

DOCUMENTS POUR LE MÉDECIN DU TRAVAIL

Sommaire

Nº 51/1832



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ 30 RUE OLIVIER-NOYER 75680 PARIS CEDEX 14

Salariés des entreprises extérieures intervenant dans les installations nucléaires de base (1)

Enquête sur leur sulvi médico-réglementaire

A. THEBAUD-MONY("), C. RONDEAU DU NOYER (""), D. HUEZ (""), F. BRENIER (""), H. FOREST (""), G. GERAUD (""), M.J. HAILLOT (""), R. PILLORE (""), H. SURRIBAS ("")

Salariés des entreprises extérieures intervenant dans les installations nucléaires de base (1)

Enquête sur leur suivi médico-réglementaire

A. THEBAUD-MONY (*), C. RONDEAU DU NOYER (**), D. HUEZ (***), F. BRENIER (***), H. FOREST (***), G. GERAUD (***), M.J. HAILLOT (***), R. PILLORE (***). H. SURRIBAS (***)

1. ETAT DE LA QUESTION

Le développement des interventions des entreprises extérieures dans les centrales nucléaires, en rapport avec le développement du parc électronucléaire, conduit à une croissance du nombre d'entreprises et de salariés exposés aux rayonnements ionisants (RI). Ces derniers ne représentent qu'une partie de l'ensemble des personnels extérieurs intervenant sur les sites nucléaires.

Cette situation crée des contraintes particulières en médecine du travail, pour l'application des législations concernant la surveillance médicale et la protection de la santé des salariés concernés. Elle représente ainsi une préoccupation permanente:

- pour les membres du CHSCT du centre de production nucléaire (CPN) de Chinon, confrontés à cette affluence de personnels extérieurs sur le site.
- pour les médecins du travail chargés du suivi médicoréglementaire de ces derniers.
- pour le médecin inspecteur régional du travail et le directeur régional du travail, eux-mêmes inquiets des phénomènes de précarisation d'emploi et de leurs conséquences médico-sanitaires pour les salariés.

Ainsi, en 1988, à Chinon, une demande d'information sur le suivi médical des travailleurs extérieurs a été faite par le CHSCT aux médecins du travail. Ces derniers ont alors constitué l'échantillon de population qui est à la base de cette étude. Cette démarche a été suivie de la formation d'un groupe de travail dirigé par le médecin inspecteur régional du travail de la région Centre et de médecins du travail (d'EDF et d'entreprises extérieures) afin de définir les objectifs et la méthodologie d'un projet d'étude auquel a été associée l'équipe de l'INSERM.

L'évaluation du suivi médico-réglementaire des travailleurs intervenant en prestation de service dans les installations nucléaires de base (INB) a été entreprise dans le double but:

- de mettre en évidence d'éventuelles difficultés d'application de la réglementation actuelle par rapport aux caractéristiques de ces salariés (grande mobilité d'emploi et de lieu de travail);
- de permettre aux médecins participants de disposer d'éléments pour définir une politique de suivi médico-réglementaire, en prenant mieux en compte les caractéristiques de ces populations et pour adapter leur pratique professionnelle; ces éléments peuvent également leur être utiles pour l'élaboration de leur plan d'activité.
 - (*) Sociologue, directeur de recherche à l'INSERM (U 292).
- (**) Médecin inspecteur régional du travail, Tours.

 (***) Médecin du travail, région Centre.

 (*) Recherche de l'Inspection médicale du travail de la région Centre et de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM).

1.1. Emplois en sous-traitance ou emplois « atypiques »

Trois grands types de situations professionnelles peuvent être individualisés:

- les emplois stables ou « typiques » (« emploi salarié avec lien salarial formel, stable, permettant eventuellement le déroulement d'une carrière à plein temps »[1]) : de 1982 à 1988, le nombre de contrats à durée indéterminée à temps plein a diminue de 1,2 millions [2]:
- les chômeurs : aux 2 763 000 demandeurs d'emploi inscrits à l'ANPE (d'après le ministère du Travail et de l'Emploi, 1991), il faut ajouter ceux qui ont renoncé à trouver un emploi, dont le nombre estimé est de plusieurs centaines de milliers;
- les emplois « atypiques » désignent un ensemble de catégories très diverses :
- emplois à temps partiel : de 1971 à 1986, ils sont passés de 1,2 à 2,5 millions dont 2,1 millions sont occupés par des femmes [1].
- emplois temporaires : de 1984 à 1988, les contrats temporaires passent de 2,3 à 5,5 millions, soit l'équivalent de 7 % de l'emploi salarié [3]. Les travailleurs temporaires (surtout les femmes et les jeunes) ont des durées d'emploi très faibles et sont souvent peu qualifiés,
- enfin, les nombreux salariés intervenant en sous-traitance ou en régie sur les sites d'autres entreprises sont appelés travailleurs extérieurs; leur emploi peut être précaire (contrat à durée déterminée, CDD; intérim) ou plus stable (salariés sous contrat à durée indéterminée, CDI) mais précaire en termes de statut sur les sites sur lesquels ils interviennent.

On ne dispose d'aucun chiffre concernant ce dernier groupe. Cependant, depuis quinze ans, les stratégies de recours à la sous-traitance interne se sont beaucoup développées dans tous les secteurs économiques, notamment pour assurer les fonctions d'entretien, de nettoyage. de maintenance ou de manutention. Une proportion non négligeable des salariés est recrutée de façon temporaire (intérim, CDD) en fonction des marchés obtenus par les entreprises intervenantes.

Des travaux ont été réalisés [4, 5], qui mettent en évidence les conséquences de ces stratégies de recours à la sous-traitance sur l'application du droit du travail et sur la législation concernant l'hygiène et la sécurité. L'éclatement des collectifs de travail conduit à une individualisation des situations de travail [6, 7]. La création de « relations triangulaires de travail » met le salarie en situation de subordination par rapport à deux entreprises: celle dont il est salarié et celle sur le site de laquelle il intervient (cette situation pouvant être compliquée par les cascades de sous-traitance)[8].

En revanche, peu d'études prennent en compte le phénomène d'extériorisation de certains risques professionnels vers ces catégories d'emploi.

Une « accidentabilité » plus forte a ainsi été mise en évidence notamment chez les travailleurs temporaires [9] et chez les salariés d'entreprises extérieures [10]

Une enquête effectuée sur un site de l'industrie électronique [11] a montré une individualisation des statuts des salariés d'entreprises extérieures. Celle-ci est liée à la multiplicité des entreprises intervenantes, des situations différenciées de travail et de risques et une inégale répartition des accidents du travail entre les travailleurs extérieurs et ceux de l'entreprise utilisatrice (du fait de la division du travail entre ces deux catégories de salariés intervenant sur le même site).

La part de l'exposition aux RI dans les centrales nucléaires supportée par les salariés d'entreprises extérieures est passée de 62 % à 73 % dans les pays de la CEE entre 1980 et 1987. Elle était de 74 % en 1988 en France. Parfois plus importante en fonction du type de travail considéré [12], elle est en constante augmentation depuis dix ans, atteignant 82 % en 1990 [13].

La sous-traitance interne crée ainsi des situations très complexes dans lesquelles la connaissance des risques professionnels est rendue difficile: le médecin du travail qui assure le suivi individuel n'est pas celui qui, sur le lieu du travail, assure la surveillance des conditions de travail. L'individualisation des statuts des travailleurs extérieurs présents sur un site et la multiplicité des entreprises en accroît la difficulté.

1.2. Législations

Les domaines d'application se rapportant à ce sujet sont nombreux, les textes législatifs ne seront que rapidement évoqués.

1.2.1. Médecine du travail

Loi nº 46-2195 du 11 octobre 1946 relative à l'organisation des services médicaux du travail en France (avec de nombreux décrets d'application, le dernier étant paru le 28 décembre 1988).

L'employeur doit ainsi organiser le suivi de ses salariés au titre de la médecine du travail en créant ou en adhérant à un service agréé, en fonction du temps médical qu'il offre à son médecin du travail.

En fonction de son effectif salarié et s'il adhère à un service interentreprises, le chef d'entreprise doit signer avec le président de ce service un document faisant office de contrat, précisant que le médecin du travail désigné est responsable de l'ensemble de son activité, qu'il s'agisse des visites médicales ou de l'activité en milieu de travail. Ces différentes missions permettent au médecin du travail de faire un état de la santé individuelle du salarié, mais aussi de la santé globale de la collectivité de travail en fonction des risques aux différents postes de travail.

Dans les entreprises de plus de dix salariés, le médecin du travail a obligation de remplir une fiche d'entreprise permettant la mise en évidence des risques. Pour une entreprise ou pour un groupe d'entreprises aux risques identiques, seul ou en action avec d'autres, le médecin du travail doit proposer un plan annuel d'activité en milieu de travail, présenté pour avis au CHSCT. Le médecin, informé par l'employeur des changements de poste, des modifications de technologies, peut exercer une mission d'information, voire de formation. L'un des fondements de l'organisation actuelle de la médecine du travail est de trapprocher au maximum le salarié de son médecin du travail et de donner à ce dernier la possibilité de mettre en œuvre une politique de prévention des risques professionnels.

1.2.2. Travaux d'entreprises intervenantes

Le décret nº 92-158 du 20 février 1992, qui abroge le décret nº 77-1321 du 29 novembre 1977, fixe les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure (²).

Le chef de l'entreprise intervenante doit, avant le commencement des travaux, transmettre la liste des salariés qui y seront affectés. Les médecins du travail de l'entreprise intervenante et de l'entreprise utilisatrice seront informés par leurs employeurs respectifs des types de travaux, des lieux de travail. Ils peuvent participer aux comités spéciaux d'hygiène et sécurité (CSHS) s'ils existent et ont accès aux procès-verbaux d'inspections communes des lieux de travail.

Des échanges entre les deux médecins du travail doivent avoir lieu pour la mise en place de la surveillance médicale spéciale. Le décret précise, après accord des deux chefs d'entreprises et des deux médecins du travail, que « les visites médicales prévues peuvent être effectuées par le médecin du travail de l'entreprise utilisatrice qui en communique les résultats au médecin du travail de l'entreprise intervenante et délivre les avis d'aptitude correspondants. Le médecin du travail [de l'entreprise intervenante] communique au médecin du travail de l'entreprise utilisatrice, sur demande de celui-ci, tous les éléments du dossier médical individuel des salariés concernés qui sont utiles pour ces visites ». Ceci n'est applicable qu'au premier niveau de sous-traitance et seulement pour les travaux d'une durée supérieure à 400 heures.

1.2.3. Salariés sous contrat à durée déterminée ou salariés des entreprises de travail temporaire

L'arrêté du 8 octobre 1990 fixe la liste des travaux pour lesquels il ne peut être fait appel aux salariés sous contrat à durée déterminée ou aux salariés des entreprises de travail temporaire. Les travaux exposant aux RI n'y figurent pas.

La circulaire DRT du 30 octobre 1990, relative au contrat de travail à durée déterminée et au travail temporaire, interdit d'embaucher un salarié par CDD ou de faire appel à un intérimaire pour effectuer des travaux particulièrement dangereux. Elle insiste également sur la responsabilité de l'entreprise utilisatrice de ces salariés temporaires quant aux conditions d'exécution du travail. Les nouveaux rapports des médecins du travail (applicables en 1993) permettront de mettre en évidence le lien qui peut exister entre la nature du contrat et l'exposition à certains risques.

Le décret du 23 juillet 1991 impose aux entreprises de travail temporaire d'adhèrer à un service agréé. Celui-ci mettra à leur disposition un ou plusieurs médecins du travail, nommément désignés, qui auront la responsabilité des visites d'embauchage et des visites systématiques. Les médecins de l'entreprise utilisatrice, informés de la présence de travailleurs temporaires sur les lieux du travail, ont maintenant la responsabilité de l'aptitude en cas de surveillance médicale spéciale. Pour cela, des échanges d'information entre les deux médecins et des visites des lieux de travail par ces derniers sont nécessaires (la circulaire DRT 92-5 du 17 février 1992 précise les modalités d'application de ce décret).

^(°) Au moment de l'enquête (juin 88-déc. 91), les dispositions du décret n° 77-1321 étaient seules en vigueur.

1.2.4. Surveillance médicale des travailleurs exposés aux rayonnements Ionisants

Le décret du 28 avril 1975 modifié par le décret du 6 mai 1988, applicable aux INB, fixe les définitions et la classification des travailleurs exposés aux RI (catégorie A ou B) (3), les limites d'expositions professionnelles, les dispositions générales concernant l'information du personnel mais aussi les informations à fournir aux personnes assurant, à quelque titre que ce soit, des mesures de prévention et de contrôle

Dans un autre article (4), seront abordés : les dispositions de ce décret (limites de doses, périodicité de la visite médicale, dossier médical spécial et son contenu, dont la fiche relative aux conditions de travail), ainsi que le rôle du Service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI): développement des films dosimétriques individuels, enregistrement des résultats. Ce service a actuellement, au niveau réglementaire, le monopole de l'exploitation et de la conservation de ces résultats, même si le développement de films est assuré par d'autres services (EDF, CEA, COGEMA).

