief afval – Dessel, kortweg STOLA in 1999. STOLA onderzoekt of het mogelijk is om de geraamde 70.000 m³ laagactief afval in Dessel te bergen, en dit onder bepaalde voorwaarden van veiligheid voor milieu en gezondheid en onder bepaalde voorwaarden van meerwaarden voor de gemeente.

STOLA is samengesteld uit 70 Desselaars, maar wil ook de rest van de lokale bevolking informeren. Daarom wordt er elke maand een artikel over de werking van de v.z.w. gepubliceerd in het gemeentelijk informatieblad. Bovendien is er de STOLA-nieuwsbrief die om de twee à drie maanden uitkomt. Daarnaast heeft STOLA-Dessel op verschillende tijdstippen opendeurdagen georganiseerd: tijdens de jaarmarkt in Dessel van maart 2001, tijdens de kerstmarkt in 2002 en in september 2003.

Om te weten te komen wat de mening van de lokale gemeenschap is, heeft STOLA regelmatig de bevolking geraadpleegd. Na twee jaar werking heeft STOLA in mei-juni-juli 2002 de opdracht gegeven aan HIVA (KULeuven) om te onderzoeken wat de houding is van de bevolking van Dessel ten opzichte van STOLA en de nucleaire bedrijven in de regio. In dit onderzoek werden in het totaal 73 Desselaars bevraagd in 10 verschillende doelgroepen in focusgroepen.

Een vraag uit dit focusgroepen-onderzoek luidde: “Wat denkt u over de berging van laagactief afval in Dessel?”. Een grote meerderheid van de deelnemers (tussen de 75 en de 85 %) was akkoord met de berging als er aan één of meerdere voorwaarden wordt voldaan. Bijvoorbeeld mits de veiligheid wordt gegarandeerd (10 %), mits de veiligheid wordt gegarandeerd en

compensaties worden gegeven (50 %), mits de veiligheid wordt gegarandeerd en aan één of meerdere andere voorwaarden wordt voldaan. Een minderheid was tegen de berging (15 tot 25 %).

STOLA-Dessel heeft de lokale bevolking een tweede maal bevestigd op 15/12/2002, op een stand op de kerstmarkt in Dessel. Van de 315 kerstmarktgangers die antwoordden op de vraag “Wat zou u vinden van een bergingsinstallatie voor laagactief afval in Dessel?”, ging 82 % akkoord (71 % mits compensaties), en ging 18 % niet akkoord.

Tijdens de STOLA-dagen op 20-21-22/09/2003 hield STOLA een derde bevestiging onder de Desselse gemeenschap, onder de vorm van een enquêteformulier. 664 personen vulden het formulier in, waarvan 68 % woonachtig in Dessel. Op de vraag “Gaaf u akkoord met het projectvoorstel van STOLA-Dessel voor het definitief bergen van laagradioactief afval in Dessel?”, antwoordt 14 % ‘neen’, 50 % ‘ja’ en 36 % ‘min of meer akkoord’.

Globaal kan men uit deze studie en deze bevestigingen concluderen dat slechts 15 % van de Desselaars tegen de berging is. Uit andere vragen blijkt bovendien dat de Desselenaar niet wakker ligt van de aanwezigheid van de nucleaire activiteiten in de regio.

De auteur:

Hugo Draulans is licentiaat tandheelkunde en heeft zijn loopbaan uitgeoefend als tandarts in de gemeente Dessel. Hij is er voor de Volksunie burgemeester geweest van 1982 tot 1988. Sindsdien zetelt hij in de gemeenteraad (NVA). Hij is sinds 4 jaar voorzitter van de Raad van beheer van STOLA, waar hij zich ingezet heeft, samen met verscheidene deelnemers van de plaatselijke bevolking, om de mogelijkheden van de berging van laagradioactief afval in de gemeente Dessel kritisch te onderzoeken.

Allocution pour le 40^e anniversaire de l'ABR

Professeur P. Hublet

Professeur honoraire de l'Université Libre de Bruxelles

Directeur général honoraire de l'Administration de l'Hygiène et de la Médecine du Travail du
Ministère de l'Emploi et du Travail

Message d'un membre fondateur, ancien président de l'Association

Mesdames, Messieurs, chères et chers collègues,

Dans son langage d'écrivain et de poète, Paul Valéry a dit : « Nous entrons dans l'avenir à reculons ». En d'autres mots, la manière de gérer le futur dépend pour une bonne part du passé et du présent, c'est-à-dire du vécu socio-culturel de notre instruction, de notre éducation : en bref de nos racines.

Il y a quarante ans, des hommes et des femmes qui ne se connaissaient pas ou peu, se sont réunis pour créer une société savante intitulée « Association belge de radioprotection », en vue de confronter leurs recherches, leur expérience, leurs réflexions en matière de protection radiologique dans le cadre des applications pacifiques de l'énergie nucléaire. Dès le début, s'est manifestée la volonté de maîtriser les risques générés ou susceptibles de l'être par celles-ci, en fondant une société de type multidisciplinaire.

Une caractéristique particulière dominait : les membres étaient unis par le désir commun de faire progresser les sciences et les technologies à mettre en œuvre pour la maîtrise pacifique de l'atome. Parmi les développements de celles-ci, je mentionnerai uniquement l'érection de centrales nucléaires destinées à la production d'électricité et visant à assurer l'indépendance énergétique du pays. Les mots clefs étaient : diversification des sources d'énergie et de leur approvisionnement. Un constat s'imposait alors. Pour la production d'électricité d'origine nucléaire, la Belgique se trouvait bien placée en ce qui concerne le cycle du combustible. Par ailleurs, les centrales nucléaires pouvaient être livrées « Clefs sur porte » par de grands groupes industriels internationaux. Cette solution a d'emblée été écartée bien qu'elle constituât une facilité pour les autorités habilitées à délivrer les permis de construire puis d'exploitation. Le défi était énorme, l'envie de réussir immense et enthousiasme très grand. En outre, nos membres souhaitaient rester indépendants vis-à-vis des groupes de pression éventuels, des milieux financiers, industriels, commerciaux et des bureaux d'étude. C'est ainsi que nous avons refusé tout subside ou subvention provenant d'institutions publiques ou privées et que cette politique n'a pas varié (on parlerait maintenant de « sponsoring »). Les « médias » et le public de l'époque qualifiaient volontiers de « Prométhées modernes » les acteurs de cette très vaste entreprise.

