

SERVICE DE MEDECINE DU TRAVAIL DU BTP DE LA REGION DE ROUEN-DIEPPE

**87, rue Cauchoise
76011 ROUEN CEDEX**

**Docteur Patrick Alain PILLE
Mobile : 06 60 04 06 50
Télécopie : 02 35 04 48 09
E-Mail : docteurpatrickpille@wanadoo.fr**



L'utilisation par le médecin du travail de l'outil informatique dans l'exploitation de la dosimétrie enregistrée par les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants permet d'étudier et de gérer plus facilement et plus rapidement aussi bien les doses mensuelles et leurs cumuls au niveau de la fiche d'exposition des dossiers médicaux, que l'évolution des résultats globaux de l'entreprise.

Cette informatisation permet notamment de construire une représentation graphique de l'exposition des travailleurs sous forme d'un histogramme schématisant en abscisse et pour chaque période concernée

- en rouge la dosimétrie passive du mois (relevée par le film)
- en bleu la somme de la dosimétrie passive des 12 derniers mois,

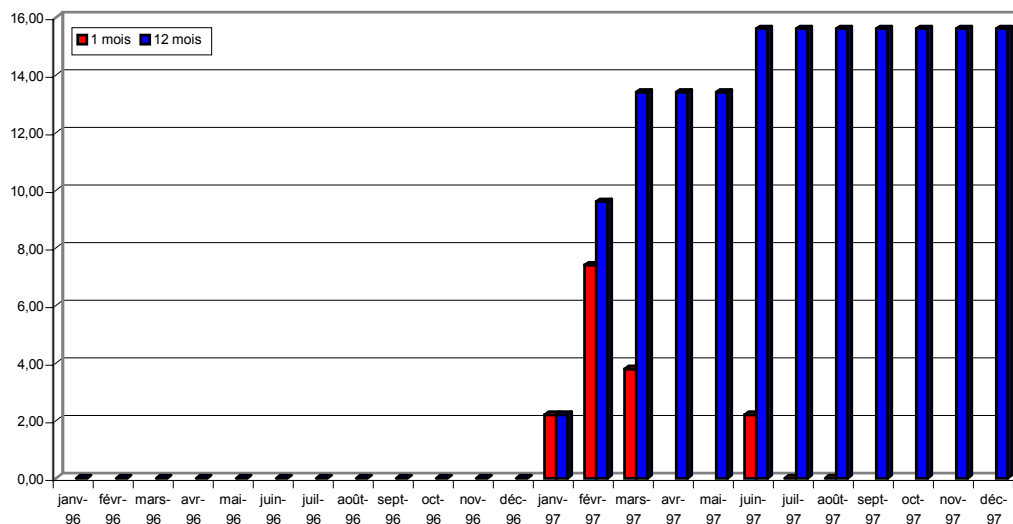
les doses étant exprimées en millisieverts sur l'axe des ordonnées ; graphique qui permet également de différencier l'absence de dose du salarié qui n'a pas séjourné

en zone contrôlée de la dose nulle du salarié qui a été peu exposé puisqu'une dose mensuelle nulle est représentée sous la forme d'un carré rouge sur le plancher de l'histogramme alors que si le salarié est resté hors zone contrôlée durant tout le mois considéré, ce plancher reste vierge de toute indication colorée.

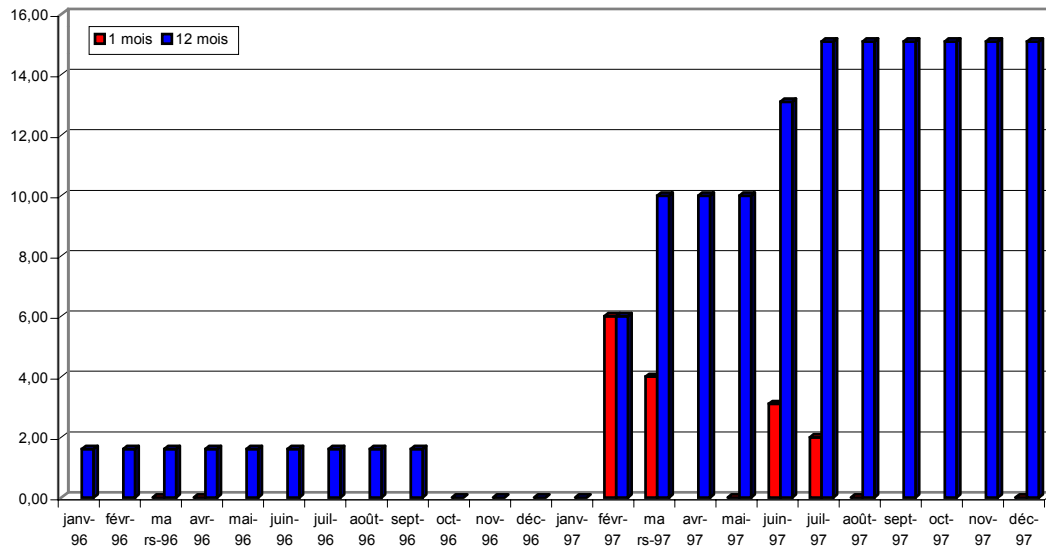
L'étude des fiches d'exposition ainsi informatisées a permis de mettre en évidence chez certains travailleurs parmi les plus exposés (ceux qui interviennent sur le circuit primaire) l'existence de « pics de dose » caractérisés par l'apparition de doses mensuelles importantes associées à des périodes plus ou moins longues peu ou pas exposées.