D'autres textes sont à citer :

- en avril 1991, une nouvelle recommandation de la Commission internationale de protection radiologique a été publiée [14], préconisant une réduction des doses (5). Ces recommandations devraient être reprises dans une prochaine directive européenne qui sera applicable à la France:
- la directive 90/641/EURATOM du Conseil des Communautés européennes du 4 décembre 1990 sur la protection des travailleurs extérieurs préconise l'uniformisation, au niveau communautaire, du système de protection radiologique. Cette protection doit être équivalente à celle des salariés permanents, permettant une surveillance individuelle de la dosimétrie, quels que soient l'établissement et le pays dans lesquels les travailleurs extérieurs interviennent;
- les industriels français de l'industrie du nucléaire (GIIN) ont mis en place de leur propre initiative, un carnet individuel pour les travailleurs de catégorie A, appelé communément « carnet vert ». Ce carnet, sans existence légale, comporte des données de dosimétrie opérationnelle, consignées par le salarié lui-même, et les résultats de la dosimétrie réglementaire mensuelle effectuée sous la responsabilité de la « personne compétente » en radioprotection de l'entreprise.

L'arrêté du 31 juillet 1991 institue une carte de suivi médical, enregistrée au niveau national, remise par le médecin du travail à tout travailleur exposé aux RI.

L'arrêté du 28 août 1991 précise les recommandations faites aux médecins du travail assurant la surveillance médicale des travailleurs exposés aux RI.

1.3. Objectifs et chronologie de l'étude

Les objectifs de l'étude ont été de recenser, sur la période des quatre années antérieures à août 1988, les données dosimétriques d'exposition aux rayonnements ionisants d'un échantillon de 87 salariés, classés catégorie A, d'entreprises extérieures, intervenant dans les centrales d'application de la reg'ementation actuelle, en matière de suivi médical de cette population, liées :

- aux différents types de contrats de travail.
- à la mobilité professionnelle et géographique.

Sur le plan chronologique, l'enquête a comporté de nombreuses étapes : recueil des carnets individuels verts, contacts avec le médecin inspecteur régional, questionnaires auprès des médecins du travail... Elle a été réalisée entre juin 1988 date de la demande du CHSCT de Chinon. et décembre 1991, date de l'élaboration du rapport final.

nucleaires. Il s'ag ssait egalement d'identifier les difficultés

2. METHODOLOGIE

2.1. Echantillon

L'étude a porté sur un échantillon de salariés pris au hasard. Pendant la période d'arrêt d'une tranche de la centrale nucléaire de Chinon sur un mois, un carnet d'exposition (carnet vert) sur sept a été photocopié lors du passage des examens anthropogammamétriques dans le service médical de la centrale. Ces examens ont été faits systématiquement pour tout agent de catégorie A d'entreprise extérieure, à l'entrée et à la sortie du site. Sur 623 examens réalisés pendant la période de référence, 89 carnets ont ainsi été photocopiés (correspondant à 87 salariés, deux carnets ayant été photocopiés deux fois chacun, en entrée et en sortie de site).

L'analyse de l'échantillon par rapport à la population totale des salariés de catégorie A d'entreprises sous-traitantes montre qu'il n'y a pas de biais de sélection par rapport à l'exposition aux RI: l'échantillon est représentatif de la diversité des entreprises intervenues sur le site au cours de la période indiquée plus haut, par rapport à leur effectif (22 entreprises concernées sur 80 au total).

2.2. Recueil de données

Ce recueil de données devait permettre de reconstituer l'historique du suivi médico-réglementaire des quatre années précédant le début de l'enquête. Quatre sources d'information ont été utilisées :

- les carnets d'exposition individuels (carnets verts) ont fourni les informations suivantes: employeur actuel (et deux employeurs précédents), année de naissance, ville habitée, profession, ancienneté en catégorie A (ou « ancienneté A »), dates de visites médicales, nom des médecins du travail (et coordonnées de leur service), dosimétrie mensuelle opérationnelle et réglementaire;
- un questionnaire sur le suivi médico-réglementaire a été envoyé aux médecins du travail intervenus dans les quatre années de suivi. Chaque médecin ayant effectué une visite médicale notée sur le carnet vert, a reçu un questionnaire relatif aux quatre dernières années précédant la date de sa visite. Il lui était demandé de le remplir en fonction des données qu'il possédait, même s'il n'avait pas lui-même effectué les visites précédentes. Le questionnaire comportait des informations sur les dates, lieux et services ayant effectué les visites médicales du salarié concerné, son emploi, les doses mensuelles connues en exposition externe et les sources d'information des médecins concernant ces doses, l'exposition interne éventuelle;
- par l'intermédiaire des médecins du travail, des informations concernant la dosimétrie des salariés de l'étude ont été demandées aux laboratoires de développement de la dosimétrie film (SCPRI, LCIE);

⁽³⁾ C1. dans le même dossier: GIMENEZ C. - Bases physiques. Notions élémentaires.

⁽⁴⁾ CI. dans le même dossier: SOUDRY C. – Aide-mémoire juridique no 17. Rayonnements ionisants. Protection des travailleurs. (5) CI. dans le même dossier: ABADIA G. – Principes de réglementation

en radioprotection.

- une reconstitution des doses enregistrées pour chaque salarié dans les différentes centrales sur dosimètre électronique (système Saphymo[®]) a été effectuée. Elle a fait l'objet d'une recherche systématique auprès de toutes les centrales, qui nécessitait une compilation, pour chaque individu, des données recueillies dans les différentes centrales et la réalisation d'une analyse de cohérence permettant le repérage des entreprises pour lesquelles les salariés étaient intervenus sur les différents sites et les périodes passées dans les centrales n'utilisant pas encore le système Saphymo[®]. Cette étude a fait l'objet d'un rapport spécifique [15].

2.3. Analyse des données

Elle a comporté trois étapes :

- les données provenant des différentes sources d'information ont été rassemblées sur une fiche d'analyse codée manuellement;
- parallèlement a été faite une analyse qualitative détaillée des filières d'emploi et de suivi médical, cas par cas.
 Celle-ci a permis de dégager des typologies de ces différentes filières;
- une analyse statistique a ensuite été réalisée avec le logiciel micro-informatique Epi-info®.

3. RESULTATS

3.1. Population d'étude

Age

Les salariés de l'étude sont jeunes: la moyenne d'âge est de 31 ans. Le plus jeune a 20 ans, le plus âgé 60 ans (fig.1).

Lieu de résidence

Ils résident dans 28 départements différents, dont 44 % dans les départements de la Vallée de la Loire relativement proches de la centrale de Chinon (Indre-et-Loire, Loiret, Maine-et-Loire, Loire-Atlantique) et 56 % dans 24 autres départements répartis sur tout le territoire français.

3.2. Types d'activité et fillères d'emploi

3.2.1. Types d'activité

Les salariés de l'étude se répartissent entre 6 activités différentes: calorifugeage, décalorifugeage; tuyauterie, robinetterie; servitudes nucléaires; électricité, électronique; gammagraphie, contrôles non destructifs; mécanique, travail sur la cuve (tableaul). Les trois premiers types d'activités représentent des travaux peu qualifiés, les trois derniers des travaux qualifiés; l'électricité et l'électronique ne sont pas des activités spécifiques de l'industrie nucléaire, les deux derniers types d'activité le sont.

Le lieu de résidence des salariés est significativement différent selon le type d'activité (tableau II). Les activités peu qualifiées sont assurées par des agents résidant dans la région où a été faite l'enquête. Les activités spécialisées sont assurées par des agents résidant dans toutes les régions de France.

3.2.2. Filières d'emploi

Les données recueillies pour chaque agent permettent de connaître précisément les périodes travaillées à EDF, mais pas l'activité de l'agent en dehors de ces périodes. Pour ceux qui travaillaient depuis plus de quatre ans comme salariés catégorie A dans la même entreprise, on peut faire l'hypothèse de l'existence d'un contrat à durée

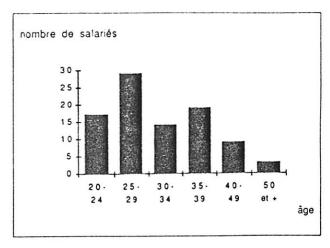


Fig. 1. Répartition par tranches d'âge de la population étudiée

TABLEAU I

Répartition des salariés selon leur type d'activité

Type d'activité	Nombre	(%)
Calorifugeage, décalorifugeage	9	(10,3%)
Tuyauterie, robinetterie	13	(15%)
Servitudes nucléaires	24	(27.6%)
Gammagraphie, contrôles non destructifs	18	(20,7%)
Electricité, électronique	9	(10.3%)
Mécanique, travail sur la cuve	14	(16.1%)
Total	87	(100%)

TABLEAU II Lieu de résidence des salariés selon le type d'activité

Activité	Calorifugeage	Tuyauterie	Servitudes
Résidence	décalorifugeage	robinetterie	nucléaires
Vallée de la	5	6	22
Loire (N = 38)	(55.6%)	(46,2%)	(91,7%)
Autres	4	7	2
régions (N = 49)	(44,4%)	(53,8%)	(8,3%)
Total (N = 87)	9	13	24
	(100%)	(100%)	(100%)
Activité Résidence	Gammagraphie	Electricité	Mécanique
Vallée de la	2	2	1
Loire (N = 38)	(11,1%)	(22,2%)	(7,1%)
Autres	16	7	13
régions (N = 49)	(88,9%)	(77,8%)	(92,9%)
Total (N = 87)	18	9	14
	(100%)	(100%)	(100%)

indéterminée (9 salariés, soit 10.3 % de la population d'étude) En revanche, pour les agents soumis à des changements d'entreprises ou à une embauche récente, il n'a pas été possible d'identifier la nature des contrats de travail. Les intérimaires ont été recensés par l'intermédiaire des entreprises de travail temporaire dont ils étaient salariés.

Par ailleurs, s'il a été possible de discerner l'existence de situations de sous-traitance multiples, on n'a pu mettre en évidence les liens de sous-traitance eux-mêmes entre les différentes entreprises et leur nature (prêt de maind'œuvre, marché spécialisé).

Le recueil a concerné, par type d'activité et par salarié, l'ancienne!é en catégorie A et les entreprises mentionnées dans les différentes sources d'information. Il est souvent impossible de connaître exactement les entreprises employant les agents ayant travaillé en sous-traitance ou intérim (des entreprises différentes figurent dans les di-

TABLEAU III
Filières d'emploi selon le type d'activité

Activité	Calorifu- geage	Tuyauteurs	Servitudes nucléaires
Fillères d'emploi			
Salarié d'une seule entreprise depuis plus d'un an (N = 43)	4 (44,4 %)	2 (15,4 %)	14 (58,3 %)
Salarié de plu- sieurs entreprises successivement (N = 17)	1 (11,1 %)	2 (15.4 %)	3 (12,5 %)
Intérimaires (N = 12)	3 (33,3 %)	6 (46,2 %)	1 (4.2 %)
Premier emploi catégorie A en 1988 (N = 15)	1 (11,1 %)	3 (23.1 %)	6 (25 %)
Total (N = 87)	9 (100 %)	13 (100 %)	24 (100 %)
Activité Filières d'emploi	Contrôles gammagra- phiques	Electriciens	Mécaniciens
Salarié d'une seule entreprise depuis plus d'un an (N = 43)	11 (61,1 %)	3 (33,3 %)	9 (64,3 %)
Salarié de plu- sieurs entreprises successivement (N = 17)	6 (33,3 %)	2 (22,2 %)	3 (21,4 %)
Intérimaires (N = 12)	0 (–)	1 (11,1 %)	1 (7,1 %)
Premier emploi catégorie A en 1988 (N = 15)	1 (5,6 %)	3 (33,3 %)	1 (7.1 %)
Total (N = 87)	18 (100 %)	9 (100 %)	14 (100 %)

verses sources d'information). On a également indique par agent le nombre d'entreprises citées (période entre le 16 août 1987 et le 31 juillet 1988).