Au fil du temps, se sont créés au sein de notre association des rapports d'amitié et de confiance de sorte que dans une ambiance propice au travail et à la réflexion s'est réalisé un échange rapide d'informations en matière d'étude et de recherche en vue de faire progresser la radioprotection. Une collaboration exemplaire s'est ainsi établie entre ingénieurs, physiciens, médecins de diverses disciplines, biologistes, spécialistes de l'environnement. La gamme des sujets traités dans les communications et les colloques est très étendue et couvre par exemple la dosimétrie des rayonnements, les usages des nouveaux radionucléides en médecine, leur comportement dans l'environnement, la carcinogénèse radioinduite, les effets génétiques des rayonnements ionisants, l'évaluation des risques et l'optimisation de la protection, etc. Cette

communauté de pensée et d'action qui est la nôtre existe donc depuis 40 ans et dans une ambiance cordiale il est possible pour chacune, chacun d'entre nous de faire partager aux autres membres les espoirs, les joies mais aussi parfois les craintes suscitées par le progrès. Pour conclure, Mesdames, Messieurs, chères et chers collègues, revenons quelques instants à Prométhée et à la mythologie grecque. Il était un titan, fils de Japetos et d'une femme mortelle Clymène. Il avait donné le feu aux hommes en le dérochant aux dieux. En outre, il avait, disait-on, enseigné aux hommes toutes les connaissances qui ont marqué le début de la civilisation : l'art de construire des maisons, de dompter les animaux, de travailler les métaux. Il était très populaire dans la région d'Athènes et un culte lui était rendu. Il était un demi-dieu. Par conséquent, comparer à des « Prométhées modernes » les acteurs des applications pacifiques de l'atome était hardi et exagéré car nous n'étions que des hommes et nous en étions bien conscients. Souvenons nous, enfin, de l'observation, de la constatation du grand biologiste français du siècle dernier que fut Jean Rostand. A propos de la science et des scientifiques, lesquels englobent à mon avis, dans le cas présent, les chercheurs, les enseignants, les techniciens, les théoriciens ou les praticiens de l'atome et de toutes les disciplines connexes à la radioprotection, Jean Rostand a dit : « La science fait de nous des dieux alors que nous ne méritons peut-être pas d'être des hommes. Pussions-nous, puissiez-vous toutes et tous, vous comporter toujours comme des hommes ».

Toespraak 40 jaar BVSABR door Pierre Kockerols, voorzitter

Doctor Hublet heeft ons gesproken over de oprichting van Vereniging, het enthousiasme, de sfeer van optimisme die er toen heerste. Dit was nu 40 jaar geleden. Veertigste verjaardagen hebben iets magisch, allen onder u die deze kaap al overschreden hebben zullen dat wel ondervonden hebben. 40 jaar komt ook toevallig overeen met de levensduur van een kerncentrale, zoals dit in de wet van de nucleaire uitstap gedefinieerd is. En ik citeer dit niet toevallig, want deze wet en de omstandigheden die er toe geleid hebben, hebben een zekere gelatenheid, een zekere ontmoediging met zich meegebracht in de nucleaire wereld. Daar waar 40 jaar geleden België met veel vertrouwen het voortouw nam op Europees vlak, is een evolutie gebeurd naar een toestand vandaag met veel 'existentiële' vraagtekens.

Ondanks deze evolutie stellen we vast dat de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming haar dynamisme, haar enthousiasme niet heeft verloren, integendeel. Er is vandaag ongetwijfeld een steeds groeiende interesse voor de Vereniging. Dit zien we in de stijging van het aantal leden, in de stijging van de opkomst op onze studiedagen, in het groeiende aantal contacten met andere instellingen, andere verenigingen en personen. Als dit dynamisme er is, dan is het denk ik dank zij enerzijds de troeven van onze vereniging, anderzijds de uitdagingen waarvoor de stralingsbescherming vandaag staat. Dit zal dan ook het onderwerp zijn van mijn toespraak : onze troeven, het heden, en onze uitdagingen, de toekomst.

Onze vereniging heeft volgens mij twee belangrijke troeven. De eerste is overduidelijk de inzet van hen die vrijwillig, meestal bovenop hun overig werk, uit een soort idealisme, tijd vinden de realisaties van de Vereniging op poten te zetten. Dit is echt onze rijkdom. En ik denk dan in eerste instantie aan ons permanent secretariaat. Een efficiënt secretariaat is volgens mij de spil is van een goed draaiende Vereniging. En ik zou daarbij uiteraard mevrouw Claire Stiévenart zeer hartelijk willen bedanken voor al het werk dat ze levert. Ook mijnheer Stiévenart, die achter de schermen meewerkt, en ook Luc Baeyens, die zich bereid verklaard heeft geleidelijk de know how over te nemen. Inzet ook van Catherine Spect en Hans Vanmarcke, voor onze driemaandelijks Newsletter en Claude Steinkuler voor de publicaties van de Vereniging. Inzet van Henri Drymael, Pascal Deboodt, Michem Sonck, Marc Vaneijkere en Jan Van Dam voor de verschillende contacten en de organisatie van studiedagen. En inzet van nog vele anderen die ik niet allen kan noemen.

Een tweede troef die ik zelf duidelijk ervaren heb toen ik begon deel te nemen aan de activiteiten van de Vereniging, is haar onafhankelijkheid. We zijn financieel onafhankelijk : we ontvangen geen financiële steun van bedrijven, noch van inkomsten van publiciteit. Onafhankelijkheid ook door onze verscheidenheid, we komen uit diverse uithoeken : de industrie, de medische sector, de overheid, de academische wereld. Wat maakt dat we niet gebonden zijn aan één of ander belangengroep. Politieke onafhankelijkheid ook. We zorgen enkel voor een evenwicht tussen franstaligen en nederlandstaligen, en de samenloop van culturen beschouw ik zelf eerder als een rijkdom als een last. Deze onafhankelijkheid, maakt dat we of enorm veel vrijheid beschikken om onze wetenschappelijke doelstellingen na te streven. We kunnen echt doen wat we willen doen, waarvoor we staan.