Ce phénomène s'observe de façon caricaturale dans le cas des deux exemples suivants qui ont été volontairement sélectionnés dans ce but et qui montrent que ces deux travailleurs, qui n'étaient plus en zone contrôlée depuis un an, ont enregistré en trois et deux mois des doses proches de quatorze et de dix millisieverts avant d'être à nouveau sortis de zone.

CAS 1



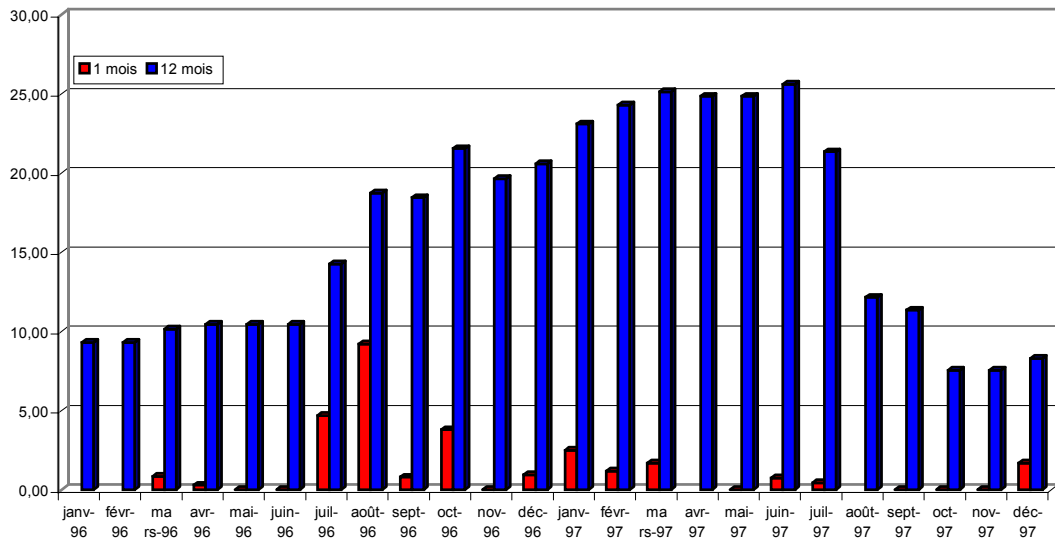
CAS 2



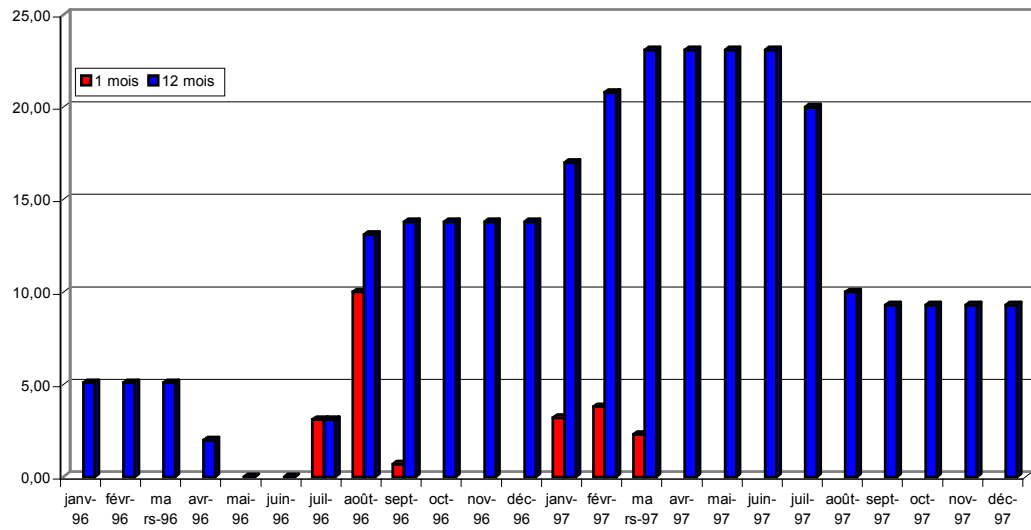
Ce phénomène s'observe également sur les cinq cas suivants représentant deux années de la fiche d'exposition de cinq autres salariés qui, eux, sont représentatifs de cette entreprise d'une quarantaine de personnes DATR effectuant des travaux d'échafaudage et de calorifugeage dans le bâtiment réacteur ; et sur lesquels on voit très clairement apparaître ces pics de dose séparés par des intervalles plus ou moins longs, soit hors zone contrôlée soit avec une exposition beaucoup plus faible, permettant de faire redescendre le cumul annuel.