Après cette collecte, les agents ont été classés par filière d'emploi selon la typologie suivante :

- filière nº 1 agents ayant travaillé de façon permanente ou intermittente en catégorie A pour une seule entreprise (qui n'est pas une entreprise de travail temporaire); ces agents sont catégorie A depuis une date antérieure au 1º janvier 1988. On ne peut exclure qu'entre les périodes d'emploi en catégorie A, ils aient travaillé dans des entreprises n'ayant pas d'agents en catégorie A;
- filière nº 2 agents ayant travaillé de façon permanente ou intermittente en catégorie A pour plusieurs entreprises (qui ne sont pas des entreprises de travail temporaire): ces agents sont catégorie A depuis une date antérieure au 1er janvier 1988. On ne peut exclure qu'entre les périodes d'emploi en catégorie A, ils aient travaillé dans des entreprises n'ayant pas d'agents classés dans cette même catégorie;
- filière nº 3: agents intérimaires. Ceux-ci ont été déterminés par l'existence de plusieurs périodes d'intérim, repérables par la référence à une ou plusieurs entreprises de travail temporaire ou, pour un salarié catégorie A récent (1988), par l'indication par le médecin d'un lien salarial exclusif avec une entreprise de travail temporaire. N'ont pas été classés intérimaires les agents ayant une ancienneté de plusieurs années en catégorie A et n'ayant qu'une période initiale d'intérim;
- filière nº 4: agents occupant un premier emploi en catégorie A en 1988 (autres qu'en intérim); il n'a pas été possible de distinguer parmi eux ceux qui avaient des contrats courts ou des contrats à durée indéterminée.

Les principaux résultats sont présentés ci-contre par type d'activité. La reconstitution individuelle des filières d'emploi a permis d'identifier l'« ancienneté A » moyenne, le nombre d'entreprises citées pour chaque salarié et les différences observées entre les diverses sources d'information quant aux entreprises citées et au nombre moyen d'entreprises par salarié dans l'année précédant immédiatement l'admission à l'enquête (1er août 1987 au 31 juillet 1988).

3.2.3. Répartition des agents selon les filières d'emploi (tableau III)

Salariès du calorifugeage (n = 9)

Leur ancienneté A moyenne est de 2,6 ans. 15 entreprises différentes ont été recensées, dont 5 de travail temporaire (une entreprise citée 7 fois, deux citées 2 fois et douze 1 fois). EDF ne mentionne aucune entreprise de travail temporaire.

Pour un cas, le médecin ne peut citer l'entreprise dont l'agent est salarié; dans 5 cas, les pages mensuelles du carnet n'ont pas été visées par l'entreprise. Le nombre moyen d'entreprises par salarié est 2,4 durant l'année étudiée (pour un seul agent, 6 entreprises différentes sont citées).

Salariés de la tuyauterie/robinetterie (n = 13)

Leur ancienneté A moyenne est de 3 ans, elle atteint 10 et 8 ans pour 2 salariés. 26 entreprises différentes sont recensées, dont 4 de travail temporaire (seize entreprises sont citées 1 fois, le maximum atteignant 6 fois pour deux entreprises, dont une de travail temporaire).

EDF mentionne une fois une entreprise de travail temporaire qui n'est pas celle citée par le médecin. Dans 7 cas sur 13, les entreprises citées par EDF diffèrent de celles citées par les médecins. Le nombre moyen d'entreprises par salarié pendant l'année est de 2,7.

Salariés des servitudes nucléaires (n = 24)

Leur anciennete A moyenne est de 2.5 ans 9 entreprises différentes ont été recensées dont 1 entreprise de travail temporaire (une entreprise citée 20 fois, une 8 fois, une 2 fois et six 1 fois).

Les entreprises indiquées par EDF ne sont pas différentes de celles indiquées par le médecin et le carnet vert, à l'exception de l'entreprise de travail temporaire citée uniquement par un médecin.

Le nombre moyen d'entreprises par salarié pendant l'année est de 1.3 (pour 16 agents, une seule entreprise est mentionnée : 6 agents sur 24 occupaient leur premier emploi en catégorie A l'année de l'enquête).

Salariés de la gammagraphie et des contrôles non destructifs (n = 18)

Leur ancienneté A moyenne est de 5,2 ans (inconnue pour 2 cas). 13 entreprises différentes sont répertoriées, dont aucune de travail temporaire (une entreprise citée 5 fois, une 4 fois, deux 3 fois, deux 2 fois, cinq citées 1 fois).

Les entreprises indiquées par EDF sont peu différentes de celles indiquées par les médecins. Le nombre moyen d'entreprises par salarié pendant l'année est de 1,3.

Electriciens (n = 9)

Leur ancienneté A moyenne est de 1,1 an. Elle est inconnue dans 2 cas. 14 entreprises différentes, dont une de travail temporaire, ont été recensées: onze ont été citées 1 fois, deux 2 fois et une 4 fois.

Les entreprises indiquées par EDF sont différentes de celles indiquées par les médecins dans 4 cas. Le nombre moyen d'entreprises par salarié pendant l'année est de 1.6.

Mécaniciens (n = 14)

Leur ancienneté A moyenne est de 6,4 ans (inconnue dans 2 cas). 12 entreprises différentes, dont une de travail temporaire, ont été répertoriées (neuf entreprises sont citées 1 fois, quatre 2 fois, une 4 fois et une 6 fois).

Les entreprises indiquées par EDF sont différentes de celles indiquées par les médecins dans 3 cas. Le nombre moyen d'entreprises par salarié pendant l'année est de 13

De ces résultats, plusieurs constatations peuvent être individualisées.

La multiplicité des entreprises concernées

Le nombre total d'entreprises mentionnées est de 68 (dont 6 de travail temporaire). Parmi celles-ci, 38 ne sont mentionnées que pour un seul salarié. Les entreprises citées dans chaque type d'activité sont spécifiques de celui-ci, à l'exception de certaines entreprises de travail temporaire et de grands groupes industriels (Framatome, Spie) qui semblent avoir recours à des stratégies de soustraitance dans plusieurs spécialités.

Le nombre moyen d'entreprises citées par agent pour l'année étudiée est supérieur à 2 pour les agents du calorifugeage et de la tuyauterie/robinetterie; il est compris entre 1 et 2 pour les autres. Ces chiffres trahissent l'intense turn-over de ces personnels et/ou l'importance de la « sous-traitance en cascade ». Il s'y ajoute la fréquence des déplacements entre les centrales nucléaires.

Cette multiplicité des entreprises observée dans l'étude est confirmée par des données récentes recueillies dans le service médical de Chinon, lors du passage en examens anthropogammamétriques des salariés A d'entreprises extérieures: sur dix mois en 1991, lors des arrêts de tranche,

le nombre d'agents exter eurs de catégorie A entrés sur le site à été de 1998 pour 215 entreprises, soit en moyenne 9 salariés par entréprise

La mobilité et l'individualisation des filières d'emploi des salariés de catégorie A

L'ancienneté A moyenne est courte (3,4 ans). Elle est cependant différente selon les types d'activité : plus longue dans les activités supposant des travaux plus qualifiés (mécaniciens, gammagraphes), que dans les activités aux travaux peu qualifiés (calorifugeage, servitudes nucléaires) ou peu spécialisés (électricité). Il faut cependant souligner que 11 intérimaires sur 12 ont une ancienneté A supérieure à 12 mois (véritable « statut » d'intérimaire de catégorie A).

Les filières d'emploi des salariés de l'étude sont le plus souvent différentes d'un individu à l'autre, hormis pour ceux qui travaillent depuis plusieurs années dans la même entreprise. L'analyse statistique montre également que les filières d'emploi sont significativement différentes selon les types d'activité (cf. tableau III).

Dans les travaux qualifiés et spécifiques du nucléaire (gammagraphie, mécanique), on observe une ancienneté A plus longue, une forte proportion d'emplois stables, un nombre limité de salariés ayant changé d'entreprises, d'intérimaires ou d'embauchés récents.

Dans les travaux peu qualifiés ou non spécifiques du nucléaire, deux stratégies différentes de gestion de l'emploi apparaissent:

- dans les travaux de calorifugeage, de tuyauterie et d'électricité, l'ancienneté A est plus courte et l'emploi stable minoritaire, le recours à l'intérim est plus fréquent, ainsi que la rotation entre les entreprises et les embauches récentes (s'agit-il de CDD?);
- dans les servitudes nucléaires, il y a une forte proportion d'emplois stables (effet de la région de Chinon qui comporte plusieurs entreprises de servitudes nucléaires?) et de recours à des embauches récentes (s'agit-il de CDD?).

Des différences d'information selon la source

Dans les cas où plusieurs entreprises sont citées pour un même salarié, celles citées par EDF sont différentes de celles citées par le médecin (21 cas sur 33, soit 63,6%). En particulier, EDF ne cite pas les entreprises de travail temporaire, mais seulement les entreprises sous-traitantes qui emploient les intérimaires concernés. Inversement, les médecins du travail ne connaissent pas l'entreprise pour laquelle les salariés de catégorie A (ou « salariés A ») interviennent sur une centrale donnée en cas de sous-traitance de deuxième niveau.

3.2.4. Interventions dans les centrales nucléaires

La durée de présence des salariés dans les zones contrôlées des centrales nucléaires et leur mobilité dans ces centrales ont été étudiées entre le 1^{er} août 1987 et le 31 juillet 1988.

Durée de présence en zone contrôlée

La durée moyenne de présence en zone contrôlée est de 5,6 mois (± 2,9). Elle est significativement différente selon les types d'activité et les filières d'emploi (tableau IV). La plus longue se retrouve chez les salariés des servitudes nucléaires et de l'électricité (avec un écart-type important), la plus brève chez les salariés du calorifugeage (avec un écart-type peu important).

Concernant les filières d'emploi, la durée moyenne de présence en zone contrôlée la plus longue est celle des salariés d'une seule entreprise (grand écart-type), celle des intérimaires est de 4,8 mois. Ceci suggère l'existence pour ces salariés, sur l'année considérée de périodes de chômage ou d'emploi temporaire hors de l'industrie nucléaire. Enfin, la durée moyenne de présence en zone contrôlée des salariés occupant leur premier emploi de catégorie A en 1988 est très courte (2.9 mois ± 1.1). Compte tenu de la date de début de l'étude, cela signifie qu'aucun d'entre eux n'a travaillé dès le début de l'année et, certains, seulement durant les deux mois d'été (contrat de très courte durée, en particulier l'été).

La durée maximale de présence en zone contrôlée (12 mois sur 12) se retrouve pour deux types d'activité (servitudes nucléaires, électricité) et pour la filière d'emploi n° 1.

TABLEAU IV

Durée moyenne et durée maximale de présence en zones contrôlées entre le 1/8/87 et le 31/7/88 selon le type d'activité et selon les fillères d'emploi

	Durée moyenne (en mois)	Durée maximale (en mois)
Selon le type d'activité Calorifugeage, décalorifugeage Tuyauterie, robinetterie Servitudes nucléaires Gammagraphie Electriciens Mécaniciens	3.8 (± 1.4) 5.3 (± 1.9) 7.5 (± 3.5) 4.9 (± 2.1) 5.7 (± 3.4) 6.5 (± 2.3)	5 8 12 8 12 11
Selon les filières d'emploi Salarié d'une seule entreprise Salarié de plusieurs entreprises Intérimaire Premier emploi DATR en 1988	7,3 (± 2,7) 6,3 (± 2,8) 4,8 (± 2,2) 2,9 (± 1,1)	12 11 8 5

TABLEAU V

Nombre de médecins par salarié

Nbre de médecins	Nbre de salariés	(%)
1	35	40.2%
2	15	17,2%
3	8	9.2%
4	18	20,7%
5	8	9.2%
6	3	3.4%

TABLEAU VI

Nombre de médecins par salarié selon les filières d'emploi (FE)

			· · · · · ·	
FE Nbre de médecins	Salarié d'une seule entreprise	Salarié de plusieurs entreprises succes- sives	Intéri- maires	Catégorie A en 1988
≤ 2	23	9	4	14
(N = 50)	(53,4 %)	(52,9 %)	(33,3 %)	(93,3 %)
2 ≤ 4	16	5	(33,3 %)	1
(N = 26)	(37,2 %)	(29,4 %)		(6,7 %)
4 ≤ 6	4	3	4	0
(N = 11)	(9,3 %)	(17,6 %)	(33,3 %)	(0)
Total	43	17	12	15
(N = 87)	(100 %)	(100 %)	(100 %)	(100 %)

Mobilité entre les centrales nucléaires

Le nombre de deplacements entre les différentes centrales va de 0 à 21 pour un seul agent avec une moyenne de 2.6 déplacements par agent (dans 30 % des cas, ils n'ont travaille que dans une seule centrale en particulier des salariés du calorifugeage). En revanche, on observe une fréquence de déplacements particulièrement élevée chez les électriciens (5.3). Le nombre de centrales EDF-REP (réacteurs à eau pressurisée) différentes pour un même salarié va de 1 à 6 avec une moyenne de 2.3. Ce sont les salariés des deux premières filières d'emploi qui ont la fréquence de déplacement la plus forte, les intérimaires et les salariés embauchès en 1988 étant employés majoritairement à Chinon ou sur les sites de la région des pays de Loire.

La fréquence des déplacements s'accompagne de longues distances à parcourir aussi bien entre les centrales elles-mêmes, qu'entre ces dernières et le lieu de résidence.