En dit brengt ons tot de toekomst, de uitdagingen voor de stralingsbescherming en onze Vereniging. Een uitdaging voor de stralingsbescherming is overduidelijk, het is het onderwerp van het

colloquium vandaag, de nood aan openheid, aan verduidelijking aan het 'de-isoleren' van onze wetenschap ; de vertrouwensrelatie opbouwen die we zo graag zouden willen bereiken. De nood aan meer openheid is overigens een vereiste voor vele wetenschappelijke sectoren, niet enkel de stralingsbescherming dus. Dit doet me denken dat misschien juist stralingsbescherming, door de initiatieven die in al in die richting gaan, hier het voortouw zou kunnen nemen (daar waar ze 40 jaar geleden het voortouw nam wat betreft aanpak van de veiligheid). De Vereniging zal in die zin een hele reeks acties ondernemen, met de werkgroep communicatie, geleid door Andrzej Polak. Ik zou ook de studiedag willen melden die einde 2004 gepland is over de integratie van stralingsbescherming in het veiligheidsbeleid en die deze richting uitgaat.

Een tweede uitdaging heeft te maken met de medische sector. De toepassingen van ioniserende stralingen in de medische sector evolueren vandaag heel snel. En zoals gebruikelijk in snel evoluerende sectoren, hinkt de veiligheid wat achterop. Indien we de stralingsbescherming in de medische sector op een gelijkaardig peil als in de industrie willen brengen, dan is de eerste stap, naar mijn mening, eveneens de aandacht voor de vertrouwensrelatie. De vertrouwensrelatie tussen stralingsdeskundigen en geneesheren. Het nut van stralingsbescherming tonen, ook tonen dat stralingsbescherming niet noodzakelijk gelijk staat met grote investeringen maar dat veel eenvoudige organisatorische maatregelen dikwijls veel kunnen opleveren. Hier kan de Vereniging ook een rol spelen. Op 5 juni 2004 zal de Vereniging samen met de Belgische Genootschap voor Nucleaire Geneeskunde een studiedag organiseren specifiek voor artsen : 'Nucleaire Geneeskunde en Stralingsbescherming'.

Een andere uitdaging waarvoor we vandaag staan is het handhaven van de kennis, van de deskundigheid. Het gebrek aan interesse bij jongeren voor nucleaire wetenschappen is een gekend probleem. Het houdt direct verband met het overwegend negatief imago dat gegeven wordt aan de nucleaire industrie en de toepassingen van radioactiviteit. Desondanks beleven velen onder ons, denk ik, een boeiende carrière in stralingsbescherming. Of ze hebben een boeiende carrière achter de rug. Die boodschap overbrengen, interesse opwekken voor nieuwe stralingsbeschermingsonderwerpen, informatie verschaffen is ook een taak van de Vereniging. In die zin heeft de Vereniging ook verschillende studiedagen gepland. Met onder andere een studiedag op 13 februari over de nieuwe stralingsmeettechnieken.

Als laatste uitdaging waarover ik nu zou willen spreken, en dit om te besluiten, zou ik willen verwijzen naar het lauwerkransje die u op de uitnodiging en het programmaboekje gevonden hebt. Er zijn over de laatste 40 jaar enorm veel inspanningen geleverd om de stralingseffecten beter te leren kennen en om mens en milieu beter te beschermen. Die inspanningen hebben duidelijk vruchten afgeworpen. We mogen echter vandaag niet op onze lauweren rusten. Veiligheid houdt direct verband met het stellen van vragen en hierop gepaste antwoorden trachten te geven. Als men zich geen vragen meer stelt, dan pas lonkt er gevaar. We moeten ons blijven inspannen om verder, continu, initiatieven te nemen, in domeinen waar stralingsbescherming zich kan verbeteren. Dit moet ons vertrouwen geven voor de toekomst : er is nog veel werk voor de boeg... Een de toekomst - om ook met een citaat te eindigen - de toekomst is mooier dan al ons verleden'. Ik dank u voor uw aandacht.

Deelnemerslijst

Liste des Participants

Absil Paul	Rue du Quesnoy 19 7500 Tournai absil@simetra.be	Simetra-Tournai SEPP
Alen Yves	Frankrijklei 64-68 2000 Antwerpen yves.alen@aprim.be	APRIM vzw
Baekelandt Luc	Ravensteinstraat 36 1000 Brussel luc.baekelandt@fanc.fgov.be	FANC
Baetsle L.H.	Berkvenstraat 98 2400 Mol LBAETSLE@sckcen.be	ex SCK.CEN
Baiolet Thierry	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP
Bamps Karin	Stadsomvaart 11 3500 Hasselt karin.bamps@virgajesse.be	Virga Jesse Ziekenhuis
Barbe Marina	Quellinstraat 42 2018 Antwerpen	CBMT
Bekaert Micheline	Patyntjestraat 244 9000 Gent dr.Bekaert@mediwet.be	Mediwet
Benotmane Rafi	Boeretang 200 2400 Mol	SCK.CEN
Berden Rutger	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek rutger_berden@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Berus Danielle	Laarbeeklaan 103 1090 Brussel dberus@minf.vub.ac.be	VUB-AZ Fysische Contrôle
Bikkembergs Joke	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek jokebikkembergs@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Blommaert Walter	Ravensteinstraat 36 1000 Brussel	FANC-AFCN
Blondiau Daniel	PaLoFF asbl- Grand Place 59 6240 Farciennes	PaLoFF
Bodart Franz	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur Franz.Bodart@fundp.ac.be	FUNDP

