

ANNALEN VAN DE BELGISCHE VERENIGING VOOR STRALINGSBESCHERMING

STRALINGSBESCHERMING VAN HET PERSONEEL
VAN EXTERNE ONDERNEMINGEN DIE WERKZAAMHEDEN
VERRICHTEN IN KERNINSTALLATIES.

Colloquium gezamenlijk georganiseerd
door de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming
en de Société Française de Radioprotection,
in samenwerking met het Commissariaat-Generaal
voor de Bevordering van de Arbeid
en met de steun van de Commissie van de Europese Gemeenschappen.

Brussel, 20-22 maart 1985.

Vol. 10, n° 1 – 2

1 – 2 TRIM. 1985

DRIEMAANDELIJKSE
PERIODIEK

PERIODIQUE
TRIMESTRIEL

RADIOPROTECTION DU PERSONNEL
DES ENTREPRISES EXTERIEURES INTERVENANT
DANS LES INSTALLATIONS NUCLEAIRES.

Colloque organisé conjointement
par l'Association Belge de Radioprotection
et la Société Française de Radioprotection,
en collaboration avec le Commissariat Général
pour la Promotion du Travail
et avec l'appui de la Commission des Communautés Economiques Européennes.

Bruxelles, 20 – 22 mars 1985.

ANNALES DE L'ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION

ANNALES DE L'ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION

Vol. 10, n° 1 - 2 (1985)

RADIOPROTECTION DU PERSONNEL
DES ENTREPRISES EXTERIEURES INTERVENANT
DANS LES INSTALLATIONS NUCLEAIRES.

Colloque organisé conjointement par
l'Association Belge de Radioprotection
et la Société Française de Radioprotection
en collaboration avec le Commissariat Général
pour la Promotion du Travail et avec l'appui
de la Commission des Communautés Economiques
Européennes.

Bruxelles, 20 - 22 mars 1985.



STRALINGSBESCHERMING VAN HET PERSONEEL
VAN EXTERNE ONDERNEMINGEN DIE WERKZAAMHEDEN
VERRICHTEN IN KERNINSTALLATIES.

Colloquium gezamenlijk georganiseerd door de
Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming
en de Société Française de Radioprotection, in
samenwerking met het Commissariaat-Generaal voor
de Bevordering van de Arbeid en met de steun van
de Commissie van de Europese Gemeenschappen.

Brussel, 20 - 22 maart 1985.

Hoofdredacteur

Dr M.H. FAES
Fazantendreef, 13
2850 Keerbergen

Rédacteur en chef

Redactiesecretariaat

Mme Cl. STIEVENART
14, rue Juliette Wytzmanstraat
1050 Bruxelles - Brussel.

Secrétaire de rédaction

Publikatie van teksten in de Annalen gebeurt onder volledige verantwoordelijkheid van de auteurs

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

Nadruk, zelfs gedeeltelijk uit deze teksten, mag enkel met schriftelijk toestemming van de auteurs.

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

Dit nummer bevat teksten van uiteenzettingen gedaan tijdens het Colloquium gezamenlijk georganiseerd in Brussel van 20 tot 22 maart 1985 door de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming en de Société Française de Radioprotection en gewijd aan :

STRALINGSBESCHERMING VAN HET PERSONEEL VAN EXTERNE ONDERNEMINGEN DIE WERKZAAMHEDEN VERRICHTEN IN KERNINSTALLATIES.

Ce numéro contient les textes d'exposés présentés lors d'un Colloque organisé à Bruxelles du 20 au 22 mars 1985 par l'Association Belge de Radioprotection et la Société Française de Radioprotection et consacré à :

RADIOPROTECTION DU PERSONNEL DES ENTREPRISES EXTERIEURES INTERVENANT DANS LES INSTALLATIONS NUCLEAIRES.

VOORWOORD - AVANT-PROPOS

- A. TESTE du BAILLER - J.M. CORDIER 6 - 8

OPENINGSZITTING - SEANCE D'OUVERTURE

- R. MARQUEGNIES - J.M. CORDIER - A. TESTE du BAILLER
 Openingstoespraken Allocutions d'ouverture 9 - 18

ALGEMENE INLEIDING - INTRODUCTION GENERALE

- J. LECLERCQ :
 La radioprotection nucléaire. 19 - 40

THEMA 1 : Inventaris van de bestaande situaties. Wie zijn de externe ondernemingen en wat doen ze ?

THEME 1 : Inventaire des situations existantes. Que sont et que font les entreprises extérieures ?

- F. CHEVILLARD :
 La maintenance des installations du cycle du combustible nucléaire et les entreprises extérieures. 43 - 48

- G. DUMONT, N. VAN DE VOORDE :
 Ervaringen met externe ondernemingen tewerkgesteld op het S.C.K./C.E.N. 49 - 60

- R. DOLLO :
 L'intervention des entreprises extérieures dans les centrales nucléaires françaises. 61 - 80

- H. FRANCHOIS, B. ENGLEBERT :
 Profiel van de derde firma's die tussenkomen in de kernparken van Doel en Tihange. 81 - 98

BESPREKING - DISCUSSION 99 - 102

THEMA 2 : Reglementaire schikkingen.

THEME 2 : Dispositif réglementaire

- J.C. MAYOUX, B. DERCHE :
 L'intervention d'entreprises extérieures sur les sites nucléaires. La réglementation française. 105 - 126

- P. HUBLET :		
La protection radiologique des travailleurs exposés au risque nucléaire en Belgique.		127 - 158
- J. DELHOVE, H. DRYMAEL :		
Contrôle physique du personnel des entreprises extérieures. Point de vue des organismes agréés.		159 - 178
	BESPREKING - DISCUSSION	179 - 182
<u>THEMA 3</u> : Praktische organisatie van het toezicht.	<u>THEME 3</u> : Organisation pratique de la surveillance.	
A. Standpunt van de verant- woordelijken van de nucleaire installaties.	A. Point de vue des responsables des installations nucléaires.	
- R. CAPEL :		
Radioprotection du personnel des entreprises extérieures intervenant dans les installations nucléaires. Centre de production nucléaire de Gravelines.		185 - 218
- M. GUEBEN, Dr J.M. CORDIER, M.H. FRANCHOIS :		
Structures d'information, d'accueil et d'assistance aux entreprises extérieures dans les centrales nucléaires de Doel et de Tihange.		219 - 250
- Dr H. FROSSARD, Dr J. TOURTE, Dr M.H. CAUQUIL, Dr P. THOMAS :		
Surveillance médicale du personnel des entreprises extérieures intervenant dans les usines de retraitement de COGEMA.		251 - 264
	BESPREKING - DISCUSSION	265 - 267
B. Standpunt van de externe ondernemingen.	B. Point de vue des entreprises extérieures.	
- Dr J. MANQUENE, J. SCHEIDHAUER :		
Expérience en matière de surveillance médicale et de radio- protection dans les travaux d'assainissement radioactif.		269 - 290
- B. BREGEON, Dr M. de KOVALEWSKY, Dr J. BINDER :		
Organisation pratique de la radioprotection à FRAMATOME.		291 - 312
- Dr J.P. DISCRY :		
Information et surveillance du personnel de C.M.I. appelé à travailler dans les zones contrôlées des centrales nucléaires.		313 - 330
- Dr B. MULLIER :		
La protection contre les rayonnements ionisants dans une entreprise de constructions électro-mécaniques.		331 - 342
- P. BOIRON, J. CAZAUX :		
Le rôle du groupe intersyndical de l'industrie nucléaire (G.I.I.N.) dans la protection des travailleurs contre les dangers des rayon- nements ionisants.		343 - 352
	BESPREKING - DISCUSSION	353 - 354

THEMA 4 : Vergelijkende benadering. THEME 4 : Approche comparative.

- C. PEROTTO :
L'approche helvétique du problème. 357 - 364
- J. LOCHARD :
La situation des travailleurs des entreprises extérieures
dans les centrales nucléaires aux Etats-Unis. 365 - 394
- Dr E. KUSTERS :
Risicoschatting en gezondheidsbegeleiding bij externe
ondernemingen in de chemische industrie. 395 - 408

PANELGESPREK - TABLE RONDE

- G. FIEUW, L. de THIBAUT de BOESINGHE, J. TOURTE, P. HUBLET, P. BEAU
Synthese door de voorzitters van de zittingen. Synthèse des présidents de
séance. 409 - 424
- Prof. P. RECHT
Algemene besluiten van het
Colloquium. Conclusions générales du
Colloque. 425 - 430

SLUITINGSZITTING - SEANCE DE CLOTURE.

- G. UZZAN, J. M. CORDIER
Sluitingstoespraken Allocutions de clôture 431 - 438

LIJST DER DEELNEMERS - LISTE DES PARTICIPANTS 439 - 456

LIJST DER EXPOSANTEN - LISTE DES EXPOSANTS 457 - 458

A V A N T - P R O P O S

La Belgique et la France ont choisi très tôt de développer en commun leurs programmes électronucléaires. Cette coopération, aujourd'hui vieille de 25 ans, a débuté par la réalisation et l'exploitation de la Centrale Nucléaire des Ardennes à Chooz ; elle s'est poursuivie dans tous les domaines, particulièrement les filières de réacteurs à eau légère et à neutrons rapides, la fabrication et le retraitement du combustible.

Ce développement s'est accompagné de l'intervention d'agents d'entreprises extérieures aux sites nucléaires, issus de divers pays européens.

Il était donc normal que des échanges d'information portent, le moment venu, sur les conditions de travail dans les installations nucléaires, et plus particulièrement sur les procédures techniques, sanitaires et réglementaires applicables à la radioprotection des travailleurs d'entreprises susceptibles d'opérer dans les pays de la Communauté Européenne.

C'est dans ce but que l'Association Belge de Radioprotection et la Société Française de Radioprotection ont organisé à Bruxelles du 20 au 22 mars 1985, trois journées d'information et de réflexion sur ce sujet.

Les communications présentées au cours de ce Colloque ont fait apparaître le caractère exemplaire des mesures prises dans l'industrie nucléaire, mesures qui en font l'une des activités industrielles les plus sûres et les mieux garanties au plan sanitaire.

Elles ont aussi montré que cette question n'était qu'un cas particulier du problème plus général posé par l'intervention d'entreprises extérieures dans les installations industrielles de toute nature.

Nous souhaitons que la radioprotection ait valeur d'exemple pour tous ceux qui veillent à la sécurité des travailleurs.

Dr J.M. CORDIER,
Président de l'A.B.R.

A. TESTE du BAILLER,
Président de la S.F.R.P.

V O O R W O O R D

België en Frankrijk hebben reeds vroeg geopteerd om gemeenschappelijk hun electronucleaire programma's te ontwikkelen. Deze nu reeds 25 jaar durende samenwerking nam een aanvang bij de oprichting en uitbating van de nucleaire centrale te Chooz, en bestendigde zich op velerlei domeinen, ondermeer deze der lichtwaterreactoren, snelle reactoren, de fabricatie en opwerking van nucleaire brandstof.

Deze ontwikkelingen in de nucleaire sector gingen echter eveneens gepaard met de tussenkomst van werknemers uit derde ondernemingen afkomstig uit diverse Europese landen.

Het was dus normaal dat er een behoefte ontstond tot uitwisseling van informatie over de arbeidsomstandigheden in de nucleaire sector, en dit meer in het bijzonder over de technische, medische en wettelijke aspecten die toepasbaar zijn op de stralingsbescherming van agenten uit ondernemingen die werkzaamheden verrichten in de lidstaten der Europese Gemeenschap.

Het is in deze optiek dat de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming en de Société Française de Radioprotection dit symposium te Brussel organiseerden van 20 tot 22 maart 1985.

De voordrachten die tijdens dit symposium werden gehouden hebben aangetoond dat de genomen maatregelen in de nucleaire industrie als voorbeeld kunnen gelden en dat ze deze maken tot één der veiligste en op het medische vlak best gecontroleerde sectoren.

Deze uiteenzettingen hebben eveneens duidelijk gemaakt dat de vraagstelling slechts één entiteit uitmaakt van de meer algemene problematiek der externe bedrijven die werkzaamheden verrichten in ondernemingen van allerlei aard.

Wij spreken de wens uit dat de stralingsbescherming als voorbeeld moge gelden voor allen die waken over de veiligheid der arbeiders.

Dr J.M. CORDIER,
Voorzitter van de B.V.S.

A. TESTE du BAILLER,
Voorzitter van de S.F.R.P.

S E A N C E D ' O U V E R T U R E

placée sous la Présidence de Madame R. MARQUEGNIES
Commissaire Général à la Promotion du Travail

O P E N I N G S Z I T T I N G

onder het voorzitterschap van Mevrouw R. MARQUEGNIES
Commissaris-Generaal voor de Bevordering van Arbeid

ALLOCUTION de Madame R. MARQUEGNIES
Commissaire Général à la Promotion du Travail

TOESPRAAK van Mevrouw R. MARQUEGNIES
Commissaris-Generaal voor de Bevordering van Arbeid

Mesdames, Messieurs,

Mon message sera très bref : les travaux que vous devez accomplir pendant ces trois jours sont trop importants pour que j'abuse de votre temps.

Je souhaite tout simplement profiter de cette tribune pour réaffirmer que le Commissariat général à la promotion du travail, que je représente ici, ne se contente pas de soutenir formellement la manifestation qui s'ouvre aujourd'hui mais qu'il se réjouit très sincèrement qu'elle puisse avoir lieu.

Comme vous le savez, la mission du Commissariat général à la promotion du travail est de favoriser l'amélioration des conditions de travail, l'humanisation du travail. C'est dire, que l'homme, sa protection, la qualité de son environnement au travail, est au centre de ses préoccupations.

Et n'est-ce pas également, l'homme, sa protection, l'amélioration de la qualité de la vie, qui est la finalité des sociétés de radioprotection.

Si notre champ d'investigation et les moyens mis en oeuvre sont différents, notre objectif - et je ne sais si je dois dire premier ou final - est bien le même.

De plus, centre de réflexion multidisciplinaire où tous ceux qui s'intéressent aux multiples problèmes de la maîtrise de l'atome ont trouvé l'occasion de développer et partager leurs connaissances, l'Association belge de radioprotection est connue par la haute teneur scientifique et l'objectivité de ses travaux.

Het is dan ook niet meer dan normaal dat het Commissariaat-generaal voor de bevordering van de arbeid alle activiteiten van de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming steeds met belangstelling volgt.

In het kader van uw activiteiten neemt het colloquium van vandaag voor ons een bijzondere plaats in.

Vooreerst is het thema ervan speciaal gericht op de studie van de problemen van de arbeidswereld ; daardoor past het uitermate in het kader van onze specifieke bekommernissen.

Ensuite, parce que ce thème est d'une très grande actualité : dans les faits bien sûr, étant donné que les entreprises extérieures qui interviennent dans les installations nucléaires sont de plus en plus nombreuses. Mais aussi, parce que ce colloque se situe au moment où la transposition dans le droit belge des dispositions des Directives de la C.E.F. est à l'étude auprès des instances compétentes et plus particulièrement du Conseil supérieur de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail et qu'une réflexion concrète et objective sur les problèmes actuels, la confrontation des diverses solutions proposées permettra sans doute de dégager les options les plus adéquates en vue d'améliorer la lutte contre les nuisances.

Et enfin, nous ne pouvons que nous réjouir de la collaboration qui s'est établie pour l'organisation de ce colloque, entre la société belge et la société soeur française et que cette collaboration nous permet d'augurer l'excellente qualité des exposés et des échanges de vue qui vont se dérouler ici pendant trois jours.

Je voudrais saluer ici tout particulièrement nos amis français, leur souhaiter la bienvenue dans notre pays et leur réaffirmer combien nous sommes toujours très heureux de les voir parmi nous.

Vooraleer U uw werkzaamheden aanvat, houd ik eraan zowel de Franse als de Belgische organisatoren in mijn naam en in naam van het Commissariaat - generaal voor de bevordering van de arbeid, hartelijk geluk te wensen voor hun niet aflatende bedrijvigheid op het gebied van de stralingsbescherming. Meer in het bijzonder feliciteer ik U met de organisatie van dit colloquium waarvan de inzet uiteindelijk toch de gezondheid en het welzijn van talrijke werknemers is.

ALLOCUTION du Dr J.M. CORDIER
Président de l'Association Belge de Radioprotection.

Depuis plusieurs années, nous voyons arriver dans nos entreprises un nombre croissant d'agents de firmes extérieures.

Il s'agit d'un phénomène général qui ne se limite pas aux installations nucléaires mais qui y a pris un relief particulier compte tenu de la sensibilité de nos populations à l'égard de ce type d'activité.

Phénomène d'origine technique mais aussi économique, ce mode d'organisation du travail pose des problèmes nouveaux aux responsables de la santé, de l'hygiène et de la sécurité.

Des solutions diverses ont été trouvées mais des problèmes subsistent qui donnent à ce Colloque toute sa justification.

Des sociétés scientifiques telles que les nôtres se doivent en effet d'être des forums d'idées, de réflexions et d'échange d'expériences sur des problèmes encore en évolution.

Le programme proposé illustre bien cet objectif puisque chaque thème est porteur de questions.

Que sont et que font les entreprises extérieures ?

Quelle place occupent-elles dans nos législations ?

Que fait-on pour ces travailleurs dans les sociétés qui les accueillent et au sein de leurs propres entreprises ?

Que fait-on dans d'autres pays, dans d'autres industries ?

Il ne nous appartient certes pas de choisir les solutions futures mais nous pouvons attendre de nos échanges un bilan de faits et des suggestions utiles aux responsables, aux "décideurs".

Et ceci peut être précieux au moment où des secteurs importants de nos sociétés occidentales en mutation se sentent attirés vers l'irrationnel, attitude particulièrement sensible dans un domaine comme le nôtre.

Nous devons rappeler la primauté de l'approche scientifique rationnelle, seule capable de dominer la réalité et d'orienter efficacement l'action.

De par l'importance de leur parc électronucléaire et la diversité des installations nucléaires utilisant les services d'entreprises extérieures, la France et la Belgique ont acquis une expérience certaine dans ce domaine. Il était utile de la mettre en commun.

Mais en outre, depuis plusieurs années déjà, l'Association Belge de Radioprotection a noué des contacts avec les Sociétés soeurs des pays voisins.

Nous avons organisé des réunions communes avec la Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne et notre participation à l'IRPA, dont je salue ici Monsieur BRESSON Secrétaire Général, est une marque supplémentaire de ce souhait de contact et d'échanges.

Je tiens dès maintenant à remercier le Bureau de la Société Française de Radioprotection et plus particulièrement le Comité des programmes pour l'esprit de collaboration et l'enthousiasme que nous avons trouvés auprès d'eux et je souhaite à tous nos collègues français, espagnols, suisses et américains qui nous ont fait le plaisir d'être présents non seulement un Colloque intéressant, ce dont je ne doute pas devant la qualité des orateurs, mais aussi un agréable séjour à Bruxelles.

TOESPRAAK VAN Dr J.M. CORDIER
Voorzitter van de Belgische Vereniging voor
Stralingsbescherming.

Sinds enkele jaren worden er in onze ondernemingen steeds meer agenten van externe ondernemingen tewerkgesteld.

Het gaat hier om een algemeen verschijnsel, dat zich niet enkel beperkt tot de kerncentrales, en een bijzonder belang gekregen heeft omwille van de gevoeligheid van de bevolking voor dergelijke activiteiten.

Deze werkorganisatie, verschijnsel zowel van technische als van economische oorsprong, veroorzaakt nieuwe problemen voor de verantwoordelijken van de gezondheid, hygiëne en veiligheid.

Niettegenstaande reeds verschillende oplossingen gevonden werden, blijven er nog vraagtekens bestaan die de organisatie van dit Colloquium verantwoorden.

Wetenschappelijke verenigingen zoals de onze, moeten een forum zijn voor het uitwisselen van ideeën, bedenkingen en ervaringen over problemen die nog in volle evolutie zijn.

Het voorgestelde programma beantwoordt aan dit objectief daar elk thema vragen doet rijzen.

Welke zijn en wat doen deze externe ondernemingen ?

Waar worden zij gekatalogeerd in onze wetgeving ?

Wat wordt gedaan voor deze werknemers in de ondernemingen waar zij tewerkgesteld worden en wat in hun eigen onderneming ?

Wat bestaat er in andere landen, in andere industrieën ?

Het is zeker onze taak niet toekomstige oplossingen voor te leggen, doch wij kunnen als konklusie van onze besprekingen een feiten balans opmaken en nuttige suggesties voorstellen aan de verantwoordelijken, de "beslissers".

Dit is van het hoogste belang nu belangrijke sectoren van de evoluerende Westerse maatschappij zich aangetrokken voelen tot het irrationele, hetgeen sterk aanvoeld wordt in een domein zoals het onze.

Hierbij dient de belangrijkheid van een rationele wetenschappelijke benadering onderstreept te worden. Inderdaad deze is de enige die de werkelijkheid kan beheersen en de aktie doeltreffend oriënteren.

Door de uitgebreidheid van hun electronucleair park en de diversiteit van de kerninstallaties die beroep doen op externe ondernemingen, hebben Frankrijk en België een zekere ervaring ter zake. Het is nuttig deze ervaringen te verzamelen.

Bovendien onderhoudt de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming reeds enkele jaren kontakten met zustermaatschappijen in de buurlanden. Gemeenschappelijke vergaderingen werden georganiseerd met de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne. Onze deelname aan de I.R.P.A., waarvan ik de Heer BRESSON, Sekretaris Generaal, in ons midden verwelkom, is een bijkomende uiting van deze wens voor kontakten en uitwisselingen.

Nu reeds wil ik het Bureau de la Société Française de Radioprotection danken en meer in het bijzonder het Komitee van de programma's, voor de geest van samenwerking en het enthousiasme die zij aan de dag leggen. Verder wens ik de hier aanwezige Franse, Spaanse, Zwitserse en Amerikaanse kollega's een interessant colloquium toe, waarover weinig twijfel gezien de kwaliteit van de sprekers, alsook een aangenaam verblijf te Brussel.

ALLOCUTION de Monsieur TESTE du BAILLER
Président de la Société Française de Radioprotection

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

Au nom de la SOCIETE FRANCAISE DE RADIOPROTECTION, je voudrais ici remercier l'ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION de l'initiative qu'elle a prise de traiter pendant ces trois jours le thème de la radioprotection des personnels d'entreprise.

Nos deux pays se sont engagés ensemble dans la mise en oeuvre d'importants programmes électronucléaires et il est bien normal qu'ils évoquent ensemble les efforts consentis et les résultats acquis en matière de sécurité des personnes qui travaillent dans les centrales électriques et les usines du cycle de combustible.

De la construction de la Centrale des Ardennes en 1960 aux toutes dernières décisions concernant la fabrication industrielle des combustibles mixtes uranium-plutonium, la Belgique et la France ont conjugué leurs efforts dans de nombreuses activités liées à l'énergie nucléaire.

Les aspects de radioprotection des personnes et du public ont donné lieu, en tous temps, à des échanges fructueux et nous ne doutons pas que les conférences qui vont suivre seront de grand intérêt pour tous. Il est, en effet, important que l'information circule largement entre tous les partenaires, y compris bien évidemment les travailleurs eux-mêmes qui doivent bénéficier de tous les progrès techniques et sanitaires que peut apporter l'expérience des autres.

Je remercie le Commissariat Général à la Promotion du Travail, ainsi que la Commission des Communautés Européennes d'avoir bien voulu apporter leur appui à cette manifestation.

Je souhaite la bienvenue à tous les participants, y compris ceux qui viennent d'autres pays. L'Europe a la chance d'avoir pu prendre le virage nucléaire à peu près dans les délais nécessaires; les pratiques en vigueur dans l'ensemble des pays européens en matière de radioprotection doivent être comparées et confrontées si on veut aboutir à une bonne optimisation économique et sociale des mesures à prendre pour l'ensemble des travailleurs, et si on veut faire la preuve que l'énergie nucléaire est sans contestation possible la plus sûre et la plus propre des énergies.

LA RADIOPROTECTION NUCLEAIRE.

Jacques LECLERCQ,

Chef du Service de la Production Thermique,

E.D.F., Saint-Denis (France).

RESUME.

Cet exposé présente les méthodes et les résultats relatifs à la radioprotection dans les centrales nucléaires d'Electricité de France qui dispose aujourd'hui d'une expérience fondée sur plus de 80 arrêts de tranche. L'auteur analyse l'origine des doses et énumère les méthodes utilisées par Electricité de France pour améliorer les résultats dans le domaine de la radioprotection.

1.- Quelques comparaisons internationales.

Le premier graphique relatif à la dose collective moyenne par réacteur et par an a été publié dans une session de l'A.I.E.A. Il donne les résultats de quelques pays pour les réacteurs à eau (LWR) et mérite quelques explications.

Tout d'abord, nous manquons, à l'heure actuelle, d'informations précises sur certains pays. De plus, il faut pouvoir distinguer et expliquer les résultats entre PWR et BWR.

En première analyse, nous savons que les résultats officiels des U.S.A. et du Japon sont largement supérieurs à la moyenne nationale alors que les résultats suédois par exemple, en provenance d'A.S.E.A. Atom, sont significativement peu élevés. Ceci dit, pour les PWR, les résultats japonais sont comparables aux français pour 1984.

Il faut donc, avant de comparer des données internationales, être très prudent sur l'origine des données et obtenir des informations complémentaires, notamment sur les méthodes de comptabilisation des doses (avec ou sans seuil, automatique ou manuelle...).

Ce travail est entrepris et permettra prochainement de présenter l'ensemble des valeurs relatives aux diverses exploitations.

2.- Résultats de dosimétrie des centrales françaises.

- La dose annuelle moyenne par tranche a été de 208 h. rem pour 1984 ; elle est restée inférieure à 250 h. rem au cours des trois dernières années, comme on peut le voir sur le graphique n° 2, avec des situations assez différentes par tranche ou ensemble de tranches.

- On voit par ailleurs sur le graphique n° 3 l'évolution de la dose cumulée en fonction de l'énergie produite. On constate que la dose totale ramenée à l'énergie fournie, pour une centrale donnée, apparaît comme relativement invariante, ainsi qu'une diminution notable de la dose cumulée en fonction de l'expérience acquise depuis CHOOZ jusqu'aux centrales de GRAVELINES, DAMPIERRE et TRICASTIN.

Si la relative invariance dans le temps, que nous n'avons pas encore analysée en détail, ne peut s'expliquer en première analyse que par le cumul d'effets contraires (d'un côté vieillissement à la hausse, de l'autre progrès dans l'exploitation à la baisse), il existe un certain nombre d'explications à l'amélioration sensible entre CHOOZ et les tranches les plus récentes du CPl.

La centrale de CHOOZ, tranche unique qui, pour une même énergie produite, "vieillit" en fait quatre fois plus vite qu'un Centre de Production Nucléaire à 4 tranches, est un cas particulier, car elle accumule tous les facteurs allant dans le sens d'un accroissement des doses : pas d'effet palier, peu de retour d'expérience, effet de taille (seulement 300 MW), 4 boucles (donc plus de matériel), technologie certainement moins étudiée que le contrat programme 900 MW, pas de dosimétrie électronique en temps réel (incitative à la réduction des doses), pas d'outillages spéciaux tels que ceux utilisés sur les tranches 900 MW.

La centrale de FESSENHEIM, qui "vieillit" deux fois plus vite qu'un C.P.N. à 4 tranches, ne dispose pas non plus de toutes les modifications qui ont été faites sur le CP.

Quant à ce qui différencie BUGEY des centrales du premier contrat programme (TRICASTIN, DAMPIERRE, GRAVELINES), il faut surtout insister sur l'effet bénéfique de l'homogénéité des tranches (formation du personnel, retour d'expérience, outillages adaptés, etc...).

- En ce qui concerne la dosimétrie individuelle, rappelons que la DMA (dose maximale admissible) est de 5 rem/an et que la loi française définit clairement le partage des responsabilités entre l'employeur qui met son personnel à la disposition d'E.D.F. et le Chef de centrale qui fournit tous les éléments à l'entreprise pour qu'elle puisse exercer sa responsabilité.

La surveillance dosimétrique est assurée d'une part par un film réglementaire, dont le développement est centralisé par le S.C.P.R.I., et par un dosimètre électronique, à lecture directe, non imposé par la législation, pris en charge par E.D.F.

C'est pourquoi les valeurs présentées concernent principalement E.D.F.

Sur la courbe de distribution des doses annuelles (graphique n° 4), on remarque (pour un effectif de 11.000 agents DATR environ) que la moyenne est de 182 h.rem et que la plus grande partie des agents a une dose annuelle autour de 18 mrem.

Par ailleurs, il n'y a pas eu de dépassement de dose (5 rem/an ou 3 rem/trimestre) en 1984 (graphique n° 5).

Nous n'avons pas à l'heure actuelle la possibilité de faire ces analyses sur la dosimétrie entreprise et l'on signalera seulement pour 1984 le cas de dépassement de la DMA, par contamination pour un agent d'entreprise à TRICASTIN. Cependant, nous envisageons d'utiliser plus largement la dosimétrie électronique pour l'ensemble des agents, sur un site donné, afin de comparer plus précisément les deux populations, et en tirer des enseignements pour les arrêts futurs.

3.- Origine des doses.

On examinera la répartition des doses selon les périodes d'activité, l'origine physique, les opérations et les agents concernés.

- Arrêt et hors arrêt :

La dosimétrie annuelle, en h.rem/réacteur.an se répartit environ pour 25 % hors arrêt et 75 % en arrêt de tranche, pour une année comportant visite normale.

Dans les doses hors arrêt, il faut comprendre toutes les doses prises lors de l'exploitation globale de la centrale, ainsi que l'entretien qui s'effectue en fonctionnement à l'intérieur de l'îlot nucléaire.

Les doses d'arrêt totalisent les doses des agents E.D.F. et des entreprises prestataires, et sont prises dans leur quasi totalité pendant les arrêts en fin de cycle pour rechargement.

- Produits de fission et de corrosion :

La répartition est la suivante :

- . produits de fission 5 %
- . azote 16 et neutrons 5 %
- . structures activités 5 %
- . produits de corrosion 85 %

La part ci-dessus due aux produits de fission est estimée pour des cycles comportant des ruptures de gaines importantes, comme ce fut le cas à BUGEY 2 et TIIHANGE (uranium libre sous flux). Dans la majorité des cas, elle est négligeable.

Les produits de corrosion principaux sont :

- . le cobalt 60 (qui provient principalement des impuretés en cobalt 59) responsable de 60 % de la dose totale
- . le cobalt 58 (qui provient du nickel 58) responsable de 15 % de la dose totale
- . les divers autres produits tels que Mn 54, Cr 51, Fe 59, responsables d'environ 10 % de la dose totale.

La conclusion évidente de ces répartitions par origine est que la plus grande partie des doses prises par les travailleurs est due aux produits de corrosion déposés sur les circuits lors des interventions en arrêt de tranche, ce qui situe déjà les directions dans lesquelles nos efforts doivent être entrepris.

- Répartition par opération :

Bien qu'entachée d'une certaine dispersion, la dose se répartit relativement de la même façon, que la visite soit normale ou complète, sauf pour la partie relative aux inspections, plus importante dans le cas d'une visite complète (graphique n° 6).

Les opérations les plus importantes sont : (en % de la dose totale)

- . la préparation des chantiers 30 %
- . les générateurs de vapeur 20 %
- . l'ouverture de cuve (et la fermeture) 10 %

(*) La dosimétrie prise en compte est en quasi totalité due à une irradiation par les rayonnements gamma, car il est très facile de se protéger du rayonnement beta, et les particules alpha ont une influence négligeable en l'absence de rupture de gaine importante. D'autre part, la dosimétrie neutron est de l'ordre de 1 % de la dosimétrie globale.

- Agents d'E.D.F. et entreprises :

En comparant les résultats bruts de la dosimétrie annuelle, on constate que la dose accumulée par les agents d'entreprises représente 70 à 75 % de la dose prise en arrêt de tranche (cf. graphique n° 7 qui reprend la répartition pour les deux dernières années). Dans la mesure où les agents d'entreprises ne travaillent pratiquement pas hors arrêt de tranche, la répartition collective des doses entre agents E.D.F. ou d'entreprises est du même ordre ($0,75 \times 0,75 \approx 0,50$), ce que l'on constate sur le graphique n° 8.

Il faut également, si l'on veut comparer ces doses pendant les périodes d'arrêt, considérer le total des heures travaillées qui sont environ trois fois plus importantes pour les entreprises.

A titre d'exemple, on peut observer la répartition des doses plus détaillées sur 2 arrêts de BLAYAIS (cf. graphique n° 9) entre agents d'entreprises et d'E.D.F. La dose totale est bien trois fois supérieure, mais rapportée à l'agent, l'écart n'est plus que de 50 %, le maximum dans les deux cas restant inférieur à 1,3 rem.

On se rappellera que, pendant les arrêts de tranche, les travaux de mécanique et chaudronnerie sont pris en charge par des agents E.D.F. à hauteur d'environ 35 %, le solde étant effectué par des entreprises à la fois pour assurer un retour d'expérience vers les constructeurs de matériel, également pour ne pas être conduit à un sous-emploi des équipes E.D.F. hors arrêt de tranche, c'est-à-dire plus de six par an pour un site à quatre tranches.

4.- Comment réduire les doses ?

L'énumération suivante ne vise pas à l'exhaustivité, mais montre, sur un certain nombre de points particuliers parmi les plus importants, la méthode suivie pour améliorer les résultats dans le domaine de la radioprotection.

- Chimie du circuit primaire :

La plus grande partie des débits de doses étant provoquée par les produits de corrosion déposés sur les parois des circuits, nous avons cherché une chimie qui les minimiserait.

Les études théoriques menées sur ce sujet par le C.E.A., à notre demande, nous ont montré, en prenant en compte les solubilités des espèces présentes dans le circuit que :

- . plus le pH est élevé et moins la probabilité de déposer sous flux est importante ; on diminue donc l'activité spécifique ;
- . plus le pH est bas et plus on minimise la masse de matière relâchée.

On a donc cherché l'optimum de ces deux exigences contradictoires. Celui-ci consiste à maintenir un pH constant et égal à 6,83 pendant une grande partie du cycle à l'aide du conditionnement à lithine décroissante. Pour des raisons de dépôts trop importants sur le combustible, on ne peut descendre en-dessous de 0,7 ppm de lithine, ce qui conduit à un pH légèrement croissant en fin de cycle.

Les gains estimés par rapport à une chimie "libre" sont de 20 % sur les débits de dose.

Pour l'avenir, sans remettre en cause le choix du principe du pH constant, il semble que la valeur absolue même de ce pH doive être légèrement augmentée, au vu des données traitées actuellement.

De plus, le conditionnement à lithine décroissante ne tient pas compte du stretch out qui se généralise sur l'ensemble du parc et de la fin du cycle, périodes pour lesquelles on fonctionne à pH variable (concentration en bore nulle, teneur en lithine constante et une température moyenne qui décroît pour récupérer la réactivité nécessaire au fonctionnement du réacteur).

Pour ces deux derniers points, une étude théorique est en cours, ainsi que des essais sur boucle, au C.E.A.

- Procédure d'arrêt à froid.

La procédure d'arrêt consiste en une aération aussi rapide que possible après l'arrêt et compatible avec les règles d'exploitation. Ainsi, l'oxygénation, qui augmente l'activité de l'eau d'une manière considérable, se produit très rapidement et permet d'avancer la purification du fluide primaire.

La décontamination du circuit est pratiquement nulle pendant la mise en arrêt à froid (3 % par jour).

Cette procédure ne fait donc pas gagner directement de dose, mais elle a sa place dans cet historique car elle permet de travailler plus rapidement à des ambiances relativement faibles.

- Etat de surface des GV.

L'état de surface des GV semble avoir une grande importance et l'on observe une corrélation assez nette entre les diverses fabrications et les débits de dose sur les boucles. En effet, les dépôts se font, pour certaines fabrications, préférentiellement dans les tubes. Les dépôts dans les boucles en sont d'autant plus faibles.

Des études sont en cours sur des traitements de surfaces particuliers, par exemple le polissage électrolytique. Il semble que le traitement thermique ait une influence aussi, pour des GV de fabrication comparable, mais ceci reste à vérifier.

- Utilisation d'outillages spéciaux.

Des outillages spéciaux sont déjà utilisés {contrôles GV, bouchage tubes, MSDG (machine de serrage et desserrage des goujons, etc.)} et d'autres sont à l'étude pour minimiser les doses prises par le personnel. Néanmoins, il faut rester à des niveaux de simplicité tels que la mise au point et la fiabilité des outillages permettent un gain réel en dose sur un bilan complet d'utilisation (installation, maintenance, efficacité, etc.).

- Changement de nuance d'inconel des tubes GV.

Des études sont en cours concernant les relâchements relatifs en cobalt de l'inconel 600 (actuel) et du 690, mais de nombreux problèmes sont encore à résoudre. Néanmoins, les tubes des GV du palier N4 seront en inconel 690.

- Grilles combustibles en zircaloy.

A terme, tous les assemblages comporteront des grilles en zircaloy, alliage qui est pratiquement neutre du point de vue de la corrosion. On attend une réduction de dose très importante (30 % sur les dépôts) du fait de la suppression des grilles inconel et donc du nickel et du cobalt sous flux.

Trois réacteurs ont déjà 1/3 de coeur chargé avec des assemblages de ce type et des campagnes de mesure sont prévues pour les dépôts et les débits de dose sur différents circuits.

- Organisation du travail.

Une approche systématique doit être conduite dans cette voie pour faire entrer les contraintes de radioprotection directement au niveau de la préparation des gammes d'intervention ; de grands progrès ont déjà été réalisés. Il reste cependant beaucoup de chemin à faire, car la radioprotection est actuellement ressentie comme un supplément de précautions à rajouter à celles déjà techniquement connues. Il faut vraisemblablement aller plus loin et inclure dans la méthodologie de la préparation du travail l'idée même de radioprotection. Ceci ne concerne pas seulement les opérations les plus spectaculaires car la dose totale est aussi la somme d'un grand nombre de très petites doses, dont certaines pourraient probablement être évitées.

D'autres actions seront envisagées de moindre envergure et de moindre incidence financière (baisse de la teneur en impuretés dans les matériaux, par exemple passage du débit RCV à 27 t/h, etc.), mais qui doivent concourir à l'amélioration d'ensemble.

Des études statistiques fondées sur l'expérience ont permis d'établir une corrélation entre la dosimétrie globale et un indice dénommé indice d'activité. Cet indice est la moyenne arithmétique de neuf mesures de débits de doses au contact du circuit primaire, effectuées au moment où l'eau a une activité négligeable par rapport aux dépôts.

Par ailleurs, l'analyse et la modélisation de l'évolution dans le temps des divers produits de fission ont permis d'établir que l'état d'équilibre des tranches devrait se situer aux environs du dixième cycle, période à partir de laquelle la décroissance de l'activité des dépôts compense l'accroissement de la couche de dépôts.

Dans ces conditions, jusqu'à l'année dernière, la valeur avancée de l'indice à l'équilibre était basée particulièrement sur l'expérience de TIHANGE et CHOOZ de l'ordre de 190 mrem.h^{-1} ; elle conduit à une dose globale par tranche et par an de l'ordre de 450 h.rem .

Nous disposons aujourd'hui d'une expérience fondée sur plus de 80 arrêts de tranche, ce qui conduit à retenir une valeur asymptote de 130 mrem.h^{-1} (voir graphique n° 10).

Il faut signaler que ces estimations ont été effectuées à partir des valeurs relevées jusqu'en 1984, corrigées des doses dues aux modifications, celles-ci étant appelées à diminuer.

Sur ces bases, on estime ainsi qu'à l'équilibre les doses pour visite normale devraient être de l'ordre de 210 h.rem pour une tranche et qu'une dose pour visite complète est de l'ordre de 410 h.rem .

Dans ces conditions, la dose par réacteur et par an, définie comme la moyenne calculée sur 10 ans avec une seule visite complète et une visite normale par an, en tenant compte de la part hors arrêt, s'établira à 285 h.rem (graphique n° 11).

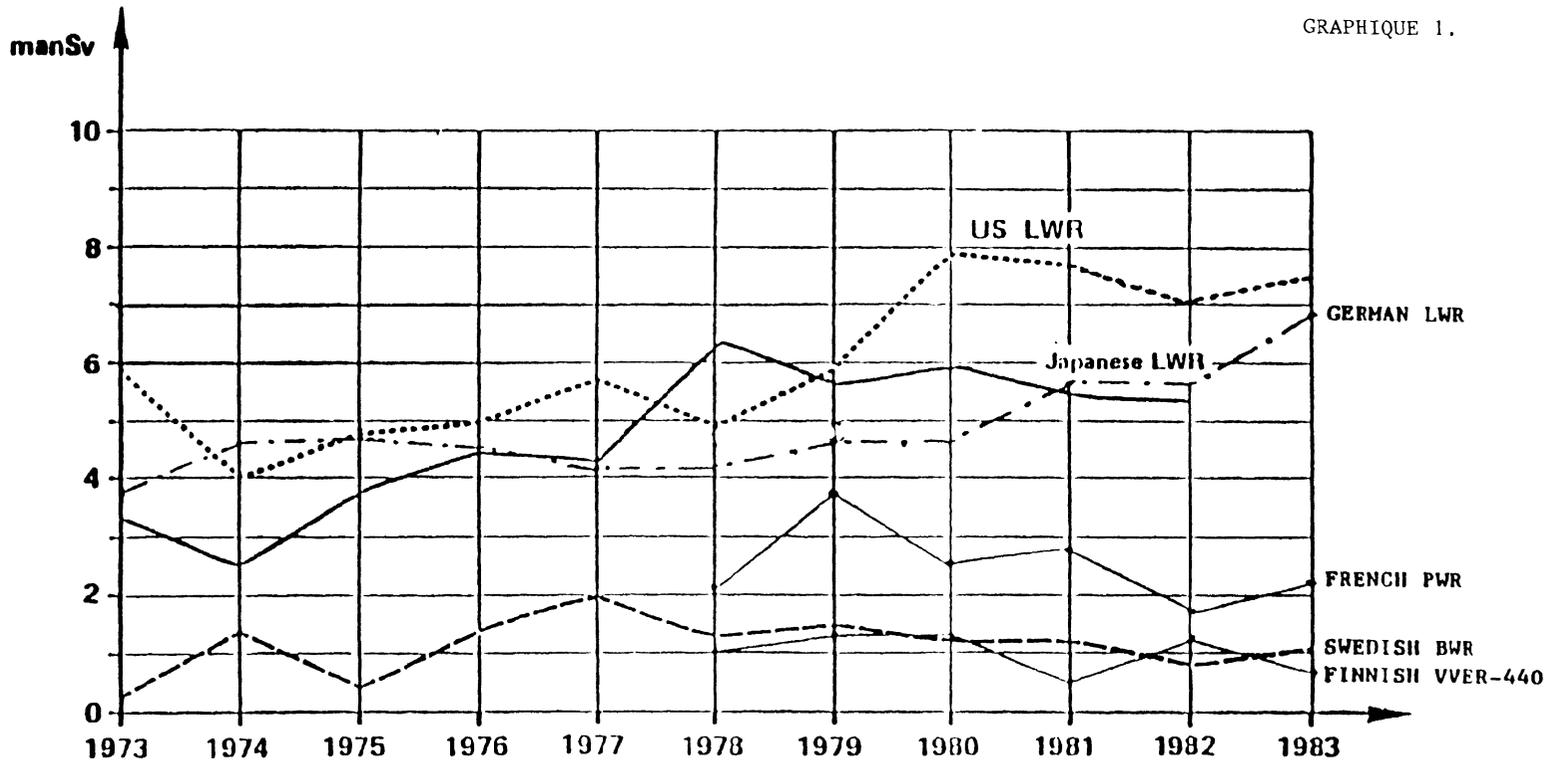
*

* *

En conclusion, cet exposé serait incomplet si l'on n'abordait pas la question du coût en exploitation de la radioprotection. Qu'il s'agisse des temps nécessaires à l'accueil et à la formation, du suivi médical ou du développement des films, des durées supplémentaires des opérations se déroulant en zone contrôlée, induites pour le conditionnement des locaux, du port de tenues particulières, une étude sommaire montre que, dans l'ensemble, il faut majorer les horaires d'environ 30 %, ce qui conduit, pour un arrêt moyen de 150.000 heures environ, à un surcoût de l'ordre de 10 à 20 % du coût de la révision.

Est-ce trop ? Ce n'est pas du tout certain, car investir dans la radioprotection c'est aussi investir dans la fiabilité et la qualité. Notre intérêt commun, aux entreprises et à E.D.F., est bien de maintenir les centrales aussi propres que possible en améliorant l'organisation du travail. Ce dernier point devra être poursuivi par une analyse systématique des tâches faisant ressortir les populations les plus critiques et les opérations permettant d'économiser des doses, de manière à viser dans chaque cas l'efficacité économique en même temps que le nécessaire respect, et au-delà, des prescriptions de santé publique.

GRAPHIQUE 1.

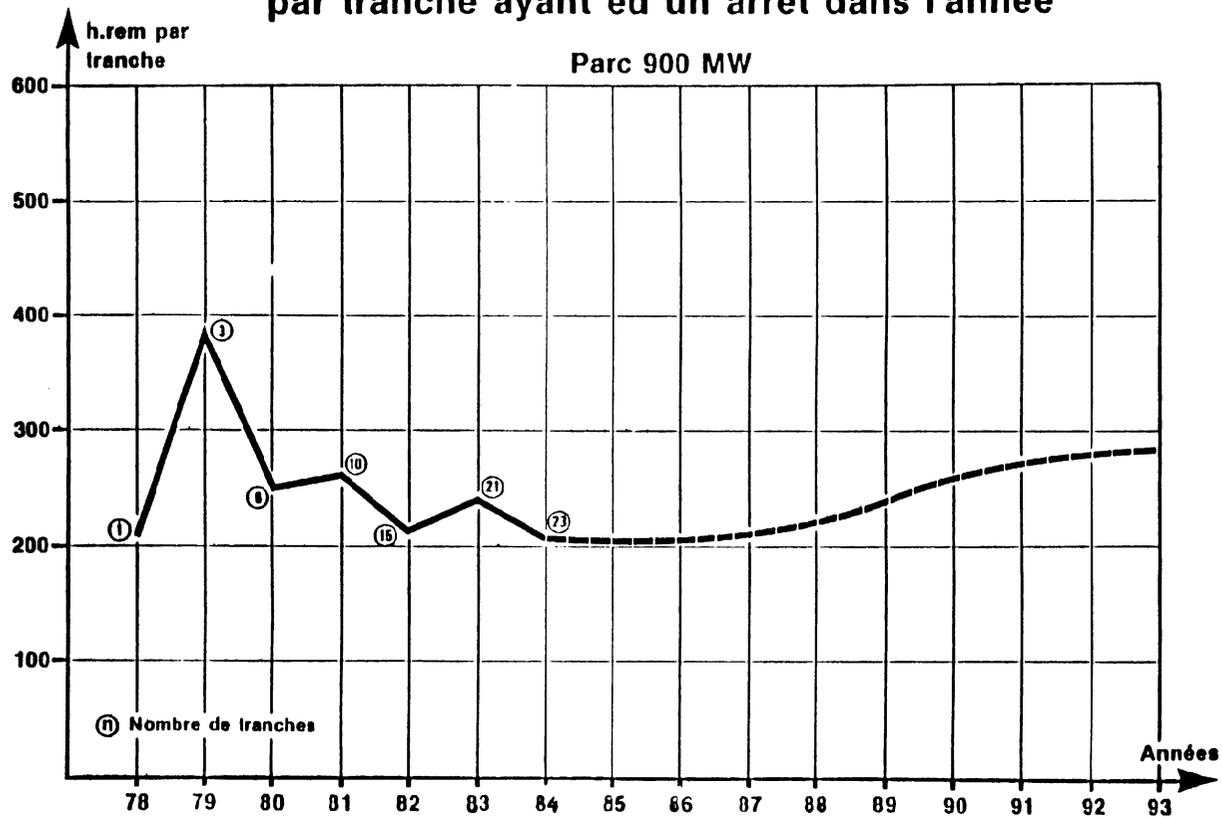


The average is based on all reactors which have been in commercial operation for at least one year.

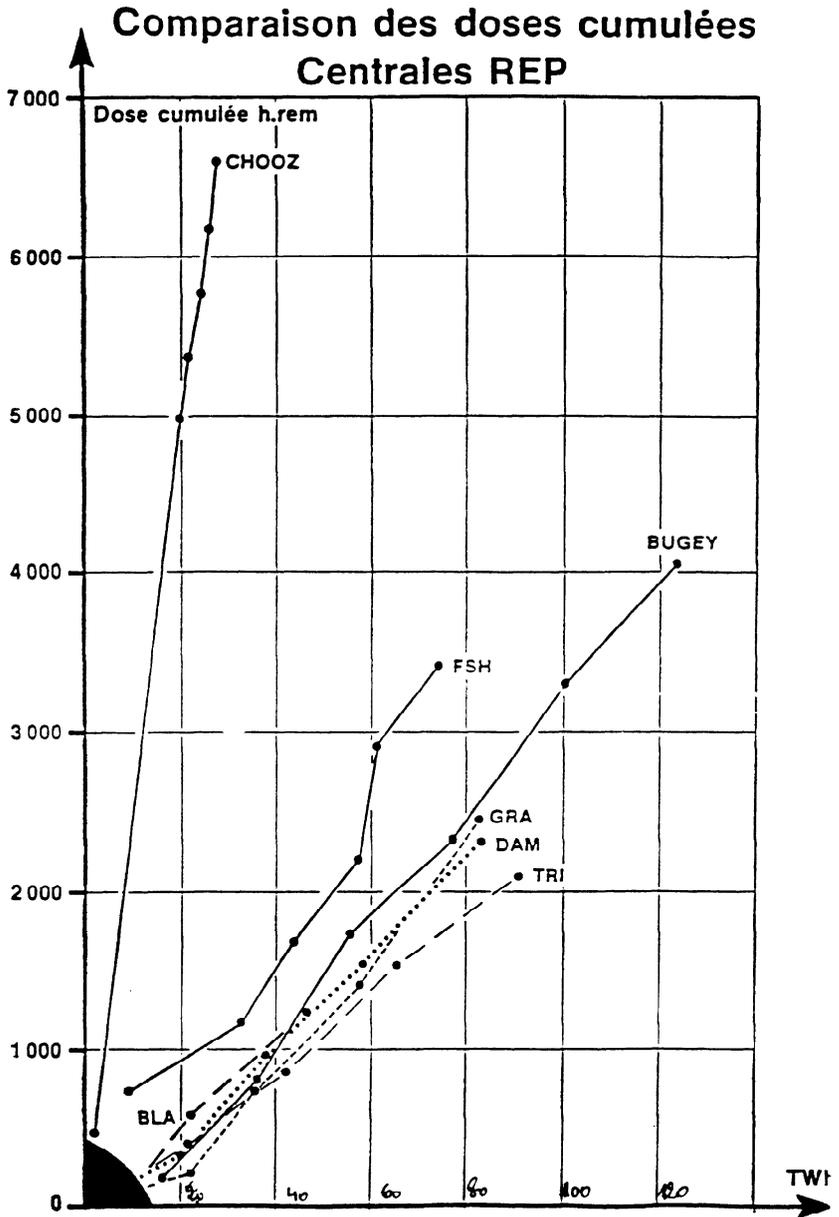
1 manSv = 100 manrem

AVERAGE RADIATION EXPOSURE PER REACTOR UNIT AND YEAR.

Dose collective annuelle par tranche ayant eu un arrêt dans l'année

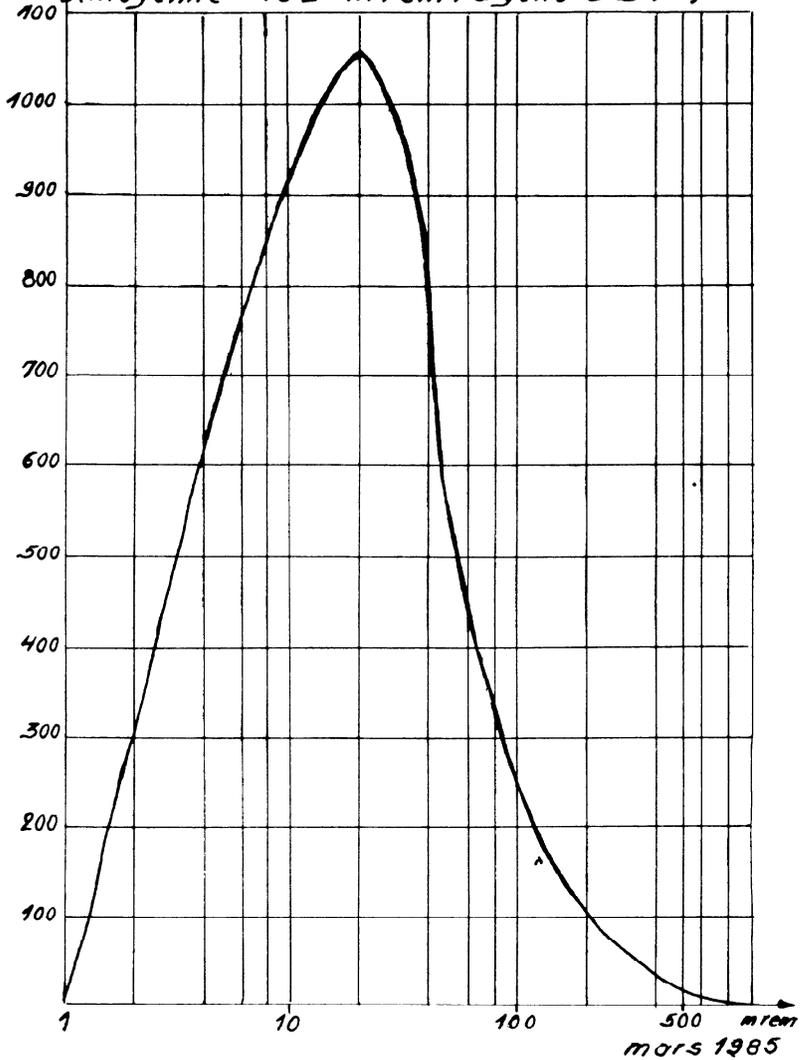


GRAPHIQUE 2.



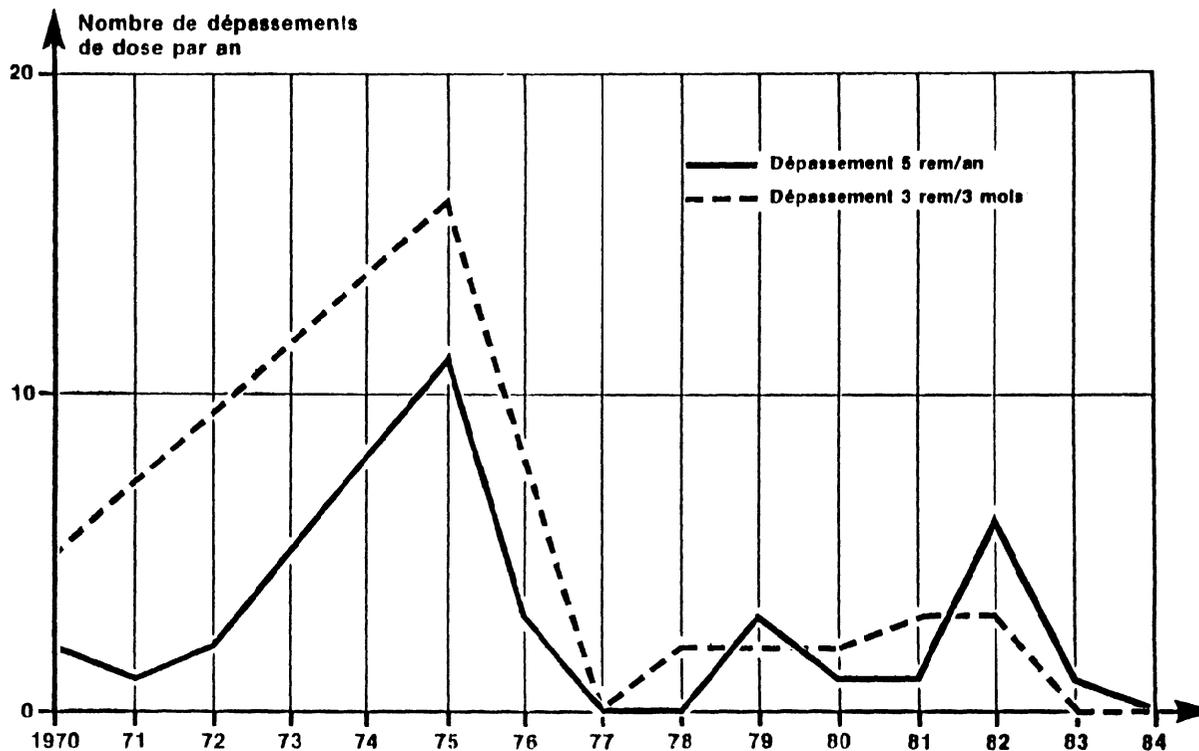
GRAPHIQUE 3.

Repartition des doses prises en
1984 par les agents EDF
nombre
d'agents
(moyenne 182 mremlagent EDF)



GRAPHIQUE 4.

Dépassements de dose des agents EDF

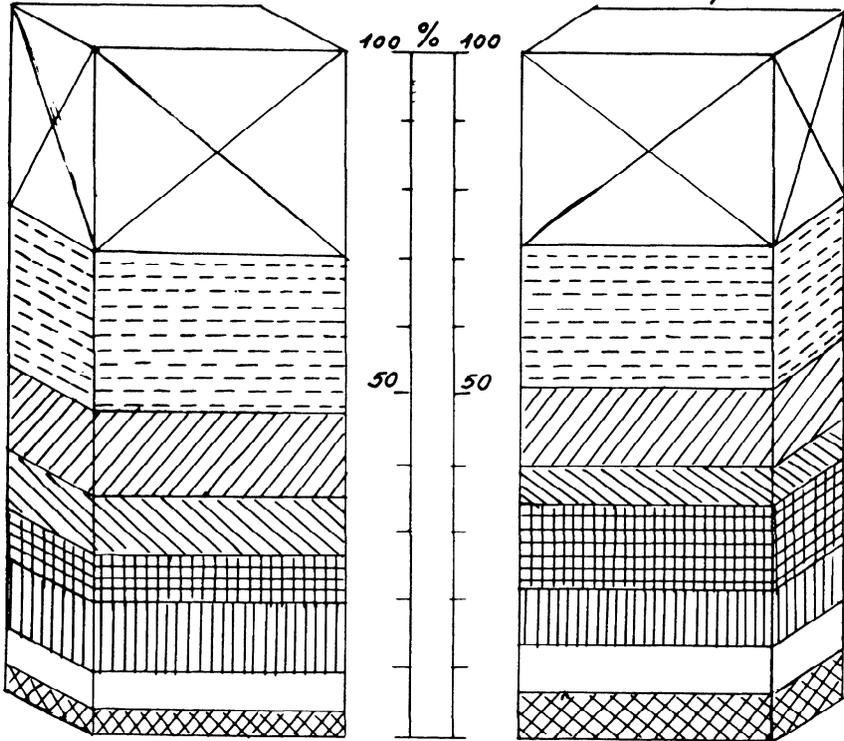


GRAPHIQUE 5.

Repartition des doses lors d'un arret pour rechargement

Visite normale

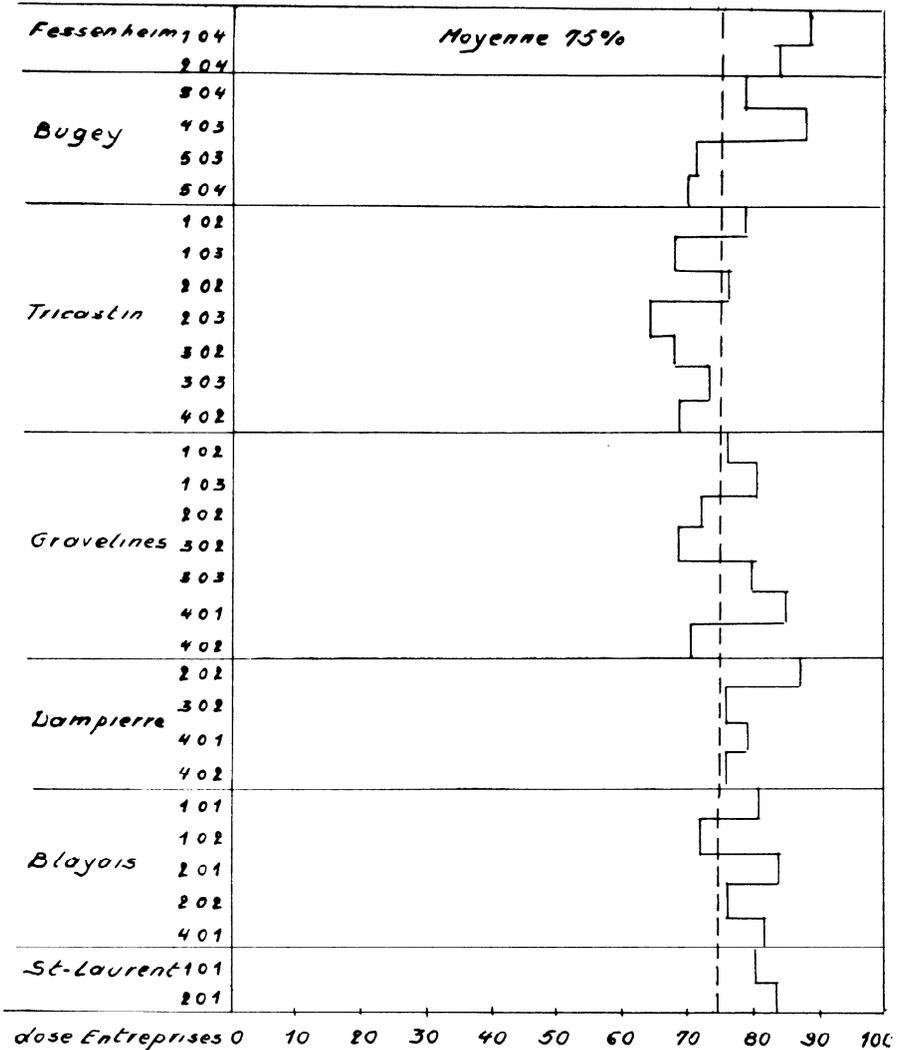
Visite complete



- | | |
|---|---------------------------|
| ⊠ Servitudes (nettoyage, preparation chantier, decontamination) | ▣ Circuits RCV. RRA |
| ▤ Generateur de vapeur | ▧ Autres circuits |
| ▨ Ouverture, fermeture cuve | □ Instrumentation coeur |
| ▩ Circuit primaire | ◻ Manutention combustible |
| | ⊞ Inspections (hors GV) |

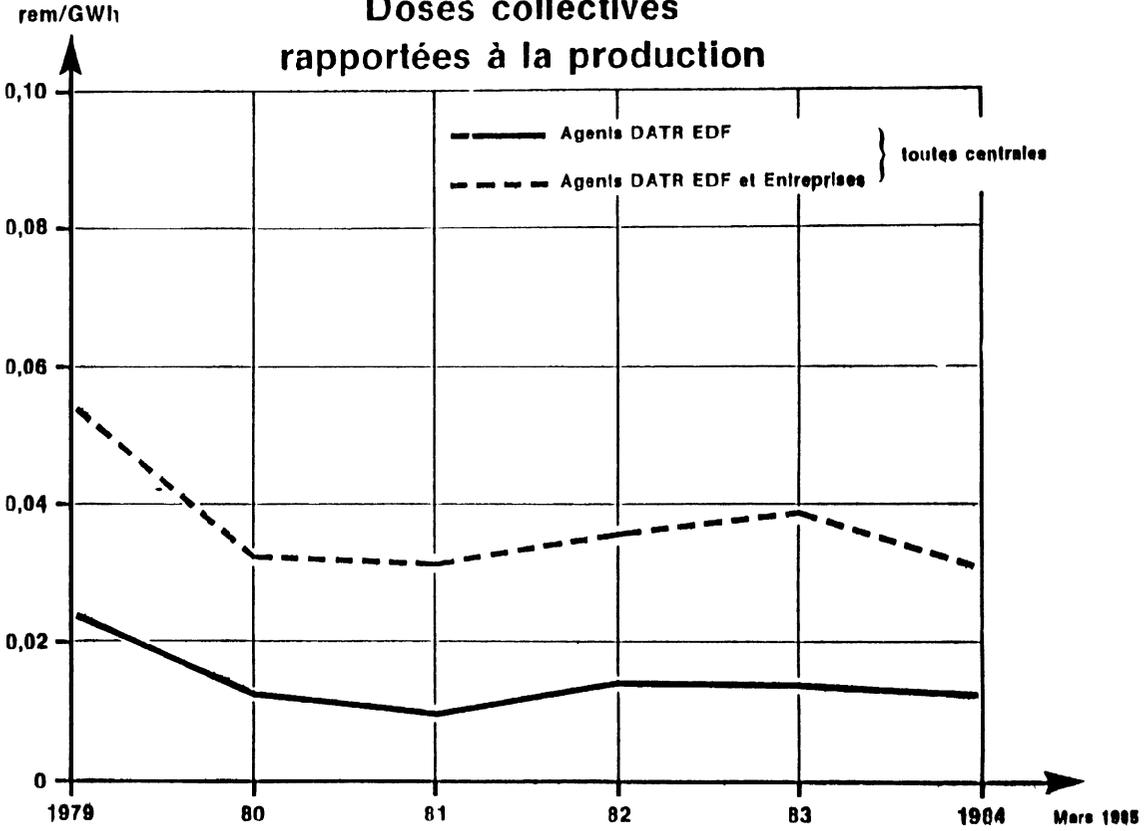
GRAPHIQUE 6

*Dosimetrie d'arret relative des agents EDF
et Entreprises prestataires pour 1983/84*



GRAPHIQUE 7.

Doses collectives rapportées à la production

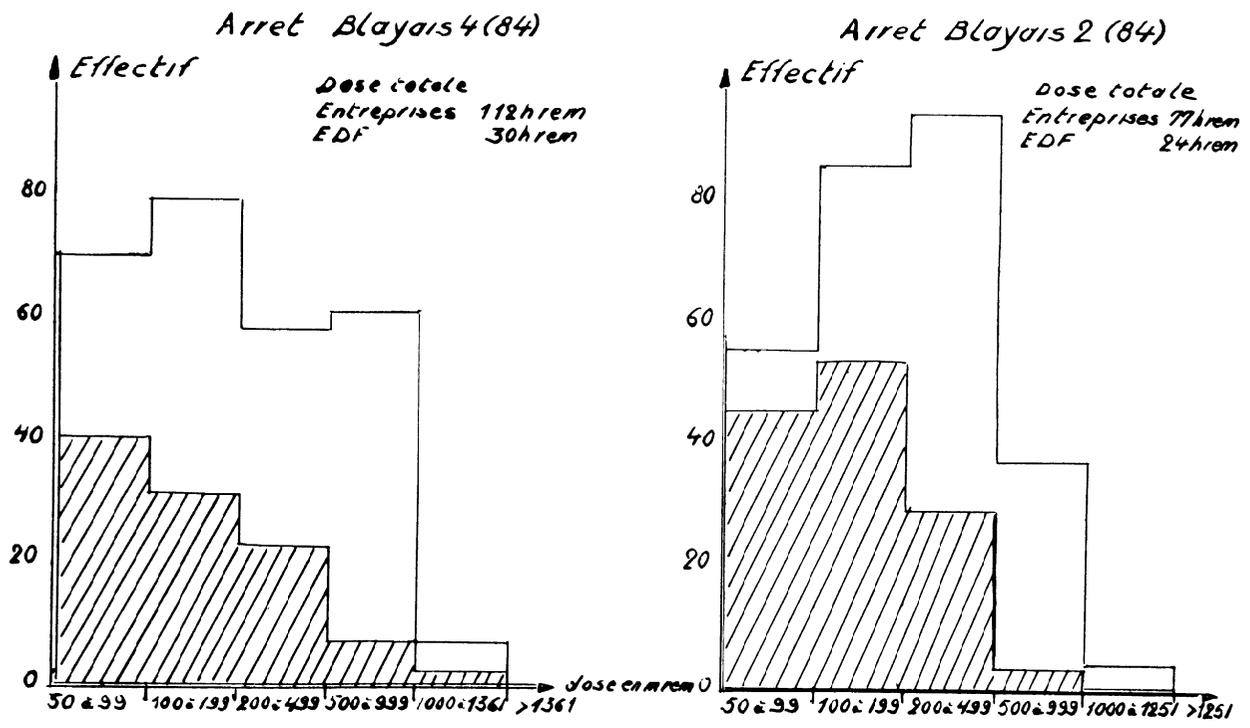


GRAPHIQUE 8

Distribution relative des doses Entreprises/EDF

EDF
 Entreprises

Mars 1985

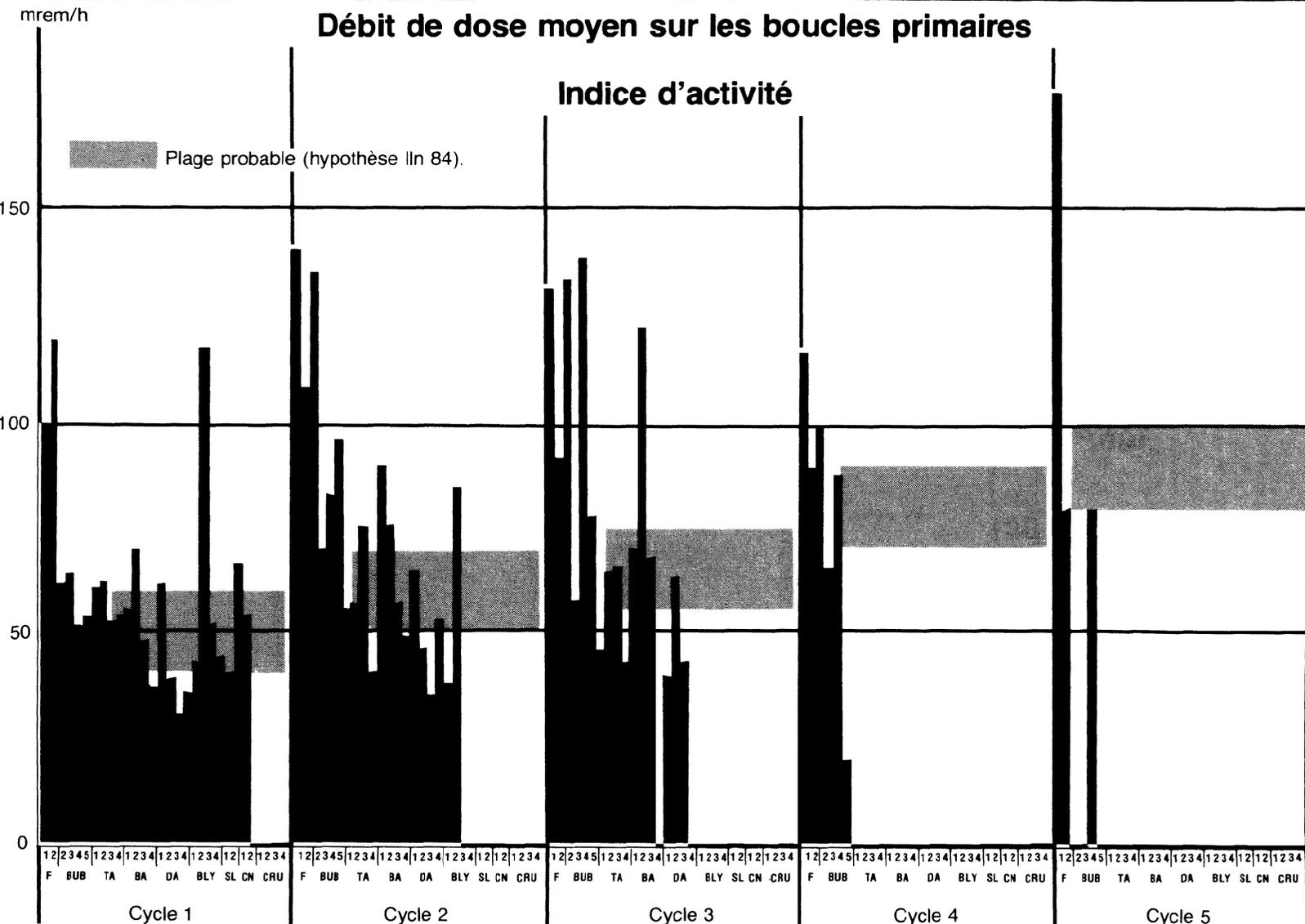


GRAPHIQUE 9

Débit de dose moyen sur les boucles primaires

Indice d'activité

Plage probable (hypothèse IIn 84).



Doses prévisionnelles à l'équilibre (REP après le dixième cycle)

— Indice activité	130 mrem.h⁻¹
— Dose pour visite normale	208 h.rem
— Dose pour visite complète	410 h.rem
— Dose/réacteur-an*	285 h.rem

* Calculée comme la moyenne sur 10 ans avec 9 visites normales et 1 visite complète plus la dose hors arrêt.

SAMENVATTING.

Deze uiteenzetting verschaft de methodes en resultaten i.v.m. de stralingsbescherming in de nucleaire E.D.F.-centrales, waar men momenteel kan bogen op een ervaring gebaseerd op meer dan 80 reactorstops voor partiële herladingen. De auteur analyseert de wijzen waarop de bestralingsdoses worden opgelopen en de methodes die E.D.F. aanwendt om de bekomen resultaten in het domein der stralingsbescherming nog te verbeteren.

ABSTRACT.

The paper describes the methods applied for the radiation protection and the results obtained in the nuclear power plants of Electricité de France. The experience is now based on more than 80 plant outages. The author studies the distribution of the absorbed doses. He lists the various means used by Electricité de France in order to improve the results in the radiation protection field.

THEMA I : INVENTARIS VAN BESTAANDE SITUATIES.WIE ZIJN DE EXTERNE ONDERNEMINGEN EN WAT DOEN ZE ?

Voorzitter : Dhr G. FIEUW
S.C.K. Mol.

De uiteenzettingen beschrijven de externe ondernemingen zowel kwalitatief als kwantitatief, evenals hun personeel en de aard van de uitgevoerde werken :

- in bedrijven waar brandstof behandeld wordt
- in nucleaire onderzoekscentra
- in kerncentrales.

THEME I : INVENTAIRE DES SITUATIONS EXISTANTES.QUE SONT ET QUE FONT LES ENTREPRISES EXTERIEURES ?

Président : Monsieur G. FIEUW
C.E.N. Mol.

Les exposés décrivent qualitativement et quantitativement les entreprises extérieures, leur personnel et la nature des travaux effectués :

- dans les usines de retraitement du combustible
- dans les centres de recherches nucléaires
- dans les centrales nucléaires.

LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLEAIRE
ET LES ENTREPRISES EXTERIEURES.

François CHEVILLARD,

Chargé de Mission auprès du Secrétaire Général
de la Compagnie Générale des Matières Nucléaires,
Velizy Villacoublay (France).

Résumé.

La Compagnie Générale des Matières Nucléaires concentre ses activités dans la recherche, l'extraction et le traitement de l'uranium, de la mine à l'usine de retraitement. Elle dispose pour cela de capacités industrielles importantes, qui vont de l'usine de traitement du minerai à l'usine de retraitement de combustibles irradiés en passant par l'enrichissement du produit et la fabrication des combustibles.

Le recours aux entreprises extérieures pour les opérations de construction et de maintenance des installations est un élément important de sa politique industrielle. Le texte qui suit est un exposé des relations menées avec ces entreprises sur le plan contractuel, et des mesures prises pour la protection de leurs personnels.

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

C'est un grand plaisir pour moi de m'exprimer devant un auditoire aussi expérimenté et avisé dans le domaine de l'intervention des entreprises dans les usines nucléaires, et de la radio-protection. Ce sont des sujets importants à une époque où la mise en oeuvre de nombreuses I.N.B. pose la question durecours à une main-d'oeuvre et à un savoir-faire de qualité. Je parlerai pour ma part de la façon dont nous voyons cette question à COGEMA.

La Compagnie Générale des Matières Nucléaires a été créée en 1976 par la filialisation de la Direction des Productions du Commissariat à l'Energie Atomique. Cette entité du Secteur Public français, dont le métier est la mise au point et le traitement du combustible nucléaire, est organisée sous la forme d'une société anonyme de droit privé ; elle a réalisé en 1984 un chiffre d'affaires hors taxes d'environ 10 380 MFF, dont 4 660 MFF pour son secteur "Mines" et 5 720 MFF pour son secteur métallurgie. Elle emploie 2 661 personnes dans ses activités minières (recherche - extraction - traitement des minerais) et 6 608 personnes dans ses activités métallurgiques (séparation isotopique - retraitement). Dans ce domaine, elle contrôle, en outre, directement ou en association, d'autres sociétés dans la conversion, la séparation isotopique et la fabrication des combustibles.

- 1 - L'exposé sera centré sur le secteur "métallurgie" et l'intervention des entreprises extérieures a été analysée dans trois types d'installations :
- Séparation isotopique, fabrication des combustibles, retraitement des combustibles irradiés.

1.1 L'évolution de la technologie, de la capacité et de la complexité des installations rend nécessaire une réflexion approfondie des exploitants, à propos de l'intervention des entreprises extérieures : A la maintenance traditionnelle, curative ou préventive, tendent à s'ajouter d'autres types d'interventions, différenciés selon les matériels et les procédés : par exemple, les opérations d'entretien nécessaires sont désormais étudiés dès la conception ; le recours à l'informatique rend possible la saisie, l'exploitation et le suivi des nombreuses données relatives à un matériel ou une pièce. Bien entendu, le niveau de qualification des entreprises et de leur personnel doit s'adapter à ces nouvelles données. Quant aux niveaux d'intervention, ils sont aujourd'hui répertoriés pour la pratique par la norme AFNOR 1981 qui permet de trouver un langage commun à l'exploitant et aux entreprises.

Une fois définis les types et les niveaux d'intervention, l'exploitant doit, avant tout, déterminer les travaux qu'il devra assurer directement et ce qu'il peut (en fonction de critères de sécurité, de disponibilité, ou liés au procédé) ou doit (pour des raisons d'économie, de productivité, de flexibilité) confier à des intervenants extérieurs : Il est clair, notamment, que la sous-traitance ne doit pas diminuer la maîtrise technologique de l'entreprise. En règle générale, à COGEMA, nous nous spécialisons dans l'intervention en temps réel ou légèrement différé et dans l'analyse, l'organisation, et le contrôle des tâches confiées aux intervenants : les travaux prédictifs de remise à hauteur ou curatifs sont organisés par COGEMA et exécutés par les entreprises locales ou régionales, sur le site ou hors du site. Ce qui relève de la sécurité fait également partie du "domaine réservé". La détermination du périmètre d'intervention des entreprises est également fonction de leurs connaissances du matériel et des interventions, de l'importance de la quantité des matériels à fournir, des à-coups de fabrication ... donc des critères propres aux intervenants (savoir-faire, capacité, souplesse d'intervention ...).

1.2 L'inventaire des entreprises intervenantes dans les trois types d'usines précitées permet de les classer en deux catégories principales, selon les corps de métiers.

1.2.1 La logistique générale, comprenant les opérations de nettoyage, transport, restauration ;

1.2.2 La maintenance nucléaire proprement dite :
A des degrés variables, on retrouve dans tous les cas les mêmes sept métiers :

- . mécanique générale et chaudronnerie/tuyauterie
- . assainissement radioactif
- . réseaux de distribution d'électricité-fluides
- . contrôle des systèmes, régulation, automatismes et informatique
- . blanchisserie nucléaire
- . transmissions
- . travaux de bâtiment.

Pour une usine de retraitement comme LA HAGUE, les entreprises intervenant en soutien technique peuvent atteindre la cinquantaine dont la moitié assure un courant régulier de travaux en maintenance. On arrive à un effectif total de l'ordre de 300 hommes/an (plus environ 160 pour le soutien logistique). Evidemment; ce nombre va croître avec les extensions et pourraient atteindre, à la fin de la décennie, 650 Hommes/an pour la maintenance et 350 pour la logistique générale.

Dans l'enrichissement, on retrouve les mêmes types d'entreprises liées aux interventions (mécanique-électricité ...) et les entreprises de reconditionnement de pièces et d'ensembles (garnitures ...) pour un total d'environ 30 à 35 entreprises. Ce nombre est nettement inférieur pour une usine de fabrication.

Très souvent, ces entreprises extérieures sont en fait des agences de société à vocation nationale qui parfois assurent le service après-vente, connaissant bien le métier, les modalités du travail et les qualifications requises. On assiste toutefois à l'émergence de groupes régionaux et d'entreprises locales qui se sont initiés à nos installations et sont opérationnelles.

2 - Les relations entre l'exploitant et les entreprises extérieures doivent faire l'objet d'une analyse si l'on veut bien saisir quelles sont les devoirs de ces derniers, notamment en matière de gestion du personnel

2.1 La spécificité et la technicité croissante des tâches confiées aux intervenants implique le recours à des modalités contractuelles qui leur impose une obligation de résultat, mais également rend nécessaire la disposition d'un soutien technique sur le site ou à proximité immédiate.

2.1.1 Qu'il s'agisse de sous-traitance globale ou de sous-traitance de réalisation, l'exploitant privilégie de plus en plus les contrats de résultat, à l'exception des petits travaux urgents, mal définis ou répétitifs qui peuvent à la limite faire l'objet de bordereaux ou de dépenses plafonnées.

Dans le contrat de résultat, le prestataire est libre de choisir les moyens à mettre en oeuvre et les solutions techniques à imposer. Il lui revient donc de s'occuper prioritairement de l'effectif et de sa qualification. Cela l'aide à acquérir une bonne connaissance des lieux, des machines, du savoir-faire et des coûts, mais implique de sa part un haut niveau de technicité et un personnel qualifié et formé aux modalités d'intervention en milieu nucléaire.

2.1.2 Toutefois, la définition du périmètre et des modalités contractuelles d'intervention des entreprises est insuffisante pour assurer la sécurité des fournitures. En effet, une implantation locale des sous-traitants est très vivement souhaitée. Nous sommes amenés parfois à leur apporter un soutien technique.

Bien souvent, les entreprises nationales ayant participé à la construction des usines ont laissé sur place un important service après-vente. Les entreprises locales ont pu également s'initier à la marche des installations. Aux uns comme aux autres, nous apportons des moyens, variables selon la nature des tâches qui leur sont confiées : Ces moyens vont de la mise à disposition sur site d'ateliers, avec leur outillage spécifique, pour certaines entreprises au forfait, à la fourniture de bureaux et de locaux à pièces détachées pour les entreprises titulaires de marches-cadres, les ateliers de ces dernières étant hors établissement. La standardisation croissante des équipements se prête d'ailleurs à la mise en place d'infrastructures communes à plusieurs ensembles, ce qui renforce la nécessité d'équipes techniques de soutien très compétentes et rompues à ces matériels.

2.2 L'accueil et le suivi du personnel des entreprises intervenantes est le dernier point à envisager dans les relations client-fournisseurs : nous considérons en effet que le facteur humain est fondamental en matière de maintenance nucléaire. Ce domaine relève de l'application de la loi de 1976 sur l'information et la prévention des accidents du travail, et du respect des dispositions du décret de 1975 relatif à la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants dans les installations nucléaires de base.

2.2.1 Après l'information de l'entreprise sur les formalités qu'elle doit remplir, pour elle et son personnel, après la définition des zones d'intervention (notamment les travailleurs DATR et NDATR), le pivot des procédures est constitué par la visite médicale des personnels : les entreprises adhèrent obligatoirement à une association de médecine du travail qui délivre les habilitations de travaux sous rayonnement, soit directement, soit par validation des carnets DATR.

L'entrée sur le site commence alors, pour les personnels en cause, par une formation à la sécurité, appelée également "stage de prise de fonction" permettant de faire connaître les consignes particulières à l'entreprise et les règles fondamentales de sécurité de l'exploitant.

Enfin, l'exploitant assure la surveillance radiologique des personnels.

2.2.2 L'exploitant nucléaire a donc des responsabilités, d'ailleurs définies par la loi. La Compagnie Générale des Matières Nucléaires va actuellement très loin. Elle s'est d'ailleurs fixé pour objectif de réduire au mieux les doses, et les résultats démontrent que cet objectif est tenu. Les entreprises intervenantes ont également des responsabilités, en particulier pour la formation de leur personnel, non seulement à ses fonctions propres, mais également à la sécurité nucléaire et classique. Nous attendons des entreprises extérieures qu'elles ne viennent pas travailler dans le nucléaire sans s'y être sérieusement préparées, et sans avoir investi dans le domaine de la sécurité : les meilleures le font déjà et auront, nous le souhaitons, un effet d'entraînement sur les autres.

SAMENVATTING.

De maatschappij COGEMA (Compagnie Générale des Matières Nucléaires) concentreert haar activiteiten rond de prospectie, de extractie en de behandeling van uranium, en dit vanaf het stadium der mijnbouw tot aan de heropwerkingsfabriek. Hiervoor beschikt ze over belangrijke industriële mogelijkheden : fabrieken waar de ertsen behandeld worden, fabrieken waar de bestraalde brandstof heropgewerkt wordt, verrijkingsinstallaties en instellingen waar de brandstofelementen worden gefabriceerd.

Een belangrijk element in de industriële politiek is het feit dat men beroep doet op derde bedrijven voor de constructie en het onderhoud der installaties. De aangeboden tekst beschrijft de onderlinge verhoudingen met deze externe ondernemingen op het contractuele vlak, en de maatregelen die worden getroffen ter bescherming van hun personeel.

ABSTRACT.

The Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA) is active in exploration, winning and processing of uranium, from the mine till the reprocessing plant. The Company operates industrial installations for ore processing, uranium enrichment, fuel fabrication and irradiated fuel reprocessing.

The use of outside contractors for the construction and maintenance of these installations is an important part of its industrial policy. The paper describes the contractual relations with these outside firms and the actions taken for the protection of their workers.

ERVARINGEN MET EXTERNE ONDERNEMINGEN TEWERKGESTELD OP HET S.C.K./C.E.N.

G. DUMONT - N. VAN DE VOORDE,
Studiecentrum voor Kernenergie
Mol (België).

Samenvatting.

Het S.C.K./C.E.N. met een personeelsbezetting van 1300 leden heeft zich in de loop van zijn dertig-jarig bestaan ontwikkeld tot een belangrijke onderzoeksinstelling in de verschillende takken van de nukleaire en niet-nukleaire wetenschap en technologie.

Diverse taken, in de zeer uitgebreide infrastructuur, worden overgelaten aan gespecialiseerde derden zoals het reinigen en onderhouden van de gekontroleerde zones, het sorteren en herverpakken van bepaalde radio-actieve afvalstoffen en het vervoeren van niet- en gekonditioneerde afval van de plaats van oorsprong naar het S.C.K./C.E.N.

I.- INLEIDING

In de loop van zijn dertig-jarig bestaan heeft het Studiecentrum voor Kernenergie te Mol zich ontwikkeld tot een belangrijke onderzoeksinstelling, waar ongeveer 1.300 personeelsleden werken in diverse departementen en diensten.

Deze departementen en diensten beschikken over een zeer uitgebreide infrastructuur waaronder 3 kernreactoren (BR1, BR2, BR3) en een reeks laboratoria, gespecialiseerd in fysika, scheikunde, metaalkunde, radiobiologie, toegepaste wiskunde, elektronika, technologie, stralingscontrole en metingen, laboratoria voor hoge en middelmatige activiteiten, electrochemie, milieubeheer, afvalbehandeling enz.

In de dienst voor afvalbehandeling is de nodige infrastructuur voorzien voor de behandeling en conditionering van alle radio-actieve afvalstoffen zowel vast als vloeibaar die in het SCK/CEN voortgebracht worden, alsook alle vaste en bepaalde vloeibare afval afkomstig van de Belgische kerncentrales en van de industrie van de splijtstofcyclus, het instituut voor radio-elementen, universiteiten, hospitalen enz.

Daar de feitelijke opdracht van het SCK/CEN er in bestaat onderzoek te verrichten in verschillende takken van de nukleaire en niet-nukleaire wetenschap en technologie, beperkt ze zich tot de uitvoering van die taken die rechtstreeks daarmee verband hebben.

Diverse werken worden dan ook door gespecialiseerde derden uitgevoerd in de gecontroleerde zones van hoger vermelde infrastructuren zoals :

- onderhouds- en reinigingswerken in gecontroleerde zones.
- aanvoer, sorteren en eventueel herverpakken van buitenlandse te behandelen radio-actieve afval op het SCK/CEN.
- vervoer van niet- en gekonditioneerde radio-actieve afvalstoffen.

Deze externe bedrijven, de aard van de uit te voeren werken in gecontroleerde zones hun ingezet personeel, de voornaamste bepalingen van de overeenkomsten m.b.t. personeel, kledij, materiaal, veiligheid en controles worden beschreven.

II.- BESCHRIJVING VAN DE EXTERNE BEDRIJVEN :

2.1. Het schoonmaakbedrijf :

Met een personeelsbezetting van 1700 man, waarvan meer dan de helft deeltijds werkt, een machinepark dat tegen de 1000 eenheden loopt en een aktieterrein dat het ganse land beslaat, kan dit bedrijf zich in België een van de grootste schoonmaakondernemingen noemen. Het huidige dienstenpakket omvat :

- Het reinigen van administratieve gebouwen, sanitaire inrichtingen, glas, vast tapijt, openbare gebouwen zoals scholen, filmzalen, gemeenschappelijke delen van appartementsgebouwen, kerken, cultuurcentra, musea).
- In industriële gebouwen reinigen van fabrieksvloeren, ontstoffen van gebinten, kanalen, buizen, ovens en leidingen.
- Het reinigen van spuitkabinen, ontvetten van machines, installaties en koelkamers.
- Uitstomen van opslagtanks.
- Hoge drukreiniging van ketels, tanken, filters, kneedmachines, turbines, verfspuitinstallaties, kanalen, afvoerputten en zuiveringsstations.

Hun laatste nieuwigheid in de luchtbehandeling van steriele ruimten in ziekenhuizen en de dienst voor mikrobaggerwerken van meren, sier- en visvijvers, stadskanalen en slotgrachten, recreatiegebieden, industriegronden enz.

Deze ver doorgedreven specialisatie in het effectief schoonmaken, het gebruik van de juiste materialen, produkten, methodes, verzekerd het SCK/CEN dat het werk exakt zal uitgevoerd worden aan een bepaalde prijs.

Op het SCK/CEN worden een 25-tal personeelsleden van dit bedrijf tewerkgesteld. Het studieniveau van het uitvoerend personeel is meestal van het niveau A4.

Een gespecialiseerd kaderlid houdt zich enkel bezig in het schoonmaakbedrijf met de specifieke problemen van hun aangeboden dienstenpakket in de nukleaire sektor, dit in samenwerking met hun Diensthoofd voor Veiligheid en Hygiëne.

Een werkleider van dit extern bedrijf, die de dagelijkse taakverdeling op het SCK/CEN regelt, heeft reeds een tiental jaren ervaring in het uitvoeren van reinigings- en onderhoudswerken in kerninstallaties en zorgt bij het inzetten van nieuwe personeelsleden voor een degelijke opleiding.

2.2. Het bedrijf die de buitenlandse afval voorbehandeld :

Voorzover de beschikbare capaciteit van de verwerkingsinstallaties in de Dienst voor Afvalbehandeling van het SCK/CEN het toelaten, worden ook radio-aktieve afvalstoffen van buitenlandse kerncentrales behandeld. In de dienstovereenkomst met de buitenlandse firma die de verzameling en het vervoer van de afval organiseert wordt overeengekomen dat de bewuste firma, eigen personeel zou belasten met de aanvoer, het sorteren en het eventueel herverpakken van de te behandelen vaste afvalstoffen en eveneens zou instaan voor de manipulaties die bij de konditionering van de concentraten die terug naar het land van herkomst moeten worden uitgevoerd.