En conclusion, les types d'activité repérés dans cette population sont ceux présents au cours des arrêts de tranche des centrales nucléaires. Concernant les fillières d'emploi, les différentes caractéristiques mises en évidence dans ce chapitre influencent le suivi médico-réglementaire et la collecte des informations sur la dosimétrie.

3.3. Suivi médical

Sur les 78 médecins sollicités, 76 ont répondu au questionnaire. Les informations recueillies ont permis d'identifier 103 médecins différents étant intervenus dans le suivi médico-réglementaire des 87 salariés A, pendant la période d'observation (4 ans).

La régularité des visites médicales, tous les 6 mois, prévue dans le cadre de la surveillance médicale spéciale, est respectée pour tous les salariés de l'étude, mais le médecin ayant fait la visite médicale précédente n'est connu par le médecin répondant que dans 40 % des cas.

3.3.1. Nombre de médecins par salarié

Près de 60 % des salariés ont vu plus d'un médecin sur une période de quelques mois à 4 ans et 33 % ont vu 4 médecins ou plus (tableau V). Le nombre de médecins par salarié n'est pas significativement différent selon le type d'activité. Il l'est, en revanche, selon la filière d'emploi (tableau VI). Le nombre de médecins par salarié est plus élevé pour les intérimaires et ceux qui sont passés dans plusieurs entreprises que pour les autres.

Le nombre de changements de médecin par salarié, dans les quatre années de suivi, peut aller jusqu'à 7 (pour un nombre maximal de 8 visites médicales). Les changements de lieu de visite (en termes de services et/ou de lieu géographique) concernent 37,5 % de la population étudiée et peuvent aller jusqu'à 5 pour 8 visites. Ceci est lié au fait que des visites d'embauchage ou de surveillance médicale spéciale sont faites au plus près de la centrale sur laquelle se déroule l'intervention. Dans plusieurs services interentreprises, les salariés suivis ne voient pas 2 fois de suite le même médecin.

3.3.2. Nombre de visites médicales par médecin

Dans 71 % des cas, le nombre de visites médicales faites par un même médecin est inférieur ou égal à 2. Le nombre de visites par médecin est plus fréquemment inférieur à 2 chez les salariés habitant la région des pays de Loire (74 %), que chez ceux des autres régions (37 %). Le nombre moyen de visites médicales par médecin est significativement différent suivant le type d'activité et la filière d'emploi.

Il est de 3.6 (\pm 2.4) chez les gammagraphes, de 2.7 (\pm 2.1) et 2.9 (\pm 2.3) chez les électriciens et chez les mécaniciens. Il est de 1.8 (\pm 1.3), 1.7 (\pm 0.6) et 1.3 (\pm 0.7) respectivement chez les salariés des entreprises de servitudes nucléaires, chez les calorifugeurs et chez les tuyauteurs, témoignant d'une moindre mobilité des visites médicales pour les travaux qualifiés et/ou spécialisés du nucléaire.

Le nombre moyen de visites médicales par médecin est de 3,2 (\pm 2,3) chez les salariés d'une seule entreprise, de 1,9 (\pm 0,9) chez ceux ayant été salariés de plusieurs entreprises, 1,3 (\pm 0,6) chez les intérimaires, 1,2 (\pm 0,4) chez les salariés embauchés en 1988. Ces résultats sont le reflet des conséquences sur le suivi médical de la précarisation de l'emploi.

3.3.3. Durée moyenne de suivi médico-réglementaire

La durée moyenne de suivi des salariés de l'étude par un même médecin est inférieure à 2 ans; dans 29 % des cas, le médecin n'a assuré qu'une seule visite médicale.

3.3.4. Typologie des visites médicales

7 types de visites peuvent être individualisées:

- visite médicale faite par le médecin, nommément désigné, d'un effectif précis ;
- visite médicale faite par un médecin du service interentreprises auquel est rattaché l'entreprise du salarié concerné mais sans attribution d'effectifs précis;
- visite médicale faite par un médecin de chantier resté auprès de la centrale après construction avec une habilitation (ou non) pour le suivi médical des salariés intervenant habituellement dans la centrale;
- visite médicale ponctuelle d'aptitude catégorie A faite par le même médecin de chantier;
- visite médicale ponctuelle d'aptitude catégorie A faite par un médecin du travail de service interentreprises à qui il est fait appel par l'entreprise (ou le médecin du travail de celle-ci) lorsque le salarié est en déplacement dans une autre région;
- visite médicale ponctuelle d'aptitude en catégorie A imposée par l'employeur du site nucléaire et faite par un médecin du site (CEA);
- visite médicale faite sur le site par un médecin du service médical d'une centrale étrangère (Belgique) [16].

Un même médecin peut se trouver alternativement dans l'une ou l'autre des différentes situations décrites, selon le salarié qu'il a en face de lui et la nature de la visite médicale.

Plusieurs questions se posent sur les conditions effectives de travail des médecins dans les situations observées: quelles possibilités ont les médecins de constituer l'historique des données médicales concernant un salarié donné? Quel accès ont-ils aux données dosimétriques d'exposition des salariés exposés? Comment peuvent-ils remplir leur mission réglementaire de tiers-temps (connaissance des conditions de travail sur les lieux mêmes du travail et de la santé de l'ensemble des salariés de l'entre-prise)?

L'analyse des résultats montre que seul le médecin du travail qui suit un effectif désigné de façon continue (soit 26,4 % de la population étudiée) peut exercer ses différentes missions et établir l'historique des données médicales (dont la dosimétrie). La seule fonction qu'il ne puisse probablement pas réellement accomplir est d'aller sur les chantiers afin de connaître les conditions réelles de travail, compte tenu de la mobilité des salariés entre les différentes centrales. De nombreuses formalités administratives, em-

pietant sur son tiers-temps, sont demandées au médecin pour l'accès des salaries sur les centrales

Bien que sans valeur réglementaire, le carnet d'exposition individuelle (carnet vert) apparaît comme un outil important dans la transmission des informations en cas de changement de médecin. Il permet la connaissance immédiate de la dosimétrie du salarié. Les informations dosimétriques lues sur un dosimètre à lecture immédiate sont reportées systématiquement jour par jour et mois par mois par le salarié.

Par contre, le visa de l'employeur ne figure pas systématiquement sur les pages mensuelles réservées à la dosimétrie réglementaire; il est ainsi difficile d'identifier le médecin légalement destinataire des résultats dosimétriques antérieurs envoyés par le SCPRI ou un autre laboratoire agréé. Or la connaissance de ces résultats est indispensable pour le médecin, qui doit se prononcer sur l'aptitude lors de la visite médicale réglementaire.

Il faut noter qu'en cas de visites ponctuelles, il n'y a pas capitalisation possible des informations reçues ou produites, ni intervention par rapport à la santé de l'ensemble des salariés de catégorie A.

3.3.5. Filières de suivi médical spécial

Pour tout salarié, chaque visite médicale a été codée en fonction de la typologie précédente. Après avoir observé le « parcours médical » (ou filière de suivi médical) de chaque salarié, trois filières distinctes se sont dégagées:

- filière nº 1: salariés suivis exclusivement dans le service auquel est rattachée l'entreprise (par un médecin désigné ou par plusieurs médecins de ce service). Cette filière correspond à l'obligation réglementaire de rattachement d'une entreprise à un service de médecine du travail donné. Cependant, seuls 23 salariés (soit 26 % de la population d'étude) sont suivis par un médecin désigné;
- filière nº 2: salariés vus alternativement par le service de médecine du travail auquel est rattaché l'entreprise et par d'autres services ou médecins du travail;
- filière nº 3: salariés vus exclusivement et successivement par des médecins n'appartenant pas au service médical qui assure le suivi des salariés de son entreprise.

47 % des salariés (41) sont ainsi suivis par un seul service (la moitié de ces derniers est suivie par un seul médecin), 31 % (27) sont suivis en alternance par le service auquel est rattachée leur entreprise et par d'autres médecins du travail et 22 % (19) sont vus exclusivement en visites ponctuelles successives.

Les filières de suivi médical sont significativement différentes selon le type d'activité des salariés (tableau VII)

56 % des salariés du calorifugeage sont vus en visites ponctuelles successives, sans notion de suivi par un service. En revanche, 67 % des salariés de la gammagraphie sont suivis par leur service de médecine du travail et 33 % en alternance par ce service et d'autres. Les électriciens et les mécaniciens sont, également en majorité, suivis par leur service de médecine du travail. Les salariés des servitudes nucléaires sont ceux pour lesquels l'alternance est la plus fréquente (63 %): ils sont soumis à de très fortes contraintes de temps et se doivent de donner une réponse immédiate à toute demande d'EDF. Les salariés de la tuyauterie se répartissent également entre les trois filières.

Les filières de suivi médical sont significativement différentes selon les filières d'emploi (tableau VIII)

L'emploi stable s'accompagne d'un suivi médical continu, contrairement à l'intérim. Ceux qui ont changé d'entreprises s'inscrivent entre ces deux extrêmes. Chez les embauchés de 1988, deux stratégies contrastées sont constatées: dans 47 % des cas, ils sont vus exclusivement par le service auque: est rattachée leur entreprise, dans 40 % des cas, ils sont vus exclusivement par d'autres médecins en visite ponctuelle. Cela dépend probablement du lieu d'embauche par rapport au lieu de travail et à l'emplacement géographique du service médical.

TABLEAU VII

Les fillières de suivi médical (FSM)
selon les types d'activité

Activité	Calorifugeage	Tuyauteri e	Servitudes
FSM	décalorifugeage	robinetterie	nucléaires
1	4	4	6
(N = 41)	(44.4 %)	(30.8 %)	(25 %)
2	<u>-</u>	4	15
(N = 27)		(30.8 %)	(62,5 %)
3	5	5	3
(N = 19)	(55.6 %)	(38,5 %)	(12,5 %)
Total	9	13	24
(N = 87)	(100 %)	(100 %)	(100 %)
Activité FSM	Contrôles gammagra- phiques	Electriciens	Mécaniciens
1	12	6	9
(N = 41)	(66.7 %)	(66.7 %)	(64.3 %)
2	6	<u>-</u>	2
(N = 27)	(33.3 %)		(14,3 %)
3		3	3
(N = 19)		(33,3 %)	(21,4 %)
Total	18	9	14
(N = 87)	(100 %)	(100 %)	(100 %)

TABLEAU VIII
Filières de suivi médical (FSM)
selon les filières d'emploi (FE)

FE FSM	Salarié d'une seule entreprise	Salarié de plusieurs entreprises succes- sives	Intéri- maires	Catégorie A en 1988
1	26	6	2	7
(N = 41)	(60,5 %)	(35,3 %)	(16,7 %)	(46.7 %)
2	13	8	4	2
(N = 27)	(30,2 %)	(47,1 %)	(33,3 %)	(13,3 %)
3	4	3	6	6
(N = 19)	(9.3 %)	(17,6 %)	(50 %)	(40 %)
Total	· 43	17	12	15
(N = 87)	(100 %)	(100 %)	(100 %)	(100 %)

Les filières de suivi médical sont significativement différentes selon le lieu de résidence du salarié

Les salariés de la vallée de la Loire présentent une plus grande dispersion du suivi médical que ceux des autres régions. Ils représentent aussi davantage certains types d'activité.

Le nombre moyen de visites médicales par médecin est significativement différent selon les filières de suivi médical

Dans la première filière, pour 35 % des salariés, le nombre de visites par médecin est supérieur à 3, alors que dans les deux autres filières, on retrouve cette situation pour respectivement 4 % et 10 % des salariés concernés. On peut souligner la proportion de salariés pour lesquels il y a une visite par médecin (29 %), en particulier dans la filière n°3 (42 %), ce qui renforce le caractère ponctuel des visites assurées en dehors du service médical auquel est rattachée l'entreprise.

Ainsi, la précarisation de l'emploi, les contraintes de temps, l'absence de médecins désignés, l'extrême dispersion des visites médico-réglementaires entre de nombreux médecins rendent particulièrement difficiles un réel suivimédical et la connaissance, par les médecins, de la dosimétrie d'une population particulièrement exposée au risque des RI et à d'autres contraintes ou risques professionnels.

3.4. Dosimétrie

Lors de cette étude, les médecins n'ont relevé aucun cas de contamination interne par inhalation ou ingestion de poussières radioactives. Une enquête faite par le service général de médecine du travail EDF a relevé que, sur 7 salariés suspects de contamination interne (en raison d'une contamination externe), aucun n'a dépassé le centième de la limite annuelle d'incorporation.

3.4.1. Sources d'information sur la dosimétrie

Elles ont regroupé:

- les données recueillies dans le carnet individuel d'exposition (cf. § 3.3.4);
- les données recueillies auprès des médecins. Elles ont permis deux types de recensement: la dosimétrie réglementaire (transmise aux médecins par les laboratoires de développement) et la dosimétrie reconstituée par les médecins du travail;
- les données établies par les centrales EDF à partir des enregistrements électroniques individuels (dosimétrie opérationnelle).