Boermans Pierre	Europalaan 12 2480 Dessel pierre.boermans@framatome.anp.com	FBFC Int.
Boesman Ignace	Dirk Martenstraat 26/1 8200 Brugge ignace.boesman@ikmo.be	IKMO Ext.Dienst Preventie en Bescherm.
Bogaerts Ria	Herestraat 49 3000 Leuven ria.bogaerts@uz.kuleuven.ac.be	U.Z.Gasthuisberg
Bolle Christl	Italiëlei 124, bus 91 2000 Antwerpen christl.bolle@meta.fgov.be	FOD Werkgelegenheid
Bonneux Tom	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek tom_bonneux@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Bovy Michel	Boeretang 200 2400 Mol	SCK.CEN
Bovy Marc	Av. Henri Jaspar 128 1060 Bruxelles marc.bovy@belgacom.net	ARISTA
Boxho Bruno	Rue Walcourt 148 1070 Bruxelles cca@avn.be	AVN
Boyen Edmée	Herestraat 49 3000 Leuven edmee.boyen@uz.kuleuven.ac.be	U.Z.Gasthuisberg
Bressers Eddy	Stadsomvaart 11 3500 Hasselt eddy.bressers@virgajesse.be	Virga Jesse Ziekenhuis-Radiotherapie
Brouwers Jean-François	Rue du Palais 27/4 4800 Verviers jean.fr.brouwers@skynet.be	Provilis SEPP
Bryon Marc	de Scheuvellaan 26 3500 Hasselt marc-bryon@b-rail.be	NMBS-SNCB
Camps Jeroen	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek camps_jeroen@yahoo.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Carlé Benny	Boeretang 200 2400 Mol bcarle@sckcen.be	SCK.CEN
Caroyer Jean-Marie	Rue Odon Warland 144 1090 Bruxelles	

Caussin Jacques	Av. E. Mounier 52, Bte 5299 1200 Bruxelles Caussin@serp.ucl.ac.be	UCL, Serv. Radioprotection
Celierier Huguette	Rue de la Flûte enchantée 4 1080 Bruxelles huguette.celierier@arista.be	Arista
Charron Sylvie	IRSN/DPHD/serv.Evaluation-BP 17 F-92262 Fontenay-aux-Roses sylvie.charron@irsn.fr	IRSN (France)
Chavee Brigitte	Genevestraat 4 1140 Brussel brigitte.chavee@securex.be	Securex
Chrifi Hamid	Av. de Longwy 185 6700 Arlon chrifi@ful.ac.be	Student Fond.Univ.Luxembourgeoise
Claes Jan	Markt 62 bus 3 2400 Mol	MONA vzw
Claes Jef	Gravenstraat 73 2480 Dessel	Belgoprocess
Clérinx Armande	Place St Lambert 18A 4000 Liège armande.clerinx@prov-liège.be	Gouvernement Provincial
Cnop Bernard	Rue Dr Huet 79 1070 Bruxelles BCNOP@CHML.BE	H.I.S. Site Bracops, Serv.Isotopes
Coeck Michele	Boeretang 200 2400 Mol mcoeck@sckcen.be	SCK.CEN
Coenye Nicole	Genevestraat 4 1140 Brussel nicole.coenye@securex.be	Securex
Colard Jacques	Chemin des Baraques 1380 Lasnes	BVSABR
Collard Guy	Boeretang 200 2400 Mol gcollard@sckcen.be	SCK.CEN
Constales Kristof	Koningslaan 157 1190 Brussel kconstales@aib-vincotte.be	Controlatom
Cornet Pascale	Route de Lennik 808 1070 Bruxelles pcornet@ulb.ac.be	Hôpital Erasme

Cornu Catherine	Pachecolaan 19,bus 5 1010 Brussel catherine.cornu@health.fgov.be	Hoge Gezondheidsraad
Covens Peter	Laarbeeklaan 103 1090 Brussel pcovens@vucy.vub.ac.be	VUB-AZ Fysische Contrôle
Crasson Marion	Sart Tilman CHU B35 4000 Liège mcrasson@ulg.ac.be	Ulg- Psychoneuroendocrinologie
Croonenborghs	Ravensteinstraat 36 1000 Brussel	FANC-AFCN
Culot Jean-Pierre	Rue Walcourt 148 1070 Bruxelles cca@avn.be	AVN
Czerwiec Witold	Wilgengarde 8 1702 Groot Bijgaarden	
Daems Wim	Forelstraat 22 9000 Gent	EOS Tijdschrift
Dams Chris	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek chrisdams@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Danckaert Anne-Marie	Genevestraat 4 1140 Brussel anne-marie.danckaert@securex.be	Securex
Dassy	Place St Lambert 18A 4000 Liège	Gouvernement Provincial
De Bruyne Tom	Kapucijnenvoer 33 BlokH 4de Verd. 3000 Leuven Kris.bachus@hiva.kuleuven.ac.be	Hoger Instituut voor de Arbeid
De Geest Ellen	Koningslaan 157 1190 Brussel edegeist@aib-vincotte.be	Controlatom
De Gelder Pieter	Rue Walcourt 148 1070 Bruxelles cca@avn.be	AVN
De Groof Lea	Gerststraat 57 2400 Mol	MONA vzw
de Henricourt Erard	Lindendreef 1 2020 Antwerpen erard@yahoo.com	Hopital Middelheim Anvers

De Kesel Toon	Industrie Park Zwijnaarde 9052 Gent Toon-de-kesel@INNOGENETICS.COM	Innogenetics
De Leye Erik	Posthoflei 3/bus 9 2600 Antwerpen erik.de.leye@tijd.be	De Financieel-Economische Tijd
De Pau Isabelle	Groene Briel 1 9000 Gent isabelle.depau@azstlucas.be	AZ St Lucas-afd. Radiotherappie
De Ridder Ludo	Watertorenstraat 33 2250 Olen ludo.deridder@umicore.com	Umicore
de Saint Georges Pierre	Ruelle de la Lanterne Magique 14 1348 Louvain-la-Neuve	UCL-dépt. Communication
de Saint-Georges L.	Boeretang 200 2400 Mol	SCK.CEN
De Smedt François	Zoning Industriel-site IRE 6220 Fleurus tsr@transrad.be	Transrad
De Spiegeleer Michel	Steenput 18 1933 Sterrebeek mdespiegeleer@aib-vincotte.be	Controlatom
de Thibault de Boesinghe L.	St Martensstraat 10 9000 Gent	Ugent
De Vleeschouwer Christian	Op der Heicht 102 6717 Attert	
Debauche Antoine	Avenue de l'Espérance 6220 Fleurus generalmail@ire.be	IRE
Deblonde Marian	Kleine Kauwenberg 12 2000 Antwerpen umarian.deblonde@ua.ac.be	STEM-Universiteit Antwerpen
Deboodt Pascal	Boeretang 200 2400 Mol pascal.deboodt@pandora.be	SCK.CEN
Deckers Olivier	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP
Declair Martine	Genevestraat 4 1140 Brussel martine.declair@securex.be	Securex