Gezien dit buitenlands bedrijf met een Belgische firma samenwerkt voor het uitvoeren van dekontaminatiewerken in kerninstallaties deed het beroep op deze Belgische firma voor het inzetten van personeel op het SCK/CEN in Dienst voor Afvalbehandeling.

Dit Belgisch bedrijf met een personeelsbezetting van 150 man en een voertuigenpark van 80 eenheden is gespecialiseerd in :

- hoge druk reinigingswerken van warmtewisselaars tot 1000 atmosfeer.
- reinigen van reaktoren, kolommen of torens met extra grote debieten bij middel van roterende spuitkoppen.
- hogedruk spuiten en uitzuigen van rioleringen, duikers, collectors, watervangen, koeltorens, enz.
- in- en uitwendig water-zandstralen van oppervlakten.
- leeghalen en hervullen van zandfilters, kolommen of torens.
- afhalen van afvalprodukten, ter rekuperatie, behandeling of vernietiging.
- citerne-containers in roestvrij- of carbonstaal voor opslag of behandeling van vloeibare afval.
- chemische reiniging ter verwijdering van roest, ketelsteen, carbon, enz.
- advies over toepassingen van hogedruk technieken, spuitkoppen en onderhoud.
- industriële stofzuiginstallaties voor roest, vlieg-as of produktierekuperatie.
- afpersen van grote eenheden van 0 tot 1000 atmosfeer.
- huurbank van waterpompen voor het bijpassen van grote debieten (diesel of elektrisch gedreven).
- decontaminatiewerken in tanks en leidingen van kerninstallaties.

Vijf personeelsleden waarvan vier met een onderwijsvorming niveau A2 en één van het niveau A4 worden in de Dienst voor Afvalbehandeling van het SCK tewerkgesteld.

Een kaderlid in de externe firma houdt zich bezig met de specifieke problemen in de nukleaire sektor en verzorgt de kontakten tussen het SCK/CEN en het extern bedrijf.

2.3. Het transportbedrijf :

Voor het eerst werd op dit bedrijf beroep gedaan in 1960 door het SCK/CEN voor het vervoer van radio-actieve gekonditioneerde afval, dit in het kader van de zeestorting.

In de zeventiger-jaren, met het starten van de kerncentrales in België werd dit bedrijf eveneens ingezet door het SCK/CEN voor het ophalen van niet- en gekonditioneerde afval vanuit de kerncentrales. Het bedrijf beschikt thans over een voertuigenpakket van een 30 tal trekkers, een 60-tal opleggers en een 40-tal personeelsleden.

De vrachtvoerders ingezet op het SCK/CEN hebben een studieniveau van A4, A3 of A2.

III.- WELKE TAKEN WORDEN IN OPDRACHT VAN HET SCK/CEN DOOR DEZE EXTERNE BEDRIJVEN UITGEVOERD :

3.1. Door het schoonmaakbedrijf :

Het schoonmaakbedrijf zet personeel, materialen en goederen in voor de reinigings- en onderhoudswerken in "gekontroleerde zones". Onder gekontroleerde zones worden verstaan, die lokalen of delen van gebouwen waarin de aard van de normale uitgevoerde werken een risico voor radio-actieve straling en of besmetting met zich meebrengen en specifieke veiligheidsmaatregelen vereisen.

Het onderhouds- en reinigingswerk bestaat vooral uit :

- reinigen en zuiver houden van de vloeren en meubilair, in laboratoria, gangen, kleedkamers en stortbaden.
- ophalen, sorteren van de gebruikte kledij in de gekontroleerde zones en verpakken voor afvoer naar de speciale wasserij voor het ontsmetten van potentieel besmette kledij.
- het verpakken van gebruikte wegwerpkledij en overschoenen in de toegangssassen naar en uit de gekontroleerde zones en aanvullen van de voorraden.

3.2. Door het bedrijf die de afval voorbehandeld :

De voornaamste taak van dit bedrijf op de Dienst voor Afvalbehandling van het SCK/CEN is het sorteren van de buitenlandse vaste afval volgens brandbaarheid en samendrukbaarheid.

De brandbare afval wordt verpakt in plasticen zakken voor afvoer naar de verbrandingsinstallatie, terwijl de niet-brandbare fraktie verzameld wordt in metalen vaten van 200 l. voor terugvoer naar het land van oorsprong. De manipulaties worden uitgevoerd in een sorteercel in onderdruk door personeel in afzonderlijke beluchte veiligheidskledij.

Er zijn steeds twee personeelsleden aanwezig in de sorteercel terwijl twee andere personeelsleden zorgen voor de aanvoer en afvoer van de radioactieve afval. Een vijfde personeelslid verblijft in stand-by uit veiligheidsoverwegingen.

(Enkele diapositieven worden besproken).

3.3. Door de transportfirma :

In opdracht van de kerncentrales van Doel en Tihange organiseert het SCK de transporten naar Mol van de niet- en de gekonditioneerde afval. Enkele malen per jaar wordt eveneens hoog radioactief afval van het IRE naar Mol afgevoerd, hierook wordt het transport georganiseerd door het SCK.

Het SCK beschikt niet over het nodige voertuigpark om hoger vermelde transporten uit te voeren en geeft opdrachten aan het extern vervoerbedrijf om deze transporten te realiseren.

Taken van het transportbedrijf :

- Leveren van vrachtvoerder, trekker, oplegger en aangepaste containers.
- Vastmaken met aangepaste materialen van de verschillende colli die de lading van radioactieve stoffen omvat zodanig dat elke verplaatsing van de verpakkingen ten opzichte van elkaar en van de zijwanden van het voertuig voorkomen wordt.
- Vergrendelen van de laadruimte zodat de lading radioactief materiaal beveiligd is tegen elk ongeoorloofd afladen.
- Stilzetten van de motor bij het laden en het afladen.

- De trekker voorzien van :
 - tas met gereedschap en noodherstelling
 - tas voor eerste hulp bij ongevallen
 - blok geschikt om de wielen vast te zetten
 - twee signaalborden "gevaar"
 - twee oranje knipperlichten
 - twee draagbare toestellen voor brandbestrijding
- Bij voorziene haltes of bij noodzakelijke haltes stationeren van het voertuig zoveel mogelijk buiten het verkeer.
- Het voertuig in geen geval onbewaakt of ongesloten achterlaten.
- Bij incident of ongeval de geschreven richtlijnen, afgegeven bij de aanvang van het transport, volgen.
- In samenwerking met de begeleider (die steeds een personeelslid is van het SCK) aanbrengen van de nodige wettelijke markeringen op het voertuig.
- Aanbrengen in de kabine van het voertuig van een plaat die duidelijk en goed zichtbaar is waarop de autoriteiten of diensten vermeld zijn die bij ernstig incident dienen verwittigd te worden. (Enkele diapositieven worden besproken).

IV.- BIJZONDERSTE BEPALINGEN VAN DE DIENSTENOVEREENKOMSTEN MET BETREKKING TOT PERSONEEL, KLEDIJ, MATERIAAL, VEILIGHEID EN KONTROLES.

4.1. Personeel :

Het personeel dat ingezet wordt is onderworpen aan de algemene veiligheidsvoorschriften van kracht op het SCK/CEN. Er mag enkel personeel van het mannelijk geslacht met een minimum leeftijd 18 jaar worden ingezet. Een naamlijst van het voorziene personeel moet minstens een week vooruit aan de administratieve diensten van het SCK/CEN worden overgemaakt.

4.2. WERKTIJDVERDELING :

De werken in gecontroleerde zones worden uitsluitend tijdens de normale dagtaak uitgevoerd. Het personeel dat ingezet wordt is verplicht de van kracht zijnde werktijdverdeling op het SCK te volgen.

4.3. Kledij :

De vereiste werkkledij wordt ter beschikking gesteld door het SCK en mag enkel gedragen worden in de gecontroleerde zones. Het wassen en strijken van de kledij is ten laste van het SCK/CEN.

4.4. Stralingskontrolle :

De uitvoering van de werken in gecontroleerde zones houdt in dat de maatregelen welke i.v.m. de nucleaire veiligheid worden opgelegd, stipt dienen nageleefd te worden. De van kracht zijnde "Richtlijnen ter bescherming van het personeel tegen straling en besmetting in de laboratoria en in de onmiddellijke nabijheid van de reaktoren" worden aan elk personeelslid bij de tewerkstelling op het SCK/CEN overgemaakt.

In uitvoering van deze richtlijnen dienen filmdosimeters en eventueel afleesstylos gedragen tijdens de volledige dagtaak. De werken uitgevoerd in de gecontroleerde zones kunnen enkel aangevat worden nadat de verantwoordelijke agent van de stralingskontrolle hiervoor zijn akkoord gegeven heeft i.v.m. de toestand van de lokalen.

4.5. Materialen en uitvoeringsmiddelen :

De materialen en uitvoeringsmiddelen welke eventueel door de externe ondernemingen worden ingezet alsook de wijze van gebruik dienen te beantwoorden aan de algemene voorschriften van het ARAB. Het SCK/CEN houdt zich bovendien het recht voor het gebruik van goederen te verbieden welke gevaren voor brand of chemische-agressiviteit met zich meebrengen.

4.6. Transporten van radio-aktieve afval :

Het vervoer van radioaktieve stoffen door het SCK/CEN dient vooraf goedgekeurd door het departement Meting en Kontrollestraling. Bij elk transport wordt de vrachtvoerder in het bezit gesteld van :

- Een model 151 : een intern formulier voor goedkeuring van nucleaire transporten, het gele exemplaar hiervan dient afgegeven aan het wachtlokaal van het SCK op het ogenblik dat de radioaktieve stoffen het SCK binnenkomen.

- Een afschrift van het door het Ministerie van Volksgezondheid afgeleverde vergunning.
- Een afschrift van geschreven instructies opgemaakt door het departement Metingen, Controle straling en de Dienst voor afvalbehandeling.

4.7. Medische en fysieke controles :

Afhankelijk van de aard van de uitgevoerde taken worden medische en fysieke controles door het SCK/CEN opgelegd. Voor het schoonmaakbedrijf is het meestal jaarlijks twee semestriële medische controles en één activiteitsmeting van het hele lichaam. Voor het personeel die voorbehandeling uitvoert op radioactieve afval worden jaarlijks vier activiteitsmetingen van het hele lichaam uitgevoerd. Het SCK/CEN kan indien de werkomstandigheden dit vereisen bijkomende medische en/of fysieke controles afleggen.

4.8. Verzekeringen :

De externe ondernemingen dienen voor het begin van de overeenkomst het bewijs te leveren dat zij volgende polissen hebben afgesloten :

- 1° Een verzekeringspolis ter dekking van haar personeel tegen arbeidsongevallen.
- 2° Een verzekeringspolis ter dekking van haar burgerlijke aansprakelijkheid t.o.v. derden.

V.-ERVARING :

5.1. Het schoonmaakbedrijf :

Sinds 1978 werd door het schoonmaakbedrijf jaarlijks $\pm 50.000 \text{ m}^2$ oppervlak onderhouden en gereinigd in de gecontroleerde zones van het SCK/CEN.

5.2. Sorteren van afval :

In de sorteercel van de Dienst voor Afvalbehandeling werd door het extern bedrijf $\pm 1000 \text{ m}^3$ beta-gamma besmette afval afkomstig van buitenlandse kerncentrales gesorteerd, herverpakt en naar de behandelingsinstallaties afgevoerd.

5.3. Transportfirma :

In 1984 werden vanuit Doel en Tihange 109 ritten uitgevoerd waarvan 54 met gekonditioneerde en 55 met niet-gekonditioneerde afval.

Twee transporten werden uitgevoerd met "Padiracs" (transportcontainers voor hoog radioactieve vaste afval) vanuit het IRE FLEURUS.

VI.- BESLUIT

Alle hoger vermelde taken werden uitgevoerd zonder noemenswaardige ongevallen. Men kan besluiten dat het inzetten van externe gespecialiseerde bedrijven in "gecontroleerde zones" geen onaanvaardbare risico's meebrengen voor het uitvoerend personeel d.i. vooral te wijten aan de ver doorgedreven veiligheidsvoorzieningen en maatregelen eigen aan de kerninstallaties.

RESUME.

Le C.E.N./S.C.K., avec ses 1300 travailleurs, s'est développé au cours de ses 30 années d'existence jusqu'à devenir un établissement de recherche important dans différentes branches des sciences et des techniques nucléaires et non nucléaires.

Dans cette infrastructure très développée, diverses tâches sont confiées à des tiers spécialisés. C'est le cas du nettoyage et de l'entretien des zones contrôlées, du triage et du reconditionnement de certains déchets radioactifs et du transport de déchets conditionnés ou non de leur lieu d'origine vers le C.E.N./S.C.K.

ABSTRACT.

The C.E.N./S.C.K., employing 1300 workers, developed during its 30 years of existence, into an important research institution in various fields of nuclear and non-nuclear science and technology.

Various supporting tasks are performed by specialized outside contractors, such as cleaning and maintenance in the controlled area, sorting and repacking of well-defined radioactive waste and transport of waste, conditioned or not, from the producer to the C.E.N./S.C.K.

ANNALES DE L'ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION, vol. 10, n° 1 - 2 (1985)

L'INTERVENTION DES ENTREPRISES EXTERIEURES
DANS LES CENTRALES NUCLEAIRES FRANCAISES.

R. DOLLO,
E.D.F., Saint-Denis (France).

Résumé.

L'intervention des entreprises extérieures dans les centrales nucléaires françaises est présentée sous forme de bilan en heures travaillées, en spécialités, en coût dosimétrique.

L'auteur décrit et commente :

- la situation des entreprises extérieures
- les aspects juridiques
- la radioprotection du personnel dans les centrales nucléaires EDF (action à caractère national).

La conclusion met en évidence l'absence d'incident grave dû à une exposition aux rayonnements ionisants, ce qui n'est pas le cas dans le domaine de la sécurité classique.

P L A N

I. - SITUATION DES ENTREPRISES EXTERIEURES

- . nature des travaux
- . quelles sont les entreprises ?

II. - ASPECTS JURIDIQUES

III. - RADIOPROTECTION DU PERSONNEL DANS LES CENTRALES NUCLEAIRES E.D.F.
(actions à caractère national)

IV. - CONCLUSIONS

I. SITUATION DES ENTREPRISES EXTERIEURES

INTRODUCTION

L'exploitation des tranches REP (réacteur à eau pressurisée) exige un renouvellement d'une partie du combustible environ tous les 12 mois. Cette période d'arrêt est mise à profit pour engager des travaux d'entretien préventif, pour s'assurer par des contrôles et des expertises de l'usure normale des pièces, enfin, pour modifier les matériels ou circuits dont le fonctionnement n'est pas satisfaisant. Ces travaux de maintenance sont réalisés sur l'ensemble des circuits primaires ou secondaires.

La durée d'arrêt de tranche est la période comprise entre le découplage et le recouplage de l'alternateur sur le réseau de distribution. Trois types de visites sont définis :

- . la visite "complète" dite décennale qui nécessite le déchargement complet du coeur pour expertiser la cuve et l'ensemble du circuit primaire, plus une épreuve d'étanchéité de l'enceinte.
- . la visite "quinquennale" pour l'inspection cuve
- . la visite "partielle" de périodicité annuelle

Les informations données au cours de cet exposé recouvrent la période fin 83 et 1984, elles sont issues de 17 arrêts de tranches pour visite partielle. Durant cette période 4 arrêts de tranche pour visite complète ont été menés. Ce chiffre n'étant pas suffisamment significatif et pour la clarté de l'exposé, je n'ai conservé que les bilans fournis suite aux visites partielles.

Durée d'arrêt

Une tranche qui ne produit pas coûte cher en énergie de remplacement. Le coût d'une journée d'arrêt d'une tranche REP 900 MW varie entre 1 à 4 millions de francs suivant la période de l'année, été ou hiver et la nature du combustible utilisé (par exemple fuel). Pour cette raison d'économie, il s'agit de limiter la durée de l'arrêt dans les meilleures conditions de sécurité d'intervention du personnel.

Moyenne réalisée en 1984 : 40 jours ce qui correspond aux valeurs suivantes en heures travaillées :

EDF entre 22 000 et 83 000 heures

Entreprises Extérieures entre 50 000 et 147 000 heures

Cette valeur de 40 jours mérite quelques commentaires. Le temps minimum réalisé a été de 30 jours. L'écart entre ces deux chiffres est dû aux travaux de modifications et aux réparations fortuites. La durée d'une opération comme le changement des tubes-guides peut varier entre 6 et 12 jours suivant la méthode utilisée et les difficultés rencontrées. Le changement des joints de volute ou le remplacement d'une hydraulique de pompe primaire demande 3 jours. Les incidents sur procédures, sur l'outillage et particulièrement les aléas (par exemple grippage de la visserie) peuvent entraîner 7 à 10 % d'augmentation de la durée de l'arrêt. Ces difficultés montrent l'intérêt de la préparation de l'arrêt de tranche et de la planification de tous les travaux.

Quelle est la nature des travaux ?

Compte tenu de l'importance en nombre, seuls seront énumérés les principaux travaux :

- 1°) combustible
renouvellement par tiers sans déchargement complet avec permutation des grappes
- 2°) contrôles réglementaires au titre de différents arrêtés administratifs
 - . contrôle du circuit primaire principal faisceau des 3 GV, ressuage des soudures de tuyauteries...
 - . contrôle des tuyauteries du secondaire et du poste d'eau
 - . réépreuve des échangeurs
- 3°) cuve
 - . contrôle des broches
 - . portées des joints
- 4°) groupes moto-pompes primaires
joints, paliers
- 5°) générateurs de vapeur
bouchage de tubes fuitarts

6°) robinetteries

contrôle et tarage des soupapes
 temps de manoeuvre des vannes
 contrôle de fuite des vannes d'étanchéité enceinte

7°) turbine-alternateur

expertise des coussinets
 révision des robinets d'arrêt, des soupapes

8°) sécheurs surchauffeurs et le poste d'eau

tests d'étanchéité

9°) nettoyage et contrôle du condenseur

10°) révision des tableaux électriques

11°) essais du contrôle-commande

12°) et actuellement de nombreuses modifications telles que :

- . changement de la goujonnerie des vannes
- . intervention sur les sécheurs surchauffeurs
- . changement des tubes-guides

13°) enfin, un poste important appelé "SERVITUDES" comprend :

- . la pose et la dépose des calorifuges
- . le nettoyage et la décontamination
- . la mise en place d'échafaudage...

Annexe 1 répartition par matériels/heures travaillées

Annexe 2 répartition par spécialités/heures travaillées

Quelles sont les entreprises ?

Certaines interventions exigent un personnel très spécialisé utilisant un matériel délicat dont l'investissement a été important. Aussi il s'est avéré nécessaire au niveau national de planifier ces interventions afin de garantir la disponibilité des équipes et de maintenir la formation acquise.

Actuellement, 25 entreprises font l'objet d'un contrat à caractère national, par exemple :

- INTERCONTROLE et HBS pour le contrôle de la cuve et des GV
- GAGNERAUD et MDN pour la décontamination des piscines ce qui représente un potentiel de 5 machines de décontamination
- CREUSOT-LOIRE, MONTALEV et SGMN pour l'ouverture et fermeture de la cuve. La durée d'une opération est de l'ordre de 5000 h, elle est assurée par des équipes en horaires postés 2 x 9 h ou 3 x 8 h
- FRAMATOME, ALSTHOM-ATLANTIQUE, JEUMONT-SCHNEIDER, STMI font l'objet d'un protocole au niveau national

Toutes les interventions n'exigent pas un matériel coûteux ou une main d'oeuvre très spécialisée. Pour les autres travaux, le Service de la Production Thermique a été amené à faire appel à des entreprises régionales. Cette politique présente des avantages tels qu'une meilleure insertion de la centrale dans le milieu industriel, l'utilisation d'une main d'oeuvre locale après formation, l'ensemble entraînant des retombées bénéfiques au plan régional.

La répartition entre entreprises locales ou nationale est difficile à connaître car beaucoup de ces dernières possèdent des agences régionales.

Les chiffres suivants fixent l'ordre de grandeur :

sur 50 entreprises intervenant sur un site :

14 entreprises Constructeurs	}	≠ 70 %
23 entreprises régionales		
13 entreprises nationales ayant une agence régionale		

Répartition des heures

Suivant la période de l'année (par exemple congés d'été) ou si une autre tranche du site est aussi en arrêt pour révision, la répartition des heures entre travail posté ou non, EDF et Entreprises évolue d'une façon sensible. (annexe 3)

Dosimétrie

Toujours à partir du bilan concernant 17 arrêts de tranche la dosimétrie collective est la suivante :

E.D.F.	entre 22 à 42 rem
Entreprises Extérieures	entre 49 à 172 rem

Sur le plan national, la répartition des doses individuelles est difficile à réaliser (le nombre d'intervenants varie suivant les sites). Cependant les différents rapports fournis par les centrales donnent une allure sensiblement identique . (Annexes 4 et 5).

Pour terminer ce chapitre, il me paraît utile de rappeler que ces bilans sont destinés au retour d'expérience. Ils ont été extraits de nombreux comptes rendus rédigés par les centrales. Ils doivent permettre de mieux cerner les activités de maintenance qui nécessitent des actions spécifiques. On peut citer les domaines suivants :

- . amélioration des procédures d'arrêt et mise à jour des gammes d'entretien
- . conception de l'outillage en se rappelant qu'un outillage est d'autant plus fiable qu'il est simple
- . Organisation et planification afin d'assurer une cohérence et une coordination des différents intervenants

Bien entendu, toutes ces actions ne peuvent aboutir qu'avec la participation active du personnel des entreprises extérieures d'où la nécessité d'établir des contacts étroits entre responsables. Certaines entreprises ont déjà accepté le principe de réunions périodiques.

II. ASPECTS JURIDIQUES

Règles imposées par la réglementation.

La réglementation contre les dangers des rayonnements ionisants s'inscrit dans le cadre plus général de ce qu'il est convenu d'appeler "Le droit nucléaire". Le droit nucléaire est celui qui réglemente les différentes phases du cycle nucléaire (par exemple le droit minier nucléaire, les procédures d'installation ou la lutte contre la pollution radioactive).

Dans sa conception la réglementation "radioprotection" relève pour beaucoup de rapports internationaux, cette situation conduit à une similitude des règlements dans les divers pays de technologie comparable. Ce résultat étonnant est dû à la confiance témoignée par les Etats à la sagesse de la Commission Internationale de Protection Radiologique (C.I.P.R.).

En France l'utilisation des rayonnements ionisants est réglementée par trois textes fondamentaux :

- . le décret n° 66.450 du 20 juin 1966 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants
- . le décret n° 67.228 du 15 mars 1967 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants dans les installations autres que les installations nucléaires de base (INB)
- le décret n° 75.306 du 28 avril 1975 relatif à la protection des travailleurs intervenants dans les INB. L'INB étant une installation dans laquelle le niveau d'activité des sources radioactives est élevé (cas des centrales nucléaires ou des centres de recherche du CEA)

A cet ensemble, il faut ajouter l'arrêté du 23 avril 1968 fixant la mission de la Médecine du Travail.

Actuellement ces textes sont en cours d'examen pour être mis en harmonie avec la nouvelle édition des normes de base de 1980 (Directives Européennes).

Une des principales innovations du décret de 1975 réside dans la répartition des obligations entre "L'employeur" et "L'exploitant".

Le terme "employeur" définit la Société ou la personne au service de laquelle des gens interviennent dans une installation nucléaire par contrat de travail. Le législateur a mis l'accent sur la prévention, particulièrement dans le domaine de la formation et dans l'adaptation au poste de travail.

C'est pourquoi il incombe aux employeurs de prendre les mesures concernant la protection et la surveillance individuelle et d'en être responsables.

Les points suivants méritent d'être soulignés :

- Surveillance médicale : l'employeur doit faire suivre médicalement son personnel par le médecin du travail de l'entreprise. En particulier, elle prévoit les visites de contrôle semestrielles ainsi qu'un suivi des doses reçues.
- Formation : l'employeur doit assurer la formation de son personnel et le préparer au travail sous rayonnements. Il doit l'informer, par une notice appropriée dont la remise donne lieu à émargement, des risques auxquels le travail est susceptible de l'exposer et des précautions à prendre pour les éviter. Cette formation et cette information doivent être adaptées à la nature des travaux à réaliser et aux travailleurs concernés.

L'exploitant et ses obligations :

Dans le cas des installations EDF, l'exploitant est représenté par le chef d'établissement appelé chef de centrale.

Outre les obligations qui lui incombent en tant qu'employeur à l'égard de ses agents l'exploitant est responsable des mesures générales collectives. L'exploitant doit assurer la coordination des mesures prises par lui et par l'ensemble des employeurs représentés sur le site.

Les points suivants méritent d'être soulignés :

- le chef de centrale assure une mission d'organisation du travail et de prévention des accidents. L'exécution de cette mission s'effectue notamment par la création de la zone contrôlée. A l'intérieur de chaque zone contrôlée le chef de centrale est tenu de prendre des dispositions pour assurer la protection du personnel affecté contre l'irradiation externe ou la contamination de telle sorte que les équivalents de doses reçues ne puissent dépasser les équivalents de Dose Maximale Admissible (par exemple mise à disposition de tenues vestimentaires, appareils de mesure, matériels de confinement...).

- il appartient au chef d'établissement d'élaborer et de faire appliquer les consignes de protection. Cette disposition est à combiner avec l'affichage du règlement intérieur. A ce sujet, il faut citer un décret récent celui du 29 NOVEMBRE 1977 qui fixe les prescriptions d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux exécutés dans un établissement par une entreprise extérieure. Un article précise qu'avant de débiter les travaux, le responsable du chantier reçoit une information sur les conditions d'intervention et visite les lieux où doit s'exercer son activité pour délimiter le secteur d'intervention. Ces dispositions font l'objet d'un procès-verbal signé par les deux parties.
- on peut aussi citer la création d'une section regroupant un personnel qualifié en sécurité-radioprotection.

La frontière entre la responsabilité de l'employeur et celle du chef d'établissement en matière de radioprotection est parfois délicate à définir. Le paragraphe suivant vise à préciser les actions à caractère national engagées par EDF.

III. RADIOPROTECTION DU PERSONNEL DANS LES CENTRALES NUCLEAIRES

Le parc REP 900 MW comporte 29 Unités en service et le parc REP 1300 MW 2 Unités couplées en juin et août 1984. Mettre en exploitation en un temps bref un grand nombre de tranches nucléaires pose un certains nombre de problèmes, celui de la sécurité du personnel appelé à exploiter ou entretenir des Unités en est un tant en ce qui concerne les difficultés techniques qu'en ce qui concerne les problèmes humains. En application stricte de la législation présentée succinctement précédemment, EDF a bâti une doctrine qu'elle demande aux entreprises de partager.

Définition d'une politique de prévention enrichie par le retour d'expérience

Les termes "d'autoprotection" où la sécurité est l'affaire de chacun sont souvent utilisés à EDF pour caractériser l'esprit d'ensemble d'une politique de prévention qui a depuis longtemps fait les preuves de son efficacité. Le principe essentiel de cette politique consiste, après avoir donné à chaque agent sous une forme adaptée à sa fonction une formation soignée, à faire appel à son sens de la RESPONSABILITE aussi bien vis-à-vis des risques qu'il peut encourir que ceux que son action pourrait faire subir à ses collègues.

La politique générale est décrite dans le "Guide des Entreprises Prestataires" à l'usage des chefs d'entreprises afin qu'ils préparent leurs agents à s'insérer dans l'organisation générale de façon à faciliter les formalités d'accueil, réduire les pertes de temps, alléger les problèmes d'encadrement.

Au moment du lancement du programme la radioprotection ressortait plus du domaine de la science que celui de la technique. Le poids respectif des différents risques étaient peu ou mal connus (débit de dose, niveau de contamination, activité des produits de fission ou de corrosion...). Les appareils de mesure étaient d'un emploi délicat. Enfin il fallait former un flux important d'agents qui n'avaient aucune base de physique nucléaire. A cela, il faut ajouter une certaine méfiance bien compréhensible devant un risque méconnu et l'action de la contestation anti-nucléaire. C'est dans ces conditions qu'un programme de formation du personnel a été mis au point comprenant :

- . un stage radioprotection 1er palier pour tous les agents
- . un stage radioprotection 2ème palier pour tous les chefs de travaux
- . un stage formateur en radioprotection réservé aux agents assurant la formation 1er et 2ème palier

Chacun des stages fait l'objet d'un dossier pédagogique régulièrement mis à jour de façon à le rendre plus concret.

Ce dispositif de formation a été complété par l'édition de documents écrits ou audiovisuels :

- . deux notices bleues correspondant au niveau 1er et 2ème palier
- . un guide pratique en radioprotection à l'usage des cadres. Ce guide permet de répondre sous forme de recommandations aux questions posées par les exploitants en précisant la doctrine définie par la Direction du Service

- . un carnet de prescriptions qui rappelle l'essentiel des éléments généraux dispensés lors de la formation.

En période d'arrêt de tranche, il est fait appel à un personnel extérieur important (en moyenne 500 personnes pour un arrêt normal). Il n'aurait pas été possible au chef de centrale d'assumer correctement sa responsabilité légale de chef d'établissement sans garantir que ce personnel d'entreprise possède une formation convenablement adaptée leur permettant de s'intégrer harmonieusement dans l'organisation mise en place.

En vue de garantir une homogénéité de formation les entreprises offrant des services de formation et les entreprises assurant la formation de leur personnel se sont vues proposer sur leur demande les mêmes supports pédagogiques des stages donnés aux agents EDF.

Régulièrement des rencontres entre responsables EDF et les formateurs de ces entreprises sont organisées pour faire le point des difficultés et bénéficier d'un retour d'expérience.

A l'heure actuelle on peut estimer l'existence d'une trentaine d'organismes de formation ayant formé 20 000 agents d'entreprises bénéficiant d'un niveau comparable à celui des agents des centrales. Ce niveau de connaissances est vérifié avant de délivrer au personnel la carte d'accès en zone contrôlée. Bien entendu, le système a ses limites du fait de la mobilité des intéressés et l'assistance technique de la section Sécurité-Radioprotection est mise à l'épreuve pour des chantiers délicats. Afin de faciliter le contrôle de la régularité de la situation de l'agent et de son entreprise par rapport à la réglementation nous recommandons l'usage du carnet individuel de radioprotection édité par le GIIN (Groupement Intersyndical de l'Industrie Nucléaire). Les premières pages de ce carnet concernent l'identité de l'agent, la formation reçue, son suivi médical.

La recherche de simplicité et d'homogénéité du contenu de la formation a été considérablement facilitée par un effort de standardisation des procédures et des matériels utilisés dans les différentes centrales.

Il faut citer :

- l'utilisation généralisée à toutes les centrales du dosimètre électronique doté d'un clignotement lumineux dont la fréquence est proportionnelle au débit de dose \propto
- la création d'un appareil portable de chantier destiné au contrôle de la contamination atmosphérique en aérosols β en présence d'un bruit de fond γ dont la mise en place et l'interprétation des résultats sont simplifiées afin de faciliter la tâche du chef de travaux

Dans le domaine de la conception, profitant de l'identité des tranches et de leurs méthodes d'exploitation il faut citer l'aménagement des contrôles d'accès et sortie de zone contrôlée, particulièrement le passage rendu obligatoire par des portiques de contrôle d'absence de contamination et l'utilisation d'un système de recueil automatique de doses d'intervention.

En effet, pour progresser dans la réduction des doses, il ne suffit pas de bien connaître les conditions d'intervention il faut pouvoir assurer en retour d'expérience une analyse critique des résultats de façon à repérer les interventions coûteuses en dose.

En sortant de la zone contrôlée l'agent frappe sur le lecteur de sortie le code représentatif du chantier sur lequel il vient de travailler.

Dosimétrie des agents d'entreprises

Les problèmes de dosimétrie et de contrôle de contamination interne appartiennent en principe à l'employeur. Cependant pour faciliter les relations EDF-Entreprises et éviter toute ambiguïté, les dispositions suivantes ont été prises :

- l'agent d'entreprise doit se présenter muni de son film dosimètre fourni par le SCPRI (Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants dépendant du Ministère de la Santé). Par contre la centrale fournit systématiquement le dosimètre à lecture directe et met à disposition de l'entreprise les résultats de la dosimétrie journalière

- les agents d'entreprises passent systématiquement un contrôle anthropométrique à leur arrivée sur le site et à leur départ. Le but de ce contrôle est essentiellement de pouvoir apporter la preuve qu'il n'y a pas eu de contamination interne significative lors de l'intervention, et non d'assurer un suivi de ces agents. Toute anomalie décelée à l'occasion de ce contrôle est communiquée au médecin du travail de l'entreprise par le médecin du travail de la centrale.

IV. CONCLUSIONS

Les premiers résultats présentent un caractère encourageant mais la radioprotection est un domaine dans lequel il faut sans cesse persévérer.

La dose requise pour certains chantiers par exemple celui des générateurs de vapeur apparaît importante et risque, dans l'avenir, de poser des problèmes aux entreprises par l'utilisation d'un personnel à une tâche spécialisée et répétitive. Cependant des progrès dus à de nouveaux outillages peuvent encore être attendus dans ce domaine.

Après avoir préparé les éléments de cette intervention, je me suis posé la question "Comment conclure" ; j'ai pensé que la lecture des comptes-rendus des (CSHS) Comité Spécial d'Hygiène et de Sécurité regroupant les exploitants EDF et les représentants des entreprises extérieures (responsables des entreprises ou représentants du personnel) devaient m'apporter des éléments de réflexion.

1ère réflexion

d'un point de vue élémentaire mais fondamental du respect des normes individuelles peu ou pas de dépassements de limite de dose ou de contamination interne significative (1 cas à la centrale de Tricastin)

2ème réflexion

si aucun accident grave n'est à déplorer pour cause d'irradiation ou de contamination, dans le domaine de la sécurité classique les faits sont alarmants :

Trop d'accidents sont survenus les années passées :

- . beaucoup de blessures aux yeux et aux mains par l'absence du port des protections individuelles
- . et surtout pour l'année écoulée, 4 accidents mortels :

- 1 d'origine électrique
- 1 par chute lors d'une opération de décoffrage
- 1 par écrasement par un tracteur
- 1 suite à l'explosion d'une chaudière auxiliaire

C'est pourquoi le Département Sécurité-Radioprotection du Service de la Production Thermique va lancer dans le domaine de la sécurité plusieurs actions :

- . création de documents pédagogiques dont l'esprit et la forme rappellent ceux de la radioprotection
- . modification progressive du stage formateur en radioprotection en intégrant la partie consacrée à la sécurité classique
- . mieux définir le rôle du chef de travaux, du chef de consignation et du surveillant de travaux

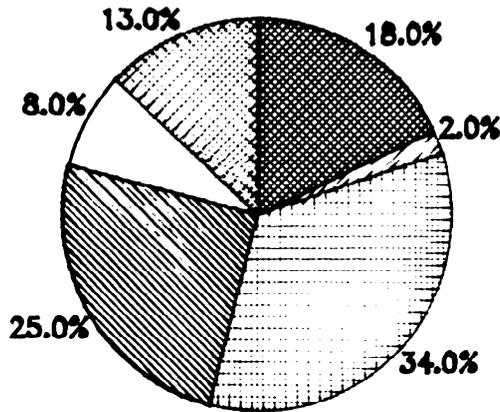
Comme pour la radioprotection ces documents seront fournis aux entreprises de formation du personnel extérieur.

Une excellente formation favorise la **MOTIVATION** du personnel. La formation et la qualification du personnel d'intervention jouent un rôle fondamental

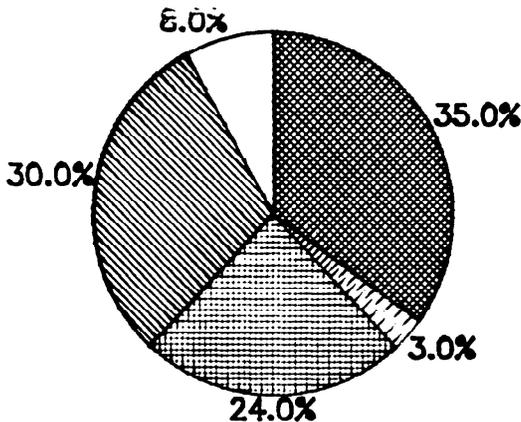
QUALITE	-	FIABILITE
SECURITE	-	RADIOPROTECTION

L'expérience montre que l'amélioration de l'un des facteurs entraîne presque automatiquement un progrès sur les autres.

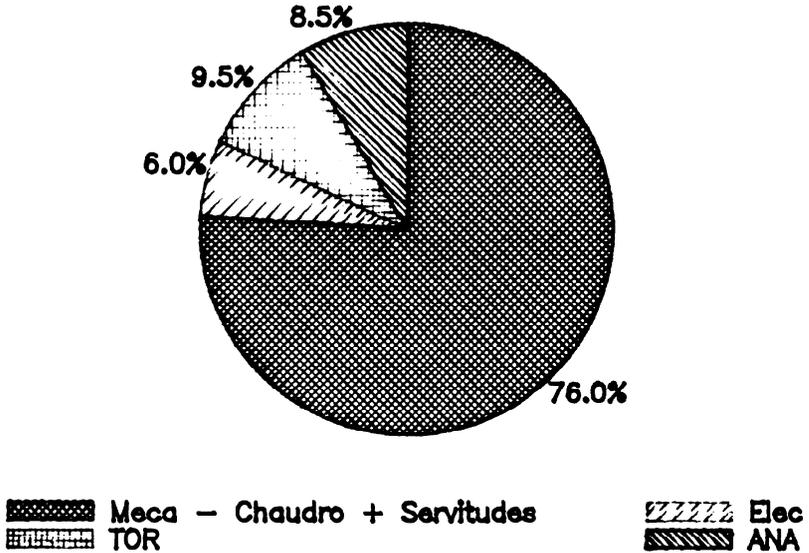
Repartition par materiels
des heures travaillées par EDF (1% = 300 heures)



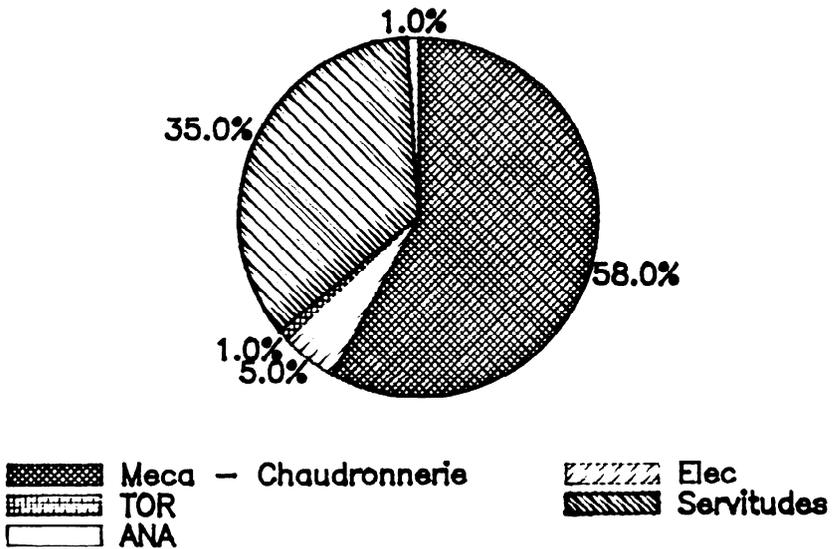
Heures travaillées par les entreprises extérieures
(1% = 1000 heures)



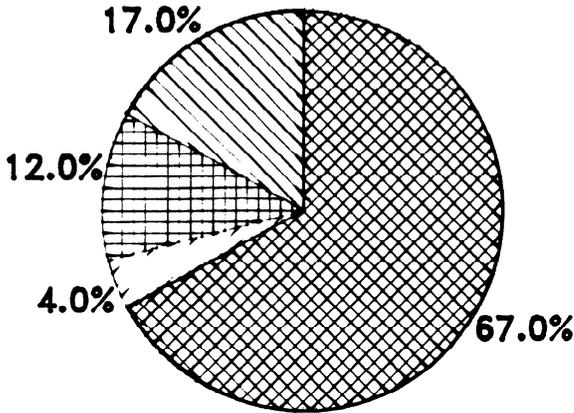
Répartition par spécialités
des heures travaillées par EDF (1% = 300 heures)



Heures travaillées par les entreprises extérieures
(1% = 1000 heures)

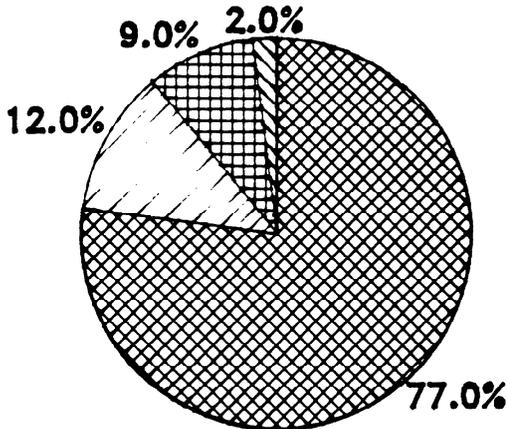


Repartition des heures travaillées par EDF



En horaire normal
 En 2x8
 En 3x8 hors WE
 En 3x8 + WE

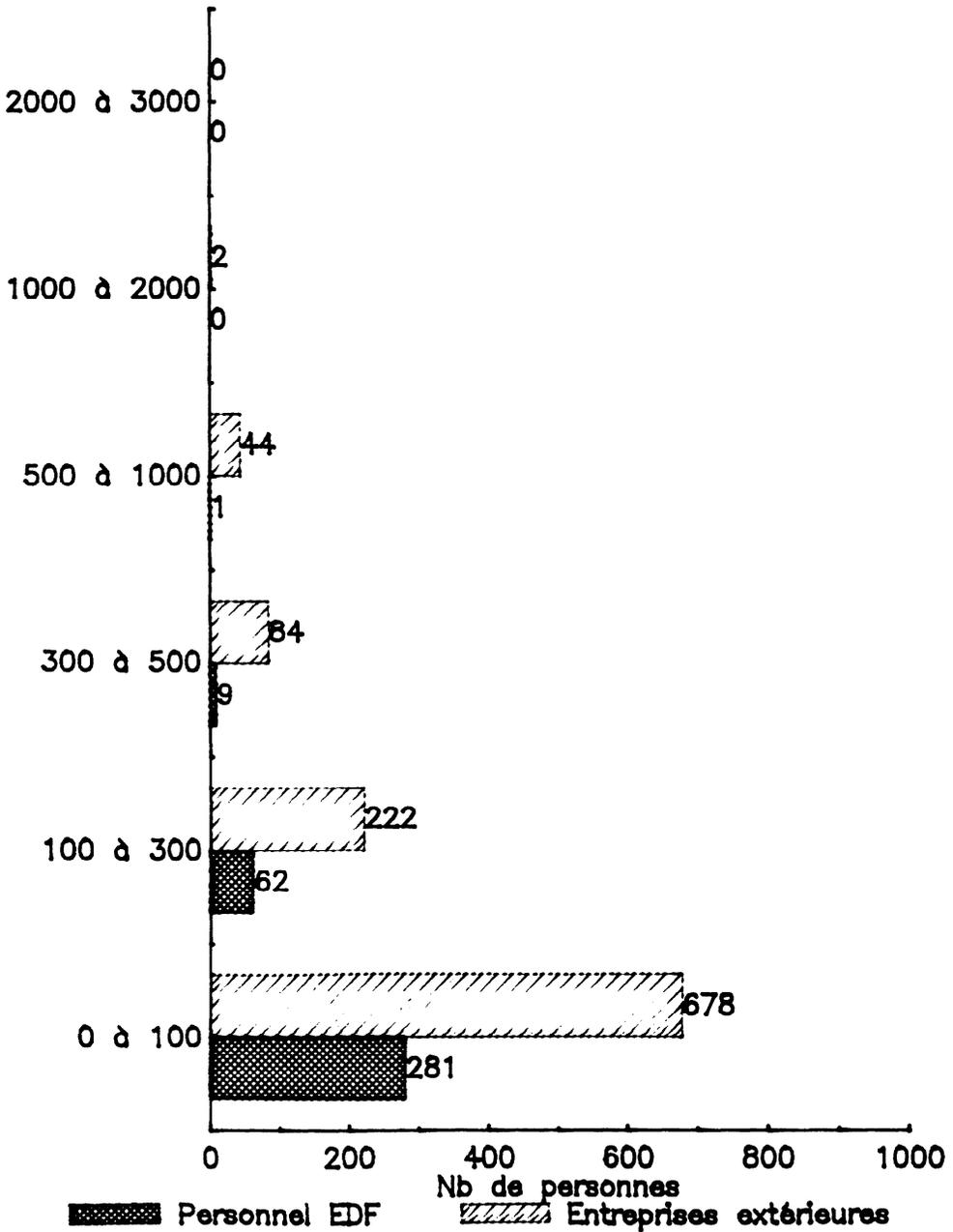
Travaillées par les entreprises extérieures



En horaire normal
 En 2x8
 En 3x8 hors WE
 En 3x8 + WE

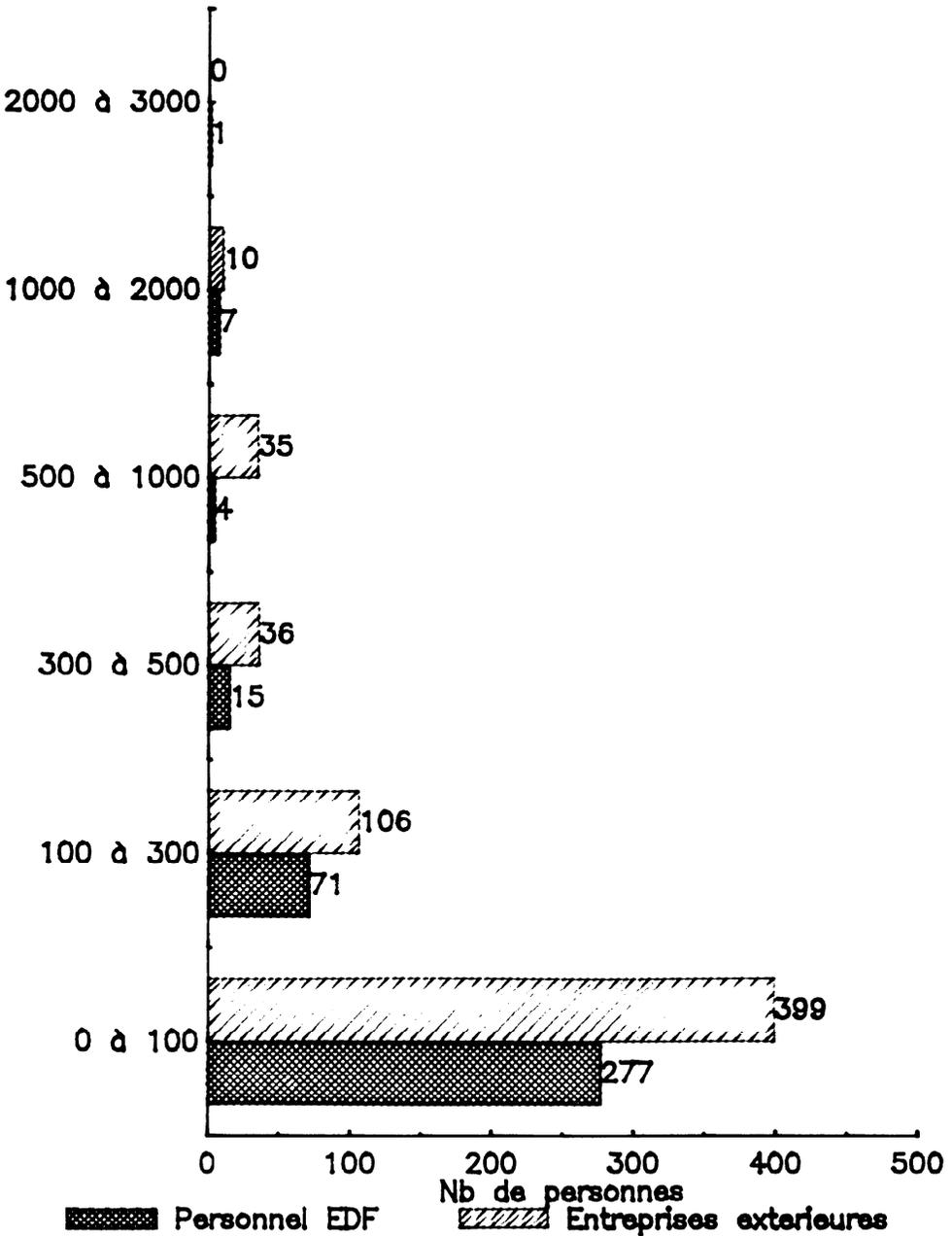
Répartition des doses sur la tranche 3 de BUGEY

Dose en mrem



Répartition des doses sur la tranche 5 de BUGEY

Dose en mrem



SAMENVATTING.

De aanwezigheid van externe ondernemingen in de Franse nucleaire centrales wordt hier voorgesteld in de vorm van een overzicht betreffende het aantal werkuren per specialiteit met de corresponderende stralingsdoses die eruit resulteren.

De auteur beschrijft en bespreekt :

- de situatie der externe ondernemingen ;
- de juridische aspecten ;
- de stralingsbescherming van het personeel in de nucleaire E.D.F.-centrales (aanpak met nationaal karakter).

De gevolgtrekking wordt gemaakt dat er geen ernstige ongevallen optraden ten gevolge van accidentele blootstelling aan ioniserende straling. Hetzelfde kan echter niet gezegd worden in het domein der klassieke veiligheid.

ABSTRACT.

The paper presents an inventory of the worked hours, the specializations and the absorbed doses during the interventions of outside contractors in the French nuclear power plants.

The author describes and comments :

- the status of the outside contractors ;
- the legal aspects ;
- the radiation protection of the workers in the EDF nuclear power plants (actions on a nation-wide scale).

In the conclusions, the absence of any serious incident, resulting from an exposure to ionizing radiation, is evidenced. The same is not true in the field of conventional safety.

PROFIEL VAN DE DERDE FIRMA'S DIE TUSSENKOMEN IN DE KERNPARKEN
VAN DOEL EN TIHANGE.

H. FRANCHOIS, EBES, Kerncentrale Doel 3-4 (België)

B. ENGLEBERT, INTERCOM, Centrale Nucléaire de Tihange, Unité 3 (Belgique)

SAMENVATTING.

De tewerkstelling van werknemers van derde firma's in de gecontroleerde zones van een kernpark heeft met een kompleks geheel van parameters te maken.

Achtereenvolgens worden behandeld :

- omschrijving van de werkzaamheden tijdens vermogenwerking en tijdens revisies
- duur van de werkzaamheden
- verband tussen de omvang van de firma's, hun aantal en het aantal tewerkgestelden per firma
- kwalificatie van de werknemers
- tewerkstelling in meerdere gecontroleerde zones van verschillende kernparken.

INLEIDING

In deze voordracht zal gepoogd worden wat meer licht te brengen over de werkzaamheden van derde firma's in de kernparken van Doel en Tihange.

Achtereenvolgens zullen behandeld worden :

1. De verschillende fazen in het leven van een kerncentrale.
2. De exploitatieperiode in het algemeen.
3. De aard en de duur van de werken toevertrouwd aan derde firma's, zowel tijdens vermogenwerking als in revisie-omstandigheden.
4. De kenmerken van de derde firma's die personeel tewerkstellen in de gecontroleerde zone.
5. De kenmerken van de derde werknemers tewerkgesteld in de gecontroleerde zone.
6. Besluit.

1. FAZEN IN HET "LEVEN" VAN EEN KERNCENTRALE.

Wanneer men het wil hebben over het profiel van de derde ondernemingen die tussenkomen in een kerncentrale lijkt het wel nuttig om even de voornaamste fazen in het leven van een kerncentrale toe te lichten, teneinde deze tussenkomsten beter te kunnen situeren :

1.1. De opbouw- en indienstname

Deze periode wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een groot aantal aannemers en onderaannemers die onder leiding van de reactorleveranciers en van het studiebureel dat met de koördinatie belast is de centrale opbouwen. De opbouwfase wordt afgerond met het beproeven van alle uitrustingen ; de indienstneming, eerst elk afzonderlijk, vervolgens het geheel der installaties betrokken bij de nukleaire stoomproduktie ; dit alles evenwel zonder splijtstof in de reaktor. De werf is zoals elke andere werf : zonder gekontroleerde zone.

Deze periode neemt 6 à 8 jaar in beslag, en het aantal op de werf aanwezige personen kan oplopen tot 1500 à 2000.

Met de initiële lading van de splijtstof in de reaktor wordt de stap gezet naar het nukleair worden van de installatie. Dit betekent dat een "gekontroleerde zone" ingericht wordt, en dat alle wettelijke en lokale vereisten i.v.m. de bescherming tegen ioniserende stralingen van toepassing worden voor werknemers in de gekontroleerde zone.

Het aantal personen op de werf tijdens de indienststellingsfase ligt gevoelig lager dan tijdens de opbouw.

De indienstnamefase kan als afgesloten beschouwd worden met de industriële indienststelling van de installatie.

1.2. De exploitatie.

Na de indienstname van de kerncentrale volgt een exploitatieperiode van 30 - 40 jaar waarin men een opeenvolging van cycli kan onderscheiden, telkens bestaande uit een periode van vermogenwerking (ten informatieve titel : 8 à 17-tal maanden) gevolgd door een stilstandperiode (3 à 8-tal weken). Tijdens deze stilstandsperiode (ook revisie genoemd) wordt een gedeelte van de afgewerkte splijtstof vervangen door verse splijtstof, en worden allerlei onderhoudswerken en controles uitgevoerd, zowel in het klassieke als het nukleaire gedeelte van de installatie.

1.3. De ontmanteling

Deze periode wordt aan de opsomming toegevoegd voor de volledigheid; ze zal normalerwijze pas actueel worden voor de kernparken te DOEL en TIHANGE binnen een tweetal decennia.

In deze voordracht zal enkel de exploitatiefaze behandeld worden : Inderdaad, de indienstname van een kerncentrale is een éénmalige gebeurtenis, en de impact van de stralingsbelasting - die trouwens maar begint op te treden op het einde van de indienstname, namelijk na de initiële kritikaliteit - in deze faze is verwaarloosbaar ten opzichte van de exploitatieperiode. Bovendien lijkt de ontmanteling nog voldoende in de tijd verwijderd te liggen voor de Belgische kerncentrales, zodat deze faze eveneens buiten beschouwing mag gelaten worden.

2. DE EXPLOITATIEPERIODE.

De uitbater beschikt over een organisatie die een veilige uitbating van de kerncentrale in normale en in overgangssituaties moet toelaten; hij draagt de volledige verantwoordelijkheid voor deze uitbating.

Deze organisatie omvat de :

- afdeling "bedrijf"
- afdeling(en) "onderhoud" (mechanisch en elektrisch)
- afdeling "kontrole"

Het aantal titularissen "eigen personeel" is zó bepaald dat ondermeer voldaan wordt aan :

- de hierboven gestelde vereiste qua veiligheid
- een voldoende encadrering van de derden tijdens revisiewerkzaamheden.

De redenen waarom ook in een kerncentrale beroep gedaan wordt op derde firma's voor bepaalde werkzaamheden zijn velerlei :

- een aantal werkzaamheden (zogenaamde "niet statutaire" werken) worden in de elektriciteitssector traditioneel aan derde firma's uitgegeven, zoals bv. reinigingswerken.
- een aantal werkzaamheden mogen enkel door derde firma's uitgevoerd worden, bv. controleorganismen.
- een aantal werkzaamheden worden om praktische redenen door hooggespecialiseerd personeel van een leverancier uitgevoerd, bv. dichten van pijpen in stoomgeneratoren, werken aan dichtingen van primaire pompen, aan koelkring alternator ...
- het werkvolume is zeer veranderlijk en diskontinu in functie van de tijd, niet alleen wanneer men de revisieperiode vergelijkt met de vermogenwerking, maar eveneens in de periode van vermogenwerking zelf, hoewel minder uitgesproken dan tijdens de revisieperiode. Het aanwenden van derde firma's om deze werk volumes op te vangen laat een soepele werkorganisatie toe.

Hierbij valt te vermelden dat deze werkwijze toegepast wordt zowel in het nucleair als in het klassiek gedeelte van de kerncentrale.

Men kan een idee krijgen over de omvang van de tewerkstelling van derden aan de hand van het aantal inschrijvingen voor toegangsbadges. Deze benadering houdt evenwel geen rekening met de verblijfsduur, en dus niet het aantal gepresteerde mandagen. Voor de site van DOEL bedraagt het aantal ingeschreven derde werknemers zowat 1.5 het eigen effectief tijdens de vermogenwerking waarvan zowat $\frac{2}{3}$ een toegangsbadge voor de gecontroleerde zone bezitten.

Tijdens de revisiewerkzaamheden mag het aantal ingeschreven derde werknemers, van de eenheid in revisie, geschat worden op zowat het dubbele van het aantal aanwezig tijdens de vermogenwerking.

Voor wat de gemiddelde aanwezigheid per ingeschreven derde werknemer betreft kunnen moeilijk preciese cijfers opgegeven worden ; voor de aanwezigheid in de gecontroleerde zone tijdens revisie wijst een raming op een gemiddelde aanwezigheid van zowat $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{3}$; het cijfer voor de vermogenwerking ligt zeker lager en wellicht in de grootteorde van $\frac{1}{10}$.

3. AARD EN DUUR VAN DE WERKEN TOEVERTROUWD AAN DERDE FIRMA'S

3.1. Tijdens de vermogenwerking

De centrale is in principe in bedrijf op nominale belasting. Deze werking kan gepland of niet gepland verstoord worden tengevolge van incidenten of wegens het dringend karakter van onderhoudswerken; ook kunnen bepaalde onderhoudswerken in bedrijf gebeuren.

De werken toevertrouwd aan derden kunnen als volgt ingedeeld worden op basis van de duur en de frekwentie :

- werken met een routinematig en kontinu karakter : bv.
 - o onderhoud van de gebouwen (reiniging), zowel nukleaire als klassieke
- werken met een routinematig en repetitief karakter : bv.
 - o periodieke controles door uitwendige organismen
 - o periodiek nazicht van verlichting
- werken met dringend karakter, meestal van korte duur :
 - o interventies met het oog op het behoud van de continuïteit van de produktie of van het verzekeren van de veiligheid, of om onderbrekingen zo kort mogelijk te houden : bv. dichten van een lek, vervangen van een afsluiter, herstelling van een pomp ...

De hoofdbrok van deze werken ligt in het domein van algemeen en mechanisch onderhoud.

De duur van de interventies kan variëren van enkele uren (bv. lekdichting) tot meerdere weken (periodieke controles heftoestellen).

3.2. Tijdens de revisies

Tijdens een revisie verkeert de centrale in koude stilstand en worden een belangrijk aantal onderhoudswerkzaamheden, controles en testen uitgevoerd; bovendien wordt een gedeelte van de afgewerkte splijtstof vervangen door verse.

Als voornaamste werkzaamheden kan men ondermeer onderscheiden.

1. in het "klassiek" gedeelte van de centrale :

- gedeeltelijk of volledig nazicht en eventuele herstelling van de turbine, alternator, voedingswaterpomp, warmtewisselaars, andere pompen, afsluiters en buisleidingen.
- nazicht van de kondensor en de koelwaterkring
- nazicht van dieselaggregaten, elektrische borden en motoren.
- uitvoeren van testen op automatismen, beveiligingen en alarmen.

2. in de gecontroleerde zone :

- demontage van de structuren boven de reactor, wegnemen van deksel en inwendige delen, omwisseling van de splijtstof, gevolgd door hermontage van de weggenomen structuren.
- voor één of meerdere stoomgeneratoren :

primaire zijde

wegnemen mandeksel, plaatsen schotten in de primaire leidingen, controle van een aantal pijpen van de stoomgenerator door middel van de wervelstroommethode, eventuele opstopping van een aantal pijpen, gevolgd door de bewerkingen in omgekeerde volgorde.

sekundaire zijde

reiniging van de bodemplaat, nazicht van de verdeelkollektor voedingswater, nazicht van de waterafscheidingsstructuren, openen en sluiten van de hiervoor vereiste vuist- en mangaten.

- op één of meerdere primaire pompen :
wegnemen van de motor en nazicht ervan ; controle van het vliegwiel, nazicht van de dichtingen.
- nazicht- en of herstelling van een aantal pompen en afsluiters op de nukleaire hulpkringen (zowel mechanische als elektrische).
- uitvoering van een aantal periodieke controles in het kader van het ISI-programma ("In Service Inspection" - ASME 11) : laskontroles, ophanging van toestellen en buisleidingen, lekdichtheid van doorgangen door het containment, enz.
- uitvoering van periodieke controles en testen opgelegd door de "Technische Specificaties" of in andere documenten : brandveiligheidsinstallaties, ventilatiefilters, ...
- nazicht en ijking van sensoren van instrumentatiemeettekens.

Deze opsomming is niet limitatief.

Naast deze onderhouds- en controlewerkzaamheden zijn een aantal ondersteuningstaken voorzien.

- reiniging van de gebouwen en opruiming afval
- toezicht op bepaalde personeels- en materiaaldoorgangen
- hulp aan de dienst stralingsbescherming, voor bevoorrading, afvoer en lokaal toezicht.

Voor de hierboven vermelde activiteiten worden derde firma's ingeschakeld :

- ter versterking van eigen ploegen
- ter informatie van ploegen onder uiteindelijke leiding van een verantwoordelijke van de centrale
- om min of meer zelfstandig bepaalde opdrachten uit te voeren.

Duur van de interventies : bepaalde werkzaamheden nemen zowat de duur van de revisie in beslag (ondersteuningstaken), andere duren van enkele uren tot dagen of weken.

Onderstaand voorbeeld geeft een idee van de interventie-tijden en van de complexiteit van de operaties bij de controle en eventuele herstelling van een stoomgenerator (primaire zijde)

Volgende operaties volgen elkaar op :

(de letters tussen haakjes duiden telkens een verschillende firma aan).

- bouwen van een tent om een lolake besmettingszone af te bakenen : (A) + stralingsbescherming SB/KCD - 1 uur
- losmaken en openen mangat : (B) - 4 uur
- plaatsen van scheidingswand in primaire leiding : (C) - enkele minuten uitvoering, enkele uren voorbereiding
- plaatsen van het toestel voor wervelstroomcontroles in de waterkamer van de SG : (D, in onderaanneming van E) - enkele minuten
- uitvoering van de wervelstroomcontroles van de pijpen : (E) - enkele dagen, afhankelijk van het aantal te controleren pijpen
- periodieke verplaatsing van het toestel : (E + D) - enkele minuten
- wegnemen van het toestel : (D) - enkele minuten
- eventuele dichtheidstest van de stoomgenerator sekundaire zijde; controle op lek aan de onderzijde van de buizenplaat : (KCD) ; markeren : (KCD) - 3 tot 4 minuten
- afdichten van eventuele lekke pijp, volgens diverse procedé's door specialist (F), gevolgd door controle op dichtheid (KCD) - 3 tot 4 minuten
- reiniging van de waterkamer : (G) - 5 tot 10 minuten
- controle op vreemd materiaal : (KCD) - enkele minuten
- wegnemen scheidingswand : (C) - 4 tot 5 minuten
- finale controle : (KCD) - 3 tot 5 minuten
en sluiten mangat : (B) - 4 uur

qua ondersteuning zijn bovendien nog voorzien :

- helper aan- uitkleden (H)
- SB-dosimetrieopvolging (I)

4. KENMERKEN DER DERDE FIRMA'S DIE PERSONEEL TEWERKSTELLEN IN DE GEKONTROLEERDE ZONE

4.1. Indeling volgens werkterrein en specialiteit : zie tabel 1

- (1) Leveranciers van belangrijke onderdelen van de centrale (stoomgeneratoren, primaire pompen, controlestaven en -mechanismen ...)
- (2) Konstruktiefirma's die aan de opbouw van de installaties hebben meegewerkt (montages, lassen buisleidingen, ophangingen, isolatie, ...)
- (3) Algemene mechanische werken.
- (4) Algemene elektrische werken.
- (5) Ondersteuningspersoneel.
- (6) Controle-organismen.

4.2. Indeling volgens de omvang van de firma's en de aanwezigheid op de centrale : zie tabel 2

Er is geen rechtstreeks verband vastgesteld tussen de omvang van de firma's en het aantal tewerkgestelden op de centrale.

De firma's die belangrijke onderdelen geleverd hebben of aan de constructie van de kringen deelgenomen hebben, zijn over het algemeen grote firma's ; hun tussenkomsten tijdens de exploitatie situeert zich meestal op gespecialiseerd terrein, zodat het aantal werknemers in de centrale beperkt is, en slechts een klein gedeelte van het firma personeelsbestand uitmaakt. Hun aanwezigheid blijft praktisch beperkt tot de revisies.

De firma's daarentegen die belast worden met algemene onderhouds- en ondersteuningswerkzaamheden leveren een groter percentage van hun personeelsbestand. Zij komen op de eerste plaats in de rangschikking der firma's volgens aantal aanwezigen in de centrale, zowel tijdens de vermogenwerking als tijdens de revisie.

Tenslotte vindt men nog een belangrijk aantal firma's met een beperkte aanwezigheid in de centrale ; deze firma's kunnen klein, middelgroot of groot zijn ; onder deze categorie vallen ondermeer de controle-organismen, gespecialiseerde bedrijven en leveranciers van onderdelen van de installatie. Het aantal aanwezige firma's en het aantal aanwezige werknemers per firma ligt hoger tijdens de revisie t.o.v. de vermogenwerking.

4.3. Werkzaamheden in andere kerninstallaties : zie tabel 3

Firma's die personeel in een gecontroleerde zone van een kerncentrale tewerkstellen doen dit meestal ook nog in andere kerncentrales, gelegen in hetzelfde kernpark, ofwel in andere kernparken in binnenland of zelfs buitenland.

Men kan grosso modo stellen dat de firma's bedoeld onder :

- 4.1. (1), (2) en (6) personeel tewerkstellen in beide Belgische kernparken en sommige ook in het buitenland.
- 4.1. (3) en (4) personeel tewerkstellen in de verscheidene eenheden van eenzelfde kernpark.
- 4.1. (5) personeel tewerkstellen in eenheden van beide Belgische kernparken.

4.4. Relatief belang van de nukleaire activiteiten t.o.v. de andere activiteiten van de firma's

Met nukleaire activiteiten wordt hier bedoeld de tewerkstelling van personeel in de gecontroleerde zones van nukleaire centrales in bedrijf.

Voor zover bekend blijft het aandeel van de nukleaire activiteiten in het geheel der activiteiten voor de meeste firma's eerder aan de lage kant. Er kan wel vastgesteld worden dat firma's bedoeld onder 4.1. (3), (4), (5) en (6) activiteiten, analoog aan deze in kerncentrales, ontwikkelen in andere industriële installaties.

4.5. Nationaliteit der firma's

De meeste firma's die personeel tewerkstellen in de kerncentrales zijn Belgische firma's.

Nochtans stelt men wel de aanwezigheid vast van een aantal buitenlandse firma's, zowel van binnen als van buiten de Europese Economische Gemeenschap.

5. KENMERKEN VAN HET PERSONEEL DER DERDE FIRMA'S, TEWERKGESTELD IN DE GEKONTROLEERDE ZONE

5.1. Kwalifikaties van het personeel

De kwalifikaties van het personeel van derde firma's varieert over een brede waaier, zowel wat specialiteit als wat niveau betreft ; we kunnen toch min of meer volgende grote categorieën beschouwen :

- ingenieurs en hooggespecialiseerde technici : deze zijn het meest terug te vinden in de categorieën onder 4.1. (1) en (6).
- technici, bekwaam in een bepaalde specialiteit, zoals monteurs, lassers, appareilleurs, ...
Deze zijn het meest terug te vinden in de categorieën onder 4.1. (2), (3), (4) en ook (5) (hulpstralingsbeschermingsagenten).
- gespecialiseerde helpers en handlangers : deze zijn het meest terug te vinden in de categorieën onder 4.1. (3), (4) en (5) (reiniging, bewaking, ...).

5.2. Nationaliteit van de werknemers

Zoals onder 4.5. vermeld, worden naast Belgische ook buitenlandse firma's aan het werk gesteld ; deze politiek vindt zijn weerslag in de nationaliteit van de werknemers ; bovendien kan men vaststellen dat Belgische firma's ook buitenlandse werknemers tewerkstellen.

Er zijn onderdanen van landen van E.E.G. en ook van landen buiten de E.E.G. (o.m. de Verenigde Staten van Amerika).

5.3. Aanwezigheidsduur

Zoals reeds vermeld voor de firma's is de duur van aanwezigheid van derde werknemers zeer veranderlijk.

In feite zou men kunnen stellen dat de werknemers van de firma's belast met doorlopende opdracht :

- in vermogenwerking : reiniging gebouwen.
- in revisie : de ondersteuningstaken (reiniging, bewaking, hulp-stralingsbescherming ...) voor de betrokken periode als "permanente werknemers" kunnen beschouwd worden.

Er wordt evenwel vastgesteld dat tijdens de duur van de overeenkomst centrale - firma, er een verloop van de werknemers plaatsvindt.

5.4. Tewerkstelling in meerdere centrales

Bepaalde werknemers van derde firma's worden in meerdere kerninstallaties tewerkgesteld ; een en ander volgt uit de vaststelling gemaakt in par. 4.3.

6. BESLUIT

Uit het voorgaande blijkt dat de tewerkstelling van werknemers van derde firma's in de gecontroleerde zone(s) in een kernpark met een complex geheel van diverse parameters te maken heeft.

	Normale exploitatie	Revisie
Mechanische Werken	75	76
Elektrische Werken	18	16
Kontrolle	5	7
Bedrijf	2	2

TABEL 1 :

Indeling der ingeschreven derde werknemers volgens
specialiteit (Doel 3, 1984) in %

	Normale exploitatie	Revisies
- aantal derde werknemers (momentopname der inschrijvingen)	254	626
- aantal derde firma's (momentopname)	46	74
- aantal werknemers per firma	5,5	8,5
- De helft van de firma's (de kleinste) leveren in totaal .. % der werknemers, dit is... werknemers per firma.	15 % 1,6	9 % 1,5
- De helft van de werknemers wordt geleverd door... % van de firma's (de grootste) dit is ... werknemers per firma	17 % 16	11 % 38

TABEL 2 :

Keincentrales Doel 1, 2 - Doel 3 - Tihange 1 - Tihange 2: gegevens over derde werknemers en overeenstemmende firma's, ingeschreven voor werken in de gekontroleerde zones : gemiddelde waarden voor 1984.

Op de site Doel	240
Op de site Tihange	260
Simultaan op de sites van Doel <u>en</u> Tihange	50

TABEL 3 :

Aantal derde firma's met werknemers
ingeschreven

RESUME.

La mise au travail de personnel de firmes extérieures dans les zones contrôlées d'un parc nucléaire répond à un ensemble complexe de paramètres. Sont traités les sujets suivants :

- description des activités pendant le fonctionnement en puissance et pendant les revisions
- durée des activités
- relation entre la dimension des firmes, leur nombre et le nombre de travailleurs par firme
- qualification des travailleurs
- mise au travail dans plusieurs zones contrôlées de parcs nucléaires différents.

ABSTRACT.

The assignment of outside contractor's workers in the controlled area of a nuclear plant must take into account a combination of various parameters. The following aspects are dealt with :

- description of the activities during normal operation and during maintenance periods ;
- duration of the interventions ;
- relations between the size of the contractors, their number and the number of staff members put to work by each of them ;
- qualification of the workers ;
- employment in several controlled areas of various nuclear plants.

BESPREKING - DISCUSSION

Professor R. BECKERS - Ministerie van Volksgezondheid België

VRAAG aan de Heer CHEVILLARD

Vorming van technici (lager - technisch)

REPONSE de Monsieur CHEVILLARD :

Nous nous en sommes bien sortis jusqu'ici, comme le montre l'examen des résultats de dosimétrie du personnel des entreprises extérieures.

Les exploitants sont allés loin dans l'information et la formation des agents et les entreprises ont elles-mêmes effectué de gros efforts.

Le nombre des installations concernées, leur complexité technique et donc du travail d'intervention étaient tels que ce dialogue entre l'exploitant nucléaire et les entreprises a permis de faire face aux besoins.

Aujourd'hui, nos installations changent de taille et nous construisons actuellement des usines très sophistiquées. Les entreprises qui peuvent intervenir sont plus nombreuses mais également plus spécialisées par métier. Et dans ce cas, le dialogue entre les grands donneurs d'ordre, les entreprises et l'Education Nationale peut être fructueux; il s'agit d'augmenter le professionnalisme des agents des entreprises et il en va ainsi s'ils peuvent recevoir une formation technique qui prend en compte la spécificité du travail en milieu sensible.

Pour ce qu'elles m'en ont dit, les entreprises sont elles-mêmes très sensibles à ce problème; elles recherchent des agents d'intervention formés aux travaux en milieu nucléaire mais également des titulaires de brevets de technicien supérieur pour être agents de maîtrises et des ingénieurs (qui sont rares sur le marché) qui aient au moins reçu un premier enseignement sur l'intervention en milieu nucléaire.

* * *

Monsieur A. GAUTHIER - APAVE - Lyon

QUESTION à Monsieur CHEVILLARD

La Cogema assure la surveillance médicale et la dosimétrie du personnel d'entreprise.

N'y a-t-il pas là substitution aux responsabilités de l'employeur telles que les fixe la réglementation française ?

REPONSE de Monsieur CHEVILLARD :

Lorsque j'ai exposé la façon dont nous assurons la surveillance médicale des agents des entreprises extérieures, j' ai immédiatement éclairé mon propos en disant que nous fournissons certains équipements de sécurité tels que films et stylos et que nous suivons la dosimétrie.

Les résultats de cette dernière sont transmis aux entreprises et à l'association de médecine du travail.

En fait, notre service de médecine du travail n'agit pas seul, il est en étroite, très étroite relation avec l'association de médecine du travail des entreprises, il ne la remplace pas et pour nous les choses sont claires.

J'ai d'ailleurs dit que nous souhaitons des entreprises majeures et responsables et nous sommes satisfaits lorsque c'est le cas.

Nous sommes d'ailleurs prêts à discuter et à écouter les propositions qui permettraient de se caler plus près - selon vous - d'une application littérale des textes. Il reste que nous avons sur nos sites une responsabilité globale et besoin de pouvoir estimer les améliorations souhaitables et pour cela, la supervision de la dosimétrie, la cohérence de l'action sont de bons moyens d'y arriver.

* * *

Monsieur B. BREGEON - FRAMATOME

QUESTION posée à Monsieur CHEVILLARD :

Pourquoi distribuez-vous un film au personnel des entreprises extérieures alors que la législation prévoit cette obligation pour l'employeur ?

REPONSE de Monsieur CHEVILLARD :

Il n'est pas question pour nous de nous substituer aux employeurs dans l'exercice de leurs responsabilités au contraire; j'ai dit, à la fin de mon exposé, que nous avons besoin, sur nos sites, d'entreprises majeures et qualifiées? Toutefois, nous travaillons dans le cadre du groupe CEA sur des sites où passent de nombreuses entreprises. La politique du groupe est actuellement de suivre la dosimétrie de l'ensemble des personnes intervenant sur les sites et nous l'appliquons notamment dans un souci de cohérence; nous devons pouvoir comparer la dosimétrie des personnels tiers et de nos agents et nous devons pouvoir juger l'organisation des interventions en zone et la connaissance de cette dosimétrie est un bon moyen pour cela.

* * *

Monsieur A. GAUTHIER - APAVE - Lyon

QUESTION posée à Monsieur DOLLO :

20.000 personnes d'entreprise ont reçu une formation en radioprotection. EDF peut-elle mesurer l'impact de cette formation sur la radioprotection et la réduction des doses du personnel d'entreprise ?

REPONSE de Monsieur DOLLO :

Il est évident lorsqu'une personne bénéficie d'une formation qu'elle appliquera plus facilement les règles en matière de prévention. Les doses prises par le personnel des entreprises extérieures sont similaires à celles engagées par le personnel EDF ce qui tend à montrer que la qualité de la formation est identique.

* * *

Professor R. BECKERS - Ministerie van Volksgezondheid - België

VRAAG aan de Heer FRANCHOIS :

Controle op aanwezigheid van derde personen

ANTWOORD van de Heer FRANCHOIS :

Derde personen worden, zoals de eigen personeelsleden, een magnetische badge toegekend aan de hoofdingang van de site.

Deze badge is nodig om toegang te krijgen tot de verschillende technische complexen (verschillend gekodeerde badges van de verschillende complexen) ; de badge is opnieuw nodig om toegang te krijgen tot bepaalde onderdelen van een technisch complex, zoals bijvoorbeeld de gekontroleerde zone.

* * *

THEMA II : REGLEMENTAIRE SCHIKKINGEN.

Voorzitter : Dr L. de THIBAULT de BOESINGHE
Werkleider RUG.

Twee uiteenzettingen behandelen de verplichtingen en de verantwoordelijkheden die verband houden met de tussenkomst van de externe ondernemingen en beschrijven de technische en medische schikkingen in Frankrijk en in België.

Een derde uiteenzetting wordt gewijd aan de ervaring van de erkende instellingen.

THEME II : DISPOSITIF REGLEMENTAIRE.

Président : Dr L. de THIBAULT de BOESINGHE
Chef de travaux RUG.

Les deux premiers exposés traitent des obligations et responsabilités liées à l'intervention des entreprises extérieures et décrivent, en France et en Belgique, les dispositions techniques et médicales.

Le dernier exposé est consacré à l'expérience des organismes agréés.

ANNALES DE L'ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION, vol. 10, n° 1 - 2 (1985)

L'INTERVENTION D'ENTREPRISES EXTERIEURES SUR LES SITES NUCLEAIRES.
LA REGLEMENTATION FRANÇAISE.

J.C. MAYOUX et B. DERCHE,

Département des Affaires Juridiques
au Commissariat à l'Energie Atomique,
Paris (France).

RESUME.

Le droit commun français rend le chef d'entreprise responsable de la sécurité de ses salariés. A cela s'ajoutent des obligations spéciales à la charge du chef d'établissement, lorsque plusieurs entreprises travaillent sur le même site. Dans les activités nucléaires, ces règles sont complétées par des dispositions qui imposent à l'entreprise utilisatrice de mettre en place les mesures générales de radioprotection, tandis que la surveillance individuelle des salariés de l'entreprise intervenante incombe à leur employeur.

Le présent article est la transcription presque littérale d'une communication présentée en mars 1985 au colloque organisé à Bruxelles par les sociétés belge et française de radioprotection. Il ne traite pas seulement de la réglementation de la radioprotection, mais tente en premier lieu de montrer comment les interventions d'entreprises extérieures sont traitées par le droit commun français, tel qu'il résulte du code du travail et de la jurisprudence des tribunaux, avant d'analyser dans une deuxième partie les règles spéciales en vigueur pour assurer la protection contre les rayonnements.

PREMIERE PARTIE : REGLES DE DROIT COMMUN

1 Principes et définitions

L'entreprise où sont mises en oeuvre des activités nucléaires est d'abord une entreprise relevant en tant que telle du droit commun.

Qu'elle appartienne au secteur public ou au secteur privé, ses dirigeants sont soumis aux mêmes obligations légales que celles qui incombent à tous les chefs d'entreprise. Il s'agit en premier lieu de l'obligation de veiller à la sécurité de ceux qui y travaillent, ce qui suppose une action de prévention et de protection contre les risques d'accident, contre les atteintes à la santé des travailleurs pour les activités classiques comme pour les activités nucléaires. Or, dans une large mesure, le droit français étend ces obligations à la sécurité du personnel salarié d'un employeur distinct de l'entreprise où se fait l'intervention.

Les dispositions applicables se trouvent dans le titre II du code du travail, intitulé "Hygiène, sécurité et conditions de travail", qui s'impose à "tous les établissements industriels de quelque nature que ce soit, publics ou privés, y compris les associations ou groupements et les établissements de soins".

Echappent à ces règles les agents publics qui sont soumis au statut de la fonction publique, le personnel militaire et les mineurs.

Certes, le principe classique sur lequel repose la réglementation concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs est la responsabilité de l'employeur. La notion d'employeur est liée à celle de contrat de travail qui lie l'employeur au salarié. Bien souvent dans le code du travail et les textes pris pour son application l'employeur se confond avec le chef d'entreprise, mais la notion de chef d'entreprise est davantage personnalisée : représentant légal de la personne morale employeur, le chef d'entreprise est la personne physique qui a autorité sur le personnel et représente l'entreprise auprès des tiers ; c'est le président du conseil d'administration dans une société anonyme.

Remarquons toutefois que les tribunaux recherchent les situations de fait ; les pouvoirs peuvent être détenus dans l'entreprise par d'autres personnes que celles que les statuts désignent comme mandataires sociaux ; le chef d'entreprise peut être par exemple non le président du conseil d'administration mais un directeur qui exerce effectivement les pouvoirs de dirigeant de la société : la responsabilité juridique est attachée à l'exercice effectif des pouvoirs.

Bien souvent dans le code du travail et les textes pris pour son application, la notion de chef d'établissement ou de chef de chantier se confond avec celle d'employeur.

Une autre notion essentielle de la législation du travail, est celle d'établissement, car c'est à ce niveau que sont mises en place les institutions représentatives du personnel dont les comités d'hygiène et de sécurité et des conditions de travail (CHSCT), présidés par le chef d'établissement, qui est le représentant sur place de l'employeur.

2 Obligations de sécurité

Il incombe à l'employeur ou au chef d'établissement de prendre les mesures nécessaires pour que la santé des salariés ne soit pas altérée du fait des activités de l'entreprise. Pour les mettre à l'abri des situations dangereuses, il doit :

- d'abord assurer une formation pratique et appropriée en matière de sécurité, au bénéfice des travailleurs embauchés et de ceux qui changent de poste de travail (art.L 231-3 du code du travail) : il s'agit de les instruire des mesures à prendre pour assurer leur sécurité propre et celle de leurs collègues. Le Comité d'hygiène et sécurité et des conditions de travail coopère à la plupart des actions de formation et à leur mise en oeuvre.

- faire assurer la surveillance médicale des travailleurs et à cet effet mettre en place un service médical du travail (art.L 241-1 du code du travail). Suivant l'importance des entreprises, les services médicaux du travail peuvent être propres à une seule entreprise ou communs à plusieurs. Le choix de la formule dépend du temps que le médecin du travail doit consacrer chaque mois à ses missions dans l'entreprise considérée. Le rôle du médecin du travail qui est à la tête du service médical est essentiellement préventif : visite médicale d'embauche et visite médicale périodique des travailleurs, examen de l'aptitude des salariés à occuper un poste de travail, tenue des fiches d'aptitude et du dossier médical individuel de chaque travailleur embauché. Le médecin du travail est le conseiller du chef d'entreprise et des représentants du personnel pour l'amélioration des conditions de travail, l'hygiène générale de l'établissement, la protection des salariés contre l'ensemble des nuisances. Il siège au CHSCT de l'entreprise dont il est membre de droit. Il est informé des produits utilisés et est consulté sur les aménagements nouveaux.

Pour certains travaux comportant des exigences ou des risques spéciaux, le médecin du travail (art.R 241-50 du code du travail) exerce une surveillance médicale particulière. Parmi ces travaux définis par un arrêté du 11 juillet 1977, figurent ceux comportant la préparation, l'emploi, la manipulation ou l'exposition aux rayons X et substances radioactives.

- établir un règlement intérieur, document écrit par lequel l'employeur fixe, outre les règles relatives à la discipline, les mesures d'application de la réglementation en matière d'hygiène et de sécurité dans l'entreprise ou l'établissement (art.L 122-35 du code du travail). Les notes de service ou tous autres documents qui comportent des prescriptions générales ou permanentes en matière de sécurité sont considérés comme des annexes du règlement intérieur. Ce règlement ainsi que ses annexes sont soumis à l'avis du CHSCT et communiqués à l'inspecteur du travail qui a un pouvoir de censure sur leur contenu.

Une rigoureuse obligation de sécurité est imposée à l'employeur par les art.L232.1 et L233.1 du code du travail qui prévoient en effet que les établissements et locaux doivent présenter des conditions d'hygiène et de salubrité nécessaires à la santé du personnel ; ils doivent être aménagés de manière à garantir la sécurité du personnel : les machines et appareils doivent être tenus dans les meilleures conditions possibles de sécurité .

Conformément à l'article L231.1 du code du travail, ces mesures générales de protection et de salubrité font l'objet de règlements particuliers. De même des décrets définissent les règles particulières à certaines activités : ainsi c'est en application de cet article qu'ont été pris les décrets du 15 mars 1967 et du 28 avril 1975 concernant la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants.

3 Faute personnelle et délégation de pouvoir

L'inobservation des obligations qui pèsent sur l'employeur est pénalement sanctionnée. Le code du travail prévoit en effet dans son article L 263-2 des peines correctionnelles contre "les chefs d'établissements, directeurs, gérants ou préposés qui par leur faute personnelle ont enfreint les lois et règlements relatifs à la sécurité".

C'est la "faute personnelle" des chefs d'établissements, employeurs, ou préposés qui est sanctionnée. En effet, la loi du 6 décembre 1976 a ajouté à l'ancien texte l'expression "faute personnelle". Il semble qu'à l'époque le législateur ait voulu réagir contre certains juges d'instruction qui avaient mis en détention préventive des chefs d'établissements à l'occasion d'un accident du travail, sans examiner si une négligence pouvait leur être directement reprochée.

En fait, cette loi n'a pas modifié la jurisprudence de la chambre criminelle de la cour de cassation selon laquelle le chef d'entreprise ou le chef d'établissement est personnellement responsable de s'assurer que les règles de sécurité sont respectées mais peut se décharger de cette obligation s'il délègue sa responsabilité à un subordonné disposant de l'autorité, de la compétence et des moyens nécessaires :

- Autorité : Il faut que le délégataire ait la stature hiérarchique permettant d'exiger du personnel le respect des consignes de sécurité

- Compétence : il s'agit de la connaissance technique sans laquelle le délégataire ne pourrait valablement exercer les prérogatives qui lui sont attribuées.

- Moyens : il est nécessaire que le chef d'entreprise ou le chef d'établissement ait mis à la disposition du délégataire des moyens suffisants, notamment financiers, pour permettre le respect des réglementations en cause et l'adoption des mesures jugées indispensables dans le domaine de la sécurité.

La jurisprudence a posé également des conditions de forme pour que la délégation soit valide :

a) la délégation doit être officielle, c'est-à-dire connue des salariés qui travaillent sous les ordres du délégataire.

b) elle doit avoir un objet précis : une délégation de caractère trop général est nulle parce qu'elle déchargerait indirectement le chef d'entreprise ou le chef d'établissement de toute responsabilité.

4 Sanctions

Lorsqu'une infraction aux règles de sécurité est constatée par un inspecteur du travail, même en l'absence d'accident du travail, il doit d'abord mettre le chef d'établissement en demeure de se conformer aux dispositions du code du travail. Lorsqu'il y a danger grave ou imminent, l'inspecteur du travail dresse immédiatement procès-verbal. En cas d'échec de la procédure de mise en demeure, l'inspecteur du travail peut saisir le juge des référés pour enjoindre un chef d'entreprise de prendre toutes mesures propres à faire cesser le risque. Le chef d'établissement dont la carence a été constatée peut être poursuivi devant le tribunal correctionnel.

Depuis la loi du 23 décembre 1982 ces procédures peuvent être initiées par le Comité d'hygiène et de sécurité qui saisit directement l'inspecteur du travail s'il est en désaccord avec l'employeur sur l'existence d'un danger grave.

Les délégations de pouvoirs et les notes organisant la sécurité n'empêchent pas le juge répressif en cas de poursuite, d'évaluer les responsabilités selon sa conviction personnelle et selon les faits. Le pouvoir d'appréciation du juge est très large ; il l'est surtout en cas d'accident de personne. Si en cas d'infraction aux prescriptions générales d'hygiène et de sécurité " la même infraction selon la loi ne peut être retenue à la fois contre le chef d'entreprise et contre un préposé de celui-ci", les tribunaux français, à l'occasion d'accidents graves, ne se contentent pas de recenser les différentes délégations en matière de sécurité, ils font application des dispositions plus générales du code pénal, c'est-à-dire des articles 319 et 320 concernant les blessures ou l'homicide par imprudence et apprécient dans les faits la conduite de chacun : il ne s'agit pas seulement d'apprécier si les règles de sécurité ont été ou non appliquées, mais d'examiner si une "imprudence, maladresse ou inattention a été commise". Dans ces conditions, tout salarié, même s'il n'a aucune responsabilité hiérarchique, peut voir sa responsabilité pénale mise en cause.

5 Intervention simultanée de plusieurs entreprises

Jusqu'à présent nous avons analysé la situation la plus simple avec un employeur unique sur le site, celle de la relation employeur-salarié au niveau de l'établissement. Il était utile d'en rappeler les principes afin de mieux faire comprendre la situation plus complexe qui naît lorsque les salariés intervenant dans un même établissement ou sur une même installation appartiennent à des employeurs différents.

Deux hypothèses sont à prévoir :

- le cas du prêt de main d'oeuvre, c'est-à-dire la mise à disposition de personnel par un employeur auprès d'un autre employeur,

- le cas où une entreprise fait appel à d'autres entreprises pour des opérations de maintenance ou de réparations sur ses installations.

A. PRET DE MAIN D'OEUVRE

Le code du travail (art.L 125-1) interdit toute opération à but lucratif ayant pour objet exclusif le prêt de main d'oeuvre. Le délit qualifié de marchandage est réprimé par la loi. La seule exception permise est le recours aux salariés d'entreprises spécialisées, les entreprises de travail temporaire, pour des tâches non durables, dans des circonstances limitativement énumérées par la loi (absence d'un salarié, surcroît exceptionnel et temporaire d'activité). Pendant la durée de la mission, l'entreprise utilisatrice, c'est-à-dire celle à laquelle appartient l'établissement où sont effectués les travaux, est responsable des conditions d'exécution du travail et donc des conditions d'hygiène et de sécurité dans lesquelles est effectué le travail. Les obligations afférentes à la médecine du travail sont également à la charge de l'utilisateur lorsque l'activité exercée par le salarié temporaire nécessite une surveillance médicale spéciale, ce qui est le cas de l'exposition aux rayons X et de l'emploi de substances radioactives.

Un arrêté récent du 19 février 1985 a fixé la liste des travaux pour lesquels il ne peut être fait appel aux salariés des entreprises de travail temporaire. L'emploi des substances radioactives ne figure pas sur cette liste. Autrement dit, le travail temporaire reste autorisé dans les activités nucléaires, pourvu que les limitations générales soient respectées. On retiendra donc que, dans le droit commun, la responsabilité de l'entreprise utilisatrice vis à vis des conditions de travail et de la surveillance médicale se substitue complètement à celle de l'employeur.

B - TRAVAUX EXECUTES PAR UNE OU PLUSIEURS ENTREPRISES EXTERIEURES
DANS UN ETABLISSEMENT -

La situation est beaucoup plus complexe, car, d'après le droit commun, chaque employeur demeure alors tenu d'assurer la sécurité de son personnel propre.

Cependant, les pouvoirs publics ont voulu aménager les relations entre d'une part l'entreprise utilisatrice et d'autre part la ou les entreprises intervenantes.

Tel est l'objet du décret du 29 novembre 1977 fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité qui sont applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure. Ce décret contient d'une part des prescriptions communes, qui s'appliquent en tout état de cause, et des prescriptions particulières en fonction du nombre d'heures correspondant à ces travaux.

- Prescriptions communes.