Cette observation est d'autant plus préoccupante que l'interrogatoire des travailleurs, corrélé par l'étude de leur carnet d'accès journalier en zone contrôlée, montre que le plus souvent la dose reçue, loin d'être régulièrement réparti tout au long du mois, est généralement enregistrée sur une très courte période, une à deux journées mais parfois aussi en une seule entrée en zone contrôlée c'est à dire en moins de trois heures.

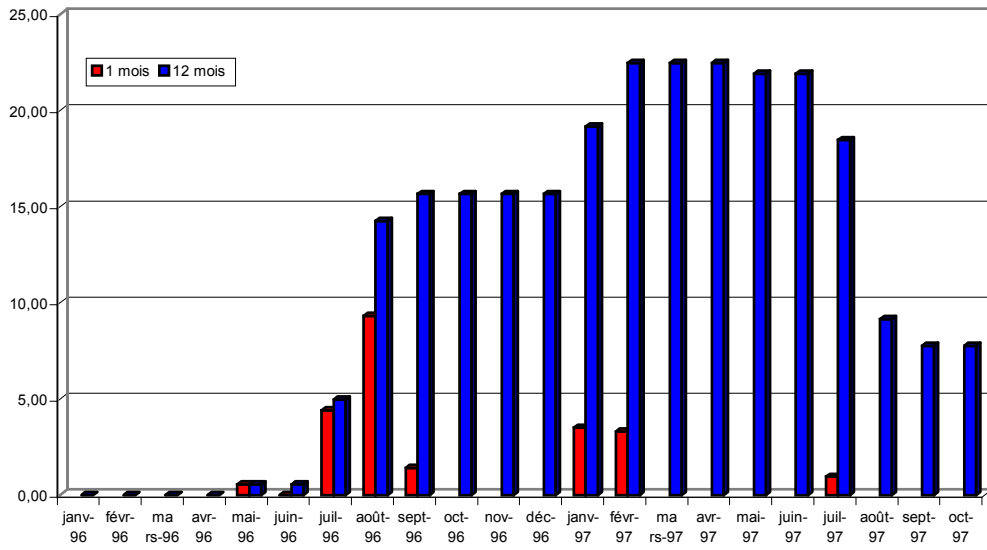
CAS 3



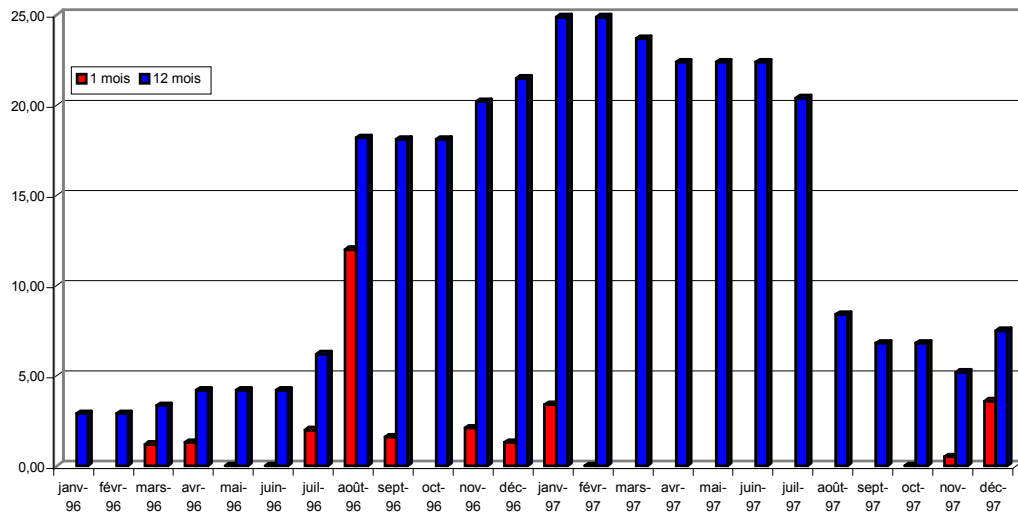
CAS 4



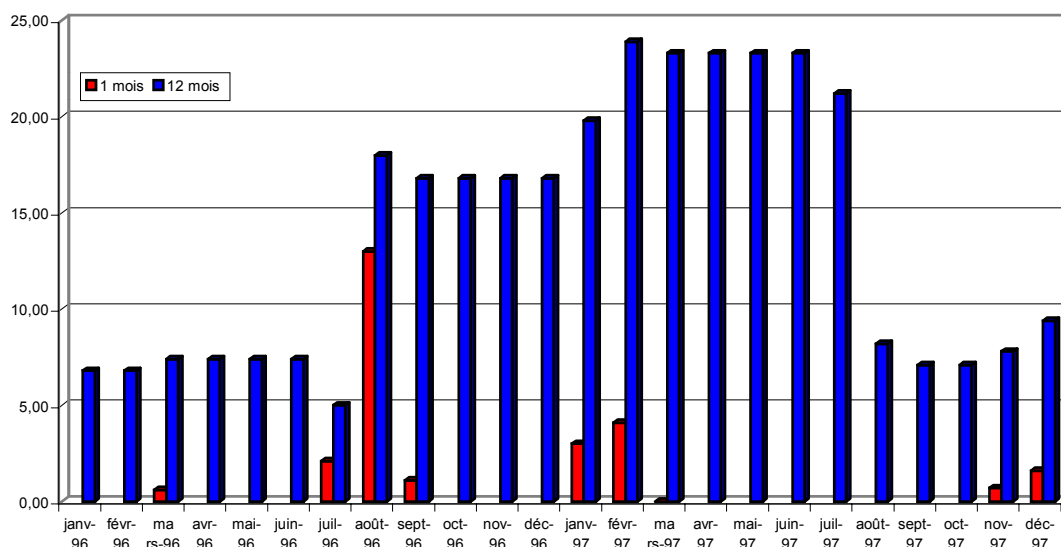
CAS 5



CAS 6



CAS 7



On sait actuellement que l'organisme est capable de réparer une lésion cellulaire provoquée par les rayonnements ionisants. Cette capacité de réparation reste toutefois subordonnée à la quantité de rayonnement reçue d'où l'importance de limiter au plus bas l'exposition.

L'importance de ces doses peut également s'apprécier en fonction de la classification adoptée par l'OPRI qui estime, en référence à la CIPR 27, qu'une dose mensuelle de 4,20 millisieverts (soit le 1/12^{ème} de la dose annuelle maximale admissible) est en dépassement des normes de sécurité (tout en restant réglementairement admissible).

Or la CIPR 60 limitant maintenant à 100 MSV sur 5 ans la dose maximale admissible (disposition qui n'est toujours pas transcrite dans la réglementation française), cette limite de dose mensuelle deviendrait le 1/60^{ème} de 100 millisieverts soit 1,70 millisieverts.

Comme dans les exemples précédents, l'étude informatique
des fiches d'exposition de