Deconinck Frank	Vanderborchtstraat 126 1090 Brussel frank.deconinck@vub.ac.be	VUB/SCK-CEN
Delabarre Pierre	Grote Baan 286 9310 Herdersem	IDEWE
Delcorps Xavier	Rue Chants d'Oiseaux 48 5030 Gembloux	Controlatom
Delcourt Frédéric	Avenue du Roi 157 1190 Bruxelles av.controlatom@aib-vincotte.be	Controlatom
Delhove Jean	Av. de Malmaison 49 1410 Waterloo jldelhove@yahoo.com	BVSABR
Delporte Cécile	Rue J. Wysman 14 1050 Bruxelles Cecil.Delporte@iph.fgov.be	ISP
Delvecchio Franco	PaLoFF Grand Place 59 6240 Farciennes	PaLoFF
Depreter Peter	Kunstlaan 14 1210 Brussel p.depreter@nirond.be	NIRAS/ONDRAF
Desaintes Christian	DG RTD Office MO75 5/1 1049 Bruxelles Christian.desaintes@cec.eu.int	Commission Européenne
Desmet Ignaas	Ruiterijlaan 2 1040 Brussel ignaas.desmet@pandora.be	De Federale Politie
Desmet Luc	Koningslaan 157 1190 Brussel ldesmet@aib-vincotte.be	Controlatom
Devroegh Hilde	Laarbeeklaan 101 1090 Brussel hilde.devroegh@az.vub.ac.be	AZ-VUB
Dewandre Adrien	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP
Dewilde	Ravensteinstraat 36 1000 Brussel	FANC-AFCN
Doneux Julien	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles	FANC-AFCN
Dours Goedele	Av. Henri Jaspar 128 1060 Bruxelles	ARISTA

Douwen Marc	St Theresiastraat 72 2400 Mol douwen.marc@skynet.be	
Draulans Hugo	Markt 1c 2480 Dessel Stola.dessel@pi.be	Stola-Dessel
Droesch Patrick	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles patrick.droesch@fanc.fgov.be	AFCN-FANC
Drymael Henri	Rue Walcourt 148 1070 Bruxelles hdr@avn.be	AVN
D'Udekem Yolaine	Rue Jean Lenoir 6 1348 Louvain-la-Neuve ydu@iba.be	IBA
Duhen Jean	Avenue des Arts 14 1210 Bruxelles j.duhen@nirond.be	ONDRAF
Dumarey Nicolas	Route de Lennik 808 1070 Bruxelles ndumarey@netscape-net	Hôpital Erasme-Serv.Médecine Nucléaire
Duvivier Adrien	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP
Eggermont Gilbert	Herrmann-Debrouxlaan 40 1160 Brussel geggermo@sckcen.be	Hoge Gezondheidsraad
Engelen Ine	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek ine_engelen@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Engels Hilde	Ravensteinstraat 36 1000 Brussel	FANC-AFCN
Englebert Bernard	CNT-Av. de l'Industrie 1 4500 Tihange bernard.engagebert@electrabel.com	Electrabel
Fieuw Gerard	Molderdijk 126 - 2 2400 Mol	BVS
Forsström Hans	DG RTD Office M075 1000 Bruxelles	European Commission
Franchois Hedwig	Dennenlaan 74 9120 Beveren	

Frederickx Danny	Energielaan 10A 2950 Kapellen rtd@rtdnv.be	RTD Quality Services N.V.
Froment Pascal	Av. du Roi 157 1190 Bruxelles pfroment@aib-controlatom.be	Controlatom
Gamby Sébastien	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP
Geens Kenny	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek kenny_geens@hotmail.com	St. Hogeschool Limburg, Nucl.Technol.
Genicot Jean-Louis	Boeretang 200 2400 Mol	SCK.CEN
Georges Bernard	Rue Haute 290 1000 Bruxelles bernard_GEORGES@stpierre-bru.be	C.H.U. St Pierre Serv. Radio-isotopes
Gerin Brigitte	Drève de Limauges 13A 1470 Bruxelles b.gerin@swing.be	UCB
Gestels Peter	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Gevaert Thierry	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek thierrygevaert@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Ghitti Angelo	Place St Lambert 18A 4000 Liège angelo.ghitti@prov-liege.be	Gouvernement Provincial
Gielen Paul	Gravenstraat 73 2480 Dessel paul.gielen@belgoprocess.be	Belgoprocess
Glibert Roland	Arianelaan 4 1200 Brussel r.glibert@belgonucleaire.be	Belgonucleaire
Goldman	Route de Lennik 808 1070 Bruxelles	Hôpital Erasme
Goossens Olivier	Boeretang 200 2400 Mol olivier.goossens@sckcen.be	SCK.CEN - Student

Gouverneur Jean-Claude	Rue Leopold 22 6000 Charleroi gouverneur@simetra.be	Simetra-SEPP
Govaerts Pierre	Rue Walcourt 148 1070 Bruxelles pg@avn.be	AVN
Govaerts Paul	Boeretang 200 2400 Mol Pgovaert@sckcen.be	SCK.CEN
Goyvaerts Hagen	Huttelaan 21 3001 Heverlee hagen.goyvaerts@chello.be	Kamer van Volksvertegenwoordigers
Grefte Jean-Louis	Rue de l'Ange 21 6001 Marcinelle jean-louis.grefte@physimed.net	Physimed
Gutteling Jan M.	Postbus 217 NL-7500AE Enschede j.m.gutteling@wmw.utwente.nl	Universiteit Twente-WMW (NI)
Gysbrechts Sally	Rubensstraat 166 2300 Turnhout sally.gysbrechts@sezktturnhout.be	St Elisabethziekenhuis
Hardeman Frank	Boeretang 200 2400 Mol fhardema@sckcen.be	SCK.CEN
Helsen André	Kunstlaan 16 3500 Hasselt dries.helsen@idewe.be	IDEWE
Helsen Jacques	Molenhoekstraat 2 2400 Mol jacques.helsen@gemeentemol.be	Gemeente Mol
Henderickx Herman	Auguste Reyerslaan 52 1043 Brussel Herman.henderickx@vrt.be	VRT
Hermans Jan	Ruddershove 10 8000 Brugge jan.hermans@azbrugge.be	AZ St Jan AV
Hinsingh Jurgen	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek jurlin@skynet.be	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Hoeffelman Jean	Rodestraat 125 1630 Linkebeek jean.hoeffelman@elia.be	Elia/Quality Monitoring