Les employeurs doivent définir en commun avant le début des travaux les mesures à prendre en vue d'éviter les risques professionnels. Ils peuvent désigner pour les représenter un agent qualifié (1) qui aura à définir les mesures de sécurité et à veiller à leur exécution. En vue de la définition de ces mesures, les chefs d'entreprise ou leurs agents qualifiés s'informent mutuellement sur les risques particuliers auxquels sont exposés les travailleurs et sur les mesures de protection mises en oeuvre. C'est le chef de l'entreprise utilisatrice qui doit communiquer au chef de l'entreprise intervenante les consignes de sécurité en vigueur dans l'établissement.

Une inspection commune avant le début des travaux par les représentants des employeurs est obligatoire. Les travaux ne peuvent être entrepris qu'après accord des employeurs sur les mesures à prendre.

On remarquera que la responsabilité du chef de l'entreprise intervenante demeure importante car :

- c'est lui qui doit informer ses salariés des dangers spécifiques auxquels ils sont exposés et des mesures de prévention qui ont été prises,
- c'est lui qui doit préciser les zones dangereuses et expliquer l'emploi des dispositifs de protection.
- c'est lui également qui doit vérifier le bon état du matériel mis à disposition par l'entreprise utilisatrice,
- c'est lui qui doit prendre les mesures nécessaires, lorsque les travaux sont effectués de nuit ou dans un endroit isolé, pour que chacun de ses salariés puisse être secouru à bref délai.
- c'est également lui qui doit s'assurer, s'il fait appel à des sous-traitants, que ceux-ci se conforment aux mesures de sécurité arrêtées de concert entre l'entreprise intervenante et l'entreprise utilisatrice.

(1) Cet agent qualifié peut être considéré comme le délégataire de l'employeur dont il dépend pour veiller à la sécurité.

Quant au chef de l'entreprise utilisatrice, il assure la coordination entre les mesures qu'il a prises et celles des entreprises intervenantes. Il communique également toutes informations utiles à l'inspecteur du travail, aux caisses de sécurité sociale, au médecin du travail et au comité d'hygiène et de sécurité, en donnant la liste des entreprises intervenantes dans l'établissement, l'indication de leur lieu de travail dans l'établissement et la durée de leurs travaux.

Si un ou plusieurs salariés de l'entreprise intervenante effectuent au total plus de 400 heures de travail par an dans les locaux de l'entreprise utilisatrice un procès-verbal détaillé et écrit signé des représentants des deux employeurs doit être établi avant le début des travaux.

Si la somme des durées de travail des différents salariés excède 400 heures, sur une période d'un an, les mesures de sécurité doivent faire l'objet d'un procès-verbal écrit et détaillé.

Les médecins du travail des deux entreprises sont tenus de se mettre en rapport pour examiner les risques particuliers auxquels sont exposés les travailleurs, et, par accord entre les chefs des deux entreprises et les médecins du travail, des visites peuvent être effectuées par le médecin du travail de l'entreprise utilisatrice qui en communique les résultats au médecin de l'entreprise intervenante et délivre les certificats d'aptitude correspondants.

Si la somme des durées de travail excède 4000 heures, les mesures de sécurité figurant sur le procès-verbal doivent être communiquées aux comités d'hygiène et de sécurité de chaque entreprise.

Enfin, dans le cas où un établissement industriel emploie des salariés d'entreprises extérieures pour une durée supérieure à 200000 heures le chef d'entreprise et chacune des entreprises représentant plus de 20 000 heures doivent constituer un comité spécial d'hygiène et de sécurité qui coordonne les mesures prises pour assurer l'hygiène et la sécurité. Ce comité comprend des représentants des employeurs et des salariés ; il est présidé par le chef d'établissement de l'entreprise utilisatrice.

6) Application du droit commun aux activités nucléaires

Pour conclure la première partie de l'étude, on retiendra que l'ensemble du dispositif légal et réglementaire relatif à la sécurité, tel qu'il vaut pour n'importe quelle industrie, s'applique à l'industrie nucléaire, mais on va voir qu'il est quelque peu infléchi dans le cas d'un site où sont exercées des activités nucléaires.

DEUXIEME PARTIE : REGLES SPECIALES AUX ACTIVITES NUCLEAIRES

Les règles qui régissent la radioprotection s'imposent tant hors de l'industrie nucléaire, lorsque des travaux utilisant les phénomènes nucléaires sont effectués, par exemple pour un contrôle non destructif ou un diagnostic médical, que dans l'industrie nucléaire elle-même. La réglementation spéciale se superpose au droit commun, elle laisse intactes les dispositions générales qui ne sont pas contredites par des dispositions particulières, mais dans la mesure où il y a recoupement la règle spéciale prévaut, selon le principe "specialia generalibus derogant".

On rappellera d'abord qu'en France comme dans les autres pays des Communautés européennes, la radioprotection repose sur les normes de base d'EURATOM, élaborées à partir des travaux de la Commission internationale de protection radiologique. Les fondements de cette réglementation sont l'obligation de minimiser l'exposition, la limitation absolue de l'exposition annuelle à laquelle les travailleurs peuvent être soumis, le contrôle d'ambiance et la surveillance individuelle de l'irradiation subie, la matérialisation de zones contrôlées afin de faciliter cette surveillance. Trois textes essentiels décrivent l'organisation que les entreprises doivent mettre en place :

- Décret n°66-450 du 20 juin 1966, relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants :

C'est le texte le plus général en la matière ; il traite à la fois de la protection du public et de celle des travailleurs ; tous les autres textes que nous aurons à citer ou à commenter sont pris en application de ce décret.

- Décret n°67-228 du 15 mars 1967 portant règlement d'administration publique relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants :

Ce deuxième décret régit la protection des travailleurs hors de l'industrie nucléaire proprement dite. Il a été suivi de plusieurs arrêtés et circulaires, qui définissent les méthodes de contrôle, les conditions d'utilisation des dosimètres individuels, la périodicité des contrôles des sources et des appareils, les conditions d'agrément des organismes de contrôle, et formulent des recommandations aux médecins pour l'exercice de la surveillance médicale des travailleurs. Sur ce dernier point, il faut citer un arrêté du 23 avril 1968 extrêmement complet portant en particulier sur la technique des examens, les motifs d'inaptitude, le contenu de l'attestation sanctionnant la surveillance médicale.

- Décret n°75-306 du 28 avril 1975 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements dans les installations nucléaires de base, c'est-à-dire dans les installations à vocation nucléaire soumises à un régime spécial d'autorisation administrative et de contrôle de sûreté :

Le décret du 28 avril 1975 a lui aussi été précisé par plusieurs textes d'application qui fixent les seuils et les modalités de signalisation des zones spécialement réglementées ou interdites, qui approuvent les méthodes de contrôle élaborées par le Service central de protection contre les rayonnements ionisants, fixent la périodicité des contrôles, arrêtent des mesures particulières de sécurité.

Quelles sont les dispositions prévues par cette réglementation dans le cas où plusieurs entreprises travaillent ensemble à l'intérieur d'un même établissement ?

Il faut distinguer suivant la nature, nucléaire ou non, de l'établissement - ou, plus exactement, suivant qu'il constitue une installation nucléaire de base ou non.

1 La radioprotection hors de l'industrie nucléaire

Si l'établissement ne comporte pas d'installation nucléaire de base, il convient de respecter d'une part le décret du 20 juin 1966, qui est le texte fondamental de portée tout à fait générale, et d'autre part le décret du 15 mars 1967 avec ses arrêtés et circulaires d'application.

Après avoir défini les équivalents de dose maximaux admissibles pour les personnes directement affectées à des travaux sous rayonnements ainsi que ceux admissibles pour le public et pour la population dans son ensemble, avec des dispositions particulières dans le cas de l'irradiation externe et de la contamination interne, le décret de 1966 énonce, dans son article 18, la règle essentielle qui met la responsabilité de la protection de tous les travailleurs de l'établissement à la charge de celui-ci.

"Il appartient à l'exploitant de l'établissement d'assurer la protection contre les rayonnements ionisants des personnes travaillant à l'intérieur de l'établissement, ainsi que de celles qui sont amenées à y pénétrer à quelque titre que ce soit".

Trois idées se dégagent de ce court alinéa :

1°- La radioprotection incombe à l'exploitant.

L'exploitant est le responsable technique de l'installation, ou, en langage plus juridique, le gérant de l'installation. Ce gérant peut être un gérant de fait mais chaque fois qu'il existe un gérant de droit, c'est-à-dire dans les usines ou installations soumises à un régime de déclaration ou d'autorisation par exemple au titre de la loi sur les installations classées pour la protection de l'environnement il faut considérer que l'exploitant est le déclarant ou la personne autorisée, responsable vis-à-vis de l'administration. Très souvent l'exploitant est une personne morale. Son représentant sur le site est le chef d'établissement. Il s'agit bien entendu de l'établissement d'accueil. Malgré la terminologie différente, la personne responsable est la même par conséquent que celle désignée par les textes généraux du code du travail.

2°- Le rôle assigné à l'exploitant est des plus étendus puisqu'il doit assurer la protection de toutes les personnes qui travaillent dans l'établissement ou même y pénètrent temporairement. Il a en particulier la charge d'assurer la protection du personnel des entreprises extérieures. Si l'on compare cette disposition avec la réglementation générale, on observe un effacement de l'employeur.

3°- Mais cet effacement n'est pas aussi complet qu'il paraît d'abord. En fait, l'article 18 traite seulement de la protection, dans un sens assez restreint, que la suite du texte permet de définir, et l'employeur conserve des responsabilités propres, comme nous le verrons dans la suite.

A côté de la notion de protection, le décret de 1966 mentionne la surveillance des lieux de travail. Ces deux termes ne sont pas définis de manière explicite, mais le texte montre clairement que la protection consiste en des dispositifs ou dispositions (délimitation de zones par exemple), alors que la surveillance est en quelque sorte la mesure de l'efficacité de la protection.

La surveillance porte à la fois sur des éléments matériels (champ de rayonnements, contamination atmosphérique, contamination des surfaces et du matériel) et sur les personnes. Pour les personnes directement affectées à des travaux sous rayonnements, il est prévue une surveillance individuelle de l'irradiation externe et de la contamination interne, de manière à permettre l'évaluation des équivalents de dose reçus, à quoi s'ajoute une surveillance médicale particulière, avec des examens médicaux appropriés et un archivage des mesures et des résultats.

Ces dispositions s'appliquent bien entendu au personnel des entreprises extérieures. Mais alors que le décret de 1966 indique clairement à qui incombent les mesures de protection, il n'apporte pas de précisions équivalentes pour les mesures de surveillance, notamment pour la surveillance médicale.

Pour les industries non nucléaires, la réponse à cette question est donnée par le décret du 15 mars 1967 déjà cité. Ce texte, long de 74 articles, beaucoup plus détaillé que le décret de base de 1966, contient en particulier des dispositions d'ordre administratif dans lesquelles toutes les obligations sont à la charge de l'employeur. C'est à l'employeur qu'il appartient de déclarer à l'inspection du travail les appareils générateurs et les substances radioactives qu'il détient, et de demander les autorisations requises par la réglementation des radioéléments artificiels. La manutention et l'utilisation de sources radioactives et d'appareils générateurs de rayonnements ionisants doivent toujours se faire sous la surveillance d'une "personne compétente" que l'employeur est tenu de désigner et qui veille à l'application de la réglementation. C'est encore l'employeur qui doit informer les travailleurs des risques d'irradiation et de contamination, afficher sur les lieux de travail divers renseignements pratiques (adresse du médecin chargé de procéder aux examens, nom de la personne compétente, avis d'existence de la zone contrôlée) et le règlement intérieur. L'organisation de la surveillance médicale lui incombe (examens médicaux, tenue d'un dossier médical par le médecin du travail, tenue à jour d'un fichier indiquant les absences et les dates des examens et des contrôles). Si les équivalents de dose sont dépassés, il en fait déclaration à l'inspection du travail.

Dans ses articles 13 et suivants, le décret de 1967 met même à la charge de l'employeur des mesures d'ordre technique concernant la zone contrôlée : délimitation de la zone, protection du personnel au moyen d'une signalisation appropriée et d'obstacles physiques. Il est tenu de fournir au personnel les dispositifs et les équipements de protection individuelle. Les contrôles des sources sont à sa charge de même que les contrôles d'ambiance et, naturellement, même si le texte ne le dit pas, le contrôle des doses individuelles. Il faut reconnaître qu'il y a une distorsion entre cette avalanche de responsabilités retombant sur l'employeur et les dispositions du décret du 20 juin 1966 qui mettent la protection à la charge de l'exploitant.

En effet, chaque fois qu'il y a intervention d'entreprises extérieures, employant leur propre personnel, le décret de 1967 leur attribue un rôle essentiel. Cela ne laisse pas de surprendre, mais la règle est en fin de compte logique puisqu'elle s'applique hors de l'industrie nucléaire ; si des interventions nucléaires sont faites dans un établissement non nucléaire, il est parfaitement normal que l'entreprise intervenante, dotée par définition d'une certaine technicité, soit chargée de la surveillance et de l'information de son personnel.

2 Dans l'industrie nucléaire

Dans l'industrie nucléaire où les principes généraux du décret du 20 juin 1966 sont aussi bien entendus en vigueur, des règles sensiblement différentes ont été adoptées par le décret du 28 avril 1975 et ses textes d'application. L'établissement utilisateur y est l'acteur principal. C'est tout à fait normal puisque cet établissement est un établissement nucléaire, compétent et doté de services spécialisés. Le principe de la responsabilité de l'établissement utilisateur est affirmé solennellement par l'article 2 du décret de 1975 :

"L'exploitant de l'installation au sens du décret susvisé du 11 décembre 1963 (c'est-à-dire l'exploitant de l'installation nucléaire de base dûment autorisée par les pouvoirs publics) a la responsabilité de toutes les mesures d'ordre administratif et technique, notamment en matière d'organisation du travail, nécessaires pour la prévention des accidents et des maladies professionnelles susceptibles d'être causés par les rayonnements ionisants. Le représentant de l'exploitant sur le lieu de chaque installation est ci-après désigné sous l'appellation : chef d'établissement". Cette personnalisation de l'exploitant est évidemment essentielle pour canaliser la responsabilité sur la personne ayant les pouvoirs et les moyens nécessaires. Le chef d'établissement doit disposer en effet d'un service ou d'un personnel qualifié en radioprotection placé sous sa responsabilité. Il lui incombe de prendre les mesures nécessaires en cas d'accident dans l'installation et d'assurer l'évacuation des travailleurs présents. Il doit mettre en place une équipe de sécurité dotée de moyens d'action en cas de sinistre.

Pour résumer, le chef d'établissement représentant l'exploitant nucléaire est responsable sur le plan des mesures collectives d'assurer la radioprotection tant en fonctionnement normal des installations qu'en cas d'incident du personnel présent sur le site, les notions de site et d'établissement étant confondues.

Cependant, l'employeur reste présent. L'article 2 du décret de 1975 continue en effet en ces termes :

"La responsabilité des mesures concernant la protection et la surveillance individuelle des travailleurs incombe à leur employeur, que celui-ci soit ou non l'exploitant. L'exploitant assure la coordination des mesures prises par lui et par l'ensemble des employeurs et l'échange des informations entre ceux-ci et lui-même".

La division des tâches est donc parfaitement claire. L'ambiguïté que nous avons précédemment relevée dans le décret de 1967 ne se retrouve pas ici.

Au titre des mesures d'ordre administratif, le chef d'établissement, est tenu d'informer l'inspection du travail et d'assurer une organisation satisfaisante du travail et la prévention des accidents. Il contrôle les moyens mis en oeuvre en vue de la protection. Il fournit les moyens nécessaires pour le contrôle d'ambiance, la signalisation et l'alarme. Il tient à jour des documents qui explicitent la nature des risques et il élabore des consignes de protection dont il vérifie l'efficacité. La délimitation des zones contrôlées interdites et spécialement réglementées lui incombe aussi. Le service ou le personne qualifié en radioprotection placé auprès de lui veille à l'application de ces prescriptions - ce qui implique des moyens humains supérieurs à ceux de la personne compétente prévue hors de l'industrie nucléaire. C'est encore le chef d'établissement qui fait afficher sur les lieux de travail le nom et l'adresse du médecin et des personnes appelés à intervenir en cas d'accident, ainsi qu'un règlement intérieur et les consignes de sécurité particulières. Ce règlement intérieur est donc édicté par l'entreprise utilisatrice et il s'impose à tous les intervenants. Bien entendu l'organisation des secours et la prévention des incendies relèvent aussi de l'exploitant. D'une manière générale, les mesures de caractère collectif et matériel sont à sa charge.

L'employeur et donc, le cas échéant, l'entreprise intervenante, a, pour sa part, l'obligation de déclarer les dépassements des équivalents de dose maximaux admissibles à l'inspecteur du travail et au service central de protection contre les rayonnements ionisants. Lorsque l'employeur n'est pas le chef d'établissement il doit faire effectuer des visites médicales périodiques ou exceptionnelles.

L'irradiation individuelle externe et interne est surveillée par le service central de protection contre les rayonnements ionisants ou un autre organisme officiel. C'est l'employeur qui doit fournir les équipements individuels de protection, les nettoyer, les décontaminer, les entretenir. Si sa responsabilité se situe uniquement au niveau de la surveillance individuelle, il faut souligner que les obligations qui lui incombent à cet égard sont exactement les mêmes que celles du chef d'établissement vis-à-vis du personnel de l'entreprise utilisatrice. En conséquence, tous les salariés du site travaillant sous rayonnements sont placés sous le même régime de surveillance. En cas de difficultés ou d'incident, chacun peut s'adresser à son employeur, avec lequel il est lié par un contrat de travail, sans avoir besoin de se mettre en rapport avec l'entreprise utilisatrice, avec laquelle il n'a aucun lien juridique.

C O N C L U S I O N

Les activités nucléaires vivent sous un régime juridique de partage des tâches de protection. Dans l'industrie nucléaire, la règle du jeu est claire : le chef d'établissement doit assurer les mesures d'organisation, les contrôles d'ambiance, la mise en place des moyens de protection ; l'employeur, de son côté, assure la surveillance et la protection individuelles. Hors de l'industrie nucléaire, la situation est plus ambiguë parce que la radioprotection incombe à l'employeur, tandis que l'entreprise utilisatrice conserve les obligations qu'elle tient du droit commun. Le dénominateur commun à ces deux situations juridiques est la primauté reconnue de la compétence technique.

Ainsi la réglementation fixe-t-elle un cadre qui permet d'assurer la radioprotection des salariés des entreprises extérieures dans des conditions satisfaisantes. Le réalisme de la réglementation explique que les responsabilités attribuées à l'employeur soient plus accentuées hors de l'industrie nucléaire. Il va de soi que le contenu de la réglementation est le même pour le personnel des entreprises extérieures et pour celui de l'établissement principal : les uns et les autres bénéficient des mêmes garanties.

Une refonte de la réglementation française est en cours, essentiellement pour l'adapter aux nouvelles directives EURATOM, en la mettant en conformité avec les unités en vigueur et pour une mise à jour de la classification radiotoxicologique.

Du point de vue des mesures techniques et des mesures administratives concernant la protection des travailleurs, on peut penser que les nouveaux textes n'apporteront pas de bouleversement par rapport à la réglementation actuellement en vigueur, mais qu'ils créeront sans doute des moyens nouveaux pour améliorer sa mise en oeuvre grâce à des liaisons renforcées entre l'exploitant nucléaire, l'employeur et les médecins du travail.

En ce qui concerne les entreprises extérieures, il est prévu que celles qui interviennent dans les installations nucléaires de base en mettant en oeuvre leurs propres sources radioactives deviendront responsables de la radioprotection rendue nécessaire par leurs travaux. Il sera aussi précisé que la ou les personnes qualifiées désignées par l'employeur devront veiller au respect des mesures de radioprotection, chaque fois que des travaux temporaires seront effectués à l'extérieur de ses établissements.

Les ambiguïtés que la réglementation actuelle pouvait laisser subsister seront ainsi levées.

SAMENVATTING.

De Franse wetgeving stelt het ondernemingshoofd verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn werknemers. Hierbij komen nog supplementaire verplichtingen ten laste van het hoofd der vestiging indien verschillende ondernemingen hier werkzaamheden verrichten. In de nucleaire sector wordt deze reglementering nog aangevuld door bepalingen die aan het gebruikende bedrijf algemene maatregelen in verband met stralingsbescherming oplegt, terwijl de verantwoordelijkheid voor het individuele toezicht op de werknemers van de externe onderneming berust bij die respectievelijke werkgever.

ABSTRACT.

French common law makes the contractor responsible for the safety of his workers. Additional special obligations are part of the duties of the head of the establishment when several outside contractors are working on the same site. In the nuclear activities, these rules are completed with provisions requiring that general radiation protection measures are taken by the user of outside contractors, while the individual surveillance of outside workers must be exercised by their employer.

LA PROTECTION RADIOLOGIQUE DES TRAVAILLEURS
EXPOSES AU RISQUE NUCLEAIRE EN BELGIQUE.

P. HUBLET,

Professeur à l'Université Libre de Bruxelles,
Inspecteur Général - Chef du Service de la
sécurité technique des installations nucléaires,
Ministère de l'Emploi et du Travail,
Bruxelles (Belgique).

RESUME.

La protection radiologique des travailleurs exposés au risque nucléaire en Belgique s'exerce selon les grands principes des recommandations préconisées par la C.I.P.R. (Commission internationale de protection radiologique).

Comme on le sait, la C.I.P.R. a élaboré un système cohérent de limitation de doses qui recueille un très large consensus international; il s'agit pratiquement du seul exemple en matière de nuisances en général.

Les principes de la C.I.P.R. sont repris et explicités dans les directives du Conseil des Communautés européennes. La Belgique, qui est membre de la Communauté économique européenne, est naturellement tenue de se conformer à ces directives.

Actuellement, la réglementation belge est en cours de modification selon la procédure administrative prévue à cet effet en vue de la rendre conforme à la directive du 15 juillet 1980 "portant modification des directives fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants". Cette directive se fonde sur les recommandations n° 9, 26 et 30 de la C.I.P.R.

La protection radiologique des travailleurs entre dans le cadre des dispositions relatives à la médecine du travail et elle en constitue un aspect particulier avec en plus des modalités spécifiques qui sont envisagées. Des examens médicaux d'embauche, des examens de reprise du travail après une absence de quatre semaines au moins, quel qu'en soit le motif, et des examens périodiques sont obligatoires pour tous les travailleurs exposés. Ces examens sont complétés par des investigations biologiques telles que des examens de sang, d'urine, des dosages d'acides aminés, etc...

Tous les travailleurs exposés peuvent, en outre, bénéficier auprès du médecin du travail de consultations spontanées lorsqu'ils présentent des symptômes d'affection qu'ils attribuent à leurs conditions de travail.

La radioprotection est basée sur la notion de zone contrôlée qui est une zone où s'exerce à la fois un contrôle physique des radiations et un contrôle médical des travailleurs exposés. Le contrôle physique des radiations comporte, entre autres, des mesures d'ambiance et des mesures individuelles des doses (port obligatoire de dosimètres). Des dispositions réglementaires prévues pour des travailleurs exposés occasionnellement sous radiations sont expliquées et les applications pratiques de celles-ci sont décrites.

Des valeurs chiffrées sont fournies à titre d'exemple pour des travailleurs de firmes extérieures exposés aux radiations ionisantes, donc à titre occasionnel, dans des centrales électronucléaires. C'est ainsi que pour l'année 1983, dans une centrale électronucléaire de 900 mégawatts, la dose collective des travailleurs occasionnels exprimée en "homme/rem" est statistiquement et d'une manière significative différente de celle des travailleurs de la centrale. La dose collective des travailleurs occasionnels exprimée en "homme/rem" est de l'ordre du double de la dose collective des travailleurs de la centrale.

I. INTRODUCTION :

La protection des travailleurs contre les "atteintes à la santé" pouvant survenir sur les lieux de travail comporte de nombreuses dispositions réglementaires qu'il est impossible de détailler sans pouvoir disposer d'un temps très long. Aussi dans le cadre de cet exposé, je me bornerai à évoquer la manière dont la réglementation en vigueur est structurée en Belgique. Celle-ci tient compte, pour le risque lié aux radiations ionisantes, des recommandations de la Commission internationale de protection radiologique, la C.I.P.R., qui comme on le sait a élaboré un système cohérent de limitation de doses pour les travailleurs exposés et pour les populations. Ces principes sont repris et explicités dans les directives du Conseil des communautés européennes. Les obligations de la Belgique sont celles de l'application des normes de base prévues à l'article 30 du Traité Euratom de 1957 dont le suivi est assuré par une seule Commission depuis la fusion des divers exécutifs européens.

II. EXPOSE GENERAL DE LA LEGISLATION BELGE :

La législation belge se fonde sur des lois de base, appelées également des "lois-cadres" qui fixent pour le pouvoir exécutif ("Le Roi") les matières qui pourront faire l'objet de dispositions réglementaires. Ces lois sont suivies d'arrêtés d'exécution qui sont, selon le cas, des arrêtés royaux et des arrêtés ministériels qui paraissent dans le journal officiel belge qui s'appelle le "Moniteur".

Les lois cadres sur laquelle la réglementation s'appuie sont principalement au nombre de deux.

- 1) La loi du 29 mars 1958 relative à la protection de la population contre le danger des radiations ionisantes.

C'est une loi dont le champ d'application est très étendu puisqu'il est libellé de la manière suivante (cfr. article 2) :

Le Roi, à l'exclusion de l'autorité communale est autorisé à soumettre à des conditions ayant pour objet la protection de la santé de la population et de l'environnement, l'importation, la production, la fabrication, la détention, le transit, le transport, l'offre en vente, la vente, la cession à titre onéreux ou gratuit, la distribution et l'emploi à des fins commerciales, industrielles, scientifiques, médicales ou autres, d'appareils ou de substances capables d'émettre des radiations ionisantes. Il peut également réglementer, à cette même fin, l'élimination et l'évacuation des substances radioactives.

Cette loi a deux caractéristiques essentielles : ce sont d'une part l'importance des peines infligées en cas d'infraction (cfr. article 7 de la loi : amendes de 1.000 F. à 10.000 F. et/ou emprisonnement de 3 mois à 2 ans, soit actuellement pour les amendes qui sont au coefficient 60, de 60.000 F. à 600.000 F.) et d'autre part le fait que les arrêtés à prendre en exécution de cette loi doivent être délibérés en Conseil des Ministres.

L'arrêté royal pris en exécution de cette loi est celui du 28 février 1963 qui a été modifié à plusieurs reprises. Il s'intitule : Arrêté royal du 28 février 1963 portant règlement général de la protection de la population et des travailleurs contre le danger des radiations ionisantes.

Il établit le classement des établissements et des nucléides. Il existe en fait 4 classes.

La classe détermine la procédure à suivre devant les diverses autorités concernées pour obtenir l'autorisation. La particularité est que les établissements des 3 premières classes font l'objet d'une autorisation préalable qui, lorsqu'elle est accordée, permet d'aboutir éventuellement à une autorisation définitive, moyennant le respect de toutes les conditions fixées par le règlement ainsi que des conditions particulières complémentaires que l'autorité (les administrations techniques concernées) a le droit d'imposer.

Une caractéristique essentielle qui va dans le sens de la sécurité est que, même si l'exploitation est autorisée moyennant des conditions particulières, à tout moment il est possible d'imposer à l'exploitant de nouvelles conditions.

La classe I comprend les établissements qui sont caractérisés par un risque de criticité. On y trouve, outre les réacteurs nucléaires, les usines de retraitement de combustibles irradiés, enrichis ou non enrichis,

ainsi que les établissements où sont mises en oeuvre ou détenues des quantités de substances fissiles (uranium naturel exclu) supérieures à la moitié de la masse critique minimum.

Pour les établissements de classe I, les Ministres concernés ne peuvent accorder l'autorisation d'installer ou d'exploiter l'établissement, en l'occurrence les centrales nucléaires dans l'exemple choisi, que moyennant l'avis favorable de la Commission spéciale. Cette disposition qui subordonne la décision du pouvoir exécutif à l'avis favorable d'une commission est exceptionnelle dans le droit administratif belge.

Cette commission spéciale se compose de fonctionnaires des départements ministériels intéressés (Ministère de la Santé publique: Administration de l'hygiène publique, Institut d'hygiène et d'épidémiologie; Ministère de l'Emploi et du Travail: Administration de la sécurité du travail, Administration de l'hygiène et de la médecine du travail) ainsi que de 10 personnalités du monde scientifique appartenant à des disciplines connexes à la radioprotection (météorologie, radiobiologie, biologie, physique nucléaire, chimie nucléaire, etc...).(x).

- (x) (Cfr. Arrêté royal du 28 février 1963 (Moniteur belge du 16 mai 1963) portant règlement général de la protection de la population et des travailleurs contre le danger des radiations ionisantes. Article 6.6. - Composition et statut de la Commission spéciale).

La classe II comprend les établissements où sont mises en oeuvre ou détenues des quantités quelconques de substances fissiles non reprises à la classe I (uranium naturel exclu), les établissements où sont mises en oeuvre ou détenues des quantités de nuclides radioactifs dont l'activité totale exprimée en milli ou microcuries est fixée dans un tableau (uranium naturel inclus). Ces radionuclides y étant rangés en 4 catégories selon leur radiotoxicité.

Dans celle-ci figurent aussi les établissements où s'effectuent la collecte, le traitement, le conditionnement et le stockage des produits radioactifs, ceux utilisant des appareils non transportables générateurs de rayons X pouvant fonctionner à une tension de crête supérieure à 200 kilovolts, y figurent également les accélérateurs de particules.

Dans la classe III sont rangés les établissements où sont mises en oeuvre ou détenues des quantités de nuclides radioactifs dont l'activité est comprise dans une gamme de valeurs fixées dans le tableau qui vient d'être décrit (activité exprimée en sous-multiples du curie, selon 4 catégories de radiotoxicité).

Des modalités spécifiques sont relatives aux sources scellées et à des cas particuliers de radioisotopes.

Figurent aussi en classe III, les établissements utilisant des appareils non transportables générateurs de rayons X pouvant fonctionner sous une tension de crête égale ou inférieure à 200 kilovolts et ceux utilisant des appareils transportables générateurs de rayons X.

La classe IV comprend des établissements où sont mises en oeuvre ou détenues des quantités de radionuclides fixées en fonction de leur radiotoxicité, comme pour les 2 classes précédentes. Elle comprend aussi les établissements détenant ou mettant en oeuvre des appareils contenant des substances radioactives en quantités éventuellement supérieures à celles fixées pour cette classe, à condition, entre autres, que la dose débitée à tout instant et en tout point extérieur à une distance de 0,1 m de la surface de l'appareil et mesurée en laboratoire ne dépasse pas 0,1 millirem par heure. Pour la classe IV, il n'y a aucune formalité d'autorisation ou de déclaration. Toutefois, certains appareils appartenant à la classe IV sont soumis à une approbation ministérielle (respect de normes internationales ou autres).

En vertu de l'arrêté royal du 28 février 1963 précité, le chef d'entreprise est tenu d'organiser un service de contrôle physique de protection qui est chargé, d'une manière générale, de l'organisation et de la surveillance des mesures nécessaires pour assurer l'observation des dispositions du règlement concernant la sécurité et l'hygiène du travail, la sécurité

et la salubrité du voisinage. Il est aussi tenu d'organiser un contrôle médical des travailleurs professionnellement exposés.

Le contrôle physique de protection comporte notamment :

- 1° la délimitation et la signalisation des zones contrôlées;
- 2° l'examen et le contrôle des dispositions et des moyens de protection existants;
- 3° la proposition des moyens de protection complémentaires que ce service juge nécessaires;
- 4° l'examen et l'approbation préalables des projets d'installations comportant un danger d'irradiation ou de criticalité et de leur implantation dans l'établissement lorsque ces projets n'impliquent pas une nouvelle autorisation conformément au chapitre II du présent règlement;
- 5° l'examen et l'approbation préalables des expériences, essais, traitements et manipulations qui, en raison de leur nature ou des circonstances, pourraient présenter du danger et qui n'auraient pas été approuvés antérieurement dans une forme identique par le service de contrôle physique;
- 6° la réception des nouvelles installations visées au 4° ci-dessus, du point de vue du contrôle physique de protection;
- 7° La surveillance du fonctionnement et de l'emploi correct des instruments de mesure;

- 8° l'examen et l'approbation préalables des projets de transports de substances radioactives ou fissiles à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement et qui n'auraient pas été approuvés antérieurement dans une forme identique par le service de contrôle physique;
- 9° la surveillance de l'emballage, du chargement et du déchargement à l'intérieur de l'établissement de substances radioactives ou fissiles. A cet égard, le service de contrôle physique vérifie si les dispositions réglementaires en vigueur sont respectées, y compris celles concernant le transport;
- 10° les déterminations suivantes :
 - a) la détermination de l'intensité du rayonnement et l'indication de la nature des radiations dans les endroits intéressés;
 - b) la détermination des contaminations radioactives, l'indication de la nature des substances contaminantes, de leur activité, de leur concentration volumétrique ou superficielle, de leur état physique et si possible de leur état chimique;
 - c) la détermination des doses individuelles et des doses cumulées y compris la détermination de la dose provenant d'irradiations internes exceptionnelles, concertées ou non, ainsi que les circonstances qui ont entraîné ces irradiations exceptionnelles;

11° l'étude des mesures nécessaires pour prévenir tout incident, tout accident, toute perte ou tout vol de substances radioactives ou fissibles.

Il est en outre précisé que les constatations et déterminations du contrôle physique sont consignées dans des registres :

- dans les établissements de classe I, le service de contrôle physique est dirigé par le chef du service de sécurité et d'hygiène ou par une personne placée directement sous son autorité; il doit être un expert de classe I agréé, conformément aux dispositions du règlement;
- les missions attribuées au chef de contrôle physique ne préjudicient en rien à l'autorité et aux responsabilités du chef d'entreprise;
- dans les établissements de classe I, le chef d'entreprise est tenu de confier à un organisme agréé de classe I, entre autres, le contrôle permanent de la bonne exécution de sa mission par le service de contrôle physique ainsi que la réception des installations, l'examen et l'approbation préalables des projets d'installations comportant un danger d'irradiation ou de criticité, des expériences, essais, traitements et manipulations qui pourraient présenter un danger.

Contrôle médical des travailleurs exposés.

Il est exercé par des médecins du travail agréés. Cette protection radiologique se fonde sur la notion de la zone contrôlée qui est un lieu de l'espace où des personnes

professionnellement exposées sont susceptibles de recevoir une dose de 1,5 mrem/an ou plus; dans cette zone s'exerce un contrôle physique des radiations et un contrôle médical des travailleurs exposés.

Les travailleurs doivent porter un dosimètre d'un type agréé afin d'effectuer le relevé individuel des doses reçues. Les doses sont fournies au service médical par le service de contrôle physique, de sorte que le médecin interprète pour chaque travailleur, en fonction de ses antécédents familiaux et personnels qu'il est seul à connaître, la signification biologique de la dose reçue, celle-ci étant un des éléments sur lequel il se base pour décider de l'aptitude au poste de travail considéré ou de l'écartement éventuel de ce poste.

La dose annuelle admissible est fixée à 5 rem par an pour les irradiations totales, pour les travailleurs âgés de 18 ans et plus. Elle doit s'intégrer dans la formule de base, établie de la manière suivante : $D = 5(N-18)$, N étant l'âge du travailleur et D la dose exprimée en rem. En outre, en 13 semaines, il ne peut être délivré une dose supérieure à 3 rem (ce qui représente 3 rem par trimestre). De plus, les protections (blindages) doivent être telles que la dose de 100 milirem par semaine pour un travailleur travaillant à raison de 8 heures par jour ne soit pas dépassée. En tenant compte de 5 rem par an comme dose maximale admissible et de ce qu'une année comprend grosso modo 50 semaines, on aboutit à la dose semaine de 100 milirem qui est celle prise en compte pour le calcul des blindages. La réglementation fixe également les doses maximum admissibles pour les irradiations partielles.

Le relevé des doses individuelles est repris dans un tableau d'irradiation dont l'employeur doit adresser une fois l'an (au plus tard le 1er février de l'année qui suit celle à laquelle il se rapporte) 3 copies conformes à l'Administration de l'hygiène et de la médecine du travail du Ministère de l'Emploi et du Travail.

En fait, le tableau d'irradiation est établi à partir des doses consignées dans la ou les fiches d'irradiation qui sont insérées dans le dossier médical des travailleurs.

Le tableau d'irradiation avec les doses reçues et au verso duquel figurent des renseignements administratifs concernant l'entreprise et le travailleur vise à renseigner les autorités de la santé publique sur les risques encourus par les travailleurs exposés. Un exemplaire de ce tableau (il y en a 3) est transmis par le Ministère de l'Emploi et du Travail au Ministère de la Santé publique qui a dans ses attributions la détermination de la dose population. Cette dose se calcule en prenant, entre autres, en considération la dose moyenne reçue par les travailleurs.

Sur le plan de la réglementation, il s'impose d'attirer l'attention sur le point suivant :

- "le risque radiologique" pour les travailleurs est un cas particulier parmi les risques d'accident ou de maladie professionnelle pouvant survenir sur les lieux de travail et il se traite donc dans le cadre de l'institution des services médicaux du travail, lesquels ont été créés par l'arrêté royal du 16.4.65

(Moniteur belge du 4.6.65) et dans la pratique ont fonctionné depuis le 1.8.68 en se fondant sur "la loi cadre" du 10 juin 1952.

La loi du 10 juin 1952 concernant la santé et la sécurité des travailleurs ainsi que la salubrité du travail et des lieux de travail.

Cette loi permet au Roi d'imposer notamment à toute personne occupant des travailleurs en vertu d'un contrat de louage de travail et à ces travailleurs, toute mesure propre à assurer la santé et la sécurité des travailleurs ainsi que la salubrité du travail et des lieux de travail. Elle s'applique également à l'Etat, aux Provinces, aux communes, aux établissements publics et d'utilité publique, à toute personne chargée d'un service public ainsi qu'au personnel qu'ils occupent. Elle n'est pas applicable aux entreprises familiales, ainsi qu'aux domestiques, gens de maison et à ceux qui les emploient.

Elle impose en outre aux employeurs la création d'un ou de plusieurs comités de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail quant ils occupent habituellement et en moyenne au moins 20 travailleurs. On y trouve des modalités relatives à l'organisation de ces comités qui sont composés paritairement de représentants des employeurs et des travailleurs (conditions d'éligibilité, procédure électorale, protection des représentants des travailleurs ...).

C'est également en se basant sur cette loi qu'ont été prises les dispositions imposant aux employeurs de faire appel à des chefs de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail ayant reçu une formation appropriée. Ces chefs de service de sécurité remplissent une série de missions spécifiques précisées dans le règlement général . (RGPT) .

Les dispositions prises en se fondant sur cette loi doivent avoir été soumises pour avis à l'un ou à plusieurs des conseils ci-après:

- Conseil supérieur d'hygiène publique;
- Conseil supérieur de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail;
- Conseil supérieur de l'agriculture.

Les dispositions réglementaires, prises en exécution de cette loi, concernent la sécurité, l'hygiène et la santé des travailleurs et qui sont publiées dans le Moniteur belge sous forme d'arrêtés royaux et dans certains cas d'arrêtés ministériels, sont reprises dans le règlement général pour la protection du travail (en abrégé le R.G.P.T.) où elles sont coordonnées et présentées en titres divisés en chapitres, sections, sous-sections de sorte que ce texte constitue un code du travail dans lequel sont exposées les matières précitées.

Cette loi du 10 juin 1952 constitue également le fondement juridique de l'institution des services médicaux du travail.

Les services médicaux du travail prennent la forme de service médical propre à l'entreprise (service médical d'entreprise) ou de services communs à plusieurs entreprises (service médical interentreprises). Ces services sont placés sous le contrôle du Ministère de l'Emploi et du Travail. Ses missions à caractères essentiellement préventifs correspondent à celles énumérées dans la recommandation 112 du Bureau international du travail (B.I.T.).

A noter que les employeurs doivent créer un tel service ou s'affilier, même si aucun travailleur ne doit passer d'examen médical. En effet, cette réglementation à caractère préventif vise la surveillance des conditions d'hygiène du travail, le mot "hygiène" étant pris dans son sens le plus large.

Les services médicaux interentreprises peuvent avoir une compétence territoriale ou professionnelle. Ils fonctionnent sous la direction effective d'un médecin-directeur. Celui-ci assure ses fonctions à plein-temps (article 110, § 2, 2e alinéa du R.G.P.T.). Un comité paritaire composé de membres représentant les employeurs associés et de membres représentant les travailleurs, a pour tâche de s'intéresser à la mission et aux activités du service médical interentreprises.

Pour les services médicaux d'entreprises, le comité de sécurité et d'hygiène a le même rôle que ce comité paritaire.

Pour être agréés, les services médicaux doivent répondre à des critères de personnel, de locaux et de matériel. Depuis la loi du 8 août 1980 (loi spéciale des réformes institutionnelles - MB du 15.8.1980), l'agrément se fait par les Ministres communautaires qui, dans la région bilingue de Bruxelles, font encore partie du gouvernement national. Elle est subordonnée à l'avis favorable d'une commission tripartite (par communauté) où siègent des représentants des organisations des employeurs, des travailleurs et des médecins du travail.

L'indépendance technique et morale des médecins est garantie et ceux-ci trouvent dans les dispositions réglementaires une ébauche de statut (cf. en outre la loi du 28 décembre 1977 garantissant la protection des médecins du travail - MB du 18.1.1978).

L'employeur a le choix de créer son propre service médical du travail ou de s'affilier à un service médical inter-entreprises, moyennant l'existence pour l'entreprise considérée d'un comité de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail. C'est ainsi que les centrales nucléaires belges destinées à produire de l'électricité et situées à Doel et à Tihange sont affiliées à un service médical interentreprises : le C.B.M.T. (centre belge de médecine du travail).

Les tâches et les missions de ces services sont prévues à l'article 104 § 2 du règlement général pour la protection du travail (en abréviation R.G.P.T.).

Le service médical du travail est placé sous le contrôle du Ministère de l'Emploi et du Travail - Administration de l'hygiène et de la médecine du travail.

Ce service, dont le rôle est essentiellement préventif, a pour mission :

- 1° de surveiller l'état de santé des travailleurs ainsi que de renseigner et conseiller ceux-ci sur les affections ou les déficiences dont ils seraient éventuellement atteints;
- 2° d'appeler l'attention des adolescents sur leurs aptitudes physiques et psychiques en vue de leur orientation professionnelle;
- 3° d'éviter l'occupation de travailleurs à des emplois dont ils seraient incapables, en raison de leur état de santé, de supporter normalement les inconvénients, également d'éviter l'admission au travail de personnes atteintes d'affections qui constitueraient, pour leurs compagnons d'atelier ou de bureau, un grave danger de contagion ou d'insécurité;
- 4° de contribuer, autant que possible, à l'adaptation des travailleurs à leur tâche, ainsi qu'à l'adaptation des opérations aux normes de la physiologie humaine;
- 5° de n'écarter personne de tout travail, en principe, mais de viser plutôt à occuper chacun, malgré ses déficiences, aux besognes qu'il est capable d'accomplir;
- 6° de dépister aussi précocement que possible les maladies professionnelles dès l'apparition de leurs premiers symptômes;

- 7° de surveiller les conditions d'hygiène du travail ainsi que tous autres facteurs pouvant affecter l'état de santé des travailleurs;
- 8° d'apporter un concours permanent à la direction et aux divers services de l'entreprise, ainsi qu'aux représentants de cette dernière et de son personnel, en vue de prévenir, de la manière la plus efficace, les maladies professionnelles et les accidents du travail;
- 9° d'assurer aux travailleurs, victimes d'accident ou d'indisposition, les secours immédiats et les soins d'urgence prescrits aux articles 174 à 183 du présent règlement, à moins que d'autres services médicaux, visés à l'article 182 de celui-ci, n'en soient chargés.

En ce qui concerne le contrôle sanitaire des travailleurs, les radiations ionisantes figurent dans la liste des agents nocifs pour lesquels la surveillance médicale des travailleurs est imposée. Il s'agit du groupe 2 de cette liste (2.1.) (Annexe II - liste des agents nocifs fixée en application de l'article 124, 2° du R.G.P.T.).

Parmi les examens spéciaux à pratiquer, figurent à titre exemplatif :

le scanning des organes ou de l'organisme entier ou la dosimétrie sanguine, urinaire, pileaire; ou l'examen hématologique ou l'examen dermatologique, oculaire, génital ou le dosage des acides aminés urinaires. La fréquence de l'examen médical est semestrielle pour les travailleurs de catégorie A, c'est-à-dire pour ceux travaillant dans une zone contrôlée, annuelle pour les autres.

Cette liste d'examens spéciaux à pratiquer a pour le médecin un caractère indicatif car, selon l'expression en usage les médecins ont, dans le cadre de la médecine du travail comme pour la pratique médicale habituelle, l'"indépendance technique et morale". Ils ont donc la faculté de procéder à ces investigations biologiques prévues ou à d'autres qu'ils estiment nécessaires, aux frais des employeurs.

En ce qui concerne l'organisation des secours immédiats et des soins d'urgence, aux victimes d'accidents ou d'indisposition, les entreprises de classe I doivent disposer d'une infirmerie permettant d'assurer les premiers soins et la décontamination des personnes. Elles doivent en outre prendre accord avec un hôpital en vue de disposer d'une salle d'opération et de moyens d'hospitalisation. Outre cet hôpital d'évacuation destiné aux traitements d'accidentés et/ou d'irradiés, il a été imposé aux établissements de classe I de prendre accord avec le Centre international de Radiopathologie créé à Paris par l'Institut Curie et le Commissariat à l'Energie Atomique. Il regroupe les éléments compétents en radiopathologie de l'Institut Curie ainsi que ceux du Département de Protection de l'Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire. L'Organisation Mondiale de la Santé l'a désigné comme Centre Collaborateur. En cas de besoin, ce Centre hautement spécialisé et dont la compétence est mondialement reconnue assurerait des missions d'intervention et d'assistance.

Travailleurs travaillant dans plusieurs installations et travailleurs occasionnels.

Sur le plan international, le document de la collection sécurité n° 9 de l'Agence internationale de l'énergie atomique : A.I.E.A. de 1983 aborde le problème des travailleurs entreprenant des travaux dans des zones contrôlées de plusieurs installations ainsi que ceux appelés à travailler occasionnellement sous rayonnement. Le texte de ce manuel est libellé de la manière suivante :

Irradiation de travailleurs dans plusieurs installations

Lorsque des travailleurs entreprennent des travaux dans des zones contrôlées de plusieurs installations, l'autorité compétente devrait prévoir des modalités d'enregistrement et de tenues des dossiers permettant :

- 1) aux employeurs et aux travailleurs de connaître les équivalents de dose individuels reçus pendant l'exécution des travaux dans ces diverses installations.
- 2) à la direction de chaque installation qui emploie ces travailleurs de connaître, pour l'année en cours, les équivalents de dose individuels de ces travailleurs au début des travaux et ceux qu'ils ont reçus pendant leur travail dans ces installations.

Les résultats des examens médicaux et les décisions médicales prises doivent également être consignés. Le travailleur doit être informé des conclusions tirées de son examen médical ainsi que sa situation en matière d'irradiation.

Les évaluations des doses individuelles et les résultats des examens médicaux doivent être conservés pendant au moins 30 ans à dater de la cessation du travail comportant une exposition aux rayonnements ionisants, ou pendant toute période prescrite par l'autorité compétente.

Les travailleurs qui ne sont appelés qu'occasionnellement à travailler sous rayonnements, par exemple pour assurer l'entretien ou faire des réparations, devraient, en matière de surveillance, d'enregistrement des doses, de contrôle médical, etc., être assujettis aux mêmes dispositions que les travailleurs soumis régulièrement à une irradiation professionnelle, et ils devraient recevoir des instructions adéquates pour se protéger contre les risques radiologiques encourus. Il faudrait veiller tout spécialement à ce que la protection de ces travailleurs soit aussi bonne que celle des travailleurs régulièrement exposés aux rayonnements et à ce que leur irradiation soit incluse dans l'optimisation générale de la protection à l'intérieur de l'établissement en question.

Sur le plan belge, la réglementation en vigueur prévoit ce qui suit :

Article 134 du R.G.P.T.

- Chaque fois qu'un travailleur ou une personne quelconque aura été occupé, à titre occasionnel, à un travail exposant à un risque d'irradiation ou à un transport de matières radioactives ou de produits, d'appareils ou d'objets auxquels de telles matières sont incorporées et aura reçu, de ce fait, une dose de radiations ionisantes, l'employeur fera connaître, sans délai, au médecin du travail attaché à l'entreprise qu'il dirige,

les nom, prénoms et adresse complète de l'intéressé, la date de ladite occupation occasionnelle, la nature du travail effectué, ainsi que la dose de radiations ionisantes reçue, exprimée en rem.

Si la personne intéressée n'appartient pas au personnel de l'entreprise dans laquelle elle a été irradiée, le médecin précité est tenu de transmettre les indications qui la concernent, prévues à l'alinéa précédent, au médecin du travail attaché à l'entreprise qui occupe cette personne ou, s'il s'agit d'une personne dont les occupations ne sont pas assujetties aux dispositions de la présente section, au médecin que celle-ci acceptera, à cette fin, de lui désigner.

Si la dose individuelle de radiations ionisantes, reçue au cours de l'année par ces travailleurs dépasse 1,5 rem, ceux-ci devront être soumis, dans les quinze jours, à un examen semblable à l'examen médical périodique dont question à l'annexe II (A.R. du 10 avril 1974, art. 14 - rubrique 2.1.) de la présente section, et qui pourra être répété, dans la mesure où le médecin du travail le jugera utile. Le médecin chargé de cet examen devra être pourvu de l'agrégation prévue à l'article 111,1 de la présente section.

Un dossier médical semblable à celui prévu à l'article 146 quinquies sera établi pour chacun des travailleurs visés au présent article.

Il contiendra toutes indications utiles concernant la nature des travaux qui ont exposé l'intéressé à l'irradiation, les dates auxquelles celui-ci les a effectués, les doses de radiations ionisantes qu'il a reçues et les résultats des examens médicaux auxquels il a, pour cette raison, été soumis.

Suite à leurs décisions, les médecins du travail adopteront pour les travailleurs occupés à des travaux exposant aux radiations ionisantes, la classification ci-après :

- 1° travailleurs inaptes aux travaux précités, qui doivent être tenus éloignés du risque;
- 2° travailleurs mis en observation, dont l'aptitude à supporter le risque doit être prouvée;
- 3° travailleurs aptes aux travaux susdits, susceptibles de continuer à supporter le risque qu'impliquent leurs activités;
- 4° travailleurs placés sous surveillance médicale après cessation du travail exposant auxdites radiations en application des dispositions de l'article 133.3. (qui vise le cas de travailleurs soumis par le médecin du travail à une surveillance médicale appropriée justifiée par une irradiation ou une contamination alors qu'ils ne sont plus professionnellement exposés à des radiations ionisantes).

- Données disponibles pour des travailleurs exposés occasionnellement aux radiations ionisantes dans des centrales nucléaires.

En vertu même de leur arrêté d'autorisation, les centrales nucléaires sont tenues de fournir mensuellement aux autorités compétentes un rapport. Celui-ci contient notamment des données détaillées relatives à l'exploitation. Parmi celles-ci figure le relevé des doses du personnel exposé.

Pour une unité de 900 mégawatts et en 1983 les informations suivantes ont été recueillies à partir des relevés mensuels et sont présentées en tableau.

TABLEAU - UNITE DE 900 MWe :

DOSE COLLECTIVE EN HOMME-REM - DOSE MOYENNE EN mREM						
(10 ⁻² HOMME-Sv)			(10 ⁻² mSv)			
	<u>Travailleurs de la centrale</u>			<u>Travailleurs d'entreprises extérieures</u>		
	Nombre de personnes	Dose Moyenne	Dose Collective	Nombre de personnes	Dose Moyenne	Dose Collective
Janvier	153	11	1,70	227	26	6
Février	163	20	3,2	215	48	10,4
Mars	139	20	2,84	183	30	5,5
Avril	121	43	5,15	163	41	6,8
Mai	135	11	1,5	108	31	3,4
Juin	94	15	1,44	84	22	1,9
Juillet	79	15	1,2	59	32	1,9
Août	104	4	0,48	141	25	3,57
Septembre	135	31	4,3	204	48	10
Octobre	114	9	1,1	123	12	1,6
Novembre	123	53	6,52	116	35	4,07
Décembre	32	32	5,65	31	31	7,2
TOTAL			35,08			62,34

La dose maximale mensuelle est en moyenne de 365,9 mRem (3,66 mSv) pour les travailleurs de la centrale et de 373,8 mRem (3,74 mSv) pour les travailleurs des entreprises extérieures.

La dose moyenne mensuelle pour les travailleurs de la centrale est de 22 mRem (0,22 mSv) et de 31,7 mRem (0,32 mSv) pour les travailleurs des entreprises extérieures.

Le traitement statistique des données de la "dose maximale" et de la "dose moyenne" démontre que dans ce cas, il n'y a pas de différence significative entre les travailleurs de la centrale et celle des entreprises extérieures.

La différence significative en ce qui concerne la dose collective est due en partie à la part importante du travail exécuté par les travailleurs des entreprises extérieures.

Au cours du mois de février, alors que l'on est en période de démarrage, un grand nombre de personnes sont appelées à intervenir dans la centrale, ce qui entraîne une dose collective relativement plus élevée que la moyenne. Par ailleurs des interventions sur le circuit primaire : vidanges - joints de vannes - clapets ... apporte une dose moyenne de l'ordre de 50 mRem pour les travailleurs des firmes extérieures.

Au cours du mois de septembre, la centrale est passée à "l'arrêt à froid" pour intervention sur un joint d'une pompe du circuit primaire. En outre, des vidanges ont été effectuées pour réparer la robinetterie des purges. Ces types de travaux ont entraîné une dose collective relativement plus élevée pour les travailleurs des firmes extérieures occupés à ces travaux par rapport aux travailleurs de la centrale (10 homme-rem contre 4,3 homme-rem).

Valeurs calculées :

TRAVAILLEURS DE LA CENTRALE :	= 2,92 H-Rem	(0,0292 H-Sv)
	= 2,03 H-Rem	(0,02 H-Sv-
TRAVAILLEURS DES ENTREPRISES EXTERIEURES :	= 5,19 H-Rem	(0,052 H-Sv)
	= 3,00 H-Rem	(0,03 H-Sv)

"WILCOXON TEST" : $\alpha = 0,05$

$p < 0,001$

Ce tableau fait apparaître les éléments suivants :

La moyenne mensuelle exprimée en homme-rem s'élève à 2,92 homme-rem pour les travailleurs de la centrale et à 5,19 homme-rem pour les travailleurs des entreprises extérieures. Le traitement statistique de ces valeurs (application du test de Wilcoxon) démontre qu'elles diffèrent significativement. En d'autres mots, il apparaît avec évidence dans l'exemple considéré que la dose collective des travailleurs des entreprises extérieures est nettement supérieure à celle des travailleurs de la centrale (de l'ordre de 70%) sur les moyennes calculées.

On constate pour cette centrale de 900 mégawatts en service durant un an que le personnel des entreprises extérieures exposé aux radiations ionisantes est très important, voir prépondérant dans certaines situations par rapport au personnel de la centrale. On se trouve devant un état de fait lié à la pratique en usage et qui consiste à faire appel pour des travaux particuliers de contrôle et de maintenance à des firmes extérieures.

En vertu de la réglementation ces travailleurs bénéficient de la même sécurité que les travailleurs de la centrale. C'est-à-dire qu'ils subissent le même "contrôle sanitaire", qu'ils sont porteurs de dosimètres et qu'ils sont pourvus des mêmes moyens de protection individuelle. Ils sont par conséquent pris également en charge par le contrôle physique des radiations de la centrale.

Il s'ensuit que les services responsables du site participent pour ce personnel extérieur à son information et à sa surveillance.

Les modalités concrètes de celles-ci sont réglées par des accords préalables entre les responsables de la centrale et ceux des firmes sous-traitantes. Très généralement la tutelle sanitaire des travailleurs des firmes extérieures est assurée par les médecins du travail des sites nucléaires où ces travailleurs interviennent.

En conclusion :

Dans le domaine nucléaire la prévention des risques professionnels exige une excellente collaboration entre les employeurs, les travailleurs concernés, les services de contrôle physique des radiations et les services médicaux du travail.

La maîtrise complète du risque nucléaire requiert en outre la surveillance attentive des services d'inspection des départements ministériels concernés. L'effort entrepris ne doit pas se limiter à ce seul risque en oubliant les autres risques auxquels les travailleurs sont souvent exposés. La soumission de ceux-ci aux diverses règles de sécurité, aux procédures de travail doit se transformer en une prise de conscience en profondeur de la notion de protection.

Chaque travailleur doit participer à l'élaboration de sa propre sécurité et à celle de ses compagnons de travail et au niveau de l'entreprise il doit se créer un esprit de sécurité qui doit être entretenu, vu l'accoutumance du danger. La tâche à réaliser est immense et elle doit se poursuivre avec vigueur et enthousiasme.

BIBLIOGRAPHIE :

- Loi du 29 mars 1958 relative à la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes (M.B. du 30 avril 1958) modifiée par les lois des 29 mai 1963 (M.B. du 26 juin 1963), 3 décembre 1969 (M.B. du 6 janvier 1970) et 14 juillet 1983 (M.B. du 6 août 1963).

- Loi du 10 juin 1952 concernant la santé et la sécurité des travailleurs, ainsi que la salubrité du travail et des lieux de travail (M.B. du 19 juin 1952) modifiée par les lois des 17 juillet 1957 (M.B. du 26 juillet 1957), 28 janvier 1963 (M.B. du 8 février 1963), 16 janvier 1967 (M.B. du 21 janvier 1967), 10 octobre 1967 (M.B. du 31 octobre 1967), 17 février 1971 (M.B. du 23 février 1971), 16 mars 1971 (M.B. du 30 mars 1971), 23 janvier 1975 (M.B. du 31 janvier 1975) et par les arrêtés royaux du 11 octobre 1978 (M.B. du 31 octobre 1978) et 29 octobre 1978 (M.B. du 9 novembre 1978).

- Loi du 28 décembre 1977 garantissant la protection des médecins du travail (M.B. du 18 janvier 1978).

- Directive du Conseil du 15 juillet 1980 portant modification des directives fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. (Journal officiel des Communautés européennes L246 du 17 septembre 1980).

- Directive du Conseil du 3 septembre 1984 modifiant la directive 80/836/Euratom en ce qui concerne les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. (Journal officiel des Communautés européennes L265/4 du 5 octobre 1984).

- Services médicaux du travail - Situation au 1er février 1984 - Ministère de l'Emploi et du Travail - Administration de l'hygiène et de la médecine du travail.
- Règlement général pour la protection du travail.
- HUBLET P., Annales de l'Association Belge de Radioprotection Vol. 5 n° 1 (1980) p.5
L'exposition professionnelle aux radiations ionisantes en Belgique.
- HUBLET P., Annales de l'Association Belge de Radioprotection Vol. 8 n°3(1983) p.163
La surveillance de la santé des travailleurs exposés aux radiations ionisantes.
- HUBLET P., Journal Belge de Radiologie, 1973, 56, 2, 184-189. Etude sur la protection des travailleurs contre les radiations ionisantes en Belgique.
- Arrêté ministériel du 24 avril 1964 relatif à l'approbation d'un type d'appareils contenant des substances radioactives, pris en application de l'article 3.1.d/2, de l'arrêté royal du 28 février 1963 portant règlement général de la protection de la population et des travailleurs contre le danger des radiations ionisantes modifié par les arrêtés ministériels des 13 mars 1978 (M.B. du 27 juillet 1978) et 26 avril 1982 (M.B. du 9 juillet 1982).
- Arrêté royal du 28 février 1963 portant règlement général de la protection de la population et des travailleurs contre le danger des radiations ionisantes (M.B. du 16 mai 1963) modifié par les arrêtés royaux des 17 mai 1966 (M.B. du 4 juin 1966), 22 mai 1967 (M.B. du 2 septembre 1967), 23 décembre 1970 (M.B. du 17 février 1971), 23 mai 1972 (M.B. du 27 juin 1972), 24 mai 1977 (M.B. du 7 juillet 1977) et 12 mars 1984 (M.B. du 18 avril 1984).
- Loi spéciale du 8 août 1980 de réformes institutionnelles (M.B. du 15 août 1980).

SAMENVATTING.

De stralingsbescherming van de werknemers die blootgesteld worden aan ioniserende stralingen wordt in België uitgeoefend volgens de grondslagen der aanbevelingen die door ICRP (de Internationale Commissie voor Stralingsbescherming) worden uitgevaardigd.

Zoals men weet heeft ICRP een samenhangend systeem van dosisbeperkingen samengesteld dat een ruime internationale erkenning geniet. Het gaat hier om een nagenoeg enig voorbeeld betreffende de schadelijke agentia in het algemeen.

De beginselen der ICRP worden hernomen en meer uitvoerig uiteengezet in de richtlijnen der Europese Gemeenschappen. België-zijnde lid der E.G.- is uiteraard gehouden zich te schikken naar deze richtlijnen.

Op dit ogenblik wordt de Belgische reglementering gewijzigd volgens de hier-toe voorziene administratieve procedures, teneinde deze gelijkvormig te maken aan de richtlijn van 15 juli 1980, "houdende wijziging van de richtlijnen tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming van de gezondheid der bevolking en der werknemers tegen de aan ioniserende straling verbonden gevaren". Deze richtlijn baseert zich op de ICRP-publicaties 9, 26 en 30.

De stralingsbescherming der werknemers kadert in de beschikkingen der arbeidsgeneeskunde en ze maakt er een deelaspect van uit waarbij bovendien specifieke werkwijzen voor ogen gehouden worden. Medische aanwervingsonderzoeken, onderzoeken bij werkhervatting na afwezigheden vanaf 4 weken en periodieke arbeidsgeneeskundige onderzoeken zijn verplicht voor alle blootgestelde werknemers. Deze onderzoeken worden aangevuld met klinisch-biologische analyses zoals bloed- en urineonderzoeken, dosages van aminozuren enz.

Alle blootgestelde werknemers kunnen bovendien gebruik maken van de spontane raadplegingen bij de arbeidsgeneesheer n.a.v. symptomen die ze menen in verband te kunnen brengen met hun arbeidsomstandigheden.

De stralingsbescherming is gebaseerd op het begrip "gecontroleerde zone" die een zone is waar tegelijkertijd een fysische stralingscontrole en een medische controle op de blootgestelde werknemers wordt uitgeoefend. De fysische stralingscontrole behelst o.a. omgevingsmetingen en personendosimetrie (verplicht dragen van dosimeters). Wettelijke beschikkingen voorzien voor occasioneel aan straling blootgestelde werknemers worden uiteengezet, samen met hun praktische toepassingen.

Bij wijze van voorbeeld wordt enig cijfermateriaal verschaft i.v.m. werknemers van externe ondernemingen die occasioneel blootgesteld werden aan ioniserende straling in electronucleaire centrales. Alzo was voor het jaar 1983 de collectieve dosis van occasioneel blootgestelde werknemers in een 900 MWatt electronucleaire centrale (uitgedrukt in man-Rem) op een statistisch significante wijze verschillend van die der werknemers van de centrale. De collectieve dosis van deze occasioneel blootgestelde werknemers uit externe ondernemingen, uitgedrukt in man-Rem, was ongeveer dubbel zo groot als die der werknemers van de centrale.

ABSTRACT

In Belgium, the radiation protection of the workers exposed to the nuclear risk, is performed according to the main principles of the recommendations put forward by the ICRP (International Commission for Radiation Protection).

As it is known, the ICRP elaborated a coherent system of dose limitation, reaching a very broad international consensus; it is practically the only example in the general matter of nuisances.

The principles of the ICRP are taken over and made clearer in the guidelines of the Council of the European Communities. Belgium, as a member-state of the European Economic Community, is bound to comply with these guidelines.

Presently, the belgian regulations are in the course of an adaptation according to the administrative proceedings foreseen in order to bring them into compliance with the guideline of July 15, 1980 "carrying modification of the guidelines setting the basic standards for the radiation protection of the population and the workers against the risk of ionizing radiations". This guideline is based on the recommendations nr. 9, 26 and 30 of the ICRP.

The radiation protection of the workers lays inside the regulatory provisions related to the occupational medicine, of which it is a particular part having specific aspects, taken into account.

A medical examination at the engagement, and after an absence from work of at least four weeks, for any reason, and periodic medical examinations are compulsory for all occupationally exposed workers. These examinations are completed with biologic investigations such as blood and urine sampling and analyses, titration of aminic acids, etc...

Any occupationally exposed worker may ask for an interview with the physician if he complains of symptoms or diseases attributed to its conditions of occupation.

The radiation protection is based on the concept of a controlled area, resulting in the monitoring of the radiations and in a medical supervision of the workers. The monitoring of the radiations comprises, among others, ambient monitoring and individual dosimetry (compulsory wearing of dosimeters). Regulatory provisions foreseen for workers occasionally exposed to radiations are explained and their practical applications are described.

Numerical values are given for workers of outer enterprises, occasionally exposed to ionizing radiations in nuclear power plants. They show that for the year 1983, in a power plant of 900 Megawatts, the collective dose, expressed in man-rem is statistically significantly different for the outer workers and for the own workers of the power plant : the collective dose, expressed in man-rem, for the outer workers is about twice the collective dose of the workers of the power plant.

CONTROLE PHYSIQUE DU PERSONNEL DES ENTREPRISES EXTERIEURES.

POINT DE VUE DES ORGANISMES AGREES.

J. DELHOVE, Directeur de l'Association Controlatom,
 H. DRYMAEL, Chef du Service Contrôle Physique de l'Association Vinçotte,
 Bruxelles (Belgique).

RESUME.

Après un rappel des dispositions réglementaires concernant les missions des organismes agréés et leur surveillance, l'exposé aborde plusieurs aspects du contrôle physique du personnel des entreprises extérieures.

- La classification des travailleurs exposés aux radiations ionisantes n'établit pas de distinction entre le personnel extérieur et le personnel propre à l'établissement ; elle se base sur la notion d'occupation en zone contrôlée régulière ou non, ou occasionnelle, qui paraît mal appropriée dans le cas des entreprises extérieures.
- L'évolution des doses globales reçues par le personnel des entreprises extérieures marque une tendance à l'augmentation, ce qui montre l'importance à accorder au suivi médical et dosimétrique de ce personnel, et à sa formation en matière de radioprotection.
- La dosimétrie du personnel des entreprises extérieures est assurée par les centrales. Certaines entreprises utilisent en parallèle une dosimétrie propre pour l'irradiation externe. Les avantages et les inconvénients de ces suivis dosimétriques sont rappelés.
- La contamination interne des agents des entreprises externes n'est détectable en pratique que par les centrales, grâce à l'appareillage disponible sur site. Le suivi de cette contamination est plus difficile dans le cas des entreprises extérieures que pour le personnel propre des centrales.
- La formation et l'information des travailleurs en matière de risques liés aux radiations ionisantes est importante, dans le but de limiter les doses à des valeurs aussi faibles que possible.

En conclusion, l'existence en Belgique d'organismes agréés de Contrôle Physique ayant pour vocation l'encadrement des établissements ou des entreprises qui ne disposent pas de leur propre infrastructure en radioprotection, apporte une solution aux problèmes de formation, d'information et de surveillance dosimétrique du personnel extérieur.

L'expert en radioprotection au même titre que le médecin du travail choisis par l'entreprise extérieure représentent des interlocuteurs qualifiés susceptibles d'offrir plus de garantie aux responsables des établissements.

1. SERVICE DE CONTROLE PHYSIQUE.

La réglementation belge relative à la radioprotection prévoit différentes dispositions, dont les principales sont rappelées ci-après.

Cette réglementation donne un classement des établissements en fonction de leur nature, en particulier en fonction de la quantité et/ou du type de radionuclides qu'ils contiennent.

Les centrales nucléaires sont des établissements de classe I. Le chef d'entreprise est tenu d'organiser un service de contrôle physique. Ce service est chargé, d'une manière générale, de l'organisation et de la surveillance des mesures qui permettent d'assurer la sécurité et l'hygiène du travail, ainsi que la sécurité et la salubrité du voisinage, à l'exclusion des dispositions réservées au contrôle médical.

Ce contrôle comporte notamment :

- la délimitation et la signalisation des zones contrôlées,
- l'examen et le contrôle des dispositions et des moyens de protection existants,
- la proposition de moyens de protection complémentaires que ce service juge nécessaires,
- l'examen et l'approbation préalable des expériences, essais, opérations particulières qui, par leur nature ou les circonstances, pourraient présenter un danger et qui n'auraient pas été approuvées antérieurement par le service de contrôle physique,
- la détermination des débits de dose et des contaminations radioactives dans les endroits intéressés,
- la détermination des doses individuelles et des doses cumulées, y compris les doses provenant de la contamination interne.

Le service de contrôle physique est ainsi le responsable direct des mesures de radioprotection et de la détermination des doses.

Ce service doit obligatoirement être créé au sein des entreprises rangées dans la classe I, c.à.d. - entre autres - dans les centrales nucléaires.

La législation prévoit un contrôle de la bonne exécution des missions du service de contrôle physique. Ce contrôle est extérieur à l'entreprise; il est confié à un organisme agréé.

Une particularité de la réglementation belge réside dans le fait que pour des établissements de classe II ou de classe III, les missions du service de contrôle physique peuvent être confiées directement et dans leur totalité à un organisme agréé.

2. ORGANISME AGREE.

La réglementation belge - le Règlement général pour la protection du travail - fait intervenir des organismes agréés dans les différents domaines qu'elle couvre : installations électriques, appareils de levage, appareils à pression... Ces organismes agréés sont des associations sans but lucratif - donc des firmes de statut privé constituées et régies dans les formes prescrites par la loi - qui ont été agréées par le ou les Ministères compétents, pour remplir les missions qui sont définies dans le règlement.

Le fonctionnement des organismes agréés est soumis au contrôle d'une commission de surveillance. Celle-ci est composée de représentants des organisations patronales ainsi que de représentants des organisations de travailleurs (syndicats). Elle est présidée par un fonctionnaire désigné par le Ministère de l'Emploi et du Travail.

Les organismes agréés exercent donc leurs missions au nom de l'Etat, dans un cadre réglementaire précis, et sous son contrôle.

Dans le cas particulier de la réglementation concernant les radiations ionisantes - qui nous intéresse ici - le Ministère de l'Emploi et du Travail est l'instance assurant la tutelle des organismes agréés. Le Service de la sécurité technique des installations nucléaires, de ce Ministère, a pour mission notamment de surveiller le travail confié par l'Etat aux organismes agréés.

Les missions des organismes agréés, dans le domaine des radiations ionisantes sont les suivantes :

- la réception des installations et des dispositifs de protection (cette réception conditionne la mise en exploitation des installations),
- le contrôle permanent de la bonne exécution par le service de contrôle physique de sa mission,
- le contrôle et l'approbation des décisions du service de contrôle physique pour ce qui concerne les opérations particulières.

Ces différentes missions des organismes agréés sont exécutées par des experts, eux-mêmes agréés individuellement par les Ministères compétents (Emploi et Travail - Santé Publique).

Le chef d'entreprise est tenu de confier les missions définies ci-dessus à un organisme agréé, dès la demande d'autorisation.

Le contrôle exercé par l'organisme agréé est permanent pour des établissements de classe I comme les centrales nucléaires.

3. TRAVAILLEURS EXPOSES AU RAYONNEMENT.

La réglementation établit une distinction parmi les travailleurs, au point de vue de l'exposition aux radiations ionisantes :

- travailleurs professionnellement exposés (catégories A ou B),
- travailleurs occasionnellement exposés,
- population avoisinante, y compris donc les travailleurs non exposés.

Il y a ainsi deux catégories de travailleurs professionnellement exposés, qui diffèrent par l'importance des risques d'exposition :

catégorie A : . travailleurs régulièrement occupés dans une zone contrôlée (dose annuelle susceptible de dépasser 1,5 rem),
 . limite 5 rem/an
 3 rem/13 semaines,
 . deux visites médicales/an.

catégorie B : . travailleurs non classés en catégorie A, et susceptibles d'être exposés,
 . limite 1,5 rem/an,
 . une visite médicale/an.

Deux points sont à remarquer dans cette classification, pour ce qui concerne notre sujet :

1. La réglementation n'établit pas de distinction entre le personnel propre de la centrale et les travailleurs extérieurs.

Il peut en résulter des difficultés pratiques dans le respect de la réglementation ou dans le partage des responsabilités, comme nous le verrons ci-après.

2. Il n'y a pas de critère qui précise les notions de "régulièrement occupé" ou "occasionnellement exposé" dans la réglementation. Dans le cas des travailleurs d'entreprises extérieures, la notion "régulièrement" paraît mal adaptée: les interventions sont relativement ponctuelles - mais dans des ambiances à débit de dose relativement élevé.

Dans la pratique, les centrales demandent que le personnel d'entreprises extérieures appartienne à la catégorie A.

De cette façon :

- il n'y a pas d'ambiguïté liée à la notion de "régulièrement",
- le crédit de dose disponible pour les interventions est plus important.

Cette attitude peut conduire à un surclassement pour certains agents d'entreprises extérieures, qui n'interviennent que pour des opérations sans risque radiologique important. Le règlement général de la protection des travailleurs prévoit également le cas du travailleur occupé à titre occasionnel à un travail présentant un risque d'irradiation. A titre d'exemple, il pourrait s'agir, en centrale, des inspecteurs venant faire le contrôle d'ascenseurs ou d'engins de levage situés en zone contrôlée.

Pour ces travailleurs occasionnellement exposés, le règlement prévoit que l'on communique les doses au médecin du travail et à l'administration de l'hygiène et de la médecine du travail.

Les obligations de l'employeur sont donc très précises, et sont semblables à celles concernant les travailleurs professionnellement exposés. Ainsi l'encadrement médical des travailleurs occasionnellement exposés consiste en un examen médical si la dose annuelle a dépassé 1,5 rem.

Il est à craindre cependant que ces obligations ne soient pas suffisamment connues par toutes les entreprises extérieures intervenant en centrale, et donc que certains travailleurs occasionnellement exposés ne soient pas signalés.

4. IMPORTANCE DES DOSES RECUES.

Avant d'examiner plus particulièrement quelques problèmes liés à la dosimétrie des agents des entreprises extérieures, une analyse rapide peut être faite des relevés de doses globales effectués depuis le démarrage des unités Doel 1/2 et Tihange 1, pour indiquer l'ordre de grandeur des doses reçues.

Pour le site de Doel, on constate que le pourcentage de la dose globale, reçu par les entreprises extérieures, a augmenté assez régulièrement - cf. tableau I

Année	Fraction
1978	48%
1981	65%
1982	73%
1983	80%

Tableau I - Centrales de Doel 1/2 - Fraction de la dose globale correspondant aux entreprises extérieures

Cette augmentation de la dose collective des entreprises extérieures a lieu en même temps que l'augmentation du nombre de personnes occupées : les doses moyennes individuelles ont peu changé.

Il est intéressant de voir comment ces doses sont liées au fonctionnement de l'installation (en puissance ou à l'arrêt pour révision) ainsi qu'aux incidents éventuels.

Dans le cas de Tihange 1, on observe les doses suivantes (en homme-rem) reprises au tableau II.

Doses totales

Année	Exploitant SEMO	Entreprises extérieures	Total	<u>Entreprises</u> total
1977	64	96	160	0,600
1978	70	132	202	0,653
1979	116	282	398	0,709
1980	118	160	278	0,593
1981	169	288	457	0,630
1982	154	316	470	0,672
1983	85	264	349	0,755

Doses hors révision

Année	Exploitant SEMO	Entreprises extérieures	Total	<u>Entreprises</u> total
1977	48	29	77	0,307
1978	39	25	64	0,390
1979	66	95	161	0,590
1980	62	21	83	0,253
1981	70	39	109	0,358
1982	63	44	107	0,411
1983	39	83	122	0,677

Doses en révision

Année	Exploitant SEMO	Entreprises extérieures	Total	<u>Entreprises</u> total
1977	16	67	83	0,807
1978	31	107	138	0,775
1979	50	187	237	0,789
1980	56	139	195	0,712
1981	99	249	338	0,737
1982	91	272	363	0,749
1983	46	181	227	0,797

Tableau II - Centrale de Tihange 1 - Doses en homme-rem.

On peut constater :

1. l'incidence immédiate de problèmes d'exploitation, ou de contrôles supplémentaires, sur la valeur de la dose globale :
 - en 1979 et 1982, inspections après trois et six ans de fonctionnement (en révision),
 - en 1979, intervention sur le circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt RRA (hors révision),
 - en 1981, interventions sur les pièces internes de la cuve et les générateurs de vapeur (en révision),
 - en 1983, incident de rupture de joints d'une pompe primaire (hors révision) et intervention dans un générateur de vapeur (hors révision).
2. l'augmentation relative de la dose reçue par le personnel des entreprises extérieures qui
 - . oscille entre 70 et 80% en révision,
 - . varie de 30 à 68% selon les années (hors révision).

3. la dose relativement importante reçue par les entreprises extérieures lors des interventions particulières, par exemple :

- . inspection particulière
- . intervention dans les GV
 - inspection
 - bouchonnage
 - sludge-lancing.

En effet, la plupart des interventions demandées aux entreprises extérieures lors des arrêts se font dans un environnement à débit de dose assez important, et selon un planning serré.

Il est intéressant de constater également l'évolution qui se produit dans les tâches qui sont confiées aux entreprises extérieures.

Les interventions de ces entreprises sont, depuis l'origine, des interventions requérant des techniques particulières :

- inspection de tubes de GV
- bouchonnage de tubes GV
- ...
- ...

L'exploitant fait très normalement appel à une entreprise extérieure, qui possède la technique et le matériel appropriés.

Il apparaît maintenant des sociétés de service, pour des interventions qui ne sont plus caractérisées par le besoin de compétences techniques particulières qui seraient inaccessibles pour l'exploitant.

On peut citer le sludge-lancing des GV et aussi l'intervention d'agents extérieurs dans les équipes de radio-protection.

Cette évolution explique l'importance croissante des doses reçues par les entreprises extérieures.

Elle montre aussi l'importance à accorder :

- au suivi dosimétrique et médical de ces agents,
- à leur formation en matière de radioprotection.

5. ACCES EN ZONE CONTROLEE.

Compte tenu de l'importance que prend la dose globale reçue par les agents des entreprises extérieures, il importe de voir si les prescriptions réglementaires relatives à l'accès en zone contrôlée sont

- suffisamment complètes,
- correctement appliquées.

Ces prescriptions réglementaires concernent, dans le cas des entreprises extérieures, la dosimétrie, le contrôle médical et la formation des agents.

6. DOSIMETRIE DE L'IRRADIATION EXTERNE.

Pour la dosimétrie de l'irradiation externe, notre règlement prévoit :

- le port obligatoire de dosimètre à hauteur de la poitrine,
- l'utilisation par tout visiteur ou travailleur admis dans une zone contrôlée des mêmes dosimètres que ceux des travailleurs occupés dans cette zone,
- l'usage de dosimètres agréés,
- l'usage de dosimètres à lecture directe si la dose susceptible d'être reçue en une semaine dépasse 100 mrem.

Dans le cas des centrales, ces exigences légales sont remplies par le fait que chaque travailleur, de l'exploitant ou d'une firme extérieure, dispose d'un dosimètre film et d'un dosimètre à lecture directe (électronique à Tihange, stylo à Doel sauf intervention particulière) pour entrer en zone contrôlée.

La dosimétrie des agents des firmes extérieures est donc assurée par chaque centrale, pour sa zone contrôlée. Les doses sont transmises au service compétent des entreprises extérieures ou à leur médecin du travail.

Les imperfections de cette organisation sont les suivantes :

1. La centrale n'est pas au courant du passé radiologique des agents des firmes extérieures, ni des autres activités conduisant à irradiation qu'ils auraient dans d'autres zones contrôlées pendant la période considérée. Le service de contrôle physique de la centrale ne peut donc pas garantir, à lui-seul, le respect des limites de dose.
2. L'entreprise extérieure pourrait ne connaître qu'avec un certain retard les doses reçues par ses agents, et risquer ainsi un dépassement de limites de dose pour des agents qui circulent d'une centrale à une autre.

Quelques remèdes sont apportés, qui améliorent le suivi dosimétrique des agents des entreprises extérieures.

1. Chaque centrale demande aux responsables des agents des entreprises extérieures intervenant en zone de remplir un formulaire d'accès en zone contrôlée.

Ce formulaire précise :

- la catégorie de l'agent en ce qui concerne l'exposition aux radiations ionisantes (A ou B),
- son passé radiologique,
- la dose totale admissible pendant la période d'intervention (crédit de dose accordé à l'agent par l'entreprise extérieure pour les missions qu'il devra effectuer).

De cette façon, l'employeur est rendu responsable du respect des limites de dose pour chacun de ses agents. Il ne semble pas que ce système offre toutes les garanties que l'on pourrait en attendre. En effet :

- le responsable de l'entreprise extérieure qui doit fixer le crédit de dose pour ses agents ne connaît pas (en tout cas n'est pas censé connaître ni être compétent pour juger) les conditions exactes de leur intervention (notamment les débits de dose dans les différents locaux). Ce responsable fixera donc les crédits de dose de manière assez arbitraire.
 - il y a un manque de rigueur dans la façon dont les formulaires d'accès en zone contrôlée sont remplis par les agents des entreprises extérieures (renseignements incomplets, absence d'un responsable).
 - il n'y a pas une réelle concertation entre le service de contrôle physique de la centrale et l'entreprise extérieure, visant à obtenir en fin d'intervention des doses aussi faibles que possible (ALARA) : le service contrôle physique ne connaît pas toujours les détails techniques et les difficultés des interventions demandées aux agents extérieures, les responsables de ceux-ci sont parfois peu sensibilisés à l'aspect radioprotection.
2. Pour connaître mieux et plus rapidement les doses reçues par leurs agents, certaines entreprises ont leur propre système de dosimétrie. Leurs agents portent alors en zone deux dosimètres films (celui de l'entreprise et celui de la centrale) et le dosimètre à lecture directe.

Cette double dosimétrie améliore le suivi des doses, mais il y a quand même quelques remarques à formuler :

- la dosimétrie propre de ses agents par l'entreprise extérieure accélère pour celle-ci le suivi des doses. Il reste cependant que le délai d'utilisation et de développement des dosimètres films peut s'avérer trop long pour un agent qui passe d'une centrale à une autre.

- la double dosimétrie et sa raison d'être doivent être expliquées aux agents des entreprises extérieures, qui sinon n'en comprennent pas le pourquoi et pourraient dès lors négliger d'emporter en zone les deux dosimètres films, un seul leur paraissant suffisant.

3. L'utilisation de dosimètres électroniques ou de stylos à lecture automatique en sortie de zone, et l'information du suivi des doses permettent maintenant un suivi quotidien de la dosimétrie.

Il est dès lors possible pour les entreprises extérieures de connaître à tout moment la dose reçue par chaque agent intervenant en centrale, avant développement des dosimètres-films.

Ceci permet donc une connaissance suffisante des doses lorsqu'un agent passe rapidement d'une site à un autre, pour autant que le responsable de l'entreprise extérieure fasse la démarche de demander quelle est la dose reçue par ses agents.

Il faut également remarquer que ces doses fournies par la dosimétrie électronique ou les stylos sont des doses "provisoires" à confirmer ou à infirmer par la dosimétrie film, dont le résultat ne sera connu que plus tard.

Il est dès lors nécessaire de prévoir une marge d'erreur possible et de limiter les doses lues par la dosimétrie électronique à des valeurs légèrement inférieures à la limite désirée.

De telles marges ont été déterminées.

7. SUIVI DE LA CONTAMINATION INTERNE.

La détection et le suivi de la contamination interne éventuelle des agents des entreprises extérieures suscitent également quelques réflexions.

Les centrales disposent en ce domaine de l'équipement nécessaire :

- un anthropogammamètre à mesure rapide permet le dépistage de la contamination interne. Il permet parfois aussi le dépistage de contaminations superficielles à bas niveau qui ont échappé aux portiques de sortie de zone.
- un anthropogammamètre proprement dit est utilisé pour la confirmation et la mesure de la contamination éventuelle.

Les entreprises extérieures, en général, n'ont en propre aucun moyen de mesure de la contamination interne de leurs agents, et devraient s'adresser à des centres spécialisés éloignés.

Nous nous trouvons donc dans une situation où seule la centrale est capable de faire rapidement les mesures, mais où la responsabilité des décisions à prendre n'est pas clairement précisée.

A qui incombe la décision de faire passer un agent d'entreprise extérieure à l'anthropogammamètre ? A la centrale ou à l'entreprise ?

Qui fixe la périodicité ou le moment du contrôle après une intervention, en particulier pour un agent qui circule d'un site à un autre ?

Quand l'anthropogammamètre de mesure rapide n'est pas en sortie de zone, comme à Tihange où il se trouve dans un bâtiment séparé, quelle garantie a-t-on que les agents des entreprises extérieures - à qui il est demandé par la centrale de passer ce contrôle - iront effectuer le contrôle de la contamination interne ? Jusqu'à quel point la responsabilité de l'exploitant est-elle engagée si ces agents négligent ce contrôle ?

Il y a là certainement matière à réflexion et à concertation entre les centrales et les entreprises extérieures. Une telle concertation est d'ailleurs en cours à Tihange, et je ne doute pas que les trois journées organisées par la Société Française de Radioprotection et l'Association Belge de Radioprotection permettent également de mieux cerner ces problèmes.

8. FORMATION-INFORMATION.

Les difficultés rencontrées pour la radioprotection des agents des entreprises extérieures - en particulier dans le cas de la contamination interne - montrent la grande importance d'une formation et d'une information suffisantes pour tous les agents.

La formation des agents doit leur permettre de connaître les risques liés aux radiations ionisantes en général, et de comprendre la raison des mesures de protection éventuelles.

L'information lors d'une intervention doit permettre à chaque agent de connaître les risques particuliers à cette intervention, et les consignes correspondantes.

Pour reprendre l'exemple de la contamination interne, il me semble qu'un effort est encore à faire, tant du point de vue formation que du point de vue information : la plupart des contaminations proviennent en effet d'un manque de respect des consignes de protection respiratoire (port de masque) ou d'actions intempestives conduisant à l'agitation de poussières.

Le port d'un masque, quel qu'il soit, n'est pas agréable. L'agent (tant d'ailleurs d'entreprise extérieure que de l'exploitant) qui a reçu comme consigne de porter un masque, aura tendance à négliger cette protection s'il n'a pas été assez sensibilisé à son utilité. Il risque de plus de le porter de façon incorrecte s'il n'y a pas été entraîné.

Du côté des agents de radioprotection, peut-être faudrait-il parfois apprendre à mieux doser les mesures de radioprotection, afin de ne pas surprotéger les travailleurs, et, par là, leur laisser supposer qu'une partie des dispositions de protection prises est inutile. Cela permettrait de mieux faire respecter les dispositions imposées, quand elles sont réellement nécessaires.

L'amélioration de la formation et de l'information devrait permettre d'éviter de devoir augmenter encore le nombre d'agents de radioprotection utilisés à la surveillance de chantiers.

La dose reçue par ces agents intervient pour une part appréciable dans la dose globale. Une optimisation devrait être trouvée entre la nécessité du contrôle et les doses qui en résultent.

9. ASPECTS ADMINISTRATIFS.

Il a été évoqué ci-dessus quelques difficultés qui apparaissent en pratique dans le suivi des doses pour les agents d'entreprises extérieures intervenant en centrale.

Un moyen pratique de suivre la dosimétrie de chaque agent est le carnet de dose. Ce carnet est utilisé en France; en Belgique, il n'existe pas encore, mais on en parle.

Il serait très intéressant de profiter de cette réunion franco-belge pour examiner ensemble les aspects - positifs et négatifs - que chacun (exploitant - entreprise extérieure - travailleur) trouve dans le carnet de dose.

Un deuxième moyen pour mieux garantir le suivi dosimétrique des agents d'entreprises extérieures pourrait être une licence accordée à ces entreprises.

Cette licence de l'entreprise serait obligatoire pour que ses agents puissent intervenir en zone. Elle serait garante de la qualité du suivi dosimétrique et médical des agents. Les modalités pratiques devraient bien entendu être examinées par toutes les parties concernées.

10. CONCLUSIONS.

Les dispositions réglementaires adoptées par la Belgique en 1963 font la distinction entre les établissements et les entreprises. Toutefois, les mesures importantes d'encadrement des établissements, telles que autorisation et réception, ont généralement retenu toute l'attention et ont donné l'impression que le règlement ne concerne que les établissements classés.

Cette impression est renforcée si l'on sait qu'un car radiologique, une installation de radiographie transportable, etc... ne doivent pas faire l'objet d'une autorisation; ils sont inclassables actuellement.

Et cependant, le chef d'entreprise qui expose du personnel en-dehors de son établissement, comme le fournisseur d'appareils à rayons X médicaux qui installe et entretient ce matériel, le fournisseur de jauges nucléaires qui remplace des sources épuisées, le transporteur de matières radioactives.... ont des responsabilités analogues à celles du chef d'établissement classé.

Pour éviter ces équivoques, il serait souhaitable, dans tous ces cas, d'instaurer une licence d'entreprise qui serait le pendant de l'autorisation d'établissement. Cette même licence d'entreprise serait utile pour les entreprises dont les agents interviennent en centrales nucléaires, comme mentionné ci-dessus.

Le règlement (art. 21.3) impose par ailleurs au chef d'entreprise - au chef d'entreprise et pas seulement au chef d'établissement - de créer son service de contrôle physique, dont les missions peuvent être éventuellement confiées directement à un organisme agréé.

Les missions de l'expert en radioprotection d'une entreprise extérieure intervenant en centrale couvriraient :

- l'examen des risques particuliers liés aux activités des agents de l'entreprise dans la centrale,
- l'approbation des méthodes de travail et le cas échéant le choix de moyens de protection particuliers,
- l'information générale des travailleurs sur les risques en centrale et les mesures de sécurité,
- l'organisation d'un service de dosimétrie propre à l'entreprise,
- le suivi des doses reçues dans les différents établissements.

Cet expert choisi par l'entreprise constitue enfin l'interlocuteur privilégié du service de contrôle physique de la centrale pour la préparation des agents aux exigences du travail en centrale.

L'utilisation par l'entreprise extérieure de ses propres dosimètres permet de suivre sans retard les doses de ses agents, de cumuler directement les doses reçues dans plusieurs établissements en vue d'éviter les dépassements. Elle permet ainsi une meilleure gestion des doses pour les agents de l'entreprise.

L'expert en radioprotection est finalement tout indiqué pour analyser les résultats en fonction des tâches à accomplir, et pour veiller à l'exécution et au suivi des contrôles complémentaires, notamment celui de la contamination interne qui a été évoqué plus haut.

Les organismes agréés, avec les moyens en personnel et en matériel dont ils disposent, sont compétents pour fournir aux entreprises extérieures un support adéquat en radioprotection, dans le but d'assurer la meilleure protection des travailleurs de ce secteur.

SAMENVATTING.

Na een samenvatting der reglementaire voorschriften betreffende de taken en het toezicht der erkende organismen omvat de uiteenzetting meerdere aspecten aangaande de fysische controle van het personeel der externe bedrijven.

Het aan ioniserende stralen blootgestelde personeel wordt verdeeld in klassen waarbij geen onderscheid gemaakt wordt tussen het externe personeel en het personeel van het bedrijf zelf.

De classificatie gebeurt op basis van de aanwezigheid in een gecontroleerde zone. Deze aanwezigheid kan al dan niet regelmatig zijn of occasioneel. Deze indeling schijnt slecht aangepast voor wat betreft de externe bedrijven.

De evolutie van de globale doses ontvangen door het personeel van externe bedrijven toont een neiging tot toename. Dit duidt op het belang van de medische en dosimetrische controle en de opleiding inzake stralingsbescherming van dit personeel.

De dosimetrie van het personeel van externe bedrijven wordt verzekerd door de centrales. Sommige ondernemingen gebruiken een eigen parallele dosimetrie voor de uitwendige bestraling.