certains travailleurs montre que cette dose est couramment
dépassée

L'objectif en matière de contrôle de l'exposition aux rayonnements ionisants ne doit jamais être de se situer juste en dessous de la limite réglementairement admise ce qui caractérise

- la gestion de l'emploi par la dose (précarité des travailleurs peu spécialisés)
- ou la gestion du poste par la dose (mutation du personnel qualifié d'une entreprise entre chantiers nucléaires et hors nucléaires) ;

mais de se placer aussi bas que raisonnablement possible (démarche ALARA).

Il apparaît donc nécessaire d'éviter les pics de dose même si en fin d'année l'analyse statistique permet d'affirmer qu'il n'y a pas de dépassement de la dose admissible annuelle et de répartir les doses reçues tout au long de l'année chez le même travailleur, au besoin par une plus grande rotation du personnel exposé (autrement dit la simple constatation d'un débit de dose annuel inférieur à la limite ne peut garantir avec certitude la santé du travailleur si cette dose s'échelonne sur une courte durée).

En la matière il est peut être bon de rappeler qu'il n'y a que pour les rayonnements ionisants que la réglementation fixe une limite maximale sur une année.

Ainsi, à l'inverse, pour le retrait d'amiante cette valeur limite est donnée sur une heure.

L'évolution de la réglementation concernant les rayonnements ionisants semble aller également dans ce sens puisque l'on a vu apparaître une proratisation de la dose en fonction de la durée du contrat pour les travailleurs précaires.