Pour la durée totale de l'étude, des données dosimétriques complètes (tous les mois de l'année et sur 5 ans) ne sont connues que dans 20 % des cas.

La période d'observation s'est limitée à une année (entre le 1er août 1987 et le 31 juillet 1988), pour laquelle les données recueillies sont les plus complètes. Les salariés pour lesquels les données sont absentes dans au moins une des sources d'information ont été exclus (8 pour les données du carnet vert, 19 pour les données relevées dans le questionnaire rempli par les médecins et 11 pour les données transmises par EDF; au total 26 personnes). L'étude de la dosimétrie porte donc sur 61 salariés (soit 70 % de la population d'étude). Cette population n'est pas statistiquement différente de la population d'origine; cependant, les intérimaires sont proportionnellement les moins bien représentés dans cette sous-population: 5 sur 12 (soit 41,6 %), les données les concernant sont souvent incomplètes.

Par ailleurs, d'autres données ont été transmises directement par les laboratoires pour l'année 1988 (elles concernent 34 salariés, soit 39 % de la population d'étude) et par les centrales pour la même année (elles concernent 81 salariés, soit 93 % de la population d'étude).

Doses moyennes annuelles (en mSv) selon la source

	Carnet vert	Dosimétrie réglemen- taire (*)	Dosimétrie reconsti- tuée (")	Dosimétrie électro- nique (***)
Somme (n = 61)	886.18	687.71	878.61	727,36
Dose moyenne (écart type)	14.53 (12.80)	11.28 (12.36)	14.52 (12.47)	11,92 (11,14)

(*) Dosimetrie fournie par les medecins sur la base des données transmises par les laboratoires de développement (SCPRI, LCIE)

(*) Dosimétrie reconstituée par le médecin à partir des différentes sources (laboratoires dosimetrie opérationnelle, carnet vert ou pour laquelle on ne connaît pas la source).

(***) Dosimétrie enregistrée sur dosimètre electronique par les centrales au

moment de l'intervention.

Dose movenne annuelle (en mSv) selon la fillère d'emploi

Filière d'emploi	Carnet vert	Dosimétrie réglemen- taire	Dosimétrie reconsti- tuée	Dosimétrie électro- nique
Salarié d'une entreprise (écart type)	17,17 (14,15)	15.51	17,42 (12.86)	13.56 (12)
Salarié de plus d'une entreprise	14,16	8.64 (13,57)	14.77	12.26 (12,54)
(écart type) Intérimaires (écart type)	11,75 (9.57)	7,42 (8,59)	13,7 (12,59)	8.64 (7,09)
1er emploi catégorie A en 88 (écart type)	8,27 (7,35)	3,20 (5.28)	5.28 (5.02)	8,15 (7,77)

3.4.2. Variabilité de la dosimétrie selon les sources

Doses moyennes annuelles selon la source (tableau IX)

Les valeurs de la dosimétrie reconstituée et de la dosimétrie du carnet vert sont très voisines, les valeurs des dosimétries réglementaire et opérationnelle étant plus faibles. Ces dernières traduisent pour l'une, une absence de « données films » pour certains mois et, pour l'autre, l'existence d'expositions aux rayonnements hors EDF (centrales belges) ou l'absence d'enregistrement électronique dans quelques centrales de la filière graphite-gaz. Les valeurs très élevées des écarts-types montrent la grande dispersion des doses dans chacune des distributions observées.

Les valeurs moyennes annuelles sont significativement différentes selon la filière d'emploi (tableau X) et le type d'activité (tableau XI), pour les données de la dosimétrie réglementaire, de la dosimétrie reconstituée et de la dosimétrie opérationnelle. Elles ne le sont pas pour les données du carnet vert.

Ce sont les salariés de la première filière (salarié d'une seule entreprise) qui reçoivent les doses moyennes annuelles les plus élevées (sachant qu'ils sont significativement exposés plus longtemps que les autres catégories). La dose indiquée dans la dosimétrie réglementaire pour les intérimaires et les embauchés récents est beaucoup plus faible que celle recensée par les autres sources d'information. La dosimétrie des embauchés récents est plus faible que celle du carnet vert et de la dosimétrie électronique. On peut penser que les médecins, n'ayant vu ces salariés qu'une seule fois en visite médicale, n'ont que partiellement reconstitué les doses totales reçues.

Les plus fortes doses moyennes sont reçues par les salaries des servitudes nucléaires, suivis des tuyauteurs. Les plus faibles doses sont reçues par les gammagraphes et les électriciens.

On observe également des valeurs de doses significativement différentes pour chaque source selon la filière de suivi médical. Les plus fortes doses apparaissent chez les salariés pour lesquels interviennent à la fois le service médical auquel est rattachée leur entreprise et d'autres médecins en visite ponctuelle. Il faut souligner la faible dose moyenne enregistrée dans la dosimétrie réglementaire pour ceux qui ne sont vus qu'en visites ponctuelles. On peut penser qu'elle est plutôt associée à un défaut d'information ou de transmission.

TABLEAU XI Dose moyenne annuelle (en mSv) selon le type d'activité

Type d'activité	Carnet vert	Dosimétrie réglemen- taire	Dosimétrie reconsti- tuée	Dosimétrie électro- nique
Calorifu- geage décalorifu- geage (n = 6) (écart type)	12,83 (7,84)	3,77 (3.66)	11 (10,67)	8,82 (4,61)
Tuyauterie, robinetterie (n = 8) (écart type)	14,51 (6,76)	10,53 (12,86)	14,52 (10,67)	15,03 (14,06)
Servitudes nucléaires (écart type)	20.81 (16,76)	18.23 (14.05)	21,14 (14,76)	17,52 (14,06)
Gammagraphie (n = 13) (écart type)	9,29 (8,60)	7,93 (8,23)	8.82 (7.94)	4,97 (4)
Electricité, électronique (n = 7) (écart type)	9,37 (13,09)	5,01 (11,80)	8,03 (12,95)	10,23 (13,11)
Mécanique (n = 7) (écart type)	12.93 (9,91)	11,14 (11,6)	15,66 (9,72)	9,64 (5,43)

De façon générale, le niveau élevé des écarts-types indique la grande dispersion des doses autour de la moyenne dans chaque distribution observée. Les écarts entre les sources apparaissent également importants et feront l'objet d'une analyse particulière.

TABLEAU XII

Valeur maximale annuelle (en mSv) selon la source

Fillère d'emplol	Carnet vert	Dosimétrie réglemen- taire	Dosimétrie reconsti- tuée	Dosimétrie électro- nique
Salarié d'une entreprise	52,90	39,65	41,75	52,81
Salarié de plus d'une entreprise	39,78	35,35	36.80	32,51
Intérimaires	25,80	18	31,80	19,60
Premier emploi catégorie A en 88	22,81	15,50	15,50	25,22

TABLEAU XIII

Dose moyenne par mois de présence en zone contrôlée

Type d'activité	Dose moyenne (écart type) [mSv]
Calorifugeage, décalorifugeage	2,72 (2,05)
Tuyauterie, robinetterie	2,44 (1,40)
Servitudes nucléaires	2,70 (1,72)
Gammagraphie	1,84 (1,86)
Electricité, électronique	0,89 (1,48)
Mécanique	2.72 (1.73)

Valeurs maximales annuelles selon la source

On observe des valeurs différentes selon la source. Pour chaque source, les doses enregistrées sont plus faibles pour les intérimaires et les salariés occupant un premier emploi en catégorie A en 1988 que pour les autres (tableau XII). Il faut tenir compte du fait que la durée de présence en zone contrôlée est significativement plus courte pour ces derniers que pour les autres.

Pour les salariés occupant en 1988 un premier emploi en catégorie A, la dose maximale annuelle est beaucoup plus forte selon la dosimétrie électronique et le carnet vert que selon la dosimétrie réglementaire ou reconstituée par le médecin. Les doses maximales annuelles observées sont plus fortes chez les salariés des servitudes nucléaires puis de la tuyauterie que dans les autres types d'activité.

Différences absolues de valeurs de doses entre les sources d'information

• Ecarts observés entre la dosimétrie relevée sur le carnet vert et la dosimétrie réglementaire: dans 45 cas sur 61 (73,7 %), les doses du carnet vert sont supérieures à celles de la dosimétrie réglementaire. Les écarts vont de 0,07 à 27,59 mSv. Dans un cas, la dose du carnet vert est semblable à celle de la dosimétrie réglementaire. Dans 15 cas sur 61 (soit 24,5 %), les doses du carnet vert sont inférieures à celles de la dosimétrie réglementaire. Les écarts vont de 1 à 9 mSv. Il s'agit de salariés dont les carnets avaient été récemment changés ou dont toutes les pages

du carnet n'ont pas été photocopiées lors du recueil initial des données de l'enquête. Les écarts sont très significativement différents de 0.

- Ecarts observés entre la dosimétrie reconstituée et la dosimétrie réglementaire: dans 39 cas sur 61 (63,9 %), aucune différence n'a été relevée. Dans les 22 autres cas, la dosimétrie reconstituée est plus élevée que la dosimétrie réglementaire. Ces écarts sont liés à deux types de raisons: absence de résultats (films mensuels non rendus ou non développés par les laboratoires ou résultats non parvenus aux médecins) et l'existence de doses films très inférieures aux doses électroniques. Les écarts s'étendent de 0,55 à 27,9 mSv, ils sont très significativement différents de 0.
- Ecarts observés entre la dosimétrie opérationnelle et la dosimétrie réglementaire: dans 20 cas (soit 32 %), les doses EDF sont inférieures aux doses réglementaires (existence de périodes d'exposition dans certaines centrales EDF ou belges dépourvues, à l'époque de l'enquête, d'enregistrement électronique). Pour les 41 autres cas (68 %), la dosimétrie opérationnelle est supérieure à la dosimétrie réglementaire pour les mêmes raisons que précédemment. Les écarts vont de 0,06 à 32,51 mSv, ils sont très significativement différents de 0.
- Ecarts observés entre la dosimétrie du carnet vert et la dosimétrie opérationnelle: des 41 dossiers présentant des données complètes pour la dosimétrie opérationnelle ont été étudiés. Dans 18 cas (44 %), la dosimétrie du carnet vert est inférieure à la dosimétrie opérationnelle (changements de carnet et/ou pages non photocopiées lors du recueil de données). Dans trois cas, des données mensuelles n'ont pas été transcrites. Dans les 23 autres cas (66 %), la dosimétrie CV est supérieure à la dosimétrie opérationnelle. Les écarts vont de 0,01 à 14,45 mSv, ils ne diffèrent pas significativement de 0.

A l'exception de la différence entre la dosimétrie du carnet vert et la dosimétrie opérationnelle, les écarts observés entre les différentes sources d'observation sont statistiquement très significatifs et montrent que les valeurs indiquées par la dosimétrie réglementaire sont inférieures à celles des autres sources d'information.

Différences relatives

Un écart relatif de 30 %, dû à des différences de techniques d'enregistrement, est généralement admis. La proportion de salariés pour laquelle la différence relative entre dosimétrie opérationnelle et dosimétrie réglementaire dépassait cette valeur a été évaluée (analyse sur les 23 salariés pour lesquels la dosimétrie opérationnelle est complète et la dosimétrie réglementaire différente de 0). Dans 14 cas (60 %), la différence relative observée est supérieure à 30 %. Les raisons de ces écarts sont par ordre d'importance: films non développés, absence d'informations transmises par les laboratoires, doses film nulles ou très inférieures aux doses électroniques, films non envoyés ou non rendus.

3.4.3. Des doses élevées pour la période étudiée

La dosimétrie reconstituée a été considérée comme la valeur la plus proche de la dose effectivement reçue : elle prend en compte les données des centrales belges et celles de la dosimétrie opérationnelle recueillie par le médecin lorsque l'information manque pour la dose film.

Dose moyenne mensuelle par mois de présence en zone contrôlée (tableau XIII)

La dose moyenne mensuelle est de 2,27 mSv (écartype: 1,758). Elle ne diffère pas significativement selon le type d'activité ou la filière d'emploi. Des tendances peuvent être dégagées: elle est plus faible chez les gammagraphes et les électriciens que dans les autres groupes (la plus forte est observée chez les calorifugeurs).

Par ailleurs, la dose moyenne mensuelle est plus élevée chez les intérimaires (2,58) et ceux qui ont souvent changé d'entreprises (2,56) que chez les salariés d'une seule entreprise (2,35). Les salariés en catégorie A de façon récente reçoivent une dose mensuelle moyenne faible (1,64) selon la dosimétrie réglementaire, contrairement aux résultats obtenus par dosimétrie électronique (2,5). Cette différence pourrait être liée à l'attribution de films non nominatifs dans certaines centrales, lors d'embauches d'urgence.