De vóór- en nadelen van deze dubbele dosimetrie worden opgesomd

De inwendige besmetting der werknemers van derde bedrijven kan in de praktijk slechts opgespoord worden door de centrales omdat deze over de gepaste apparatuur beschikken ter plaatse.

De follow-up van deze besmetting verloopt eveneens moeilijker voor de externe bedrijven in vergelijking met het eigen personeel.

De opleiding en voorlichting van de werknemers inzake de risico's der ioniserende stralen is van belang, teneinde de ontvangen doses tot een minimum te beperken.

Tenslotte kan men stellen dat de in België bestaande erkende organismen voor fysische controle o.m. als taak hebben de bedrijven en ondernemingen te begeleiden die niet over een eigen infrastructuur inzake stralingsbescherming beschikken. Alzo leveren ze hun bijdrage tot het oplossen van de problemen der vorming, voorlichting en dosimetrisch toezicht van het externe personeel.

De deskundige inzake stralingsbescherming en de arbeidsgeneesheer die door een externe onderneming worden aangezocht vertegenwoordigen waardevolle gesprekspartners die de verantwoordelijken van de betrokken ondernemingen de nodige garantie kunnen bieden.

ABSTRACT

After a presentation of the regulatory rules governing the duties of the approved bodies and their supervision, the paper describes various aspects of the health physics as applied to workers of outer enterprises.

- The classification of the workers occupationally exposed to ionizing radiation does not make any distinction between the outer workers and the staff of the establishment; it is based on the usual or occasional occupation in a controlled area, which seems inappropriate for outer enterprises.
- The evolution in time of the total doses recorded for the workers of outer enterprises shows a tendency to an increase, which indicates the importance of the medical and dosimetric follow-up for this personnel, and of their training in matters of radiation protection.
- The dosimetry of the workers of outer enterprises is performed by the power plants. Some enterprises set up in parallel their own dosimetry system for external irradiation. The advantages and the drawbacks of these dosimetric practices are recalled.
- The internal contamination of the workers of outer enterprises is practically only to be measured by the power plants, due to the availability on-site of adequate monitors. The follow-up of the internal contamination is more difficult for outer enterprises than for the own staff of the power plants.
- The training and the information of the workers in the matters of the risks due to ionizing radiations are important, in order to keep the doses to values as low as possible.

In conclusion, the existence in Belgium of approved bodies for Health Physics, having as duty to assist the establishments or enterprises that do not have their own structure for radiation protection, clears up the problems of training, information and dosimetric supervision of the outer personnel.

The expert in radiation protection as well as the occupational doctor, selected by the outer enterprise are qualified persons able to talk more adequately with the responsables of the nuclear installations.

BESPREKING - DISCUSSION

Dhr J. DRESSELAERS - SCK Mol

VRAAG aan Prof. P. HUBLET.

Welke zijn de bevoegdheden van het komitee V.G.V. ten opzichte van het personeel van derde bedrijven ?

ANTWOORD van Prof. P. HUBLET :

Een komitee V.G.V. van een inrichting bezit geen bevoegdheden t.o.v. het personeel van derde bedrijven.

Enkel wanneer de aanwezigheid van het personeel van derde bedrijven een impact heeft op de veiligheid van de eigen werknemers is het komitee V.G.V. van de eigen inrichting bevoegd.

* * *

Docteur J. SPORCQ - Westinghouse Nuclear International.

QUESTION au Prof. P. HUBLET :

Qu'en est-il, au point de vue législatif ou réglementaires du suivi :

- 1° des doses de radiations reçues lors de travaux de construction ou de réparation, lors de radiographies (soudures,...)
- 2° des doses de radiations reçues par les agents soumis aux radiations ionisantes, mais en dehors de leurs activités professionnelles (radiothérapie ou radiodiagnostic).

REPONSE du Prof. P. HUBLET :

Le suivi des doses de radiations reçues dans les conditions énumérées dans la première partie de la question se fait selon les dispositions reprises dans le règlement général pour la protection du travail. Si le travailleur qui effectue ces travaux appartient à l'établissement classé, les dispositions reprises à l'article 135 de ce règlement général sont applicables. Cet article stipule :

Art. 135. § 1er. Pour chacun des travailleurs de catégorie A ou B visés à l'annexe II, (A.R. 10 avril 1974, art. 15.-rubrique 2.1.) de la présente section, les doses de radiations reçues par l'intéressé seront notées et additionnées par trimestre et par année dans un "Tableau d'irradiation" conforme au modèle figurant à l'annexe IV (2) de la présente section.

Au plus tard le 1er février de chaque année, et pour chacun des travailleurs précités, l'employeur fera parvenir ce tableau en trois exemplaires, au Ministère de l'Emploi et du Travail - Administration de l'hygiène et de la médecine du travail. Ce document fournira tous les renseignements exigés, en ce qui concerne l'entreprise et le travailleur intéressé. Il indiquera les doses de radiations reçues par ce dernier durant l'année précédente, notées et additionnées comme il est dit ci-dessus. Il sera signé par l'employeur ou son délégué et par le médecin du travail responsable du contrôle, aux endroits prévus à cette fin ...

Dans le cas où il s'agit d'un travailleur d'une entreprise "extérieure", l'annexe II

- surveillance médicale des travailleurs exposés au risque de maladies professionnelles - groupe II, 2.1. renvoie à l'article 134 de ce règlement général qui stipule e.a. :

Art. 134.

Chaque fois qu'un travailleur ou une personne quelconque aura été occupé, à titre occasionnel, à un travail exposant à un risque d'irradiation ou à un transport de matières radioactives ou de produits, d'appareils ou d'objets auxquels de telles matières sont incorporées et aura reçu, de ce fait, une dose de radiations ionisantes, l'employeur fera connaître, sans délai, au médecin du travail attaché à l'entreprise qu'il dirige, les noms, prénoms et adresse complète de l'intéressé, la date de ladite occupation occasionnelle, la nature du travail effectué ainsi que la dose de radiations ionisantes reçue, exprimée en rem.

Si la personne intéressée n'appartient pas au personnel de l'entreprise dans laquelle elle a été irradiée, le médecin précité est tenu de transmettre les indications qui la concernent, prévues à l'alinéa précédent, au médecin du travail attaché à l'entreprise qui occupe cette personne ou, s'il s'agit d'une personne dont les occupations ne sont pas assujetties aux dispositions de la présente section, au médecin que celle-ci acceptera, à cette fin, de lui désigner.

Si la dose individuelle de radiations ionisantes, reçue au cours de l'année par ces travailleurs dépasse 1,5 rem, ceux-ci devront être soumis, dans les quinze jours, à un examen semblable à l'examen médical périodique dont question à l'annexe II, (A.R. 10 avril 1974, art. 14 rubrique 2.1.) de la présente section, et qui pourra être répété, dans la mesure où le médecin du travail le jugera utile. Le médecin chargé de cet examen devra être pourvu de l'agrégation prévue à l'article 111,1 de la présente section.

Un dossier médical semblable à celui prévu à l'article 146 quinquies sera établi pour chacun des travailleurs visés au présent article. Il contiendra toutes indications utiles concernant la nature des travaux qui ont exposé l'intéressé à l'irradiation, les dates auxquelles celui-ci les a effectués, les doses de radiations ionisantes qu'il a reçues et les résultats des examens médicaux auxquels il a, pour cette raison, été soumis ...

En ce qui concerne les doses reçues par des travailleurs soumis aux radiations ionisantes en dehors de leurs activités professionnelles, dont question dans la deuxième partie de la question, l'arrêté royal du 28/02/63 portant règlement général de la protection de la population et des travailleurs contre le danger des radiations ionisantes stipule dans la définition de "dose cumulée" (art. 2) que les doses provenant du fond naturel des radiations et des examens et traitements médicaux n'entrent pas en ligne de compte pour le calcul de la dose cumulée.

Par ailleurs l'article 133 du règlement général pour la protection du travail stipule e.a.

Art. 133. (A.R. 10 avril 1974, art. 12.) - Pour les travailleurs exposés au risque de maladies professionnelles prévues à l'annexe II, rubrique 2.1., de la présente section, les prescriptions suivantes seront observées :

1° les médecins du travail veilleront à ce que les travailleurs appelés à être occupés à des travaux exposant aux radiations ionisantes, ou occupés à ces travaux les informent aussitôt que possible des examens ou des traitements médicaux à l'aide de radiations semblables, auxquelles ils ont été ou sont éventuellement soumis à l'intervention de leur médecin traitant.

Ils demanderont à ces travailleurs de leur indiquer les raisons, la nature, la date ainsi que la fréquence de ces examens ou de ces traitements et noteront ces indications sur la fiche d'irradiation prévue à l'article 126. Le cas échéant ils s'informeront, au sujet de ces interventions, auprès du médecin traitant des intéressés...

Enfin, je vous signale que la Directive du Conseil du 3 septembre 1984 fixant les mesures fondamentales relatives à la protection radiologique des personnes soumises à des examens et traitements médicaux aborde ce sujet.

THEME III : ORGANISATION PRATIQUE DE LA SURVEILLANCE

Cette session est consacrée à des expériences au sujet de l'organisation mise en place au profit des entreprises extérieures au point de vue de la radioprotection, de la médecine du travail, de la formation et de l'information.

Sont abordées les situations normales et anormales et les interventions programmées et non-programmées ainsi que les liaisons internes et externes.

Sont exposés les points de vue des responsables de l'installation nucléaire et ceux de l'entreprise extérieure.

THEMA III : PRAKTISCHE ORGANISATIE VAN HET TOEZICHT

Deze zitting wordt gewijd aan ervaringen in verband met de organisatie die ten dienste staat van externe ondernemingen op het vlak van de stralingsbescherming, de arbeidsgeneeskunde, de vorming en de voorlichting.

Zowel normale als abnormale situaties, geprogrammeerde en niet geprogrammeerde tussenkomsten, worden behandeld evenals de interne en externe verbindingen.

De standpunten van de verantwoordelijken van de nucleaire installatie en van de externe onderneming worden uiteengezet.

A. POINT DE VUE DES RESPONSABLES DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES.

Président : Docteur Jean TOURTE
COGEMA-MARCOULE - Médecine du Travail

A. STANDPUNT VAN DE VERANTWOORDELIJEN VAN DE NUCLEAIRE INSTALLATIES

Voorzitter : Docteur Jean TOURTE
COGEMA-MARCOULE - Médecine du Travail

RADIOPROTECTION DU PERSONNEL DES ENTREPRISES EXTERIEURES
INTERVENANT DANS LES INSTALLATIONS NUCLEAIRES.
CENTRE DE PRODUCTION NUCLEAIRE DE GRAVELINES.

Roger CAPEL,
Chef Adjoint du Centre de Production Nucléaire
de Gravelines (France).

RESUME.

La réglementation française établit une distinction entre la responsabilité de l'employeur (chef d'entreprise) et celle du chef d'établissement (chef de centrale), en matière de radioprotection :

- l'employeur est responsable de son personnel,
- le chef d'établissement est responsable de l'organisation générale et de la pratique de la radioprotection dans son établissement.

L'exposé, tiré de l'expérience d'exploitation de la Centrale de Gravelines, tente de préciser la frontière entre ces deux domaines de responsabilité. La première partie situe le problème dans le cadre général des activités de la Centrale.

La deuxième dresse le bilan de 4 années d'exploitation.

Les organisateurs du colloque ont souhaité qu'un Chef de Centrale EDF vienne présenter les problèmes rencontrés en exploitation et la façon de les résoudre.

Ils ont également exprimé le désir que cette présentation donne lieu à un exposé pratique.

Cet exposé, en 2 parties, va tenter de donner de la Radioprotection la vision d'une activité normale d'exploitation :

- tout d'abord situation du problème dans le cadre général des activités,
- ensuite, bilan de 4 années d'expérience en termes :
 - . d'accueil des entreprises,
 - . de formation et d'habilitation du personnel,
 - . de suivi des chantiers,
 - . de contrôle de la dosimétrie,
 - . de vécu des problèmes,
 - . enfin de retour d'expérience, recherche permanente de l'amélioration des pratiques et de la réduction des doses.

1 - LA RADIOPROTECTION DES ENTREPRISES DANS LE CADRE GENERAL DES ACTIVITES

- E.D.F. est producteur d'électricité, et la radioprotection s'inscrit dans ce contexte.
- Le Chef de Centrale est responsable de la sécurité, sous toutes ses formes, et la radioprotection n'en est qu'un des aspects.

1-1 - E.D.F, Producteur d'électricité

Ne parler dans ce colloque que de radioprotection pourrait laisser croire que ceci constitue le problème n°1 des préoccupations d'un Chef de Centrale, ce n'est pas le cas bien sûr.

Le Centre de Production Nucléaire de Gravelines est constitué de 6 Tranches 900 MW, réacteur à eau pressurisée, type Westinghouse.

Situé à une trentaine de kilomètres de la frontière belge, sur la mer du Nord, à mi-chemin entre Dunkerque et Calais, c'est actuellement avec 5 tranches en exploitation, le plus gros Centre Européen de Production d'électricité d'origine nucléaire.

Lorsque la 6ème tranche entrera en service cet été, ce sera le plus gros centre mondial.

3 tranches fonctionnent depuis 1980.
1 depuis 1981, la 5ème depuis l'année dernière.

A ce jour, 10 révisions de tranches ont été réalisées.

1 400 agents assurent l'exploitation de cet ensemble :

- 30 % personnel de conduite,
- 60 % personnel de maintenance,
- 10 % personnel administratif, comptable, financier,

Ou encore :

- 10 % cadres,
- 60 % agents de maîtrise,
- 30 % agents d'exécution,

constituant une population jeune, âge moyen 31 ans.

Si ce personnel est suffisant pour exploiter normalement les tranches, il faut bien sûr faire appel aux Entreprises pour mener à bien les révisions annuelles :

- entretien des matériels, inspection des circuits, renouvellement du combustible,
- durée moyenne d'un arrêt normal : 5 à 7 semaines/tranche.

En termes de production, le Centre de Production de Gravelines a fourni l'année dernière au réseau 26 milliards de KWh, c'est-à-dire de quoi alimenter toute la région Nord/Pas-de-Calais : 20 milliards environ, et exporter le reste sur le réseau national.

En 1984, ceci représente :

- 8,4 % de la production française d'électricité : 310 TWh
- 12,1 % de la production thermique E.D.F. : 215 TWh
- 14,5 % de la production nucléaire E.D.F. : 180 TWh

Ou encore en énergie de remplacement, ceci a permis l'économie de près de :

- 6 000 000 tonnes de pétrole
- ou 9 000 000 tonnes de charbon

A titre de comparaison, les Charbonnages de France ont produit l'année dernière 18 000 000 tonnes de charbon.

Gravelines fonctionnant au charbon aurait consommé :

- la moitié de la production nationale,
- ou plus de 3 fois la production du Bassin Houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

C'est dans ce contexte général qu'il faut situer la part relative de la radioprotection des Entreprises.

2-2 - Le Chef de Centrale est responsable de la Sécurité du Personnel

On entend souvent dire que la radioprotection est une spécialité. Or en termes de sécurité, ne parler que de radioprotection et n'en parler qu'en termes de spécialiste, ou autrement dit, dans nos installations, confier cette activité à des experts, c'est oublier deux choses :

- la radioprotection n'est qu'un des aspects de la sécurité en général,
- la radioprotection est l'affaire de tous.

C'est dans cet esprit, que sont organisées les Sections Sécurité Radioprotection (SRP) : une douzaine d'agents par paire de tranches.

L'objectif n'est pas de réveiller ici de vieilles querelles.

La radioprotection est à la fois une discipline scientifique et une activité professionnelle.

Il faut reconnaître que les radioprotectionnistes ont fait faire, ces dernières décennies, des progrès spectaculaires dans ce domaine.

La qualité de leurs recherches a sans aucun doute conduit à rendre l'industrie nucléaire, qui est potentiellement dangereuse, peut être la plus sûre qui soit.

Il n'est surtout pas question de dire :

A quoi bon privilégier une discipline apparemment sans objet, puisque les incidents radioactifs sont exceptionnels, et les risques classiques par contre, bien plus préoccupants ? Le fait est là.

Le propos veut simplement traduire le sentiment que les experts ont réussi à mettre au point, un ensemble de dispositions qu'il revient aux responsables de faire passer dans les moeurs, de faire accepter par les agents et les intervenants, comme pratique courante dans les règles de sécurité.

C'est la mission essentielle qui incombe à E.D.F. en matière de radioprotection.

Dans ces conditions, on comprend aisément que la doctrine E.D.F. vise à ce que tous les agents soient formés et se sentent personnellement concernés.

E.D.F. insiste auprès des Entreprises pour qu'elles acceptent cette façon de voir.

Les Sections S.R.P. ne sont pas des services spécialisés, chargés:

- de tout savoir, de tout faire et de surveiller en permanence tout un chacun,

Leur rôle peut se résumer ainsi :

- assistance, conseil, contrôle, formation, animation.

Il faut bien reconnaître que cette organisation donne satisfaction.

Le C.P.N. de Gravelines n'a enregistré en 4 ans aucun accident d'origine radioactive.

Il faut toujours être prudent quand on annonce de tels résultats, mais pas au point quand même de ne pas les signaler.

Voilà pour la radioprotection des Entreprises, dans le cadre général des activités d'une Centrale Nucléaire.

2 - BILAN DE 4 ANNEES D'EXPLOITATION OU ENCORE, DE 10 REVISIONS DE TRANCHES

- 4 révisions de type décennal,
- 6 révisions de type normal, mais avec des chantiers "modifications" importants.

Ce bilan porte globalement sur 500 000 heures, agents Entreprises intervenant en Zone Contrôlée.

Une soixantaine d'Entreprises interviennent en révision normale :

- 30 nationales (ou échelons régionaux d'Entreprises Nationales)
- 30 locales

et comptabilisent 35.000 h de travail en Zone Contrôlée,

soit encore 200 personnes en moyenne par jour avec des pointes de 300.

0 0

0

EXAMEN DES SIX POINTS PRECITES.

2-1 - Accueil des entreprises

- Echange d'informations préalables

La réglementation française établit clairement la distinction entre la responsabilité de l'employeur (Entreprise) et celle du Chef d'Etablissement (E.D.F) :

- L'employeur est responsable de son personnel :
 - . classement D.A.T.R., suivi médical, formation, dosimétrie.
- E.D.F. est responsable de l'organisation générale et de la pratique de la radioprotection dans l'établissement :
 - . vérification de la qualification des intervenants,
 - . information sur les risques particuliers,
 - . consignes locales,
 - . fourniture de moyens de protection collective,
 - . coordination des interventions.

Les prestations demandées par E.D.F font l'objet d'une commande détaillée.

Préalablement à la première ouverture de chantier, le responsable Entreprise et le responsable E.D.F. échangent des informations sur les risques encourus, conviennent des mesures à prendre pour les éviter, et procèdent à une inspection commune des lieux.

Tout ceci se trouve consigné dans un procès-verbal signé des 2 parties.

Il incombe alors au responsable Entreprise d'informer comme il convient l'ensemble des agents qu'il affecte au chantier.

Un dossier des prescriptions de sécurité et des consignes locales est remis au responsable Entreprise.

- Accueil proprement dit des agents (Voir annexe 1)

Afin de faciliter le contrôle qui incombe à E.D.F., un carnet individuel de radioprotection édité par le G.I.I.N. (Groupement Intersyndical de l'Industrie Nucléaire) est remis à tout agent d'Entreprise.

Il précise l'identité de l'agent, sa formation, son suivi médical ; il contient des indications dosimétriques, à caractère officieux, mais bien utiles cependant pour fournir des recouvrements intéressants.

Une cellule d'accueil, prend en charge les agents à l'entrée du Site.

Elle règle les problèmes administratifs et coordonne les actions des différents services intéressés.

- Sécurité Radioprotection, médical et protection site

. S.R.P.

Une vérification du carnet individuel est effectuée.

Un contrôle des connaissances est réalisé (1ère intervention et tous les ans).

Une information sur les consignes locales d'intervention et de Sécurité est donnée.

Un diaposon d'une vingtaine de minutes est présenté :

Il rappelle :

- les principes généraux de radioprotection,
 - . nature des rayonnements,
 - . mesures fixes et mobiles,
 - . dosimétrie automatique.
- Les conditions d'accès en Zone Contrôlée (ZC) (simulation accès, Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires),
- La conduite à tenir en cas d'incident
 - . alerte chantier, locale, générale,
 - . plan du site, points de regroupement,
 - . numéros de téléphone à connaître,

Une plaquette "format de poche" est remise à ce sujet.

- Les principes de la protection site : Zone Surveillée, Zone Protégée, Zone Renforcée.

Depuis quelques temps, un nouveau film est projeté sur l'anthropogammamétrie, ("l'Extralucide"), son intérêt, son utilisation.

- Service Médical

Passage à l'anthropogammamètre : Contrôle de la contamination interne à l'entrée.

- Protection de site

Etablissement du badge d'accès personnalisé, uniquement pour la zone d'intervention prévue.

L'esprit général de toutes ces démarches est d'obtenir et de vérifier que les agents d'entreprise sont bien préparés à s'insérer dans l'organisation générale E.D.F, de façon à réduire les pertes de temps sur le chantier, minimiser les risques potentiels et concourir ainsi à la réduction des doses.

2-2 - Formation, habilitation des agents

L'entreprise est responsable de la formation et de l'habilitation de son personnel.

Une semaine avant le début des travaux :

- elle fournit la liste de ses agents, chefs de travaux et exécutants,
- elle nomme un responsable, Chef de Chantier, chargé des relations avec E.D.F.

Pour chaque intervention, les agents doivent posséder les habilitations nécessaires : professionnelles et radioprotection.

Les titres d'habilitation doivent pouvoir être présentés à tout moment.

En ce qui concerne les Entreprises Nationales, ceci ne pose pas trop de problèmes.

E.D.F. a établi des dossiers pédagogiques et les Entreprises s'en inspirent pour former leur personnel.

Pour les entreprises locales, en ce qui concerne le site de Gravelines, des discussions ont eu lieu dès 1978, c'est-à-dire 2 ans avant le démarrage de la 1ère tranche et 3 ans avant la première révision, entre E.D.F. et la Chambre de Commerce et d'Industrie de Dunkerque, traitant au nom de toutes ces Entreprises locales inexpérimentées alors en matière de radioprotection, mais désireuses d'intervenir dans les installations.

Des contacts ont été pris avec des Sociétés Régionales de formation, (A.P.A.V.E - S.I.F.O.P *) qui ont demandé à E.D.F. de leur former des instructeurs pour former eux-mêmes ensuite, les agents d'Entreprises selon les modules EDF :

- RP1 - RP2 : formation radioprotection exécutants et Chefs de Travaux

Des formations spécifiques ont également été lancées, telles que :

- montage des sas, habillage, déshabillage du personnel,
- procédé de décontamination des matériels, nettoyage des surfaces,
- exploitation des matériels de mesures, etc...

* Service Interconsulaire de Formation et de Perfectionnement.

Pour les interventions particulières, par exemple interventions dans les boîtes à eau des générateurs de vapeur, des exercices de répétition sur maquette ont été organisés.

De la même façon, ont été programmées des Sessions de recyclage.

Un contact permanent s'est établi entre ces organismes de formation, les Entreprises et E.D.F., qui permet de parfaire le ciblage de toutes ces actions.

Depuis 1979, un rythme soutenu des sessions a permis la formation d'un grand nombre d'agents ; les mêmes souvent d'ailleurs qui, intervenant alors sur le site en construction, prenaient de ce fait connaissance des circuits et des matériels, sur lesquels ils allaient être appelés plus tard à intervenir, mais cette fois-ci en zone contrôlée.

2-3 - Suivi des chantiers

Aucun travail ne peut commencer sans que le Chef de Travaux ne soit en possession d'un Ordre d'Exécution de Travaux, auquel est joint le dossier technique d'intervention, et d'une Attestation de Consignation (A.C.) qu'il retire auprès du Service Exploitation.

A cette occasion, une concertation directe s'établit entre les Chef de Quart, Chef de Consignation et le Chef de travaux.

Des informations sont échangées sur le matériel consigné et les conditions de l'intervention.

Il y a vérification en local de la concordance des manoeuvres de consignation réalisées avec les travaux envisagés.

Le Chef de Travaux marque son accord en visant l'Attestation de Consignation.

En ce qui concerne le classement des Zones Contrôlées, verte, jaune, orange ou rouge, celles-ci sont définies et délimitées par la S.R.P.

Une cartographie des lieux est réalisée avant l'intervention, qui précise :

- les débits d'exposition,
- les contaminations surfaciques,
- les points chauds.

L'ouverture du chantier intervient après ventilation des locaux, nettoyage des zones contaminées, réduction des points chauds.

Le Chef de Travaux est averti des risques potentiels que peut induire son intervention et de ceux des chantiers voisins.

Des balises de contrôle, aérosols en particulier, sont mises en place.

L'ouverture d'un chantier en zone contrôlée ne modifie pas le classement de celle-ci. Le chantier constitue une zone particulière bien délimitée dont les frontières sont nettes et dont l'accès ne peut se faire qu'avec l'accord et sous la responsabilité du Chef de Travaux.

Cette zone temporaire disparaît avec le repli du chantier et après remise de l'Attestation de Consignation au Service Exploitation. A ce propos, le Chef de Travaux est responsable de la remise en ordre du chantier après intervention, et en particulier du tri et de l'évacuation des déchets radioactifs (dans un local approprié).

Les agents de la S.R.P. assurent un suivi permanent des chantiers.

Ils sont aisément repérables par leur tenue spéciale.

Ils sont en outre équipés de récepteur radio, recherche de personnes, qui permet de les contacter à tout moment, où qu'ils soient.

Les chantiers à risque sont visités journallement.

Une cartographie générale des lieux est systématiquement reprise chaque semaine.

Des réunions spéciales se tiennent régulièrement, qui regroupent les Chefs de chantiers et les responsables SRP,

qui font le point :

- de l'évolution des chantiers,
- des problèmes rencontrés et des mesures prises ou à prendre,
- des prévisions d'ouverture de nouveaux chantiers.

Cette organisation donne de bons résultats, même s'il faut souhaiter, que les Chefs de Travaux soient mieux avertis encore de leur rôle et de leur responsabilité, et que soient améliorés en particulier le repli des chantiers et l'évacuation des déchets.

2-4 - Dosimétrie

Rappel I) - E.D.F. est responsable de l'organisation générale de la radio-
----- protection.

A ce titre, il assure la coordination des chantiers et l'échange d'information entre les divers intervenants.

En particulier il estime le coût approximatif dosimétrique de chaque intervention.

II) - Le suivi dosimétrique du personnel est à la charge de l'Entreprise.

Pour lui faciliter la tâche E.D.F. effectue un suivi journalier automatique de cette dosimétrie.

Un système de recueil automatique des doses permet :

- de suivre au jour le jour, la situation individuelle des agents, et donc de prévenir tout dépassement de dose,
- de connaître le coût dosimétrique de chaque intervention.

Le système comprend :

- un parc de dosimètres électroniques,
- des appareils de saisie des informations aux entrées et sorties de zone :
 - . identification des agents,
 - . dose et code d'imputation de l'intervention,
- des concentrateurs locaux d'informations, reliés à un centralisateur de site, qui permet le traitement des données sur ordinateur,

Grâce à ce dispositif :

- une restitution journalière des anomalies (dose et code) est possible,
- un bilan hebdomadaire : agents, chantiers, entreprises, est dressé,
- un bilan global révision est établi.

Présentation détaillée du système (Voir Annexe 2)

Avant d'entrer en Zone Contrôlée, chaque intervenant prend un dosimètre dans le rack, chargeur de batteries.

A l'entrée de zone, il introduit son dosimètre, ainsi que son badge personnalisé d'accès site, dans un lecteur d'entrée, qui autorise le passage après avoir vérifié le bon fonctionnement du dosimètre et l'avoir commuté en position de comptage.

En Zone Contrôlée, il peut à tout instant et d'un simple coup d'oeil lire la dose reçue. Il est averti de la présence de débit de dose anormalement élevé par un clignotant lumineux.

A la sortie de Zone Contrôlée, il introduit son dosimètre et son badge dans le lecteur de sortie, frappe le code imputation de l'intervention.

Toutes les informations, entrées et sorties, sont transmises à un centralisateur de zone, muni d'une imprimante et à un centralisateur de site pour traitement sur ordinateur.

Bien entendu, pour que ce système fonctionne correctement, il est indispensable que chaque intervenant en Zone Contrôlée soit muni de ces dosimètres électroniques et porte bien en sortie de Zone Contrôlée le code exact d'imputation de son activité. (Des efforts doivent encore être faits à ce sujet).

Pour l'aider, ce code est mentionné sur le dossier d'intervention, rappelé sur le chantier et inscrit en sortie de zone.

Les annexes suivantes imagent ce paragraphe "Dosimétrie" :

Annexe 3 : Evolution de l'indice d'activité, par tranche

Annexe 4 : Tranche 3 - Arrêt annuel, cycle n° 3
Débits de dose, boucles primaires

Annexe 5 : Evolution des doses annuelles globales entreprises

Annexe 6 : Doses Entreprises pendant les arrêts annuels

Annexe 7 : Histogramme des doses/agent pour 1984 (toutes les Entreprises)

Annexe 8 : Histogramme des doses/agent pour 1984 (3 entreprises)

Annexe 9 : Tranche 3 : Arrêt annuel, cycle 3
Répartition des doses Entreprises par chantier

2-5 - Incidents

En cas de dépassement de dose maximale admissible ou de contamination significative, c'est à l'employeur qu'il revient d'effectuer les démarches réglementaires auprès de l'Inspection du Travail et du SCPRI.

Il appartient par contre au Chef de Centrale d'assurer l'analyse de l'incident et de prendre toutes mesures utiles pour éviter son renouvellement.

Aucun incident notable n'est à signaler depuis 4 ans, sur le site de Gravelines. Ce résultat favorable est dû pour une bonne part aux éléments développés dans le paragraphe suivant.

Pour être quand même tout à fait exhaustif sur ce chapitre "incidents", il faut signaler que bon an, mal an, 150 cas légers de contamination corporelle sont relevés.

En fait, un simple lavage ou un shampoing à l'infirmerie sont suffisants pour éliminer la contamination observée.

Ces incidents se produisent principalement lors du déshabillage.

Des sessions d'entraînement sont fréquemment relancées à ce sujet. Ceci est néanmoins un point qu'il faut chercher en permanence à améliorer.

(Voir annexes 10 et 11)

Anthropogammamétrie - Incidents de contamination interne (Voir Annexes 12 et 13)

En cas de suspicion de contamination interne d'un agent, il est courant d'effectuer un certain nombre de prélèvements (frottis nasaux en particulier).

Ces prélèvements n'ont qu'un rôle de dépistage :

"Faut-il ou non envisager un passage à l'anthropogammamètre ?",

seul véritable contrôle permettant de conclure ou non à une contamination interne.

Le matériel dont dispose le Service Médical, a été défini par le SCPRI.

Une unité comprend :

- 1 sonde "thorax" et 1 sonde "thyroïde",
- 1 analyseur multicanaux CANBERRA,
- 1 imprimante traçante,
- 1 calculateur.

Le programme du calculateur est fourni par le SCPRI.

Conduite à tenir en cas de détection de contamination interne chez un agent d'entreprise

En sortie de zone, les agents subissent 2 contrôles :

- portique C1 : mesure γ : contamination des tenues,
- Après déshabillage, portique C2 : mesure β contaminations corporelles

2 cas peuvent se présenter :

- . contamination de la tête
décontamination à l'infirmierie,
passage ou non à l'anthropogammamétrie.
- . contamination du corps, hors la tête
nettoyage sur place
s'il y a maintien de la contamination, envoi à l'infirmierie.

En accord avec le Service Général de Médecine du Travail, 2 seuils ont été définis, de comptage à l'anthropogammamètre :

- le 1er seuil (seuil d'enregistrement), correspond au $\frac{1}{100}$ ème de la QMA, au dessous duquel on considère que l'agent n'est pas contaminé.
- Le 2ème seuil (seuil d'investigation), correspond au $\frac{1}{30}$ ème de la QMA, au dessus duquel il convient d'effectuer des investigations complémentaires.

Pour les valeurs comprises entre ces 2 seuils, il y a présomption d'une petite contamination interne, le fait est signalé par enregistrement sur le cahier d'infirmier.

La conduite à tenir pour un agent d'entreprise peut se résumer ainsi :

- comptage $\lt \frac{1 \text{ ème QMA}}{100}$, RAS
- $\frac{1}{100} \lt \text{comptage} \lt \frac{1 \text{ ème QMA}}{30}$, l'agent reste bon pour le service.

La valeur de contamination est enregistrée sur le cahier d'infirmier.

Le médecin du travail de l'agent est tenu informé du résultat du contrôle, avec les commentaires appropriés, par le médecin E.D.F.,

- comptage supérieur au $\frac{1 \text{ ème QMA}}{30}$, l'agent n'est plus autorisé à entrer en zone contrôlée.

La conduite à tenir est différente selon qu'il s'agit :

- d'un contrôle effectué à l'arrivée sur le site,
- d'un contrôle effectué à l'occasion d'un chantier ou au départ de l'agent.

Dans le 1er cas, le Médecin Entreprise et le SCPRI sont informés de tous les résultats des examens pratiqués par le médecin E.D.F.

Ils prennent la responsabilité des investigations complémentaires.

Dans le 2ème cas, on considère que la contamination interne est consécutive aux travaux effectués. E.D.F. en assure la responsabilité.

Il appartient alors aux Services Médicaux E.D.F. d'appliquer les consignes établies pour le personnel E.D.F. sur le plan de la thérapeutique préventive (admission d'Iode stable, ou aérosol de DTPA) et sur le plan des investigations complémentaires, sauf si le médecin de l'entreprise ou le SCPRI, informés, revendiquent le soin de se livrer eux-mêmes à ces investigations.

Quelques petits problèmes sont survenus l'année dernière.

Le SCPRI a modifié le programme du calculateur sans prévenir E.D.F, ni la médecine du travail.

Le seuil d'enregistrement ($\frac{1}{100}$ ème QMA) est devenu un seuil de "pré-investigation".

Tout dépassement a entraîné l'envoi systématique au SCPRI d'agents qui présentaient une contamination interne légèrement supérieure à ce seuil (quelques $\frac{1}{100}$ èmes QMA).

L'impact psychologique a été fâcheux.

Une meilleure collaboration de tous les intéressés aurait été souhaitable.

2-6 - Retour d'expérience

Recherche permanente de l'amélioration des moyens d'intervention Réduction des doses

Réacteur en service ou à l'arrêt, toute disposition d'exploitation est prise pour réduire la production de dépôts de corrosion radioactifs.

La chimie de l'eau du circuit primaire a une répercussion directe sur l'activité des dépôts de corrosion que l'on trouve sur toutes les surfaces internes des circuits actifs.

Ces dépôts sont à l'origine de la quasi-totalité des doses prises par le personnel. Il est donc de la plus grande importance de chercher à en réduire l'activité.

Réacteur en service, ceci est réalisé par un respect scrupuleux des spécifications techniques d'exploitation, notamment :

- surveillance des caractéristiques chimiques de l'eau primaire et pH en particulier, conditionnement à la lithine,
- suivi de l'activité du primaire,
- maintien de l'efficacité des filtres et des déminéraliseurs du système RCV, contrôle chimique et volumétrique.

Réacteur à l'arrêt, ceci est obtenu à la fois :

- par un contrôle rigoureux de la phase "aération, oxygénation du primaire" qui donne lieu à un relâchement sous forme soluble d'une partie de l'activité (Co 58 principalement) déposée sur les structures,
- et par la garantie du bon fonctionnement et d'efficacité des filtres et déminéraliseurs du système PTR, traitement et refroidissement des eaux de piscine.

La réduction des doses passe également :

- par une prise en compte systématique de la radioprotection au stade de la préparation des interventions (établissement de fiches d'assistance, de fiches servitudes),
- par une généralisation de la pratique "confinement dynamique des chantiers" : piégeage par aspiration de la contamination à la source même d'émission, mise en dépression des circuits.
- par un entraînement des intervenants sur maquette
Exemple : Boîtes à eau des générateurs de vapeur, mise en place des tapes d'obturation
- par une mise en oeuvre de moyens techniques élaborés :
 - . SAS préfabriqués
exemple : SAS GV, adaptés à la géographie des lieux avec confinement dynamique intégré,
 - . dispositif de rinçage permanent des parois piscine lors de la vidange, par ruissellement continu d'eau borée ; ceci évite l'accrochage de dépôts et facilite le nettoyage des surfaces,
 - . traitement particulier des points chauds,
 - protections biologiques, adaptées,
 - filtrations mobiles
 - piégeage des matières en suspension,

L'emploi d'outillages spéciaux participe également à cette recherche de réduction des doses :

- Machine de desserrage et serrage des goujons de cuve,
- Dispositif de retrait des tampons, trous d'homme des GV,
- Appareils de contrôle, bouchage, extraction des tubes GV,
- Machine de débouillage des presse-étoupe des robinets, par eau sous forte pression,
- Machine de nettoyage des plans de joints,
(brosse rotative avec captation des poussières).
- Et enfin, système de décontamination de pièces et de circuits aux ultrasons, dont le développement est prometteur.

Des opérations de décontamination de boîtes à eau des réfrigérants, RRA par exemple, de corps de vannes, de clapets ont déjà eu lieu, qui donnent des résultats très encourageants. (Voir Annexes 14 et 15).

Les décontaminations se font en plongeant les pièces dans un bain, ou depuis l'intérieur des structures.

Des études sont lancées pour décontaminer les matériels de l'extérieur ; en cas de développement favorable, ceci permettrait des gains substantiels en matière de réduction de dose.

Pour en terminer avec ce chapitre, il faut noter que l'on assiste, depuis quelques temps, et un an en particulier, à une collaboration, dans tous ces domaines, de plus en plus étroite, entre les Entreprises et E.D.F :

- dans le cadre normal des relations réglementaires, les CSHS par exemple (CSHS : Comité Spécial d'Hygiène et de Sécurité),
- mais et surtout, lors de contacts fréquents purement professionnels, dans l'intérêt réciproque des partenaires, soucieux de la gestion des hommes et de la gestion des moyens.

Voilà pour ce bilan pratique de 4 années d'exploitation.

Conclusion

En guise de conclusion, il est bon de rappeler ce que disaient les responsables de la SENA, à l'issue de la première visite générale de la Centrale de CHOOZ, en 1974 (des travaux d'envergure avaient été entrepris) :

"Nous avons rencontré beaucoup de problèmes, nous nous en sommes bien sortis. Mais de tels résultats n'ont pu être obtenus que moyennant l'affectation d'un personnel supplémentaire important aux tâches de radioprotection, soit pour les travaux d'intendance, soit pour l'encadrement du personnel d'Entreprises.

Cette nécessité se fait d'autant plus sentir, disaient-ils, que ce personnel d'Entreprises n'est malheureusement pas encore au fait des conditions particulières qu'impose le travail en milieu radioactif. Il faut souhaiter qu'une information suffisante soit donnée à l'avenir par chaque employeur au personnel qui devra intervenir dans les centrales en cours de mise en service".

Force est de reconnaître aujourd'hui, sans nier que de nouveaux progrès restent toujours nécessaires, que les Entreprises ont en grande partie réalisé depuis 10 ans cet effort d'information et de formation, alors souhaité.

E.D.F. - CPN Gravelines

LOGIGRAMME D'ACCUEIL

Accueil

PRISE EN CHARGE



Sécurité-Radio
Protection

SENSIBILISATION

SECURITE



Service Médical

CONTROLE CONTAMINATION



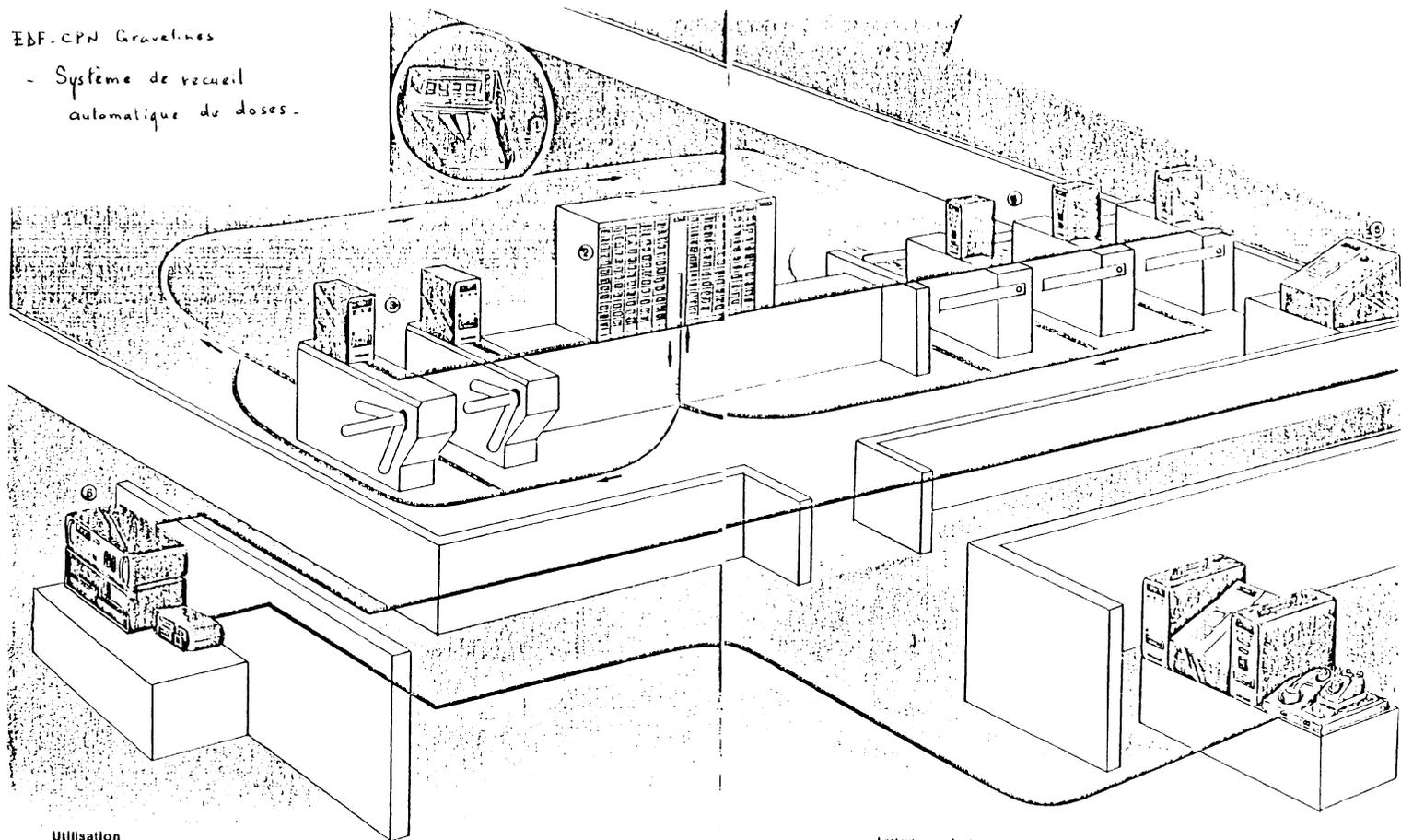
Protection
de Site

DELIVRANCE DE

L'AUTORISATION D'ENTREE

EDF-CPN Gravelines

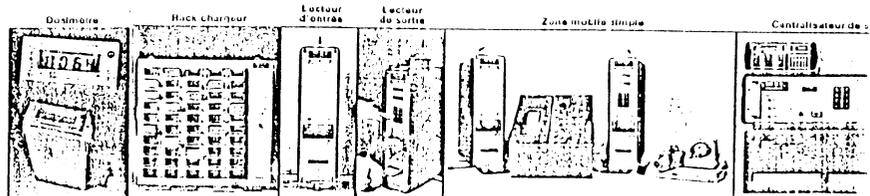
- Système de recueil
automatique de doses -

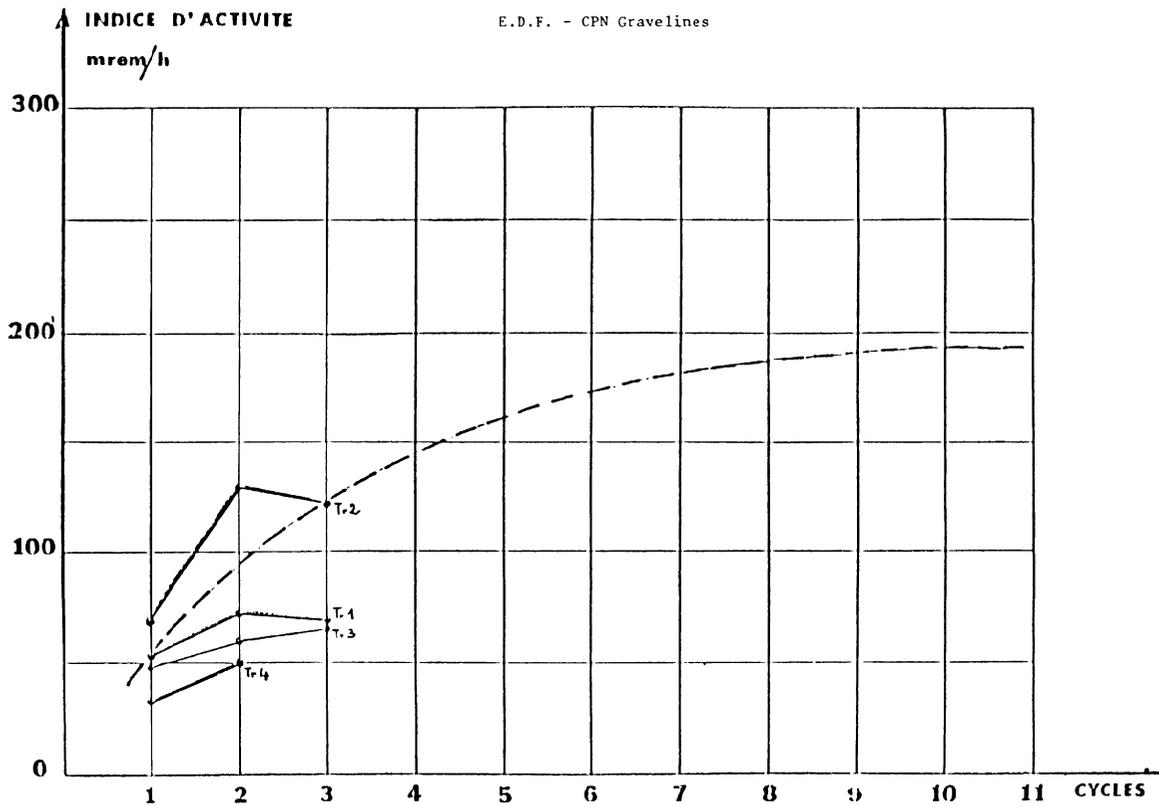


Utilisation

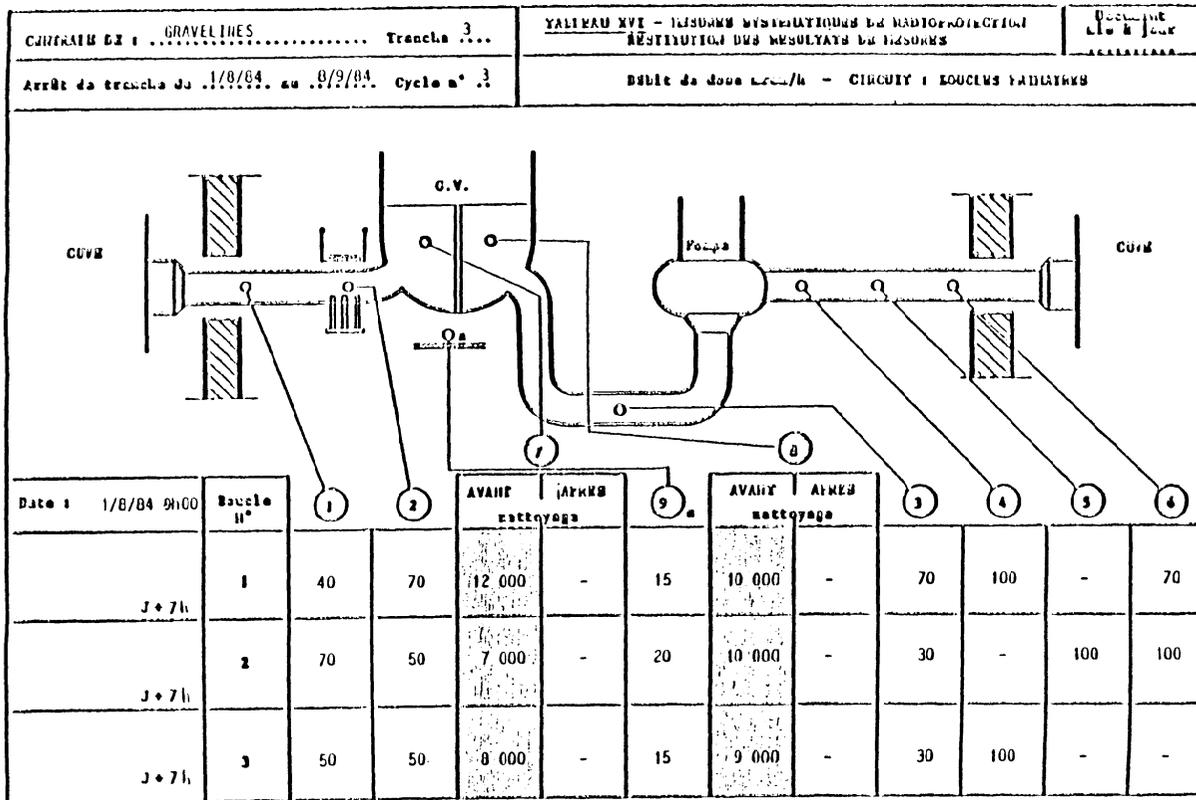
Avant d'entrer en zone contrôlée, chaque personne prend un dosimètre (1) quelconque dans le rack chargeur de batteries (2). A l'entrée de la zone contrôlée, elle introduit son dosimètre ainsi que son badge magnétique personnel dans un lecteur d'entrée (3) qui autorise le passage après avoir vérifié le bon fonctionnement du dosimètre et favorisé commuté en position de comptage du rayonnement. En zone contrôlée, elle peut à tout instant et d'un simple coup d'œil, lire la dose reçue, et est avertie de la présence de débit de dose anormalement élevé.

son dosimètre et son badge dans le lecteur de sortie (4) et frappe le numéro de code correspondant au travail effectué. Les informations d'entrée et de sortie de zone contrôlée, de dose reçue et de numéro de badge sont transmises à un centralisateur de zone (5) muni d'une imprimante et à un centralisateur de site (6) qui les stocke sur disquettes magnétiques pour traitement sur ordinateur. Des équipements portatifs avec liaison modem fonctionnant sur le réseau téléphonique du centre permettent l'implantation de zones



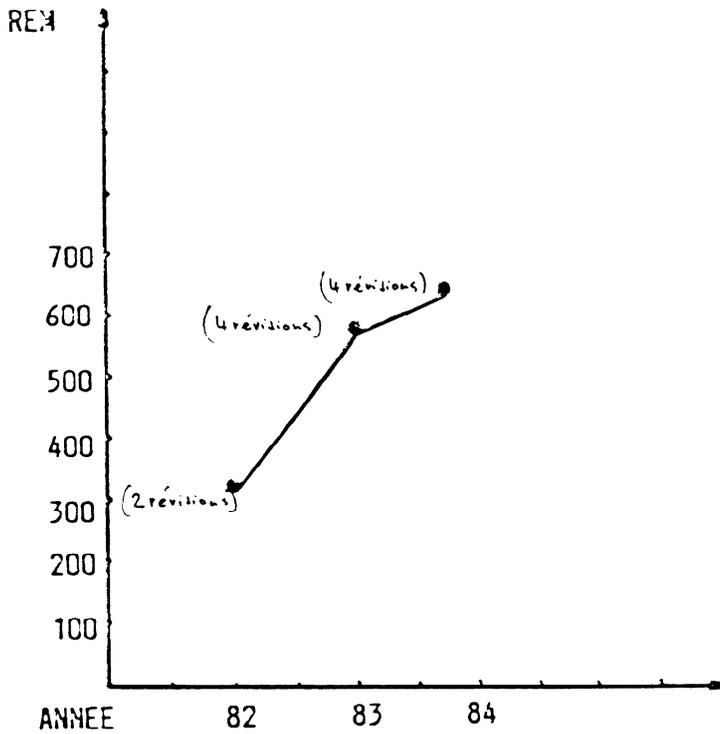


ANNEXE 3.



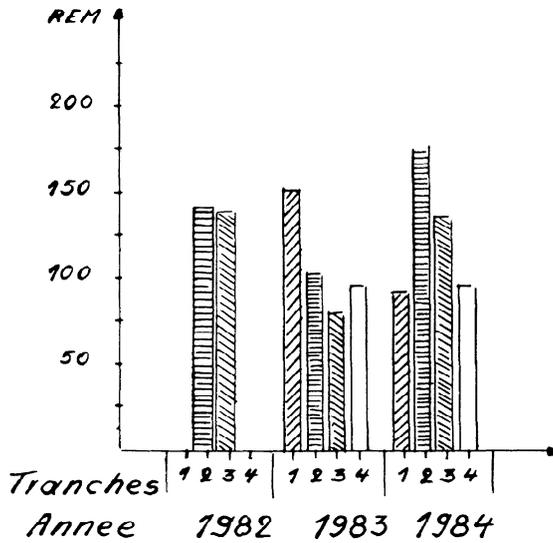
ANNEXE 4.

ELECTRICITE DE FRANCE
SERVICE DE LA PRODUCTION THERMIQUE
CENTRE DE PRODUCTION NUCLEAIRE DE GRAVELINES



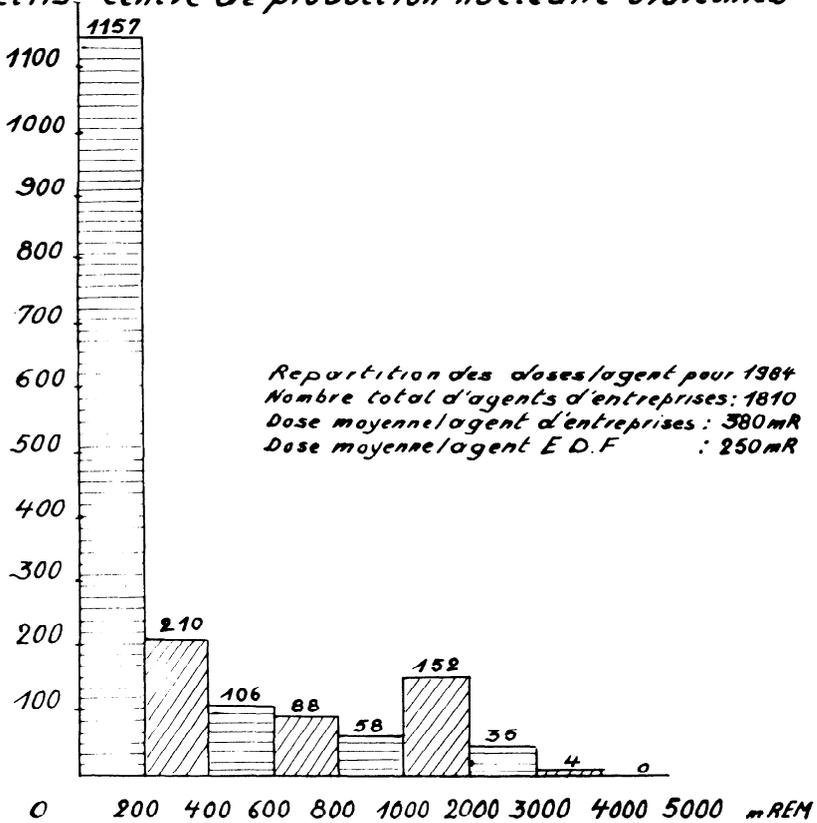
EVOLUTION DES DOSES ANNUELLES GLOBALES ENTREPRISES

*Electricite de France
Service de la production thermique
Centre de production nucleaire Gravelines*

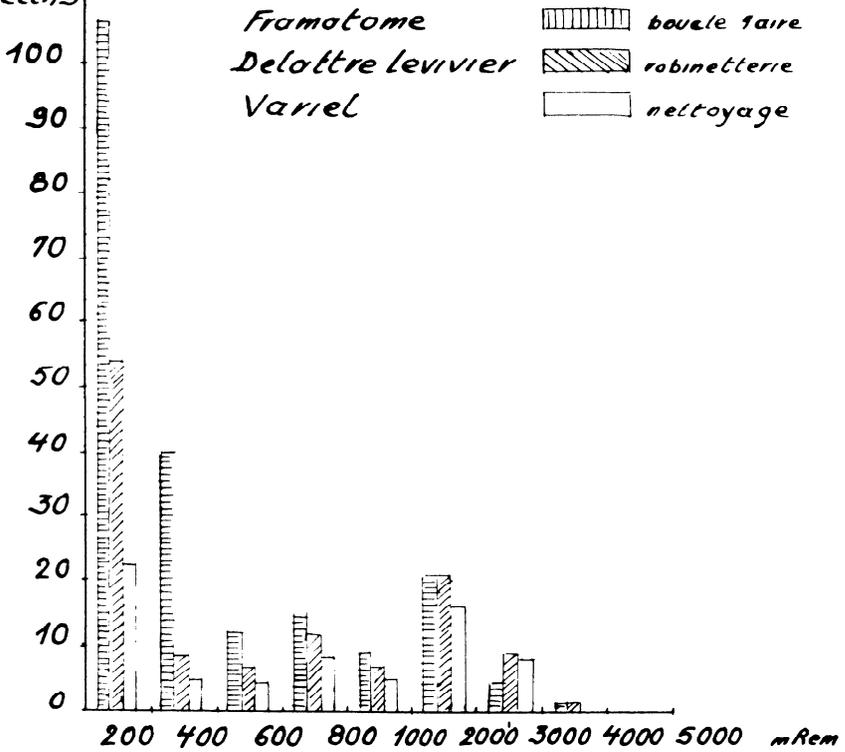


*Doses entreprises exterieures pendant les
arrêts annuels*

Electricite de France
Service de la production thermique
Effectifs, Centre de production nucleaire Gravelines



Electricite de France
Service de la production thermique
Centre de production nucleaire Gravelines
Effectifs



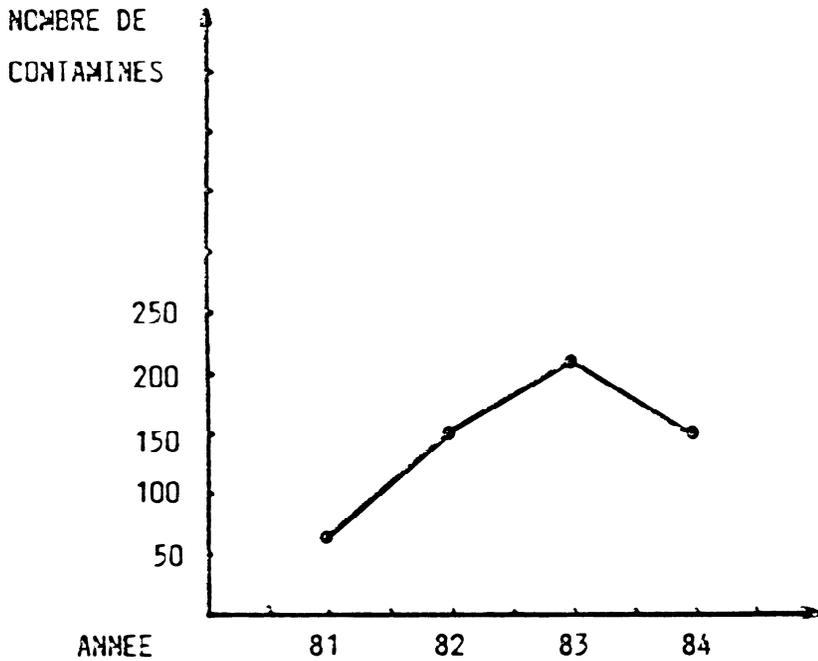
Histogramme de repartition des doses/agent
Ensemble des 4 revisions 1984

ELECTRICITE DE FRANCE
SERVICE DE LA PRODUCTION THERMIQUE
CENTRE DE PRODUCTION NUCLEAIRE DE GRAVELINES

DOSES ENTREPRISES : ARRÊT ANNUEL TRANCHE 3 - 1984

OBSERVATIONS	DOSES CUMULEES EN REM
REACTEUR	
- Ouverture, fermeture	11
- Manutention combustible	1
- Changement broches tubes guides	25
- Divers réacteur	13,5
GENERATEURS DE VAPEUR	
- Ouverture, fermeture trous d'homme	1
- Pose dépose des tapes d'obturation	10,5
- Inspection des tubes	3,5
- Divers GV	10
CIRCUIT PRIMAIRE	
- Pompes primaires	1,5
- Robinetterie	6,5
- Divers	2,5
CIRCUIT RRA ET RCV ET DIVERS	
- Robinetterie RRA	0,5
- Robinetterie RCV	5,5
- Autres robinetteries	8
- Entretien divers	5
- Inspections (hors tubes GV)	5
- Servitudes, échafaudages	4,5
- Nettoyages pendant travaux	13
- Pose dépose calorifuges	7,5
TOTAL	135

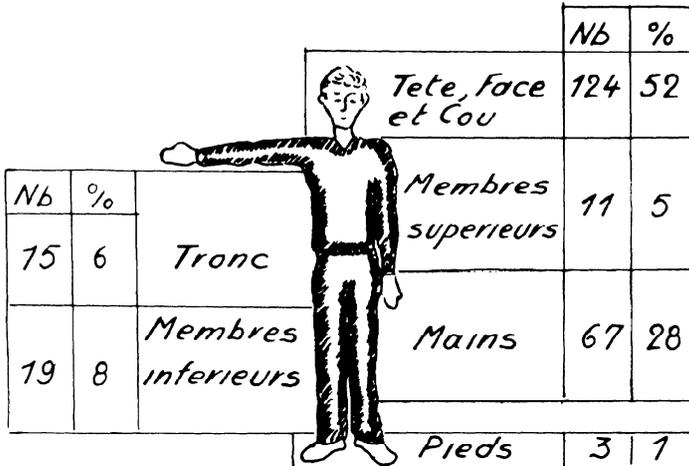
ELECTRICITE DE FRANCE
SERVICE DE LA PRODUCTION THERMIQUE
CENTRE DE PRODUCTION NUCLEAIRE DE GRAVELINES



EVOLUTION DES CONTAMINATIONS CORPORELLES

*Electricite de France
Service de la production thermique
Centre de production nucleaire Gravelines*

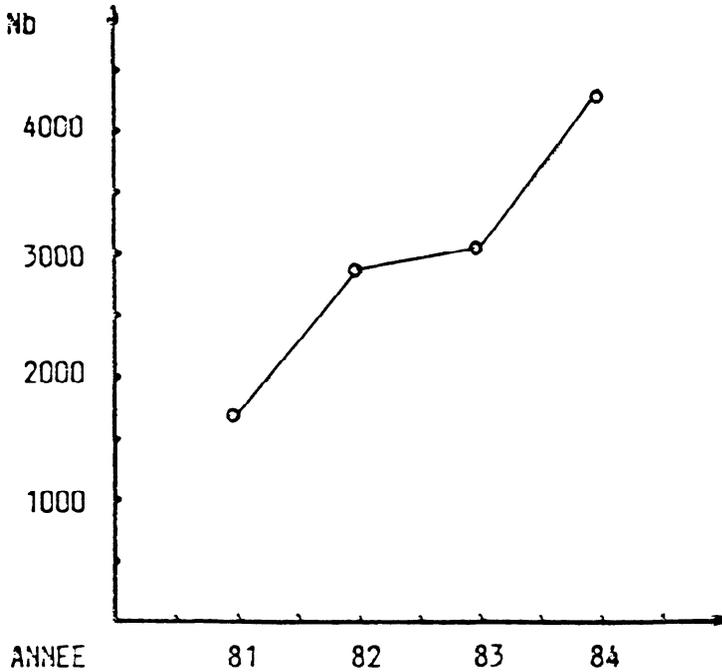
*Nota: 1 cas de contamination corporelle, releve' dans l'annexe 10,
peut donner lieu dans cet annexe à plusieurs sieges
de contamination (ex: tete + mains)*



				Nb	%
		Tete, face et Cou		124	52
Nb	%	Membres superieurs		11	5
75	6	Tronc			
19	8	Membres inferieurs		67	28
		Pieds		3	1

*Nombre, Siege et Pourcentage des contaminations
recues par le personnel d'entreprises pour 1984*

ELECTRICITE DE FRANCE
SERVICE DE LA PRODUCTION THERMIQUE
CENTRE DE PRODUCTION NUCLEAIRE DE GRAVELINES

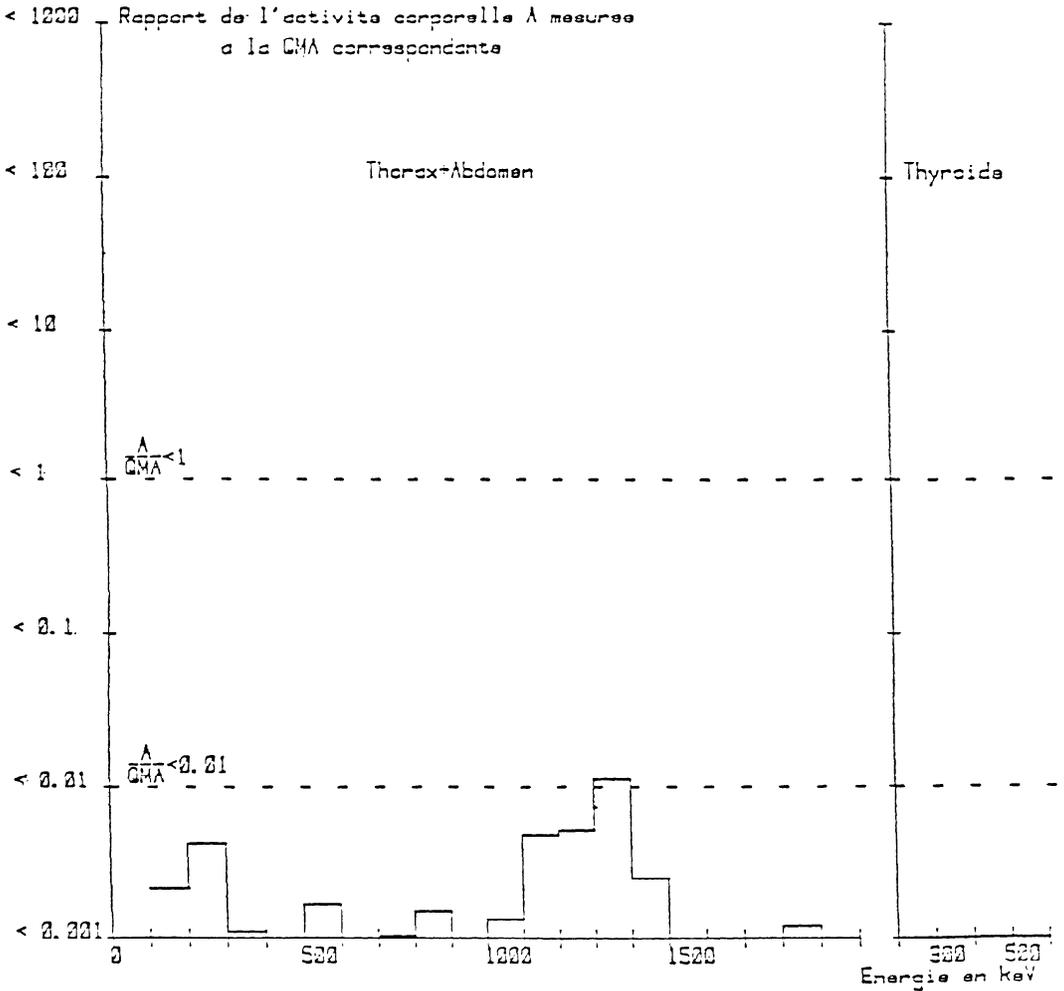


SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DES ENTREPRISES

NUMBRE DES ANTHROPOGAMMETRIES

E.D.F. - CPN Gravelines

Examen anthropogammamétrique réglementaire de dépistage



Le Médecin de la Centrale devra prendre contact avec le S.C.P.R.I.

ELECTRICITE DE FRANCE
 SERVICE DE LA PRODUCTION THERMIQUE
 CENTRE DE PRODUCTION NUCLEAIRE DE GRAVELINES

DECONTAMINATION "IN SITU"

PAR SYSTEME ULTRASONORE NON EROSIF

Boite à eau - Réfrigérant RRA	Branche chaude	Branche froide
Frottis avant décontamination	10 000 c/s	sans intervention
Frottis apres decontamination	400 c/s	
d.d.d. niveau plan de joint avant decontamination	300 mR/h	200 mR/h
d.d.d. niveau plan de joint apres decontamination	80 mR/h	100 mR/h

DECONTAMINATION "IN SITU" PAR US

RESULTATS OBTENUS SUR LA CENTRALE DE GRAVELINES

(Vannes	:	Avant en c/s	:	Après en c/s)
(2 RIS 033 VP	:	100	:	< 10)
(2 RCV 048 VP	:	2.000	:	< 10)
(2 RCV 089 VP	:	500	:	< 20)
(2 RCV 222 VP	:	250	:	< 20)
(2 RCV 223 VP	:	1.500	:	< 20)
(2 RIS 032 VP	:	160	:	< 10)
(3 RCV 050 VP	:	120	:	< 20)
(3 RCV 006 VP	:	130	:	< 30)
(:		:)

(Vannes	:	Avant en c/s	:	Après en c/s)
(:		:)
(4 RCV 050 VP	:	1.500	:	< 80)
(4 RIS 003 VP	:	400	:	< 40)
(4 RIS 002 VP	:	200	:	< 40)
(4 RIS 001 VP	:	150	:	< 40)
(4 RCP 006 VP	:	220	:	< 30)
(4 RIS 034 VP	:	100	:	< 20)
(1 RIS 061 VP	:	300	:	< 40)
(1 RIS 063 VP	:	150	:	< 20)
(1 RCV 050 VP	:	1.000	:	< 40)
(:		:)

SAMENVATTING.

De Franse wetgeving legt een onderscheid in de verantwoordelijkheid van respectievelijk de werkgever (het bedrijfshoofd) en het hoofd der vestiging (het hoofd der centrale) op het vlak der stralingsbescherming :

- de werkgever is verantwoordelijk voor zijn personeel ;
- het hoofd der vestiging is verantwoordelijk voor de algemene organisatie en voor de toepassing der stralingsbescherming in zijn instelling.

De uiteenzetting, gebaseerd op de ervaring die werd opgedaan tijdens de uitbating van de Centrale van Gravelines, tracht de grens tussen deze twee gebieden van verantwoordelijkheid nader te omlijnen. Het eerste gedeelte plaatst het probleem in het algemene kader der activiteiten van de centrale. Het tweede deel maakt een bilan op van 4 jaren uitbating der centrale.

ABSTRACT.

In matters of radiation protection, French regulations make a distinction between the responsibility of the employer (head of an enterprise) and that one of the head of an establishment (head of the power plant) :

- the employer is responsible for his workers,
- the head of an establishment is responsible for the general organisation and the practice of the radiation protection in his establishment.

The paper, based on the operational experience gained in the power plant at Gravelines endeavours to define more precisely the borderline between these two fields of responsibility.

The first part places the question in the general perspective of the activities in the power plant.

The second part strikes the balance of 4 years of operation.

STRUCTURES D'INFORMATION, D'ACCUEIL ET D'ASSISTANCE
AUX ENTREPRISES EXTERIEURES DANS LES CENTRALES
NUCLEAIRES DE DOEL ET DE TIHANGE.

M. GUEBEN, Directeur Adjoint, Chef du Service de Sécurité
Centrale Nucléaire de Tihange (Belgique).

Dr J.M. CORDIER, Centre Belge de Médecine du Travail (C.B.M.T.),
I.R.E. et Centrales Nucléaires de Tihange (Belgique)

M.H. FRANCHOIS, Chef de Division, Centrale Nucléaire de Doel 3 et 4
(Belgique).

Résumé :

Les auteurs examinent successivement :

- les actions prises par le Service de Sécurité et d'Hygiène de la Centrale de Tihange aux diverses phases de l'intervention des firmes extérieures
- le rôle du Service Médical à l'égard de ces entreprises dans le cadre du dispositif légal et au-delà de ces obligations
- les différences existant à la Centrale Nucléaire de Doel par rapport à celle de Tihange.

1. INTRODUCTION

Comme beaucoup d'industries, les Centrales Nucléaires font appel à des Entreprises Extérieures diverses pour des travaux qui vont de l'occupation régulière (entreprises de nettoyage par ex.) à l'occupation "ponctuelle" pour des interventions en période d'exploitation normale et surtout pendant les révisions.

Mais un problème tout particulier se pose en Centrale Nucléaire - comme aussi dans d'autres firmes ou institutions "nucléaires" - : c'est celui de l'exposition aux radiations ionisantes sous les deux aspects de l'irradiation externe et de l'irradiation interne (dite "contamination interne").

Ainsi, en plus de la sécurité conventionnelle, qui est assurée chez nous comme partout ailleurs, nous devons faire face à ce problème supplémentaire.

Toute action de sécurité met en cause à la fois le Service de Sécurité et d'Hygiène de l'entreprise et le Service Médical.

Ceci est particulièrement important quand il s'agit de radiations ionisantes et surtout en cas de contamination interne : en effet, le personnel aussi bien que le monde extérieur sont très sensibles à cet aspect de la sécurité.

Le présent exposé examine successivement :

- Les actions prises par le Service de Sécurité et d'Hygiène de la Centrale de Tihange dans les domaines suivants :

- * Information préalable des firmes extérieures.
- * Accueil sur le site.
- * Accès à la zone contrôlée
- * Sécurité sur les chantiers.
- * Contrôles de sortie de zone contrôlée.
- * Sortie du site après fin d'intervention.
- * Information périodique des firmes.

- Le rôle du Service Médical.

- Les différences existant à la Centrale Nucléaire de Doel par rapport à celle de Tihange.

Il est bien entendu que ces sujets seront essentiellement développés dans le contexte "radiations ionisantes". Mais il faut insister sur le fait que la sécurité conventionnelle des agents des entreprises extérieures est également suivie avec la plus grande attention.

Avant d'entrer dans le détail des différentes actions, il faut signaler très clairement que chaque entreprise extérieure reste responsable de la sécurité de ses agents, de leur formation en cette matière (y compris en radioprotection), de leur dosimétrie. Notamment, les agents concernés devraient être munis à leur arrivée sur le site d'un dosimètre fourni par leur entreprise. En fait, ceci n'est que très rarement le cas. La Centrale va donc plus loin que sa responsabilité légale pour venir en aide aux entreprises.

2.LES ACTIONS PRISES PAR LE SERVICE DE SECURITE ET D'HYGIENEA LA CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE.2.1. L'information préalable des entreprises extérieures.

Il y a une dizaine d'années, seules quelques firmes spécialisées avaient des connaissances relatives aux problèmes particuliers posés par le risque d'exposition aux radiations ionisantes.

La plupart des autres firmes qui intervenaient en centrale nucléaire avaient peu ou n'avaient pas conscience de ces problèmes.

L'augmentation du nombre des unités nucléaires a amené, depuis lors, une amélioration manifeste au moins en ce qui concerne les responsables de sécurité de la majorité des firmes extérieures.

Mais une information préalable est toujours requise : elle rappelle le problème à l'attention des responsables des firmes; elle le présente pour les agents extérieurs qui sont confrontés pour la première fois avec ce risque particulier.

Ceci est réalisé en deux temps :

- Information des firmes.
- Information des travailleurs (§2.2.).

Les responsables des firmes - et en particulier le Chef de Sécurité - sont informés du problème au moment où la Centrale leur passe commande pour des prestations de services.

A ce moment, le travail à accomplir est précisé et le risque "travail en zone contrôlée" - avec détail sur le type et/ou le lieu d'intervention - est explicité.

La catégorie de travailleurs exposés aux radiations ionisantes est définie au sens du R.G.P.T. Il s'agit généralement de personnel classé en catégorie A et il est précisé que les agents concernés doivent avoir une qualification suffisante.

Des firmes font l'effort de former leur personnel en matière de radioprotection.

Comme ces agents sont susceptibles d'avoir assuré, ou d'assurer ultérieurement, un service analogue dans une autre installation nucléaire, un formulaire individuel, dont modèle annexe 1, fourni par la Centrale, est demandé à chaque firme concernée.

Pour chacun de ses agents, la firme doit préciser entre autres :

- sa catégorie,
- la dose maximale qu'il peut recevoir pendant la durée de son intervention. Celle-ci n'est pas nécessairement la dose légalement admissible, car elle dépend également des travaux que l'agent peut être appelé à effectuer dans une autre installation nucléaire par exemple.

Ceci est une aide précieuse aussi bien pour la Centrale que pour les firmes extérieures. Ces dernières peuvent ainsi gérer au mieux la dosimétrie individuelle de leurs agents quand on y associe l'information régulière qui leur est fournie par la Centrale (cfr § 2.7).

L'information préalable des entreprises conduit à une information en retour utile pour la Centrale dans la préparation des travaux.

2.2. L'accueil sur le site des agents d'entreprises extérieures.

Pendant cette phase, on va :

- faire l'information des individus,
- créer leurs documents d'accès et leurs fiches dosimétriques,
- faire la détection d'une éventuelle contamination interne.

Les agents sont regroupés pour recevoir une information sur les procédures particulières au site pour l'accès en zone contrôlée, les risques potentiels, les types de dosimètres employés, les procédures de sortie de zone contrôlée, les consignes particulières en cas d'accident.

Ceci est fait par projection d'un montage audiovisuel (plusieurs langues sont disponibles) suivies d'une discussion avec réponse aux questions éventuelles.

Les fiches individuelles dont il a été question au paragraphe précédent sont ou bien envoyées à l'avance par les firmes, ou alors elles accompagnent les individus. En l'absence de fiche, l'agent est considéré comme travailleur "occasionnellement exposé" (limite 500 mRem soit 5 mSv) et ceci pendant une durée limitée à 24 heures, c'est-à-dire le temps nécessaire pour obtenir les renseignements qui doivent figurer sur la fiche.

Les agents reçoivent une carte d'accès en zone contrôlée (avec photo réalisée sur place) pour l'unité concernée et une fiche dosimétrique est créée dans un fichier informatisé. Cette fiche reprend, outre l'état civil de l'agent, la firme pour laquelle il travaille, et la dose maximale autorisée pendant son intervention.

On notera ici qu'il est parfois difficile de connaître exactement l'employeur quand il y a sous-traitance par une autre firme. Et ceci crée quelques difficultés pour l'information ultérieure des firmes.

Un problème particulier se pose alors : celui de la contamination interne. En effet, certains agents peuvent avoir des résidus de contaminations internes subies antérieurement dans une autre installation. D'autres subissent des traitements médicaux faisant intervenir des radio-isotopes.

Il est très intéressant de connaître la situation exacte des agents avant leur entrée en zone contrôlée : ceci permet en effet de vérifier, en cas de problème pendant l'intervention, si une contamination interne s'est produite ou non à la Centrale.

En effet, une telle contamination intervenant pendant le travail donne lieu à une action au niveau des agents eux-mêmes et au niveau du travail effectué.

Un contrôle préalable à l'intervention est donc très utile.

La majorité des contaminants rencontrés en centrale nucléaire sont des émetteurs de rayonnement gamma. Ils sont toujours présents dans les mélanges de nucléides contaminants.

Dès lors, la détection et la mesure de la contamination interne éventuelle peuvent être réalisées par un anthropogammamètre utilisant soit des détecteurs de type scintillateur NaI (Tl) soit de type semi-conducteur Ge (Li).

Un anthropogammamètre "classique", très précis dans ses évaluations, demande un temps de comptage assez long (15 minutes) et ne peut donc pratiquement être utilisé pour contrôler, dans un temps limité, un grand nombre de personnes.

C'est pourquoi nous faisons appel à un anthropogammamètre rapide, le "QUICKY" Counter de Helgeson.

L'appareil possède quatre détecteurs NaI (Tl) de 4" x 4" x 3" dont les signaux sont sommés et convertis en un spectre à analyser (environ 10 Kev/canal).

Le programme analyse dix bandes d'énergie représentatives des six radio-nucléides parmi les plus significatifs : I 131, Cs 134, Cs 137, Mn 54, Co 58 et Co 60.

Cet appareil n'offre donc pas les mêmes possibilités d'analyse du spectre que l'anthropogammamètre classique mais il permet en 10 à 60 secondes de détecter une situation anormale. La mesure effectuée n'a ainsi qu'une incidence minime sur le temps d'accès des agents.

Toute contamination interne dépassant un certain seuil pendant ce contrôle conduit à un examen plus détaillé à l'anthropogammamètre du Service Médical. Elle fait l'objet d'une annotation sur la fiche de l'agent concerné.

Voici donc les agents prêts à accéder en zone contrôlée.

2.3. L'accès en zone contrôlée :

Quand l'agent se présente à l'entrée de la zone contrôlée, les renseignements qui le concernent sont à la disposition de la Section Radioprotection au travers d'un terminal relié au fichier informatisé.

L'agent dépose ses vêtements civils dans une armoire mise à sa disposition dans un vestiaire dit "froid".

La Centrale fournit tous les équipements nécessaires selon le type et les circonstances de l'intervention. Au minimum, il s'agit de la tenue blanche dite "universelle" : salopette, chaussures, gants, calot. Ces

équipements sont revêtus dans le vestiaire d'accès à la zone contrôlée ou vestiaire "chaud".

On notera que les entreprises disposent de vestiaires distincts de ceux des exploitants.

Comme le demande la législation, l'agent est également pourvu de dosimètres qui mesureront la dose de radiations reçue pendant son intervention.

Ces dosimètres sont de deux types :

- le film badge,
- le dosimètre électronique.

Le premier type assure la dosimétrie légale. Le film est porté pendant deux semaines puis est remplacé par un autre. Le film exposé est envoyé au développement dans le laboratoire de l'organisme agréé que nous avons retenu pour ce type de dosimétrie. Les résultats d'irradiation sont connus quelques jours plus tard et sont introduits dans le fichier informatisé.

Il faut rappeler ici ce qui a été dit à propos de la responsabilité légale des entreprises extérieures notamment en matière de dosimétrie. La Centrale fournit des dosimètres à chaque agent pour une mesure qui devrait être supplémentaire mais qui est souvent la seule.

La dosimétrie par film badge ne permet pas le suivi "au jour le jour" des agents pour détecter immédiatement un dépassement de limite ou pour prévenir d'une situation anormale ou évolutive.

Il est donc indispensable d'utiliser un dosimètre d'un autre type. Nous avons utilisé longtemps le stylo-dosimètre (0-200 mRem, 0-1 Rem, 0-2 Rem,...) qui permet le suivi régulier de la dose reçue si l'agent qui le porte le lit régulièrement, a bien à l'esprit la dose maximale qui lui est impartie,...

Nous utilisons actuellement un dosimètre électronique. Celui-ci doit avoir des propriétés de robustesse et de fiabilité correctes. Il offre les avantages suivants :

- il peut tomber sans risque de fournir une information fausse,
- il a une gamme de mesure beaucoup plus étendue que celles offertes par les stylos-dosimètres,
- il affiche "en digital" et de manière permanente la dose reçue; sa lecture à tout moment est donc aisée,
- il possède une alarme sonore réglable en fonction de la dose maximale admise pour l'agent qui le porte (réglée dès l'arrivée de l'agent pour accès en zone),
- il fournit une indication visuelle de toute augmentation de l'activité ambiante (clignotement d'un voyant).

Par contre, il est d'un prix nettement plus élevé que celui d'un stylo-dosimètre et il est plus lourd que celui-ci.

Le dosimètre électronique fait partie intégrante d'un système comportant :

- à l'entrée de zone, contrôleur automatique avec remise à zéro, contrôle du bon fonctionnement du dosimètre,...
- à la sortie de zone, lecture automatique de dose avec transmission des informations vers un fichier central,
- ordinateur gérant les informations et permettant l'impression de listings divers,
- terminaux permettant l'interrogation du fichier.

Reconnu et équipé, l'agent entre alors en zone contrôlée.

2.4. Sécurité sur les chantiers.

En fonction des risques réels ou potentiels, chaque chantier est repéré, balisé et équipé. Dans certains cas, un chantier peut constituer une "zone" particulière dans la zone contrôlée : citons par exemple le chantier d'intervention dans les générateurs de vapeur côté "primaire".

Ce type de chantier est surveillé en permanence. Il est muni de sas, d'équipements de protection complémentaires, de moyens de contrôle de la contamination des surfaces, de l'air,...

Il fait l'objet de contrôles réguliers de l'irradiation et de la contamination notamment. Les temps d'intervention sont contrôlés.

Bien sûr, ceci ne veut pas dire que les agents ne doivent pas aussi "se prendre en charge". Ils y sont aidés tout d'abord par leur "chef de travaux" et par un responsable de la Centrale.

En effet, les agents d'une firme extérieure travaillant sur un chantier dépendent d'une personne responsable appartenant à leur firme et qui est reconnue par la Centrale comme le chef de travaux.

L'importance de cette fonction est grande tant sur le plan strictement professionnel que sur le plan "sécurité". Chaque entreprise doit être bien consciente de ce fait et choisir ses chefs de travaux avec soin.

Par ailleurs, pour chaque chantier, la Centrale désigne un agent de l'exploitation comme responsable des contacts avec l'équipe de l'entreprise et en particulier le chef de travaux. C'est lui qui informera le chef de travaux et son équipe des problèmes qui pourraient se rencontrer. Et cet agent est lui-même aidé en matière de sécurité en général et de radioprotection en particulier par le Service Contrôle de l'unité concernée.

La connaissance des problèmes et une très bonne discipline (dans l'application des règles et des procédures notamment) sont les garants d'un travail bien fait et fait en toute sécurité.

Il faut être conscient que beaucoup des (petits) incidents de contamination vécus sont dûs à de la distraction, voire à de la négligence dans l'application des règles.

En cas de doute sur l'évolution d'une situation, il est toujours préférable de quitter le lieu du travail - sans précipitation - et de prévenir l'agent Radioprotection qui fera les contrôles nécessaires et fournira éventuellement de nouvelles directives (par ex. quant à un équipement de protection complémentaire à adopter).

2.5. Les contrôles de sortie de zone contrôlée :

Quand un travail en zone contrôlée est interrompu ou terminé, la sortie de cette zone demande un certain nombre de contrôles.

Ceux-ci ont pour but d'éviter la contamination éventuelle des parcours et/ou des autres agents, la contamination des vestiaires, la contamination enfin - et c'est le plus important - des agents eux-mêmes.

A la sortie d'un chantier important (et nous reprendrons l'exemple des générateurs de vapeur), il faut d'abord enlever tout équipement de protection supplémentaire puis vérifier la tenue universelle. Si celle-ci est contaminée, elle est abandonnée sur place dans des bacs appropriés et des vêtements blancs propres sont enfilés.

Un contrôle supplémentaire est effectué à la sortie du bâtiment du réacteur.

Avant la sortie de la zone contrôlée proprement dite vers le vestiaire chaud, nouveau contrôle "pieds", "mains", corps. Ceci permet d'éliminer (bacs appropriés) les parties éventuellement contaminées de la tenue universelle évitant ainsi à la fois la contamination du vestiaire chaud et des agents eux-mêmes.

Enfin, les agents, en "petite tenue", passent du vestiaire chaud au vestiaire froid au travers d'un portique de contrôle. Celui-ci est muni d'un grand nombre de détecteurs sensibles qui mesurent la contamination éventuelle des mains, des pieds, de la tête...

Ce contrôle s'effectue en quelques secondes.

Si aucune contamination supérieure au seuil fixé n'est détectée, le système autorise le passage en débloquent un portillon (ou une porte).

Sinon, le système passe en alarme, indiquant l'emplacement approximatif de la contamination et empêche le passage en maintenant le portillon (ou la porte) fermé.

Ici aussi une discipline stricte s'impose : si les agents court-circuitent le système (en passant tout simplement au-dessus du portillon par

ex.) ils prennent le risque d'emmener de la contamination avec eux jusque dans leur domicile. Par ailleurs, lorsque cette contamination est détectée malgré tout, cela conduit à des difficultés sans nombre pour les responsables de la Sécurité notamment.

Pour quelques secondes de contrôle "gagnées", que d'ennuis !

En cas de contamination, les agents ont à leur disposition éviers et douches dans le vestiaire chaud. Si après lavage la contamination persiste, l'agent concerné doit faire appel à l'agent Radioprotection de la Centrale qui viendra aider à la décontamination. En cas d'échec ou de contamination de la face, appel est fait au Service Médical (infirmière de garde) qui seul peut employer certains produits de décontamination.

Quand l'agent a passé le cap du portique de contrôle, il introduit son dosimètre électronique dans le lecteur automatique de sortie.

La dose est inscrite dans le fichier informatisé et le seuil de dose maximale admissible pour l'agent concerné est automatiquement décrémenté d'autant. S'il y a dépassement, le système génère une alarme.

2.6. La sortie du site à la fin de l'intervention :

La formalité est simple et rapide. Encore faut-il que les agents s'y prêtent.

En effet, il suffit de repasser par le spectromètre gamma "QUICKY" utilisé au moment de l'entrée sur le site, puisqu'il permet de détecter rapidement une anomalie éventuelle particulièrement en contamination interne et de faire une première évaluation de l'activité même avec un temps de comptage réduit.

De plus, les détecteurs étant assez collimatés, il est possible en coupant successivement chaque amplificateur, d'évaluer qualitativement la localisation de la contamination.

Un seuil d'action est fixé pour chacun des radionuclides détectés par le QUICKY

- à 30 % de la Quantité Maximale Admissible à l'organe critique pour I131
- à 5 % de la Quantité Maximale Admissible à l'organe critique pour les Co58 à Co60
- à 5 % de la Quantité Maximale Admissible à l'organisme entier pour les Cs134, Cs137 et Mn54

quantités calculées sur base des données de l'ICRP 2 et des doses maximales prévues au R.G.P.T.

Sans entrer dans le détail de la démarche utilisée, on peut dire que ces niveaux d'investigation sont inférieurs et parfois de loin,

1. aux niveaux d'investigation dérivés calculés pour les examens de routine semestriel à partir des niveaux d'investigation 3/10.LAI/2 et des fractions restantes calculées suivant les équations de rétention simplifiées - publication ICRP 10 et 30 et ANSI n° 343 - 1978
2. aux niveaux d'investigation pour un contrôle spécial 1/20 LAI dérivés à 30 jours suivant les mêmes équations de rétention simplifiées.

Ce dernier choix est fondé notamment sur l'hypothèse qu'un arrêt d'unité nucléaire pour rechargement et maintenance excède rarement un mois.

Dans la toute grande majorité des cas, aucun problème n'apparaît. Toutefois, des petites contaminations internes peuvent se produire (un agent se frotte le nez en zone contrôlée et inhale quelques poussières,...).

Si une anomalie se présente, le contrôle par l'anthropogammamètre du Service Médical est requis. Une mise au point complémentaire adaptée est éventuellement effectuée par le médecin du travail.

Les résultats obtenus permettent d'identifier les isotopes incorporés et d'estimer avec une précision suffisante la dose engagée due à la contamination interne.

Cette dose n'est toutefois connue qu'après un certain temps et souvent après plusieurs contrôles successifs. Sa détermination est le fruit de

l'excellente collaboration existant entre le médecin et les responsables de la radioprotection.

Les agents doivent être convaincus que le temps très court (dans la majorité des cas) passé à ce contrôle est très important pour assurer un suivi complet de leur dosimétrie.

2.7. L'information périodique des firmes extérieures :

La législation rend chaque employeur responsable, entre autres, de la gestion de la dosimétrie de ses agents.