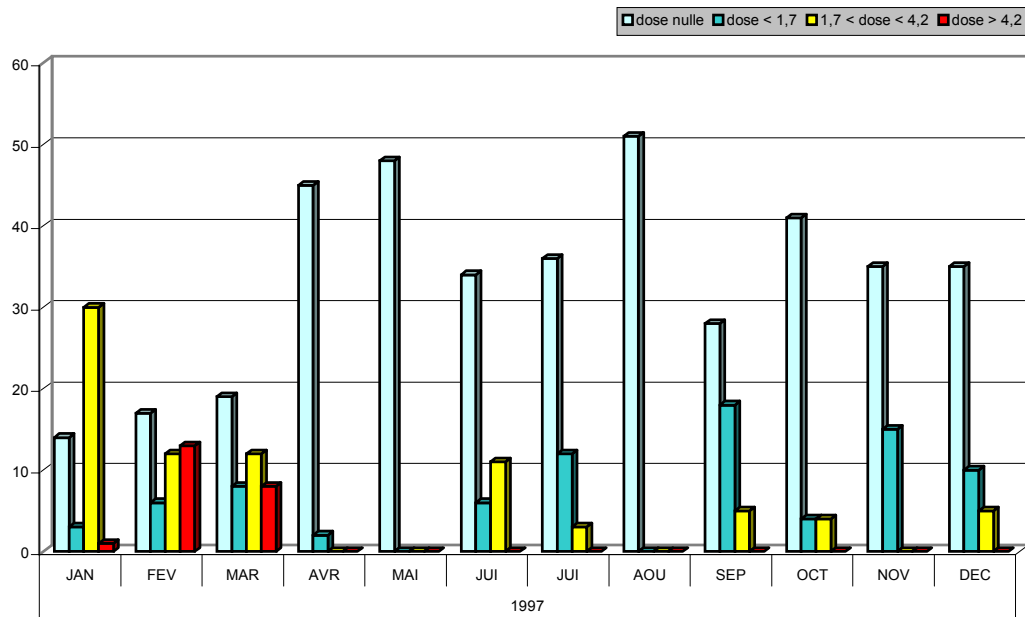
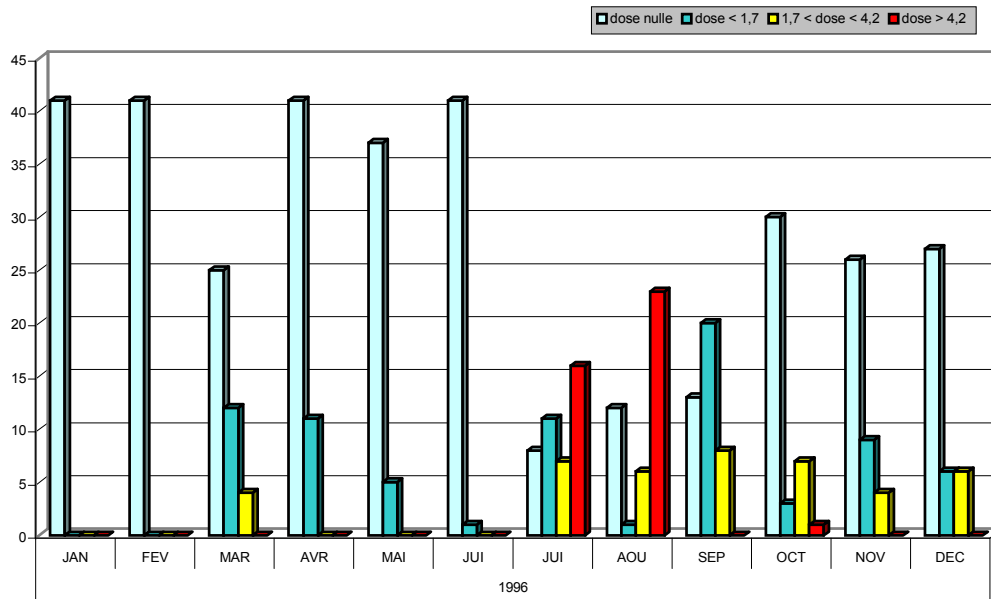
Il paraissait donc intéressant d'étudier la répartition des doses enregistrées tous les mois par chaque travailleur de l'entreprise ce qui a été fait, sur une période suffisamment longue pour éviter le biais des travaux exceptionnels fortement « dosants » type arrêt décennal, en classant chaque année ces doses en quatre catégories d'importance croissante :