Holmstock Luc	Boeretang 200 2400 Mol lholmsto@sckcen.be	SCK.CEN
Hoofst Evelyn	Kunstlaan 14 1210 Brussel e.hoofst@nirond.be	NIRAS
Hublet Françoise	Rue de Longtain 18 7100 La Louvière	ARISTA
Hublet Paul	Rue Kindermans 14 1000 Bruxelles	BVSABR
Hupet Pierre	Rue Dartois 44 4000 Liège Pierre.hupet@netram.net	NetRAM
Huygen Gunther	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek g_huygen@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Huyse Mark	Celestijnenlaan 200D 3001 Heverlee mark.huyse@fys.kuleuven.ac.be	Kuleuven, Kern & Stralingsfysica
Huyskens Dominique	Herestraat 49 3000 Leuven edmee.boyen@UZ.kuleuven.ac.be	UZ Gasthuisberg
Immesoete Peter	Av. du Roi 157 1190 Bruxelles peter-Immesoete@aib-vincotte.be	Student Controlatom
Jacquet Paul	Boeretang 200 2400 Mol pjacquet@sckcen.be	SCK.CEN
Jamar François	Av. Hippocrate 10 1200 Bruxelles Francois.Jamar@clin.ucl.ac.be	Cliniques Universitaires St Luc
Janssens Augustin	LU-2920 Luxembourg augustin.janssens@cec.eu.int	Commission européenne DG TREN
Janssens Herwig	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek herwig.janssens@hogelimb.be	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Jonckers Bernard	PaLoFF asbl- Grand Place 59 6240 Farciennes	PaLoFF
Joris Karel	Haven 725-Scheldelaan 600 2040 Antwerpen karel.jooris@notes.basant.be	BASF Antwerpen NV

Kadiata Mbiyangandu Marcel	Route de Lennik 808 1070 Bruxelles kadiata.mbiyangandu@ulb.ac.be	Hôpital Erasme-Cyclotron Petscan
Kirchmann René	Rue Cardinal Cardijn 5 4680 Oupeye rene.kirchmann@skynet.be	Ulg
Kockerols Carlo	Rue de Maou 20 6721 Anlier	
Kockerols Marguerite	Rue de Maou 20 6721 Anlier	
Kockerols Isabelle	Fazantenlaan 3 2350 Vosselaar	
Kockerols Pierre	IRMM-Retieseweg 111 2440 Geel pierre.kockerols@cec.eu.int	BVSABR
Ladrielle Thierry	Av. du Roi 157 1190 Bruxelles	AV Controlatom
Laffineur Quentin	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP
Lambotte Jean-Marie	Ravenstein 36 1000 Bruxelles jean.marie.lambotte@fanc.fgov.be	AFCN-FANC
Leclère Robert	Bd du Régent 8 1000 Bruxelles robert.leclere@electrabel.be	Electrabel
Lecluyse Alfred	Ravensteinstraat 36 1000 Brussel alfred.lecluyse@fanc.fgpv.be	FANC
Ledent Maryse	Sart Tilman CHU B35 4000 Liège m.ledent@ULG.AC.BE	Ulg- Psychoneuroendocrinologie
Libon Henri	Europalaan 20 2480 Dessel h.libon@belgonucleaire.be	Belgonucleaire
Libouton Patrick	Clos du Taillevent 28 1420 Braine l'Alleud patrick.libouton@Freebel.net	CBMT
Loos Mark	Boeretang 200 2400 Mol mloos@sckcen.be	SCK.CEN
Lorpheure Raoul	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP

Lucas Stéphane	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur stephane.lucas@fundp.ac.be	Fac.Univ. N-D de la Paix
Machtelinckx Vera	de Villegasstraat 182 1853 Strombeek-Bever vera.machtelinckx@intermedicale.be	Intermedicale
Malcorps Johan	Oogstratt 21 2600 Berchem	Agalev
Manderlier Nori	Av. du Roi 157 1190 Bruxelles nori@swing.be	Student Controlatom
Maudoux Jacques	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles Jacques.Maudoux@FANC.FGOV.BE	FANC
Melis Koen	Guldenzandstraat 22 8670 Koksijde	
Merckx Griet	E. Hoetlaan 6 2630 Aartselaar	Opel Belgium
Mergan Yvette	Av. Beau Séjour 62 1180 Bruxelles yvette@skynet.be	Bewel
Meskens Gaston	Boeretang 200 2400 Mol	SCK.CEN
Meus Bert	Markt 62 bus 3 2400 Mol bertmeus@monavzw.be	MONA vzw
Mijnendonckx Michel	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek m_michel_x@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Minne Etienne	Rue J. Wysman 14 1050 Bruxelles e.minne@iph.fgov.be	ISP
Moesen Dirk	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek dirk.moesen@pandora.be	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Mol Harrie	Nieuwland 198 1000 Brussel harrie.mol@ehsal.be	EHSAL opleiding medische beeldvorming
Molitor Francis	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles francis.molitor@fanc.fgov.be	AFCN-FANC