Ceci se traduit notamment par :

- une déclaration à l'Inspection de l'Hygiène (Ministère de l'Emploi et du Travail) en cas de dépassement des limites légales admissibles (par ex. 3 Rem par trimestre),
- l'envoi au Ministère de l'Emploi et du Travail d'un "tableau d'irradiation" reprenant la dosimétrie annuelle de chaque agent.

Pour permettre la tenue à jour des dossiers individuels par les firmes concernées, le Service de Sécurité de la Centrale adresse périodiquement à chaque firme la liste de ses agents pour lesquels une dose a été engagée. Il s'agit ici d'un geste bénévole.

La périodicité est de deux semaines et correspond à la périodicité du renouvellement des films-badges. Si une information "film" manque (film perdu, film rentré en retard, ...), l'information est complétée par la valeur indiquée par le dosimètre électronique pour la période manquante.

En cas de dépassement d'une limite légale ou d'une limite imposée par la firme, l'information est immédiate.

On notera que le destinataire habituel de ces informations est le Chef de Sécurité de la firme concernée.

Un problème important est celui des sous-traitants des firmes avec qui nous avons un contrat : il faut absolument les connaître pour faire leur information directe et ce n'est pas toujours évident.

2.8. Conclusions :

L'ensemble des mesures prises en centrale nucléaire pour assurer la protection et le suivi des agents d'entreprises extérieures est important.

Les résultats en sont excellents (voir tableaux 1, 2 et 3).

Il présente encore parfois des défauts et ceux-ci peuvent provenir aussi bien de l'organisation mise en place par la Centrale que des entreprises extérieures et/ou de leurs agents.

Côté "Centrale", on peut trouver un certain ralentissement des entrées sur site, soit par une très grande affluence, soit lorsqu'on se trouve en dehors des heures normales. Côté "Entreprises", on notera l'absence de fiches pour certains agents, la non définition des sous-traitants.

La plus grande collaboration est nécessaire entre toutes les parties pour découvrir les défauts et y remédier.

Le comportement individuel des agents est également très important et la discipline est un point primordial. Là aussi, les Services de Sécurité des deux bords ont leur rôle à jouer.

Il faut aussi noter que si l'exploitant de la Centrale prend en mains beaucoup des aspects liés à la sécurité en général et à la radioprotection en particulier des agents des firmes extérieures, il lui est impossible de se substituer à celles-ci dans la responsabilité qu'elles doivent assumer légalement vis-à-vis de leur personnel.

Le thème I du présent Colloque a montré en effet combien de facettes il y avait dans le travail réalisé par les firmes extérieures.

Seule l'entreprise elle-même sait ce que ses agents ont fait avant et seule elle peut prévoir ce qu'ils feront après l'intervention dans la Centrale.

TABLEAU 1.
C.N.T. - DOSIMETRIE FILM 1984
ENTREPRISES EXTERIEURES

		Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov	Déc.
UNITE 1	Hommes-Rems	8,441	6,326	118,736	8,445	4,147	5,628	9,057	37,111	3,450	9,344	1,692	1,642
	Personnes	211	231	519	221	203	228	191	278	197	260	166	150
	Max mRems	692	634	2635	965	256	400	818	1500	182	642	153	130
	Moy. mRems	40	27	228	38	20	24	47	133	17	35	10	10
UNITE 2	Hommes-Rems	3,061	2,008	5,343	50,454	187,510	4,569	1,881	0,983	2,884	26,249	1,048	1,359
	Personnes	249	305	407	836	1032	311	302	231	247	423	247	214
	Max mRems	323	285	314	1400	2239	325	164	105	136	1324	176	271
	Moy. mRems	12	6	13	60	181	14	6	4	11	62	4	6

TABLEAU 2

Les doses intégrées pour les différents chantiers au cours de
l'arrêt du mois de décembre 1983 (h/rem)

- Générateurs de vapeur (primaire)		27,8 h/rem
* ouverture fermeture (2GV)	3,9	
* contrôle courants de Foucault (2 GV)	4,3	
* pose 8 bouchons mécaniques	4,6	
* divers (pions, mesure plans de pose,...)	15	
- Instrumentation - Electricité		3,5 h/rem
- Robinetterie		11,7 h/rem
- Pompe primaire		11,4 h/rem
- Ventilation		1,2 h/rem
- Travaux divers		1,2 h/rem
- Chantiers, nettoyage, enfûtage		11,5 h/rem
- Conduite		2,1 h/rem
- Chimie - Radioprotection		1,4 h/rem
- Non identifiés		1 h/rem
		<hr/>
Total (Dosimètres)		72,8 h/rem

TABLEAU 3.Les doses intégrées pour les différents chantiers àl'arrêt annuel 1983 (h/rem)

- Générateurs de vapeur	
* Côté primaire	44,8 h/rem
* Côté secondaire	37,4 h/rem
- Opérations sur la cuve	24,1 h/rem
- Robinetterie	19 h/rem
- Essais étanchéité	3,2 h/rem
- Calorifuge	8,7 h/rem
- Pompe primaire	2,5 h/rem
- Pompe de charge	0,6 h/rem
- Peinture	4,7 h/rem
- Soudures	6,8 h/rem
- Divers (ventilation,...)	8 h/rem
- Instrumentation - Electriques	10,8 h/rem
- Nettoyage, décontamination, enfûtage chantiers	28 h/rem
- Conduite	10,1 h/rem
- Chimie	2,2 h/rem
- Section radioprotection	9,3 h/rem
- Divers non identifiés	6,9 h/rem
	<hr/>
Total dosimètres	224,6 h/rem
Total films	206,6 h/rem

3. ROLE DU SERVICE MEDICAL.

3.1. Introduction.

Le Service Médical des Centrales Nucléaires de Doel et de Tihange a la particularité d'être organisé dans le cadre du même Service Médical Interentreprises.

Pouvant donc intervenir tantôt en tant que Service Médical des sites nucléaires, tantôt comme Service Médical d'entreprises extérieures, il nous a été donné d'approcher les problèmes posés tant à la Centrale qu'aux entreprises intervenantes.

Nous nous limiterons cependant ici à analyser le rôle du Service Médical des sites nucléaires au profit des entreprises extérieures.

Si l'équipe médicale responsable de chaque site s'est organisée de manière à répondre aux particularités de son entreprise, avec les différences d'organisation pratiques qui peuvent en résulter, les interventions du Service Médical au bénéfice des entreprises extérieures répondent à la même philosophie et ne diffèrent guère fondamentalement entre les sites de Doel et de Tihange.

Dès lors, nous nous situerons dans le cadre de la Centrale de Tihange et envisagerons successivement :

- la mise en oeuvre des obligations réglementaires qui incombent au Service Médical du site à l'égard du personnel des firmes extérieures,
- les interventions réalisées en dehors de ces obligations légales,
- les difficultés rencontrées dans ce domaine.

3.2. Mise en oeuvre des obligations réglementaires.

La réglementation exposée par le Professeur HUBLET impose au Service Médical de la Centrale d'intervenir pour tout travailleur de toute entreprise extérieure victime d'un incident ou d'un accident radiologique.

Rappelons que les obligations réglementaires du service médical de la firme d'accueil donc de la Centrale, consistent à établir un contact avec le

médecin du travail du service médical de l'entreprise extérieure en cas d'enregistrement d'une dose de radiations par une personne occasionnellement exposée (R.G.P.T. Article 134 2^e alinéa) et d'assurer si les circonstances l'exigent une surveillance médicale exceptionnelle en cas d'irradiation ou de contamination de ce personnel extérieur (R.G.P.T. Article 132 2°).

Les entreprises extérieures au site bénéficient donc de toute la structure mise en place en cas d'accident radiologique.

Une équipe formée d'un médecin et d'une infirmière est continuellement disponible et appellable par sémaphore. Deux médecins agréés classe I et six infirmières spécialisées participent à cette astreinte organisée au sein du service médical interentreprises au bénéfice de la Centrale Nucléaire de Tihange et de l'Institut National des Radioéléments (I.R.E.).

L'appel est lancé par le service de radioprotection qui est le premier informé de l'accident.

L'équipe intervenante assure :

- les examens nécessaires au diagnostic tels que la mesure de la contamination interne par anthropogammamétrie et les prélèvements des échantillons sanguins, urinaires et fécaux pour analyses biologiques et radiotoxicologiques.

Ces dernières sont réalisées soit par le laboratoire de radiotoxicologie du C.E.N. de Mol (Monsieur COCHE), soit par le laboratoire de radiotoxicologie d'E.D.F. à Saint-Denis (Docteur CHEVALIER)

- les soins éventuellement nécessaires en ce compris l'évacuation vers les hôpitaux avec lesquels la Centrale a passé une convention conformément aux obligations légales à savoir l'Hôpital de Bavière dépendant de l'Université de Liège, le centre des grands brûlés de l'I.M.T.R. et l'Hôpital Curie intervenant dans le cadre du Centre International de radiopathologie
- les liaisons avec les autorités responsables qui doivent être informées de tout accident dans le cadre des dispositions légales mais aussi de tout incident sur base d'un "gentleman agreement". Cette procédure a été instituée afin de permettre aux autorités de surveillance d'être

complètement informées dans un domaine auquel les autorités locales et les mass media sont particulièrement sensibles

- les liaisons avec le service médical responsable de l'entreprise extérieure en collaboration avec lequel nous assurons les mesures ultérieurement nécessaires et le suivi des travailleurs concernés.

Dans le but de faciliter ces contacts, nous avons demandé que la fiche d'information fournie par l'entreprise extérieure dont modèle annexe 2 mentionne les noms et coordonnées du service médical du travail et du médecin directeur ou agréé de ce service. Ces documents sont enregistrés sur ordinateur et disponibles au service médical.

Malheureusement, ces données ne sont pas systématiquement fournies, négligence encore aggravée par la pratique de la sous-traitance par certaines entreprises extérieures.

L'information des organes paritaires des entreprises extérieures dépend bien entendu du médecin du travail agréé de ces entreprises.

Au cours de ces dernières années, nous n'avons heureusement pas eu d'accidents radiologiques à déplorer mais des incidents de contaminations externes médicales qui ont été ramenées aisément sous les niveaux de sécurité et quelques cas de contaminations internes se situant au-dessus des niveaux d'enregistrement ou d'investigation mais largement en-dessous des niveaux de contamination accidentelle.

Une difficulté essentiellement juridique pourrait survenir lorsque, pour des motifs de sécurité ou de prévention (plaie par ex.), un écartement de certains postes (écartement de zone par ex.) est nécessaire.

Le médecin du site peut et doit certes prendre les mesures conservatoires de protection et d'écartement mais, si des problèmes de reclassement s'avèrent nécessaires, l'intervention du service médical du travail de l'entreprise extérieure est indispensable et le service médical du site ne peut s'y substituer car seul le médecin légalement responsable du service médical de la firme peut garantir au travailleur le respect des bases de protection juridiques existant en cas d'inaptitude (procédure de concertation et procédure de recours).

3.3. Intervention du Service Médical du site en dehors des obligations réglementaires.

En dehors de ce cadre réglementaire, le service médical participe aux réunions d'information organisées sur le site pour les responsables des services de sécurité et de radioprotection des entreprises extérieures intervenantes et aux rencontres avec les médecins du travail agréés de ces entreprises mises sur pied tant en dehors que durant les périodes de déchargement.

Ces réunions d'information réciproques sont extrêmement fructueuses. Elles permettent d'établir des contacts directs, précieux ultérieurement en cas d'accident ou d'incident. Elles informent les médecins extérieurs sur les risques et les contraintes des chantiers où sont appelés à travailler le personnel qu'ils surveillent, sur les contre-indications qui en résultent et sur les moyens mis en place et disponibles à la Centrale.

Mais en outre, des demandes de plus en plus fréquentes nous ont été faites de prendre en charge la tutelle de travailleurs des entreprises intervenantes non affiliées à notre service.

Ces demandes émanaient soit des employeurs, soit des services médicaux responsables essentiellement des services médicaux interentreprises, soit de l'Inspection Médicale du Travail elle-même.

Ces demandes résultent de facilités pratiques :

- diminution des pertes de temps puisque les travailleurs se trouvent dans les installations et ne doivent pas se déplacer vers leur service médical propre
- existence sur place d'un médecin agréé qui connaît les risques, les lieux de travail et le type de tutelle à exercer
- obligation pour les firmes étrangères travaillant temporairement en Belgique de s'assurer le concours d'un Service Médical belge conformément à la lettre circulaire du 03 mars 1978 de l'Administration de l'Emploi et du Travail.

Ces demandes peuvent aller de la prise en charge de la médecine du travail dans son ensemble à l'exécution d'exams médicaux spontanés.

Il a dès lors été nécessaire de définir une politique précise se situant dans le cadre de la réglementation en vigueur.

En effet, l'employeur a l'obligation de disposer d'un service médical du travail mais il a le droit, après consultation de son Comité de Sécurité et d'Hygiène s'il existe, de choisir le ou les services qu'il charge de remplir ces missions.

Inversément, ce ou ces services ont l'obligation d'effectuer eux-mêmes l'ensemble des tâches prescrites par la réglementation et doivent disposer de la collaboration d'un médecin agréé pour la tutelle des personnes professionnellement exposées aux radiations ionisantes.

Il en résulte que le service médical du site n'est pas habilité à intervenir s'il n'en a pas reçu la mission dans le cadre légal imposé.

Devant le nombre de ces demandes et l'incertitude juridique, cette question été longuement débattue au sein du service et notamment dans le cadre du comité paritaire chargé de la surveillance et auquel participe de droit un médecin appartenant à l'Inspection Médicale du Travail.

Des solutions graduées ont été trouvées qui diffèrent selon que les travailleurs sont occupés sur le site pour une durée prolongée ou d'une manière occasionnelle.

- Si les travailleurs sont occupés sur le site pour une durée prolongée, à la demande de l'employeur concerné et, avec l'accord explicite et écrit du médecin-directeur ou du médecin-chef du Service Médical responsable, notre service accepte la prise en charge de la médecine du travail pour les travailleurs occupés sur le site.

Ceux-ci sont considérés comme appartenant à une division d'une entreprise affiliée.

Le médecin du travail de la Centrale assure toute les charges légales : examens médicaux, visites de chantiers et information du travailleur.

- Si les travailleurs sont occupés d'une manière occasionnelle, le médecin agréé du site peut intervenir en tant que médecin agréé classe I pour le service auquel l'entreprise est affiliée.
L'accord préalable de l'employeur et du service concerné est bien entendu indispensable.

3.4. Difficultés rencontrées.

Dans l'état actuel de la réglementation, la surveillance médicale du personnel des entreprises extérieures occupé sur le site de manière prolongée peut être résolue de façon satisfaisante tant sur le plan légal que médical mais des difficultés subsistent en cas d'intervention limitée dans le temps.

1. De nombreux travailleurs intervenant sur un site nucléaire y sont occupés durant des périodes limitées voire brèves. Ils peuvent passer soit d'un site à l'autre, soit même d'une installation nucléaire à une entreprise "classique" comportant un éventail plus ou moins étendu de risques professionnels.

Il est malaisé, dans ces conditions, pour un Service Médical quel qu'il soit de connaître effectivement et de manière approfondie les risques qui peuvent survenir ainsi que les particularités parfois imprévues du travail à effectuer.

Le Service Médical d'un site nucléaire quelconque n'est pas en meilleure position à cet égard que n'importe quel service médical extérieur.

Le seul principe qui puisse être retenu est qu'un service bien déterminé assure la collecte et la synthèse des informations médicales et de radioprotection et entretienne à cet effet les contacts nécessaires. Ce Service Médical responsable de la firme extérieure doit avoir en surveillance permanente tous ces travailleurs "migrants".

2. La transmission rapide et systématique des résultats des mesures effectuées au service médical responsable des firmes extérieures et la prise de décision d'écartement ou de réorientation du personnel pourront s'avérer difficiles voire même impossibles s'il n'existent pas de procédures précises et systématiques entre les parties intervenantes, définies préalablement aux interventions.
3. La pratique fréquente de la sous-traitance par les entreprises extérieures rend plus malaisée encore la coordination nécessaire et le dialogue avec les responsables autorisés, les agents qui exécutent le travail ne dépendant pas nécessairement de l'entreprise qui a obtenu et signé le contrat.

4. La qualification du personnel, la structure des firmes auxquelles ils appartiennent et les travaux qui leur sont confiés peuvent varier considérablement.

Il en va dès lors de même des problèmes posés par chacune de ces catégories.

Il convient donc de garder à l'esprit le caractère hétérogène de la population constituée par les travailleurs des firmes extérieures lorsqu'on est amené à imaginer des solutions adaptées.

Ces difficultés ne sont en rien spécifiques du risque nucléaire.

La présence de ce risque souligne simplement les problèmes posés en raison de l'attention et de la crainte suscitée par la radioactivité. Il faut reconnaître en effet, qu'il n'y a pas de différence entre la situation d'un travailleur d'une firme spécialisée intervenant sur un réacteur nucléaire et celle du personnel d'une firme extérieure assurant des réparations dans une centrale de fabrication de chlorure de vinyle ou de stérilisation par l'oxyde d'éthylène, agents chimiques également mutagènes et carcinogènes.

Il importe donc que les autorités responsables évitent de vouloir résoudre par des législations spécifiques au nucléaire le problème de la surveillance du personnel des firmes extérieures intervenantes. Le problème plus général qui est posé mérite une solution pensée globalement.

4. VOORNAAMSTE VERSCHILLEN IN DE CENTRALE VAN DOEL TEN OPZICHTE VAN DE CENTRALE VAN TIHANGE.

4.1. Inleiding

Aangezien dezelfde reglementering toepasselijk is voor de kernparken van Doel en Tihange, en dezelfde doeleinden op gebied van veiligheid en bescherming van derde werknemers nagestreefd worden zullen er zich geen fundamentele verschillen tussen de aanpak in beide kernparken voordoen.

De verschillen die men kan vaststellen situeren zich op twee gebieden:

1. Verschillen in organisatie en werkverdeling.
2. Verschillen in de technische middelen die aangewend worden om de doelstellingen te realiseren.

Deze verschillen worden in het kort, zonder volledigheid na te streven, uiteengezet in de volgende paragrafen.

4.2. Enkele verschillen op gebied van organisatie en werkverdeling

1. Verdeling van de bevoegdheden en werkterreinen tussen de veiligheidsdiensten van de centrale en de arbeidsgeneeskundige dienst .

In Doel geschieden de:

- dosimetrie-evaluatie
- metingen van inwendige besmetting en evaluatie van de overeenstemmende dosis
- meldingen aan de firma's en aan de autoriteiten

en het wegnemen van uitwendige besmettingen, in eerste instantie, door de veiligheidsdienst van de gemeenschappelijke technische diensten van de site (GDT).

Voor het behandelen van gevallen van uitwendige besmetting beschikt de GDT over een bevoegd verpleger die handelt in nauw overleg met de arbeidsgeneeskundige dienst; in tweede instantie, en voor ernstige gevallen wordt trouwens beroep gedaan op de tussenkomst van de arbeidsgeneeskundige dienst en (of) externe medische behandeling.

2. Tussenkomst dienst stralingsbescherming :

Bij de uitvoering van werken worden de beschermingsmaatregelen, door de dienst stralingsbescherming opgelegd en het toezicht op de toepassing ervan door deze dienst uitgevoerd in Doel; er worden op dit vlak dus minder vereisten gesteld aan de opleiding van de "Chef des travaux".

3. Bestellingen van derde firma's :

In Doel wordt voor het voorafgaand contact tussen de centrale en de derde firma's gebruik gemaakt van een zogenaamd "werfreglement", waarin de algemene regels op gebied van veiligheid en stralingsbescherming vastgelegd zijn.

4.3. Enkele verschillen op gebied van aanwending van technische middelen

1. Dosimetrie

Naast de wettelijke dosimetrie met filmbadge wordt gebruik gemaakt van pendosimeters, voorzien van een afleesbare schaal; deze pendosimeters (twee per agent) worden op nul gesteld bij het betreden van de gecontroleerde zone en uitgelezen bij het terug verlaten ervan; deze bewerkingen geschieden in automatische uitleesapparaten die terzelfdertijd ook een verband leggen tussen de dosimetrie en de identiteitsbadge van de agent. De uitleestoestellen zullen in de nabije toekomst aan een centrale computer aangesloten worden.

2. Kontroles bij het verlaten van de gecontroleerde zone

Er gebeuren 3 opeenvolgende controles op besmetting in toestellen die het gehele lichaam meten.

- aan de uitgang van de gecontroleerde zone bij het betreden van de warme vestiaire
- na het verwisselen van schoeisel en handenwas
- aan de uitgang van de warme vestiaire, ontdaan van zonekledij

Een ultieme controle geschiedt bij het verlaten van de koude vestiaire (in burgerkledij) op de aanwezigheid van radioactieve bronnen door middel van een reeks Na-I detectoren, gebouwd in een portiek rondom de uitgang deur van de koude vestiaire naar de "koude" zone van de centrale; deze deur wordt vergrendeld in geval de activiteit equivalent met een puntbron van 30 $\mu\text{Ci Cs}^{137}$ gedetecteerd wordt; in dergelijk geval weerklinkt een geluidsalarm ter plaatse, en wordt een alarm gestuurd naar de controlezaal en naar het lokaal stralingsbescherming; op deze beide plaatsen kan tevens de uitgang deur gezien worden op de schermen van een TV-circuit.

3. Kontroles na het beëindigen van de werkperiode in de centrale

Elke derde agent wordt bij het begin van zijn werkperiode, en dit vóór de gecontroleerde zone voor de eerste maal betreden wordt, gemeten op besmetting door middel van een "Screening Monitor". Een gelijkaardige meting is voorzien bij het verlaten van de centrale na het beëindigen van de werkperiode.

De meting bij aankomst stelt geen enkel probleem: de agent wordt pas een filmbadge bezorgd na het uitvoeren van de meting; de meting bij het verlaten van de centrale na de werkperiode wordt wel in een belangrijk aantal gevallen overgeslagen, wat aanleiding geeft tot het achteraf terug oproepen voor de controlemeting.

De "Screening Monitor" is een toestel dat in GO/NO GO configuratie controle uitoefent op een mogelijke inwendige besmetting; de meetsekwentie en dialoog zijn computergestuurd, zodat het gebruik ervan geen specifiek opgeleid personeel vereist.

Het meetdispositief omvat een 8 x 5 x 1,5 inch NaI(Tl)-kristal voorzien van 3 PM-buizen. Het kristal is afgeschermd met een kollimator van 4 cm lood. De voorzijde van het kristal bevat een biologisch scherm dat automatisch opent en vervolgens sluit bij een meting, en zijn rol heeft bij de correctie van de achtergrondstralingsabsorptie bij een meting. De kollimator-detektor is zo opgesteld dat een eventuele radioactiviteitsopname op de longen kan gedetekteerd worden; het energiegebied is ingesteld van 100 keV tot 2 keV.

Tijdens een meetcyclus van 10 seconden en normale achtergrondstraling kan een activiteit op de longen van 10 tot 20 nCi van Co^{60} en Cs^{137} nog vastgesteld worden.

De meetgegevens worden op een printer geregistreerd: naam, firma, datum, meetresultaat (besmet of niet besmet).

De te meten persoon kan op een alfanumerisch scherm, gemonteerd boven op de meetkop, de te volgen instructies aflezen, en het meetverloop volgen. Een aangestelde wachter houdt permanent toezicht op de meetverrichtingen en heeft specifieke instructies inzake het korrekt verloop van de metingen en de te ondernemen acties bij alarm; in dit laatste geval wordt een controlemeting uitgevoerd op een meer gesofistikeerd toestel (bepaling van een volledig spektrum).

Centrale Nucléaire de Tihange



- Unité 1
 Unité 2
 Unité 3

 RENSEIGNEMENTS
 CONCERNANT
 L'ENTREPRISE
SOCIETE

Dénomination usuelle : _____

Adresse du siège responsable : _____
_____Responsable de la sécurité :

Nom : _____

Prénom : _____

Téléphone : _____

Adresse : _____
_____DENOMINATION DU SERVICE MEDICAL :MEDECIN-CHEF du Service Médical d'entreprise ou

MEDECIN-DIRECTEUR du Service Médical Interentreprises :

Nom : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

POUR LES TRAVAILLEURS EXPOSES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

MEDECIN AGREE pour la tutelle des personnes exposées aux radiations :

Nom : _____ Téléphone : _____

Adresse : _____

SAMENVATTING.

Worden achtereenvolgens onderzocht :

- de akties ondernomen door de Dienst Veiligheid en Hygiëne van de Centrale van Tihange bij de verschillende fasen van de interventie van buiten firma's
- de rol van de Medische Dienst in verband met deze ondernemingen in het kader van de wettelijke bepalingen en zelfs daarboven
- de verschillen tussen deze activiteiten in de Kerncentrale Doel en de Kerncentrale Tihange.

ABSTRACT.

The authors consider successively :

- the activities of the Safety and Hygiene Department of the reactor plant of Tihange along the different intervention stages of external firms
- the role of the Medical Department with regard to these firms within the frame of the legal requirements and even beyond them
- the differences in policy between the nuclear plant of Doel and that of Tihange.

SURVEILLANCE MEDICALE DU PERSONNEL DES ENTREPRISES EXTERIEURES

INTERVENANT DANS LES USINES DE RETRAITEMENT DE COGEMA

Dr H. FROSSARD ⁺, Dr J. TOURTE ⁺, Dr M.H. CAUQUIL ⁺⁺, Dr P. THOMAS ⁺⁺⁺

- ⁺ Service Médical du Travail COGEMA-MARCOULE (France)
- ⁺⁺ "Association de Médecine du Travail" MARCOULE (France)
- ⁺⁺⁺ Service Médical du Travail COGEMA-LA HAGUE (France)

Sur chaque site existent 2 Services Médicaux du Travail, indépendants du point de vue administratif, celui de COGEMA et celui de "l'Association de Médecine du Travail", interentreprises.

- Ils sont réunis dans le même bâtiment, la doctrine de surveillance est la même (dossier médical et fiche de poste et de nuisances, du groupe C.E.A.)

- Assistance réciproque en cas d'indisponibilité et soutien logistique de COGEMA pour les examens complémentaires, les urgences, la surveillance de chantier, la formation de sécurité du personnel, le secourisme.

COGEMA, Compagnie Générale des Matières Nucléaires, filiale du Commissariat à l'Energie Atomique, regroupant les activités du cycle du combustible nucléaire, a vu le jour en 1976. Dès cette époque, en raison de l'accroissement de l'activité des usines de retraitement et par conséquent, de l'accroissement des effectifs des agents d'entreprises extérieures intervenant sur les sites de la HAGUE et de MARCOULE, la Direction Générale de COGEMA a pris une position claire en matière de surveillance médicale dans les usines de retraitement.

La surveillance médicale des agents COGEMA et des agents d'entreprises concernés par le risque spécifique des usines de retraitement et occupant un poste de travail équivalent doit être équivalente. C'est à partir de cet objectif que, progressivement les moyens médicaux ont été mis en place à la HAGUE et à MARCOULE.

L'extension du bâtiment médical de MARCOULE a été terminée en 1983, celle de la HAGUE est actuellement en cours.

Depuis, en 1984, un accord portant sur la surveillance médicale au sein du groupe C.E.A. a été signé par les autorités et les partenaires sociaux du GROUPE C.E.A.. Cette disposition entre dans cet accord et constitue désormais le fondement juridique de la surveillance médicale mise en place à LA HAGUE et à MARCOULE.

1. PRINCIPES DE LA SURVEILLANCE MEDICALE

La surveillance médicale s'exerce dans 2 domaines :

- La surveillance médicale systématique
- La surveillance médicale particulière.

1.1./ SURVEILLANCE MEDICALE SYSTEMATIQUE

Elle repose sur l'utilisation de la fiche de poste et de nuisances qui permet de définir le profil d'aptitude médicale à un poste de travail à l'embauche, puis le suivi médical, c'est-à-dire la nature et le rythme des examens cliniques et complémentaires correspondant à ce poste de travail.

Cette fiche de poste, que la législation française rend obligatoire pour les travailleurs soumis aux radiations ionisantes, a été conçue par un groupe de travail de médecins du groupe C.E.A.

Elle est du même type pour les agents des entreprises extérieures et pour ceux du groupe C.E.A.

- Le recto de la fiche comporte (figure n° 1)

- a) L'identification de l'agent
 - . son affectation, sa catégorie radiologique
 - . l'exposé de ses fonctions.
- b) Une rubrique conditions de travail :
(exemple : Masques filtrants, Tenues ventilées).
- c) Une rubrique activités particulières :
(exemple : conduite ponts roulants, télémanipulateur).

- Le verso de la fiche comporte (figure n°2)

- a) Les nuisances non radiologiques
- b) Les nuisances radiologiques
(irradiations et contaminations)
- c) Une case pour des observations éventuelles
- d) Des cases pour :
 - . la signature du Chef de Service (responsable de la rédaction de la fiche).
 - . et les visas de :
 - l'ingénieur de Sécurité
 - Du responsable du S.P.R. (Service de Protection contre les Radiations).
 - de l'intéressé.

prouvant qu'ils ont pris connaissance de la Fiche et fait éventuellement des observations.

Pour chaque rubrique, les "nuisances" les plus habituellement rencontrées ont leur libellé et leur code "imprimé", des cases blanches permettant d'inscrire des nuisances moins fréquentes ou nouvelles. A côté de chaque "code" de nuisance, figure une case où l'on inscrit la "pondération" de la "nuisance".

POUR LES "CONDITIONS DE TRAVAIL", LES "ACTIVITES PARTICULIERES" :

le code général est : 0 : néant

1 : occasionnelle

2 : fréquente, habituelle ou permanente.

POUR LES NUISANCES NON RADIOLOGIQUES :

0 : nulle ou potentielle

1 : occasionnelle

2 : fréquente, habituelle ou permanente

POUR LES NUISANCES RADIOLOGIQUES :

0 : nulle

1 : potentielle

2 : occasionnelle

3 : fréquente, habituelle ou permanente.

La pondération de certaines activités ou nuisances peut être plus précise :

- Ainsi pour les masques filtrants :

. 0 : Port de masque nul ou inférieur à 10 mn par jour

. 1 : Port de masque occasionnel = opération dont la durée est rarement égale à 2 heures par jour.

. 2 : Port de masque fréquent et rendu pénible par un rythme de travail soutenu - Opérations pouvant durer plus de 2 heures par jour.

- Pour la manutention :

. 0 : Pas de port de charges dépassant 15 kgs

. 1 : Port de charges entre 15 et 25 kgs

. 2 : Port de charges entre 25 et 55 kgs.

- Pour l'exposition au bruit :

. Une courbe précise la pondération en fonction du niveau sonore en db et du temps pendant lequel l'agent est soumis au bruit.

Pour faciliter la rédaction, et assurer une homogénéité des fiches de poste un fascicule de "Recommandations pour la rédaction des fiches de poste et de nuisances" est distribué aux responsables.

Il comporte des explications pour la rédaction et les règles particulières pour la pondération plus précise de certaines nuisances.

1.2./ SURVEILLANCE PARTICULIERE

Elle est mise en place à l'occasion de chantiers à risques particuliers. Elle comprend des examens médicaux complémentaires et/ou un suivi particulier exercé par le Service Médical sur les chantiers.

2. ORGANISATION PRATIQUE

Il existe sur les sites de LA HAGUE et de MARCOULE, conformément aux dispositions réglementaires :

- un service de Médecine du Travail COGEMA autonome (S.M.T.)
- une association de Médecine du Travail interentreprises(A.M.T.) à laquelle sont tenues d'adhérer les entreprises intervenant sur le site et dont la compétence est limitée au site.

Sur les 2 Etablissements, A.M.T. et S.M.T. sont implantés dans les mêmes locaux. Avec l'accord des autorités de tutelle, Inspection du Travail, Direction Régionale de la Main d'Oeuvre et de l'Emploi, les deux services sont en situation d'assistance réciproque en cas d'indisponibilité momentanée.

- L'A.M.T., avec ses moyens en personnel, médecins, infirmiers, personnel administratif, assure, au profit des agents d'entreprise, la surveillance médicale classique.

- Le S.M.T. dispense gratuitement au personnel des entreprises la totalité des examens complémentaires spécifiques au travail sur un site nucléaire : examens de spécialistes (Cardiologue, Pneumophtisiologue, Oto Rhino - Laryngologiste, Ophtalmologiste...) et examens complémentaires (examens de laboratoire : bio hématologie - radiotoxicologie - anthropogammamétrie...), spirométrie, électrocardiogramme, audiométrie, radiographie pulmonaire, E.E.G., etc...

- Par ailleurs, le S.M.T. assure aux entreprises extérieures un certain nombre de prestations équivalentes à celles qu'il assure au profit des agents COGEMA.

- Bien entendu, les urgences avec le concours de la Formation Locale de Sûreté, les soins classiques et les soins spécifiques liés aux incidents de contamination.

- La surveillance de chantiers particuliers mise en oeuvre par la procédure d'ouverture de chantier et comprenant notamment, en fonction des conditions de travail :

. une surveillance radiotoxicologique particulière, une surveillance des paramètres physiologiques (exemple du travail à la chaleur), la définition du degré de pénibilité et des temps de récupération, etc... Cette surveillance s'effectue dans le cadre du décret du 29.11.77 relatif aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure.

. Une participation du S.M.T. à la formation, identique pour les agents COGEMA et les Agents d'Entreprises.

- Formation de Secouristes-Sauveteurs du Travail en matière de sécurité
- Formation des jeunes embauchés, en matière de sécurité
- Stages de sécurité
- etc... etc...

Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive, mais ces différents points permettent de souligner que les prestations du S.M.T. aux agents d'entreprises aboutissent bien à une surveillance médicale équivalente.

3. RESULTATS

Pour les établissements de LA HAGUE et de MARCOULE, la surveillance médicale des agents d'entreprises extérieures concernait, fin 84 :

- LA HAGUE	: 2500	pour un effectif COGEMA-C.E.A.	2000
- MARCOULE	: 2500	pour un effectif COGEMA-C.E.A.	3500

TOTAL		5000 agents	5500 agents

Peut-on, avec quelques années de recul évaluer le résultat de cette politique, qui, on l'a vu plus haut, repose sur le tryptique de :

- lieu
- moyens mis en oeuvre
- nature de la surveillance

Il serait présomptueux de conclure sur un bilan uniquement positif.

Il existe des difficultés :

. Elles sont dues, à la très grande diversité des chantiers sur des sites de la taille de MARCOULE ou LA HAGUE...

. Elles sont dues aussi à la très grande mobilité des agents d'entreprises au sein de l'établissement entre différentes entreprises, entre sites COGEMA, et aussi entre sites nucléaires. C'est pour améliorer le contrôle médical, malgré cette mobilité qu'a été mis en place au sein du GROUPE C.E.A. une carte D.A.T.R., qui permet aux services médicaux d'être informés de la situation des agents en transit sur les sites.

Cette carte D.A.T.R. comprend (figure 3) :

- L'identification de l'individu et du responsable qui a délivré la carte.

- Des cases de validation : qui comportent éventuellement des restrictions d'aptitude et des aptitudes complémentaires.

- Une case pour la formation en radioprotection.

Cette carte est complétée par une carte de suivi dosimétrique (fig. 4) sur laquelle le médecin du travail inscrit la "dose film" au départ de l'établissement d'origine, et le "Service de Protection contre les Radiations" (S.P.R.) la "dose stylo" reçue pendant le séjour dans l'établissement d'accueil.

- Une case permet de noter la notion de contamination externe ou interne, et d'enquêter pour un éventuel dépassement de la Dose Maximale Admissible (D.M.A.).

L'ensemble des 2 cartes est conservé dans un livret en plastique.

Les éléments positifs de la surveillance médicale sont incontables :

. Sur le plan pratique, quelques chiffres : pour MARCOULE,

- Irradiation moyenne annuelle par agent (mrem)

	<u>1980</u>	<u>1984</u>
Agent COGEMA	348	163
Agent ENTREPRISE	339	191

- Contamination interne ayant donné lieu à une dose engagée

	<u>1980</u>	<u>1984</u>
Agent COGEMA	14	5
Agent ENTREPRISE	12	1

Les ordres de grandeur et les tendances sont exactement les mêmes pour l'établissement de LA HAGUE.

Quelques chiffres également à titre d'exemple sur le nombre d'examens pratiqués par le S.M.T. en 1983, au profit des agents d'entreprises :

- examens de biohématologie : 41 584
- examens de radiotoxicologie : 2 504
- examens d'anthroporadiamétrie : 1 679

Sur un plan psychologique, cette unicité de la médecine du travail est très bien ressentie, autant par les agents que par les chefs d'entreprises. Elle entretient un climat de confiance incontestable et précieux.

En conclusion, on peut affirmer avec le recul, qu'il s'agit d'une expérience concrète et positive. En outre, cette expérience débouche actuellement sur l'informatisation des dossiers médicaux, qui a déjà été mise en place pour les dossiers médicaux des agents COGEMA de LA HAGUE et de MARCOULE.

Cette informatisation a pour double objectif :

- 1./ l'amélioration de la gestion des convocations médicales
- 2./ le développement dans l'avenir d'études épidémiologiques sur l'ensemble des agents travaillant dans les usines de retraitement.

NUISANCES

NON RADIOLOGIQUES

CODE des EXPOSITIONS : 0 = Nulle ou Potentielle — 1 = Occasionnelle — 2 = Fréquente, Habituelle ou Permanente

R Ultra-Violet 0502				Mercure 2870	Perchloréthylène 4303	Cyanures 6800
Bruit 0521	Acides minéraux 1300	Oxydes d'azote 1902		Plomb 2890		
Vibrations et 0522 outils vib		Ammoniac 1904		HC sans précis 3000	Fréons 4400	Hydrazine 6951
Ultra-sons 0525	Ac Oxalique et 1403 Oxalates			White spirit 3006		Amines aromatiq 7000
Poussières 0700 végétales		Anhydride 2102 Sulfureux		Kérosène 3007	Dér halogénés des 4900 HC Aromatiq	Phénylhydrazines 7003
	Bases caustiques 1500	Sulfure de 2106 Carbone		Huile de coupe 3008	Dér Nitrés des 5300 HC aromatiq	
Halogènes 0900	Chaux 1501			Lubrifiants 3009		Polyépoxydes 7730
Brome 0902	Ciments 1502	Béryllium 2311		HC Aliphatiques 3100	Alcools méthyliques 5301	
Chlore 0951	Trifluorure de 1602 Chlore	Sodium métal 2321		HC Aromatiques 3830	Alcools Ethyliques 5302	Insecticides 7800
Ac Chlorhydrique 0952	Métaalloides 1700			Dér non fluorés 4000 des Alcènes	Formol 5801	
	Silicium 1751	Ac Chromique et 2402 Sels		Dér non fluorés 4100 des Alcènes		
Fluor 1001	Graphite Charbon 1801			Dér non fluorés 4300 des Alcyènes	Esters phosphoriciq 6400	
Ac Fluorhydrique 1002	Gaz Carbonique 1802			Trichloréthylène 4302	Tributylphosphate 6402	Uranium Naturel 9601

RADIOLOGIQUES

CODE des EXPOSITIONS : 0 = Nulle — 1 = Potentielle — 2 = Occasionnelle — 3 = Fréquente, Habituelle ou Permanente

X γ - 100 Kev		X γ - 100 Kev		β Purs		α Purs		Rayonnements Multiples		Neutrons Thermiques		Neutrons Rapides Protons	
9101	9102	9103	9104	9105	9106	9107	9108	9109	9110	9111	9112	9113	9114
A	B	C	D	E	F	G							
3 H		PF		210 Po									238 Pu
14 C		PA		222 Rn		U Hexafluorure enrichi 5%							239 Pu
32 P		125 I		226 Ra		U Hexafluorure enrichi 5%							Pu sale
35 S		131 I		Tr Naturel		U Oxyde enrichi 4-5%							241 Am
90 Sr-Yt		137 Cs		237 Np		U Oxyde enrichi 5%							244 Cm
99 Tc		60 Co											252 Cf
		57 Co											

OBSERVATIONS :

Le chef de Service	L'ingénieur de Sécurité	Le responsable S.P.R	L'Intéressé
SIGNATURE	VISAS		
NOM	NOMS		
DATE	DATES		

RESERVE AU S.M.T	0401	0402	0403	0404	0410	0420	0421	0422	0423	0424	0425	0430	0440	0441	0442	
	0450	046	047	048	048	048	048	048	CODE MEDICAL				CODE RADIOTOXICOLOGIQUE			

Figure 2

VALIDATIONS		SIGNATURE du MÉDECIN au TRAVAIL et CACHET	INFORMATION
RESTRICTIONS	APTITUDES		
Le			Le sousigné reconnaît avoir reçu la notice prévue à l'article 11 du décret n° 75 306 du 28 04 75 et l'informant : <ul style="list-style-type: none"> — des risques d'irradiation ou de contamination auxquels son travail est susceptible de l'exposer — des précautions à prendre pour éviter ces risques — des méthodes de travail offrant les meilleures garanties de sécurité. — des garanties que comportent pour lui les mesures physiques et les examens médicaux périodiques
Valable jusqu'au			
Le			
Valable jusqu'au			
Le			Le Nom <p style="text-align: right;">SIGNATURE</p>
Valable jusqu'au			
Le			
Valable jusqu'au			

CARTE de D.A.T.R.

PERSONNE DIRECTEMENT AFFECTÉE A DES TRAVAUX SOUS RAYONNEMENTS

Fig. 3.

ENTREPRISE
 ADRESSE

ÉTABLISSEMENT

ADRESSE

UNITÉ

NOM

PRÉNOMS

N. de Carte S.S.

EMPLD.

SIGNATURE
du TITULAIRE

DE L'UVRE A

LE

PAR M

QUALITE

Photo
d'identité

SIGNATURE

Cachet

CODE des RESTRICTIONS	
A	AUCUNE RESTRICTION IRRADIATION CONTAMINATION
B	INAPTE AU RISQUE DE CONTAMINATION
C	INAPTE A EXPOSITION EXCEPTIONNELLE CONCERTÉE
D	RESTRICTION PARTICULIÈRE
E	
OBSERVATIONS	
Le titulaire de cette carte est susceptible d'être considéré comme personne directement affectée à des travaux sous rayonnements (D.A.T.R.) au sens du décret n° 66 450 du 20 06 66.	
. . .	
La durée de chaque validation ne peut être supérieure à 6 mois.	
CODE des APTITUDES COMPLÉMENTAIRES	
0	AUCUNE APTITUDE COMPLÉMENTAIRE RECHERCHÉE
1	APTE AU PORT DU MASQUE FILTRANT
2	APTE AU PORT D'APPAREIL RESPIRATOIRE AUTONOME
3	APTE AU PORT DE LA TENUE VENTILÉE
4	

VALIDATIONS		SIGNATURE du MÉDECIN du TRAVAIL et CACHET
RESTRICTIONS	APTITUDES	
Le		
Valable jusqu'au		
Le		
Valable jusqu'au		
Le		
Valable jusqu'au		
Le		
Valable jusqu'au		
Le		
Valable jusqu'au		
Le		
Valable jusqu'au		

SAMENVATTING.

Op elke instelling zijn twee arbeidsgeneeskundige diensten, administratief onafhankelijk van elkaar werkzaam, namelijk deze van COGEMA en deze van de "Association de Médecine du Travail interentreprises"

- Ze zijn samen in een gebouw ondergebracht en het toezicht berust op dezelfde regels (medisch dossier en werkpost- en blootstellingsfiche van de C.E.A. groep).
- Er bestaat een wederzijdse bijstand bij niet beschikbaarheid en een logistische steun van COGEMA voor bijkomende onderzoeken, spoedgevallen, toezicht op de werf, veiligheidsonderricht van het personeel en eerste hulp.

ABSTRACT.

Two occupational medicine services, each with its own independent administration depending respectively from COGEMA and from the "Association de Médecine du Travail interentreprises" are present on each site.

- Both are accommodated in the same building and work along the same policy (medical records, workpost- and nuisances sheet of the CEA).
- Mutual assistance is provided in case of indisponibility and COGEMA brings the logistic support for complementary examinations, emergencies, site supervision, safety education and first aid.

DISCUSSION - BESPREKING

Monsieur R. NUYTS - Inspection Technique - Ministère de l'Emploi et du Travail

QUESTION posée à Monsieur CAPEL :

Après avoir précisé qu'en Belgique, il y a obligation pour les employeurs d'avertir les services d'inspection lorsqu'il y a dépassement des doses maximales admissibles, il est demandé à Monsieur CAPEL si une telle obligation existe également en France et s'il existe des critères précis à partir de quelle situation l'obligation existe ?

Ensuite, il est demandé, si comme en Belgique avec les exploitants de centrales, il existe un agrément pour signaler même des incidents moins graves aux services d'inspection ?

REPONSE de Monsieur CAPEL :

Comme en Belgique, l'employeur est tenu de faire immédiatement à l'Inspecteur du travail et au S.C.P.R.I., la déclaration des cas de dépassement des équivalents de dose maximaux admissibles.

Ceux-ci sont définis dans le décret du 15 mars 1967, relatif à la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants.

A titre d'exemple :

- irradiation totale, organisme entier = 3 rems par 3 mois consécutifs
- irradiation partielle, peau et tissus osseux = 8 rems par 3 mois consécutifs, 30 rems par an
- irradiation partielle, mains, avant-bras, pieds, chevilles = 15 rems par 3 mois consécutifs, 60 rems par an

Le Comité d'Hygiène et de Sécurité est également tenu informé immédiatement de ces dépassements.

Un fichier des doses reçues par chaque travailleur, est tenu à la disposition des services d'inspection (Travail, SCPRI, Médecine...)

En matière de dispositions particulières, il existe bien :

- une procédure de déclaration des incidents significatifs aux Services d'Inspection,
- un agrément particulier de signalement au SCPRI, des cas de contamination interne, même très faible

* * *

Monsieur P. DOUMONT - Centrale Nucléaire de Tihange

QUESTION posée à Monsieur CAPEL :

L'information du SCPRI est faite dès que la contamination interne dépasse le 1/100 QMA, dit Mr. CAPEL.

De quelle QMA s'agit-il (car cela paraît très faible pour être rapporté) ?

REPONSE de Monsieur CAPEL :

Je répondrai tout d'abord par une boutade, en disant qu'il s'agit de toute façon, de QMA réglementaire "S.C.P.R.I.", thorax-abdomen ou thyroïde. En effet, le matériel d'anthropogammamétrie, dont dispose le Service Médical,

a été défini par le S.C.P.R.I.

Une unité comprend :

- 1 sonde "thorax" et 1 sonde "thyroïde"
- 1 analyseur multicanaux
- 1 imprimante traçante
- 1 ordinateur

Le programme du ordinateur est fourni par le S.C.P.R.I., et c'est vrai, que récemment, ce programme a été modifié de telle sorte, que nos médecins du travail doivent prendre systématiquement contact avec le S.C.P.R.I. pour tout dépassement de 1/100 de la QMA, thorax-abdomen ou thyroïde. Cela n'a pas été sans nous poser quelques problèmes.

Pour mon compte personnel, je me réfère toujours au décret du 15 mars 1967. La Q.M.A. d'un radio-élément ou d'un mélange, inhalé ou ingéré, est étroitement liée à la notion de C.M.A. correspondante (C.M.A. = concentration maximale admissible, dans l'air ou dans l'eau, d'un radio-élément ou d'un mélange, dans l'hypothèse d'une personne D.A.T.R., qui serait exposée de façon continue, à raison de 168 heures par semaine).

En fait, on se trouve toujours, en cas d'incident, dans une situation de dose engagée, liée à un apport unique de produits contaminants; je pense que la notion de Q.M.A. dont il est question, tient compte de cette particularité.

* * *

Monsieur CESAR - C.E.A.

QUESTION posée à Monsieur CAPEL :

Quelles sont les limites de la responsabilité des chefs de chantier des entreprises dans le tri et l'évacuation des déchets de son chantier ?

REPONSE de Monsieur CAPEL :

E.D.F. est responsable du traitement et du stockage de déchets radioactifs sur le site, ainsi que du conditionnement pour leur évacuation vers des centres extérieurs agréés.

L'attention des chefs de travaux des entreprises est attirée :

- sur le maintien en propreté des chantiers
- sur la remise en ordre après intervention
- sur la collecte immédiate des déchets produits

Cette collecte des déchets est faite sous la responsabilité du chef de travaux, au moment du repli du chantier.

Deux cas peuvent se présenter :

- 1° déchets faiblement irradiants = débit de dose < 200 mrem/h
 - séparation des déchets compactables (chiffons, papiers, vinyl,...)
 - et des déchets non compactables (métax, bois,...)
 - mise en sac vinyl des déchets
 - étiquetage des sacs
 - dépose des sacs dans un endroit approprié, proche du chantier
- 2° déchets irradiants = débit de dose > 200 mrem/h
 - le tri des déchets n'est pas effectué
 - les autres opérations sont identiques
 - les sacs sont déposés dans un endroit approprié, proche mais différent du premier

E.D.F. assure ensuite la gestion proprement dite des déchets.

* * *

Monsieur M. HULOT - C.E.A.

COMMENTAIRES sur l'exposé de MM. GUEBEN, CORDIER et FRANCHOIS

L'analyse prévisionnelle des expositions relatives à un chantier en fonction des différentes opérations élémentaires, semble entrer dans la pratique. Cette méthode préconisée entre autre par des spécialistes de radioprotection et aussi des organisations syndicales n'était pas, dans le passé, acceptée par tout le monde; il est donc logique de considérer le dépassement de la dose prévue comme un indicateur amenant à réviser les méthodes de travail. Mais il ne faudrait pas par routine perdre de vue le but de cette analyse qui est d'organiser le travail de manière à réduire les expositions. L'entreprise intervenante et chaque travailleur doivent s'efforcer de parvenir à une exposition inférieure à la dose prévue.

Nous craignons que l'utilisation dans le langage courant de l'expression "crédit de dose" n'amène parfois les travailleurs et la maîtrise du chantier à considérer le résultat de l'analyse prévisionnelle comme "la dose qu'on a le droit de prendre".

C'est ainsi que l'on a vu une entreprise de radiographie industrielle déterminer "prévisionnellement" la procédure de travail en divisant la limite annuelle par le nombre de clichés. Sur la base de ce calcul, un "crédit de dose par cliché" était attribué à chaque opérateur.

Cette distorsion de l'analyse prévisionnelle constitue une démarche tout à fait opposée au principe de la recherche de la protection optimale.

* * *

Monsieur R. NUYS - Inspection Technique - Inspection de l'Emploi et du Travail

QUESTION posée à Monsieur GUEBEN :

Enchaînant sur un commentaire-question sur le choix malheureux du terme "crédit de dose", il est demandé quel autre terme de remplacement est proposé pour la même notion ?

REPONSE de Monsieur GUEBEN :

- Limite de dose pour une intervention déterminée
- Limite de dose pour un travail déterminé

* * *

B. POINT DE VUE DES ENTREPRISES EXTERIEURES.

Président : Professeur P. HUBLET
Inspecteur Général
MINISTERE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL

B. STANDPUNT VAN DE EXTERNE ONDERNEMINGEN.

Voorzitter : Prof. P. HUBLET
Inspecteur Generaal
MINISTERIE VAN ARBEID EN TEWERKSTELLING

EXPERIENCE EN MATIERE DE SURVEILLANCE MEDICALE ET DE RADIOPROTECTION
DANS LES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT RADIOACTIF.

Dr J. MANQUENE, Médecin conseil, S.T.M.I., Paris
J. SCHEIDHAUER, Directeur Qualité/Sécurité, S.T.M.I., Gif sur Yvette
(France)

Résumé :

La Société des Techniques en Milieu Ionisant (STMI) a pour vocation l'assainissement radioactif associé aux travaux de production d'énergie d'origine nucléaire, de retraitement de combustibles irradiés et de recherche appliquée à ces activités. Elle a donc été conduite à mettre en place une organisation de radioprotection du personnel et une surveillance médicale adaptée à sa caractéristique d'entreprise intervenante dans des milieux toujours hostiles et très variés.

La surveillance médicale a fait appel aux structures en place du Commissariat à l'Energie Atomique, tout en maintenant la souplesse indispensable à une nécessaire grande disponibilité du personnel. La radioprotection a été articulée avec les services spécialisés des entreprises utilisatrices. Néanmoins, ont été respectés les principes de considérer le risque radioactif comme un risque spécifique de la profession non dissociable des autres risques professionnels et d'intégrer les démarches de prévention à chaque activité de la Société.

1. - STMI, SOCIETE DE SERVICE NUCLEAIRE :

La Société des Techniques en Milieu Ionisant (STMI) a été créée en 1966 sous le sigle de Société de Travaux en Milieu Ionisant. Le changement de sigle, qui est récemment intervenu, traduit l'évolution d'une société, rendue obligatoire par le développement des besoins en services de l'Industrie Nucléaire en France.

Cette adaptation au marché, associée à sa mutation technique, s'est forcément accompagnée d'un changement de structures, sociale et technique, durant les dix-huit dernières années.

Un petit retour en arrière est nécessaire pour présenter notre Société et surtout son domaine d'activité :

A partir de 1967, les premières prestations de STMI ont consisté en des travaux de décontamination dans les Centrales graphite-gaz d'Electricité de France.

STMI s'est ensuite développée en assurant, à partir de 1971, pour le Commissariat à l'Energie Atomique, des tâches diverses de prestations de services dans les installations de recherche, tout en poursuivant des travaux sur les sites de Centrales.

Après le milieu des années soixante-dix, soit de 1975 à 1979, l'activité de la société s'est étendue, et s'est en même temps mieux définie, tout en s'étendant aux installations du cycle de combustible.

Enfin, à partir de 1979, une prise de marché mieux orientée, fondée sur une stratégie de maîtrise des divers maillons de la chaîne de l'Assainissement Radioactif, a marqué une phase de développement rapide de STMI.

Ces dernières périodes, de plus en plus difficiles, ont vu l'implantation de la Société sur l'ensemble du territoire. Une politique de décentralisation, rendue nécessaire par l'augmentation des effectifs et la diversité des entreprises utilisatrices, a été mise en place. C'est ainsi que l'effectif actuel de 570 agents est réparti entre le siège, six agences et deux antennes. Les Unités Opérationnelles sont assistées par une Division des Techniques et des Affaires regroupant des ingénieurs spécialistes en diverses disciplines. Cette dernière Unité est encore actuellement basée au siège de la Société.

Les conditions d'exécution des travaux, très différents d'un client à l'autre, nécessitent des équipes sédentaires, des équipes mobilisables et des équipes mobiles en permanence.

2. - DOMAINE D'ACTIVITE DE STMI :

Il est nécessaire, après avoir parlé du développement de STMI, de dire enfin ce que fait cette Société.

STMI a pour vocation d'assurer toutes les prestations de services constituant ce que l'on appelle l'Assainissement Radioactif. Il est nécessaire, en toute évidence, de préciser ce qui se trouve derrière ce vocable et comment il se situe vis à vis de la maintenance nucléaire.

Tout d'abord nous trouverons :

- Des prestations de décontamination ou d'enlèvement de sources pour permettre la maintenance préventive et programmée.
- Des prestations de décontamination de même nature mais concernant la maintenance corrective marquée très souvent par son urgence, qui n'exclut néanmoins pas la préparation.
- Des prestations concernant les mesures conservatoires et d'élimination de sources radioactives à la suite d'incidents caractérisés par l'évasion de matières radioactives.
- Des prestations associées à la modification d'installations nécessitant des démontages et/ou l'élimination de sources gênantes.
- Des prestations de démantèlement définitif d'installations.

Toutes ces prestations sont génératrices de nombreux déchets qui nécessiteront des prestations de traitement, de conditionnement, de manutention et de transport, associées aux travaux in situ. Dans la préparation des travaux, il est évident que la prise en compte des contraintes créées par une maîtrise satisfaisante des déchets est essentielle et souvent décisive pour les techniques mises en oeuvre.

Le domaine de l'Assainissement Radioactif ne serait pas complet si n'étaient pas citées les prestations d'exploitation d'installations, supports des actions de terrain ou complétant la chaîne des déchets puisque l'Assainissement Radioactif peut être finalement défini comme la maîtrise du déchet radioactif, de sa génération à son stockage définitif.

Il s'agit de l'exploitation d'installations de décontamination, d'ateliers de conditionnement des déchets, de stations de traitement d'effluents et de centres d'entreposage et/ou de stockage de déchets.

Depuis une vingtaine d'années, toutes ces prestations se sont donc organisées suivant deux axes principaux: l'intervention in situ et l'exploitation d'ateliers. STMI est présente dans ces deux directions mais il est évident que c'est dans la première que se trouve sa vocation principale et c'est là également où se situent les plus importants problèmes de sécurité du travail et de protection contre les rayonnements.

C'est donc dans ce cadre de travaux et des risques qui leur sont associés qu'a dû être mise en place une surveillance médicale et son organisation.

3. - DEVELOPPEMENT DE LA SURVEILLANCE MEDICALE ET DE LA MAITRISE DES RISQUES RADIOACTIFS :

La chaîne complète d'activités de STMI allant de l'enlèvement des sources radioactives, au sens large du terme, au stockage définitif des déchets, induit des risques radioactifs indiscutables. Ces risques sont les plus importants de la production d'énergie d'origine nucléaire, du cycle du combustible et des activités nucléaires mettant en jeu des sources radioactives. En effet, ces risques doivent très souvent être affrontés hors des protections imaginées pour les activités de production ou de recherche, pas toujours pensées pour les travaux de maintenance, et très rarement prévues pour les actions de modification ou de démantèlement d'installations.

Il a donc été nécessaire d'établir pour les personnels chargés de ces travaux une prévention vis à vis des risques radioactifs (radioprotection). Cette prévention, essentiellement collective et contrôlée physiquement, devait nécessairement et réglementairement être associée à une surveillance individuelle (surveillance médicale) de qualité. C'est cette dernière qui pouvait, par ses résultats, assurer l'employeur de la qualité de la radioprotection mise en oeuvre.

A ce point de notre exposé, il est utile, semble-t-il, de faire une mise au point.

La surveillance médicale et la radioprotection, au sens de prévention, sont des obligations très précisément réglementées. Tout employeur est tenu de respecter les règles qui les régissent. Mais, outre cet aspect contraignant et la déontologie qui régit les actions de ceux qui, fonctionnellement, sont responsables des actes, il faut préciser une autre caractéristique particulière d'une société de services en Assainissement Radioactif. En effet, et il faut être clair en cela, qu'attend essentiellement une société utilisatrice d'une société intervenant en milieu radioactif pour des tâches de décontamination, démantèlement, conditionnement de déchets, etc... ? Outre des résultats en qualité et en délais, ce sera également une garantie que les choses se "passeront bien", c'est à dire que cette société assurera une qualité de sécurité pour son personnel et les personnels associés sans discussion et sans faille.

Cet aspect "marchand" de la radioprotection et de la surveillance médicale associée est une garantie supplémentaire de la pérennité des efforts dans ces domaines.

Cela précisé, nous poursuivons donc notre exposé par la description de l'évolution de l'organisation de la surveillance médicale à STMI

3.1. - SURVEILLANCE MEDICALE :

Dès le début de son existence, STMI a été étroitement associée dans son domaine au développement des activités de Electricité de France dans la production d'énergie électrique d'origine nucléaire et à celles du Commissariat à l'Energie Atomique dans la recherche, puis dans le cycle du combustible. Tout naturellement, notre société a donc bénéficié au départ de la couverture radioprotection de ces sociétés. Par contre, en ce qui concerne la surveillance médicale, celle-ci a été assurée dans un premier temps par une association informelle d'une Médecine du Travail classique appliquant les règles des décrets et arrêtés de 1966, 1967 et 1968, et par une surveillance essentiellement radiotoxicologique pratiquée sur les sites, lieux de prestations de STMI.

La structuration de la société et, en particulier, son évolution sociale vers le statut de filiale commune de Electricité de France et du groupe industriel du Commissariat à l'Energie Atomique a conduit à faire évoluer cette situation vers une organisation plus favorable et moins opportuniste.

La Direction de la société a tout d'abord créé auprès d'elle une fonction de Médecin-Conseil. L'action de décentralisation, initiée à cette époque, a nécessité consécutivement la définition des besoins de surveillance médicale et leur coordination. Sous l'impulsion du Médecin-Conseil, appuyé par le Service de Gestion du Personnel et la Mission-Sécurité de la Direction Opérationnelle de la société, il a paru souhaitable et raisonnable de s'orienter vers une médecine du travail assurée par les Services Médicaux du Travail des Etablissements du Groupe du Commissariat à l'Energie Atomique, les implantations de STMI se trouvant proches de ces derniers. Cette structure d'accueil et de prestations se trouvait particulièrement adaptée aux problèmes de surveillance spéciale (radiotoxicologie ou autres) nécessitée par les activités du personnel de la société. En effet, par la très grande diversité de ses activités propres, le Groupe CEA avait été dans l'obligation de disposer d'un large éventail de moyens de surveillance.

Chaque Unité Opérationnelle de STMI a vu son personnel pris en charge pour sa surveillance médicale par un Médecin du Travail du Groupe et les examens associés sont assurés par les Laboratoires d'Analyses Médicales (LAM) des divers Etablissements.

La démarche interne de STMI concernant l'adoption systématique et de son fait de la fiche de poste et de nuisances, dès 1981, s'est tout naturellement raccordée aux dossiers médicaux préexistants ou créés lors de la prise en charge du personnel par les SMT du Groupe. Cette surveillance concerne actuellement les 570 agents de la société. Environ 450 d'entre eux sont classés "Travailleurs Directement Affectés aux Travaux sous Rayonnements". Ces agents sont rattachés à sept implantations technico-administratives qui assurent les relations quotidiennes avec sept Services Médicaux du Travail.

Le Médecin-Conseil de la société assure la coordination de la politique de la surveillance médicale de la société. Il assure les relations avec les différents médecins et recueille les données nécessaires à l'information des Chefs d'Unités Opérationnelles.

La nécessaire nature mobile du personnel qui est la caractéristique principale des activités de la société a conduit la mission-Sécurité à mettre en place des règles d'information du Service Médical de rattachement et du Service Médical de l'établissement utilisateur en cas de déplacement. Ces informations sont fondées sur l'établissement d'une fiche de poste et de nuisances provisoire associée au relevé dosimétrique de la période précédente. Cette organisation, très proche de la réalité du terrain, permet une information permanente des responsables techniques, des services médicaux et des personnes compétentes en radioprotection.

3.2. - MAITRISE DES RISQUES RADIOACTIFS :

La mise en place d'une radioprotection, considérée comme prévention du risque spécifique aux travaux de la société, a été fondée sur une action d'intégration aux travaux et sur la présence de personnes compétentes. En effet, la caractéristique d'entreprise de services nécessite l'étude cas par cas des prestations prévues tant au point de vue de la prévention des risques classiques que celle des risques liés à l'aspect radioactif des travaux.

La protection contre les rayonnements étant nécessaire pour chaque geste, les modes opératoires et les procédures intègrent la prévention de ce risque. Pour obtenir ce résultat, il a donc été nécessaire de former tout le personnel pour lui permettre de participer à la maîtrise de ce risque. Cela a été rendu possible par la politique de formation de la société et/ou son mode de recrutement. C'est ainsi qu'actuellement les équipes opérationnelles comptent dans leurs rangs :

- 167 agents diplômés Décontamineurs;
- 32 agents Techniciens de Radioprotection;
- 11 agents Techniciens Supérieurs de Radioprotection.

Le personnel non diplômé reçoit une formation du type et équivalente à celle établie par EDF pour les niveaux RP1 et RP2. Le support pédagogique EDF de cette dernière formation est régulièrement utilisé. Cette formation est complétée par une instruction pratique, associée aux différents types de chantiers, donc aux différentes formes de risques radioactifs associées.

Néanmoins, il est rapidement apparu, avec le développement de la Société, la nécessité d'une structure fonctionnelle pour coordonner les actions et assurer l'application de la politique de sécurité de la Direction.

Cette structure réunit un Ingénieur de Sécurité, rattaché au Directeur du Développement et de l'Exploitation, et un Assistant de Sécurité auprès de chaque responsable d'Unité Opérationnelle.

Techniquement, l'ensemble des activités de la Société est contrôlé et assisté par une Mission-Sécurité auprès de la Direction. Celle-ci fait assurer, en liaison avec l'Ingénieur de Sécurité, en particulier la dosimétrie individuelle du personnel et en garantit la gestion dans le but d'éviter toute dérive des expositions. Elle agit également par l'analyse des incidents et le contrôle de l'application des règles de radioprotection. Ce contrôle intervient après les contrôles locaux de première ligne. Cette unité a également un rôle d'assistance par des actions générales de prévention, l'établissement des textes réglementaires internes et l'information des Assistants de Sécurité. Elle assure toutes les relations avec les services centraux de sécurité des entreprises utilisatrices et les organismes centraux du groupe et les services de l'administration.

La structure opérationnelle de sécurité est fondée sur l'encadrement du personnel intervenant qui bénéficie du contrôle et de l'assistance de la structure fonctionnelle. Cela se traduit sur le terrain par des actions pratiques de mesures, mise en place de protection, choix d'équipements, définition de limites et de méthodes. Ces actions sont décidées et mises en oeuvre par STMI, conformément aux cahiers des charges des sociétés utilisatrices et/ou approuvées par elles. Plus concrètement sont établis des fiches d'évaluation de sécurité, des fiches ou procès-verbaux d'ouvertures de chantier, des procédures et des modes opératoires. Ces diverses démarches induisent un contrôle continu des conditions de travail en interface avec les services spécialisés des entreprises utilisatrices.

Cette définition de l'interface avec l'entreprise utilisatrice est très importante et nécessite un examen de chaque cas, qui, sur le plan de la sécurité, se présente toujours comme un cas particulier. L'Assistant de Sécurité de l'Unité Opérationnelle intervient alors à titre de personne compétente dans le cadre de son entreprise. L'exploitant nucléaire conserve bien entendu sa responsabilité, conformément à l'article 2 du Décret 75306 du 28 Avril 1975.

Dans les cas, très limités, où il n'existe pas de structure de prévention des risques dus aux rayonnements chez la société utilisatrice, la structure mise en place à STMI permet d'assurer l'ensemble des actions de radioprotection nécessaires, éventuellement en liaison avec des unités spécialisées du Groupe CEA.

L'organisation et l'application des actions de prévention procèdent par une démarche devant conduire à une assurance qualité de sécurité. C'est ainsi que l'ensemble des procédures et des modes opératoires est établi en application d'un Programme d'Assurance Qualité conforme au Code de Bonne Pratique de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (50CQA). Cette organisation intègre l'inspection et le contrôle, conformément au critère 9 de ce code.

Les résultats obtenus sont satisfaisants, malgré une exposition permanente aux risques radioactifs des équipes intervenantes.

Aucun agent n'a été victime de contamination interne significative et aucune exposition aux rayonnements n'a dépassé 30 millisieverts en une année (voir tableau) sur les trois dernières années.

4. - CONCLUSION :

Cette organisation très souple de la surveillance médicale et de la radioprotection est particulièrement bien adaptée aux activités de la Société des Techniques en Milieu Ionisant qui assure aussi bien des travaux d'exploitation ou de démantèlement de longue durée, que des interventions de durées très variables avec des préavis très courts dans des conditions difficiles.

Elle nécessite néanmoins pour ses responsables une remise en question des méthodes et un examen critique des résultats quasi permanent.

ASSAINISSEMENT RADIOACTIF

- (- Prestations de décontamination ou d'enlèvement de sources radioactives pour permettre :)
 - (. la maintenance préventive et programmée;)
 - (. la maintenance corrective non programmée (préparation générale).)
- (- Prestations concernant la prise de mesures conservatoires et l'élimination de sources radioactives à la suite d'incidents radioactifs caractérisés par l'évasion de matières radioactives.)

- (- Prestations de démontages et/ou d'élimination de sources radioactives gênantes associées à la modification d'installations.)
- (- Prestations de démantèlement définitif d'installations.)

- (- Prestations de traitement, de conditionnement, de manutention et de transports de déchets associés in situ aux prestations précédentes.)
- (- Prestation spécifique de conditionnement de déchets, ou d'effluents de procédés ou technologiques par installations mobiles.)
- (- Prestations d'exploitation d'installations fixes de décontamination de matériels ou de vêtements de travail, de conditionnement de déchets, de traitement d'effluents, de centres d'entreposage et/ou de stockage de déchets.)

EVOLUTION DE LA SOCIETE

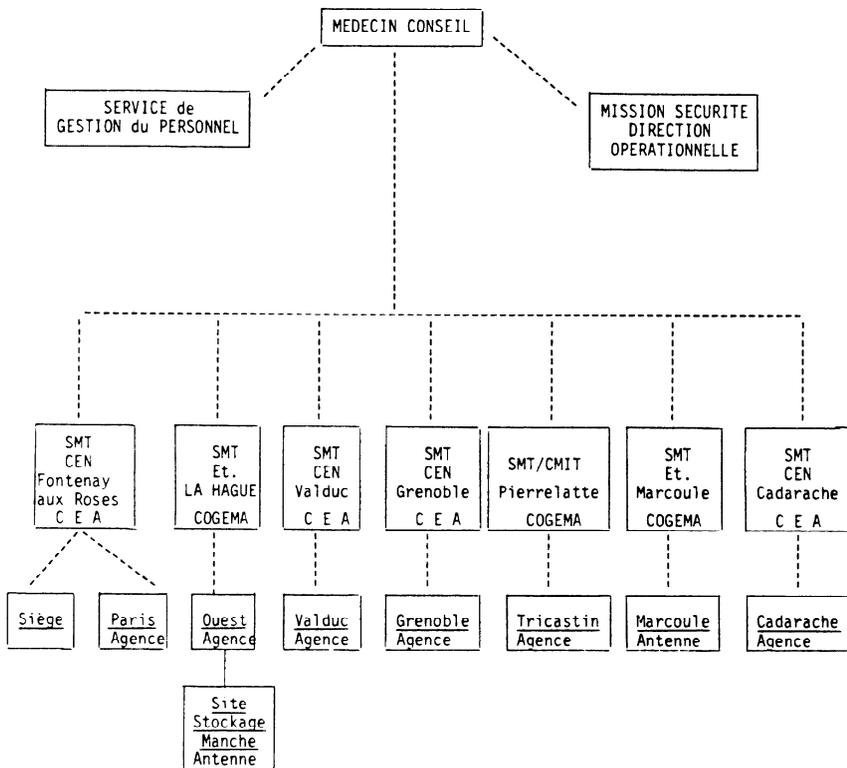
- 1967 - 1971 Travaux de décontamination sur les sites de Centrales Nucléaires Uranium Graphite Gaz de ELECTRICITE DE FRANCE.
- 1971 - 1975 Prestations des services dans les installations de recherche des Centres du COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE. Poursuite des travaux à ELECTRICITE DE FRANCE.
- 1975 - 1979 Prise en charge de chantiers dans les installations du Cycle du Combustible (COGEMA). Développement de travaux au COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE. Maintien d'opérations ponctuelles ou de service permanent à ELECTRICITE DE FRANCE.
- 1979 - 1984 Développement de la Société vers la maîtrise des divers maillons de la chaîne de l'Assainissement Radioactif (Décontamination - Démantèlement - Gestion des Déchets).

MAITRISE DU RISQUE RADIOACTIF

Prévention collective : Radioprotection

Contrôle individuel : Surveillance Médicale

ORGANISATION FONCTIONNELLE DE LA SURVEILLANCE MEDICALE



S.T.M.I. - S.M.T.

FICHE DE POSTE & DE NUISANCES N°

Centre :

J	M	A	Motif et fiche
---	---	---	----------------

NOM - 1^{er} prénom - Initiale des autres prénoms N carte service Année de naissance

Code employeur Sigle - Unité - Code Bat. Pièce principale - Autre pièce - Lieu de travail -

CATEGORIE DE TRAVAILLEURS

Numeros des postes occupés dans l'entreprise

Code spécialité :

Exposé détaillé des fonctions

CONDITIONS DE TRAVAIL 01

Inscrire horaire en clair	01	<input type="checkbox"/>	Masques filtrants	0120	<input type="checkbox"/>	Basses Températures	0130	<input type="checkbox"/>
Travail posté particulier	0103	<input type="checkbox"/>	Tenue Non Ventilée	0121	<input type="checkbox"/>	Hautes Températures	0131	<input type="checkbox"/>
Permanences - Astreintes	0111	<input type="checkbox"/>	Tenue Anti Sodium	0122	<input type="checkbox"/>	Lumière Artificielle	0140	<input type="checkbox"/>
Déplacements hors domicile	0112	<input type="checkbox"/>	Tenue Ventilée	0123	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Travail à l'extérieur	0113	<input type="checkbox"/>	App Respiratoire Autonome	0124	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Station debout prolongée	0114	<input type="checkbox"/>	Travail Sous Air Comprimé	0125	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>

ACTIVITES PARTICULIERES 02

Poste de Sécurité	0201	<input type="checkbox"/>	Travail en Hauteur	0220	<input type="checkbox"/>	Travaux Photographiques	0243	<input type="checkbox"/>
Conduite Auto	0202	<input type="checkbox"/>	Travaux Sous-Marins	0221	<input type="checkbox"/>	Imprimerie	0244	<input type="checkbox"/>
Conduite Poids Lourds	0203	<input type="checkbox"/>	Tirs d'Explosifs	0222	<input type="checkbox"/>	Gaivanoplastie	0245	<input type="checkbox"/>
Conduite Automoteurs	0204	<input type="checkbox"/>	Travail sur Explosifs	0223	<input type="checkbox"/>	Tirage de plans	0246	<input type="checkbox"/>
Conduite Ponts Roulants	0205	<input type="checkbox"/>	Pompiers	0224	<input type="checkbox"/>	Soudure à l'Arc	0250	<input type="checkbox"/>
Conduite Grues	0206	<input type="checkbox"/>	Prod Aliment Restauration	0225	<input type="checkbox"/>	Soudure Autogène	0251	<input type="checkbox"/>
Manutentions	0207	<input type="checkbox"/>	Boîtes à Gants	0230	<input type="checkbox"/>	Soudure Electronique	0252	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Boîtes à Pincés	0231	<input type="checkbox"/>	Soufflage de Verre	0253	<input type="checkbox"/>
Chantiers Souterrains	0211	<input type="checkbox"/>	Télémanipulateurs	0232	<input type="checkbox"/>	Meulage Polissage	0254	<input type="checkbox"/>
Travail dans les Egoûts	0212	<input type="checkbox"/>	Vision à travers Hublots	0233	<input type="checkbox"/>	Manip Laine Verre ou Roche	0255	<input type="checkbox"/>
Jardinage	0213	<input type="checkbox"/>	Ecrans Cathodiques	0234	<input type="checkbox"/>	Peint Vernis par Pulvéris	0256	<input type="checkbox"/>
Menuiserie	0214	<input type="checkbox"/>	Decontamineurs	0235	<input type="checkbox"/>	Sablage	0257	<input type="checkbox"/>
Blanchisserie du Linge	0215	<input type="checkbox"/>	Mécanographie	0240	<input type="checkbox"/>	Animalerie	0260	<input type="checkbox"/>
Collecte des Ordures	0217	<input type="checkbox"/>	Standard Téléphonique	0241	<input type="checkbox"/>	Electricité	0280	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Microscope	0242	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>

CODE : 0=NÉANT 1=OCCASIONNELLE 2=FRÉQUENTE HABITUELLE OU PERMANENTE

NUISANCES

NON RADIOLOGIQUES

CODE des EXPOSITIONS : 0 = Nulle ou Potentielle — 1 = Occasionnelle — 2 = Fréquente, Habituelle ou Permanente

R Infra-Rouge 0501					HC Aromatiques 3800	Alcools 5300	Pyridine 6910
R Ultra-Violet 0502	Acides organiques 1400				Benzène 3601		Nitramine 7021
Laser 0503			Métaux sans précis. 2300		Toluène 3802	Cétones 5700	
Bruit 0521	Bases caustiques 1500	Ac Chromique 2402		HC hétérocycliq. 3900	Acétone 5701		Matières plastiques 7600
Vibrations et outils vib 0522	Ciments 1502	Bichromate de K 2404		Tétrahydrofurane 3922			Thermoplast 7600
Trépidations 0523		Nickel 2441		Chloroforme 4003	Formamide 5902		Cellulosiques 7660
Poussières végétales 0700	Silice 1752	Cadmium 2580					Polyuréthanes 7670
Poussières Animaux 0800	Graphite charbon 1801	Mercuré 2870		Trichlorethylène 4302	Acrylate de méthyle 6101		Polyépoxydes 7730
	Oxyde de carbone 1803				Métacrylate de Méthyle 6102		Insecticides 7800
	Azote liquide 1901	HC sans précis 3000		Fréons 4100			
Ac. Fluorhydrique 1002	Oxydes d'Azote 1902	Kérosène 3007		Penhrit 4732	Cyanures 6800		
	Ammoniac 1904	Huile de coupe 3008			Cyanurates de Triallyle 6808		
Acides minéraux 1300		Lubrifiants 3009		Dér Nitrés des HC aromatiq 5000	Acétonitrile 6851		Uranium Naturel 9601

RADIOLOGIQUES

CODE des EXPOSITIONS : 0 = Nulle — 1 = Potentielle — 2 = Occasionnelle — 3 = Fréquente, Habituelle ou Permanente

IRRADIATIONS	X, γ < 100 Kev		β Purs	α Purs	Rayonnements Multiples	Neutrons Thermiques	Neutrons Rapides
	X, γ < 100 Kev	X, γ > 100 Kev					
	A	B	C	D	E	F	G
9101	3 H	P F	210 Po	U. Naturel			238 Pu
9201	14 C	P A	222 Rn	U Hexafluorure enrichi <5%			239 Pu
9202	32 P	125 I	226 Ra	U Hexafluorure enrichi >5%			Pu sale
9203	35 S	131 I	Th Naturel	U Oxyde enrichi <5%			241 Am
9204	90 Sr-Yt	137 Cs	237 Np	U Oxyde enrichi >5%			244 Cm
9206	99 Tc	60 Co					252 Cf
9208		57 Co					
		9307					

OBSERVATIONS :

Le chef de Service	L'ingénieur de Sécurité	Le responsable S.P.R.	L'Intéressé
SIGNATURE	VISAS		
NOM	NOMS		
DATE	DATES		

RESERVE AU S.M.T	0401	0402	0403	0404	0410	0420	0421	0422	0423	0424	0425	0430	0440	0441	0442
	0450	046	047	048	048	048	048	048	CODE MEDICAL				CODE RADIOTOXICOLOGIQUE		

RADIOPROTECTION

PRINCIPES :

Le risque radioactif est considéré comme un risque spécifique au sein des autres risques professionnels.

La radioprotection, comme la prévention des autres risques professionnels, est intégrée à la préparation des travaux.

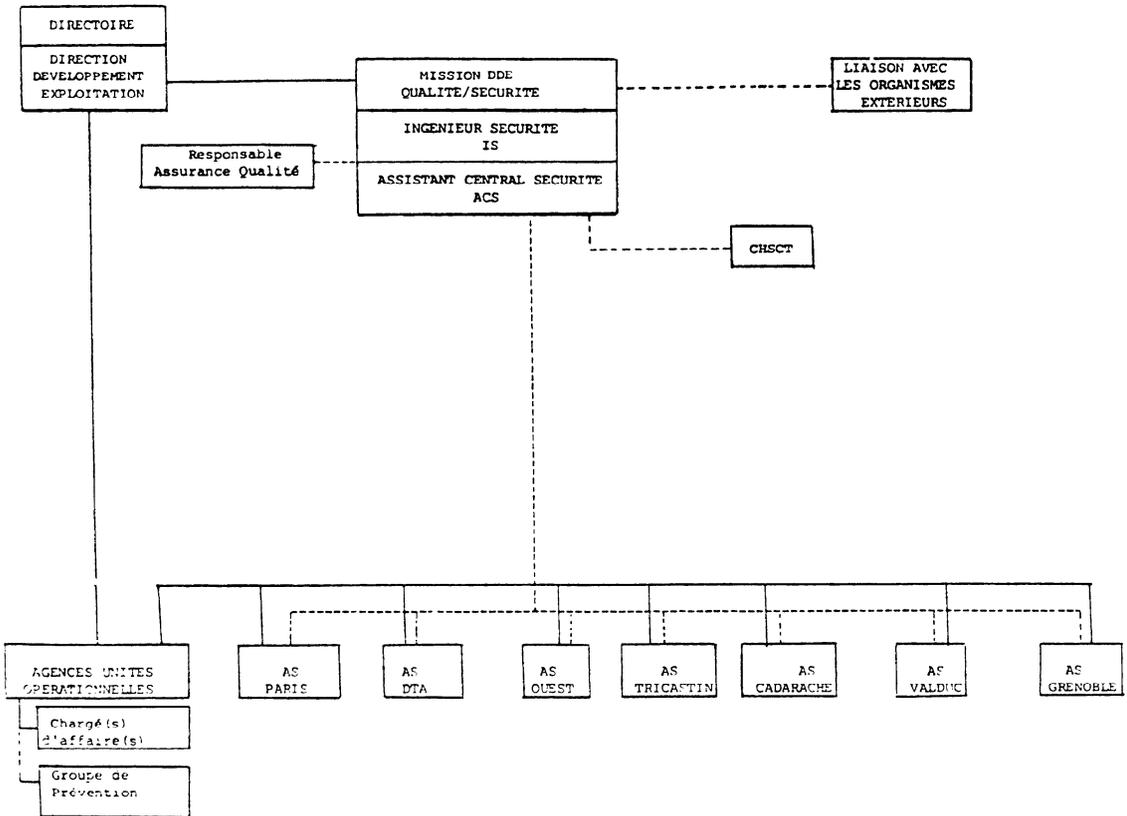
NECESSITES :

- Formation de tout le personnel pour lui permettre de participer à la maîtrise du risque d'exposition aux rayonnements.
- Politique de formation et de recrutement.

RESULTATS :

167 Agents diplômés Décontamineurs.
32 Agents Techniciens de Radioprotection.
11 Agents Techniciens Supérieurs de Radioprotection.
Autres personnels formés au niveau RP2 de EDF.

ORGANIGRAMME SECURITE DE LA SOCIETE



— Liaisons hiérarchiques

- - - Liaisons fonctionnelles



FICHE D'ÉVALUATION DE SECURITE

(à joindre obligatoirement à toute propositions)

DQ SR
sécurité
radio,protection

AFFAIRE N° :

TITRE :

PREVISION EVALUATION

AGENCE :
DEMANDEUR :
RESPONSABLE DU CHANTIER :
DATE PREVUE DE DEBUT DU CHANTIER :
DATE PREVUE DE FIN DE CHANTIER :
LISTE DES QUALIFICATIONS PREVUES POUR EXECUTER LE CHANTIER

QUALIFICATION	nombre	QUALIFICATION	nombre
Chef de chantier		Autre qualification	
Tech de radioprotection		Ingenieur	
Chef d'equipe		Projeteur	
Agent d'intervention			
OPERATEUR			

BILAN DE FIN DE CHANTIER

CHARGE D'AFFAIRE :
RESPONSABLE DU CHANTIER :
DATE DE DEBUT DU CHANTIER :
DATE DE FIN DU CHANTIER :
LISTE DES AGENTS EMPLOYES :

DESCRIPTION SOMMAIRE DU CHANTIER OU DE L'AFFAIRE

OBJET : _____

LIEU : _____

ACCES : _____

DOCUMENTS D'ÉVALUATION : _____

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DIFFICULTES D'EXECUTION

LISTE ET DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL

LISTE :

DESCRIPTION :

LISTE ET DESCRIPTION DES POSTES EFFECTIFS

LISTE :

DESCRIPTION :

RECENSEMENT ET EVALUATION DES RISQUES

NON NUCLEAIRES

Manutention	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
Electrique	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
Incendie	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
Mécanique	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
Explosion	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
Thermique	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
Pyrophorique	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non

NUCLEAIRES

IRRADIATION oui non

DED mini mSv.h
DED maxi mSv.h
DED résiduel mSv.h

contractuel mSv.h
ED collectif estime h.Sv
Cartographie faite oui non

CONTAMINATION

Atmosphérique oui non

mini CMA
maxi CMA

Surfacique

mini $\mu Ci.cm^2.Cs^{-1}$
maxi $\mu Ci.cm^2.Cs^{-1}$

Valeur résiduelle $\mu Ci.cm^2$
contractuelle Cs^{-1}

Decrire le ou les risques

RISQUES RENCONTRÉS
NON NUCLEAIRES

LISTE :

Description

Moyen de protection

NUCLEAIRES

IRRADIATION

DED mini mSv.h
DED maxi mSv.h
DED moyen résiduel mSv.h
ED collectif réel h.Sv

Cartographie fin de chantier oui non

CONTAMINATION

Atmosphérique mini CMA
maxi CMA

Exposition totale CMA.h
Surfacique mini $\mu Ci.cm^2$
maxi $\mu Ci.cm^2$

Niveau moyen résiduel $\mu Ci.cm^2$

EVALUATION DES MOYENS

Moyens d'exécution
Materiels _____

Moyens de mesure
Mesures de zone
Irradiation _____

Contamination _____

Moyens de controle
Technique _____

Moyens de protection
collective _____

Materiels _____

Mesures individuelles
irradiation _____

Contamination _____

Securité _____

Individuelle _____

MOYENS EFFECTIVEMENT MIS EN OEUVRE

Moyens d'exécution
Materiels _____

Moyens de mesure
mesures de zone
irradiation _____

Contamination _____

Moyens de controle
Technique _____

Moyens de protection
collective _____

Materiels _____

Mesures individuelles
irradiation _____

Contamination _____

Securité _____

individuelle _____

	FICHE D OUVERTURE DE CHANTIER	DQSR
	APPLICATION DU DECRET DU 29 NOVEMBRE 1977	SECURITE RADIO PROTECTION
Affaire N°	TITRE :	
AGENCE :	NOM de l'entreprise utilisatrice :	
Nature des travaux : Date prévue de début d'exécution des travaux Durée prévisible des travaux (<400 h) Fin prévisible des travaux Liste du personnel prévu pour l'exécution des travaux		
INFORMATION PREALABLE (article 5)		
Risques particuliers pour les agents STMI : Mesure de prévention à prendre par STMI : Remise des consignes de sécurité relatives au chantier : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Risques particuliers induits par le chantier pour les agents de l'entreprise utilisatrice : Mesure de prévention à prendre par entreprise utilisatrice : Sinon justificatif sur pièce jointe	
INSPECTION COMMUNE (article 6)		
Matérialisation des zones dangereuses :		
Voie de circulation autorisée		
Personnel		
Matériel		
Examen des matériels mis à la disposition de STMI		
Conformes :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Si non anomalies, et dispositions prises données en pièce jointe
Inspection effectuée le	(à viser par les 2 représentants)	
Nombre feuilles jointes		
Représentant STMI	Représentant entreprise utilisatrice	
Nom :	Nom :	
Date :	Date :	
Signature :	Signature :	

SAMENVATTING.

De Société des Techniques en Milieu Ionisant (STMI) heeft als doel de radio-actieve schoonmaak bij werkzaamheden zoals kernenergie produktie, heropwerking van bestraalde brandstof en de op deze werkzaamheden toegepaste research. Zij is er dus toegedwongen geweest een organisatie op te richten voor de radioprotektie en voor het medisch toezicht van het personeel beide toegepast op haar kenmerk als onderneming die tussenkomt in steeds dreigende en zeer gevarieerde omstandigheden.

Het medisch toezicht doet beroep op de lokale structuren door het C.E.A. opgericht. Desalniettemin wordt de onontbeerlijke soepelheid bewaard voor een noodzakelijke grote beschikbaarheid van het personeel.

De stralingsbescherming wordt samengeschakeld met de gespecialiseerde diensten van de ondernemingen die van onze diensten gebruik maken. Nochtans wordt de regel behouden het stralenrisico als specifiek beroepsgebonden risico niet te scheiden van de andere beroepsrisico's en de preventie in elke activiteit van de maatschappij te integreren.

ABSTRACT.

The purpose of the Société des Techniques en Milieu Ionisant (STMI) consists in radioactivity cleaning operations bound to such activities as nuclear energy production, used fuel reprocessing, and the connected applied reasearch. The STMI has been compelled to promote the organization of the radioprotection and the medical control of the personnel. Both are adapted to the characteristic of a firm which is called upon for intervention in an always hostile environment in most varying circumstances.

The medical supervision makes use of the local structures provided by the CEA with the necessary flexibility linked to an extended disponibility of the personnel. The radioprotection is articulated with the corresponding department of the firms which make use of our services.

The principles have been adopted anyway to consider the radioactive risk as a specific professional risk not to be dissociated from the other professional risks and to integrate the prevention program into each activity of the STMI.

ORGANISATION PRATIQUE DE LA RADIOPROTECTION A FRAMATOME.

B. BREGEON*, Dr M. de KOVALEWSKY**, Dr J. BINDER***

* FRAMATOME, Lyon (France)

** GACO-METRA, Paris-La Défense (France)

*** Service Inter-Entreprise de Médecine du Travail de Saône-et-Loire, St Marcel (France)

RESUME

La Radioprotection à FRAMATOME revêt des caractères particuliers, qui sont dus à :

- la diversité des services proposés par l'entreprise ;
- la dispersion des travailleurs (4 établissements fixes, chantiers répartis sur l'ensemble du territoire national, chantiers à l'étranger).

Le but de cet exposé est de montrer comment nous avons pu harmoniser ces différentes contraintes avec la législation en vigueur.

1. INTRODUCTION

L'exploitation des centrales nucléaires a fait croître de façon très sensible le nombre de travailleurs dans l'industrie nucléaire. De nombreuses entreprises sont donc associées dans la maintenance et le montage des centrales. Cette activité n'est pas marginale dans les entreprises et c'est quelquefois sa raison d'être. C'est le cas de Framatome qui poussé par une législation stricte, et un nombre important de travailleurs DATR a dû créer un département qui a pris en compte l'ensemble des problèmes radioprotection. L'exposé qui suit n'a pas d'autre ambition que vous dire comment à Framatome, compte tenu de la législation et des contraintes propres à l'entreprise, nous nous sommes organisés pour résoudre ce problème.

2. PRESENTATION SUCCINCTE DE FRAMATOME.

Framatome est à la fois, une entreprise d'étude et d'ingénierie et un ensemble industriel dont l'objet fondamental est de concevoir, construire et vendre tout ou partie des centrales nucléaires à eau ordinaire, en particulier la chaudière et son combustible.

Framatome doit aussi assurer l'ensemble des services demandés par le client, liés au bon fonctionnement de ces centrales ; son activité s'exerce en France et à l'étranger.

La Société est découpée en 4 établissements :

- L'établissement de Courbevoie, à la Tour Fiat à la Défense, où se trouve en particulier le siège.
- L'établissement de Lyon dont la vocation est la maintenance des centrales nucléaires.
- Deux établissements de type industriel (Le Creusot et Chalon) dont l'activité est la construction des composants lourds de la chaudière.

3. ORGANISATION DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA GESTION DES PERSONNELS

DATR

3.1. Objectifs du Département Radioprotection

Il s'agit d'appliquer la réglementation française en vigueur et de tenir compte des dernières recommandations de la CIPR, notamment le système de limitation des doses, dont les 3 principes sont bien connus :

- justification,
- optimisation,
- limitation des doses individuelles,

C'est sur ces 2 derniers principes que portera l'action de Framatome. La réglementation française sera strictement appliquée et, dans certains cas, les consignes internes à l'entreprise seront encore plus exigeantes. Il s'agira également d'adapter les moyens mis en oeuvre à la spécificité du travail à Framatome.

3.2. Organisation de la radioprotection

Elle s'appuie sur les textes législatifs suivants :

- Décret du 20 Juin 1966 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants.
- Décret du 15 Mars 1967, relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants.