Dosimétrie (reconstituée) des salariés soumis à des doses de plus de 1 mSv par an

Ces salariés représentent 70 % de la population d'étude. La dose moyenne annuelle dans ce groupe est de 15,4 mSv (écart-type: 11,82).

Filières d'emploi et de suivi médical des salariés exposés à des doses supérieures à 20 mSv par an

Dans l'avenir, selon les nouvelles recommandations de la CIPR [14], la limite annuelle d'exposition réglementaire pourrait être fixée à 20 mSv par an sur une période de 5 ans. C'est pourquoi les filières d'emploi et de suivi médical des salariés, présentant des doses supérieures sur l'année étudiée, ont fait l'objet d'une analyse particulière, qu'il serait trop long de présenter ici.

19 salariés (soit 21 % de la population d'étude) sont concernés, leur dose moyenne annuelle est de 30,6 mSv (écart-type: 6,86). Les salariés des servitudes nucléaires représentent près de la moitié d'entre eux (9 sur 19). Les autres se répartissent entre les différents types d'activité.

Les informations disponibles concernant les filières d'emploi de ces salariés montrent la fréquence de l'emploi intermittent. Dans plusieurs cas, les périodes chômées suivent immédiatement des périodes au cours desquelles les doses reçues ont été particulièrement élevées. Par ailleurs, on observe dans l'ensemble une très grande mobilité entre les différentes centrales et également une forte « mobilité » des visites médicales.

Ainsi les doses élevées sont associées à des conditions de suivi dosimétrique difficile. L'absence de données pour 30 % des salariés de l'étude ne pourrait être considérée comme un indicateur de faibles doses mais comme un révélateur des lacunes du système d'information sur la dosimétrie des salariés A d'entreprises extérieures.

Dosimétrie 1988

Les données recueillies pour l'année 1988 confirment l'importance des fortes doses. Le tableau XIV indique pour la dosimétrie réglementaire et pour la dosimétrie opérationnelle, la répartition des doses connues par rapport à la valeur de 20 mSv par an.

TABLEAU XIV

Proportion de salariés présentant une dose annuelle inférieure ou supérieure à 20 mSv en 1988 selon la source d'Information

	Doslmétrie réglementaire (°)	Dosimétrie opérationnelle
< 20 mSv	28 (82 %)	68 (83 %)
> ou = 20 mSv	6 (18 %)	13 (17 %)
Total	34 (100 %)	81 (100 %)

^(°) Recueillie directement auprès des laboratoires.

Pour 32 salariés, l'information est complète dans les deux recensements. Les doses sont semblables dans 19 cas, plus fortes pour le laboratoire que pour EDF dans 7 cas (pour cinq d'entre eux, la différence relative est supérieure à 30 % : exposition en Belgique chez quatre de ces salariés); l'inverse est constaté pour 5 cas (pour quatre d'entre eux la différence est supérieure à 30 % et dans deux cas, les doses recensées par le SCPRI ne tiennent pas compte des films adressés à un autre laboratoire).

Quand les données en provenance du laboratoire manquent, la répartition des doses EDF montrent que la population concernée est également fortement exposée: 66 % de ces salariés ont reçu des doses supérieures à 5 mSv (dont la moitié des doses supérieures à 20 mSv).

3.4.4. Comparaison de la dosimétrie des agents EDF et des salariés d'entreprises extérieures classés en calégorie A

La population totale de salariés A travaillant dans les centrales nucléaires est de 15 000 agents EDF et de 10 à 20 000 salariés d'entreprises extérieures (il n'existe pas de recensement exhaustif).

Par rapport à la dose totale de rayonnements enregistrée sur les sites électronucléaires, la part des doses reçues par les agents EDF en 1990 est de 18 % (26 % en 1988) et donc de 82 % pour les salariés d'entreprises extérieures. Elle est en constante augmentation depuis dix ans [17].

La dose moyenne annuelle par agent EDF entre 1980 et 1989 a toujours été inférieure à 2 mSv (1,73 mSv en 1987, 1,58 mSv en 1988). Les agents EDF n'étant exposés en moyenne qu'entre 8 et 11 mois par an, la dose moyenne mensuelle par agent catégorie A est comprise, en 1988, entre 0,2 et 0,14 mSv. La dose moyenne mensuelle reçue par les salariés A d'entreprises extérieures est de 2,27 mSv (exposition entre 11,5 et 15,7 fois plus forte).

La proportion de travailleurs exposés à des doses annuelles supérieures à 20 mSv a été en 1989 de 0,5 % des agents A d'EDF, alors que dans notre étude, elle représente de 18 à 21 % des salariés A d'entreprises extérieures. Ces résultats confirment ceux d'études antérieures [12].

En conclusion, quelques points essentiels peuvent être soulignés.

- Malgré un fort taux de réponse des médecins à l'enquête, la proportion de salariés pour lesquels la reconstitution dosimétrique par les médecins n'a pas été possible reste forte. Pour le médecin, les conditions de définition de l'aptitude s'en trouvent amputées.
- Le niveau des doses annuelles et mensuelles reçues par les salariés catégorie A d'entreprises sous-traitantes est très élevé
- Les différences de niveaux d'exposition par types d'activité mettent en évidence l'existence de travaux à haut risque. L'étude détaillée des filières d'emploi des salariés ayant reçu des doses annuelles supérieures à 20 mSv montre l'utilisation dans ces travaux d'une main-d'œuvre à emploi intermittent. Cela signifie-t-il, de la part des entreprises extérieures, une gestion de la dosimétrie par le recours à des emplois précaires?
- Les différences de doses selon les filières d'emploi et les filières de suivi médical témoignent davantage des lacunes de l'information concernant les salariés en situation d'emploi précaire, que de différences dans les niveaux de doses reçues.
- On constate une variabilité importante de la dosimétrie selon les sources, et des valeurs inférieures de la dosimétrie réglementaire par rapport aux autres sources d'information (le carnet d'exposition, ou carnet vert, rempli par les salariés, ne laisse pas apparaître de lacunes dans les

relevés dosimétriques quotidiens). L'étude des écarts entre dosimétrie opérationnelle et dosimétrie réglementaire montre qu'ils ne peuvent être attribués exclusivement à des différences de techniques d'enregistrement. Cette étude met également en évidence les défaillances du système de collecte et de développement des films dosimétriques par les laboratoires pour les personnels les plus précaires (subissant de fréquents changements d'entreprises, intérimaires ou contrats courts).

4. DISCUSSION

L'objectif de l'étude était de mettre en évidence et d'analyser les difficultés d'application de la législation que rencontrent les médecins du travail face aux caractéristiques des salariés de catégorie A intervenant en prestations de service sur les installations nucléaires de base. Cette étude a, dans ce but, rassemblé les questionnaires établis par les médecins du travail ayant effectué une visite médicale d'un ou plusieurs des 87 salariés (questionnaire conçu afin de reconstituer rétrospectivement la dosimétrie de ces salariés entre 1984 et 1988), les données dosimétriques auprès des laboratoires de radioprotection (SCPRI, LCIE) et auprès des services médicaux des centrales nucléaires françaises.

Le niveau élevé de participation des médecins du travail à l'étude a permis de rassembler des données sur une population peu étudiée: population jeune, venant de toutes les régions de France (les départements de la vallée de la Loire étant cependant les plus représentés compte tenu du site (CPN Chinon) sur lequel a commencé l'étude). Les types d'activité identifiés correspondent aux tâches habituellement sous-traitées par EDF dans les centrales nucléaires.

Les filières d'emploi témoignent d'une individualisation extrême des histoires professionnelles de ces personnels: salariés de multiples entreprises, ancienneté moyenne en catégorie A de courte durée. Cette individualisation est renforcée par la très grande mobilité des agents entre les différentes centrales nucléaires. L'histoire professionnelle de chaque salarié a été reconstituée à partir des informations recueillies auprès des différentes instances concernées (médecins du travail, employeurs ou entreprise pour laquelle le salarié assure la prestation et salariés, à travers les indications figurant sur le carnet vert, services médicaux EDF, laboratoires de radioprotection). Cette histoire laisse apparaître de nombreux « points aveugles » (périodes travaillées hors zone contrôlée). Leur parcours professionnel pourrait être mieux connu par des interviews.

La surveillance médicale de ces salariés est caractérisée par l'intervention d'un grand nombre de médecins du travail, en grande majorité pour des visites ponctuelles d'aptitude. Pour un salarié donné, le médecin connaît peu son parcours professionnel antérieur et le médecin du travail précédent (dans le cadre de la surveillance spéciale). Si la régularité des visites réglementaires est respectée, elle ne contribue pas à un suivi et à la constitution d'un dossier médical comportant l'ensemble des informations sur la santé et sur l'exposition aux RI et/ou à d'autres contraintes et risques professionnels. Les données dosimétriques connues des médecins sont fragmentaires et limitées dans le temps.

Les filières de suivi médical ont été identifiées dans le cadre de la surveillance médicale spéciale des travailleurs exposés aux RI. L'articulation du suivi autour de ce motif est révélatrice du champ étroit dans lequel s'inscrit une part du travail des médecins intervenant dans la surveillance de ces salariés. Nous avons ainsi constaté qu'un salarié sur cinq seulement est vu exclusivement par un médecin désigné chargé d'une entreprise donnée. Or seul ce dernier peut assurer un suivi continu par rapport à la surveillance de l'exposition aux RI et aux autres facteurs

de risque pour la santé des salariés concernés. Ce médecin doit également pouvoir effectuer son tiers-temps technique : connaissance des conditions et lieux de travail, fiches d'entreprise, plans et rapports annuels d'activité, interventions en CHSCT.

Pour la majorité des médecins du travail de l'étude, du fait de l'individualisation des filières d'emploi et du caractère ponctuel des visites médicales, il apparaît impossible que les missions de tiers-temps, de formation et prévention collective puissent être accomplies dans la mesure où le suivi médical ne touche pas un effectif désigné mais comporte beaucoup de demandes ponctuelles de visites d'aptitude.

Les médecins du travail EDF interviennent exclusivement pour assurer le contrôle de la contamination interne (très occasionnelle et de faible niveau). La représentation du risque et les précautions prises font l'objet d'écarts importants entre la contamination interne (événement rare mais très contrôlé) et l'irradiation externe commune, fréquente et de niveau plus élevé. Les dispositions du décret de novembre 1977 concernant les travaux effectués dans un établissement par les entreprises extérieures et permettant une large implication du médecin de l'entreprise utilisatrice vis-à-vis des salariés d'entreprises extérieures ne sont ainsi que partiellement appliquées.

Le recours à des salariés d'entreprises temporaires et sous contrats courts en proportions plus ou moins importantes semble une pratique fréquente de nombreuses entreprises extérieures, surtout dans les travaux non qualifiés ou non spécifiques de l'industrie nucléaire. Ces résultats confirment ceux d'une enquête EDF sur les conditions d'intervention des entreprises extérieures dans les centrales nucléaires [18]: les entreprises déclarent utiliser jusqu'à 40 % de personnel temporaire (CDD < 6 mois, intérim), en particulier celles effectuant des opérations « coûteuses en dose ».

Dans notre étude, les salariés temporaires (intérim ou CDD), pour lesquels on dispose de l'information, recoivent des doses moyennes mensuelles élevées. Leur filière de suivi médical se caractérise le plus souvent par une succession de visites ponctuelles par des médecins différents, l'information concernant leur exposition aux RI est aussi la plus fragmentaire. L'étude montre également qu'EDF connaît mal le lien salarial réel des agents intervenant sur les sites, soit en seconde sous-traitance, soit comme intérimaires. La législation récente (cf. § 1.2.3) concernant les salariés temporaires insiste pourtant sur la responsabilité de l'entreprise utilisatrice dans l'application des dispositions réglementaires et conventionnelles en matière d'hygiène et de sécurité sur les lieux du travail. Elle n'est cependant pas applicable à l'exploitant EDF. Celui-ci n'est jamais directement l'entreprise utilisatrice de salariés temporaires. Ce sont les sous-traitants ou entreprises extérieures qui font appel aux salariés intérimaires.

L'étude a mis en évidence plusieurs problèmes importants concernant la dosimétrie:

- une insuffisance d'information à la disposition des médecins du travail pour une proportion importante de salariés A d'entreprises extérieures;
- une grande variabilité des doses recensées selon les sources. Les écarts de doses ne peuvent être exclusivement attribués à des différences de techniques d'enregistrement. De nombreuses données se rapportant à la dosimétrie par film sont ainsi manquantes (pour les films non rendus ou non développés). Dans ces différences, une part peut également être attribuée aux films non nominatifs donnés à des salariés A temporaires, recrutés ponctuellement par des entreprises juste avant le début d'une intervention dans une centrale. Enfin, les doses recensées par d'autres laboratoires agréés (LCIE, CEA, EDF, Philips...) ne sont pas toutes comptabilisées par le SCPRI. Il apparaît également probable, selon l'expérience de cer-

tains médecins, que des entreprises fonctionnent avec deux laboratoires de développement.