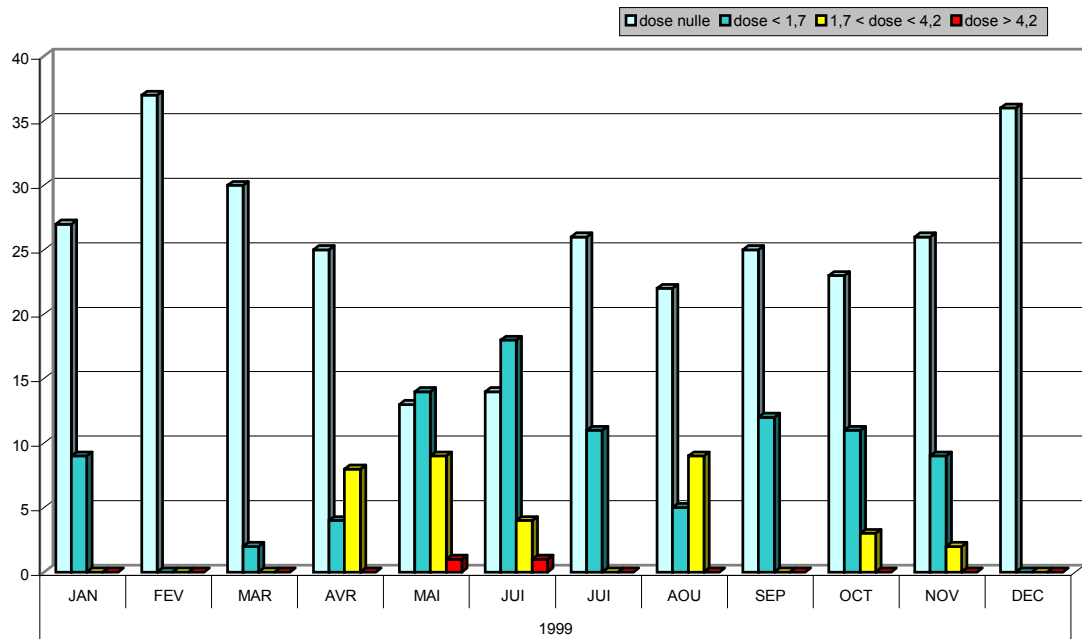
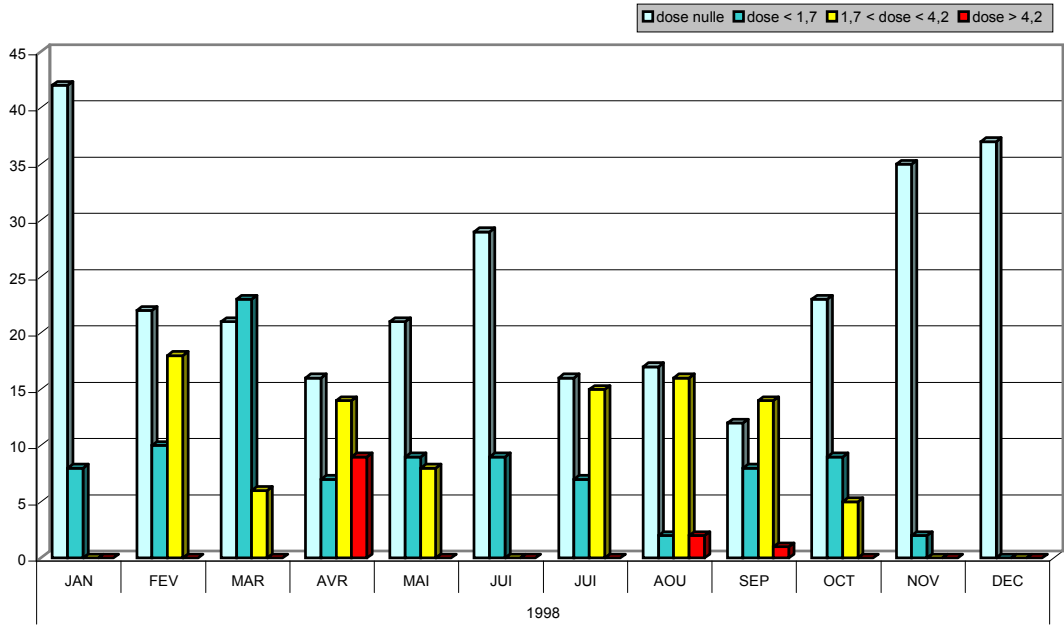
- Doses nulles.
- Doses inférieures à 1,70 millisieverts.
- Doses comprises entre 1,70 et 4,20 millisieverts.
- Doses supérieures à 4,20 millisieverts.