- Décret du 28 avril 1975 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants dans les installations nucléaires de base.
- Arrêté du 23 avril 1968, approuvant les termes des recommandations aux médecins exerçant la surveillance médicale des travailleurs soumis aux dangers des rayonnements ionisants.
- Arrêté du 19 avril 1968, précisant les conditions d'utilisation des dosimètres individuels, destinés au contrôle des équivalents de dose reçus par les travailleurs directement affectés à des travaux sous rayonnements et exposés au risque d'irradiation externe.

Pour les INB, la législation répartit les dispositions à prendre pour assurer la protection de la santé du travailleur entre 2 entités distinctes :

- L'exploitant, c'est-à-dire EDF,
- L'employeur, c'est-à-dire FRAMATOME, en ce qui nous concerne.

Schématiquement, l'exploitant est responsable de toutes les mesures d'ordre collectif,

l'employeur est responsable des mesures d'ordre individuel, qui se répartissent autour de 4 axes :

- formation en radioprotection,
- suivi médical,
- suivi dosimétrique,
- application des règles de radioprotection dans la préparation et l'exécution du travail dans un but de réduction des doses.

Pour ces quatre aspects, nous allons rappeler brièvement ce à quoi nous sommes tenus par la loi et ce qui se passe en pratique.

3.2.1. Formation en Radioprotection

3.2.1.1. Formation des travailleurs

C'est une obligation légale pour l'employeur. Les modalités n'en sont pas précisées. La Société s'adresse à des organismes de formation, reconnus pour leur compétence (en sachant qu'il n'existe pas dans ce domaine d'organisme agréé). Ces organismes ont mis au point leur module de formation en accord avec le Département Sécurité Radioprotection Environnement (DSRE) de l'EDF.

Ces stages sont contrôlés et organisés par le Département Radioprotection qui agit en relation avec le Département Formation de la Société.

La formation comporte deux niveaux :

- agent d'exécution,
- chef de travaux.

Un contrôle des connaissances est effectué à l'issue du stage et un avis est donné à l'employeur, qui en tient compte pour prendre sa décision d'agrément DATR. Mention est faite dans le carnet DATR, édité par le GIIN (Groupement Intersyndical des Industries Nucléaires) et remis à chaque travailleur.

En fonction des circonstances, un recyclage est effectué par les soins de Framatome. Il est orienté vers les problèmes de radioprotection propres aux interventions de Framatome les plus caractéristiques et adapté au niveau de responsabilité des personnels.

Une notice est remise au travailleur, donnant lieu à émargement par celui-ci.

3.2.1.2. Formation des médecins

Dans l'état actuel de la législation française, le CES (Certificat d'Etudes Spéciales) de Médecine du Travail est suffisant pour assurer le suivi du personnel DATR. La pratique montre qu'une formation supplémentaire est nécessaire. En ce qui concerne les médecins du travail de Framatome, elle a été assurée :

- par le Service Médical du Travail du CEA de Fontenay-aux-Roses,
- ensuite, par le stage organisé à l'intention des médecins du travail par la SFRP (Société Française de Radioprotection) et le GIIN. Tous les médecins de Framatome ont suivi ce stage,
- enfin, il existe un CES de Radioprotection Appliquée à la Médecine du Travail à la Faculté de Médecine de Paris. Deux médecins de Framatome sont titulaires de ce diplôme.

3.2.2. Suivi médical

La législation est très précise dans ce domaine. Rappelons brièvement :

- la périodicité obligatoire des visites médicales,
- le contenu des examens complémentaires effectués, certains obligatoires, d'autres laissés à l'appréciation du médecin, en fonction de la fiche de nuisance,
- le dossier médical spécial, tenu par le médecin,
- le fichier spécial, tenu par l'employeur.

Dispositions particulières à Framatome

Deux faits sont à retenir, qui vont influencer le système de surveillance mis en place :

- les travailleurs sont répartis entre quatre établissements, plus des chantiers, soit de montage, soit de maintenance, répartis sur l'ensemble du territoire national,
- du fait de cette structure, Framatome ne possède pas de service médical autonome et s'adresse à des services médicaux inter-entreprises. Pour les travailleurs d'un établissement, ce sera un service inter-entreprises de sa circonscription. Pour les travailleurs des chantiers de montage, ce sera un service inter-entreprises choisi par le CIEHS (Comité Inter Entreprises d' Hygiène et de Sécurité) du chantier.

Quelle est l'incidence de cet état de faits sur le suivi médical ?

D'une part, la satellisation des travailleurs fait qu'on aboutit à différentes catégories :

- ceux des établissements, qui seront suivis toujours au même endroit, par le même médecin. C'est le cas le plus favorable, médecin et salariés ont le temps de se connaître et la médecine du travail est exercée au plein sens du terme,
- ceux des chantiers montage, qui seront suivis par différents services médicaux, dispersés sur l'ensemble du territoire. Pour eux non plus, pas de problème véritable, car leur temps d'affectation à un chantier précis est suffisamment long (environ 2 ans) et bien connu à l'avance, ce qui permet de bien organiser la circulation des informations médicales les concernant,

- ceux, enfin qui posent des problèmes, car participant aux travaux de maintenance, ils tournent entre les différents sites, pour une période de durée variable. Comment effectuer pour eux un suivi cohérent ? Deux possibilités :

- . ou bien ils sont suivis sur les différents sites où ils se trouvent, ce qui nécessite la rotation des informations entre les différents services médicaux dont ils dépendent,
- . ou bien, ils sont suivis à l'établissement dont ils dépendent administrativement, ce qui suppose des frais supplémentaires en voyage et en perte de temps.

Parmi ces deux solutions, Framatome a adopté celle du retour systématique au siège, donnant ainsi la priorité au sérieux du suivi médical sur les contraintes administratives qui en découlent.

Nous venons de voir les problèmes posés par la satellisation des travailleurs. Nous allons voir maintenant ceux que pose l'absence d'un service médical propre à la Société.

Il faut savoir que le travailleur DATR a obligatoirement deux dossiers médicaux :

- le dossier médical spécial qui le suit,
- le dossier médical classique qui reste la propriété du service médical inter-entreprises. Un extrait peut en être adressé à un confrère qui le demande.

Ainsi, aux problèmes de la rotation des travailleurs, s'ajoutent ceux de la rotation des dossiers. Cette difficulté a été levée entre les 5 médecins des 4 établissements, qui, d'un commun accord, se communiquent la totalité du dossier. Il n'en est pas toujours de même avec les sites.

La disparité de fonctionnement des services médicaux rend difficile la création d'un dossier médical standardisé, qui serait certainement de lecture plus facile. Ce ne sont pas des problèmes majeurs et ils ne compromettent en rien le sérieux du suivi de la santé du travailleur. Ils le rendent simplement un peu plus pesant.

Toutefois, une tentative d'uniformisation des attitudes est entreprise au moyen de réunions régulières des 5 médecins du travail des 4 établissements avec la direction du Département Radioprotection. Au cours de ces réunions, les décisions suivantes, entre autres, ont été prises :

- définition de la fiche de nuisance,
- la pratique systématique d'un bilan complet en pré-embauche d'un travailleur dont on envisage l'habilitation DATR.
L'intérêt de ce bilan de pré-embauche est évident, aussi bien pour le travailleur, que pour l'entreprise.
- le renouvellement à intervalles réguliers de ce type de bilan , qui quelquefois va au-delà de ce qui est imposé par le législateur.

Pour ces examens complémentaires, les médecins ont le libre choix du spécialiste à qui ils s'adresseront. La réalité est un peu différente d'un établissement à l'autre. Ainsi, le service médical auquel on s'adresse pour le suivi du personnel de la Défense (2600 personnes, dont 150 DATR) créera son propre Centre d'Examens Complémentaires spécialisé en radioprotection, ce qui ne serait pas possible ailleurs.

3.2.3. Suivi dosimétrique

Il est conforme à la législation en vigueur. Pour la fourniture des films, Framatome fait appel soit au SCPRI, soit aux différents laboratoires qui sont agréés par lui.

Dans la mesure du possible, nous essayons d'avoir des abonnements mensuels. Cependant, pour certaines personnes qui n'interviennent que très rarement, Framatome demande aux laboratoires des films dits banalisés qui ne sont distribués qu'à la demande. Toute personne de Framatome qu'elle soit DATR ou Non DATR reçoit systématiquement un film de la Société quand elle intervient en zone contrôlée.

En ce qui concerne l'utilisation des films, il est important de signaler une particularité, c'est l'utilisation courante de films CEA dits " films visiteurs ". Ces films sont utilisés par Framatome à titre de dépannage, et procurent une très grande souplesse au système, car lorsqu'ils sont achetés au CEA, ils peuvent être distribués pendant une période de six mois environ.

La nature même du travail confié à Framatome fait que les chantiers sont répartis sur tout le territoire national et que rarement les personnes sont affectées pour de longues périodes sur un même site. Il arrive qu'un film soit perdu, ou tout simplement oublié au bureau. De plus, Framatome fait appel pour certains travaux sur les circuits auxiliaires à des sous-traitants, parfois peu habitués aux problèmes de radioprotection, et certaines personnes se présentent sans film. Face à de telles situations, et découvrant naturellement ce problème de film au moment de l'intervention, le Département Radioprotection de Framatome met en place sur tous les chantiers quelques films banalisés, qui, même s'ils ne sont pas utilisés un mois donné, ne sont pas pour autant à enlever de la circulation.

L'utilisation des films règle le problème de la dosimétrie légale, mais ne règle pas pour autant le problème dosimétrique des travailleurs DATR.

En effet, pour un film qui a été distribué à une personne le 1er jour du mois N, en moyenne, on ne connaîtra l'équivalent de dose absorbée par l'intéressé qu'entre le 15 et le 20 du mois N + 2. L'employeur a donc presque 3 mois de retard pour la connaissance du cumul des doses de son personnel.

Il est possible naturellement de faire face à ce problème en exploitant la dosimétrie journalière, mais étant donné la diversité des chantiers et la mobilité du personnel, le système est difficilement exploitable, sauf au coup par coup. Pour avoir à l'échelon de la société une vision globale de la dosimétrie de son personnel, Framatome a mis en place un système de dosimétrie par thermoluminescence (pastilles LIF).

Ce système bien connu de toutes les personnes qui font de la dosimétrie, est très facilement exploitable. En même temps que nous distribuons le film, nous plaçons dans la même pochette un plaquette de 2 pastilles LIF. Ce système n'est mis en oeuvre que pour les personnes qui prennent des doses significatives (supérieures à 1500 mrem dans l'année ou susceptibles de participer à des interventions à haut risque potentiel).

Avec ce système, le 5 du mois, il est possible de dresser un tableau représentant la dosimétrie du personnel, cumulée sur 12 mois, avec 10 mois de résultats de films et 2 mois de résultats de pastilles LIF. Ces tableaux transmis à la hiérarchie permettent de prévoir à l'avance en fonction des doses absorbées, l'utilisation du personnel.

Lorsque pour une raison quelconque le film légal n'a pas pu être développé (perte ou envoi tardif), la dose de la pastille LIF est prise en compte pour la gestion dosimétrique à l'intérieur de la société.

L'employeur est naturellement responsable des dépassements de dose. Il lui appartient donc de se donner les moyens de pouvoir faire le bilan à tout moment. Cela ne veut pas dire que l'individu peut se désintéresser des doses qu'il absorbe.

Pour cela la Société Framatome distribue à tous les travailleurs DATR un " carnet DATR " sur lequel les personnes peuvent porter leurs doses journalières ainsi que les doses films qui leur sont communiquées mensuellement. A tout moment le travailleur peut donc faire le bilan de sa dosimétrie, et si besoin est, alerter sa hiérarchie s'il trouve que le bilan devient un peu lourd. Il y a donc un double contrôle qui peut éviter des dépassements de dose.

Compte tenu de tous les contrôles qui sont effectués, toute personne qui atteint 2 rem en trois mois ou 4 rem en 12 mois est interdite de zone contrôlée. Son cas est examiné par la hiérarchie et le Département Radioprotection. Après un bilan, les entrées en zone contrôlée peuvent être autorisées à nouveau sous réserve d'une autorisation écrite de la hiérarchie comportant la dose maximum à ne pas dépasser dans le mois et des restrictions de travail. Le médecin est destinataire de cette autorisation.

3.2.4. Gestion des personnels DATR

En 1984 le Département Radioprotection de Framatome gérait environ 1350 DATR appartenant aux 4 établissements de Framatome et aux Sociétés Novatome et Fragéma.

La gestion de ce personnel se fait à l'aide d'un système informatique. Elle s'exerce de façon centralisée de manière à conserver une unité d'action pour l'ensemble des personnels, tout en tenant compte de certaines spécificités propres à chaque établissement ; cette gestion s'exerce dans le cadre de procédures qui sont écrites et dans les domaines suivants :

- abonnement dosimétrique et gestion des abonnements,
- gestion des doses,
- tenue à jour du fichier employeur,
- relance des visites médicales.

3.2.4.1. Abonnements dosimétriques et gestion des abonnements

Pour des raisons pratiques et d'efficacité, c'est le domaine où la centralisation se fait le moins sentir. Pour éviter des envois inutiles de films, les abonnements arrivent sur les lieux d'utilisation des films à chaque fois que cela est possible. Il y a un cas où ce n'est pas possible, c'est dans le cadre des chantiers de maintenance.

En effet, la durée des interventions **est** souvent trop faible et il n'est pas toujours possible de prévoir longtemps à l'avance le nombre et le nom des intervenants ; les films sont donc reçus à l'établissement de Lyon, renvoyés sur les sites et suivent le même chemin au retour. Ceci pose évidemment des problèmes pour respecter les délais.

3.2.4.2. Gestion des doses

Tous les résultats des films sont centralisés au Département Radioprotection. L'exploitation est faite à l'aide d'un programme informatique et les résultats sortent sous 2 formes.

A) Des listings par département ou section qui sont transmis au responsable hiérarchique et au service médical.

Sur ces listings figurent la dose du mois en cours, le cumul des doses des 2, 3, 12 derniers mois, et le cumul général.

B) Des fiches individuelles transmises à l'intéressé et au service médical. Sur ces fiches figurent le cumul général, la dose du mois en cours et le détail des doses dans les 12 derniers mois. Ces fiches servent entre autre à chaque personne pour la mise à jour de son carnet DATR.

Tout ce qui précède est valable pour les résultats des films et ce système donne satisfaction pour les personnes qui sont très loin des limites. Pour les personnels qui risquent de dépasser les limites, un état est établi chaque mois en tenant compte des résultats de la dosimétrie par pastille LIF.

Cet état établi manuellement sera bientôt traité par informatique. IL est transmis à la hiérarchie qui en tient compte pour l'organisation de ses interventions.

3.2.4.3. Tenue à jour du fichier employeur

Il s'agit du fichier réglementaire imposé par l'article 46 du décret du 28 Avril 1975. Pour l'instant il y a 3 fichiers distincts : un à Lyon pour les établissements de Courbevoie et de Lyon, un à Chalon et un au Creusot. Ils sont tous tenus manuellement. Prochainement tous ces fichiers doivent être informatisés et la mise à jour se fera à Lyon de façon centralisée.

3.2.4.4. Relance des visites médicales

Etant donné le nombre de DATR élevé et la très grande mobilité du personnel, il a été nécessaire d'organiser un suivi particulier de la date de péremption des visites médicales.

Les règles de convocation des intéressés sont propres à chaque établissement. Le Département Radioprotection agit en tant que détenteur de l'information ; chaque mois (N) il émet un état informatisé qui est envoyé à la hiérarchie et aux services médicaux concernés . Sur cet état figure la liste des gens dont la date de visite arrivera en péremption dans le courant du mois N + 2.

Ce système permet à la hiérarchie d'avoir suffisamment de préavis pour organiser les visites en fonction des plannings d'intervention et au service médical de faire un recoupement avec ses propres listes de manière à ce que personne ne soit oublié.

3.2.5. La radioprotection dans la préparation, l'exécution du travail et le retour d'expérience

Les interventions de Framatome dans les centrales nucléaires peuvent être séparées en 2 types bien distincts :

- les interventions au titre du montage et de la mise en service industrielle (MSI),
- les interventions de maintenance après la MSI.

Pendant la phase de montage et la mise en service industrielle, les problèmes de radioprotection sans être ignorés sont marginaux et revêtent surtout un caractère administratif car les doses sont presque toutes nulles.

Il n'en est pas de même des interventions dans le cadre de la maintenance, pour lesquelles la radioprotection est une préoccupation majeure qui entoure l'exécution proprement dite du travail. En effet la majeure partie des interventions de Framatome s'effectue soit sur le circuit primaire principal soit sur des circuits en relation directe avec le circuit primaire. L'intervention du Département Radioprotection se fait à différents stades.

3.2.5.1. Stade permanent

Il s'agit de garder en mémoire un certain nombre de données concernant les nuisances radioactives. Ces données ce sont les débits de dose à certains postes de travail, et les doses intégrées par le personnel pour l'exécution de certaines opérations. Cette banque de données est détenue par le Département Radioprotection et les informations proviennent des fiches d'interventions qui sont établies par les techniciens radioprotection du département au cours de l'assistance qu'ils apportent aux équipes de la maintenance pendant leurs interventions. Pour l'instant cette banque de données a comme support des documents écrits. Le volume actuel commence à poser des problèmes et il est vraisemblable qu'un jour il faudra un fichier informatisé, mais il reste à déterminer sous quelle forme cela se fera.

3.2.5.2. Stade de la préparation

=====

Le volet radioprotection fait partie du dossier d'intervention. En particulier, pour certains dossiers, une prévision de la dosimétrie est faite, en concertation avec les chefs d'intervention qui définissent les postes de travail, les gestes et les temps d'intervention. Des consignes très précises sont données de manière à réduire les doses à un niveau aussi bas que possible. Si nécessaire, une procédure d'intervention sur le plan de la radioprotection est écrite et jointe au dossier.

Dans le but d'améliorer les techniques et de diminuer les temps d'intervention pour réduire les doses, des séances d'entraînement sur maquette à l'échelle 1, sont organisées. Le technicien radioprotection qui sera présent sur le site assiste aux séances d'entraînement en vue d'améliorer les techniques qui permettront de réduire les doses.

3.2.5.3. Stade de l'exécution

=====

Pour les interventions importantes, un technicien du département assiste le chef de travaux pour les problèmes de radioprotection concernant le personnel de Framatome et de ses sous-traitants. A l'issue de sa mission il établit un rapport qui fait le bilan dosimétrique de l'opération, et qui fait ressortir les points particuliers qui méritent d'être étudiés en vue de réduire les doses. Par la suite des réunions ont lieu avec les responsables d'intervention et des décisions sont prises pour améliorer les méthodes ou les matériels. C'est ce que l'on peut appeler au niveau de la radioprotection le retour d'expérience. Ce système a permis de réduire sensiblement les doses pour certaines opérations répétitives. Parfois, cela a donné lieu à une révision assez profonde des procédés d'intervention.

4. ORGANISATION DE LA RADIOPROTECTION POUR LES CHANTIERS A L'ETRANGER

Des contrats de types différents ont été passés entre Framatome et des pays étrangers : (Belgique, Afrique du Sud, Corée).

Pour les travailleurs intervenant en Belgique, le suivi dosimétrique est double, belge et français. Le Département Radioprotection reçoit les 2 résultats et, en cas de discordance, il sera imputé au travailleur le résultat dosimétrique le plus élevé.

Pour la Corée, où la centrale est au stade de la construction, Framatome n'est responsable pour l'instant que du suivi de son propre personnel. Il faut dire qu'il n'y a pas pour l'instant de zone contrôlée de créée.

En Afrique du Sud, par contre, Framatome se retrouve avec 3 catégories bien distinctes de travailleurs :

- personnel local , embauché par Framatome,
- personnel Framatome,
- personnel des autres entreprises françaises et avec lesquelles Framatome a passé un contrat au terme duquel il s'engage à assurer le suivi médical et dosimétrique.

D'une manière générale, pour les travailleurs expatriés, la législation qui s'applique est celle du pays où l'on se trouve. Mais souvent, les sociétés décident de leur propre initiative, d'assurer à leur personnel expatrié un suivi semblable à celui qui est pratiqué en France. C'est cette attitude qui a été adoptée sur le chantier de Koeberg.

4.1. Suivi médical

Pour des raisons évidentes, la Société a souhaité éviter que les travailleurs passent par 2 circuits distincts, l'un aboutissant à une habilitation " à la sud-africaine ", l'autre à une habilitation " à la française ". Pour cela, une mission a été effectuée à Koeberg par un des médecins de Framatome, qui a pu rencontrer les responsables locaux et comparer les 2 législations.

De cette comparaison, il est ressorti que les législations sont semblables en de nombreux points, la législation française étant plus précise sur les éventuelles contre-indications, alors que la législation sud-africaine laisse une plus grande marge à l'initiative du médecin.

En conséquence, il a été mis en place un seul circuit, tous les travailleurs étant suivis par un même médecin, qui tient compte de ces différences ponctuelles.

4.2. Suivi dosimétrique

On retrouve ici la même dualité personnel local/ personnel français. Une mission sur place a été nécessaire pour résoudre également ce problème.

Toutes les personnes intervenant en zone contrôlée sont pourvues de dosimètres sud-africains et le personnel français porte en plus des dosimètres français qui ont été imposés par le SCPRI.

La gestion de l'ensemble de la surveillance dosimétrique est faite par le Département Radioprotection de Framatome et les résultats sont transmis aux différents employeurs, locaux ou français. Pour les français, seuls les résultats des dosimètres français seront pris en compte pour la comptabilisation des doses mensuelles.

Cette circulation des dosimètres a posé quelques problèmes pratiques, par exemple, pour éviter une irradiation lors des contrôles des aéroports.

Tous les travailleurs français sont pourvus du carnet D.A.T.R. du GIIN.

4.3. La formation

Elle est assurée sur place, et imposée par les autorités locales en complément de l'instruction qui est déjà dispensée en France.

4.4. En cas d'incident ou d'accident

Afin de définir une conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident, le médecin Sud Africain chargé du suivi médical des travailleurs DATR sur le site de KOEBERG a effectué une mission en France.

A cette occasion, il a pu rencontrer les responsables de l'Institut Curie à Paris.

4.5. Intervention exceptionnelle

Dernier point, imposé par le contrat signé avec l'exploitant : la nécessité de faire venir de France, en cas d'urgence, des intervenants spécialisés sur le site dans les 72 heures qui suivent leur appel.

Ils devront rentrer aussitôt en zone contrôlée, c'est-à-dire, qu'ils devront être pourvus d'une habilitation médicale faite en France et valable en Afrique du Sud. Un problème se posait : contrairement à la législation française, la législation sud-africaine exige pour le médecin qui assure le suivi DATR la possession d'un diplôme spécial de radioprotection. Deux des médecins de Framatome possèdent ce diplôme, il a été possible de faire reconnaître officiellement leur signature par les autorités sud africaines.

5. INCIDENCES ECONOMIQUES DES CONTRAINTES RADIOPROTECTION

Le fait d'assurer une gestion particulière des personnels DATR, de leur faire passer des visites médicales et des examens complémentaires en plus grand nombre, entraîne des coûts supplémentaires. Il importe donc de ne maintenir DATR que les personnels dont on a véritablement besoin.

Une entreprise qui travaille dans le nucléaire et en particulier dans la maintenance des centrales nucléaires, a obligatoirement des intervenants qui intègrent des doses. Les nuisances radioactives dues au réacteur PWR existent, et Framatome intervient sur des éléments des circuits primaires et auxiliaires qui sont contaminés, plus rarement irradiés.

La Direction de la société s'est donc penchée sur le problème des doses intégrées dès les premiers arrêts, c'est à dire à partir de 1978. Cette nécessité se fait d'autant plus sentir que le niveau des nuisances augmente avec le vieillissement des centrales.

Pour réduire les doses collectives et individuelles, il faut diminuer les sources de rayonnement, les temps d'intervention, automatiser le maximum de tâches lorsque cela est possible et rendre le personnel polyvalent.

Cette analyse entraîne les actions suivantes :

- Etude systématique des postes de travail pénalisants,
- Etude des dispositifs à mettre en place pour réduire les doses,
- Réalisation du matériel,
- Expérimentation du matériel,
- Formation des équipes d'intervention,
- Qualification du matériel,
- Entretien du matériel (très souvent contaminé). Si l'on ajoute à cela les temps supplémentaires consacrés à l'entraînement des intervenants pour les rendre polyvalents, on se rend compte qu'il y a effectivement un surcoût de la main d'oeuvre.

Le problème des contraintes dues à la radioprotection doit être intégré de façon continue à la marche économique de l'entreprise, et il doit y avoir une idée directrice.

D'une manière générale, les grandes actions qui sont menées pour réduire les doses, ne peuvent se faire qu'en concertation avec l'exploitant. Il y a eu à Framatome des développements de ce type, par contre, certains problèmes se présentent une seule fois.

Parallèlement à ces actions de grande envergure, l'entreprise peut prendre l'initiative de développer certains matériels, mais ils ne peuvent se faire que si par la suite le client a de fortes chances de les prendre en considération dans les coûts.

L'idéal, c'est de précéder l'événement et de prévoir dès maintenant le besoin. Cela n'est malheureusement pas toujours facile et si l'incident arrive, il faut d'abord faire face au problème de remise en fonctionnement de l'installation. Parallèlement, il faut étudier des dispositifs pour réduire les doses.

6. CONCLUSION

A l'arrivée du nucléaire en France, le Commissariat de l'Energie Atomique a été confronté aux problèmes de radioprotection. Il y a fait face en mettant sur pied une organisation en accord avec la législation et répondant à ses besoins.

Ensuite, l'arrivée des premières centrales graphite-gaz puis des PWR, a donné naissance au sein de l'EDF à une organisation de la radioprotection qui, si elle s'inspire de la même législation, n'a pas forcément les mêmes règles. L'industrie privée, depuis les premiers arrêts de centrales pour la maintenance est elle aussi concernée par la radioprotection.

Ce problème est important puisqu'environ 2/3 des doses sont prises par les entreprises extérieures à l'occasion des arrêts pour maintenance. Il appartient donc aux entreprises intervenantes d'assumer en toute connaissance de cause la radioprotection de leur personnel. Pour cela, il faut s'organiser et ne pas laisser aux entreprises utilisatrices le soin de régler entièrement les problèmes de radioprotection. Les employeurs sont responsables de la sécurité individuelle et ils sont aidés pour cela par les médecins du travail.

En particulier, les entreprises doivent être particulièrement vigilantes au niveau de la préparation et de la prévention. Cela ne veut pas dire qu'il faut ignorer la radioprotection des autres. Ce n'est ni possible ni souhaitable et Framatome entretient des relations suivies avec les responsables de la radioprotection à l'EDF à tous les échelons.

Enfin, à l'occasion de la mise en place de la radioprotection à KOEBERG en Afrique du Sud, nous avons constaté l'extrême importance d'une harmonie des législations des différents pays, toutes issues d'une même instance internationale, la CIPR.

Il reste à espérer qu'il en sera un jour de même pour toutes les industries à haut risque.

SAMENVATTING.

De stralingsbescherming bij FRAMATOME bezit enkele typische kenmerken, die te wijten zijn aan :

- de verscheidenheid der diensten die door de onderneming worden aangeboden ;
- de geografische spreiding der werknemers (4 vaste vestigingen, werven verspreid over het ganse nationale territorium, werven in het buitenland).

Het doel van deze uiteenzetting bestaat erin om aan te tonen hoe we, in overeenstemming met de ter zake van kracht zijnde wettelijke beschikkingen, een oplossing hebben bekomen voor de hiermee gepaard gaande problematiek.

ABSTRACT.

At FRAMATOME, the radiation protection presents particular characters, due to

- the variety of the services offered by the enterprise ;
- the dispersion of the workers (4 permanent establishments, works spread in various places of the country, works abroad).

The aim of this paper is to show how we took these various constraints into account when enforcing the regulations.

INFORMATION ET SURVEILLANCE DU PERSONNEL DE C.M.I.
APPEL A TRAVAILLER DANS LES ZONES CONTROLEES DES
CENTRALES NUCLAIRES.

Dr J.P. DISCRY,
Cockerill Sambre,
Service Médical du Travail,
Seraing (Belgique)

RESUME.

CMI (Cockerill Mechanical Industries) est une importante société du secteur des Fabrications Métalliques qui, dans le domaine du matériel nucléaire, a, notamment, construit tous les générateurs de vapeur et la plupart des cuves et des pressuriseurs qui équipent les centrales belges actuellement en service ou prêtes à fonctionner.

La maintenance de ces différents organes a nécessité la mise sur pied d'une équipe d'une soixantaine de personnes qui, au cours de certaines opérations, reçoivent des doses de radiations non négligeables.

Pour garantir au maximum leur sécurité, ces travailleurs reçoivent au sein de la société

- une information préalable détaillée sur la nature des risques;
- les examens médicaux périodiques légaux;
- des badges dosimètres individuels.

Les doses mesurées par ces badges sont soigneusement comptabilisées dans des carnets d'irradiation tenus au Service de sécurité et toute personne allant travailler en centrale est munie d'une feuille de route indiquant, entre autres, le crédit de dose auquel elle a encore droit.

En ce qui concerne les conditions de travail proprement dites, nous ne pouvons que compter sur le savoir-faire et la bonne volonté des exploitants dont nous attendons également la collaboration dans la transmission des informations et notamment dans la notification des incidents même mineurs.

I. POSITION DE C.M.I. DANS LE NUCLEAIRE.

Cockerill Mechanical Industries - en abrégé : C.M.I. - est le nom que s'est donné l'ancienne division "Construction Mécanique" de COCKERILL SAMBRE, le 20 décembre 82, c'est-à-dire le jour où elle a décidé de voler de ses propres ailes et de devenir une filiale de COCKERILL SAMBRE.

C'est une importante société belge du secteur des fabrications métalliques qui occupe plus ou moins 1900 personnes.

Le tableau 1 montre les réalisations de C.M.I. dans le domaine du nucléaire.

Vous voyez que C.M.I. peut s'énorgueillir d'avoir participé dès le début à la réalisation du programme nucléaire dans ce pays.

Elle a construit et monté une partie de l'équipement des deux centrales expérimentales BR2 et BR3 de Mol, elle a construit et monté tous les générateurs de vapeurs - les G.V. - des centrales belges et belgo-françaises. Pour les centrales purement belges (4 à Doel et 2 à Tihange), elle a également construit et monté les cuves de réacteur et les pressuriseurs.

Sans rentrer dans les détails, je vous signale tout de même la construction de plusieurs centaines d'échangeurs thermiques pour la société française de TRICASTIN dans le programme EURODIF et la mise au point d'un type original de cuve de réacteur appelée "cuve intégrale" qui se distingue des cuves traditionnelles essentiellement par le petit nombre des soudures nécessitées et par la position judicieuse de ces soudures qui permet de faire tout le travail en soudage automatique. Ce type de cuve équipe déjà Tihange III et Doel IV.

C.M.I. est bien entendu responsable de la maintenance de ces différents équipements et c'est à ce titre qu'elle doit maintenir sur pied, en permanence, une équipe d'une soixantaine d'hommes pour aller travailler en zone contrôlée.

Les opérations au cours desquelles les travailleurs prennent des doses de radiation importantes sont

- 1°/ Les interventions sur la partie primaire des G.V.
(ouverture et fermeture du trou d'homme, entrée dans le G.V., vérification de la plaque tubulaire et éventuellement bouchonnage des tubes défectueux).
- 2°/ Les opérations de fermeture et d'ouverture de la cuve du réacteur
- 3°/ plus rarement, des interventions sur le pressuriseur.

II. PROBLEMES SPECIFIQUES LIES A CE GROUPE DE TRAVAILLEURS.

A. RECRUTEMENT

Le premier problème qui se pose à nous est celui du recrutement et ce pour 3 raisons :

premièrement que nous devons trouver ces gens chez nous - encore que parfois nous soyons obligés malgré tout de faire appel à des sous-traitants -

deuxièmement que ce qu'il nous faut, en général, c'est du personnel qualifié comme par exemple, des monteurs soudeurs agréés pour le soudage en nucléaire

et troisièmement que le travail en zone contrôlée a souvent mauvaise réputation. Qu'on le veuille ou non, encore aujourd'hui, beaucoup de gens ont peur des radiations.

B. EXAMEN MEDICAL

Le problème du recrutement m'amène tout naturellement à parler de mon domaine, c'est-à-dire de l'examen médical car il faut avoir bien en tête que, dans ce cas ci, ce n'est pas le travailleur qui est demandeur d'emploi mais bien l'employeur qui est demandeur de main d'oeuvre et que quand, d'aventure, le médecin du travail déclare une personne "inapte aux travaux sous radiations" il est à chaque fois littéralement voué aux gémonies ! Ce qui explique que, parfois, dans nos décisions médicales nous puissions être moins regardants, moins sévères que ne pourrait l'être un médecin du travail attaché à une centrale nucléaire. Il y a de toute façon, bien évidemment, des règles à ne pas transgresser et je vais passer en revue les différents points sur lesquels nous portons plus spécialement notre attention. Les deux points les plus importants et sur lesquels il faut être strict sont d'une part l'aptitude à occuper un poste de sécurité et d'autre part l'intégrité du tégument.

- 1°/ Nous considérons que le travail en zone contrôlée est un poste de sécurité où la sécurité de tous dépend du comportement de chacun. Nous écartons donc d'office les gens qui ont des troubles mentaux, les gens qui sont bourrés de médicaments neurotropes - surtout en début de traitement -, les alcooliques avérés et tous ceux qui ne jouissent pas de l'intégrité de leur appareil sensoriel, notamment en ce qui concerne la vue et l'ouïe. Ceci nous paraît fondamental.
- 2°/ Pour éviter que de petits problèmes de contamination externe ne deviennent des problèmes quasi insolubles, nous écartons bien entendu les maladies chroniques de la peau, telles que psoriasis - notamment au niveau du cuir chevelu - ichtyose, eczéma chronique etc.... Mais je dois reconnaître qu'il m'est arrivé de déclarer APTÉ, un homme qui avait deux petites plaques d'eczématides sur les mollets ! C'était un brigadier,

sa présence était indispensable et je me suis dit qu'étant donné son type de travail, ce serait bien le diable s'il allait se contaminer à cet endroit.

3°/ Il y a aussi les problèmes liés au port de la combinaison de protection intégrale avec adduction d'air frais et nous écartons de ce type de travail les gens qui ont des problèmes respiratoires - notamment les asthmatiques - et ceux qui ont des problèmes cardiaques - notamment les insuffisants coronariens - ne serait-ce que parce qu'ils auraient toutes les peines du monde à s'administrer une bouffée de broncho-dilatateur ou à prendre un comprimé de Trinitrine en cas de crise !

4°/ Nous pensons également aux problèmes thyroïdiens et nous écartons les goitres et les hyper ou les hypothyroïdies importantes c'est-à-dire les affections où il y a dès le départ un risque accru de développer un goitre important ou même un cancer thyroïdien.

5°/ En ce qui concerne la surveillance des crystallins, c'est surtout à l'embauche et surtout pour les gens de plus de 40 ans que nous faisons faire un examen ophtalmologique. Ceci afin d'éviter de faire travailler sous radiations, un homme qui commence une cataracte sénile tout à fait banale et d'éviter ainsi les discussions ultérieures.

En examen périodique, nous nous contentons de faire la mesure de l'acuité visuelle, avec et sans trou sténopéique, et au moindre doute, ou en tout cas tous les 2 ou 3 ans, nous demandons un examen ophtalmologique.

Il ne faut pas oublier en effet que

a/ avec les doses reçues, qui sont en plus uniquement constituées de β ou de γ , le développement d'une cataracte post-irradiative est hautement improbable pour ne pas dire impossible.

- b/ Cet examen, si on compte le transport et l'attente devant le cabinet de l'oculiste, prend un temps non négligeable. Or ces hommes qui travaillent en permanence sur des chantiers extérieurs où on les attend avec impatience sont toujours des gens très pressés !
- 6°/ Le sacro-saint examen hématologique est évidemment fait à chaque visite, et ne nous apporte jamais, comme chacun le sait, beaucoup d'information ! Une discrète hyperleucocytose par ci, une inversion de formule par là et parfois une macrocytose inexpliquée. Cet examen est, comme l'examen des cristallins, surtout intéressant à l'embauche pour écarter des affections graves méconnues telles que leucémie, agranulocytose, anémie aplastique ou que sais-je.

En tout cas chez nous, les petites anomalies que je viens de citer, nous les acceptons, ainsi que, par exemple, les béta thalassémies mineures qui ne sont pas rares chez nous, étant donné la forte proportion d'ouvriers méditerranéens. Nous pensons en effet que ces anomalies ne traduisent pas une fragilité particulière du tissu médullaire de l'individu.

Bien plus intéressante, parce que sensible à des doses moins élevées de radiations, serait la numération des anomalies chromosomiques mais je ne connais pas de service où on réalise cet examen lourd, en routine.

- 7°/ En ce qui concerne les antécédents héréditaires du candidat qu'il s'agisse d'anomalies à la naissance ou de cancers anormalement fréquents dans la famille, nous notons soigneusement ces informations dans le dossier mais cela ne nous empêche pas, dans la plupart des cas, d'accepter le candidat. Nous pensons en effet que c'est surtout dans les familles où il n'y a jamais eu le moindre cancer ni la moindre malformation que la survenue d'un tel accident poserait problème et non l'inverse.

Evidemment le jour où nous nous trouverions devant un homme porteur d'une affection qui prédispose au développement de tumeurs malignes, nous ne l'accepterions jamais !

J'ai déjà parlé plus haut des affections thyroïdiennes, mais on peut citer également comme exemple le Xeroderma pigmentosum où il est bien connu que les mécanismes de réparation de l'ADN sont déficients.

Il serait également imprudent d'embaucher pour ce type de travail quelqu'un qui aurait été guéri d'un cancer - ayant donc ainsi fait la preuve d'une prédisposition particulière - ou quelqu'un qui serait soigné par immunosuppresseurs pour une affection quelconque.

C. INFORMATION

Bien entendu, au cours de cet examen médical, un embryon d'information sur la nature et l'importance des risques encourus sera déjà donnée. Par exemple, on ne manquera jamais de signaler qu'il ne faut pas aller en zone si on est porteur d'une lésion cutanée qui serait difficile à décontaminer même si au moment de la visite la peau est parfaitement intacte; d'autre part, les gens posent souvent d'eux-mêmes des questions parfois très pertinentes auxquelles on répond du mieux qu'on peut.

On discute également avec eux des résultats des examens complémentaires qu'ils ont subis depuis la dernière visite - ceci évidemment dans le cas d'un examen périodique -. Mais une information systématique est ensuite donnée au Service de Sécurité-Hygiène. Cette séance dure environ deux heures.

On commence d'abord par projeter un film décrivant les conditions de travail en zone contrôlée. Ensuite notre ingénieur-chef de sécurité, Mr. PATINET, passe en revue et explique les différents points qui sont développés

dans la petite brochure éditée par l'EDF. Il leur remet enfin un cahier comportant les dispositions légales concernant les doses maximales admissibles ainsi qu'une liste de directives de sécurité qu'il commente.

Et la réunion se termine, comme vous l'imaginez, par un feu de questions.

D. BADGE - DOSIMÈTRE ET FEUILLE DE ROUTE

Quand il y a une intervention prévue, sur un site quelconque, et qu'un groupe de travailleurs va devoir aller travailler en zone contrôlée, que faisons-nous ?

On vérifie tout d'abord s'ils sont en ordre d'examen médical, on leur fait ensuite leur information, si ce sont des nouveaux, et on leur remet enfin un badge-dosimètre et une feuille de route. Nous savons pertinemment que ces gens recevront sur site un badge et un dosimètre à lecture directe mais nous avons toujours tenu à en donner un nous-mêmes, pas tellement pour vérifier le bon fonctionnement de celui de la centrale mais surtout pour deux raisons :

1°/ que c'est une obligation légale pour l'employeur et

2°/ que nous pouvons en demander le développement en urgence à CONTROLATOM, notre Service de Contrôle Physique des R.I. au cas où nous devrions renvoyer immédiatement cet homme travailler sur un autre site.

Les résultats de ces badges sont consignés dans un carnet d'irradiation que nous ne donnons pas aux gens mais que, par prudence nous conservons soigneusement rangés dans un bureau du Service de Sécurité.

La feuille de route est essentiellement destinée à informer la centrale, du crédit de dose auquel cet homme a encore droit. A l'époque des stylo-dosimètres qui donnaient des

résultats un peu trop aléatoires à notre goût, nous ne dépassions pas, par sécurité, la dose de 2,2 rem/13 semaines. Depuis l'avènement des dosimètres électroniques, nous tolérons 2,5 rem et nous envisageons de relever encore un peu la barre.

Je signale en passant que pour nos sous-traitants éventuels, c'est nous qui leur distribuons badges et feuilles de route et que c'est nous aussi qui leur tenons à jour le carnet d'irradiation même si le tableau d'irradiation annuel est envoyé au médecin agréé du Service Médical des sous-traitants qui d'ailleurs se charge aussi de la visite médicale proprement dite.

Il est en plus interdit par contrat, à nos sous-traitants, d'aller travailler en zone contrôlée pour un autre employeur

III. ATTITUDE SOUHAITEE DE LA PART DES CENTRALES, ELLES-MEMES, VIS A VIS DE CE GROUPE DE TRAVAILLEURS.

Voilà donc ce que nous faisons pour nos gens; qu'attendons-nous en revanche de la part des centrales ?
Essentiellement deux choses : en premier lieu bien sûr, une sécurité maximale pour les travailleurs mais aussi et je crois que c'est important, une information souple et précise avec les services médicaux de l'extérieur.

1° SECURITE

- a/ Nous savons bien qu'il y a des tas d'endroits où une décontamination parfaite est impossible - l'intérieur des boîtes de générateurs de vapeurs par exemple - mais nous espérons tout de même que, sans mettre en péril la santé de ses propres travailleurs, chaque centrale aura à cœur de faire le maximum dans ce sens.

- b/ Nous attendons bien entendu le maximum de compétence et de conscience de la part des agents de radioprotection - les R.P. - tant dans le contrôle et l'affichage des débits de dose dans les endroits où les gens évoluent que dans la vérification de l'étanchéité des combinaisons de protection.
- c/ Mais il ne faut pas se braquer uniquement sur les accidents par irradiation - qu'elle soit externe ou interne - ; il faut garder à l'esprit que le risque de faire une chute, d'être grièvement brûlé ou de faire - comme nous l'avons vu deux fois en 1984 ! - une syncope hypoxémique en manipulant de l'argon dans des endroits mal ventilés, est quantitativement bien plus important et à ce point de vue nous comptons bien que chaque centrale dispose de secouristes - en zone même ou tout au moins, à proximité immédiate - et d'un centre de soins parfaitement équipé où, par contrat, on accepterait les blessés ou les malades graves même s'ils étaient un peu contaminés !

2° INFORMATION

Le médecin du travail d'un Service médical extérieur est souvent, je crois, considéré par les gens, comme quelqu'un qui n'est absolument pas au courant de ce qui peut se passer dans le bâtiment d'un réacteur. C'est une chose évidemment regrettable à laquelle le médecin du travail peut remédier en partie en allant de temps en temps y faire un tour, mais je pense que notre crédibilité auprès des travailleurs serait encore bien meilleure si non seulement les centrales nous envoyaient - comme elles le font déjà - les résultats des badges-dosimètres, mais également d'autres informations moins importantes telles que par exemple, les résultats des

anthropogammamétries ou des "QUICKIES" réalisés avant et après intervention.

Je sais que cela ferait encore des papiers en plus et que cela n'allégerait pas nos dossiers, mais cela nous permettrait d'en discuter avec les gens, de leur montrer que nous nous intéressons à ce type d'examen et cela les motiverait peut-être enfin à ne plus court-circuiter le "gamma-stomach" de sortie, comme cela se pratique encore régulièrement.

Il en va de même pour les divers incidents qui pourraient se produire en zone. Dans ce domaine, je crois que le principe de base est le suivant : dès que le médecin de la centrale est mis sur la brèche pour un problème quelconque, il devrait passer d'une manière ou l'autre, l'information à son confrère de l'entreprise extérieure.

Je le répète c'est notre crédibilité auprès des travailleurs qui en dépend !

Appendice : Doses reçues par les travailleurs
sur une période de 4 années.

Le tableau 2 se comprend de lui-même. Je ferai tout de même deux remarques.

1°/ Les doses individuelles maximales concernent chaque fois un soudeur et ces doses ont toujours été prises en 2 ou 3 séances. Nous sommes donc bien en deça des normes de sécurité.

2°/ Il y a un "turn over" important dans ce groupe de travailleurs.

Il y a d'une part les "pré-pensionnés", ceux qui pour convenance personnelle, ne veulent plus aller en zone et ceux qui sont malades ou occupés ailleurs au moment d'une intervention urgente.

Il y a d'autre part les gens qu'on doit inévitablement recruter pour combler les vides.

En fait, les 136760 mrem ont été pris par 93 personnes, c'est-à-dire par 372 "années-travailleur" ce qui nous donne une moyenne annuelle globale de 368 mrem/an.

Le diagramme 1 montre la distribution, sur une échelle logarithmique, des 135 doses annuelles ventilées dans le tableau 2. C'est une distribution nettement bimodale pour laquelle le calcul de la moyenne et de l'écart type serait sans signification.

Le pic à 100 mrem - l'irradiation naturelle annuelle ...?- résulte à mon sens de la conjugaison de deux facteurs le premier étant l'effet que j'appellerais de "poche restante" - les gens rendant leur badge au Service de sécurité avec un retard parfois important, le deuxième

étant l'existence réelle d'un autre groupe de travailleurs - ingénieur, contrôleur, brigadier, ... médecin du travail - qui ne font rien d'autre que de déambuler dans le bâtiment du réacteur en s'écartant soigneusement de tout ce qui "crache" un peu fort.

Le diagramme 2 montre la distribution, toujours sur une échelle logarithmique des 98 doses annuelles supérieures à 200 mrem.

Cet histogramme est beaucoup plus équilibré. Il est centré sur une moyenne de 1060 mrem avec un écart type égal au facteur 2,07.

Nuclear reactor and power plant components supplied by CMI

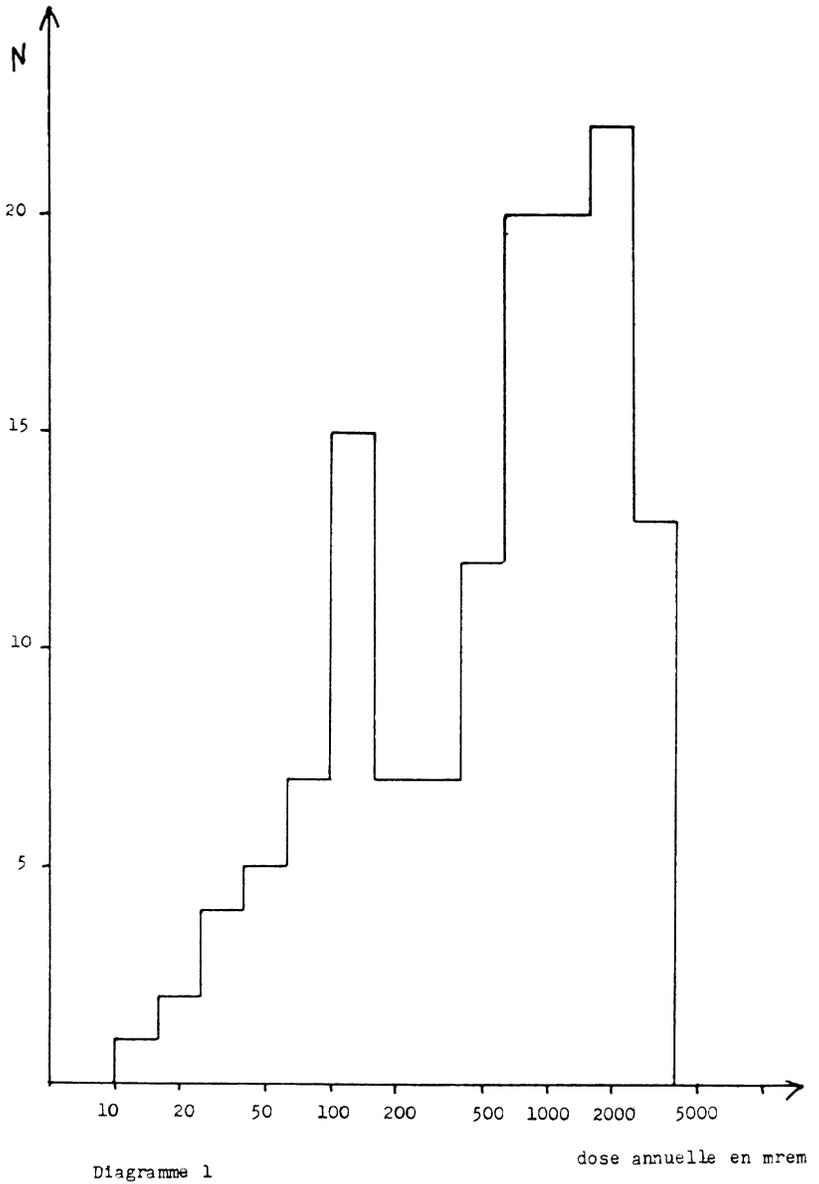
Plant	Country	Type	Components supplied	Power (MWe)	Plant	Country	Type	Components supplied	Power (MWe)
BR 2	B	MTR	<ul style="list-style-type: none"> Reactor containment Personnel and vehicle locks 	Material Test reactor (57 MWT)	TIHANGE 2	B	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Reactor vessel Steam generators Pressurizer Field erection Primary piping Accumulator tanks Auxiliary tanks Machining of primary pump casings Special floors Diesel emergency sets 	900
BR 3	B	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Reactor containment Personnel locks Field welding of primary piping Fuel transfer tank 	10.5					
CHOOZ	F-B	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Steam generators Personnel and vehicle locks Fuel transfer system Auxiliary tanks 	310	DOEL 4	B	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Reactor vessel Steam generators Pressurizer Primary piping Field erection Accumulator tanks Auxiliary tanks Diesel emergency sets 	1000
MASURCA	F		<ul style="list-style-type: none"> Fuel charging tubes Engineering 						
BR 3 VV	B-GB	PHWR	<ul style="list-style-type: none"> Internals Engineering 	10.5					
DOEL 1 - 2	B	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Reactor vessels Steam generators Pressurizers Primary piping Accumulator tanks Auxiliary tanks Demineralsizers 	2 x 400	TIHANGE 3	B	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Reactor vessel Steam generators Pressurizer Primary piping Field erection Accumulator tanks Auxiliary tanks Diesel emergency sets 	1000
TIHANGE 1	B-F	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Steam generators Accumulator tank Field erection and plant start-up Auxiliary tanks 	870	TRICASTIN	F		<ul style="list-style-type: none"> 400 UF 6 Water heat exchangers (medium size) 276 UF 6 Water heat exchangers (large size)** 	
KALININ SNR (03)	D-B-N	Breeder	<ul style="list-style-type: none"> Reactor vessel and internals* Guard vessel 	300	VARIOUS	D	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Steam generators sub-components 	1300
DOEL 3	B	PWR	<ul style="list-style-type: none"> Reactor vessel Steam generator Pressurizer Field erection Primary piping Accumulator tanks Machining of primary pump casings Diesel emergency sets 	900					

* Cooperation with Voest-Alpine.
** Cooperation with F.C.B. and N.P.

Tableau 1.

	Personnes exposées	Dose totale (mRem)	Dose moyenne par personnes (mRem)	Dose individuelle maximale (mRem)
81	18	17816	990	2857 (en 2x)
82	18	16203	900	3266 (en 3x)
83	57	58623	1028	3589 (en 3x)
84	42	44118	1050	3495 (en 3x)
Total	135	136760	1013	

Tableau 2



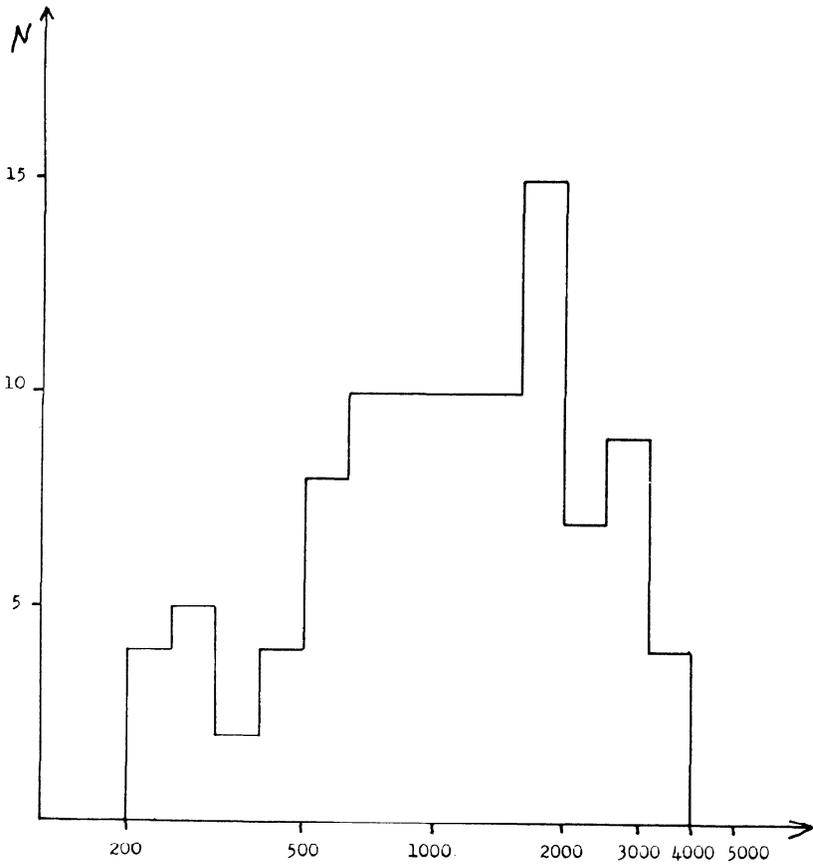


Diagramme 2

dose annuelle en mrem

SAMENVATTING.

CMI (Cockerill Mechanical Industries) is een belangrijke maatschappij in de metaalconstructie die, in het domein van het nucleaire materiaal, alle stoomgeneratoren en het merendeel der reactorhuizen en drukvaten heeft gebouwd voor de bestaande en weldra functionerende Belgische centrales. Het onderhoud van deze verschillende onderdelen heeft de oprichting noodzakelijk gemaakt van een ploeg bestaande uit een 60-tal personen, die in de loop van bepaalde verrichtingen bestralingsdoses oplopen die niet verwaarloosbaar zijn.

Om hun veiligheid zoveel mogelijk te waarborgen, ontvangen deze werknemers in de schoot van de maatschappij :

- een voorafgaande gedetailleerde informatie over de aard der risico's ;
- de wettelijk verplichte periodieke medische onderzoeken ;
- individuele personendosimeters (badges).

De via de badges geregistreerde bestralingsdoses worden zorgvuldig in een door de Veiligheidsdienst bijgehouden bestralingsboekje genoteerd, en iedere persoon die werkzaamheden gaat verrichten in een centrale heeft een zendingbewijs bij zich waarop o.a. het maximaal op te lopen dosis-krediet vermeld is.

Betreffende de arbeidsomstandigheden kunnen we enkel rekenen op de bekwaamheid en goede wil van de uitbaters, waarvan we eveneens de medewerking verwachten i.v.m. het overmaken van alle nuttige informatie, met inbegrip der kennisgeving van de zelfs niet ernstige incidenten.

ABSTRACT

CMI (Cockerill Mechanical Industries) is an important enterprise in the field of metal manufacturing. In the nuclear field, they supplied among others all the steam generators and most of the pressure vessels and pressurizers in the belgian power plants presently in operation or expected to go into operation in a near future.

The maintenance of these various components obliged to set up a team of about sixty workers who, in the course of some works, absorb significant radiation doses.

In order to secure their safety, the enterprise takes care for

- a detailed preliminary information on the nature of the risk;
- periodic medical examinations, according to the regulations;
- the issuance of individual dosimeters.

The doses measured with these dosimeters are carefully recorded in booklets kept by the Safety Department. Any worker sent to work in a power plant, receives marching orders giving, among others, the "dose credit" still available.

For what concerns the conditions at work, we can only rely on the know-how and the good will of the operators. We are also expecting their full collaboration for the transfer of information and the notification of any incidents, even minor ones.

LA PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS DANS
UNE ENTREPRISE DE CONSTRUCTIONS ELECTRO-MECANQUES.

Dr B. MULLIER,
A.C.E.C., Charleroi.
(Belgique)

RESUME.

Cette communication décrit les mesures de protection contre les rayonnements ionisants, appliquées dans une entreprise de constructions électro-mécaniques, fournisseur d'équipements et de services aux centrales nucléaires.

Après une description du risque professionnel des radiations ionisantes, les mesures adoptées en matière de dosimétrie, de surveillance médicale et de formation sont esquissées.

Les incidents et les accidents sont ensuite brièvement évoqués, ainsi que les contacts entre firmes extérieures et centrales nucléaires.

L'exposé insiste sur l'importance de la formation et conclut par des souhaits de contacts accrus entre les centrales et les firmes extérieures et sur des propositions d'aménagement du carnet D.A.T.R.

SOMMAIRE.

Introduction

1. Description de l'entreprise
 2. Description du risque des rayonnements ionisants
 3. Dosimétrie
 4. Surveillance médicale
 5. Formation à la radioprotection
 6. Gestion administrative du risque des rayonnements ionisants
 7. Incidents et accidents
 8. Liaisons
- Conclusions.

INTRODUCTION

Cet exposé se veut une description fidèle des problèmes d'exposition au risque des rayonnements ionisants qui se sont posés depuis plus de vingt-cinq ans au service médical d'entreprise dont je fais partie, et des solutions qui, au fil du temps, leur ont été apportées.

Sans prétendre à une quelconque originalité, cette communication reflétera un vécu quotidien banal, auquel nous n'avons cessé d'accorder cependant la plus grande importance.

1. DESCRIPTION DE L'ENTREPRISE

Tout d'abord, je vous décris brièvement l'entreprise à laquelle nous sommes attachés.

Il s'agit d'une entreprise déjà ancienne puisqu'elle compte un siècle d'existence. Vouée dès son origine à la construction électro-mécanique, elle produit actuellement des moteurs, des transformateurs, du matériel de transport, des appareils de télécommunication, des systèmes de défense, des processus automatisés, des centrales et turbines à vapeur. Elle s'intéresse en outre aux domaines de la télématique, de la bureautique et des biotechnologies.

L'entreprise occupe dans le monde un effectif de 15.000 personnes réparti dans une vingtaine d'usines. Les quatre sièges belges de la société-mère emploient 6.000 travailleurs; celui de Charleroi dont nous avons la responsabilité médicale occupe actuellement 4.500 personnes.

Notre service médical d'entreprise a été créé il y a près de quarante ans; il compte actuellement deux médecins et cinq infirmières.

2. DESCRIPTION DU RISQUE DES RAYONNEMENTS IONISANTS

Une partie de ce risque, nettement la plus faible, se situe à l'intérieur de l'usine et consiste en l'utilisation d'appareils de radiographie industrielle en vue de contrôles non destructifs, d'un éliminateur d'électricité statique contenant une source de 20 mCi de polonium 210, d'une soudeuse à faisceaux d'électrons utilisée à l'atelier de mécanique nucléaire, de vingt sources scellées de diverses natures et d'activité variant de quelques microcuries à 100 millicuries, destinées à des opérations de contrôle et de mesure. Enfin, nous détenons un millier de sources lumineuses contenant chacune 110 mCi de tritium. Je cite pour mémoire un appareil de radioscopie médicale utilisé par les médecins.

Autre risque intérieur, occasionnel celui-là: les travaux effectués sur des pièces provenant de centrales nucléaires et présentant, après décontamination, une radioactivité résiduelle. Les procédures qui permettent de réaliser ces opérations avec une sécurité maximale dans des ateliers froids sont déterminées par le service de contrôle physique en collaboration avec le service Prévention de l'entreprise. C'est à l'extérieur de l'entreprise que se situe la majeure partie du risque des radiations ionisantes.

A partir de 1957 notre firme collabore aux premiers réacteurs du Centre d'Etudes Nucléaires de Mol. Depuis, elle a participé à la construction de toutes les centrales nucléaires belges et d'un certain nombre de centrales étrangères.

Nos services participent à l'installation, à l'entretien, à la révision et à la réparation d'équipements tels les alternateurs, les pompes et les moteurs, au déchargement et au rechargement des réacteurs; ils réalisent des études d'outillages spéciaux, de mécanismes de contrôle ou de protection, d'engins de manutention.

A l'extérieur encore, nous effectuons des travaux d'entretien et de réparation d'installations hospitalières de radiologie et de médecine nucléaire, en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg.

La nature de ces diverses activités explique que la grande majorité du personnel exposé au risque des rayonnements ionisants, soit 160 personnes pour notre siège de Charleroi et une douzaine pour notre usine de Gand, est classé en catégorie A.

L'entreprise, quant à elle, est rangée en classe II.

3. DOSIMETRIE

La responsabilité de la dosimétrie du personnel exposé au risque des radiations ionisantes incombe à notre service Prévention.

C'est de ce service que nos agents reçoivent avant chaque mission un film-dosimètre qu'ils restituent à leur retour. Ces films sont adressés pour développement à notre service de contrôle physique, CONTROLATOM.

Le service Prévention, avec lequel le service médical collabore étroitement, tient la comptabilité des doses reçues et dresse chaque année les tableaux d'irradiation réglementaires.

Les centrales dotent nos travailleurs d'un deuxième film-dosimètre, et la plupart d'entre elles nous communiquent les résultats de ce contrôle supplémentaire. Il s'agit d'un recoupement précieux qui a parfois permis d'éclaircir des anomalies de la dosimétrie.

Sur site, les travailleurs sont pourvus en outre d'un ou de deux stylos-dosimètres et parfois d'un dosimètre thermoluminescent.

L'examen anthropogammamétrique est actuellement pratiqué assez régulièrement dans les centrales, en début et en fin de mission. Avant que cet examen ne soit systématisé, nous adressions une fois par an à l'Institut des radio-éléments à Fleurus nos agents qui n'avaient pas subi l'anthropogammamétrie en centrale.

Nous ne recevons pas de la part des centrales belges les résultats des examens au total body-counter et craignons que cet examen ne leur apparaisse surtout utile qu'à titre préalable, en vue de dégager leur responsabilité dans le cas d'une contamination antérieure, d'origine médicale notamment, et que le dépistage a posteriori d'une contamination survenue en cours de mission ne soit souvent plus qu'un objectif secondaire.

Je suis embarrassé par cette déclaration, après avoir entendu ce matin Monsieur GUEBEN de la centrale de Tihange nous dire qu'en réalité ce sont les agents des firmes extérieures qui, pressés de quitter les lieux de travail, négligent l'examen anthropogammamétrique qui leur est proposé en fin de mission.

Nos travailleurs prétendent que les centrales insistent généralement beaucoup plus sur l'examen initial que sur l'examen terminal. Quoiqu'il en soit, je me promets bien d'intervenir auprès de nos agents pour qu'ils se soumettent de bonne grâce à l'examen qui clôture leur séjour en centrale.

Une difficulté fréquemment rencontrée en matière de dosimétrie résulte du délai de développement des films, environ trois semaines, ce qui pose problème en cas de passage rapide d'une centrale à une autre, la seconde mission étant entamée sans que les doses reçues durant la période immédiatement précédente soient connues avec précision.

4. SURVEILLANCE MEDICALE

La surveillance médicale du personnel exposé aux radiations ionisantes n'a guère varié depuis vingt-cinq ans.

Annuellement pour les travailleurs rangés en catégorie B, semestriellement pour les agents de catégorie A, est pratiqué un examen qui comprend l'anamnèse, portant notamment sur les irradiations d'origine médicale, l'examen biométrique, la mesure de l'acuité visuelle, l'examen clinique, notamment dermatologique, l'analyse de l'urine et un examen hématologique complet portant sur 18 paramètres.

Pendant nos périodes d'absence, le remplacement est assuré par le médecin agréé d'un service médical interentreprises voisin et ami, à charge de réciprocité.

Une seule fois, en 1971, pris de court par le temps, nous avons dû faire examiner sur place une cinquantaine de nos travailleurs envoyés au pied levé dans une centrale suisse à Beznau. Nous avons eu des contacts écrits avec le médecin agréé local qui nous a adressé ultérieurement les protocoles des examens effectués.

En ce qui concerne les critères médicaux d'inaptitude, en l'absence de normes officielles belges, nous nous référons à un texte français intitulé " Recommandations aux médecins exerçant la surveillance médicale prévue par le décret n° 67-228 du 15 mars 1967 relatif à la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants." Ce texte a paru au Journal Officiel de la République Française du 8 juin 1968.

Nous avons connu peu de cas d'inaptitude pour raison médicale: une inaptitude définitive chez un agent atteint de lymphogranulomatose, quelques cas d'inaptitude temporaire notamment pour leucopénie transitoire, dermatose suintante étendue, goître nodulaire.

5. FORMATION A LA RADIOPROTECTION

Les premières initiatives en matière de formation datent de l'année 1966. Cette année-là, un exposé est fait au Comité de Sécurité et d'Hygiène sur les effets biologiques des radiations ionisantes.

Au cours des neuf années suivantes, à plusieurs reprises, des entretiens réunissent un technicien du service Prévention, le médecin du travail et des groupes d'une dizaine de travailleurs appelés à travailler en centrale, et portent sur la radioactivité, les effets biologiques des rayonnements ionisants et la radioprotection.

Ces rencontres s'enrichissent à partir de 1975 par l'acquisition d'un film sur la radioactivité, intitulé " Alpha, bêta, gamma " et réalisé par le Commissariat Français à l'Energie Atomique.

Nous restions conscients du caractère sommaire de l'information ainsi diffusée et rencontrions encore chez nos travailleurs certaines appréhensions et inquiétudes manifestement entretenues par la connaissance insuffisante des problèmes liés à la radioactivité.

En 1979, nous éditons une brochure plus complète sur la radioprotection qui, actuellement encore, est remise à chaque travailleur concerné.

En décembre 1980, notre comité de sécurité et d'hygiène est accueilli dans une centrale nucléaire pour une visite des installations et une réunion-débat.

A partir d'avril 1981, inspirés par l'exemple et motivés par les exigences des centrales françaises, nous organisons une formation en radioprotection, dispensée en nos murs, au cours de cycles de trois jours, par des spécialistes de notre organisme de contrôle physique. Le programme théorique est consistant. Des travaux pratiques portent sur la notion de dose et de débit de dose, la mesure des rayonnements et de la contamination, les moyens de protection individuels et collectifs. Les élèves ont l'occasion de fréquenter un chantier-école. La formation est sanctionnée par un examen et les candidats qui satisfont aux épreuves reçoivent un certificat en radioprotection dit de premier palier (RP1). A ce jour, 81 de nos agents ont reçu cette formation. Quelques travailleurs ont reçu dans des institutions extérieures une formation de niveau RP2 et même RP3.

6. GESTION ADMINISTRATIVE DU RISQUE DES RAYONNEMENTS IONISANTS

Les documents utilisés sont bien connus: outre le dossier médical classique sont tenus à jour la fiche d'irradiation et les tableaux d'irradiation.

Le dossier dosimétrique est géré par le service Prévention. Nous avons mis sur pied une procédure de convocation-rappel systématique destiné aux travailleurs habituellement affectés à des travaux en centrale et dont le certificat d'aptitude médicale arrive à échéance, afin d'éviter les examens de dernière minute à la veille de missions urgentes.

Inspirés par l'exemple du carnet D.A.T.R. français, nous avons créé en 1979 une carte individuelle de travailleur professionnellement exposé qui contient les renseignements administratifs, mentionne la formation reçue, les dates et conséquences sur l'aptitude des examens médicaux, et enfin le relevé des doses reçues: dose cumulée, dose mensuelle et, facultativement, dose journalière lue au stylo-dosimètre.

D'autres entreprises ont créé un document analogue. Nous avons proposé en 1979 à l'Administration de l'Hygiène et de la Médecine du travail d'agréer en Belgique un modèle unique de carnet individuel, mais nous n'avons pas reçu de réponse.

7. INCIDENTS ET ACCIDENTS

Les incidents ont été rares et les accidents nuls.

Nous avons connu deux incidents matériels et un cas de contamination humaine, heureusement sans suites.

Le premier des incidents s'est produit en décembre 1969, lors de la contamination par du Co60 du sol du local de gammagrafie du laboratoire de recherches physiques. La décontamination fut laborieuse, mais complète.

En janvier 1977 était constatée la détérioration d'une capsule fluorescente contenant 2,3 Ci de tritium. Le calcul de l'exposition maximale possible à l'atmosphère gazeuse radioactive a démontré qu'elle se situait très en-dessous de l'exposition maximale admissible.

Un de nos agents, occupé en centrale, a présenté en octobre 1983 une contamination par Co58 et Co60, à la fois externe et interne par inhalation de poussières.

L'activité corporelle n'a pas dépassé le 1/10 ème de la QMA et est retombée après trois jours au 1/100 ème de la QMA, par élimination biologique et radioactive.

Le retour à la normale a été suivi très régulièrement en centrale par des examens anthropogammamétriques et des examens radiotoxicologiques des urines et des matières fécales. L'incident a pu être considéré comme mineur. Le calcul sur modèle mathématique de la dose conférée n'indiquait finalement qu'une dose équivalente de quelques mR.

Le travailleur concerné a fait l'objet durant quatre mois d'une éviction du risque, sans incapacité de travail, et a repris ensuite ses occupations habituelles.

8. LIAISONS

Nos relations avec les services médicaux ou les services de radioprotection des centrales sont amicales mais rares. Des contacts téléphoniques ou des rencontres n'ont lieu qu'à l'occasion de problèmes. Ceux-ci sont moins souvent liés au phénomène nucléaire proprement dit qu'à l'hygiène ou à la sécurité générale, comme par exemple: l'état des installations sanitaires, la distribution des vêtements de travail, les risques de chute ou les problèmes d'ambiance thermique. Seule, à notre connaissance, la centrale de Tihange a organisé des rencontres systématiques avec les responsables de la médecine du travail ou de la sécurité des entreprises extérieures.

CONCLUSIONS

Au terme de ce bref exposé, quelques réflexions ou souhaits en guise de conclusion.

- On ne saurait assez insister sur l'importance de la formation. Les réticences psychologiques et les comportements dangereux au travail sont souvent évités par une formation appropriée.
- Pourquoi certaines centrales exigent-elles que soient communiquées sur un document spécial, avant tout début de mission, la date de la dernière visite médicale et la dose reçue les 52 et les 13 dernières semaines, alors que ces renseignements figurent sur un carnet individuel D.A.T.R. bien tenu ?

- Pourquoi pas un carnet D.A.T.R. uniforme en Belgique, ou mieux encore en Europe ?

- Pourquoi celui-ci ne comporterait-il pas, outre les irradiations professionnelles, les irradiations d'ordre médical ? Serait-il utopique d'imaginer que celles-ci fassent également l'objet d'une dosimétrie ? Elles sont actuellement singulièrement négligées en regard de la minutie exigée en matière de mesure du risque professionnel. Cette extension donnerait plus de crédibilité à des enquêtes épidémiologiques sur les effets pathologiques des rayonnements ionisants. Encore faudrait-il tenir compte en plus de certains risques professionnels d'ordre chimique, comme l'évoquait ce matin le docteur CORDIER.

- Enfin, il serait souhaitable que la collaboration soit renforcée et que des contacts plus systématiques soient organisés entre les services médicaux et de radioprotection des centrales et ceux des entreprises extérieures. A ce propos, il faut se réjouir que des rencontres comme celle qui nous rassemble aujourd'hui nous donnent l'occasion d'exposer nos problèmes, de confronter nos points de vue, et nous aident ainsi à progresser dans l'accomplissement de notre mission.

J'en ai terminé, Mesdames, Messieurs.

Nous prenons au sérieux notre rôle face au risque des radiations ionisantes, convaincus que l'exécution minutieuse de nos obligations actuelles, dans le cadre d'un risque limité, nous permettra de maîtriser les problèmes plus ardues que des situations plus complexes nous imposeront peut-être demain.

Je vous remercie de votre attention.

SAMENVATTING.

Deze mededeling beschrijft de beschermingsmaatregelen tegen ioniserende stralingen, getroffen in een onderneming van electro-mechanische constructies, die diensten en uitrustingen aan kerncentrales levert.

Na beschrijving van het beroepsrisico van ioniserende stralingen worden de maatregelen betreffende de dosisberekening, het medisch toezicht en de bijscholing geschetst.

De incidenten en ongevallen worden verder kort beschreven, evenals de relaties tussen kerncentrales en externe firma's.

Deze uiteenzetting legt de nadruk op het belang van de bijscholing en besluit met de wens voor meer contact tussen kerncentrales en externe ondernemingen, en met een voorstel van verbetering van het D.A.T.R. boekje.

ABSTRACT

The paper describes the protective measures against ionizing radiations applied in an electro-mechanical construction firm, supplying equipment and services to nuclear power plants.

After a description of the professional risks related with ionizing radiations, the measures taken in matters of dosimetry, medical supervision, and training are outlined.

Incidents and accidents are then briefly reviewed, as well as the contacts between outer enterprises and nuclear power plants.

The author insists on the importance of the training and concludes by wishing for closer contacts between power plants and outer firms. Amendments to the D.A.T.R. booklet are suggested.

ANNALES DE L'ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION, vol. 10, n° 1 - 2 (1985)

LE ROLE DU GROUPE INTERSYNDICAL DE L'INDUSTRIE NUCLEAIRE
(G.I.I.N.) DANS LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS CONTRE LES DANGERS
DES RAYONNEMENTS IONISANTS.

Pierre BOIRON, Directeur Adjoint Secteur Etudes Framatome,
Directeur Général Sofinel, Président de la Commission
Economique et Industrielle du G.I.I.N.,
Jean CAZAUX, ancien Secrétaire Général du G.I.I.N.,
Paris (France).

RESUME

Le GIIN participe à la protection des travailleurs de l'industrie nucléaire française en mettant entre leurs mains, par le canal de l'employeur, un ensemble d'informations et de règles pratiques de comportement en milieu radioactif, dont la diffusion et l'usage n'ont cessé de s'élargir. Il s'agit de l'aide-mémoire radioprotection et du carnet DATR, ce dernier permettant au travailleur d'effectuer sa propre gestion individuelle en matière de radioprotection.

Le GIIN organise en outre périodiquement, sous le patronage de la Société Française de Radioprotection (SFRP), un stage de formation complémentaire destiné aux médecins du travail, pour la surveillance du personnel DATR. Assurée par des médecins expérimentés, cette formation est spécifiquement médicale et elle inclut notamment la visite de services médicaux d'installations nucléaires de base.

Ainsi le GIIN dépasse-t-il, avec l'appui de ses adhérents, la mission de représentation collective dévolue à tout syndicat professionnel, mais la réussite du programme électronucléaire français aurait-elle pu se concevoir sans la sécurité du personnel des entreprises et leur acceptation des conditions de travail en milieu radioactif ?

1.- INTRODUCTION

Le Groupe Intersyndical de l'Industrie Nucléaire (GIIN) a été créé en 1959 par douze fédérations professionnelles regroupant des industries impliquées dans les études et réalisations nucléaires.

Le GIIN est une association sans but lucratif, constituée conformément à la loi du 1er juillet 1901, dont l'objet est :

- a) d'étudier et de préciser, à l'usage des groupements professionnels membres, les positions des entreprises industrielles françaises à l'égard des recherches et fabrications d'ordre nucléaire,
- b) de constituer entre ses membres, l'élément de liaison spécialisé dans les questions qui intéressent particulièrement l'industrie nucléaire,
- c) de représenter auprès des pouvoirs publics, administrations, établissements publics ou privés, organismes professionnels nationaux ou internationaux, les intérêts spécifiques généraux de l'industrie nucléaire française, en vue d'informer, de conseiller et de protéger cette dernière dans toutes les questions se rapportant à son activité particulière.

Ses bureaux sont à Paris, 15 rue Beaujon.

Il est dirigé par un Conseil assisté d'un Comité de direction où siègent les fédérations et les entreprises les plus représentatives des industries nucléaires françaises.

Ses activités sont régies par quatre commissions :

- Administrative et Juridique qui étudie les évolutions de la réglementation et des clauses générales contractuelles,
- Economique et Industrielle qui intervient actuellement dans la normalisation et la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants,
- Scientifique et Technique qui organise des visites groupées d'installations industrielles et de laboratoires et oeuvre ainsi à la connaissance des hommes et des moyens de notre industrie nucléaire,
- Commerce Extérieur, dont l'activité est soutenue et qui organise des missions collectives à l'étranger (Corée, U.S.A.,...) pour montrer le savoir-faire de nos industries en radioprotection, maintenance,...

Les sujets que j'ai choisis de vous présenter pour illustrer le rôle du GIIN dans la radioprotection des travailleurs sont du ressort de sa Commission Economique et Industrielle dont j'assume maintenant la présidence, après avoir succédé au Président Ramadier, aujourd'hui Président du GIIN, et au Président de Frondeville, auxquels je rends hommage pour leur action et les résultats qu'ils nous lèguent.

Avant cette présentation, pour bien situer le rôle du GIIN, il me paraît utile de rappeler brièvement quel est le contexte réglementaire français.

2.- LE CADRE REGLEMENTAIRE

Les Pouvoirs publics français ont édicté une réglementation détaillée et complète pour fixer le cadre et les règles de la protection des travailleurs vis à vis des risques présentés par les rayonnements ionisants.

Les établissements dans lesquels sont utilisés, fabriqués, conditionnés ou stockés des substances radioactives sont, au-delà de certains seuils, soumis à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement.

En outre, les installations nucléaires de base (centrales nucléaires, usines de traitement de combustible nucléaire,...) sont soumises à des textes particuliers (décret du 28 avril 1975, arrêtés des 7 et 8 juillet 1977) auxquels sont soumises les activités des entreprises participant à la réalisation, à la mise en service, à la maintenance,... de ces installations.

En tant que règle générale, cette réglementation rappelle la doctrine constante en matière de risques professionnels, à savoir que les mesures de prévention et de protection du personnel vis à vis des rayonnements ionisants sont une responsabilité de l'employeur. Il était également nécessaire que les mesures dont il s'agit soient codifiées, ce dont se sont préoccupés :

- les Pouvoirs publics dans le cadre de la réglementation,
- l'AFNOR et ses Commissions de normalisation comme en témoigne la normalisation française étendue et très précise en la matière,
- les principaux opérateurs pour leurs besoins plus spécifiques et notamment le CEA, EDF et les constructeurs.

C'est dans le cadre de sa participation à cet ouvrage en tant qu'émanation des constructeurs, que le GIIN a créé :

- le carnet du travailleur directement affecté à des travaux sous rayonnement (personnel DATR),
- l'aide-mémoire radioprotection,
- les stages de formation complémentaires des médecins du travail en matière de surveillance du personnel DATR.

3.- LE CARNET DU TRAVAILLEUR DATR

Le souci de satisfaire pleinement aux objectifs assignés par cette réglementation a conduit EDF, qui ne se préparait encore qu'à poser les premières pierres du programme électronucléaire dont on connaît aujourd'hui l'ampleur, et les constructeurs pressentis, à engager des réflexions et des échanges de vues en ce qui concerne les dispositions à prendre pour les travailleurs.

Le GIIN a alors constitué au sein de sa Commission Economique et Industrielle un groupe de travail industriel, présidé par M. de FRONDEVILLE.

Le besoin a été perçu d'un document individuel que chaque travailleur DATR puisse avoir constamment sur lui, sorte de passeport reconnu par l'employeur et le chef de l'établissement classé dans lequel s'effectue la mission.

Un tel document n'était pas visé par la réglementation. Il pouvait être renseigné et validé par l'employeur et tenu à jour par le travailleur lui-même.

Ayant fixé ses objectifs, le groupe de travail du GIIN a établi le carnet du travailleur DATR en liaison avec EDF. Son application a été testée pendant dix mois à Fessenheim, puis progressivement étendue à d'autres sites nucléaires, pour être aujourd'hui d'un usage généralisé.

Il présente sous un format réduit la situation du travailleur vis à vis des différentes exigences de la réglementation :

- formation,
- surveillance médicale,
- doses reçues durant les différentes périodes de référence.

Il remplit aussi son rôle de passeport pour chaque entrée en zone contrôlée en ce qui concerne la situation du travailleur vis à vis des exigences de la réglementation s'imposant à l'employeur.

J'ai indiqué que ce carnet n'a pas valeur réglementaire. En particulier, il ne remplace pas la fiche d'irradiation du dossier médical sur laquelle figurent, non pas les lectures quotidiennes du dosimètre individuel, mais les doses cumulées déduites du développement des films. Ces dernières ne sont néanmoins connues qu'avec un certain retard.

EDF utilise le carnet DATR du GIIN pour son propre personnel et l'impose aux entreprises travaillant sur ses sites nucléaires depuis 1979. De l'ordre de 80 000 exemplaires en ont été vendus à ce jour.

4.- L'AIDE-MEMOIRE RADIOPROTECTION

L'article 11 du décret du 28 avril 1975 (décret n° 75-306) précise que l'employeur doit préparer au travail sous rayonnement tout travailleur affecté dans la zone contrôlée ou appelé à y travailler occasionnellement.

Cette préparation implique la formation du travailleur généralement dispensée par des organismes spécialisés (organismes de formation ou services spécialisés des grandes entreprises) et son information par une notice appropriée dont la remise par l'employeur donne lieu à émargement de l'intéressé.

Le carnet Radioprotection du GIIN a pour objet de permettre à l'employeur de satisfaire à cette dernière demande. Il rappelle des notions de base en matière de radioprotection et dans sa partie pratique, il est conforme aux prescriptions des principaux exploitants des installations nucléaires de base (EDF, CEA, COGEMA). L'exploitant d'une INB est en effet responsable au titre de l'article 2 du décret sus-visé, de toutes les "mesures générales d'ordre administratif et technique, notamment en matière d'organisation du travail, nécessaires pour la prévention des accidents et des maladies professionnelles susceptibles d'être causés par les rayonnements ionisants".

Pour y satisfaire, ainsi qu'à sa propre responsabilité d'employeur, EDF édite également un carnet de prescriptions destiné au personnel appelé à intervenir en centrales nucléaires.

La cohérence des deux ouvrages a été vérifiée. Le GIIN assure leur diffusion aux entreprises adhérentes à ses fédérations membres.

5.- STAGES DE FORMATION COMPLEMENTAIRE DES MEDECINS
DU TRAVAIL

Les recommandations formulées dans un cadre international se sont traduites par l'exigence réglementaire d'une surveillance médicale spéciale des travailleurs DATR.

Cette surveillance qui est du ressort du médecin du travail s'exerce dans les cas suivants :

- 1) pour la détermination des aptitudes du travailleur,
- 2) dans la surveillance proprement dite par des examens biologiques et chimiques de routine afin de vérifier que le sujet conserve ses aptitudes aux travaux qui lui sont confiés. La comptabilisation des doses et la vérification de l'absence de contamination interne entrent dans ce cadre,
- 3) en cas d'irradiation, le médecin du travail intervient alors dans l'appréciation de la dose reçue et détermine les dommages immédiats ou statistiquement susceptibles d'apparaître à long terme. Il décide enfin du maintien ou du retrait du sujet à son poste de travail,
- 4) le médecin du travail peut aussi être consulté directement par les travailleurs en dehors des visites périodiques,
- 5) Enfin son avis sur les conditions de travail peut être sollicité dans le cadre des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT).

Dans ces différentes situations, le médecin du travail doit formuler des avis médicaux de valeur. Il lui faut donc pouvoir acquérir, souvent en peu de temps, un complément de connaissances théoriques et pratiques pour bien apprécier les situations et fonder ses diagnostics ou ses recommandations.

Pour satisfaire à un tel besoin et afin de permettre que le dialogue entre le médecin du travail, l'employeur et les travailleurs DATR soit aussi satisfaisant que possible, le GIIN organise annuellement, sous l'égide de la Société Française de Radioprotection (SFRP), un stage de formation complémentaire des médecins du travail en radioprotection (cf. programme-type en annexe).

Ce stage est réservé à des médecins. Il est animé par des physiciens et par des médecins de grands organismes publics impliqués dans la radioprotection (CEA, EDF, SCPRI). Il comprend un volet didactique (physique nucléaire, radiobiologie, radiopathologie,...), des visites de centres, de laboratoires et des échanges de vues avec des praticiens.

En deux semaines, il apporte au médecin du travail les rappels nécessaires et le complément d'information pratique sur les travaux en milieu radioactif, l'organisation et les moyens de surveillance, lui permettant d'intervenir avec assurance dans ses différentes missions et en particulier pour aider à la clarté du dialogue entre l'employeur et les travailleurs DATR.

6.- CONCLUSION

Le Groupe Intersyndical de l'Industrie Nucléaire (GIIN) participe à la protection des travailleurs de l'industrie nucléaire française en mettant entre leurs mains, par le canal de l'employeur, un ensemble d'informations et de règles pratiques de comportement en milieu radioactif, dont la diffusion et l'usage n'ont cessé de s'élargir. Il s'agit de l'aide-mémoire radioprotection et du carnet DATR (carnet du travailleur directement affecté à des travaux sous rayonnement).

Le GIIN organise en outre périodiquement un stage de formation complémentaire des médecins du travail patronné par la Société Française de Radioprotection (SFRP), pour la surveillance du personnel DATR. Assurée par des médecins expérimentés, cette formation est spécifiquement médicale et elle inclut notamment la visite de services médicaux d'installations nucléaires de base.

Ainsi le GIIN dépasse-t-il, avec l'appui de ses adhérents, la mission de représentation collective dévolue au syndicat professionnel. Mais la réussite du programme électronucléaire français aurait-elle pu se concevoir sans la sécurité du personnel des entreprises et leur acceptation des conditions de travail en milieu radioactif. En oeuvrant dans cette voie, le GIIN espère avoir contribué à cette réussite.

SFRP/GIINANNEXE

FORMATION COMPLEMENTAIRE DES MEDECINS DU TRAVAIL
 EN MATIERE DE SURVEILLANCE DU
 PERSONNEL DATR

PROGRAMME-TYPE

Le programme de cet enseignement peut, dans ses grandes lignes, être schématisé comme suit :

A. Mathématiques et physique nucléaire

Etude de la structure nucléaire, notion d'énergie, radioactivité, période radioactive, rayonnements particuliers α , β , protons, neutrons, rayonnements électromagnétiques X , γ , réactions nucléaires, fission, fusion.

Interaction énergie-matière.

Détection et mesure des rayonnements.

Unités d'activités, unités de dose absorbée. Dose effective.

Spectrométrie γ , anthroporadiométrie.

B. Radiobiologie

Phénomènes d'ionisation.

Réactions radiochimiques fondamentales.

Action directe et indirecte.

Radicaux libres, peroxydes.

Effets des rayonnements *in vivo* : mort cellulaire immédiate ou différée, action sur certaines fonctions cellulaires (ADN-ARN).

Aspects quantitatifs des effets des rayonnements.

Notion de cible et de seuil d'action.

Périodes biologiques-périodes effectives.

Application des rayonnements ionisants en biologie et en médecine au point de vue diagnostic ou thérapeutique (médecine nucléaire).

C. Radiopathologie

Effets somatiques : accidents cutanés, oculaires, sanguins, digestifs, action tératogène sur le fœtus.

Effets différés : induction d'affections malignes, action génétique.

D. Radioprotection

Normes de protection, doses maximales admissibles pour les différentes catégories de personnes envisagées.

Concentrations maximales admissibles.

Quantités maximales admissibles.

Problèmes pratiques de mesure d'activité ou de rayonnement.

Ecrans de protection.

Publication CIPR 26 (nouvelle terminologie, nouveaux concepts).

Evolution de la législation : réformes en cours des décrets de 1966-1967.

E. Surveillance médicale du personnel DATR

Données pratiques concernant la détermination de l'aptitude médicale pour le travail sous rayonnements au personnel DATR.

Suivi médical de ce personnel.

F. Traitement des incidents ou accidents

a) exposition externe,

b) contamination externe : Techniques à mettre en oeuvre pour la décontamination cutanée.

c) Contamination interne : moyens de détermination, anthropogammamétrie, examens radiotoxicologiques des urines, des fèces ou de prélèvements divers (mucus nasal, notamment).

Problèmes pratiques posés par la juste appréciation de la contamination interne et des doses engagées.

Notion de limite de dose délivrée et engagée.

Traitement extemporané ou à long terme de la contamination interne.

VISITES

Centre de la Hague, visite des unités médicales de l'établissement.

Visite du service médical d'une centrale nucléaire.

Visite du SCPRI.

SAMENVATTING.

De GIIN neemt deel aan de bescherming van de werknemers der nucleaire industrie in Frankrijk doordat ze hen, via de werkgever, een geheel van inlichtingen en praktische gedragsregels in radioactieve omgeving ter hand stelt, waarvan de verspreiding en het gebruik nog steeds toenemen. Het betreft een beknopt overzicht stralingsbescherming en het "DATR"-boekje, waarvan het laatstgenoemde aan de werknemer een persoonlijk beheer van de materie aangaande zijn stralingsbescherming toelaat.

De GIIN organiseert ondermeer periodisch, en dit onder de bescherming van de Franse Vereniging voor Stralingsbescherming (SFRP) een aanvullende vooringsstage voor arbeidsgeneesheren i.v.m. het toezicht over het zgn. "DATR"-personeel. Deze door bedreven geneesheren verstrekte vorming heeft een specifiek medisch karakter, en behelst o.m. het bezoek aan medische diensten van nucleaire installaties.

Alzo kan men de bedenking maken of de GIIN, met de steun van haar leden, de haar toegewezen taak van collectieve vertegenwoordiging, eigen aan de beroepssyndicaten overschrijdt ; maar zou anderzijds het welslagen van de electronucleaire programma's in Frankrijk mogelijk geweest zijn zonder de veiligheid van het personeel der ondernemingen en hun aanvaarding van de arbeidsomstandigheden in radioactieve zone ?

ABSTRACT

The GIIN takes part in the radiation protection of the workers in the French nuclear industry, giving them, via their employer, a set of informations and practical rules of behaviour in radioactive surroundings, which are increasingly spread and applied.

They are the pocket-book about radiation protection and the DATR booklet. The last one allows any worker to perform his own individual radiation protection management.

Moreover, GIIN, with the support of the French Society for Radiation Protection (SFRP), sets periodically up, training courses, intended for the occupational doctors, on the medical supervision of DATR workers. Given by experienced physicians, this training is specifically medical and includes, among others, the visit of medical services in important nuclear installations.

The GIIN goes thus, with the support of its members, beyond the duty of collective representation devolved to any trade association, but could the French electronuclear programme be a success if the safety of the workers and their acceptance of an occupation in radioactive surroundings were not ensured ?

DISCUSSION - BESPREKING

Monsieur M. GUEBEN - Centrale Nucléaire de Tihange

COMMENTAIRES sur l'exposé du Docteur MULLIER :

Le passage à l'anthropogammamètre "rapide" (type Quicky) à la fin de l'intervention sur un site (qu'il soit français ou belge,...) a la même importance pour les responsables de la sécurité que le passage initial.

Les préoccupations essentielles sont :

- * protéger les travailleurs en détectant une contamination éventuelle
- * détecter un éventuel défaut sur les chantiers - défaut qui aurait conduit à la contamination
- * afin de le corriger

* * *

Monsieur J. DELHOVE - Controlatom

QUESTION posée au Docteur MULLIER :

Des exposés, j'ai retenu qu'en France, les doses sont comptabilisées par le travailleur lui-même.

En Belgique, les doses seront inscrites par le médecin du travail et destinées à assurer la protection du travailleur sans sa collaboration.

REPONSE du Docteur MULLIER :

Dans le système que nous avons mis en place, le carnet DATR est détenu par le travailleur et lui appartient.