Par ailleurs, les niveaux de doses des salariés A d'entreprises extérieures sont très supérieurs à ceux des agents EDF et aux doses moyennes annuelles recommandées par la CIPR [14, 19]. La dose individuelle moyenne mensuelle est au moins dix fois plus forte pour les premiers que pour les seconds. Elle est particulièrement élevée (> 2,4 mSv) chez les agents des servitudes nucléaires, du calorifugeage, de la tuyauterie et de la mécanique, ainsi que chez les intérimaires ou les salariés qui ont souvent changé d'entreprises. Cette situation laisse supposer une gestion de l'emploi liée aux niveaux des doses recues. Dans le cadre d'une future réglementation à 20 mSv par an, aucun travailleur exposé à ces niveaux ne pourra travailler 9 mois par an dans les quatre types d'activité cités plus haut. Les entreprises sous-traitantes se trouveront devant l'alternative suivante : diversifier leur activité (certaines entreprises de servitudes nucléaires le font déjà, ce qui, pour les médecins du travail, suppose une vigilance quant à l'exposition des salariés à d'autres types de risques) ou augmenter la part de travail temporaire.

Les résultats concernant les niveaux de doses reçues sont très proches des estimations faites dans d'autres études [12, 18, 20] sur l'exposition aux RI de l'ensemble des salariés A d'entreprises extérieures intervenant dans les centrales nucléaires. Les données recueillies rétrospectivement mettent en évidence l'impossibilité de reconstituer une « dosimétrie carrière » au-delà d'un an pour la majeure partie de cette population.

Les résultats de l'étude font ainsi apparaître deux paradoxes dans l'application des différentes réglementations.

 Le premier concerne les conditions d'exercice de la médecine du travail. L'obligation de visite réglementaire semestrielle des travailleurs exposés aux RI est respectée. Mais elle ne s'inscrit souvent, ni dans une histoire se constituant à partir des données médicales individuelles des salariés, ni dans un suivi de l'ensemble des salariés orienté vers la prévention sur les lieux de travail. Cette situation est indépendante du projet de chacun des médecins concernés. Elle est aggravée lorsque sont réalisées des visites médicales de réciprocité. Actuellement, EDF empêche l'entrée en zone contrôlée des travailleurs qui ont dépassé la période d'aptitude de 6 mois, accroissant la polarisation sur le respect métronomique de cette périodicité. L'intervention d'EDF ne devrait-elle pas se limiter à en aviser l'employeur et le médecin du travail de l'entreprise prestataire qui, réglementairement, sont seuls responsables et doivent conserver une certaine autonomie dans les modalités d'application de la réglementation, un léger retard étant préférable à une visite faite à la hâte par n'importe quel médecin du travail, au plus près du chantier, sans visée préventive...

Ce mode de fonctionnement de la médecine du travail réduit la visite médicale à un rite d'aptitude donnant l'illusion d'un bon suivi. En outre, il comporte le risque supplémentaire d'enfermer le médecin du travail dans une médecine de surveillance spéciale individuelle d'un risque spécifique, certes nécessaire, mais au détriment d'une approche de tous les aspects de la santé des salariés. A cet égard, l'absence de collectifs de travail constitués et stables dans cette population mouvante des salariés d'entreprises extérieures intervenant sur l'ensemble des centrales nucléaires EDF, réduit considérablement les possibilités d'action des médecins du travail par rapport aux conditions de travail, d'hygiène et de sécurité.

Le deuxième paradoxe concerne les niveaux de dose.
 Pour le groupe étudié, la limite annuelle de 50 mSv apparaît dans l'ensemble respectée. Mais les niveaux d'exposition sont élevés, 21 % des salariés de l'étude ont reçu une dose annuelle supérieure à 20 mSv (dose moyenne dépassant 30 mSv) et il est impossible de reconstituer une « do-

simétrie carrière » à 5 ans. La progression de la proportion des doses reçues par les salariés d'entreprises extérieures en comparaison de celle des doses reçues par les agents EDF ne met elle pas en question l'organisation du travail sur les sites électronucléaires, l'exploitant assurant la gestion de l'exposition aux RI par une politique de flexibilité extrême des emplois? Celle-ci s'appuie sur les sous-traitances en cascade, au détriment d'une politique de réduction plus importante des niveaux d'exposition sur les lieux de travail lors des opérations de maintenance. Compte tenu de la division du travail entre activités de sous-traitance à faible ou forte exposition aux RI, les employeurs des entreprises sous-traitantes intervenant sur les centrales nucléaires ont peu de marge de manœuvre concernant l'abaissement possible de la dosimétrie collective de leurs effectifs salariés. Ils ne peuvent jouer que sur les filières d'emploi individuelles, ce qui les amène probablement à développer des pratiques de gestion de « l'emploi par la dose ». Pour un certain nombre de salariés, cette hypothèse semble devoir être soulevée: alternance, pour un même salarié, de périodes au cours desquelles il a reçu de fortes doses puis de périodes de chômage ou d'activité inconnue (hors EDF).

Enfin, la question de l'accès à l'information sur la dosimétrie mérite d'être également posée. La confidentialité invoquée pour justifier la limitation d'accès à la « dosimétrie film réglementaire » des employeurs est de fait formelle. En effet, le « carnet vert » existe depuis plus de dix ans et les employeurs ont, par le biais de ce document, accès à la totalité de la dose carrière d'un salarié donné et pas seulement à la dose correspondant à l'activité de leur entreprise à un moment donné, information nécessaire pour assurer le respect des normes d'exposition vis-à-vis de leurs salariés.

La question du secret concernant la dosimétrie réglementaire (film) et son absence concernant la dosimétrie opérationnelle (électronique) nous semble un faux problème. Sous prétexte d'éviter un risque de sélection par la dose en rendant la dose réglementaire secrète, il laisse la possibilité de sélection par la dosimétrie opérationnelle. L'employeur d'un salarié A d'entreprise extérieure est responsable du respect des niveaux d'exposition réglementaires. Il doit donc connaître la dose reçue par ses salariés. Actuellement, il a à sa disposition, par le biais de l'exploitant nucléaire, la dosimétrie opérationnelle. Il a également souvent connaissance de la dosimétrie réglementaire, les laboratoires passant par son intermédiaire pour transmettre les résultats aux médecins. Quant aux médecins du travail, la plupart ne considèrent pas, dans leur pratique quotidienne avec les employeurs, qu'il y a secret sur les doses réglementaires et confrontent habituellement leurs données avec celles des employeurs quand ce ne sont pas ceux-ci qui les informent.

Le problème éthique se pose à un autre niveau. Il réside essentiellement dans la tentation de la sous-traitance pour certains employeurs, spécialisés dans des activités à fort risque d'exposition externe, de gérer les excès de dosimétrie individuelle, au regard des limites réglementaires, par l'emploi de travailleurs en contrats très courts ou en intérim (sachant que, du fait de leur spécialisation, ils ont peu de marge de manœuvre en matière de prévention).

5. PROPOSITIONS

Ces résultats ont amené le groupe de travail à faire des propositions dans le but d'améliorer les conditions d'exercice des médecins du travail afin qu'ils puissent satisfaire à l'ensemble de leurs tâches.

Pour cela, le respect de la législation sur la médecine du travail par les employeurs est indispensable. L'attribution stricte d'effectifs désignés, l'établissement du contrat d'adhésion et de documents précisant les tâches médicales (cas exclusivement la surveillance médicale spéciale) entre l'entreprise et le service médical devraient favoriser un suivi médical continu des salariés A d'entreprises extérieures. Le rapport annuel des médecins du travail devrait comporter le nombre de visites médicales passées et les effectifs de salariés réellement suivis, entreprise par entreprise, en spécifiant la nature des contrats de travail (CDI, CDD). Le suivi médical des intérimaires (prévu par le décret de juillet 1991) est, à notre sens, inapplicable pour les salariés A intérimaires effectuant une mission pour une entreprise sous-traitante, qui travaille elle-même sur une installation nucléaire de base pour une entreprise donneur d'ordre (donc responsable du risque).

Les médecins du travail doivent pouvoir constituer, conformément à la législation, un dossier médical spécial comprenant toutes les dosimétries antérieures, tous les postes de travail (avec le contenu et le lieu du poste), tous les arrêts pour maladie, tous les incidents et toutes les fiches de conditions de travail. Ceci ne peut se faire dans le cadre de visites médicales passées en urgence dans des services de médecine du travail autres que celui de l'entreprise du salarié. Si on admet les pratiques de réciprocité entre services de médecine du travail, il faut cependant les inscrire dans un cadre réglementaire très strict. Les visites d'embauche ou de première aptitude en catégorie A et les visites médicales annuelles ne devraient pas entrer dans ces pratiques. La possibilité de visite médicale de réciprocité pour la surveillance médicale spéciale devrait être limitée aux seuls services ayant obtenu un agrément spécial de l'administration. Pour les visites de surveillance médicale spéciale, la possibilité de faire intervenir un médecin du travail plus proche du lieu d'intervention doit être assortie de certaines conditions: en particulier, le transfert du dossier médical au médecin qui fera la visite et le retour d'information sur les visites effectuées ailleurs au médecin assurant le suivi (imposant de disposer du temps nécessaire à cette tâche).

Il serait souhaitable de rendre obligatoire un délai minimum d'une semaine entre la demande et la réalisation effective de la visite médicale, faite éventuellement auprès d'un médecin du travail différent de celui qui suit habituellement le salarié, afin d'éviter les « pratiques d'urgence »; ceci suppose en amont des délais entre la commande de travaux par le donneur d'ordre et leur réalisation.

Le rôle du médecin de site ne peut se limiter aux seuls contrôles de contamination interne; il doit assurer une responsabilité de coordination par rapport aux autres médecins du travail concernés, sur l'ensemble des actions visant la réduction collective des expositions et l'amélioration des conditions de santé et travail des personnels présents sur les sites. Cela suppose une collaboration d'action sur les lieux de travail. Il pourrait être ainsi nécessaire d'envisager l'implantation physique, sur les sites électronucléaires, de services interentreprises spécialement agréés pour effectuer le suivi médical des salariés d'entreprises intervenantes, tout en maintenant les principes d'attribution stricte d'effectifs désignés.

Pour diminuer les dosimétries individuelles excessives, il faudrait parfaire les méthodes de prévention collective et prendre toutes dispositions pour que les travailleurs fortement exposés puissent eux-mêmes bénéficier de travaux sans ou à très faibles expositions. Ceci est différent mais non contradictoire avec le fait d'affecter aux entreprises concernées des chantiers avec ou sans exposition; ces entreprises ont souvent tendance à spécialiser leurs salariés et donc à trop souvent attacher les mêmes travailleurs aux postes fortement exposés, leur faisant cumuler des expositions de niveaux particulièrement élevés.

Concernant l'information sur la dosimétrie, certaines entreprises ont déja informatisé le recueil des données dosimétriques concernant leurs salariés. Plusieurs sys-

tèmes centralisés et informatisés se mettent en place actuellement ou sont en projet.

L'arrêté du 31 juillet 1991 créant la carte de suivi médical s'inscrit dans une logique de mise en place d'un réseau national d'information sur la dosimètrie. Ce système devrait dans un premier temps permettre la reconstitution de l'historique du suivi médical de chaque salarié de catégorie A. A terme, il constituera un réseau informatisé des dosimètries individuelles des salariés, auquel seuls les médecins du travail devraient avoir accès. Il ne peut cependant être fiable que si, en amont de l'informatisation, les conditions de distribution et recueil des films sont améliorées, les pratiques de films non nominatifs supprimées et le développement rigoureusement contrôlé par le SCPRI. Il faut également que soient incluses dans ce système toutes les données en provenance des différents laboratoires agréés.

EDF a, pour sa part, décidé l'informatisation centralisée des données de dosimétrie électronique de l'ensemble des centrales (système DOSINAT). Ce système a commencé à fonctionner au début de l'année 1992, permettant une évaluation de la dose produite sur l'ensemble du parc électronucléaire français et pouvant conduire à l'étude des stratégies de réduction des expositions individuelles. Par ailleurs, le Groupement interprofessionnel des industries nucléaires (GIIN), rassemblant les employeurs des entreprises concernées, envisage le remplacement du carnet vert actuel par un « passeport national », infalsifiable et obligatoire, sur lequel seraient portées les informations dosimétriques concernant le salarié. L'utilisation de ce passeport comporte le risque d'être dévié vers une gestion de l'emploi par la dose. Ce risque est d'autant plus réel que l'abaissement des limites de dose préconisé par la CIPR posera de difficiles problèmes de mise en œuvre pour les salariés A d'entreprises extérieures exposés à plus de 20 mSv par an. L'application réglementaire de cette recommandation mettra l'exploitant devant un choix déterminant: soit modifier l'organisation du travail pour abaisser les niveaux d'exposition subis par les personnels extérieurs aux postes de travail afin de respecter les nouvelles normes, soit amplifier le mouvement de précarisation d'emploi en laissant aux entreprises sous-traitantes la charge de gérer la réduction des expositions de leurs personnels par le recours accru aux intérimaires et aux contrats courts. En effet, les employeurs auront alors intérêt à trouver des salariés n'ayant pas été exposés depuis 3 ans, ce qui leur donnerait une marge de manœuvre de 100 mSv sur 2 ans.