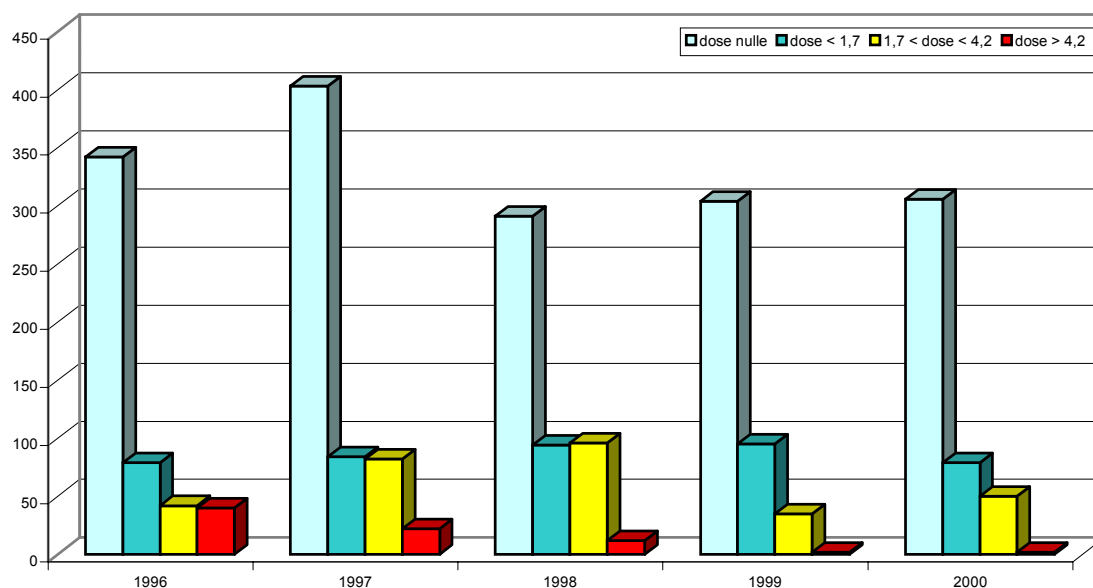
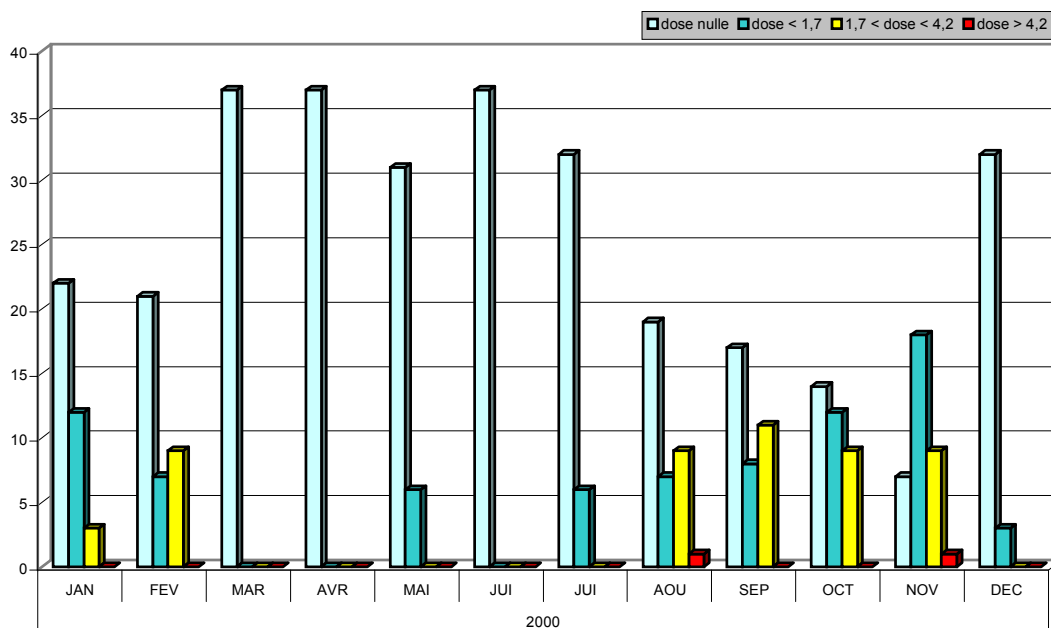
Les cinq histogrammes ci après représentent la répartition de ces doses mois par mois de 1996 à 2000

- nombre de dose enregistrée dans chaque catégorie en ordonnée
- mois considéré en abscisse ;

le sixième graphique globalisant ces résultats.







L'étude par comparaison croisée de ces différents graphiques montre :

- 1) - Une baisse régulière (50% chaque année) du nombre des doses les plus élevées (supérieures à 4,20 millisieverts). Il s'agit là d'un excellent résultat qui devra toutefois être confirmé dans l'avenir. On voit en effet qu'en 2000 ce chiffre ne baisse plus mais cela pourrait également s'expliquer du fait de sa faible valeur. Ainsi l'écart type des doses enregistrées diminuant toujours (baisse continue de la dose mensuelle la plus élevée qui passe de 15 millisieverts en 1996 à

4,80, millisieverts en 2000) démontre que l'évolution se fait malgré tout toujours dans le bon sens.