Ce carnet comporte deux parties :

- * une partie fixe, permanente, mentionnant les renseignements administratifs, la formation reçue, la doses cumulée au 1er janvier de chaque année, la dose officielle correspondant à chaque film-dosimètre et la surveillance médicale quant à la date de l'examen et à la décision d'aptitude.
Ces indications sont inscrites par les services compétents de l'entreprise : service prévention et service médical.
- * un volet mobile, séparable, que le travailleur est invité à compléter, qui mentionne les doses reçues quotidiennement, lues au stylo-dosimètre ou au dosimètre électronique.

* * *

THEME IV : APPROCHE COMPARATIVE

Président : Monsieur Philippe BEAU
E.D.F. - Service Prévention et Sécurité

- * L'approche helvétique du problème
- * Réflexions sur la situation des entreprises extérieures dans les centrales nucléaires aux Etats-Unis d'Amérique
- * Comparaison avec d'autres secteurs industriels (une expérience dans l'industrie chimique)

THEMA IV : VERGELIJKENDE BENADERING

Voorzitter : Dhr. Philippe BEAU
E.D.F. - Service Prévention et Sécurité

- * De Zwitserse benadering van het probleem
- * Bedenkingen omtrent de situatie van externe ondernemingen in de kerncentrales in de Verenigde Staten van Amerika.
- * Vergelijking met andere industriële sectoren (een ervaring uit de scheikundige nijverheid)

L'APPROCHE HELVETIQUE DU PROBLEME.

C. PEROTTO, Ingénieur ETS,
Chef du ressort radioprotection de
la Centrale nucléaire de Mühleberg
(Suisse).

RESUME

En Suisse, les exploitants des centrales nucléaires font essentiellement appel aux entreprises extérieures pour effectuer certains travaux de révision lors du changement annuel du combustible. L'exploitant de la centrale est responsable d'assurer la radioprotection des personnes des entreprises extérieures. Il en assure aussi la dosimétrie officielle individuelle. L'entreprise extérieure est responsable de la comptabilité dosimétrique de son personnel et doit assurer le respect des limites légales prescrites en la matière. Les travailleurs des entreprises extérieures sont coresponsables dans la transmission d'une centrale nucléaire à une autre, de leur dose individuelle.

1. Introduction

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il est utile de rappeler que la Suisse est le pays de la décentralisation et de la diversification, très fidèle à l'idée de libre entreprise. Le nucléaire n'échappe pas à cette réalité helvétique, que ce soit pour l'établissement d'un programme de construction de centrales nucléaires, dans le choix des méthodes d'exploitation ou dans le partage des responsabilités entre exploitants et les diverses Autorités de surveillances. Les caractéristiques principales des centrales suisses en exploitation sont présentées en annexe 1.

En Suisse en 1984, la part d'énergie électrique d'origine nucléaire était de 35 %, le solde étant essentiellement d'origine hydraulique. Avec la mise en service de la centrale nucléaire de Leibstadt, la part du nucléaire atteindra 40 % en 1985. Quatre sociétés propriétaires exploitent ces 5 centrales. Il n'y a pas a proprement parlé d'unité de doctrine pour l'exploitation et pour l'organisation des travaux de révision annuels liés au changement du combustible. Chaque exploitant décide lui-même des solutions à apporter à ses problèmes.

2. Qui sont les entreprises extérieures et que font-elles?

Les exploitants des centrales nucléaires suisses font essentiellement appel aux entreprises extérieures pour effectuer les travaux de révision lors du changement annuel du combustible. Nous limiterons notre analyse à cette importante période.

Un arrêt annuel de tranche dure entre 4 semaines et demie et 6 semaines. Il occupe, selon les centrales, entre 500 et 700 personnes en zone contrôlée, dont le 65 à 75 % est constitué par du personnel des entreprises extérieures suisses et étrangères. Le personnel des entreprises étrangères représente le 10 à 50 % de l'ensemble du personnel des entreprises extérieures. Il nous vient essentiellement d'Allemagne Fédérale, mais aussi de Grande Bretagne, de France, de Belgique, de Hollande, d'Autriche et des USA.

Les entreprises extérieures se voient confier des missions diverses: paquet de travaux d'entretien de gros composants comme les turbines ou les pompes alimentaires, travaux de rééquipement, contrôles des soudures, radioprotection, décontamination, fourniture de personnel d'appoint.

Alors qu'à Gösgen l'on tend à effectuer un maximum de travaux de révision avec le personnel d'exploitation, à Mühleberg au contraire, on en délègue un maximum aux entreprises extérieures. Dans toutes les centrales nucléaires suisses, le contrôle de qualité, la conduite de la radioprotection, de la laverie et des autres services restent en main de l'équipe d'exploitation.

3. Cas particulier de la radioprotection

Le nombre des agents de radioprotection qualifiés permanents varie entre 6 et 12 selon les centrales. Pendant l'arrêt de tranche annuel, ce nombre est augmenté et varie entre 16 et 21, au vu de l'ampleur des travaux à effectuer.

Les possibilités de louer du personnel de radioprotection en Suisse sont limitées. Il n'existe pas d'entreprise spécialisée dans ce domaine et l'entre-aide entre les centrales ou centres de recherche nucléaire se réduit à peu de chose. On fait donc appel aux services d'entreprises extérieures étrangères, essentiellement d'Allemagne Fédérale pour des questions de langue, toutes les centrales nucléaires étant situées en Suisse-Allemande.

Le personnel spécialisé en radioprotection est généralement assisté d'auxiliaires qui sont instruits à la centrale même, une à deux semaines avant le début de l'arrêt de tranche. Ces auxiliaires se recrutent parmi les étudiants désireux de travailler pendant leurs vacances. Le nombre de ces auxiliaires correspond en gros à celui des agents de radioprotection qualifiés.

Outre la protection radiologique proprement dit, les services de radioprotection des différentes centrales se voient confier d'autres missions comme l'exploitation, la gestion et le conditionnement des déchets moyennement et faiblement radioactifs, et la décontamination des matériels. Pendant l'arrêt de tranche, ces travaux requièrent du personnel supplémentaire provenant d'entreprises extérieures ou engagé directement.

4. Législation et Autorités de surveillance

La réglementation en vigueur en Suisse s'appuie pour l'essentiel sur les recommandations de l'ICRP et par conséquent ne diffère pratiquement pas des réglementations des autres pays européens. Une particularité toutefois: l'Autorité prescrit une limite de dose collective annuelle de 400 man-rem (4 man-Sv) par centrale qui ne peut être dépassée qu'avec son assentiment.

Trois instances se partagent la responsabilité du contrôle des travailleurs exposés aux radiations ionisantes:

- la Division principale pour la sécurité des installations nucléaires (DSN) s'occupe des centrales nucléaires et de l'Institut Fédéral de Recherche en matière de réacteur,
- l'Assurance Nationale contre les accidents (AN) s'occupe de l'industrie, donc aussi des entreprises extérieures suisses,
- l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP) s'occupe des hôpitaux, des laboratoires et des universités.

Lorsque des entreprises extérieures soumises au contrôle de l'AN ou de l'OFSP travaillent sous irradiation dans une centrale nucléaire, c'est la DSN qui se charge des contrôles et assure la coordination entre les 3 instances.

5. Dosimétries individuelles

Chaque centrale nucléaire suisse a son propre système de dosimétrie. On distingue:

- les dosimétries officielles utilisant soit des dosimètres à thermoluminescence (TLD) soit des dosimètres à radiophotoluminescence (RPL),
- Les dosimétries parallèles de travail utilisent des dosimètres électroniques ou des dosimètres électromètres à lecture directe.

Les dosimétries officielles sont homologuées et font l'objet de contrôles réguliers de la part de l'Autorité de surveillance. Ces dosimètres sont lus mensuellement ou trimestriellement. Les données sont transmises à la DSN selon les prescriptions qu'elle a émises. Ces données dosimétriques font l'objet d'une publication annuelle conjointe des 3 organes de surveillance.

Les données des dosimètres à lecture directe sont exploitées hebdomadairement, quotidiennement ou selon les besoins de la radioprotection. Les centrales de Gösigen et de Leibstadt sont équipées de dosimétries électroniques permettant l'exploitation immédiate des données par ordinateur. Celui-ci est relié aux terminaux se trouvant sur les places de travail, ce qui permet de suivre sans lacune l'évolution de la dose de chaque individu. Les autres centrales sont équipées de dosimètres électromètres à lecture directe. Les doses lues sont introduites manuellement dans l'ordinateur en vue de l'établissement des listes de contrôle et des statistiques.

6. Transmission des données de dosimétrie individuelle

Il s'agit d'un problème important puisqu'il faut, en pratique, disposer d'un système permettant la circulation rapide et sans faille des informations de dosimétrie individuelle. Ce système doit satisfaire aux exigences des réglementations nationales et internationales.

Les centrales nucléaires suisses pratiquent de la façon suivante:

- 4 à 6 mois avant le début des travaux de révision, on récolte les informations nécessaires à l'établissement des dossiers de dosimétrie auprès des entreprises extérieures concernées, à l'aide d'un formulaire approprié.
- Au plus tard à son arrivée sur le site de la centrale, le travailleur de l'entreprise extérieure remet l'état de sa dose au service de radioprotection. Pour ce faire, il présente un document officiel - carnet de contrôle pour les personnes professionnellement exposées aux radiations ou pièce équivalente - émis en Suisse ou à l'Etranger.
- Sur la base de ces données, le service de radioprotection de la centrale veille à ce que les limites légales suisses ne soient pas dépassées. Certaines entreprises extérieures fixent par contrat un crédit de dose par travail.
- Dès que le travailleur de l'entreprise extérieure quitte la centrale, un bilan provisoire de sa dose de radiation basé sur les données de la dosimétrie de travail lui est remis.
- L'entreprise extérieure reçoit les résultats de la dosimétrie officielle 1 à 4 semaines plus tard. Elle est responsable de la tenue à jour des registres de radioprotection et des carnets de contrôle de son personnel.
- Les travailleurs des entreprises extérieures sont coresponsables de leur dosimétrie. En cas de passage rapide d'une centrale à une autre, ils doivent transmettre eux-même l'état de leur dose à leur nouvelle place de travail.

7. Répartition des doses

La répartition des doses entre les équipes d'exploitation et le personnel des entreprises extérieures pour les arrêts de tranche de 1984 est présentée dans le tableau en annexe 2.

Cette répartition est le reflet de la politique d'entretien décrite au chapitre 2: Gösgen délègue un minimum de travaux aux entreprises extérieures alors que Mühleberg en délègue un maximum.

8. Information radioprotection

La loi suisse exige que toutes les personnes exposées aux radiations dans l'exercice de leur profession soient informées du danger que représente pour leur santé les radiations ionisantes auxquelles elles sont soumises, et renseignées sur les prescriptions de radioprotection en vigueur.

La loi précise que ces personnes doivent être instruites sur les méthodes de travail et les mesures de protection à utiliser.

Pour ce faire, toutes les centrales suisses ont mises au point un parcours d'instruction à l'aide de moyens audiovisuels et de démonstrations, d'une durée de 1 à 2 heures. Combinée avec une solide présence de la radioprotection sur les places de travail, cette instruction permet de garantir la sécurité des travailleurs des entreprises extérieures.

9. Conclusions

Les expériences faites en Suisse avec les entreprises extérieures dans le domaine de la radioprotection sont bonnes.

La décentralisation de la dosimétrie officielle permet une information rapide de tous les intéressés. La coresponsabilité des travailleurs des entreprises extérieures dans la transmission d'une centrale à l'autre de leur dose individuelle, permet une surveillance efficace.

Le recours aux services des entreprises extérieures reste, à notre avis, limité par le volume du personnel d'exploitation susceptible d'encadrer celui de ces entreprises extérieures, et ceci aussi bien du point de vue du rendement et de la qualité du travail, que du point de vue radioprotection.

Annexe 1

Centrale	Puissance installée MWe	Type de réacteur	Constructeur	Mise en service	Disponibilité moyenne depuis la mise en service %	Production totale nette depuis la mise en service MWh
Beznau I	350	PWR	} Westinghouse	1969	81,1	35'470'267
Beznau II	350	PWR		1971	86,8	34'359'084
Mühleberg	320	BWR	GE	1972	85,3	29'385'115
Gösgen	920	PWR	KWU	1979	86,5	36'417'599
Leibstadt	942	BWR	GE	Déc. 84	--	2'210'402

Annexe 2

Comparaison des données dosimétriques pour les arrêts de tranche 1984

	Doses accumulées par le personnel					Personnes exposées aux radiations			Dose moyenne (Dose max)		
	exploitant man-rem	%	extérieur man-rem	%	total man-rem	exploitant	extérieur	total	exploitant rem	extérieur rem	
Beznau I	116	45	140	55	256	}	355	428	783	0,470 (1,865)	0,477 (2,635)
Beznau II	51	45	64	55	115						
Mühleberg	59	22	208	78	267	175	526	701	0,337 (2,325)	0,395 (2,890)	
Gösgen	54	55	48	45	102	238	332	570	0,228 (2,575)	0,146 (2,155)	

1 rem = 10 mSv

SAMENVATTING.

In Zwitserland doen de uitbaters der kerncentrales in hoofdzaak beroep op externe ondernemingen voor het uitvoeren van bepaalde herzieningswerkzaamheden ter gelegenheid van de jaarlijkse herladingen der brandstof. De uitbater van de centrale is verantwoordelijk voor het verzekeren der stralingsbescherming van het personeel uit derde bedrijven. Hij verzekert eveneens de officiële individuele dosimetrie van deze personen. De externe onderneming is verantwoordelijk voor de dosimetrische boekhouding van haar personeel en moet de hiertoe voorgeschreven wettelijke dosislimieten respecteren. De werknemers van derde bedrijven zijn mede-verantwoordelijk voor het overmaken van hun individuele ontvangen doses van de ene naar de andere centrale waar zij werkzaamheden verrichten.

ABSTRACT.

In Switzerland, the operators of nuclear power plants call upon the services of outer enterprises, mainly for various maintenance works during the annual fuel reloadings. The power plant operator has the responsibility to ensure the radiation protection of the external workers. He performs also the regulatory individual dosimetry. The outer contractor takes care for the dosimetric book-keeping for his staff and must respect the regulatory limitations in that matter. The workers of outer firms share the responsibility for the handing over of their individual dose records, from one nuclear power plant to another.

LA SITUATION DES TRAVAILLEURS DES
ENTREPRISES EXTERIEURES DANS LES CENTRALES
NUCLEAIRES AUX ETAT-UNIS

Jacques LOCHARD

Centres d'Etude sur l'Evaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire.
B.P. 48
92260 FONTENAY-AUX-ROSES.
FRANCE

RESUME

Cet article décrit la situation des travailleurs des entreprises extérieures intervenant dans les centrales à eau pressurisée aux Etats-Unis. Les statistiques analysées concernent l'évolution de l'exposition individuelle et collective de ces travailleurs ainsi que leurs principales caractéristiques démographiques et sociologiques. Les données relatives au groupe particulier des travailleurs dit "itinérants", c'est-à-dire ceux intervenant dans plusieurs centrales différentes au cours d'une même année, sont également examinées. Les résultats présentés montrent que le profil dosimétrique et sociologique des travailleurs des entreprises extérieures, dans les centrales américaines, ne diffère pas fondamentalement de celui des travailleurs permanents.

Cet article est une version légèrement modifiée de la communication orale.

INTRODUCTION

L'utilisation périodique de main-d'oeuvre pour effectuer des travaux spécifiques, d'une durée plus ou moins limitée, n'est pas une caractéristique propre à l'exploitation et la maintenance des centrales nucléaires, mais se retrouve dans de nombreux secteurs présentant une activité saisonnière ou cyclique. Cependant, compte tenu de l'extrême sensibilité concernant tout ce qui touche de près ou de loin le nucléaire aux Etats-Unis, l'industrie nucléaire américaine, à l'encontre de ces autres secteurs, a été l'objet vers la fin des années soixante dix, de critiques répétées du fait de l'existence d'un nombre important de travailleurs non permanents dans les centrales. Les médias se sont emparés de cette question et en s'appuyant sur quelques cas particuliers ont largement favorisé le développement parmi le public d'une image préoccupante, sinon alarmiste, de la situation de ces travailleurs sur le plan de leur protection radiologique.

Au-delà du caractère polémique de certaines critiques, cette focalisation sur les travailleurs temporaires et itinérants a suscité, dans les milieux spécialisés aux Etats-Unis, un réel débat dont on peut brièvement évoquer la teneur à travers les deux questions essentielles autour desquelles il s'est développé. Ces travailleurs sont-ils embauchés pour répondre à une nécessité dont la rationalité relève d'impératifs techniques et économiques, ou pour réduire l'exposition des travailleurs permanents d'une manière moins coûteuse qu'en développant une protection encore plus efficace ? Les travailleurs temporaires doivent-ils être considérés comme faisant partie intégrale des travailleurs de l'industrie nucléaire, comme une composante particulière du public ou comme une catégorie à part ?

Les analyses et les enquêtes réalisées pour apporter des éléments de réponse à ces interrogations, par plusieurs institutions américaines, ont progressivement permis de mieux cerner les caractéristiques et aussi la situation vis-à-vis du risque radiologique de ce groupe de travailleurs.

L'objet du présent article est de synthétiser les données maintenant disponibles sur la situation particulière des travailleurs des entreprises extérieures aux Etats-Unis qui constituent plus de 60 % de l'effectif des travailleurs intervenant dans l'exploitation et la maintenance des réacteurs.

La première partie de cette synthèse est consacrée à la présentation des résultats dosimétriques pour la période 1969-1982. Dans la deuxième partie sont présentées les principales données démographiques et sociologiques caractérisant ces travailleurs. L'analyse est limitée à la situation concernant les travailleurs des entreprises extérieures intervenant dans les réacteurs à eau pressurisée. La situation n'est en fait pas fondamentalement différente pour les réacteurs à eau bouillante et certaines données, faute d'être disponibles pour les deux catégories de réacteurs, sont présentées pour l'ensemble des réacteurs à eau légère. Enfin, il faut noter qu'une comparaison directe des résultats américains, avec ceux correspondant pour les réacteurs français, doit être menée avec prudence dans la mesure où le mode de recueil des données n'est généralement pas identique dans les deux pays. Il convient donc de ne retenir que les tendances des évolutions et les ordres de grandeurs.

1 - L'EVOLUTION DE L'EXPOSITION DES TRAVAILLEURS DES ENTREPRISES EXTERIEURES

1.1. LES SOURCES DE DONNEES

Les données analysées dans les paragraphes qui suivent proviennent essentiellement de deux sources : les rapports annuels sur l'exposition professionnelle dans les réacteurs commerciaux aux Etats-Unis, publiés par la Nuclear Regulatory Commission (NRC) /1-7/, et une étude récente publiée en 1984 par l'Atomic Industrial Forum (AIF) consacrée à l'analyse des caractéristiques des travailleurs temporaires dans les centrales américaines /8/.

Conformément à la réglementation, chaque centrale aux Etats-Unis est tenue d'établir annuellement trois rapports particuliers sur la dosimétrie des travailleurs qu'elle emploie, rapports qu'elle transmet à la NRC. Le premier (établi conformément à l'article 1.16 du Guide des Règlements de la NRC) contient le nombre de travailleurs exposés, ainsi que leurs doses individuelles annuelles réparties selon le type de travaux (exploitation, maintenance de routine, maintenance spéciale...) et la catégorie de personnel (personnel permanent de la centrale, personnel de la compagnie à laquelle appartient la centrale qui intervient temporairement dans la centrale, et enfin personnel des entreprises extérieures). Le second rapport (établi conformément à l'article 20-407 du Code des Règlements Fédéraux pour l'Energie) fournit la distribution des doses individuelles de l'ensemble

du personnel exposé. Le troisième rapport, dit rapport de "fin de mission" (terminations report) précise l'identité et la dose reçue par chaque travailleur ayant terminé une période d'emploi dans la centrale. (Ce rapport est établi conformément à l'article 20-408 du Code des Règlements Fédéraux pour l'énergie).

En ce qui concerne l'étude de l'AIF, elle s'appuie sur deux enquêtes effectuées en 1983, l'une auprès des compagnies exploitant les 52 centrales en service, l'autre auprès de 128 entreprises extérieures fournissant régulièrement de la main-d'oeuvre aux diverses centrales. Ces données ont par ailleurs été complétées par certaines analyses récentes publiées dans la littérature /9, 10/ ainsi que des articles consacrés au problème des travailleurs temporaires aux Etats-Unis /11, 13/.

1.2. L'EVOLUTION GENERALE DE L'EXPOSITION DES TRAVAILLEURS DANS LES REP

La figure 1 montre l'augmentation régulière du nombre de travailleurs et de la dose collective, associés à la mise en service des réacteurs (le parc était de 4 réacteurs en 1970, 26 en 1975, 42 en 1980, et 48 en 1982). Pour la dose individuelle moyenne on constate après une augmentation sur la période 1969-1973 une baisse assez régulière jusqu'en 1982. La dose individuelle moyenne a été pratiquement divisée par deux depuis cette date. Cette évolution s'explique par une augmentation plus rapide du nombre des travailleurs que celle de la dose collective.

L'examen de la figure 2 qui présente l'évolution du nombre de travailleurs et de la dose collective par réacteur, montre que l'augmentation du nombre de travailleurs n'est pas uniquement due à la croissance du parc. Après les fluctuations de la période 1970-1975 on constate l'augmentation régulière et rapide du nombre de travailleurs par réacteur, augmentation plus rapide que celle de la dose collective. Les résultats provisoires publiés par la NRC pour l'année 1983 tendent à confirmer la tendance à la hausse, la baisse constatée en 1982 n'étant qu'une fluctuation conjoncturelle.

L'augmentation du nombre de travailleurs par réacteur peut s'expliquer en partie par l'accroissement des travaux de maintenance et les modifications introduites à la suite de l'incident de Three Miles Island, mais également par la

volonté de maintenir les expositions individuelles à des niveaux relativement faibles, en répartissant la dose collective sur un plus grand nombre de travailleurs.

1.3. L'EXPOSITION SELON LA CATEGORIE DE PERSONNEL

La figure 3 présente l'évolution des effectifs dans les REP en reprenant la distinction qui est faite par le NRC entre les travailleurs de la compagnie intervenant dans la centrale et les travailleurs des entreprises extérieures. (Il faut remarquer que les travailleurs considérés ici sont uniquement ceux ayant reçus une dose supérieure à 0,1 rem/an, et que les données ne sont disponibles que depuis 1978). On peut constater une certaine stabilité de l'effectif des travailleurs des compagnies intervenant dans les centrales. Pour les deux autres catégories, on note un point d'inflexion en 1980 avec un tassement de l'effectif des travailleurs des entreprises extérieures et une croissance plus rapide du nombre des travailleurs appartenant aux centrales. La figure 4, qui reprend les données précédentes sous forme d'une répartition en pourcentage, confirme bien ces tendances. En 1982, les travailleurs des entreprises extérieures représentaient donc environ 56 % de l'effectif, après avoir culminé à 64 % en 1980, et les travailleurs des centrales 35 % (26 % en 1980).

On retrouve à peu près les mêmes tendances en ce qui concerne l'évolution des doses collectives pour les 3 catégories. La figure 5 montre la relative stabilité de l'exposition collective des travailleurs des compagnies et l'augmentation de l'exposition collective des travailleurs des centrales et des entreprises extérieures.

L'examen de la répartition de l'exposition collective en pourcentage (figure 6) montre une légère diminution de la part de la dose collective des travailleurs des centrales et une augmentation pour les travailleurs extérieurs. En 1982, l'exposition collective de ces derniers représentait 60 % de l'exposition totale et celle du personnel des centrales environ 30 %.

En ce qui concerne les doses individuelles moyennes, on retrouve globalement la baisse générale constatée précédemment. La figure 7 montre par ailleurs qu'il n'y a pas en moyenne de différences vraiment significatives entre les diverses catégories et en particulier entre les travailleurs des entreprises extérieures et les autres.

Si l'on examine maintenant l'exposition collective en fonction du type de travaux effectués dans les centrales, on constate que la répartition de l'exposition collective entre les travaux de maintenance et ceux associés à l'exploitation des réacteurs était respectivement de l'ordre de 80 % et 20 % en 1982. (En 1978, les valeurs étaient de 74 % et 26 %). Une analyse plus fine montre que si l'on distingue maintenance de routine et maintenance spéciale, cette dernière est passée, sur la période 1978 à 1982, de 36 à 47 % de l'exposition collective totale alors que la maintenance de routine est passée sur la même période de 32 % à 28 %. La figure 8 montre que la répartition de l'exposition collective entre les travailleurs des entreprises extérieures et les travailleurs des centrales et des compagnies est, pour 1982, de l'ordre de 50/50 pour les travaux d'exploitation et de maintenance de routine et de 70/30 pour les travaux de maintenance spéciale.

En fait, ces derniers chiffres recouvrent des situations fort disparates, si l'on examine des opérations plus spécifiques. La figure 9 montre, pour quatre types d'opérations courantes, la répartition de l'exposition selon les trois catégories de travailleurs. On peut voir, par exemple, en ce qui concerne la maintenance et les travaux sur générateur de vapeur que les doses sont essentiellement reçues par des travailleurs d'entreprises extérieures. Pour les travaux relatifs à la gestion des effluents et des déchets, l'exposition collective des travailleurs des centrales est plus importante que celle des travailleurs extérieurs. On peut noter que la part de l'exposition des travailleurs des compagnies reste assez marginale.

1.4. L'EXPOSITION DES "ITINERANTS"

Dans ce paragraphe est examinée l'évolution de l'exposition des travailleurs qui interviennent dans plusieurs centrales différentes au cours d'une même année. Cette situation n'est pas spécifique des travailleurs des entreprises extérieures, puisqu'elle se retrouve aussi pour les travailleurs des compagnies et même certains travailleurs embauchés directement par les centrales pour une période limitée, mais elle en est une caractéristique essentielle. La NRC depuis 1977 analyse cette catégorie particulière de travailleurs et fournit des statistiques sur leur nombre et leur exposition collective et individuelle. Ces statistiques sont établies à partir des rapports annuels de "fin de mission" conformément à l'article 20-408 du Code Fédéral.

La NRC définit comme "itinérants" les travailleurs intervenant dans deux centrales ou plus au cours d'une même année civile (la NRC analyse également les travailleurs itinérants sur une base trimestrielle). Il faut noter que les données fournies par la NRC doivent être maniées avec prudence, car certaines centrales établissent un rapport pour chaque travailleur ayant achevé une tâche particulière et non lorsqu'il quitte la centrale. De plus la déclaration de "fin de mission" concerne toutes les personnes pénétrant en zone contrôlée et inclut donc les visiteurs. Ce dernier biais est largement atténué si l'on ne tient compte que des doses mesurables.

Ces réserves mises à part, la figure 10 présente l'évolution du nombre des "itinérants" qui ont reçu une dose mesurable, de 1977 à 1981, pour l'ensemble des réacteurs à eau légère. (La NRC a commencé l'analyse des itinérants à partir de 1977 sans distinction entre les REP et les REB ni entre les différentes catégories de personnel). On constate que la majorité de ces travailleurs, soit 65 %, interviennent dans deux centrales et 15 % dans quatre centrales et plus. Au total, les "itinérants" représentaient en 1981 environ 4 700 travailleurs soit entre 5 et 6 % du total des travailleurs dans les REL.

En ce qui concerne leur exposition collective (figure 11), elle s'élevait à 5 100 hommes-rem en 1981 soit entre 10 et 11 % du total de l'exposition collective. Quant à l'exposition individuelle, (figure 12), elle est sensiblement plus élevée que celle de l'ensemble des travailleurs qui est de 0,62 rem/an, tous types de réacteurs confondus. La tendance de l'évolution est également à la baisse. Pour les travailleurs intervenant dans deux centrales l'écart n'est pas très significatif, pour trois centrales il y a un doublement et pour quatre centrales ou plus la dose individuelle est deux fois et demi plus importante.

Si l'on compare la distribution des doses individuelles du total des travailleurs exposés avec les itinérants (figure 13), on constate un décalage significatif des deux histogrammes. Il est évident que les travailleurs intervenant dans plusieurs centrales par an cumulent des doses plus importantes.

1.5. LES DEPASSEMENTS DES LIMITES DE DOSE

Les exploitants de centrales aux Etats-Unis sont tenus par la réglementation, conformément aux articles 20-403 et 20-405 du Code Fédéral de l'Energie, de signaler à la NRC les dépassements de doses. Une étude particulière de ces derniers, sur la période 1976-1980 /10/, montre que plus de 70 % des dépassements concernaient des travailleurs des entreprises extérieures. Les personnes surexposées sont, dans 70 % des cas, des mécaniciens ou électriciens, 13 % des exploitants et 10 % des radioprotectionnistes. Enfin, 85 % des dépassements surviennent pendant des arrêts pour rechargement et 11 % pendant des arrêts d'urgence.

2 - LES CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES ET SOCIOLOGIQUES DES TRAVAILLEURS DES ENTREPRISES EXTERIEURES

2.1. LES TRAVAILLEURS TEMPORAIRES

La question du statut des travailleurs intervenant dans les centrales, à savoir s'il s'agit d'employés permanents ou de personnels recrutés pour une durée déterminée et souvent assez limitée dans le temps, a été au centre des débats concernant l'exposition des travailleurs du nucléaire. Bien souvent ce problème du statut de l'emploi a été confondu, dans les médias, avec le fait d'être un travailleur itinérant et dans l'esprit de certains, c'est même le statut de temporaire qui induisait celui d'itinérant.

Avant d'analyser ce point particulier, il convient de préciser la définition du terme "temporaire" utilisé ici. Dans la législation française, un travailleur est considéré comme temporaire ou intérimaire s'il est recruté par une entreprise de travail temporaire pour être mis à la disposition d'une autre entreprise utilisatrice. La définition retenue ici est beaucoup plus large et correspond plutôt à la notion de contrat à durée déterminée.

Les enquêtes effectuées par l'Atomic Industrial Forum /8/ ont permis de préciser, pour les trois catégories de travailleurs retenues jusqu'ici : les travailleurs des centrales, ceux des compagnies et ceux des entreprises extérieures, la part des permanents et celles des temporaires par rapport à leur employeur

respectif. Selon cette approche, un travailleur peut être temporairement employé dans une centrale mais, par ailleurs, être un permanent dans son entreprise, de même qu'il peut exister des travailleurs employés temporairement dans les centrales qui n'appartiennent pas à une entreprise extérieure.

La figure 14 présente la part respective des cinq catégories définies dans l'étude de l'AIF :

- les travailleurs permanents des centrales qui représentent 19 % de l'effectif,
- les travailleurs temporaires des centrales qui représentent 4 % de l'effectif. Il s'agit de travailleurs embauchés directement par la centrale pour une période limitée,
- les travailleurs des compagnies, qui représentent 13 % de l'effectif, qui sont des travailleurs permanents dans une compagnie venant effectuer certains travaux spécifiques dans des centrales différentes appartenant à cette compagnie,
- les travailleurs permanents des entreprises extérieures qui représentent 23 % de l'effectif. Ces travailleurs, qui interviennent de façon occasionnelle dans les centrales, sont des permanents des entreprises,
- les travailleurs temporaires des entreprises extérieures, qui représentent la part la plus importante, avec 41 % de l'effectif total. Ces travailleurs sont embauchés par les entreprises extérieures pour une durée limitée et pour effectuer des travaux spécifiques dans les centrales.

Il convient de noter que l'enquête ne porte que sur les travailleurs recevant une dose supérieure à 0.1 rem/an, c'est-à-dire 43 % environ du total des travailleurs des REL recevant une dose mesurable.

Ces résultats montrent que plus de 80 % des travailleurs intervenant dans les centrales n'y appartiennent pas et que sur les 64 % de travailleurs appartenant aux entreprises, 41 % sont des temporaires. Si l'on ne considère que les travailleurs des entreprises extérieures 65 % sont des temporaires et 35 % des permanents.

2.2. LE MODE DE RECRUTEMENT

L'enquête de l'AIF auprès des compagnies, a permis d'identifier 151 entreprises extérieures, (ce chiffre n'est pas exhaustif). En moyenne, le nombre d'employés par entreprise est de l'ordre de 270. En fait, la fourchette est large puisqu'elle varie de 3 à 1 500 travailleurs. En moyenne, les entreprises fournissent de la main-d'oeuvre aux centrales depuis 9 ans (1 à 22 ans) et il est intéressant de noter que 25 % (1/4 des entreprises) n'utilisent pas de main-d'oeuvre temporaire.

Du point de vue du recrutement des travailleurs temporaires, la caractéristique essentielle est le rôle important donné aux Chambres Syndicales (Union Hall); 33 % des temporaires sont recrutés par ce biais et 44 % des entreprises extérieures utilisent ce procédé. Le nom des travailleurs est tiré au hasard sur des listes tenues par le Syndicat. Les tarifs sont les tarifs syndicaux et il n'y a pas de primes dans la mesure où les Syndicats ne veulent pas faire de différence entre les travailleurs temporaires et permanents. Il est à noter que ce rôle important des Syndicats n'est pas surprenant lorsque l'on sait qu'aux Etats-Unis 80 % des travailleurs du nucléaire sont affiliés à des syndicats professionnels, dont 67 % à l'IBEW (International Brotherhood of Electrical Workers).

Quant aux autres modes de recrutement, 19 % des travailleurs temporaires des entreprises extérieures sont recrutés par petites annonces et 22 % des entreprises extérieures utilisent ce procédé. Enfin, 17 % des travailleurs sont recrutés sur recommandation et 25 % des entreprises extérieures ont recours à ce moyen.

2.3. L'AGE ET LE SEXE

Si l'on compare la structure d'âge des travailleurs temporaires des entreprises extérieures avec celle des travailleurs des centrales, les différences sont peu significatives. Par contre, si on la compare avec la structure d'âge de la population active, on remarque que la classe d'âge 18-19 ans est beaucoup moins nombreuse (1 % contre 5 %) ainsi que la classe d'âge des plus de 60 ans (4 % contre 7 %).

Pour les classes intermédiaires, il y a plus de travailleurs dans la classe 20 à 40 ans (+ 12 %) et moins dans la classe 41-60 (- 11 %). La population est donc plus jeune.

La comparaison avec la population active montre que les entreprises extérieures utilisent plus de main-d'oeuvre féminine que les compagnies ou les centrales, mais beaucoup moins que dans les autres industries. Il y a 7 % environ de femmes dans les centrales et les compagnies, 16 % dans les entreprises extérieures et 43 % dans les autres secteurs.

2.4. L'ORIGINE GEOGRAPHIQUE, LE NIVEAU DE QUALIFICATION ET LA DUREE DE L'EMPLOI

Plus de 40 % des travailleurs des entreprises extérieures sont des locaux, contre 80 % pour la population active. Environ 40 % viennent d'un autre Etat contre 3 % pour les travailleurs des autres industries.

Les travailleurs permanents sont généralement qualifiés : 52 % sont des techniciens, ingénieurs ou professionnels, 18 % des tuyauteurs, 11 % des radioprotectionnistes, 3 % des manoeuvres. Pour les temporaires, 27 % sont des tuyauteurs, 14 % des électriciens, 13 % des manoeuvres, 10 % des radioprotectionnistes et 7 % des chaudronniers.

Quant à la durée moyenne d'emploi des travailleurs temporaires des entreprises extérieures, elle est de l'ordre de 10 mois.

2.5. LA FORMATION EN RADIOPROTECTION

L'enquête de l'AIF sur la formation du personnel en radioprotection est très complète et concerne aussi bien la formation assurée par les centrales que celle assurée par les entreprises extérieures. Il convient de noter qu'aux Etats-Unis, la responsabilité de la formation du personnel pour la radioprotection incombe aux centrales et qu'il n'y a aucune obligation pour les entreprises extérieures. Le contenu minimum de la formation est fixé par la NRC.

L'enquête a montré que la formation des centrales est très variable bien que satisfaisant à la réglementation de la NRC, le temps de formation variant d'une demie journée à plus de deux jours. Seulement deux centrales sur les trente-six interrogées signalent une différence de formation pour les permanents et les travailleurs temporaires. Enfin 80 % des centrales ayant répondu à l'enquête assurent des formations spéciales sur maquette par exemple.

Quant aux entreprises extérieures, la moitié seulement assure une formation à leurs travailleurs et, quand elle existe, elle ne concerne que 45 % des permanents et 30 % des temporaires. Généralement la formation des temporaires est plus réduite que celle des permanents.

CONCLUSION

L'analyse des données disponibles montre finalement que le "profil dosimétrique et sociologique" des travailleurs des entreprises extérieures intervenant dans les centrales aux Etats-Unis n'est pas fondamentalement différent de celui des autres travailleurs, et en particulier des permanents des centrales. Au-delà des statistiques, les études et enquêtes menées par diverses institutions ont également permis de mieux cerner le statut social des travailleurs temporaires. L'image véhiculée par les médias américaines était celle "d'une bande de manoeuvres itinérants, mal informés et plus ou moins à la merci d'employeurs peu scrupuleux" /11/. Les enquêtes ont montré en fait que ces travailleurs "constituaient une communauté solidaire, indépendante, valorisée par le fait de travailler dans une industrie moderne de haute technicité, bien payée, bien informée et luttant pour protéger son statut /11/.

Evidemment ces conclusions générales ne doivent pas faire oublier que des situations limites ont existé par le passé et que rien ne peut garantir que d'autres ne puissent pas se reproduire dans l'avenir. C'est l'existence de telles situations qui a d'ailleurs permis aux médias de mobiliser une partie de l'opinion sur le sujet. C'est aussi la reconnaissance de ces situations qui a poussé les institutions régulatrices aux Etats-Unis à se doter de moyens d'analyse pour suivre l'évolution de l'exposition des travailleurs temporaires les plus susceptibles de recevoir des doses supérieures à la moyenne. Les doses individuelles moyennes reçues par les travailleurs intervenant dans plus de deux centrales par an sont, comme on a pu le constater, les seuls indicateurs qui diffèrent de façon significative avec les valeurs moyennes relevées pour les autres travailleurs. La situation cependant ne présente pour le moment aucun caractère préoccupant, d'autant plus que la tendance pour les doses individuelles moyennes des travailleurs itinérants est à la baisse comme pour le reste des travailleurs.

REFERENCES

- /1/ L. JOHNSON. "Occupational Radiation Exposure at Light Water Cooled Power Reactors. 1969 - 1976".
US.NRC, Report NUREG - 0323. March 1978.
- /2/ L. JOHNSON. "Occupational Radiation Exposure at Light Water Cooled Power Reactors, 1977".
US.NRC, Report NUREG - 0482. May 1979.
- /3/ B. BROOKS. "Occupational Radiation Exposure at Commercial Nuclear Power Reactors - 1978".
US.NRC, Report NUREG 0594 November 1979.
- /4/ B. BROOKS. "Occupational Radiation Exposure at Commercial Nuclear Power Reactors - 1979".
US.NRC, Report NUREG - 0713 Vol. 1. March 1981.
- /5/ B. BROOCKS. "Occupational Radiation Exposure at Commercial Nuclear Power Reactors - 1980".
US.NRC, Report NUREG - 0713 Vol. 2. December 1981.
- /6/ B. BROOKS. "Occupational Radiation Exposure at Commercial Nuclear Power Reactors - 1981".
US.NRC, Report NUREG - 0713 Vol. 3. November 1982.
- /7/ B. BROOKS. "Occupational Radiation Exposure at Commercial Nuclear Power Reactors, 1982".
US.NRC, Report NUREG - 0713 Vol. 4 December 1983.
- /8/ M.F. LAWRENCE et ALL. "Characterization of the Temporary Radiation Work Force at U.S. Nuclear Power Plants". National Environmental Studies, Project of Atomic Industrial Forum. AIF/NESP-028. May 1984.
- /9/ B. BROOKS. "Occupational Radiation Exposures at NRC Licensed Facilities". in Occupational Radiation Exposure in Nuclear Fuel Cycle Facilities : Proceedings of a Symposium, Los Angeles, June 18-22, 1978, IAEA Vienna 1980.

- /10/ D.W. MOELLER, L.C. SUN. "Personnel Overexposures at Commercial Nuclear Power Plants (January 1, 1976 - June 30, 1980) "Nuclear Safety, Vol. 22, N° 4, July-August 1981. pp 498 - 504.
- /11/ M.H. MELVILLE. "Temporary Workers in the Nuclear Power Industry : Implications for the Waste Management Program" in "Equity Issues in Radioactive Waste Management" R.E. KASPERSON (Ed) Oelgeschlager, Gunn and Hain Publishers, 1983, pp 229-258.
- /12/ P. BROWN. "Improving Equity in the Use of Temporary Workers" in "Equity Issues in Radioactive Waste Management" R.E. KASPERSON (Ed). Oelgeschlager, Gunn and Hain Publishers, 1983, pp. 291-300.
- /13/ B. FISCHHOFF. "Informed Consent for Nuclear Workers in Equity Issues in Radioactive Waste Management". R.E Kasperson (Ed). Oelgeschlager, Gunn and Hain Publishers, 1983, pp 301-328.

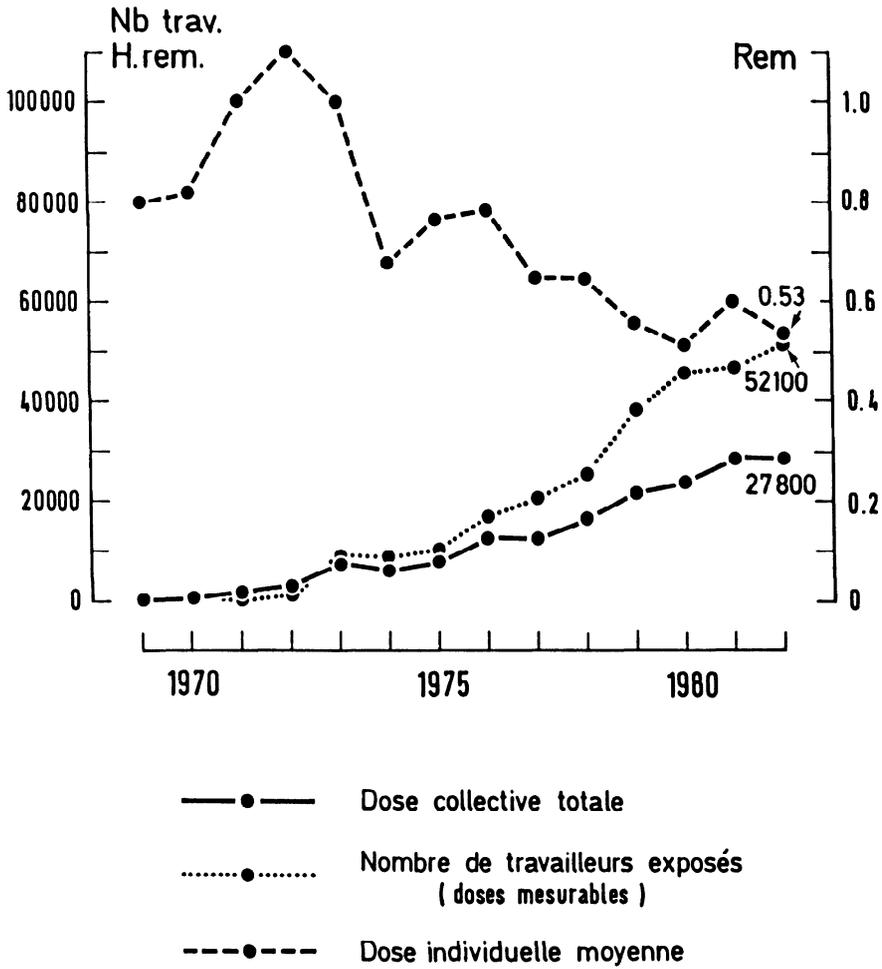


Figure 1 : Evolution du nombre de travailleurs exposés, de la dose collective et de la dose individuelle moyenne dans les REP 7/.

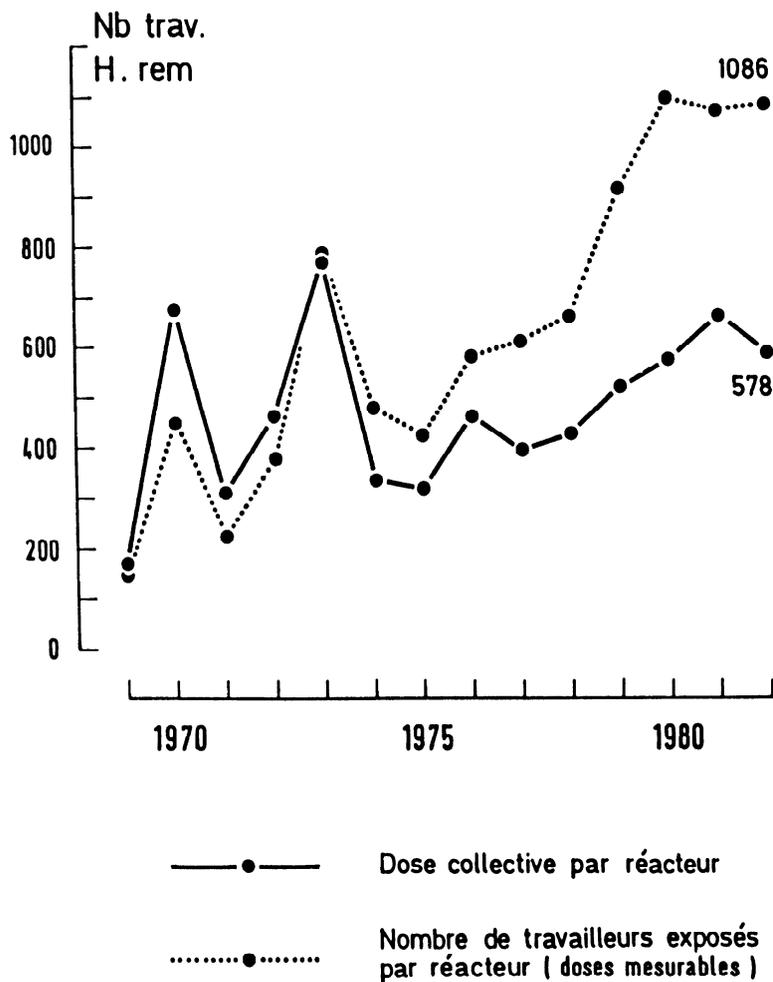


Figure 2 : Evolution du nombre de travailleurs exposés et de la dose collective par réacteur. REP /7/.

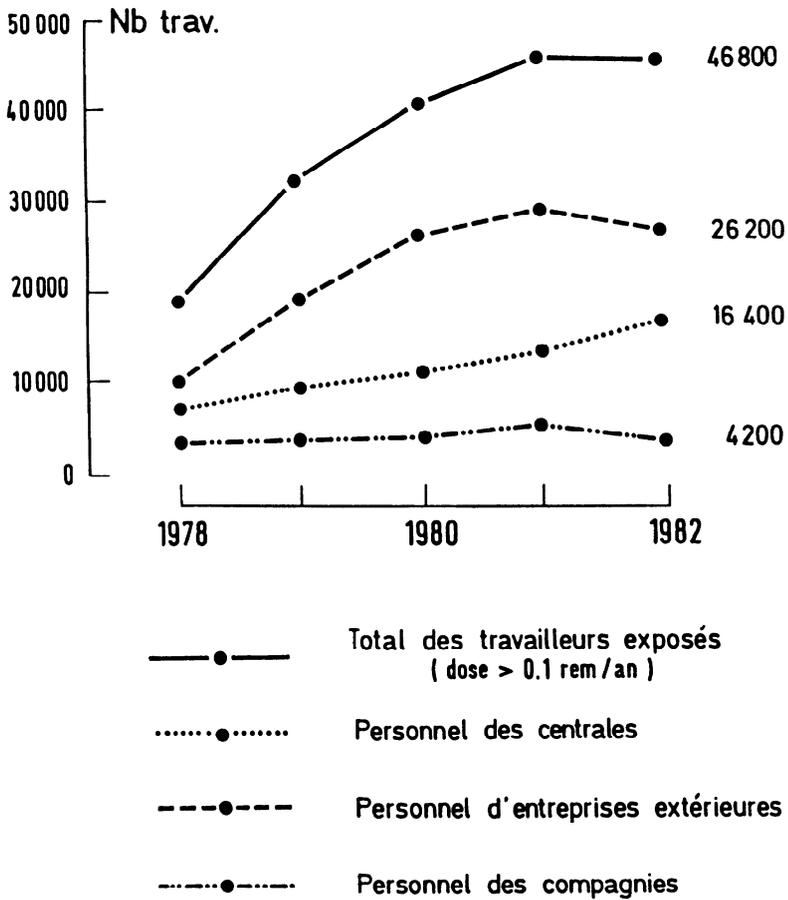


Figure 3 : Evolution du nombre de travailleurs exposés selon la catégorie dans les REP /3 - 7/.

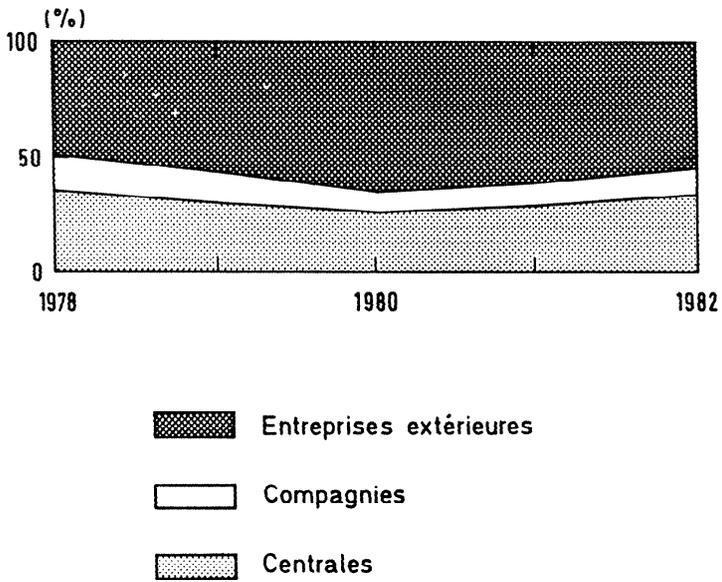


Figure 4 : Evolution de la répartition du nombre de travailleurs exposés selon la catégorie /3-7/.

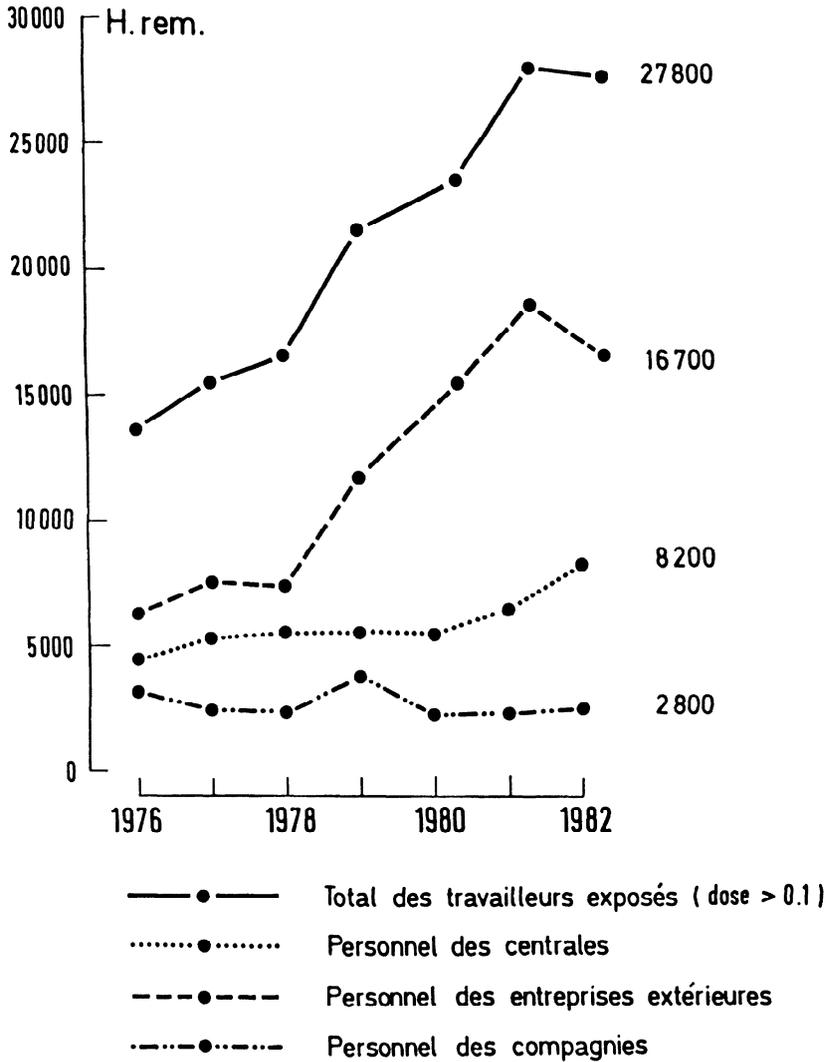


Figure 5 : Evolution de la dose collective par catégorie de personnel dans les REP /1-7/.

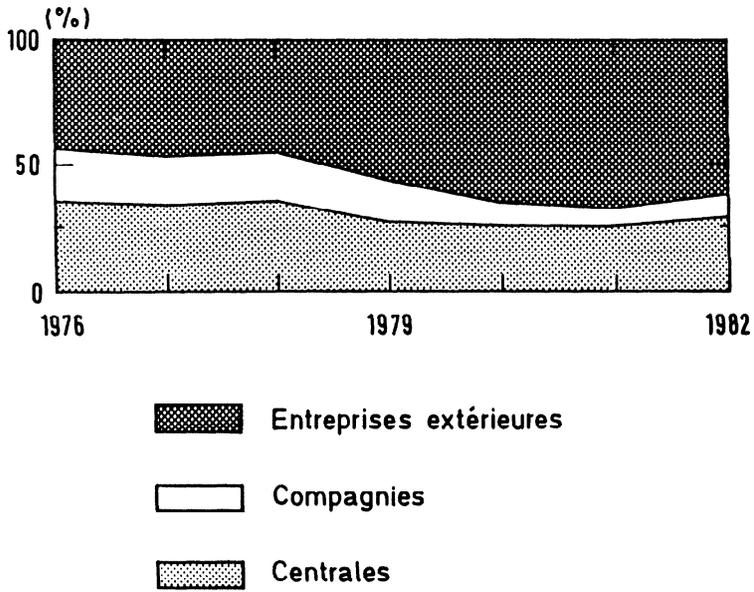


Figure 6 : Evolution de la répartition de l'exposition collective selon la catégorie /1-7/.

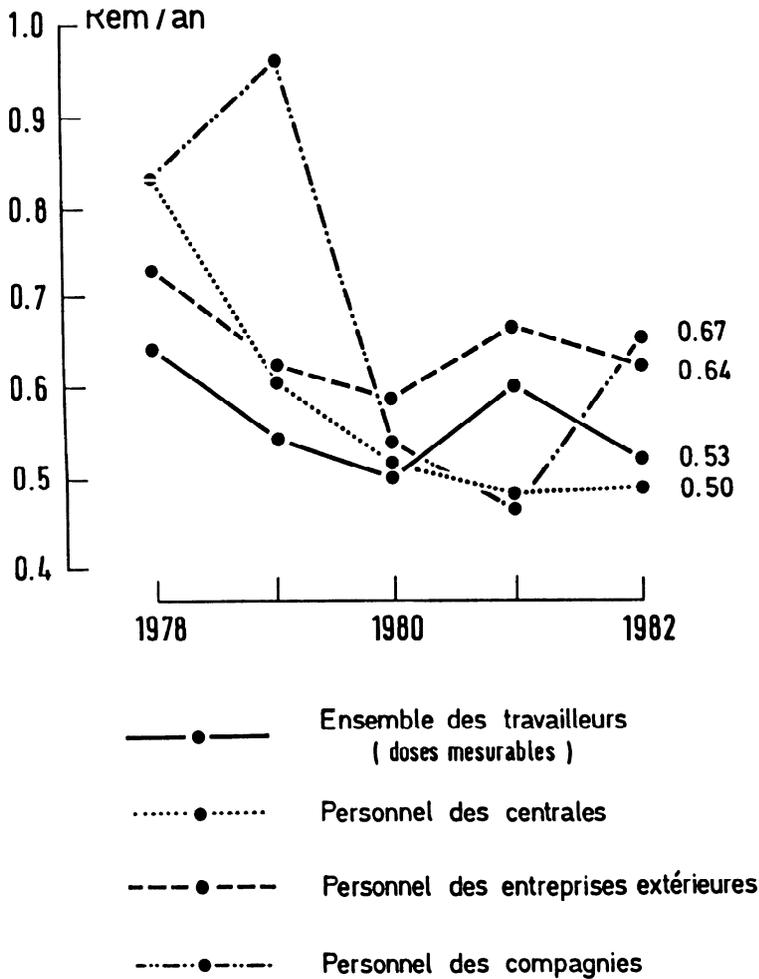
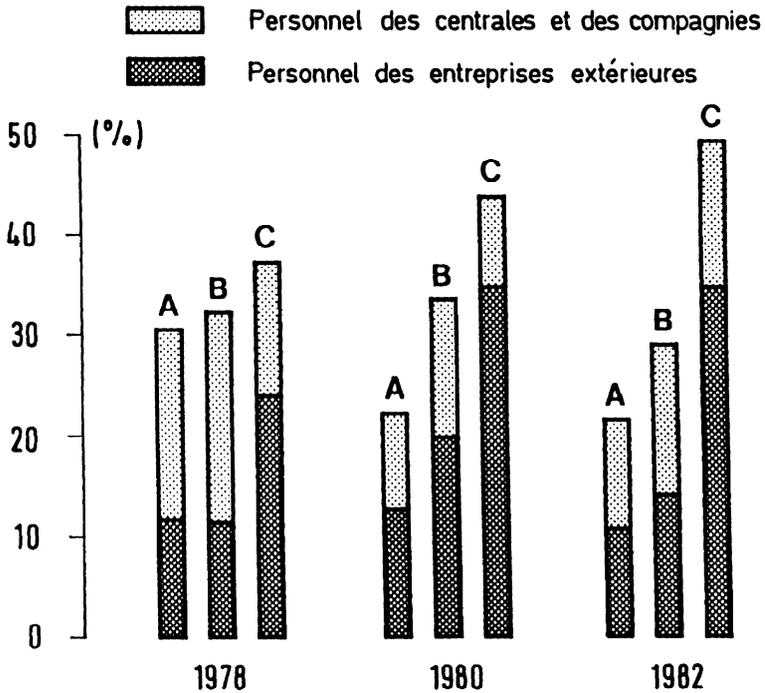


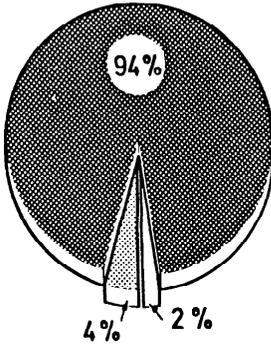
Figure 7 : Evolution de la dose individuelle moyenne selon la catégorie de personnel dans les REP /3-7.



- A - EXPLOITATION** (y compris inspection et traitement des effluents et déchets)
- B - MAINTENANCE ROUTINE** (y compris rechargement)
- C - MAINTENANCE SPECIALE**

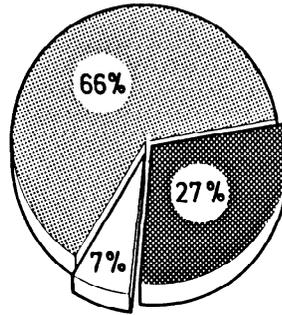
Figure 8 : Répartition de l'exposition collective selon le type de travaux et la catégorie de travailleurs dans les REP /3-7/.

MAINTENANCE et TRAVAUX
sur GENERATEURS de VAPEUR

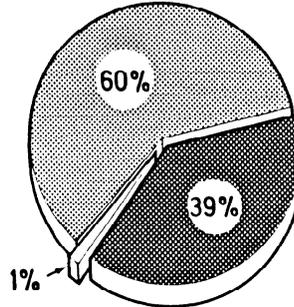
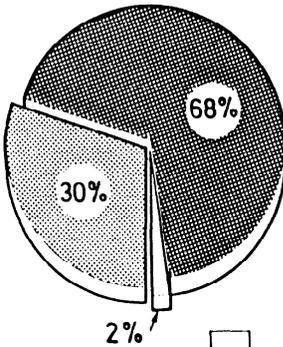


TRAVAUX de
DECONTAMINATION

MAINTENANCE et TRAVAUX
sur TUBES - GUIDES



GESTION des EFFLUENTS
et DECHETS



Compagnies
 Centrales
 Entreprises extérieures

Figure 9 : Répartition de l'exposition collective par catégorie de travailleurs pour des opérations caractéristiques de l'exploitation et de la maintenance des REP /8/.

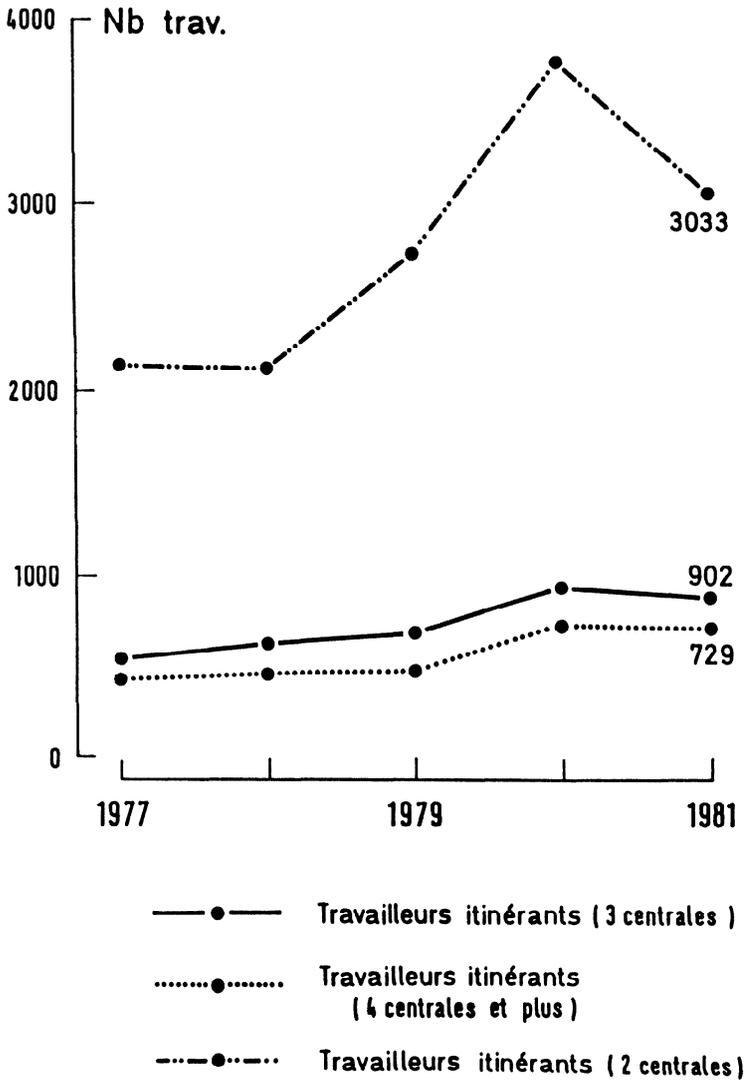


Figure 10 : Evolution du nombre des travailleurs itinérants ayant reçu une dose mesurable dans les REL /7/.

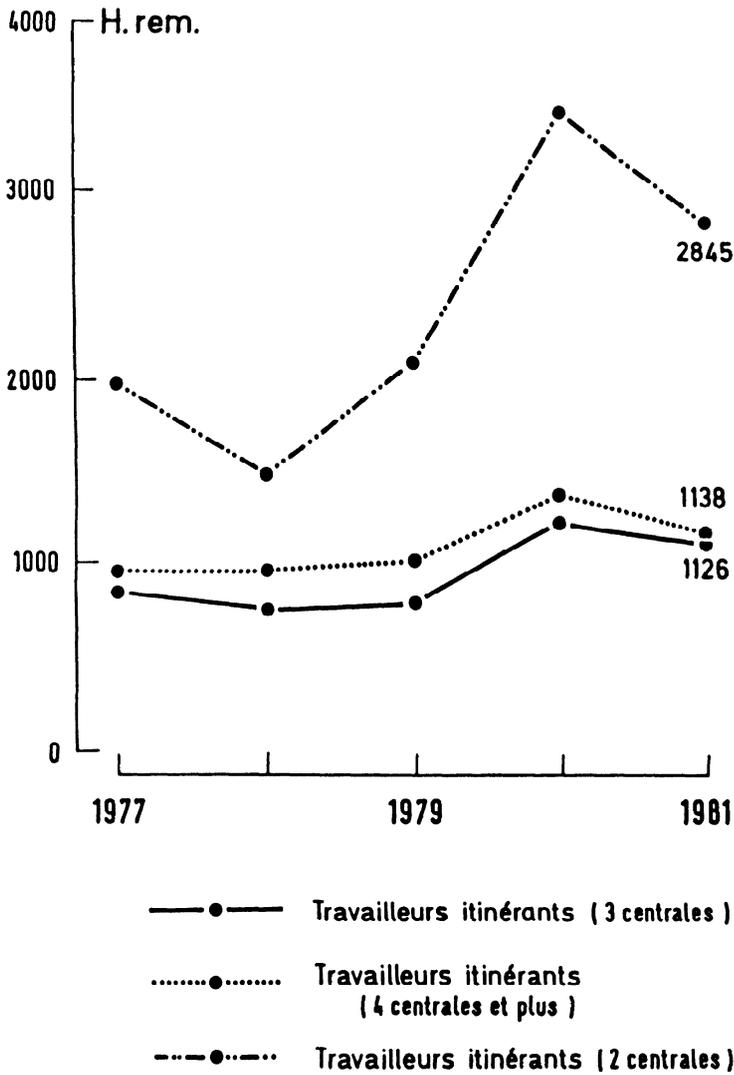


Figure 11 : Evolution de l'exposition collective des travailleurs itinérants dans les REL /7/.

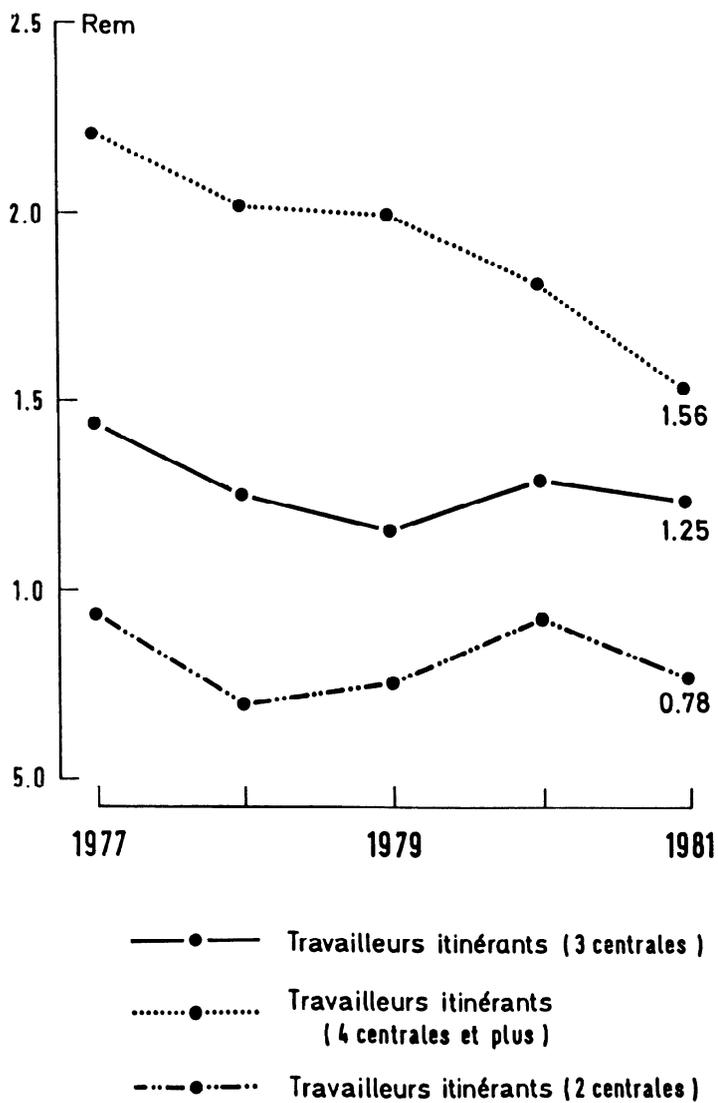


Figure 12 : Evolution de l'exposition individuelle moyenne des travailleurs itinérants dans les REL 7/.

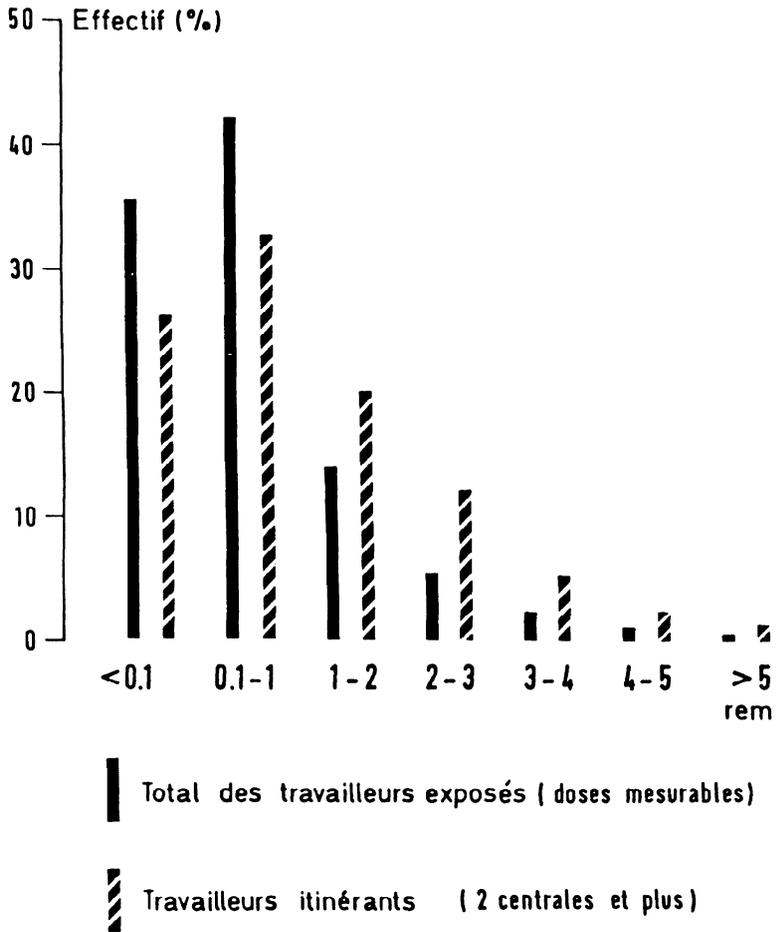


Figure 13 : Distribution des doses individuelles des travailleurs dans les REL en 1981 /7/

- Enquête AIF - 1981 -
(dose > 0.1 rem / an)

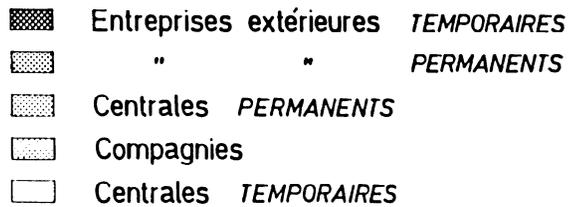
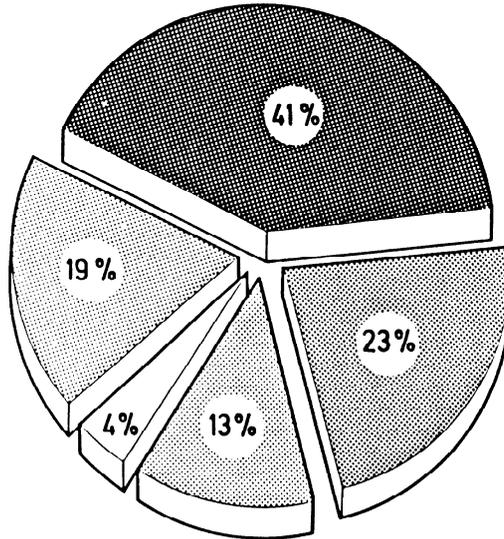


Figure 14 = Répartition des travailleurs recevant des doses > 0,1 rem/an intervenant dans les centrales selon leur catégorie et leur statut (temporaire ou permanent) /8/.

SAMENVATTING.

Dit artikel beschrijft de situatie van de werknemers uit derde bedrijven die werkzaamheden verrichten in PWR-centrales in de V.S. De geanalyseerde statistieken betreffen de evolutie van de individuele en collectieve stralingsblootstelling van deze werknemers alsmede hun belangrijkste demografische en sociologische karakteristieken.

De gegevens aangaande de bijzondere groep der zgn. "rondtrekkende" werknemers, d.w.z. zij die werkzaamheden verrichten in meerdere centrales in de loop van eenzelfde jaar, worden eveneens onderzocht. De weergegeven resultaten tonen aan dat in de Amerikaanse centrales het dosimetrisch en sociologisch profiel der werknemers uit externe ondernemingen niet wezenlijk verschilt van dat der permanente werknemers.

ABSTRACT.

This paper describes the situation of the workers of outside contractors intervening in PWR power plants in the United States. The analysed statistics are related to the evolution of the individual and collective exposure of these workers, as well as to their main demographic and sociologic characteristics. Data related to the special group of the so-called "itinerant" workers, i.e. those successively put to work in various power plants during the same year, are also studied.

The presented results show that the dosimetric and sociologic profiles of outside workers are not very different from those of permanent workers.

RISICOSCHATTING EN GEZONDHEIDSBEGELEIDING BIJ EXTERNE
ONDERNEMINGEN IN DE CHEMISCHE INDUSTRIE.

Dr E. KUSTERS
BASF Antwerpen N.V.
(België)

SAMENVATTING.

Het eerste deel van het referaat zal vooral handelen over de meetmethodes om het risico te schatten : stationaire metingen, persoonlijke dosimeters, metaboliëten.

In het tweede deel wordt de gezondheidsbegeleiding besproken : ongevallen, bedrijfsgeneeskundig spreekuur, periodiek onderzoek, epidemiologie. Telkens zullen de 2 groepen (intern en extern personeel) met elkander vergeleken worden.

Voor de laatste jaren is er een toenemend gevoel van verantwoordelijkheid ontstaan voor de mensen die tot de externe ondernemingen behoren. De redenen hiervoor zijn waarschijnlijk veelvuldig. Men voelt dat men uit elkander groeit op veiligheidsgebied. In de verschillende bedrijven zijn de preventiemaatregelen op gebied zowel voor arbeidsongevallen als voor beroepsziekten enorm toegenomen. Het aantal arbeidsongevallen is in de meeste industrietakken ook drastisch gedaald. Reeds zuiver visueel is er een onderscheid tussen opleiding en uitrusting van eigen mensen en extern personeel. Dit kan tot een gevoel van onbehagen leiden bij alle betrokkenen. Tenslotte gaan recente gerechtelijke uitspraken meer en meer in de richting om een grotere verantwoordelijkheid toe te kennen aan de gastonderneming.

Dit heeft met zich mee gebracht dat zowel de Veiligheidsdienst als de Medische Dienst van onze onderneming meer en meer met dit probleem bezig zijn. Voor de goede gang der zaken moet ik even onze onderneming situeren. Voor de chemische industrie zijn wij - zeker volgens Belgische begrippen - een vrij grote onderneming. Zij strekt zich uit over 600 Hectaren. Er werken ca. 3.000 eigen mensen en ca. 600 mensen komen van externe ondernemingen hetgeen wij met een germanisme "Vreemde firma's" noemen. Onder de stoffen die in de onderneming voorkomen bevinden zich Benzeen, Vinylchloride, Ethyleenoxyde, Formaldehyde, Styreen, Aniline, Ammoniak, Chloor etc.

De werkzaamheden van het externe personeel zijn zeer heterogeen. Er zijn er enkele - zoals het keukenpersoneel - die totaal geen contact hebben met de produktieafdelingen. Anderen zoals isoleerders en schilders brengen vele uren door in de produktieafdelingen.

In dit referaat is een duidelijk onderscheid gemaakt tussen risicoanalyse en gezondheidsbegeleiding. De risicoanalyse meet vooral de omgevingsfactoren ; de gezondheidsbegeleiding meet ook, maar dan vooral bij de mens zowel individueel, als via de epidemiologie bij de groep. Meten is weten. Het blijft spijtig dat er nog veel uitspraken gedaan en zelfs beslissingen worden genomen zonder de gegevens die men kan meten te verzamelen. Het is onmogelijk een goede gezondheidsbegeleiding te hebben zonder dat er tenminste een schatting gemaakt is van het risico. De kennis van de risicofactoren is absoluut nodig om te kunnen anticiperen.

1. RISICOSCHATTING.

Het schatten van de expositie aan een bepaalde stof is altijd moeilijk. Voor extern personeel is het nog moeilijker omdat er geen vaste verblijfstijden zijn. Het was voor ons praktisch niet mogelijk onderzoek te doen op extern personeel. Om toch een idee te hebben, hebben wij in de eigen populatie naar een groep gezocht die gelijkaardig werkten. Het was onze groep van onderhoudsmechaniekers. Dit zijn mechaniekers die het onderhoud verzorgen en telkens tussen komen wanneer er problemen zijn. Juist zoals het externe personeel zijn de verblijfstijden erg wisselend.

De metaboliëten van verschillende stoffen werden vergeleken tussen de groep onderhoudsmechaniekers en het normale produktiepersoneel.

Het eerste schema toont een log - normale verdeling van de Hg-excretie in de urine. Op de abcis bevindt zich de concentratie van Hg, logaritmisches weergegeven. De ordinaat toont een normale of Gauss-verdeling met 50 % in het midden en de 97,5 % en 2,5 % boven en onder. Men kan de grafiek als volgt lezen : 99 % van alle resultaten liggen onder de 80 ug/g Kr., 50 % onder de 5 ug/g Kr. (Schema 1)

De resultaten van de produktiemensen zijn in het zwart afgebeeld, van de onderhoudsmechaniekers in het rood.

De konklusie is duidelijk : Toevallige werknemers hebben lagere gemiddelde expositiewaarden dan het normale produktiepersoneel.

Dit is ook mijn eerste stelling.

Is het risico voor hen dan veel geringer ? Zo eenvoudig mag men het niet stellen. De volgende dia toont dit. (Schema 2)

De gemiddelden zijn lager maar er kunnen enorme uitschieters zijn. Hier gaat het over Monochloorphenol. Dit is een metabool van monochloorbenzeen, een oplosmiddel dat vrij veel gebruikt wordt in de Chemische industrie. De zwarte lijn geeft de waarden van de produktiemensen weer. De hoogste waarde is 1,9 mg/g Kr. Rechts bovenaan ziet U een rode stip van een mechaniker : 7,5 mg/g Kr. De man was spontaan naar ons gekomen omdat hij meende dat hij de vorige dag toch wat veel had binnengekregen. Hij vroeg ons van eens te kijken.

Zo komen wij aan de tweede stelling. "Zeldzame uitschieters kunnen zeer hoog zijn".

Wij zijn praktisch zeker dat deze 2 stellingen eveneens opgaan voor extern personeel. Op jaarbasis hebben zij waarschijnlijk lagere gemiddelden. Door de aard van hun werkzaamheden kunnen er kortdurende massieve exposities zijn.

In tegenstelling met de radio-protectie is het bewust meten van het gezondheidsrisico in de chemische industrie slechts vrij laattijdig begonnen. Het is vooral na de gebeurtenissen met Vinylchloride in 1974 dat er zich een stormachtige ontwikkeling heeft voorgedaan. Dat een stof die als uiterst veilig werd aanzien - zij is zelfs in de anaesthesie geprobeerd - carcinogeen bleek te zijn, was een enorme schok. Toen was men bereid veel te investeren.

In praktisch alle moderne PVC en VC bedrijven bestaan thans continue meettoestellen die om de 2 a 4 minuten een luchtstaal nemen en dit over een gaschromatograaf leiden. Per verdiep ziet men het daggemiddelde, de uitschieters en wat er gedaan werd om hieraan te verhelpen.

Bij andere stoffen die achteraf in de belangstelling kwamen: Benzeen, Styreen, Ethyleenoxyde, Formaldehyde heeft de trend tot continu meten zich niet meer verder gezet. Gedeeltelijk is dit te wijten aan het feit dat het eerste schokeffect voorbij was, gedeeltelijk ook aan het feit dat de persoonlijke dosimeters zich verder ontwikkeld hebben. Er bestaan verschillende varianten, maar de meesten steunen op adsorptie op actief kool. Na 4 of 6 uren dragen wordt de onderzochte stof via een oplosmiddel terug losgemaakt van het actief kool en gaschromatografisch bepaald. Men verkrijgt alleen gemiddelde waarden. Pieken zijn niet te zien. De ganse afloop is enorm arbeidsintensief. Het is een van de redenen waarom dagelijkse toepassing moeilijk is. Men heeft thans een systeem ontwikkeld dat gebaseerd is op de statistiek. Via een 6-tal metingen laat het toe te zeggen of de toestand aanvaardbaar is en hoe frekwent de controlemetingen moeten gebeuren.

Volgend schema toont de vergelijking tussen de risicoschatting van intern en extern personeel. Deze risicoschatting is voornamelijk gebaseerd op metingen van de exposities. Wij kunnen ze kort overlopen. (Schema 3)

Eerst de continue metingen waar VC een mooi voorbeeld van is. Vervolgens de dosimeters : actieve en passieve. Dan de metabolieten.

Voor het extern personeel, die geen vaste arbeidsplaatsen hebben is zowel het gebruik van persoonlijke dosimeters, als het volgen van de metabolieten moeilijker dan bij het intern personeel omdat het risico moeilijker te omschrijven is. Ditzelfde geldt eveneens voor het verstrekken van informatie over het risico.

De bepaling van metabolieten behoort eigenlijk ook tot de omgevingsanalyse, maar omdat zij in de mens gemeten wordt heb ik ze toch bij de gezondheidsbegeleiding ondergebracht.

11. GEZONDHEIDSBEGELEIDING.

Hier geldt als algemene stelregel dat aan de externe firma's dezelfde faciliteiten worden ter beschikking gesteld dan aan eigen mensen. Ik meen dat dit een van de belangrijkste zaken is. Er is maar een Medische Dienst, die voor ieder beschikbaar is. In deze Medische Dienst zijn lokalen beschikbaar voor de interbedrijfsgeneeskundige diensten. Hier kunnen de interbedrijfsgeneeskundige diensten hun periodieke onderzoeken doorvoeren. Het maakt een betere communicatie mogelijk tussen het gastbedrijf en de interbedrijfsgeneeskundige diensten.

Men eerbiedigt elkanders territorium en heeft toch meer mogelijkheden om informatie door te geven. Het ter beschikking stellen van lokalen beschouw ik als eerste stap naar verdere samenwerking. Ik hoop dat wij in de toekomst tot regelmatige ervaringsuitwisselingen en gemeenschappelijke doelstellingen kunnen komen. Iedereen is er mee gebaat dat er "niets" gebeurt en alles goed verloopt. In de volgende schema's is weer de vergelijking gemaakt tussen eigen personeel en extern personeel. (Schema 4)

1. ONGEVALLEN

Het schema geeft een overzicht van de verschillende schakels van de hulpverleningsketting bij ongevallen. Het principe van een Medische Dienst is hier volledig verwezenlijkt.

Bij de preventie worden dezelfde dedectiemiddelen gebruikt : een badge die een geïmpregneerd papier bevat, dat verkleurt onder invloed van fosgeen. De badges worden ook aan het externe personeel uitgereikt.

Het gebruik van de ziekenwagen, de verzorging op de Medische Dienst, de observatie van intoxicaties door irriterende gasen verloopt op identieke wijze voor beide groepen.

Dat er gebruik wordt van gemaakt, toont volgende schema.

Hier worden de gegevens voor het jaar 1983 gegeven. (Schema 5)

2. DE SPONTANE CONSULTATIE.

De spontane consultatie behoort bij de aangename taken van de arbeidsgeneesheren. Men kan meer direkt helpen.

Men kan zich afvragen of individuele hulpverlening in de bedrijven moet gebeuren. Wij vinden van wel. Mensen die vast lopen omdat er iets dreigt mis te gaan in relatie tot het werk moet hulp geboden worden in of zo dicht mogelijk bij de wereld van het werk. De hulpvrager krijgt hulp en heeft tevens een signaalfunctie. Het is aan de hulpverleners deze signalen op te vangen, te bundelen tot groepssignalen en verder te vertalen in gedepersonifieerde beleidsadviezen.

Voor de eigen mensen is het een van de belangrijkste onderdelen van de gezondheidsbegeleiding : alarmtekens, schierongevallen, aanvragen voor werkverandering worden hier besproken. Ook het extern personeel maakt - zij het in geringere mate hiervan gebruik. Zij komen niet bij hun eigen geneesheer, maar wel bij de geneesheer van de gastfirma. Het probleem blijft de communicatie : de informatie door te geven aan de geneesheer van de eigen interbedrijfsgeneeskundige dienst. Een goede verwerking op computer zou hier een hulpmiddel zijn. De gastfirma kan daarbij op een gesystematiseerde manier het aantal en de aard van de raadplegingen aan de betrokken interbedrijfsgeneeskundige dienst mededelen.

3. HET PERIODIEK GENEESKUNDIG ONDERZOEK.

Men kan veel kritiek hebben op dergelijke verplichte onderzoeken van gezonde personen. Het blijft echter een mogelijkheid om contact te hebben met de individuele werknemer, waarvoor men verantwoordelijk is. Ondanks alle preventie-maatregelen, blijft het vroegtijdig opsporen van schade een belangrijk onderdeel van onze taak. De individuele gevoeligheid is dermate verschillend, dat ook algemeen aanvaarde belastingen voor sommige individuen tot schade kunnen leiden.

Voor de interbedrijfsgeneeskundige diensten is het dikwijls moeilijker inhoud te geven aan het periodiek geneeskundig onderzoek. De risicoanalyse voor hun mensen is veel moeilijker uit te voeren. Een gericht periodiek geneeskundig onderzoek is daarom moeilijker.

Wanneer er iets is waar ik vind dat wij iets nuttigs hebben bijgedragen voor de gezondheidsbegeleiding van de externe werknemer, dan is het wel het feit dat wij lokalen hebben ter beschikking gesteld voor het periodiek geneeskundig onderzoek. Het biedt de geneesheer van de interbedrijfsgeneeskundige dienst de mogelijkheid meer inzicht te krijgen in het werkmilieu.

Ook de gastonderneming heeft voordeel bij dergelijke regeling. Het helpt mee om tijdig informatie te krijgen. Het voorkomt dat er ongezonde toestanden blijven bestaan.

4. EPIDEMIOLOGIE

Over de volgende stelling bestaat waarschijnlijk eensgezindheid :

"Ieder werkmilieu dat in staat is het gezonde actieve leven van een werknemer met meer dan 3 maanden te verkorten moet nader onderzocht worden."

Dat er geen schade bij de werknemer mag optreden aanvaardt iedereen. Onderzoeken of er schade optreedt blijkt op allerlei moeilijkheden te stuiten.

Het blijft onbegrijpbaar dat op dit ogenblik massa's gegevens ontstaan via de periodiek geneeskundige onderzoeken, die eenvoudig in de dossiers worden opgeborgen en weggeklasseerd. Zij worden niet gebruikt, hoewel het tegenwoordig met dataverwerking beter moet mogelijk zijn dan vroeger.

Ook hier zijn er verschillen tussen het gastbedrijf en de externe ondernemingen. Wij volgen thans de personen die meer dan 4 weken thuis blijven wegens ziekte. De bedoeling is voorlopig enkel te registreren. Later kunnen de gegevens gebruikt worden om verbanden te leggen of te ontkennen tussen ziekte en werkomstandigheden.

Voor de interbedrijfsgeneeskundige diensten is de epidemiologie nog beperkter. Het grote probleem blijft weer het ontbreken van een risicoanalyse. Het is voor hen uiterst moeilijk dit te doen in het gastbedrijf. Dat maakt het praktisch onmogelijk verbanden te kunnen leggen.

SAMENVATTING

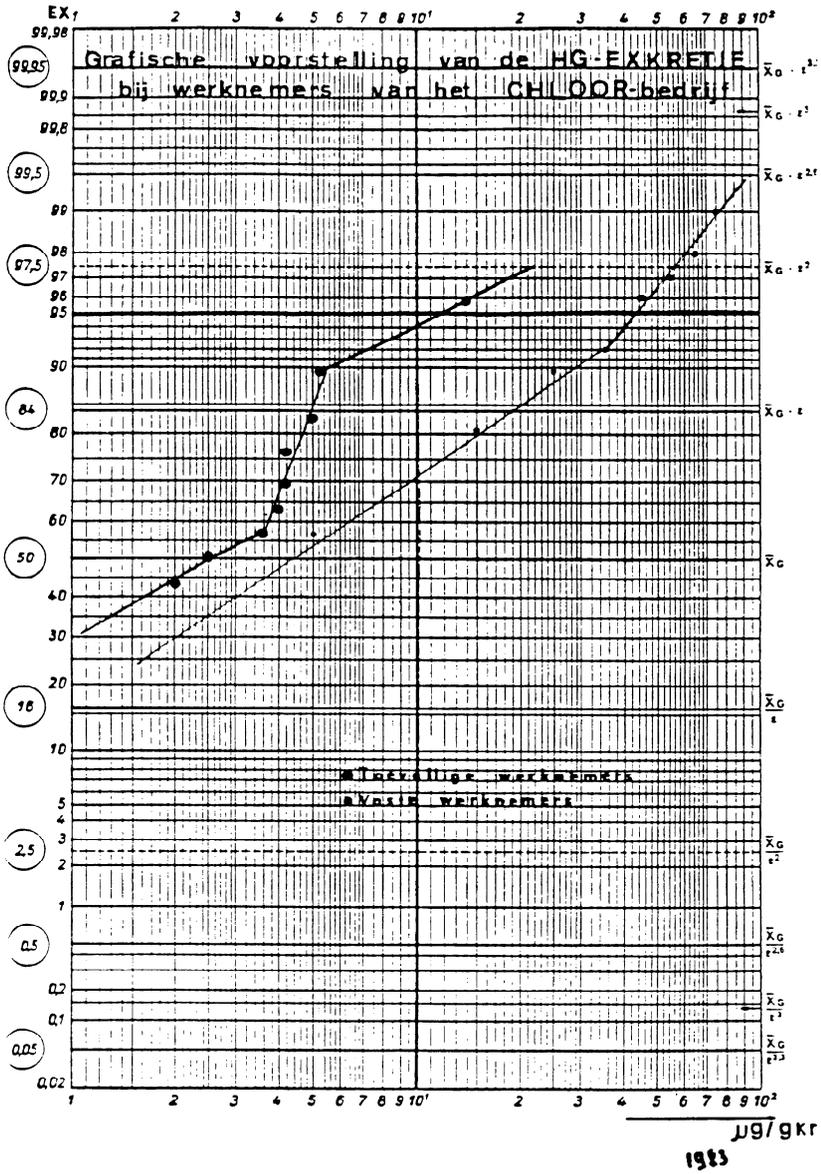
Tot slot volgt hier nog de samenvatting. (Schema 6)

Uit de resultaten van een eigen vergelijkbare groep blijkt dat bij de risicoschatting het extern personeel lagere expositiesgemiddelden heeft dan het intern personeel. Echter ook bij extern personeel zijn er zeldzame uitschieters.