Face au risque éthique que représente le deuxième terme de cette alternative, le groupe de travail propose que les dosimétries individuelles (réglementaires et opérationnelles) soient accessibles aux employeurs car ils sont responsables, mais qu'en revanche il soit interdit de communiquer à un employeur les doses reçues par un salarié dans des emplois antérieurs. Les données complètes sur la dosimétrie ne devraient être accessibles qu'aux intéressés eux-mêmes et aux médecins du travail.

Par ailleurs, il importe que les rayonnements ionisants (dans les INB) soient inscrits sur la liste des travaux dangereux pour lesquels il est interdit de recourir à des intérimaires et à des salariés sous contrats à durée déterminée de trop courte durée (par exemple, de moins de six mois). Il faut également prévoir une limite des doses permises pour des salariés en contrat à durée déterminée, cette limite pouvant être non pas la limite annuelle mais une limite mensuelle, soit un douzième de la dose annuelle par le nombre de mois du contrat. Enfin, comme le demande le conseiller d'état M. OUERRIEN [21], il paraît nécessaire de proscrire la sous-traitance en cascade par la réglementation des marchés.

En ce qui concerne la qualité de la transmission des dosimétries mensuelles au médecin du travail, elle ne pourra être améliorée que si le médecin est affecté à un effectif strictement attribué.

Pour limiter les risques de précarisation de l'emploi associée à la gestion de fortes expositions aux rayonnements ionisants, les contrôles d'inspection du travail sont indispensables. Un document a été élaboré par le groupe de travail, suite à une demande des ingénieurs de la DRIRE (Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'équipement) chargés des contrôles sur les sites nucléaires. Il vise à définir un contenu précis de l'inspection pour vérifier non seulement la surveillance dosimétrique mais les types de contrats de travail et la nature du suivi médical. Il semble peu opérationnel que des salariés soient dépendants de deux services distincts d'inspection du travail : sur les sites des centrales nucléaires, ils dépendent des services des DRIRE; hors des sites (notamment en ce qui concerne l'application de la réglementation en médecine du travail), ils dépendent des services de l'inspection du travail des directions régionales du travail et de l'emploi. Les ingénieurs des Mines étant des spécialistes du contrôle de la sûreté nucléaire et non de l'inspection du travail, n'y aurait-il pas lieu de donner aux inspecteurs du travail la compétence globale sur les sites nucléaires visà-vis de la surveillance des conditions d'emploi, de travail et de suivi médical des salariés d'entreprises extérieures?

CONCLUSION

L'enquête de médecine du travail sur le suivi médicoréglementaire des salariés prestataires de service des installations nucléaires de base a permis de mettre en évidence les difficultés rencontrées par les médecins du travail dans l'application des législations concernant la médecine du travail, l'emploi précaire et la surveillance dosimétrique des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants. Même lorsqu'il s'agit des intérimaires ou des interventions d'entreprises sous-traitantes sur un site, ces législations se réfèrent à un modèle simple de relations contractuelles entre un salarié et un ou, au plus, deux employeurs. Or les difficultés mises en évidence sont pour la plupart liées à la multiplicité des sous-traitances en cascade et à l'importante précarisation de l'emploi dans les travaux sous-traités par EDF dans les centrales nucléaires.

Les résultats de l'étude ont amené le groupe de travail à faire des propositions visant l'amélioration des conditions d'exercice des médecins du travail chargés de la protection de la santé de ces salariés. Cependant, la portée de ces propositions ne doit pas être surestimée, elles ne peuvent aller outre les limites auxquelles se heurte la prévention médicale réglementée, dans un contexte d'emploi totalement éclaté, laissant chaque individu représentatif de son seul itinéraire professionnel propre. Dans ce contexte, les médecins du travail n'ont pas les moyens de développer un réel suivi médical, individuel et collectif, des salariés dont ils ont la charge. Les entreprises sous-traitantes elles-mêmes ont peu ou pas de marges de manœuvre par rapport à la production des risques, d'où l'utilisation de stratégies d'individualisation des contrats de travail.

L'entreprise utilisatrice et les autres donneurs d'ordre ne se sentent pas concernés par la dosimétrie individuelle des salariés, dans le cadre de sous-traitance de deuxième ou troisième niveau et les conséquences qui en résultent, en termes de gestion de l'emploi par la dose, sur les contrats individuels de travail.

Du fait de l'absence de collectifs de travail organisés et stables, il ne peut y avoir de dynamique de prévention permettant de mesurer les conséquences de ce choix d'organisation du travail, ses risques et ses contraintes pour les salariés qui en sont tributaires. Car l'exposition aux rayonnements ionisants ne représente que la partie visible des pénibilités associées aux travaux sous-traités dans les centrales nucléaires (forte amplitude des horaires de travail, déplacements fréquents et sur de longues distances, travail des week-ends et jours fériés, pression temporelle de tâches toujours urgentes, difficultés et risques d'accidents liés à la coactivité des entreprises sur le site, mais aussi contraintes liées à la sécurité et à la sûreté nucléaires...). A ceci s'ajoute probablement la crainte permanente de la perte d'emploi. Ces contraintes sont peu prises en compte tant de l'intérieur que de l'extérieur des sites électronucléaires français.

La législation concernant la médecine du travail a été conçue dans des périodes où l'emploi « typique » dominait. Elle n'a pas été construite dans la perspective d'une forte croissance des différentes formes d'emploi « atypique » et de la diversification des statuts sur les lieux du travail. L'étude met en relief une double nécessité: celle d'une connaissance concrète et précise des conditions réelles d'application de cette législation dans les situations d'emploi atypiques et celle d'un aménagement des réglementations en vigueur, permettant de garantir aux salariés temporaires et/ou sous-traitants une protection de la santé équivalente à celle des salariés permanents des entreprises utilisatrices.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CAIRE G. Le travail atypique salarié en France. In: ROD-GERS G., RODGERS J. (éds) Les emplois précaires dans la régulation du marché du travail. La croissance du travail atypique en Europe. Genève, Institut international d'études sociales (IIES), 1990.
- [2] Données sociales 1990. Paris, INSEE, 1990.
- [3] Le recours au travail temporaire et à durée indéterminée et ses conséquences sur le marché du travail. Paris, ministère du Travail, de l'emploi et de la formation professionnelle (Rapport au parlement), octobre 1989.
- [4] RETTENBACH B. Droit du travail et restructuration des entreprises. Paris, la Documentation française, 1978.
- [5] Bilan de l'application du décret du 29 novembre 1977 fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure. Paris, ministère du Travail, de l'emploi et de la formation professionnelle, octobre 1986.
- [6] BOYER R La flexibilité du travail en Europe. Paris, La Découverte, 1986.

- [7] BRODA J. Problématique de la sous-traitance et du travail temporaire, analyse d'un cas: la zone de Fos et le système Solmer. Université d'Aix en Provence, thèse de 3^e cycle, 1976.
- [8] VACARIE I. Stratégie d'emploi des grandes entreprises et droit du travail. In: Actes du colloque de Dourdan. Paris, Maspero, 1982.
- [9] FRANCOIS M. Le travail temporaire en milieu industriel. Incidences sur les conditions de travail et la santé des travailleurs. Le Travail Humain, 1991, 54, 1.
- [10] VANDEVYVER B. Risques d'accidents liés à l'intervention de personnel d'entreprises extérieures. Cahiers de Notes Documentaires, 1984, 115, pp. 209-222.
- [11] THEBAUD-MONY A. Sous-traitance, division du travail, division des risques et santé. Enquête auprès des travailleurs extérieurs d'un site industriel en région parisienne. Séminaire franco-brésilien. Université de Sao Paulo, juillet 1984.
- [12] LEFAURE C., LOCHARD J. La dosimétrie des travailleurs des entreprises extérieures dans les centrales nucléaires. Risque et Prévention, 1990, 9.

- [17] Sécurité et radioprotection = 1986, 1987, 1966-1989-Paris. EDF, Service de la production thermique
- Département de la sécurité, de la radioprofection et de l'enextérieures dans les centrales nucléaires Sant-Denis, EDF [18] Enquête sur les conditions d'intervention des entrepreses
- VICONEMENT (DSRE), octobre 1987.
- Recommandations de la Commission internationale de pro-tection radiciogrque CIPR 26 Sutton, International commission of radiological protection (ICRP/CIPR), Janvier
- EDF dans les centains travaux. Revue de Médecine du Tra-[20] PILLE P - Etude de l'exposition externe des travailleurs non
- possible. Santé et Travail, 1991, 2. [51] ONERRIEN M - Lutter contre les accidents du travail, c'est

- Résultats dosimétriques des tranches REP 5 et 6 décembre 1990 Saint-Denis, EDF, Département de la securité, de la tadioprofection et de l'environnement (DSRE), 1990
- [14] Recommandations de la Commission infernationale de pro-tection radiologique CIPR 60 Sutton, International commission of radiological protection (ICRP/CIPR), juin
- quète de médecine du travail de suivi médico-règlementaire des travailleurs DATR intervenant en prestations. Chinon. extérieures ayant pu travailler sur 16 sites nucléaires EDF (1984-1988) Document synthétique de travail pour une entronique d'un échantillon de 87 travailleurs d'entreprises [12] FOREST H., HUEZ D. - Reconstitution de la dosimètrie èlec-1661
- intervenant dans les installations nucléaires Bruxelles, As-[16] Radioprotection du personnel des entreprises extérieures Service médical du centre de production nucléaire, 1990.
- .2861 sociation belge de radioprotection, Coll. Annales de l'ABAP,

Principes de la réglementation en radioprotection

En matière de radioprotection, l'élaboration de la régle-

plusieurs structures internationales, avant d'être trans-crites en droit français dans un système réglementaire mentation suit un schéma bien particulier, mettant en jeu

1. STRUCTURES

G. ABADIA (*)

(CIPR). Commission internationale de protection radiologique émet des recommandations qui servent de références: la Au niveau international, une organisation spécifique

principes de radioprotection qui est adopte en 1958. tion contre les rayons X et le radium (première limite de définitif en 1950 et étend ainsi son champ d'application; définitif en 1950 et étend ainsi son champ d'application; elle édicte pour la première fois un système cohérent de elle édicte pour la première fois un système cohérent de s'appelle d'abord Commission internationale de protec-Creée en 1928 au deuxième congrès de radiologie, elle

tamment celles publièes régulièrement par deux grands synthèse des données scientifiques les plus récentes, nonisme de recherche, ses recommandations émanent d'une cipale et de quatre comités. La CIPR n'est pas un orga-Formée d'experts, elle se compose d'une instance prin-

sition de l'homme aux rayonnements ionisants (niveaux toutes les informations concernant les sources d'expo-1955; celui-ci a pour mission de recenser et d'analyser le Comité scientifique des nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), créé en organismes, l'un international, l'autre américain;

d'exposition naturelle et artificielle, effets pathologi-

: (···sənb

des Nations Unies); ganisme intergouvernemental, créé en 1957 sous l'égide

- l'étaboration des directives de la Communauté euro-péenne (dans le cadre du traité EURATOM). Ces directives

l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA, or-

l'établissement de normes fondamentales émises par

Bureau international du travail, Agence internationale de tions internationales (Organisation mondiale de la santé,

la définition de règles émises par de grandes organisaorganisme non gouvernemental. Elles servent de base à n'ont aucun caractère réglementaire, la CIPR étant un tées, définissent les normes de radioprotection, mais elles Les recommandations de la CIPR, publiées et numéro-

de l'Académie des sciences des Etats-Unis qui procède à

- le Comité BEIR (Biological effects of ionizing radiation)

l'ènergie atomique... On citera plus particulièrement

une analyse de coloration plus radiobiologique.

d'entre eux devra les transcrire dans sa réglementation ments ionisants ». Ces directives constituent alors une obligation de résultats pour les Etats membres. Chacun protection des travailleurs vis-à-vis du risque « rayonnetouchent la protection de la population générale et la

nationale.

TION DE LA CIPR 2. PRINCIPES FONDAMENTAUX DE RADIOPROTEC-

Peet InsvA .r.S

Les normes de radioprotection se basent sur deux axes

ici nue brotection absolue; doses inférieures aux seuils connus; ce principe permet exclure les effets déterministes en maintenant les principaux:

pas de seuil: les effets stochastiques ont un caractère réduire les effets stochastiques pour lesquels il n'existe