- 2) - Une nette augmentation de 1996 à 1998 des doses intermédiaires allant de 1,70 à 4,20 millisieverts avec parallèlement une relative stabilité des doses de moins de 1,70 millisieverts alors que l'on aurait préféré voir celle-ci augmenter plus nettement au détriment des précédentes. En fait ce phénomène, également très encourageant, semble se dessiner en 1999-2000 traduisant bien la prise de conscience du problème par l'entreprise.

On observe par contre que le nombre de doses nulles reste toujours élevé et ne diminue que faiblement de 1996 à 2000 ce qui pourrait laisser croire que la diminution des doses les plus importantes proviendrait plutôt de la modification des travaux réalisés privilégiant des travaux moins dosants.

Surtout on voit nettement sur la répartition mensuelle des doses années par année qu'à chaque période où était enregistrées le plus de doses importantes :

- Juillet, Août, Septembre 1996
- Janvier, Février, Mars 1997
- Février, Avril, Juillet, Août, Septembre 1998
- Avril, Mai, Août 1999
- Août, Septembre, Octobre 2000 ;

il restait toujours dans le même temps un nombre élevé de doses nulles.

On pouvait en déduire qu'il n'y avait pas eu de rotation suffisante du personnel entre les postes très exposés et les postes peu ou pas exposés (personnel DATR affecté sur des chantiers non radiologiques) et qu'en s'efforçant de remédier à ce phénomène il devrait être possible de réduire les expositions cumulées les plus fortes pour les salariés les plus exposés.

En la matière, la nouvelle réglementation (décret du 24 Décembre 1998) qui officialise l'accès de l'employeur à la dosimétrie opérationnelle et surtout qui lui impose de réaliser pour chaque travailleur une évaluation préalable de la dose susceptible d'être reçue avant chaque intervention puis l'analyse des doses effectivement reçues au cours de l'opération, devait permettre un meilleur lissage des doses.

Afin de poursuivre une politique de réduction des doses associée à une meilleure répartition de celles ci pour l'ensemble du personnel, et en partenariat avec le CHS-CT à qui fut présenté les résultats précédents afin de mieux sensibiliser tous les acteurs de l'entreprise, fut ensuite effectuée, mi 2001, une étude statistique des cumuls « vie » de l'entreprise rapportés à l'âge des salariés.

Les trois histogrammes suivants décrivent ainsi :

- la répartition de l'âge de tous les travailleurs DATR de l'entreprise
- la répartition du cumul « vie » de la dosimétrie passive de ces travailleurs
- enfin la moyenne d'âge dans chacune des classes de cumul définie ci dessus

L'étude comparative des ces schémas montre bien :

- l'existence de cumuls qui deviennent importants par rapport à ceux habituellement rencontrés dans cette industrie
- que ceux ci ne sont pas nécessairement ceux des travailleurs les plus âgés de l'entreprise

Afin de réaffirmer l'importance d'une politique de réduction des doses il est indispensable de rappeler à l'entreprise (d'ou l'intérêt d'associer le CHS-CT à la

démarche) que l'existence d'une dosimétrie cumulée élevée pour des sujets relativement jeunes ne manquera pas de poser le problème de l'activité future de ces personnes dans le nucléaire.

On sait en effet que les agents d'EDF n'interviennent plus en zone contrôlée au delà d'un certain niveau de dose reçue et il serait pour le moins choquant que les agents des entreprises intervenantes soient traités différemment.

Toutefois, en l'absence de toute donnée, notamment réglementaire, sur une éventuelle limite « vie » d'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants, il paraît éminemment périlleux de proposer une telle limite.

Nous proposons néanmoins de ne pas dépasser 200 millisieverts pour deux raisons principales :

1. C'est la valeur actuellement reconnue comme la limite des faibles doses.
2. C'est la valeur au delà de laquelle, lorsque l'on étudie les courbes épidémiologiques représentant actuellement les expositions cumulées des travailleurs du nucléaire, on ne trouve pratiquement plus personne par rapport au nombre total des intéressés.

Pour éviter de parvenir trop rapidement à cette limite, nous proposons depuis cette étude de ne pas dépasser un cumul mensuel de dosimétrie opérationnelle (donc gérable par le salarié et son entreprise) de 2 millisieverts.

Chaque salarié DATR reçoit alors tous les ans, à l'occasion d'une de ces visites médicales, un graphique lui rappelant cet objectif et sur lequel, outre son cumul vie, figurent ses résultats dosimétriques de l'année en cours et de l'année précédente.

Enfin cette valeur de 2 millisieverts devient dans notre pratique une valeur imposée (fiche d'aptitude médicale sous réserve) :

- lorsque le salarié atteint un cumul vie de 150 millisieverts,
- lorsque le salarié enregistre trop systématiquement des pics de doses,
- ou lorsque le cumul vie ne peut être déterminé.