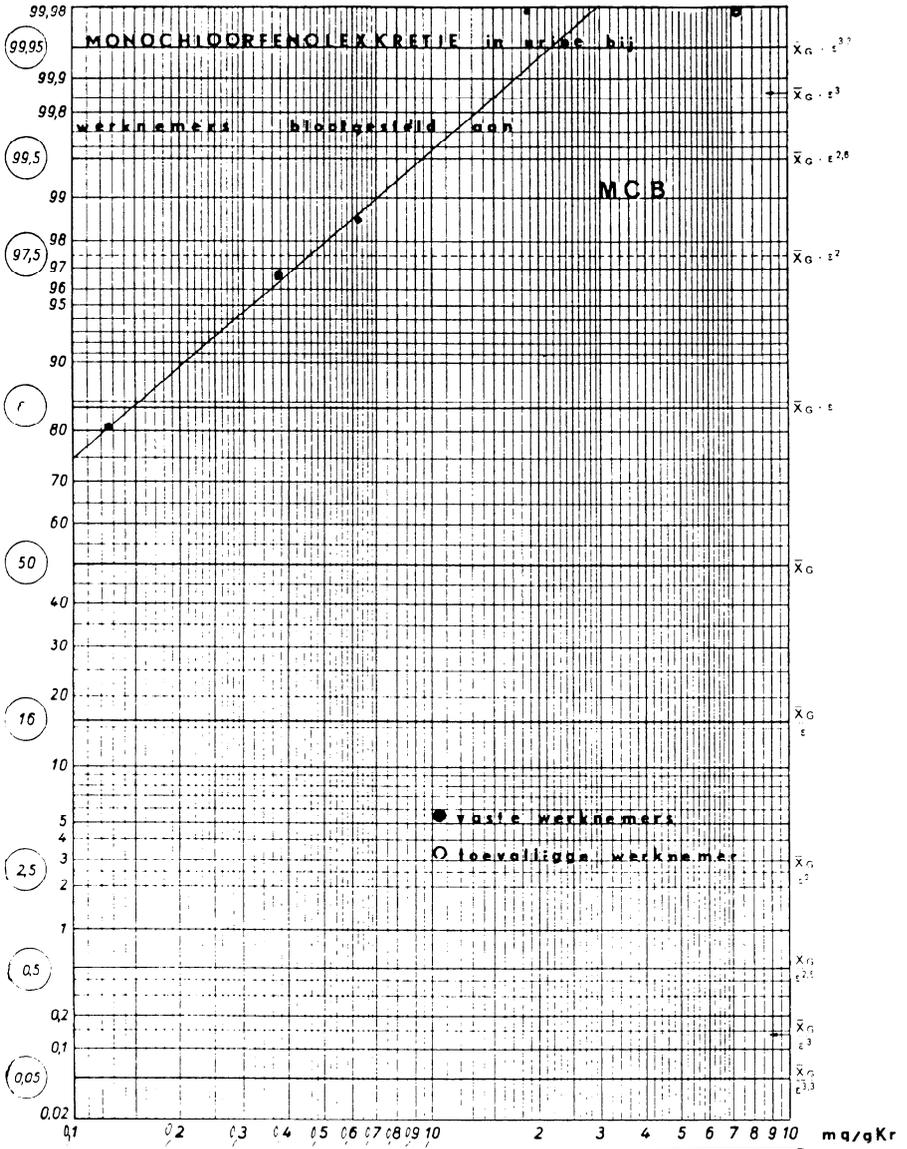
Qua gezondheidsbegeleiding wordt er naar gestreefd dezelfde infrastructuur ter beschikking te stellen voor beide groepen. Er is een Medische Dienst die bij ongevallen en eerste hulpverlening bij ziekten voor allen ter beschikking staat. In deze Medische Dienst zijn er lokalen waar de geneesker van de interbedrijfsgeneeskundige dienst zijn mensen kan onderzoeken. Er moet een mogelijkheid gevonden worden om via jaarlijkse samenkomsten relevante gegevens uit te wisselen.

Wij zijn kinderen van deze tijd en handelen naar de normen van deze tijd. Toch geldt ook voor ons de uitspraak van C.B. Shaw :

The worst sin towards our fellow creatures is not to hate them, but to be indifferent to them; that's the essence of inhumanity.



Schema 1.



1983

Schema 2

RISICOSCHATTING	
EIGEN MENSEN	EXTERN PERSONEEL
. Continue metingen vb. VC	idem
. Persoonlijke dosis- meters	Uitzonderlijk
. Metabolieten	Gebeurt niet - tenzij op vraag van betrokkene na bepaalde gebeurtenis
. Informatie : frekvent	Informatie : moeilijk en beperkt

Schema 3

GEZONDHEIDSBEGELEIDING	
EIGEN MENSEN	EXTERN PERSONEEL
-----	-----
Verzorging van Ongevallen	idem
Spontane consultatie	Spontane consultatie (Niet bij eigen bedrijfsarts, wel geneesheer gastfirma)
Periodiek geneeskundig onderzoek	Periodiek geneeskundig onderzoek (eigen arts in lokalen van de onderneming)
. Metabolieten regelmatig	. Metabolieten Uitzonderlijk, meestal op geleide van werknemer
. Vroegtijdig opsporen van schade	. Ja (correlatie niet duidelijk - risicoanalyse ontbreekt)
Epidemiologie (Beperkt - registratie van ziekten 4 weken W.O.)	Epidemiologie (nog beperkter)

Schema 4

EERSTE HULP - 1983		
	EIGEN PERSENEEL	EXTERN PERSENEEL
	<hr/>	<hr/>
1. ONGEVALLLEN		
. Zware ongevallen	-	-
. Oogletsels	344	267
. Lichte intoxicaties	16	3
. Zware intoxicaties	-	-
. Andere letsels	1.281	451
	<hr/>	<hr/>
TOTAAL verzorgingen	1.641	721
Daarvan specialistisch onderzoek (RX, etc.)	(202)	(89)
2. ZIEKTEGEVALLLEN	5.671	384

EIGEN PERSENEEL : ca. 3.000 MENSEN
 PERSENEEL EXTERNE
 FIRMA'S : ca. 600 MENSEN

Schema 5

SAMENVATTING

1. RISICOSCHATTING - BEROEPSZIEKTEN

Extern personeel heeft lagere exposiegemiddelden dan intern personeel. Soms echter enorme uitschieters.

2. GEZONDHEIDSBEGELEIDING

- . Één Medische Dienst
- . Lokalen ter beschikking voor Interbedrijfsgeneeskundige Dienst
- . Uitwisselen van gegevens

3. EPIDEMIOLOGIE

Thans voor beiden te beperkt

RESUME.

La première partie de l'exposé traite des méthodes de mesure pour l'évaluation du risque : appareils de mesures stationnaires, dosimètres individuels, métabolites.

La deuxième partie est consacrée à la surveillance médicale : accidents, consultations en médecine du travail, contrôles périodiques, épidémiologie. Les deux groupes de travailleurs (externes et internes) sont chaque fois comparés.

ABSTRACT.

The first part of the paper deals mainly with the measurement methods used for the evaluation of the risk : fixed monitors, individual dosimeters, metabolites.

In the second part, the health management is discussed : accidents, medical information, periodical examinations, epidemiology.

In each case, the two categories of workers (internal and external) are compared.

T A B L E R O N D E

Synthèse et conclusions sous la présidence du Professeur P. RECHT

P A N E L G E S P R E K

Synthese en besluiten onder het voorzitterschap van Professor P. RECHT

TABLE RONDE - PANELGESPREK.

Professeur P. RECHT

Nous arrivons au terme de ce passionnant colloque par une table ronde qui aura deux fonctions, l'une de synthèse et d'orientation, l'autre de réponse aux questions posées.

C'est ainsi que, dans une première partie, les présidents de chacune des 5 sessions vous présenteront très rapidement les idées essentielles qui ont été exprimées par les orateurs avec notamment la mention des points qui n'ont pas été éclaircis suffisamment et des difficultés qui subsistent.

Dans la deuxième partie, nous répondrons aux questions qui ont été posées et qui n'auront pas reçu de réponse dans la première partie.

Nous présenterons enfin quelques conclusions générales sur ce symposium.

SYNTHESE DES PRESIDENTS DE SEANCESSYNTHESE OPGESTELD DOOR DE VOORZITTERS VAN DE ZITTINGEN

Dhr FIEUW : voorzitter van de eerste zitting

Het thema van de eerste sessie was "Inventaris van de bestaande situaties. Wie zijn en wat doen de externe ondernemingen".

Een eerste vraag die zich stelt is : "Waarom wordt beroep gedaan op externe bedrijven ?" Ik heb uit de referaten twee hoofdredenen kunnen identificeren, de eerste reden was dat beroep wordt gedaan op vervangingspersoneel ten einde organisatieproblemen op te lossen die te wijten zijn aan veranderlijke en diskontinue werkzaamheden in de centrales. Een tweede reden was beroep te doen op gespecialiseerd personeel dat voor de normale uitbating van een centrale niet noodzakelijk nodig is of ter beschikking staat. Een derde toekomstige reden is dat traditioneel externe bedrijven worden aangesproken om bepaalde logistieke taken uit te voeren, b.v. in verband met reiniging en transport. Ter kommentaar op een aan het panel gestelde vraag kan ik dus vaststellen dat de sprekers het stralingsniveau in feite slechts onrechtstreeks vermelden als een reden bij inzetten van personeel van externe bedrijven. Als we ons even de verschillende overzichten herinneren die ons gegeven werden betreffende de individueel ontvangen dosis kunnen we vaststellen dat er geen fundamenteel verschil bestond tussen de dosis ontvangen door personen behorende tot de centrales en personen behorende tot de externe bedrijven.

De tweede vraag is : "Wie zijn die bedrijven". Wel er kunnen twee grote groepen geïdentificeerd worden, enerzijds belangrijke bedrijven die zowel op het nationaal vlak of zelfs op het internationaal vlak optreden, en anderzijds regionaal of eerder plaatselijke bedrijven die vooral als onderaannemer optreden. We hebben kunnen vaststellen dat die onderaanneming de coördinatie tussen de verschillende ondernemingen niet gemakkelijk maakt.

Wat het aantal bedrijven betreft stellen we vast dat het meestal enkele tientallen ondernemingen betreft met een zeer gediversifieerd karakter. Het resultaat is dan ook dat het aantal personen dat wordt ingezet door externe bedrijven de eigen personeelsbezetting van de centrales overtreft. Dit geeft een onmiddellijke rechtstreekse invloed op de kollektieve dosis die wordt ontvangen.

We hebben herhaaldelijk gehoord dat men uitgaat van het principe waarbij iedere werkgever volledig verantwoordelijk blijft voor eigen werknemers, dus voor die werknemers waarmee hij een arbeidskontraakt heeft afgesloten.

Om aan die verantwoordelijkheid een bepaalde inhoud te geven, dient de taakverdeling tussen de centrale en de externe bedrijven juist te worden gepreciseerd, dat is noodzakelijk bij het opstellen en het afsluiten van het kontraakt tussen de twee geïnteresseerden waarbij het aspekt radioprotektie aan bod dient te komen.

Op het individuele vlak heeft men de nadruk gelegd op enerzijds de noodzaak van de informatie en anderzijds van de vorming van het ingezette personeel. Ten einde dit met de gepaste doeltreffendheid te kunnen verwezenlijken heeft men de nadruk gelegd op de belangrijke rol die de harmonisatie van de procedures, van de ingezette middelen en van de organisatorische problemen hierbij spelen. De opleiding en de hierbij gebruikte didaktische middelen werden in detail geïllustreerd.

Dr. de THIBAUT de BOESINGHE : président de la deuxième session

Le second thème traite des dispositifs réglementaires. Les aspects juridiques sont très complexes. Nous avons entendu successivement la description du dispositif français et l'exposé de la législation belge.

S'il y a bien sûr quelques différences entre les deux législations, s'il existe parfois même des lacunes, on a l'impression que, ici en Europe, c'est bien l'employeur qui reste responsable.

Aux Etats-Unis, la tendance est plutôt opposée, les centrales restant responsables de la formation des personnes qui viennent de l'extérieur. C'est un fait assez important et qui mérite discussion.

Le fait essentiel est que de plus en plus d'industries n'appartenant pas au nucléaire sont mêlées aux problèmes du nucléaire. Bien entendu, la formation des gens qui doivent travailler temporairement dans ces industries est essentielle et doit leur permettre de respecter les normes légales existantes qui doivent être connues.

Les organismes agréés sont des interlocuteurs valables. Ils peuvent aider le personnel extérieur à recevoir une formation adéquate. Ils sont des experts auxquels les entreprises extérieures peuvent toujours avoir recours.

Nous remarquons que, aussi bien dans la législation française que belge, des révisions de textes et des adaptations sont en cours qui tiennent compte des directives communautaires européennes. Cela veut dire en bref que nous disposons certainement de bons documents juridiques de base, que beaucoup de travail a déjà été fait mais qu'au vu de l'évolution, nous ne pouvons pas nous arrêter sur nos lauriers et devons encore revoir et préciser certains problèmes.

Dr. J. TOURTE : Président de la troisième session

Le 3^e thème traitait de l'organisation pratique de la surveillance vue par les responsables des installations nucléaires.

Nous avons noté l'importance, qui a déjà été précisée par les orateurs précédents, de la formation et de l'information du personnel des entreprises extérieures.

Il existe en règle générale des cellules d'accueil spécialisées qui assurent une formation bien structurée ou pour le moins vérifiée la formation des agents des firmes intervenant sur les sites.

Le problème de la dosimétrie individuelle est complexe.

Il a été rappelé que la dosimétrie individuelle est ou devrait être à la charge de l'entreprise extérieure. Par contre, le suivi journalier est assuré par l'exploitant soit, sous forme de dosimétrie électronique, soit sous forme de dosimétrie stylo.

En Belgique, les services de radioprotection des sites assurent également une dosimétrie par film-badge.

Les contaminations posent peu de problèmes dans les différents établissements. Il faut noter l'intérêt d'une technique de décontamination des pièces par ultra-sons présentées par un orateur. Cette technique diminue de manière considérable le risque de contaminations corporelles ultérieures des agents intervenants.

Le contrôle de la contamination interne du personnel est source de difficultés pratiques d'organisation, en particulier lors des bilans de départ des agents. Ces difficultés proviennent souvent du nombre important d'agents qui quittent le site dans un temps très limité et des différences d'horaire de travail existant entre le personnel de l'établissement et celui des entreprises extérieures.

Pour rencontrer ces difficultés, les Belges ont mis en oeuvre une méthode de dépistage rapide de la contamination interne qui ne dure en moyenne qu'une minute.

Comme cette absence de bilan de départ provient parfois d'une négligence du personnel qui est pressé de partir, il serait peut-être possible du reste de préciser dans les contrats avec les entreprises extérieures l'obligation du bilan de sortie pour les travailleurs des firmes intervenantes.

On a aussi parler de la transmission des données de la surveillance médicale, au médecin qui suit d'habitude les agents des entreprises extérieures. Ceci nécessite, en particulier en cas d'accident, une procédure de transmission pré-établie de manière très précise avec, ce qui n'est pas toujours le cas une bonne identification du service médical qui surveille les agents des entreprises extérieures et ce d'autant plus que ces agents sont parfois sous-traités par les firmes qui sont liées contractuellement à l'exploitant des installations nucléaires.

Un dernier problème peut se poser : celui des travailleurs des entreprises extérieures qui séjournent sur des installations de manière prolongée ou plus ou moins permanente.

La question a été évoquée de savoir si ces personnes devaient être prises en charge par le service médical du site soit totalement, soit partiellement pour des prestations complémentaires afin d'assurer à ces travailleurs la meilleure surveillance possible.

Dr P. HUBLET : Président de la quatrième session

Dans le cadre du point de vue des entreprises extérieures, nous avons pu bénéficier d'exposés précis dont le mérite essentiel est le fait qu'ils étaient basés sur une expérience vécue et sur des réflexions profondes et pertinentes pour améliorer les difficultés qui se présentent.

Vous m'accorderez précisément d'insister sur la difficulté majeure qui est une difficulté liée à des transmissions d'informations au sujet des doses.

C'est pour essayer de résoudre cette difficulté qu'a été proposée la création d'un passeport mais il faudrait certainement étudier cette question d'une manière approfondie.

Au sujet des doses, les difficultés, comme je viens de le dire, sont liées à des problèmes de transmission. C'est pourquoi, il a été proposé une amélioration par rapport au film badge, amélioration consistant à faire appel à des dosimètres à lecture directe et électronique. Dans ce cas, le film-badge sert en quelque sorte à posteriori, de témoin et de document d'archive.

Il a aussi été indiqué les difficultés de liaisons entre les différents services de contrôle physique impliqués, c'est-à-dire ceux des firmes extérieures et ceux de la firme où s'effectuent les travaux.

Des difficultés analogues ont été signalées en ce qui concernent les divers services médicaux intéressés à ces problèmes et on a constaté une fois de plus que les problèmes pouvaient se régler par d'excellents contacts entre médecins, entre personnel de services de contrôle physique et bien entendu entre médecins et ces services de contrôle physique.

Les problèmes de liaison, les problèmes de transmission sont donc les difficultés concrètes qui se présentent et il est aussi apparu que des contacts informels où on a l'occasion d'expliquer ces difficultés sont de petits moyens peut-être mais des moyens efficaces pour favoriser les relations humaines.

Mr P. BEAU : Président de la cinquième session

La session de ce matin était consacrée à la comparaison de l'approche du problème des entreprises extérieures et j'ai été personnellement frappé par la grande similitude de cette approche tant en Suisse et aux Etats-Unis qu'en France et en Belgique.

Je voudrais néanmoins relever les quelques différences qui me paraissent les plus significatives.

J'ai noté qu'en Suisse, il y avait une limite annuelle de dose collective par réacteur qui est fixée à 400 hommes/rem.

Je note que, en ce qui nous concerne à l'EDF, au début de notre programme nucléaire, nous avons évalué que un arrêt de tranche coûterait 400 hommes/rem, d'après les exposés qui ont été faits par les différents orateurs d'EDF, vous avez vu que en fait nous arrivons à des doses collectives sensiblement inférieures.

J'ai noté également une petite différence d'interprétation des règles communes de radioprotection qui émanent de la CIPR; c'est la dose limite fixée à 0,5 rem pour le groupe de travailleurs non professionnellement exposés alors qu'en appliquant rigoureusement la réglementation française, la limite pour ce groupe est fixée à 1,5 rem.

J'ai noté également à Muehlberg, l'existence dans la centrale d'un service de dosimétrie homologué par les autorités mais qui est assuré par la centrale. J'ai noté le gros avantage vu par l'orateur qui, en tant que responsable de la radioprotection des personnes qui viennent travailler à Muehlberg, est heureux d'avoir cet outil à sa disposition.

En ce qui concerne Muehlberg, j'ai noté enfin l'existence du carnet de dosimétrie que l'on retrouve un peu partout mais où, en Suisse, on note les irradiations médicales.

En ce qui concerne l'exposé décrivant la situation aux Etats-Unis, j'ai d'abord noté l'obligation qui est faite aux compagnies américaines d'assurer la formation radioprotection de tout le personnel qui vient travailler dans la centrale alors que, nous l'avons vu en France et en Belgique, cette obligation incombe à l'employeur de l'entreprise extérieure.

J'ai également noté l'effort qui avait été fait aux Etats Unis non pas par les exploitants mais par des agences nationales d'essayer d'évaluer la dose annuelle des travailleurs "itinérants". C'est ce que nous aimerions pouvoir faire en France mais nous, exploitants de centrales nucléaires, nous n'en avons pas la possibilité parce que nous ne connaissons pas les doses prises par les agents lorsqu'ils travaillent dans d'autres installations nucléaires que les nôtres.

J'en viendrai au 3^e exposé qui nous permettait de faire une comparaison avec l'industrie chimique.

L'orateur nous a dit que la prise en compte de ce problème dans les industries chimiques remontait aux années 74. Je pense qu'il y a là un élément de comparaison extrêmement intéressant avec l'industrie nucléaire.

J'ai noté également que BASF avait eu à déplorer un accident mortel en 1984. Je n'ai pas bien compris quelle est l'origine de cet accident mortel.

Prof. P. RECHT :

Est-ce que je pourrais vous demander de préciser ce que vous avez dit tout à l'heure concernant les doses de 1,5 rem, de 500 mrems et de 5 rem.

M. P. BEAU :

Je m'en excuse, j'ai peut-être mal compris ce qu'a dit Mr. PEROTTO mais j'ai cru comprendre qu'on distinguait un groupe de travailleurs non professionnellement exposés et que la limite pour ce groupe se situait à 0,5 rem.

Dans la réglementation française et dans l'application stricte des normes de l'Euratom, la limite de 0,5 rem se rapporte aux personnes du public. Il existait par contre et il existe encore dans la réglementation française qui n'est pas encore alignée sur les normes d'Euratom, une catégorie que l'on appelle les non DATR et à laquelle s'applique la limite de 1,5 rem. C'est cela que j'ai voulu dire, je ne sais pas si j'ai bien compris ce que Mr PEROTTO nous avait dit.

Mr. C. PEROTTO :

Oui, Mr BEAU, il y a un petit malentendu.

Il n'existe plus dans la législation suisse, un groupe spécial intermédiaire entre les personnes professionnellement exposées et les personnes du public. Ces 0,5 rem représentent effectivement la limite pour les individus du public; pour nous, les individus du public sont les personnes qui ne sont pas professionnellement exposées aux radiations. Nous n'avons en fait en Suisse que deux catégories.

Prof. P. RECHT :

Je voudrais sur ce point apporter une précision qui vient de la Communauté Européenne parce que je crois qu'il ne faut pas laisser tomber des points qui mériteraient d'être précisés.

Si on prend la nouvelle directive de 1980, la notion d'"occasionnellement exposé", de "directement affecté" n'existe plus dans les directives européennes,

Il existe simplement la notion de "travailleur exposé", c'est-à-dire susceptible de recevoir une dose supérieure au 1/10^e des doses annuelles, ce qui signifie que le plancher de l'exposition et le critère d'exposition, c'est la possibilité de recevoir une dose supérieure à 500 millirems/an.

A partir de ce moment, la personne est exposée et ensuite on classe en travailleurs A et B (zone contrôlée et zone surveillée) mais il n'y a donc plus cette distinction des "directement affectés" et "non directement affectés".

En cela, nous avons suivi les vues de l'ICRP mais les réglementations d'application nationale ne sont pas encore sorties.

Je tenais à fournir cette précision parce que je crois que c'est important. Il est certain que les travailleurs dont nous avons parlé depuis 3 jours sont réellement des travailleurs exposés. Peu importe que l'on ait parlé de dose de 150 millirems ou de 100 millirems, car, à côté de ce groupe majoritaire et qui reçoit des doses très basses, il y a la possibilité de recevoir des doses de 1,5, de 2 ou de 3 rem; par conséquent, le travailleur des entreprises extérieures est un travailleur exposé au sens réglementaire du terme.

On ne peut pas s'en tirer en déclarant qu'il est au niveau du public parce qu'il ne reçoit que 150 millirems. Ce n'est pas cela du tout, ce sont les doses susceptibles d'être reçues qui doivent être considérées et, à partir du moment où dans un groupe de travailleurs occupés à des travaux dans une centrale, vous avez un groupe qui reçoit des doses supérieures à 500 millirems, cela justifie la notion de "susceptible de".

Je crois que c'est actuellement le point de vue européen qui sera évidemment introduit dans les législations nationales.

Prof. P. RECHT :

Mr KUSTERS, pourriez-vous préciser les circonstances de l'accident auquel on a fait allusion tout à l'heure ?

Dr. E. KUSTERS :

Het ongeval waar ik naar refereerde was wel degelijk een mechanisch ongeval, het betrof iemand die van een vrij geringe hoogte van 3 m gevallen was en daarbij dodelijk werd gekwetst. Ter vervollediging kan ik vermelden dat we sinds een tiental jaren de statistiek van ongevallen bijhouden : 97 % zijn mechanische ongevallen, 1 % verbrandingen door stoom of elektriciteit en 2 % zijn chemische ongevallen d.w.z. intoxicaties; dit zijn geen dodelijke ongevallen maar ongevallen die tot arbeidsongeschiktheid leiden. U kunt dus vaststellen dat de mechanische ongevallen het belangrijkste aandeel hebben.

QUESTIONS ET REPONSES - VRAGEN EN ANTWOORDEN

Dhr. FIEUW :

Er werd gevraagd in welke mate de uitvoering van werken bij een hoog stralingsniveau de oorzaak zijn van de aanwezigheid van externe bedrijven in de nukleaire centrale. Wel, in de synthese die ik heb gegeven, wees ik er reeds op dat de primaire oorzaak om beroep te doen op derde bedrijven dient te worden gevonden in het feit dat de centrales niet beschikken over het geschikte en ook niet over voldoende personeel om bepaalde taken uit te voeren, het is dus niet zo dat men enkel beroep doet op een derde bedrijf omdat er een hoog stralingsniveau is. Wel kan het hoog stralingsniveau het aantal personen waarop men beroep doet sterk beïnvloeden. Dit aspekt heeft een belang bij het inzetten van het personeel. Men moet er naar streven dit aantal tot een haalbaar minimum te houden.

Prof. P. RECHT :

Mr de THIBAUT, vous avez également été destinataire d'une question.

Dr de THIBAUT :

Ik kreeg een vraag over psychologische studies die gemaakt zijn over de risico-ervaringen van derde werknemers. Bij mijn weten zijn daar geen goed gefundeerde of gedokumenteerde studies over gemaakt of gepubliceerd. Bij de vorming van de werknemers van externe bedrijven dient men niet enkel informatie te verstrekken betreffende de nukleaire risico's maar dient men ook aandacht te besteden aan de konventionele veiligheidsaspecten. Men dient te vermijden dat ongevallen die zich in deze sektor voordoen, b.v; het vallen van een ladder in een kerncentrale, door het grote publiek als een kernongeval worden geregistreerd. Bij de psychologische begeleiding in de opleiding mag dit niet worden verwaarloosd en dient men op evenwichtige wijze de verschillende aspecten van de veiligheid te benaderen. Bij een psychologische studie over de risico-ervaring dient hiermee ook rekening te worden gehouden.

Prof. P. RECHT :

Mr TOURTE, une autre question a été posée au sujet des études épidémiologiques conduites sur la population exposée professionnellement dans les installations nucléaires. A-t-on pu mesurer une corrélation entre les doses reçues et les manifestations pathologiques ?

Dr. J. TOURTE :

Les études épidémiologiques sur les travailleurs soumis au risque des radiations ionisantes sont difficiles étant donné leur niveau global d'irradiation qui, en principe, du fait de la réglementation, se trouve dans la zone basse de ce que l'on a l'habitude d'appeler les "faibles doses".

Ce niveau est en règle, bien inférieur à la D.M.A. (Dose Maximale Admissible), elle-même par définition fixée à un niveau bien inférieur à celui à partir duquel on obtient expérimentalement un trouble.

De ce fait, peu d'études épidémiologiques précises, ont été réalisées à ce jour, certaines sont par ailleurs criticables par suite d'une méthodologie non rigoureuse.

Actuellement en France tant à EDF, qu'au groupe CEA, on a structuré la collecte des données médicales, notamment des visites systématiques grâce à l'informatisation des services médicaux qui est en train de se mettre en place.

Par ailleurs, une étude sur les mineurs d'Uranium de Cogema est en cours.

Signalons que cependant des études élémentaires de mortalité ont été effectuées. Le nombre des décès par cancer chez les travailleurs du groupe CEA (hors mineurs) ne semble pas plus important que celui trouvé dans la population générale pour une même tranche d'âge.

Une étude de la formule sanguine chez des agents de MARCOULE, après vingt ans de travail pour certains, n'a pas montré d'anomalies, quelle que soit la dose globale d'irradiation.

Dans quelques années, nous espérons pouvoir exploiter de manière plus rigoureuse grâce à l'informatique, nos données pour déceler éventuellement des anomalies, ou sans doute prouver l'absence de troubles chez les travailleurs soumis aux doses habituellement reçues.

Prof. P. RECHT :

Mr BEAU, voudriez-vous répondre aux questions qui vous ont été attribuées concernant la signification de la dose moyenne et le recyclage de la formation en radioprotection ?

Mr. P. BEAU :

Si vous le voulez bien Mr le Président, je commencerai par la question concernant le recyclage de la formation en radioprotection.

Un participant demande : "si les entreprises importantes sont dotées de moyens pour assumer ces recyclages, cela n'est pas le cas des autres entreprises. Quels pourraient être les moyens d'incitation ?"

Je pense que l'incitation au recyclage existe déjà en filigrane dans la législation française puisque la réglementation prévoit que la formation doit être reprise chaque fois qu'un travailleur change de fonction. Je ne crois pas que la réglementation puisse aller plus loin.

Je pense que la meilleure incitation existe déjà chez certains exploitants - et cela a été dit au cours des exposés - sous la forme des examens que l'on fait passer aux ouvriers des entreprises extérieures lorsqu'ils arrivent à la centrale, examens systématiques ou examens par sondage.

Je vois là le meilleur moyen d'incitation qui, comme je viens de le dire, est déjà appliqué chez certains exploitants.

Une deuxième question se rapportait à la signification de la dose moyenne. La dose moyenne n'a d'intérêt que pour présenter des bilans, par exemple lors de colloques comme celui que nous sommes en train de suivre. Il ne faut pas y attacher une importance plus grande. Ce qui est important c'est la dose individuelle et cette dose individuelle dans tous les pays et toutes les réglementations doit être suivie pour chaque travailleur exposé aux rayonnements ionisants. Donc, je ne pense pas que la dose moyenne ait une valeur quelconque et d'ailleurs, aucune réglementation ne fixe de valeur de dose moyenne.

Dhr. EGGERMONT :

Ik ben de adviseur voor radioprotectie van de Europese vakbonden. Mijnheer de voorzitter, ik wou wel van de gelegenheid gebruik maken om te betreuren dat de vakbonden, noch bij het programma, noch bij de "table ronde" uitgenodigd werden, hoewel zij de vertegenwoordigers zijn van diegenen die de dosis ontvangen en er recente grondige studies zijn aan gewijd, ze hadden tevens interessante gegevens kunnen inbrengen. Ik ben de steller van die laatste vraag. Ik had wel willen opmerken dat de gemiddelde dosissen voor werknemers in kerncentrales vooral in Europa onjuist en onderschat worden alleen om reden dat de Europese Gemeenschap er niet in geslaagd is het dosispaspoort in te voeren. Een gemiddelde dosis is een verhouding van de som van dosissen gedeeld door het aantal werknemers, in het aantal werknemers worden de externen tal van keren geteld als ze op diverse plaatsen worden ingezet. De gemiddelde dosissen die op de eerste dag in het Invited Paper werden gebracht zijn onderschat en fout. We zijn voor het ogenblik, noch in Europa, noch binnen een groep zoals EDF bij machte aan de hand van statistieken deze onderschatting te evalueren.

Prof. P. RECHT :

La question du passeport reviendra certainement dans un instant puisque je voudrais mettre en discussion le problème de la carte.

Mais il est certain que la dose moyenne, comme l'a très bien dit Mr. BEAU, n'est pas un instrument de réglementation; c'est simplement une commodité pour présenter lors de conférences comme celle-ci, des bilans d'irradiation. Que ce soit sous estimé, c'est une opinion que vous avez et qui est parfaitement défendable et tant que l'on n'a pas le passeport, on peut en conclure qu'on n'aura pas une estimation valable. Mais, dans les pays comme la France, pour autant que je m'en rappelle, l'existence du Service Central de Protection qui centralise toutes les données dosimétriques permet d'avoir tout de même avec une certaine approximation et même une approximation certaine, une idée de l'irradiation.

Nous avons une autre question qui était posée par Mr EGGERMONT et qui concernait les possibilités de l'Association pour influencer les directives et la législation.

Je vais demander à Mr CORDIER d'y répondre.

Dr. J.M. CORDIER :

Je crois et je l'ai souligné dès l'introduction, que le rôle d'une société scientifique n'est pas de faire des choix mais de rassembler des données qui ont une fiabilité aussi grande que possible de manière à ce que les autorités responsables puissent prendre les décisions qui leur paraissent conformes à la situation mais qu'elles le fassent en connaissance de cause. Le but de ce colloque était justement de rassembler cette documentation que j'espère d'ailleurs pouvoir publier dans un temps aussi bref que possible.

Prof. P. RECHT :

En résumant ce que vous venez de dire, je crois qu'on peut considérer que l'Association n'est pas un groupe de pression sauf sur le plan scientifique mais qu'elle fournit aux groupes de pression (travailleurs ou employeurs) qui ont une autre vocation, ces informations présentées d'une façon objective; je crois que c'est un des mérites de ce colloque d'y être parvenu.

Y a-t-il d'autres questions venant de la salle ? Je crois que nous avons quelques minutes pour compléter éventuellement les questions écrites.

Mr MOLITOR - Inspection Technique du Travail :

Je souhaiterais poser une question à Mr PEROTTO qui a parlé des centrales nucléaires suisses. Il a signalé notamment que les centrales suisses employaient des étudiants. Je souhaiterais savoir quels travaux ils effectuent, s'il y a un âge minimum exigé et s'ils pénètrent en zone ?

Mr. C. PEROTTO :

Oui, nous employons des étudiants. Conformément à la loi, ces étudiants ont minimum 18 ans de façon à ce qu'ils puissent passer les examens médicaux qui permettent de les classer comme personnes professionnellement exposées aux radiations. Ensuite, ces étudiants sont utilisés à des tâches diverses; par exemple, ils travaillent comme assistants aux agents radioprotection, ils peuvent travailler comme aide-mécaniciens, enfin comme manutentionnaires...; partout où on a besoin de main-d'oeuvre non qualifiée pour appuyer les spécialistes.

Dr. A. DORE - EDF Médecine du Travail :

Il s'agit d'une question à Mr PEROTTO. Il a été signalé que l'irradiation médicale était sur un carnet de dosimétrie; somme toute si j'ai bien compris, les Suisses ont réalisé le rêve de Mr. PELLERIN au SCPRI. Je voudrais savoir comment sont établies ces doses médicales et par qui elles sont transmises. Enfin, comment est résolu le problème du respect du secret médical ?

Mr. C. PEROTTO :

On n'a probablement résolu qu'une partie du problème. En fait, dans le carnet, il y a une partie réservée à l'inscription des doses médicales. "Doses" est peut-être exagéré. On inscrit dans ce carnet les irradiations reçues. Généralement cela se limite à une description par exemple "tractus gastro-intestinal" ou "irradiation du poumon". On précise si c'est une radiographie ou une radioscopie. En fait, le médecin ne donne pas la dose effective mais on indique quand même que telle ou telle personne a subi de façon relativement intensive une série de radios.

Dr. A. DORE :

Indique-t-on le nombre de clichés ?

Mr. C. PEROTTO :

Oui, on précise le nombre de clichés.

Mr. JOLIVET :

Sur ce point très précis, puis-je vous dire que le 3 septembre 1984, est parue une directive que nous appelons dans notre jargon une directive patients visant à assurer la protection des personnes soumises à des examens et traitements médicaux et que cette directive est associée d'une annexe intitulée "annexe ayant valeur de recommandation, recommandation pratique pour la mise en oeuvre de la directive". Il est dit formellement dans cette annexe que pour toutes les expositions médicales, il est souhaité que tous les états membres mettent à la disposition des patients un carnet d'irradiation dans lequel les médecins seront invités à consigner les examens radiologiques subis par les patients.

Prof. P. RECHT :

Je pense que le lieu n'est pas indiqué pour discuter la possibilité d'indiquer une dose. Les médecins ne la connaissent pas eux même d'ailleurs. Une série d'études ont été faites depuis des années dans les hôpitaux avec la détermination par fantôme et par dosimètre bien entendu, des doses reçues et les différences sont considérables. Ceux d'entre vous qui ont l'habitude des documentations internationales savent que dans le rapport de l'UNSCAER qui est publié tous les 3 ans, il y a effectivement des tableaux qui donnent des valeurs moyennes de doses d'irradiation pour la plupart des examens de diagnostic et de traitement impliquant des radiations ionisantes.

Seulement ce problème est vraiment en dehors du sujet traité aujourd'hui. Répétons ce qui a été dit depuis des années, c'est que la notion de dose maximum admissible ne s'adresse pas aux irradiations médicales qui ne peuvent pas intervenir dans l'évaluation de l'irradiation des travailleurs exposés.

Mr. R. DOLLO :

Ce n'est pas une question mais c'est pour répondre en tant que groupe de pression EDF, puisqu'on a parlé de groupe de pression. Quand on parle de dosimétrie, c'est une dosimétrie qui est obtenue - et cela je l'ai dit au cours de mon exposé - à partir des dosimètres électroniques. Or à partir du moment où il y a un travailleur qui entre en zone contrôlée, il est doté de ce dosimètre et j'ai expliqué que ce dosimètre était récupéré en sortie de zone contrôlée et donc on récupère la dose. Je voulais simplement ajouter en tant que scientifique, parce que parfois on a plusieurs casquettes, c'est que la dosimétrie, c'est vrai, n'est pas très précise mais elle l'est quand même à +/- 20 %.

Mr. LOCHARD :

Je voudrais apporter deux précisions par rapport à des questions qui ont été posées.

Il a été demandé si des études à caractère psycho-sociologique existaient sur le problème des travailleurs extérieurs. Elles existent en effet aux Etats-Unis. Je n'en ai pas fait mention ce matin parce que je me suis focalisé sur les aspects "description statistique" de cette population. Je peux donner les références à la personne que cela intéresse. En particulier une étude m'a frappé : c'était un travail qui consistait à prendre un échantillon de travailleurs potentiellement temporaires, c'est-à-dire des travailleurs qui pensaient se placer dans des centrales pour travailler de façon temporaire et on leur faisait une information préalable avec 4 types d'informations sur des groupes différents, une information de type "il n'y a pas de risque, vous pouvez y aller, il n'y a pas de problème" et une information qui était plutôt alarmiste "il y aura des problèmes pour votre descendance etc" et au bout du compte, on s'aperçoit que cela change marginalement le comportement du travailleur; finalement cela n'affecte qu'un pourcentage très léger des travailleurs quant à leurs intentions d'aller travailler.

Or, il faut peut être étudié tout cela dans le détail mais voilà le type d'études qui est mené aux Etats-Unis.

Je voudrais revenir aussi sur le problème de la dose individuelle, pour dire que cela n'a de sens que comme un indicateur au niveau de la description statistique de données que tout dépend évidemment du dénominateur, si ce dénominateur est précisé, cela permet de faire des comparaisons et ces comparaisons n'ont de valeur que comparative.

Aux Etats-Unis, vous avez vu dans les chiffres que je vous ai présentés, que le dénominateur était parfois les doses mesurables, c'est-à-dire lorsque les films ont donné quelque chose et que parfois le dénominateur pour la dose individuelle était le nombre des travailleurs ayant reçu plus de 0,1 rem par an. En fait peu importe, du moment que le dénominateur est précisé, cela permet de comparer des populations différentes. Ceci dit, cela n'a aucune valeur juridique.

Prof. P. RECHT :

Y-a-t-il d'autres questions ?

Dr. CARLIER :

Je suis médecin du travail dans un service médical interentreprises qui a entre autre la surveillance de nombreux travailleurs d'entreprises extérieures aux centrales. J'aurais voulu susciter de votre part quelques réflexions quant à la difficulté et à l'imprécision de la formation des médecins qui souhaitent atteindre un niveau équivalent à celui de leurs confrères de centrale en ce sens que les années d'études sont souvent différentes dans la qualité des programmes ou éventuellement dans le nombre d'heures de cours à prester. J'aurais voulu savoir si, sur ce plan là, au niveau de la formation de niveau 1, il y avait quelque chose de clairement défini ou si cela se faisait selon les universités et selon les programmes établis par les différentes universités

Prof. P. RECHT :

La réponse est oui, c'est selon les universités. Rien n'est plus difficile que d'harmoniser des curriculums entre professeurs d'universités. Nous essayons depuis des années à la Commission d'agrément dont je fais partie et que je préside actuellement. Nous n'avons pas encore réussi à obtenir que les universités se mettent autour d'une table et discutent des curriculums à harmoniser. Néanmoins, dans la commission d'agrément, nous faisons attention aux différentes prestations du médecin qui désire obtenir son agrément en classe 1. Il doit faire des stages, il doit faire toute une série de travaux théoriques et pratiques qui eux sont à peu près de la même sévérité partout. Mais il n'y a pas d'uniformisation, ni d'harmonisation dans les enseignements

Dr. A. DORE - EDF :

Je m'adresse au Dr. CORDIER. Je voudrais te demander si tu as eu parfois des difficultés dans le cas où nous sommes sous-traitants à Tihange pour connaître le nom du médecin du travail EDF pour des agents EDF travaillant à Tihange. Je ne pense pas tellement au médecin de centrale mais aux services centraux et assez nombreux qui pourraient travailler à Tihange. Cette question peut s'adresser à d'autres personnes pour lesquelles il y aurait eu des difficultés à trouver le médecin du travail EDF.

Dr. J.M. CORDIER :

Déjà au moment où le Dr. LETARD assurait la coordination de la partie médicale nucléaire à EDF, nous avons mis au point une procédure qui consistait à envoyer tous les éléments médicaux directement au Dr LETARD lequel les répercutait vers les médecins de centrale. C'est une technique que je continue à utiliser et cela ne pose pas de difficultés.

Dr. E. KUSTERS :

Ik zou toch nog een aanvulling willen geven. Wij zijn pas gestart in 1974 met de risico-analyse, vanaf 1974 is men ook begonnen met continue metingen, een praktijk die in de radioprotectie al vroeger bestond. Nadien zijn we verder gegaan met persoonlijke dosimeters, iets wat in de radioprotectie ook al bestond. Ik meen echter dat wij op het ogenblik een mogelijkheid hebben om nog verder te geraken omdat wij via de chemische substanties meer informatie kunnen verkrijgen via de metaboliëten, dit is iets waar de radioprotectie nog moeilijkheden mee heeft.

CONCLUSIONS GENERALES - ALGEMENE BESLUITEN

Professeur P.RECHT

On m'a demandé de présenter quelques réflexions sur ce colloque et en même temps de répondre aux questions qui ont été posées par écrit.

Il est certain que ce colloque répondait à un besoin et nous avons découvert avec un certain étonnement que les travailleurs des entreprises extérieures jouent un rôle de plus en plus important dans une série d'opérations qui sont nécessaires à la maintenance des centrales nucléaires et des grosses installations nucléaires. Ceci est un phénomène nouveau que nous n'avons pas connu il y a dix ans avec la même acuité et qui se développe de telle manière que dans certains cas près de 60 % des activités sont dans les mains d'entreprises extérieures.

Mon premier commentaire concerne l'augmentation du nombre de travailleurs extérieurs. Le nombre de travailleurs itinérants est en croissance rapide et présente des caractéristiques que l'on a soulignées durant ces 3 jours; c'est un groupe non homogène, très mobile, allant très rapidement d'une activité à l'autre; il pose de ce fait, il faut le reconnaître, des problèmes difficiles à résoudre sur le plan réglementaire, sur le plan administratif et sur le plan humain. Dans chacun des exposés, avec beaucoup de loyauté, on a fait apparaître certaines de ces difficultés, on les a reconnues et je crois qu'il appartient maintenant à ceux qui en ont la charge, d'essayer d'y apporter des solutions.

Dans les normes européennes, qui s'adressent aux Etats membres, on ne fait pas mention des devoirs des employeurs et des chefs d'établissement. L'état membre doit s'assurer qu'un contrôle est effectué et que la surveillance sanitaire des travailleurs permet de respecter les normes qui ont été fixées. Un des principes de base de la radioprotection est de considérer que la protection sanitaire du travailleur est basée sur deux piliers, le contrôle physique et le contrôle médical qui sont complémentaires et qui doivent s'exercer de telle manière qu'à aucun moment il ne puisse y avoir discordance entre les deux; or, que constatons nous en ce qui concerne les travailleurs extérieurs, c'est que l'employeur est responsable de la surveillance individuelle et que le chef d'établissement où cet employeur envoie ceux dont il a la responsabilité et qui sont des travailleurs extérieurs, a la responsabilité de l'environnement, de l'ambiance et notamment du contrôle physique et de la dosimétrie. Il y a donc un domaine de responsabilité conjointe, qui impose aussi bien aux chefs d'établissements qu'à l'employeur de prendre un certain nombre de dispositions qui ne se trouvent pas nécessairement dans les réglementations.

Il appartiendra à ceux qui sont responsables des réglementations nationales d'essayer de trouver des solutions conformes à l'équité et surtout conformes bien entendu à l'intérêt supérieur des travailleurs. Sur ce point, il est certain qu'un effort doit être fait. Des contacts personnels se sont établis entre les responsables, et nous en avons la preuve durant ce colloque, afin de contrôler en commun, dans l'intérêt des travailleurs, leur santé et leur sécurité. Il s'agit de relations spontanées et sur ce point il y a une lacune dans la réglementation. Faut-il la combler par des réglementations plus précises ? Ce n'est pas la mission de ce groupe de le déterminer.

Nous avons simplement posé le problème : quand on apprend qu'il y a des dizaines si pas des centaines d'entreprises qui actuellement à travers l'Europe envoient des "commandos" de personnel d'entretien dans les différentes installations nucléaires et parfois sur un coup de téléphone, il est certain qu'à ce moment là la dosimétrie ne suit pas; donc on ne peut pas dire aujourd'hui que les travailleurs des entreprises extérieures sont les enfants chéris de la radioprotection.

Je ne veux pas être pessimiste mais il est certain que ce sont des problèmes qu'il faut résoudre, vous les avez abordés par des contacts personnels mais il est certain que cela ne suffit pas.

Une deuxième remarque concerne la catégorie des travailleurs à laquelle appartiennent les travailleurs extérieurs. Dans les normes européennes, comme je l'ai dit tout à l'heure, on ne considère qu'une seule catégorie de travailleurs exposés à laquelle s'adresse l'ensemble des mesures de limitation de doses et par conséquent tout le système de la radioprotection, un âge limite de 18 ans a été fixé pour les travailleurs. Le cas des apprentis est prévu dans la directive de 1980 mais enfin, peut-on considérer que quelqu'un qui va réparer une robinetterie dans une centrale nucléaire quand il a 16 ans est un apprenti. C'est un travailleur exposé et par conséquent l'âge limite interviendra comme s'appliquera intégralement l'ensemble des dispositions de contrôle physique et de contrôle médical qui doivent d'une façon complémentaire et parfaitement cohérente arriver à connaître exactement ce que l'individu a reçu. Je crois que ceci est un point très important. Par conséquent l'entière disposition prévues par les normes européennes s'adressera aux travailleurs des entreprises extérieures.

Une troisième remarque concerne le passeport d'irradiation. L'idée du passeport ou de la carte d'irradiation est une idée ancienne, qui n'a pas réussi parce dans certains pays s'y sont opposés de façon très nette. Plus la Communauté s'élargit et plus les difficultés augmentent car les opinions deviennent diverses sinon divergentes. Ce que nous avons entendu aujourd'hui est assez favorable. On peut considérer qu'entre la France et la Belgique par exemple, il est possible de concevoir un modèle unique de passeport ou de carte de dosimétrie.

Quant à savoir qui va en être comptable, qui va y inscrire les indications, qui en est le détenteur, le propriétaire, qui va assurer le transport de cette carte d'une entreprise à l'autre, ce sont des modalités dans lesquelles nous ne sommes pas entrés mais où des idées intéressantes ont été données. Nous souscrivons à un des éléments essentiels de la tendance que l'on rencontre actuellement dans tous les milieux de santé, c'est à dire la participation de l'individu à la gestion de sa propre santé; un document comme celui-là ne peut pas être conçu en oubliant la participation et l'information du travailleur selon des formes à définir. Il faut que le travailleur puisse être informé de la dose qu'il reçoit et qu'il devienne en réalité le détenteur de cette information.

Une quatrième remarque concerne la notion de "crédit de dose". Un point important soulevé à différentes reprises et méritant une précision que nous devons donner dans les conclusions de ce colloque est cette fameuse notion de "crédit de dose". Le crédit de dose est un terme malheureux qui n'a rien à voir avec un crédit. En fait on peut très bien concevoir qu'une firme qui emploie des travailleurs qu'elle envoie dans différentes institutions connaisse à l'avance quelles sont les tâches qui les attendent au cours d'une certaine période de temps. On peut fixer dans ce cas une limite à l'intérieur de laquelle se situe l'intervention pour une opération déterminée; cette limite opérationnelle peut être de 100, 200 ou 300 millirems ou même davantage mais ce n'est pas un crédit auquel le travailleur a droit comme s'il avait un capital d'irradiation qu'il peut utiliser ou que l'on pourrait utiliser à sa place sans faire attention aux limites de doses.

Sur ce point, je voudrais apporter une précision qui résulte des nouvelles directives communautaires, la limite de 3 rems/trimestre a disparu. Cette limite pourrait encore être conservée dans certaines réglementations nationales si on l'estime nécessaire mais au point de vue normes européennes, la seule dose limite est celle de 5 rems/an, ce qui signifie que quand un travailleur a reçu 1,5 rem au moment où il est destiné à se rendre dans un autre poste de travail, et bien, on peut estimer qu'il a devant lui une possibilité de consommer 3,5 rems mais ce n'est pas un droit parce que nous avons les 3 principes essentiels - et nous les avons rappelés dans une des conférences précédentes - : toute irradiation doit être justifiée, toute irradiation doit être gardée aussi bas que raisonnablement possible et doit se trouver en dessous des limites.

La cinquième remarque concerne la sous-traitance. La sous-traitance semble caractériser la nature même du travail extérieur. Il y a différents degrés de sous-traitance qui peut aller jusqu'au 3^e ou 4^e degré. Ce problème est extrêmement embarrassant et il ne faut pas se dissimuler que si on ne met pas un garde-fou ou si on n'établit pas certaines garanties, la sous-traitance conduira aux abus qui ont été signalés peut-être de façon un peu dramatique dans la presse américaine. Les sociétés vont se spécialiser dans l'envoi de travailleurs qui seront exposés à des doses élevées sans qu'on ne les comptabilise car en fait on ne saura plus qui est responsable de quoi ni de qui. Le problème de la sous-traitance est un problème sur lequel également devraient se pencher certaines autorités nationales.

Il n'est pas prévu dans les normes Euratom qui définissent des principes généraux mais néanmoins il faut que cette sous-traitance soit contrôlée et qu'on essaie en tout cas de limiter les abus et les dommages qu'elle pourrait provoquer.

D'autres problèmes également ont été soulevés : comment est faite la sommation des doses reçues, qui fait l'intégration des doses reçues par les différents travailleurs ?

Ce sont des questions qui devraient recevoir un jour une réponse administrative. Il est certain que l'intérêt de la réunion d'aujourd'hui est que l'on a analysé un problème actuel qui est important vu le nombre de personnes en cause et grave en ce qui concerne les risques d'irradiation de ces personnes. On risque de transformer un travail temporaire au départ en un travail à irradiation continue pour le travailleur passant d'un travail temporaire à l'autre au cours d'une année, pratiquement sans interruption, ce qui constitue un nombre élevé d'heures de travail et d'exposition à des doses relativement élevées. Le problème doit être étudié par les autorités du Ministère du Travail et de la Santé Publique et on doit lui porter l'intérêt administratif et réglementaire qu'il mérite.

Je voudrais également attirer l'attention du Groupe sur l'intérêt que présente dans la dosimétrie individuelle l'introduction de dosimètres électroniques et d'appareils qui permettent de faire une anthropogammamétrie très rapide (en l'espace d'une minute) et qui par conséquent ne donnent plus aucune excuse à l'exploitant de ne pas l'adopter comme dispositif de surveillance et au travailleur de ne pas s'y soumettre.

En conclusion, nous pouvons nous réjouir que sur le plan bilatéral ou multilatéral nous ayons ce type de rencontre et je voudrais remercier les deux associations qui avec la Commission Européenne ont mis sur pied cette réunion.

Nous nous sommes livrés pendant trois jours à un examen très attentif d'un problème préoccupant. La lucidité avec laquelle vous avez suivi les exposés et les discussions est la preuve d'un intérêt évident pour ce problème qui présente de nombreux aspects non encore éclaircis, et sur lequel le colloque a jeté des lumières nouvelles.

Il s'agit de plus d'un problème humain et social, comme l'a dit Mr LOCHARD dans son intervention. Nous ne pouvons pas, à une époque où nous faisons des efforts considérables en radioprotection pour essayer de ramener l'irradiation moyenne des travailleurs en-dessous des chiffres, accepter qu'à l'heure actuelle, alors que la moyenne d'irradiation dans le monde des travailleurs nucléaires est de l'ordre de 100 millirems par an, nous ayons finalement un groupe "critique" de travailleurs où la moyenne d'irradiation augmente et peut être de trois à quatre fois plus élevée. Une telle situation est contraire aux vues de l'ICRP et nous devons rester très attentifs à cette question. C'est une des raisons pour lesquelles je voudrais vous remercier, Monsieur le Président CORDIER, de l'initiative que vous avez prise et par la même occasion vous dire combien j'ai été heureux d'y participer.

Je donne la parole à Monsieur Jolivet, qui représente la Commission des Communautés Européennes.

Mr. JOLIVET :

Merci Monsieur le Président, je suis un petit peu dans l'embarras, vous ayant eu très longtemps comme supérieur hiérarchique au sein de la Commission, à vous dire au nom de la Commission, au nom en particulier de mon directeur général, Monsieur DEGIMBE, de mon directeur, Monsieur BENNETT, et de mon chef de division Monsieur ERISKAT combien nous avons été heureux de vous donner la possibilité de vous exprimer sur un sujet dont nous percevions l'importance depuis un certain nombre d'années.

Je ne vais pas insister sur tout ce que vous avez dit. Je voudrais simplement vous donner à titre anecdotique une référence personnelle. C'était en 1964, à ce moment-là, j'avais la surveillance des entreprises extérieures sur le site nucléaire de Chinon et à ce moment, j'ai compris, lors d'un accident de contamination de l'appareil de chargement supérieur, combien ces problèmes d'exposition du personnel d'entreprises extérieures pouvaient avoir une importance considérable.

Depuis lors, vous savez que la Commission s'est inquiétée de ces questions et en particulier peut-être davantage encore après l'accident de Three Mile Island. Lorsque cet accident a eu lieu, la Commission décida de créer un groupe d'experts de haut niveau en vue de tirer les conclusions de cet accident. L'une des conclusions fut qu'effectivement le problème des travailleurs occasionnellement exposés devait être l'objet d'une préoccupation toute particulière et ce n'est pas un secret que de dire que depuis de longues années avec les représentants des organisations syndicales notamment et avec les représentants de l'industrie nucléaire, nous avons essayé d'approfondir la question et de voir comment nous pourrions progresser en la matière.

Alors, l'un des sujets qui revient bien sûr est celui du carnet, le carnet existe en Allemagne et dans d'autres pays comme l'Autriche, il a donné entièrement satisfaction en Allemagne et vous le savez, Monsieur le Président, comme vous appartenez vous-même aux experts visés à l'article 31 du traité Euratom que nous avons essayé de généraliser l'usage du carnet sur le plan européen. Nous nous sommes heurtés aux difficultés que vous savez; je n'insisterai pas là dessus. Nous reviendrons à la charge et parmi les moyens de transmission des

données dont il a été question à plusieurs reprises au cours de ce colloque, je crois que le carnet doit rester ainsi que les systèmes informatisés comme l'un des moyens privilégiés de la connaissance des doses reçues par les personnes exposées.

Merci Monsieur le Président de m'avoir donné l'occasion de m'exprimer et de vous dire à tous et à tous mes amis de la Société Française de Radioprotection et de l'Association Belge de Radioprotection à laquelle j'ai l'honneur d'appartenir, combien j'ai été heureux de les retrouver.

Je crois qu'il faudrait dire aussi combien j'ai apprécié les dévouements cachés, Monsieur le Président, qu'il y a au sein de l'Association. Lorsque je suis entré, j'ai été accueilli par quelqu'un qui n'avait rien d'un chien de garde mais qui faisait très bien son métier, c'était Monsieur CANTILLON. Madame STIEVENART aussi a fait un travail considérable. Je crois que c'est grâce à ces dévouements cachés que le symposium a été un très grand succès.

S E A N C E D E C L O T U R E



S L U I T I N G S Z I T T I N G

ALLOCUTION DE CLOTURE.

Monsieur G. UZZAN
 Secrétaire Général de la
 Société Française de Radioprotection.

Monsieur le Président,

Au nom de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIOPROTECTION ainsi qu'au nom de tous les participants français à ce Colloque, je voudrais vous exprimer nos plus vifs remerciements pour l'accueil qui nous a été réservé à Bruxelles. A cet égard, je voudrais mettre l'accent sur l'excellente collaboration qui s'est instaurée entre le Bureau de l'ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION et celui de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIOPROTECTION, collaboration qui a conduit au succès de cette réunion ; dans cette optique, il me semble primordial de mettre en évidence l'action du Dr CORDIER et de son équipe avec qui nous avons été amené à travailler pour l'organisation scientifique de ce Colloque et si tous les participants se plaisent à reconnaître la parfaite réussite de cette réunion, c'est en grande partie grâce à l'action très efficace menée par le Dr CORDIER à qui je tiens à rendre hommage.

Cela étant, je me dois d'insister sur la rançon de ce succès, je veux dire par là, que de nombreuses questions ont été posées relatives à la sortie des Actes de ce Colloque. En effet, vu l'importance des thèmes qui ont été abordés et surtout vu la teneur et l'originalité des communications scientifiques qui ont été présentées, Les participants sont très intéressés par une publication rapide des Actes de ce Congrès. Il me semble, à cet égard, que la dernière tâche à laquelle devrait s'attacher le Dr CORDIER serait de répondre à cette demande, car les Actes de ce Congrès constituent indéniablement des documents de référence de première importance en ce qui concerne les problèmes posés par la surveillance des entreprises extérieures des installations nucléaires.

Je voulais également signaler, Monsieur le Président, que, dans le cadre de la politique générale de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIOPROTECTION, nous avons déjà été amenés à développer ces réunions scientifiques bilatérales avec d'autres sociétés européennes de Radioprotection et comme le rappelait le Dr RECHT, je crois que c'est une action

qu'il faut poursuivre et amplifier. Je vous rappelle qu'avec nos collègues de la SOCIETE GERMANO-SUISSE DE RADIOPROTECTION, nous avons déjà été amenés à organiser conjointement, il y a quelques années, à Lausanne, un Congrès qui portait sur " L'IMPACT DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES SUR L'HOMME ET SON ENVIRONNEMENT " ; avec nos collègues de la SOCIETE ITALIENNE DE RADIOPROTECTION, nous avons déjà organisé conjointement deux réunions dont l'une s'est tenue à Cannes et portait sur " LA PROTECTION AU COURS DE L'UTILISATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS ET NON IONISANTS EN MEDECINE " et l'autre organisée par nos collègues italiens à Florence et portait sur " LA DOSIMETRIE DES RAYONNEMENTS IONISANTS ET EVALUATION DE LA CONTAMINATION RADIOACTIVE : LIMITES DERIVEES ET ASPECTS PRATIQUES D'APPLICATION ".

Je peux déjà vous annoncer que, durant le premier semestre 1986, il est prévu un troisième congrès avec la SOCIETE ITALIENNE DE RADIOPROTECTION que nous allons à notre tour recevoir en France sur un thème scientifique qui doit porter sur " LES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES : ASPECTS METHODOLOGIQUES ET EXPERIENCES PRATIQUES ".

Concernant nos relations bilatérales avec la SOCIETE BELGE DE RADIOPROTECTION, la SOCIETE FRANCAISE DE RADIOPROTECTION serait tout à fait désireuse de développer ce type d'action et, au nom du Bureau de la S.F.R.P., je propose que la prochaine réunion que nous organiserons conjointement se tienne à Paris, sur un thème d'intérêt commun, qui pourrait être défini ultérieurement par nos Conseils d'Administration.

Monsieur le Président, je voudrais en conclusion renouveler tous mes remerciements et nos sincères félicitations au Dr CORDIER et vous donner rendez-vous à Paris pour notre prochain Colloque.

ALLOCUTION DE CLOTURE.

Dr. J.M. CORDIER
Président de l'Association Belge
de Radioprotection

Chers Collègues,

Au cours de ces trois journées, nous avons réalisé un tour d'horizon très complet des problèmes posés par l'intervention des entreprises extérieures.

Les exposés, la table ronde et la synthèse que vient de nous faire le Professeur RECHT ont fait apparaître la diversité des facettes que comporte cette question.

Il me reste la tâche agréable de remercier tous ceux qui nous ont permis la tenue de ce Colloque et tout d'abord la Commission des Communautés Européennes et le Commissariat Général à la Promotion du Travail pour toute l'infrastructure matérielle et administrative qu'ils ont mise à notre disposition.

Nos remerciements vont aussi aux membres du personnel des Communautés qui, depuis près d'une semaine, n'ont cessé de nous apporter leur aide avec amabilité et compétence. Sans eux, notre organisation n'aurait pu se dérouler de manière aussi harmonieuse.

Nos remerciements vont également à nos collègues de la Société Française de Radioprotection qui ont tant contribué pour que ces journées aient lieu et pour la mise sur pied du programme que vous avez pu apprécier.

Je remercie aussi les différents orateurs qui nous ont apporté leur expérience et leur compétence ainsi que les Présidents de séances tant pour la manière dont ils ont conduit les sessions de travail que pour la synthèse qu'ils viennent de nous présenter.

Merci aussi aux participants nombreux qui sont intervenus dans les discussions et au cours de la table ronde.

Mais, l'organisation de telles journées, chacun le sait, n'est possible que grâce à un travail d'équipe et je voudrais ici remercier tous les membres du Bureau de l'Association Belge de Radioprotection qui, à un titre ou un autre, ont soutenu l'idée et ont participé aux multiples phases de l'organisation.

Je tiens également à remercier tout particulièrement nos assistants et hôtessees et en particulier Madame DUBOUTAY, Mademoiselle RIFFONT, Monsieur KESSELAERS et Monsieur WERELDS, qui ont fait que tout se déroulât sans heurt et que soient résolus les multiples problèmes pratiques quotidiens qui se posent dans de telles manifestations.

Merci également aux exposants qui nous ont présenté un matériel intéressant et venant souvent illustré les exposés qui nous étaient présentés.

Enfin, je voudrais que nous applaudissions nos traducteurs; ils nous ont accompagné tout au long de ces journées avec la compétence que nous avons tous pu apprécier.

Je déclare maintenant clos ce Colloque de Bruxelles.

SLUITINGSTOESPRAAK

Dr J.M. CORDIER

Voorzitter van de Belgische
Vereniging voor Stralingsbescherming.

Tijdens deze drie dagen hebben wij een ruim overzicht gegeven van de problemen gesteld door de tussenkomst van externe ondernemingen.

De uiteenzettingen, het panelgesprek en de synthese voorgesteld door de Heer Professor RECHT toonden ons de verschillende facetten van dit onderwerp.

Er blijft mij enkel de taak allen te danken die het mogelijk maakten dit Colloquium te houden. Hierbij denk ik meer in het bijzonder aan de Commissie van de Europese Gemeenschappen en aan het Kommissariaat ter Bevordering van de Arbeid voor de ganse materiele en administratieve infrastructuur die zij ons ter beschikking stelden.

Onze dank gaat eveneens naar de personeelsleden van de Gemeenschappen die gedurende bijna een ganse week ons hun vriendelijke en bekwame hulp geboden hebben. Zonder deze hulp zou onze organisatie zich niet op zulke harmonieuze manier verlopen zijn.

Eveneens dank aan onze kollega's van de Société Française de Radioprotection voor hun medewerking om deze dagen te organiseren en voor de op punt stelling van een programma dat U heeft kunnen waarderen.

Ook dank aan de sprekers die ons hun ervaringen en competentie brachten en aan de Voorzitters van de zittingen, zowel voor de manier waarop zij de werksittingen geleid hebben, als voor de samenvattingen die ze ons brachten.

Hierbij wil ik ook de talrijke deelnemers danken voor hun interventies tijdens de discussies alsook tijdens het panelgesprek.

Maar, de organisatie van zulke dagen, iedereen zal het wel weten, is enkel mogelijk dank zij het teamwerk en ik wil dan ook alle leden van het Bureau van de Belgische Vereniging voor Stralingsbescherming danken die dit idee ondersteunden en aan de verschillende stadia van de organisatie hebben deelgenomen.

In het bijzonder wil ik Mevrouw DUBOUTAY, Juffrouw RIFFONT, de Heren KESSELAERS en WERELDS danken die voor het vlot verloop van deze dagen zorgden, waarbij zij talrijke praktische en dagelijkse problemen moesten oplossen die zich op zulke momenten kunnen voordoen.

Ook dank aan de exposanten die ons hun interessant materiaal toonden en die de toespraken soms illustreerden.

Tenslotte vraag ik een applaus voor de tolken die ons tijdens deze dagen begeleid hebben en waarvan wij de kompetentie hebben kunnen waarderen.

Ik verklaar dit Colloquium nu gesloten.

LISTE DES PARTICIPANTS - LIJST VAN DE DEELNEMERS.

Docteur Paul ABSIL	SEMIHOC A.S.B.L. Rue du Quesnoy 39 7500 TOURNAI
Madame Sylvie ALIBERT	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE (C.E.A.) 29/33 Rue de la Fédération 75015 PARIS XVè (FRANCE)
Monsieur Jean-Claude AUBREBY	COMSIP AUTOMATION BENELUX Avenue de la Couronne 311 1050 BRUXELLES
Dr. Luc BAEYENS	"DE VERENIGDE INDUSTRIEEN" Verenigde Natieslaan 1 9000 GENT
Dr M. BARBE	C.B.M.T. - KERNCENTRALE DOEL Scheldemolenstraat 2791 DOEL
Monsieur Philippe BEAU	E.D.F. Service Prévention et Sécurité 22/30 Avenue de Wagram 75 382 PARIS CEDEX 08 (FRANCE)
Prof. Dr. Roger BECKERS	Interministeriële Commissie voor de Nucleaire Veiligheid en de Veiligheid van de Staat op Kerngebied Vesaliusgebouw 4de V. 1010 BRUSSEL
Monsieur Félicien-René BELOT	UNION EXPLOITATIONS ELECTRIQUES DE BELGIQUE Galerie Ravenstein 4 Bte 6 1000 BRUXELLES
Monsieur Jean-Pierre BERTHET	E.D.F. - Dt S.R.E. Rue Ampère 6 93203 SAINT DENIS CEDEX 1 (FRANCE)

Docteur Michel BERTIN
E.D.F. COMITE DE RADIOPROTECTION
Rue de Messine 3
75384 PARIS CEDEX 08 (FRANCE)

Docteur Jean BINDER
FRAMATOME
B.P. 13
71380 ST MARCEL (FRANCE)

Dhr Pierre BOERMANS
FBFC
Europalaan 12
2480 DESSEL

Monsieur Pierre BOIRON
FRAMATOME TOUR FIAT
Cedex 16
92084 PARIS LA DEFENSE (FRANCE)

Dhr Marc BOLLANSEE
EBES N.V. - KERNCENTRALE DOEL 3/4
Scheidemolenstraat
2791 BEVEREN DOEL

Dr. Georges BOUCKAERT
INTERBEDRIJFSGENEESKUNDIGE DIENST VAN
BELGIE (IDB)
Blindestraat 13
2000 ANTWERPEN

Monsieur Michel BOURDET
FEDERATION NATIONALE DE L'ENERGIE
Rue de Candale 16
93507 PANTIN CEDEX (FRANCE)

Monsieur Laurent BOURGAUT
SOCIETE GENERALE POUR LES TECHNIQUES
NOUVELLES
Rue des Hérons 1
78184 ST QUENTIN YVELINES CEDEX
(FRANCE)

Monsieur Bernard BREGEON
FRAMATOME
Cours Lafayette 149
69006 LYON (FRANCE)

Monsieur Gilbert BRESSON
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
B.P. n° 6
92 260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)

Monsieur Jean Paul BURON
MENAGE & JOWA S.A.
Boulevard d'Avroy 53
4000 LIEGE

Dhr Stefaan CAEYMAEX	TRACTIONEL S.A. Wetenschapsstraat 31 1040 BRUSSEL
Docteur Jean CAMARASA	Société COMUREX-MALVESI B.P. 222 11102 NARBONNE CEDEX (FRANCE)
Docteur Jean-Michel CANALES	CPN DAMPIERRE EN BURLY B.P. 18 45570 OUZOUEUR SUR LOIRE (FRANCE)
Monsieur Jean CANDIOTTI	CENTRE D'ETUDES NUCLEAIRES Avenue Général Leclerc 60/68 92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Monsieur Georges CANTILLON	Bd Brand Whitlock 142 1200 BRUXELLES
Monsieur Roger CAPEL	E.D.F. - CENTRE DE PRODUCTION NUCLEAIRE DE GRAVELINES B.P. 77 59820 GRAVELINES (FRANCE)
Docteur P. CARLIER	SMI - MSR Quai aux Pierres de Taille 16 1000 BRUXELLES
Docteur Jean-Marie CAROYER	Rue Uyttenhove 9 Bte 9 1090 BRUXELLES
Monsieur Michel CESAR	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE Rue de la Fédération 31/33 PARIS (XV) (FRANCE)
Dr. Brigitte CHAVEE	"DE VERENIGDE INDUSTRIEEN" Verenigde-Natieslaan 1 9000 GENT
Monsieur François CHEVILLARD	COMPAGNIE GENERALE DES MATIERES NUCLEAIRES Rue Paul Dautier 2 BP 4 78141 VELIZY VILLACOUBLAY CEDEX (FRANCE)
Monsieur Jean Michel CHINARDET	CONSEILLER TECHNIQUE A L'ETAT MAJOR NATIONAL DE LA SECURITE CIVILE Rue Championnet 217 75018 PARIS (FRANCE)

Monsieur José COBIAN	WESTINGHOUSE Agustin de Foxa 29 MADRID (ESPAGNE)
Dhr Jacques COLARD	C.E.N./S.C.K. Boeretang 200 2400 MOL
Docteur J.M. CORDIER	CENTRE BELGE DE MEDECINE DU TRAVAIL (C.B.M.T.) Boîte Postale 20 6000 CHARLEROI I
Dr G. CORNELIS	Koning Leopold II-laan, 72 9000 GENT
Monsieur Robert CORNET	CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE Avenue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE
Monsieur Jean Raymond COSTE	CEN VALRHO IPSN UDIN B.P. 171 30205 BAGNOLS/CEZE (FRANCE)
Dhr Witold CZERWIEC	EBES N.V. A. Dumontlaan 3600 GENK WATERSCHEI
Mevrouw Joanna CZERWIEC-POTE	INDUSTRIELE HOGESCHOOL VAN HET RIJK - BRABANT Wilgengarde 8 1720 GROOT BIJGAARDE
Docteur Jean DARNAULT	CENTRE D'ETUDES NUCLEAIRES DE GRENOBLE Avenue des Martyrs 85 38041 GRENOBLE CEDEX (FRANCE)
Monsieur Antoine DEBAUCHE	I.R.E. 6220 FLEURUS
Monsieur Joseph DEGOTTE	CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE Avenue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE

Dr J. DE GREVE
MINISTERE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL
Rue Belliard 53
1040 BRUXELLES

Docteur Marina DE KOVALESKY
FRAMATOME
Place de la Coupole 1
92084 PARIS LA DEFENSE (FRANCE)

Monsieur Jean-Pierre DELCASSO
CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE
Avenue de l'Industrie 1
5201 TIHANGE

Monsieur Jean DELHOVE
CONTROLATOM
Boulevard Général Jacques 198
1050 BRUXELLES

Madame Catherine DELPIROU
E.D.F. SERVICE DE LA PRODUCTION THERMIQUE
Rue de Messine 3
75008 PARIS (FRANCE)

Monsieur J.J. DEMEILLEZ
FEDERATION NATIONALE DE L'ENERGIE
Rue Candale 16
93 507 PANTIN CEDEX (FRANCE)

Dr. Liesbeth DE MEULDER
INTERBEDRIJFSGENEESKUNDIGE DIENST KEMPEN,
Turnhoutsebaan 77
2400 MOL

Monsieur Yves DEQUINZE
S.A. COP & PORTIER
Sart d'Avette 110
4131 AWIRS

Monsieur Bernard DERCHE
C.E.A. DEPARTEMENT DES AFFAIRES
JURIDIQUES
Rue de la Fédération 31/33
75015 PARIS (FRANCE)

Dr. J. DESLOOVERE
C.B.M.T - KERNCENTRALE DOEL
Scheldemolenstraat
2791 DOEL

Dr Léopold de THIBAUT de BOESINGHE
Werkleider RUG
Sint Martensstraat 10
9000 GENT

Monsieur Daniel DETRY
ETS F. LAURENTY SEN
Rue Lairesse 22
4020 LIEGE

Madame Monique DEVAL	HELGESON NUCLEAR SERVICES Rue Colonel Chaltin 72 1180 BRUXELLES
Dr Michèle DE VEIRMAN	APRIM vzw Kipdorpvest 55 2000 ANTWERPEN
Madame Martine DEVONNEL	LA FAMILLE SMI Hameau de l'Enfer 2 7078 LE ROEULX
Dr. PETER DE WILDE	INTERMEDICALE vzw Openveldstraat 13 1080 BRUSSEL
Docteur J.P. DISCRY	SERVICE MEDICAL DU TRAVAIL COCKERILL SAMBRE Rue Charles Magnette 10 4000 LIEGE
Monsieur Raymond DOLLO	E.D.F. DEPARTEMENT SECURITE RADIOPRO- TECTION ENVIRONNEMENT (DSRE) Rue Ampère 6 - B.P. 114 93203 SAINT DENIS CEDEX 1 (FRANCE)
Docteur André DORE	E.D.F. SERVICE GENERAL DE MEDECINE DU TRAVAIL Avenue de Wagram 22/30 PARIS 8è (FRANCE)
Monsieur Pierre DOUMONT	CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE Avenue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE
Monsieur Roger DRAPS	WESTINGHOUSE NUCLEAR INTERNATIONAL Rue de Stalle 73 1180 BRUXELLES
Monsieur Hubert DRESSE	INTERCOM Place du Trône 1 1000 BRUXELLES
Dhr Jozef DRESSELAERS	SCK - STUDIECENTRUM VOOR KERNENERGIE Boeretang 200 2400 MOL

Monsieur Henri DRYMAEL
ASSOCIATION VINCOTTE
Rue du Repos 11
1180 BRUXELLES

Dhr G. DUMONT
S.C.K. - DEPARTEMENT WASTE
Boeretang 200
2400 MOL

Dhr Gilbert EGGERMONT
ABVV STUDIEDIENST - LABO KERNFYSICA RUG
Soenenspark 33
9820 GENT

Monsieur Bernard ENGLEBERT
CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE
Avenue de l'Industrie 1
5201 TIHANGE

Dr. Maurice FAES
Fazantendreef 13
2850 KEERBERGEN

Docteur Jean-Luc FANUEL
CENTRE MEDICO-SOCIAL DU TRAVAIL S.M.I.
Rue Darchis 6
4000 LIEGE

Dhr. FIERENS
COMPRIMO BELGIE N.V.
Noorderlaan 139
2030 ANTWERPEN

Dhr Geeraard FIEUW
S.C.K./C.E.N.
Boeretang 200
2400 MOL

Docteur Christian FILOT
A.S.B.L. SMIDEB
Rue du Palais 27
4800 Verviers

Dhr H.F.C. FRANCHOIS
EBES N.V. - KERNCENTRALE DOEL 3,4
Scheldemolenstraat
2791 DOEL

Madame Chantal FRANCIS
S.M.I.D.E.B.
Rue du Palais 27
4800 Verviers

Monsieur Gérard FRAPPEZ
SERVICE MEDICAL INTERENTREPRISES DE
BELGIQUE
Rue Belliard 100 Boîte 5
1040 BRUXELLES

Docteur Henry FROSSARD	COGEMA MARCOULLE - Service Médical du Travail B.P. 170 30 205 BAGNOLS SUR CEZE CEDEX (FRANCE)
Monsieur GAILLARDON	S.G.N. D P E H B.P. n° 2 50440 BEAUMONT HAGUE (FRANCE)
Monsieur Michel GARLINCK	HELGESON NUCLEAR SERVICES Rue Colonel Chaltin 72 1180 BRUXELLES
Professeur Julien GARSOU	UNIVERSITE DE LIEGE, Rue E. Jacquemotte 53 4500 JUPILLE
Monsieur Jean GASIOT	CENTRE D'ELECTRONIQUE DE MONTPELLIER Place E. Bataillon 34060 MONTPELLIER (FRANCE)
Monsieur Alain GAUTHIER	CETE APAVE LYONNAISE Route de Sain Bel 177 69160 TASSIN LA DEMI-LUNE (FRANCE)
Dokter Bruno GEBRUERS	IDWEWE Wetstraat 83 1040 BRUSSEL
Dr. Michel GODDAER	INTERBEDRIJFSGENEESKUNDIGE DIENST KEMPEN Turnhoutsebaan 77 2400 MOL
Professeur Roland GOUTIER	UNIVERSITE DE LIEGE - INSTITUT DE CHIMIE Sart Tilman 4000 LIEGE I
Docteur Jean-Claude GOUVERNEUR	INTERPROFESSIONNELLE DE MEDECINE DU TRAVAIL Rue Léopold 22 6000 CHARLEROI
Monsieur Maurice GUEBEN	CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE Avenue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE

Monsieur Geo Lewis HELGESON	HELGESON NUCLEAR SERVICE INC 5587 SUNOL BRD 94566 PLEASANTON CALIFORNIA (USA)
Monsieur Willy HENDERICKX	J. VAN HAVRE & PARTNERS Peerdsbosbaan 29 2120 SCHOTEN
Docteur Jean-Marie HENKINBRANT	S.M.I.D.E.B. Rue du Palais 27 4800 VERVIERS
Dhr G. HERBILLON	MINISTERIE VAN TEWERKSTELLING EN ARBEID Belliardstraat 53 1040 BRUSSEL
Dr. Patrick HERTSENS	M.S.R. Quai aux Pierres de Taille 16 1000 BRUXELLES
Monsieur Jacques HOLLMANN	HELGESON NUCLEAR SERVICES INC 5587 SUNOL BRD 94566 PLEASANTON CALIFORNIA (USA)
Dokter L. HOLMSTOCK	ST'DIECENTRUM VOOR KERNEENERGIE, Boeretang 200 2400 MOL
Monsieur Emile-Herman HUBERT	UNION DES EXPLOITATIONS ELECTRIQUES DE BELGIQUE Galerie Ravenstein 4 Bte 6 1000 BRUXELLES
Prof. P. HUBLET	INSPECTEUR GENERAL MINISTERE EMPLOI ET TRAVAIL Rue K. Kindermans 14 1050 BRUXELLES
Monsieur Michel HULOT	C.E.A. B.P. n° 6 92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Monsieur Maurice HURBIN	COGEMA B.P. 16 26701 PIERRELATTE CEDEX (FRANCE)
Dhr R. JACOBS	FYSICHE CONTROLE RUG Proeftuinstraat 86 9000 GENT

Monsieur Michel JACQUIER
POOL FRANC. ASSURANCES. RISQUES ATOMIQUES
Rue de Tocqueville 118
75017 PARIS (FRANCE)

Docteur Jacques JEAN PIERRE
CENTRE MEDICAL INTERENTREPRISES DU
TRICASTIN
Z.I. Les Malalannes B.P. 147
26700 PIERRELATTE (FRANCE)

Monsieur Wolfgang JESCHKI
DIVISION PRINCIPALE DE LA SECURITE DES
INSTALLATIONS NUCLEAIRES
CH 5303 WURENLINGEN (SUISSE)

Monsieur André JOLIVET
COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES
Rue Adolphe Fischer 113
Luxembourg

Monsieur Alain KEREVER
CEA - CEN SACLAY
DPT/SEIP BAT 93
91191 GIF SUR YVETTE CEDEX (FRANCE)

Monsieur Philippe KISSEL
C.E.A.
B.P. n° 6
92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)

Dr. E. KUSTERS
BEDRIJFARTS BASF AANTWERPEN N.V.
Eikenlei 15
2130 BRASSCHAAT

Monsieur René LAFFORE
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
(C.E.A.)
29/33 Rue de la Fédération
75015 PARIS XV^e (FRANCE)

Prof. Dr A. LAFONTAINE
DIRECTEUR HONORAIRE INSTITUT HYGIENE ET
EPIDEMIOLOGIE
Boulevard Brand Whitlock 95
1200 BRUXELLES

Docteur Jeanine LALLEMAND
E.D.F. COMITE DE RADIOPROTECTION
Rue de Messine 3
85384 PARIS CEDEX 08 (FRANCE)

Monsieur J. LECLERCQ
DIRECTEUR PRODUCTION THERMIQUE E.D.F.
Rue de Messine 3
75384 PARIS CEDEX 08 (FRANCE)

Monsieur LECLERE	S.P.R.I. Cité Administrative Quartier Vésale 1000 BRUXELLES
Docteur Pierre LEJEUNE	MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE Rue J. Wytzman 14/18 1050 BRUXELLES
Dhr. Valeer LIPPENS	KERNCENTRALE Scheldemolenstraat 2791 DOEL
Monsieur Jacques LOCHARD	CENTRE D'ENERGIE NUCLEAIRE CEPN - Bâtiment 31 92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Monsieur Jacques LOMBARD	C.E.P.N. B.P. 48 92 260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Monsieur Gustavo LOPEZ ORTIZ	CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR Po Castellana 135 5a Pl Z 8046 MADRID (ESPAGNE)
Monsieur Louis MAESEN	CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE Avenue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE
Docteur J. MANQUENE	S.T.M.I. Rue J.J. Rousseau, 19, 75001 PARIS (FRANCE)
Monsieur André MARCHAL	CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE Avenue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE
Monsieur Hubert MARCHAL	CERN Grand Montfleury 10 1290 VERSOIX (SUISSE)
Madame R. MARQUEGNIES	MINISTERE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL Rue Belliard 53 1040 BRUXELLES
Monsieur Jean-Claude MAYOUX	C.E.A. DEPARTEMENT AFFAIRES JURIDIQUES Rue de la Fédération 31/33 75015 PARIS (FRANCE)

Monsieur Léon MEERTS	S.A. FABRICOM Rue Gati de Gamond 254 1180 BRUXELLES
Dr. Yvette MERGAN	SMI SEMIBRA A.S.B.L. Rue des Ursulines 2 A 1000 BRUXELLES
Dhr. Jozef MYEVIS	MERCANTILE BELIARD Hansadok 403 2030 ANTWERPEN
Docteur Jean MICHAUX	CENTRE BELGE DE MEDECINE DU TRAVAIL C.B.M.T. Chaussée de Châtelet 59/4 6060 GILLY
Monsieur MOLITOR	MINISTERE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL Rue Belliard 53 1040 BRUXELLES
Monsieur Gérard MOREAU	INSTN CEN SACLAY CEA 91191 GIF SUR YVETTE CEDEX (FRANCE)
Dr. Ir. Jean-Claude MOUREAU	MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE LA FAMILLE Quartier Vésale 2/3 1010 BRUXELLES
Monsieur Jacques MOUREAU	ETS LAURENTY SEN Rue Lairesse 22 4020 LIEGE
Docteur Bernard MULLIER	ACEC S.A. Boîte Postale 4 6000 CHARLEROI
Madame Nathalie MUYL	RADIACONTROLE Route de Lyon 44 38000 GRENOBLE (FRANCE)
Madame Chantal NIZET	C.B.M.T. - CENTRALE NUCLEAIRE DE TIHANGE Avenue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE

Dhr. R. NUYTS	MINISTERIE VAN TEWERKSTELLING EN ARBEID ADMINISTRATIE VAN DE ARBEIDSVEILIGHEID Belliardstraat 53 1040 BRUXELLES
Dhr Alexis OSIPENCO	BELGOPROCESS Gravenstraat 2480 DESSEL
Monsieur Jean PALACIO	UNION NATIONALE DES SYNDICATS DE L'ENERGIE ATOMIQUE C.G.T. CEN SACLAY Bâtiment 38 91191 GIF SUR YVETTE CEDEX (FRANCE)
Monsieur Roger PATINET	C.M.I. Quai Greiner 1 4100 SERAING
Monsieur Jean PERICART	E.D.F. CENTRE DE RECHERCHES Les Renardières B.P. 2 77250 MORET/LOING (FRANCE)
Monsieur Carlo PEROTTO	CENTRALE NUCLEAIRE DE MUHLEBERG (KKM) CH 3203 MUEHLEBERG (SUISSE)
Monsieur G. PIRONET	SEMO Rue de l'Industrie 1 5201 TIHANGE
Monsieur Marc POELS	S.P.R.L. MEDICRON Boulevard Lambermont 418 1030 BRUXELLES
Dhr Andrzej POLAK	LANDRE INTECHMIJ Tavernierkaai 2 2000 ANTWERPEN
Dhr. Pieter POSEN	GEDILO VZW Kunstlaan 20 3500 HASSELT
Monsieur Maurice POTEMANS	U.E.E.B. Galerie Ravenstein 4 1000 BRUXELLES

Docteur Roger PRIGNON	MINISTERE DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL Rue Vinave 18 4210 SAINT NICOLAS
Monsieur Herman RAES	ANPI B.P. 1 A 1348 OTTIGNIES-LOUVAIN LN
Prof. P. RECHT	DIRECTEUR GENERAL HONORAIRE C.C.E. Avenue W. Churchill 163 Bte 23 1180 BRUXELLES
Monsieur André REGIBEAU	U.C.L. SERVICE DE RADIOPROTECTION Chemin du Cyclotron 2 1348 LOUVAIN LA NEUVE
Monsieur Alfred RENARD	BELGONUCLEAIRE Rue du Champ de Mars 25 1050 BRUXELLES
Monsieur Paul REYNAUD	E.D.F. SERVICE PREVENTION ET SECURITE Avenue de Wagram 30 75382 PARIS CEDEX 08 (FRANCE)
Dhr Herman SABLON	EBES-KERNCENTRALE Doel 1-2 2790 DOEL
Docteur Francis SALLE	COMMISSARIAT A L'ENERGIE NUCLEAIRE B.P. n° 6 92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Monsieur SAMAIN	S.P.R.I. Cité Administrative Quartier Vésale 1000 BRUXELLES
Monsieur Jean SCHEIDHAUER	S.T.M.I. Rue Fernand Léger 9 91 190 GIF SUR YVETTE (FRANCE)
Docteur Léon SCHILLINGS	S.M.I.L. Galerie de la Sauvenièrre 3 4000 LIEGE
Monsieur Louis SCHOULEUR	PHILIPS & MBL ASSOCIATED S.A. Rue des Deux Gares 80 1070 BRUXELLES

Dhr E. SELLESLAGH	EBES KERNCENTRALE DOEL Scheldemolenstraat 2791 DOEL
Monsieur Jean Jacques SERYES	E.D.F. SERVICE PREVENTION ET SECURITE Avenue de Wagram 30 75382 PARIS CEDEX 08 (FRANCE)
Monsieur Jean-Jacques SEVEON	C.E.A. B.P. 6 92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Docteur Françoise SEVRIN	CESI Avenue de Tervueren 158 1150 BRUXELLES
Monsieur André SIMON	A.C.E.C. Division Nucléaire 15.0 B.P. 4 6000 CHARLEROI
Dr. P. SMEESTERS	S.P.R.I. ADMINISTRATIEF CENTRUM Vesaliuskwartier 1000 BRUSSEL
Docteur Jacques SPORCQ	WESTINGHOUSE NUCLEAR INTERNATIONAL Rue de Stalle 73 1180 BRUXELLES
Docteur François STEVENS	SERVICE MEDICAL INTERENTREPRISES DE BELGIQUE Rue Belliard 100 1040 BRUXELLES
Monsieur Michel STIEVENART	ELECTROBEL Boulevard du Régent 1000 BRUXELLES
Madame Claire STIEVENART-GODEAU	ASSOCIATION BELGE DE RADIOPROTECTION Avenue A. Huysmans 206 1050 BRUXELLES
Dr. Hedwige STORMS	INTERMEDICALE vzw Glabbeekstraat 5 3450 GEETBETS
Madame Marie-Claude TAMAS	C.E.A. CENTRE D'ETUDES NUCLEAIRES B.P. N° 6 92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)

Dr. YVON TARDY	E.D.F. - C.P.N. DU TRICASTIN 26 Saint Paul - 3 - CHATEAUX (FRANCE)
Dokter Alex TASNIER	BBVag - UNION NV Miksebaan 81 2130 BRASSCHAAT
Monsieur André TESTE du BAILLER	PRESIDENT DE LA SOCIETE FRANCAISE DE RADIOPROTECTION B.P. 72 92260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Docteur Christian THIELEMANS	CENTRE BELGE DE MEDECINE DU TRAVAIL (C.B.M.T.) Clos Sainte Anne 16 1320 GENVAL
Dhr. Raymond THIJS	GEDILO vzw Kunstlaan 20 3500 HASSELT
Docteur Alain THILLIEZ	E.D.F. CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT ALBAN B.P. 31 St Maurice l'Exil 38550 PIAGE DE ROUMILLON (FRANCE)
Docteur Jean TOURTE	COGEMA-MARCOULE SERVICE DE MEDECINE DU TRAVAIL B.P. 170 30205 BAGNOLS SUR CEZE CEDEX (FRANCE)
Monsieur Guy UZZAN	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE B.P. n° 6 92 260 FONTENAY AUX ROSES (FRANCE)
Dhr René VAN CRAENENDONCK	S.C.K. - STUDIECENTRUM VOOR KERNENERGIE Boeretang 200 2400 MOL
Dhr Willy VAN DE VEN	A.I.B. INTERNATIONAL Andre Drouartlaan 27-29 1160 BRUSSEL
Dhr Jozef VAN HOVE	KERNCENTRALE DOEL Scheldemolenstraat 2791 BEVEREN DOEL

Dr. Francis VANDERBECKEN	SERVICE MEDICAL INTERENTREPRISES M.S.R. Quai aux Pierres de Taille 16 1000 BRUXELLES
Monsieur Patrick VANKERCKHOVEN	ENI MANAGEMENT S.A. Rue Léon Frédéricq 14 4020 LIEGE
Dokter Ria VANONCKELEN	IDEWE Wetstraat 83 1040 BRUSSEL
Dhr A. VANVOSSSEL	MINISTERIE VAN TEWERKSTELLING EN ARBEID Belliardstraat 53 1040 BRUSSEL
Dhr Dirk VERBEECK	PVBA NUCLEAR SERVICES Broomansakker 1 2130 BRASSCHAAT
Dhr Herman VERVLIET	PVBA G. LEMMENS Broomansakker 1 2130 BRASSCHAAT
Monsieur Henry VIALETES	C.E.A.-CEN SACLAY Serv. Protection Rayonnements 91191 GIF SUR YVETTE CEDEX (FRANCE)
Monsieur Michel WINANT	S.A. FABRICOM Rue Gatti de Gamond 254 1180 BRUXELLES
Monsieur Gaston WITTISCHE	CONTROLE ET APPLICATIONS BELGIQUE Chaussée de Louvain 775 1140 BRUXELLES

LISTE DES EXPOSANTS - LIJST VAN DE EXPOSANTEN.

HELGESON NUCLEAR SERVICES	Rue Col. Chaltin 72 1180 BRUXELLES
LANDRY INTECHMIJ N.V.	Tavernierkaai 2 2000 ANTWERPEN
ETS NARDEUX	Avenue d'Islande Z.A. de Courtaboeuf Evolic 4 91940 LES ULIS (FRANCE)
B.A.I.	Vaartdijk 22 1800 VILVOORDE
MUNCHENER APPARATEBAU	Kimmel GmbH Hans-Stieszberger-Str. 2 D 8013 HAAR/FRG (ALLEMAGNE)
SAPHYMO-STEL	Avenue Carnot 29, B.P. 58 91302 MASSY PRINCIPAL CEDEX (FRANCE)
ETS MERLIN GERIN PROVENCE	B.P. n° 1 - Lamanon 13560 SENAS (FRANCE)
S.P.R.L. GIRAVIA	Boulevard Léopold III 8 Bte 26 1030 BRUXELLES
LANDIS et GYR BELGE S.A.	Avenue des Anciens Combattants 190 1140 BRUXELLES
S.P.R.L. MEDICRON	Boulevard Lambermont 418 1030 BRUXELLES