Monsieurs Myriam	Proeftuinstraat 86 9000 Gent myriam.monsieurs@ugent.be	Ugent Dienst Fysische Contrôle
Mori Marcella	Boeretang 200 2400 Mol mmori@sckcen.be	Student SCK.CEN
Mulpas Lise	Bd de l'Empereur 20 1000 Bruxelles lise.mulpas@elia.be	Elia System Operator
Naert Lies	Triomflaan 19 1160 Brussel lies.naert@vub.ac.be	Student VUB
Naomé Hans	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek hans_naome@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Nens Joris	Kliniekstraat 45 3300 Tienen	AZ H. Haret Tienen vzw
Nick Laurence	Av. G. Bovesse 100 5100 Jambes l.nick@mvw.wallonie.be	Ministère Région Wallonne
Ninane José-Pierre	Chemin de Mons 6220 Fleurus ninane.FI@skynet.be	Service Incendie de Fleurus
Noel Etienne	Bd Saintelette 55 7000 Mons etienne.noel@hainaut.be	Institut Provincial d'Hygiène
Olyslaegers Geert	Boeretang 200 2400 Mol golyslae@sckcen.be	SCK.CEN
Parthoens Yves	Boeretang 200 2400 Mol yparthoe@sckcen.be	SCK.CEN
Peelman Johan	Klein Reinaertdreef 20 9830 St Martens Latem johan.peelman@ikmo.be	IKMO
Persyn Koen	Koningslaan 157 1190 Brussel kpersyn@AIB-vincotte.be	Controlatom
Pirlot Régine	Clos Chapelle aux Champs 43 1200 Bruxelles regine.pirlot@ipl.be	IPL

Polak André	Zandstraat 34 3582 Beringen andre.polak@its-polak.com	ITS-Polak
Polak Mev.	Zandstraat 34 3582 Beringen	
Polspoel	Rue Gachard 88 1050 Bruxelles n.polspoel@prevent.be	Prevent
Pote Joanna	Wilgengaarde 8 1702 Groot Bijgaarden	BVSABR
Rammer Evelyn	Bd E. Jacquain 1 1000 Bruxelles	Ville de Bruxelles SIPPT
Regibeau André	Chemin du Cyclotron 2 1348 Louvain-la-Neuve regibeau@serp.ucl.ac.be	UCL-Service Radioprotection
Reina Lorenzo	Bld de Lalaing 39 7500 Tournai anne-sophie.caudion@chrtournai.be	CHRT
Rocteur Philippe	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles	FANC-AFCN
Rojas Palma Carlos	Boeretang 200 2400 Mol crojas@sckcen.be	SCK.CEN
Rombouts Jef	Turnhoutseweg 30 2340 Turnhout jrombou1@janbe.jnj.com	Janssen Pharmaceutica
Rombouts Kristof	Steenweg Gierle 100, bus 714 2300 Turnhout Kristof.rombouts@spk.be	Regionale Nucleaire Coördinatie (RNC)
Samain Jean-Paul	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles	FANC-AFCN
Schallenberg Michel	PaLoFF Grand Place 59 6240 Farciennes	PaLoFF
Scheelen Iwan	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek iwan.scheelen@lycos.nl	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Schrauben Manfred	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles manfred.schrauben@fanc.fgov.be	FANC
Schreurs Sonja	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek sonja.schreurs@hogelimb.be	Hogeschool Limburg,nucl Technologie

Servais Jean-Michel	Drève de la Brise 22/7 1170 Bruxelles jmrservais@skynet.be	Bureau des urgences sanitaires
Simons Steven	Boeretang 200 2400 Mol ssimons@sckcen.be	SCK.CEN
Smeesters Patrick	Rue Ravenstein 36 1000 Bruxelles patrick.smeesters@fanc.fgov.be	AFCN-FANC
Sneyers Liesel	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek lieselsneyers@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Snykers Mathieu	Kanaalweg 9 3550 Heusden-Zolder	
Sohier Alain	Boeretang 200 2400 Mol asohier@sckcen.be	SCK.CEN
Sonck Michel	Walcourtstraat 148 1070 Brussel msk@avn.be	AVN
Stals Mark	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek stalsmark@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Stegeman Michael	Madame Curieweg 1 NL-8501 XC Joure	Veenstra Instruments
Steinkuhler Claude	Rue de la Station 15 1325 Longueville claude.steinkuhler@skynet.be	DDR Consult
Stievenart Claire	Av. A. Huysmans 206/10 1050 Bruxelles Office@bvsabr.be	BVSABR
Stoffels Arne	St Jacobsmarkt 58 2000 Antwerpen hans.majejan@ve.antwerpen.be	Brandweer Antwerpen
Struyven Julien	Route de Lennik 808 1070 Bruxelles Jstruyve@ulb.ac.be	ULB-Hôpital Erasme
Temporin Giovanni	PaLoff Grand Place 59 6240 Farciennes	PaLoFF
Thielemans Christian	Clos Ste Anne 27 1332 Genval christian.thielemans@electrabel.com	CBMT

Thoelen Els	Ebeslaan 2 9120 Kallo els.thoelen@electrabel.com	Electrabel-Kerncentrale Doel
Tinant Corinne	Route de Lennik 808 1070 Bruxelles ctinant@ulb.ac.be	Hôpital Erasme
Turf Jef	Kwikstaartlaan 21 9032 Gent	Journalist
Uyttenhove Jos	Krygslaan 281 (S-12) 9000 Gent jos.uyttenhove@Ugent.be	Univ.Gent-Stralingsfysica
Van Baelen Ann	Kunstlaan 16 3500 Hasselt ann.vanbaelen@idewe.be	IDEWE
Van Binnebeek Jean-Jacques	Rue Walcourt 148 1070 Bruxelles cca@avn.be	AVN
Van Cauteren Jef	Koningslaan 157 1190 Brussel jef.van.cauteren@aib-vincotte.be	Controlatom
Van Dam Jan	de Croylaan 58 3001 Heverlee Jan.VanDam@abh.kuleuven.ac.be	Kuleuven Preventiedienst
Van der Meer Klaas	Av Hermann Debroux 40-42 1160 Brussel	SCK.CEN
Van der meeren Antoine	Scheldemolenstraat Haven 1800 9120 Beveren antoine.vandermeeren@electrabel.be	Electrabel-Kerncentrale Doel
Van der Meulen Maggy	Merehoekstraat 34 9550 Herzele maggy_vdmeulen@hotmail.com	Student EHSAL
Van der Stricht Etienne	Domaine de Brameschhof 27 L-8290 Kehlen estricht@pt.lu	BVSABR
Van Duppen Piet	Celestijnenlaan 200D 3001 Heverlee piet.vanduppen@fys.kuleuven.ac.be	Kuleuven, Kern & Stralingsfysica
van Eijkeren Marc	Boswilddreef 7 9940 Ertvelde	Ugent
Van Hellemont Jan	Herestraat 49 3000 Leuven jan.vanhellemont@uz.kuleuven.ac.be	U.Z.Gasthuisberg

Van Houteghem Marc	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek marcvanhouteghem@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Van Malderen Hans	Vaartdijk 22 1800 Vilvoorde	Berthold Technologies
Van Neck Jos	Herestraat 49 3000 Leuven	Gasthuisberg-Interne Preventie Dienst
Van Rentergem Theo	North Gate III,Koning Albert II laan 16 1000 Brussel theofiel.vanrentergem@mineco.fgov.be	Federale Overheid Dienst Economie Energie
Van Sonsbeek Richard	Postbus 10065 3004 AB NL-Rotterdam R.VAN.SONSBEEK@RTP.NL	Röntgen Technische Dienst NV
Van Tiggelen R.	Bruynstraat 2 1120 Brussel Museum@smd.be	Museum Radiologie
Van Wesenbeeck Gert	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek gertvanwesenbeeck@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Vanaken Olivier	Stadsomvaart 11 3500 Hasselt .olivier.vanaken@virgajesse.be	Virga Jesse Ziekenhuis-nucl.Genees.
Vande Putte Jan	Haachtse Steenweg 159 1030 Brussel jputte@pandora.be	Greenpeace België
Vandecasteele Christian	Ravenstein 36 1000 Bruxelles christian.vandecasteele@fanc.fgov.be	FANC-
Vanderkelen Pierre	Av. Ariane 7 1200 Bruxelles pierre.vanderkelen@tractebel.com	Tractebel
Vandewalle André	Rue Walcourt 148 1070 Bruxelles cca@avn.be	AVN
Vandorpe Marc	Gravenstraat 73 2480 Dessel marc.vandorpe@tecnubel.be	Tecnubel
Vanhavere Filip	Boeretang 200 2400 Mol	SCK.CEN
Vanhees Dorien	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek dorien.vanhees@pandora.be	Hogeschool Limburg,nucl Technologie

Vanhoof Liesbet	Markt 62 bus 3 2400 Mol liesbetvanhoof@monavzw.be	MONA vzw
Vanhoudt Nathalie	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek n_vanhoudt@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Vanmarcke Hans	Boeretang 200 2400 Mol hvanmarc@sckcen.be	SCK.CEN
Vanregemorter Jo	Lindendreef 1 2020 Antwerpen Jo.Vanregmorter@OCMW.Antwerpen.be	AZ Middelheim Hospital
Vanuytven Maurice	Europalaan 20 2480 Dessel m.vanuytven@belgonucleaire.be	Belgonucleaire
Vanwildemeersch Jef	Boeretang 200 2400 Mol	SCK.CEN
Verbeek Chris	Geldenaaksebaan 10 3001 Heverlee chris.verbeek@idewe.be	IDEWE
Verboven Koen	Ruddershove 10 8000 Brugge koen.verboven@azbrugge.be	Student AZ St Jan AV
Vereecke Peter	Edeschoolstraat 19 9230 Wetteren peter.vereecke@azbrugge.be	Student AZ Brugge
Verlinden Steven	de Croylaan 58 3001 Heverlee steven.verlinden@abh.Kuleuven.ac.be	Kuleuven
Vermeersch Kristel	Nederokkerzeelstraat 6 1910 Campenhout kristel.vermeersch@pandora.be	KVS & Partners Dangerous goods Consulting
Vermeiren Roland	Rue de la Fusée 96 1130 Bruxelles	Eurocontrol
Verniers Dominique	Populierenstraat 6 9550 Herzele	IDEWE
Verrezen Freddy	Boeretang 200 2400 Mol fverreze@sckcen.be	SCK.CEN
Villeval Caroline	Rue de Bruxelles 61 5000 Namur	Student FUNDP

Vincke André	Auguste Reyerslaan 52 1043 Brussel andré.vincke@vrt.be	VRT
Vleugels Simon	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek simon_vleugels@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Vreys Herman	Ravensteinstraat 36 1000 Brussel herman.vreys@fanc.fgov.be	FANC
Vrielynck Jan	Dirk Martensstraat 26/1 8200 Brugge jan.vrielynck@ikmo.be	IKMO
Vu Quam	Bd Lalaing 7500 Tournai anne-sophie.coudron@chrtournai.be	CHRT
Waffelaert A.	Markt 1c 2480 Dessel	STOLA
Wambersie André	Ave. Hippocrate 54/69 1200 Bruxelles wambersie@rbnt.ucl.ac.be	UCL-Unité de Radiologie et Radioprotection
Warrant Françoise	Rue de l'Arsenal 5 5000 Namur fwarrant@ftu-namur.org	Fondation Travail-Université
Wartena Hans	Wezelhoevenweg 79 2400 Mol h.wartena@pandora.be	MONA vzw
Wauters Tom	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek tomwautersp@hotmai.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Weis Barbara	PaLoFF Grand Place 59 6240 Farciennes	PaLoFF
Wellens Roel	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek roelwellens@hotmail.com	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Wertelaers An	Ravenstein 36 1000 Brussel an.wertelaers@fanc.fgov.be	FANC
Wieërs Els	Universitaire Campus Gebouw H 3590 Diepenbeek els.wieers@hogelimb.be	Hogeschool Limburg,nucl Technologie
Wille Christiaan	De Pintelaan 185, 2K3 9000 Gent christiaan.wille@ugent.be	UGent

Winters Harold

Universitaire Campus Gebouw H
3590 Diepenbeek
haroldw@easynet.be

Hogeschool Limburg,nucl Technologie

Wouters Antoon

Gossetlaan 28
1702 Groot-Bijgaarden
antoon.wouters@standaard.be

De Standaard