

P4. BILAN DES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS EN FRANCE SUR LA PERIODE 1995 - 1999

O. Couason, D. Bergot, M. Champion (*), A. Biau (), H. De Carbonnières (***),
C. Charles (****)**

**(*) Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)
BP 17, 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex**

() Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)
3, Rue de l'Ecluse, BP 35, 78116 Le Vesinet**

(*) Service de Protection Radiologique des Armées (SPRA)
1 bis, rue Ltn Raoul Batany, 92141 Clamart**

(**) Aptus
77, rue des chantiers, 78000 Versailles**

INTRODUCTION

Un bilan analytique des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France sur la période 1995-1999 a été établi conjointement par l'IRSN et le SPRA, sur la base des résultats de la surveillance dosimétrique passive et active des travailleurs [1]. Il fait suite à des bilans publiés antérieurement [2,3,4]. Ces bilans agrègent les informations sur les doses des travailleurs en France à partir des données fournies par les laboratoires en charge de l'exploitation des résultats de la surveillance individuelle des travailleurs et des données publiées par les exploitants.

En effet, les résultats du suivi dosimétrique des travailleurs sont archivés à l'IRSN et au SPRA. Les deux organismes concernés ont donc reconstitué la population professionnellement exposée en se basant sur une nomenclature des activités professionnelles conduisant à une exposition aux rayonnements ionisants qui avait été élaborée par un groupe de travail animé par la Direction Générale de la Santé [5].

Les secteurs d'activité de la nomenclature sont au nombre de dix : défense, usages médicaux et vétérinaires, transports de matières radioactives, usages industriels, sources naturelles, cycle nucléaire militaire, exploitants du cycle électronucléaire civil, prestataires du cycle électronucléaire, autres, et employeurs non classés.

La difficulté de réaliser un tel bilan réside essentiellement :

- dans la confrontation de multiples sources d'information non homogènes, principalement pour les raisons suivantes :

- disparités dans le détail des données publiées par les laboratoires d'exploitation dosimétrique et par les exploitants, ainsi que disparités des types de suivi dosimétrique, des seuils d'enregistrement des doses et des voies d'exposition considérées,
- activités ne faisant pas l'objet d'un suivi dosimétrique (ex : personnel navigant du transport aérien),
- données du suivi dosimétrique inexploitable (ex : transports de matières radioactives).
- dans l'interprétation nécessaire pour affecter les populations exposées aux différentes rubriques de la nomenclature précitée, à partir des informations disponibles sur :
 - les types d'activité professionnelle,
 - le traitement des doubles comptes (travailleurs impliqués dans plusieurs types d'activité),
 - les codes d'affectation dosimétrique,
 - les modifications organisationnelles des services et des entreprises,
 - les changements d'activité,
 - la connaissance des personnels itinérants.

Il est à noter que l'effectif des travailleurs des employeurs non classés (i.e. dont l'activité n'a pu être identifiée) reste important chaque année. Ceci conforte la nécessité de l'utilisation d'une nomenclature nationale des métiers.

BILAN

Le bilan réalisé pour la période 1995-1999 dresse une vision d'ensemble de l'exposition des travailleurs par secteur d'activité en France (Cf. ci-dessus). Il fournit en particulier les effectifs des travailleurs surveillés, la dose collective et les doses individuelles maximales dans chaque secteur. Ce bilan permet également de cerner les tendances sur les cinq dernières années, en particulier pour ce qui concerne la dosimétrie collective et les effectifs de travailleurs dont les doses annuelles sont supérieures à 20 mSv au regard du respect des normes de base européennes (Directive 96/29 du 13 mai 1996).

Les résultats pour l'année 1999 montrent des inégalités importantes dans la distribution des doses. Les prestataires du cycle électronucléaire représentent 49 % de la dose collective totale, les prestataires des réacteurs de puissance contribuant pour plus de 90 % à cette fraction de la dose collective. Les travailleurs surveillés sont employés en majorité dans les secteurs médicaux et vétérinaires (53 % des effectifs). Les travailleurs dont la dose est supérieure à 20 mSv par an sont désormais majoritaires (91 %) dans les industries non nucléaires et le secteur médical.

Le bilan des expositions dans l'industrie nucléaire civile et militaire en 1999 montre que les travailleurs des entreprises prestataires représentent 38 % des travailleurs surveillés pour 73 % de la dose collective. L'exploitation et la maintenance des réacteurs de puissance représentent 87 % de la dose collective (la contribution des travailleurs prestataires intervenant en arrêt de tranche étant majoritaire) et mobilisent 40 % de l'effectif des travailleurs surveillés.

Sur la période de 5 ans allant de 1995 à 1999, les doses décroissent dans l'industrie nucléaire (105,9 homme.Sv en 1995, 74 homme.Sv en 1999), ce qui n'est pas le cas dans le secteur des usages médicaux et vétérinaires, ni dans celui des industries non nucléaires.

Les doses individuelles moyennes des travailleurs surveillés dans l'industrie nucléaire décroissent sur la période 1995-1999. Cependant, la dose individuelle moyenne des travailleurs prestataires du cycle électronucléaire est environ 4 fois plus élevée que la dose individuelle moyenne de l'ensemble des travailleurs surveillés sur cette période.

En 1996, 995 travailleurs avaient reçu une dose supérieure à 20 mSv. Ce nombre a beaucoup décliné en 1999 (159 travailleurs). Un effort particulier a été conduit dans l'industrie nucléaire où les travailleurs au-dessus de 20 mSv ont pratiquement disparu (637 travailleurs en 1996, 13 en 1999). Les travailleurs les plus exposés sont maintenant concentrés dans les secteurs des usages médicaux et industriels non nucléaires (355 travailleurs au-dessus de 20 mSv en 1996 dont 60 au-dessus de 50 mSv, 145 en 1999 dont 25 au-dessus de 50 mSv).

CONCLUSION

La stabilité globale des effectifs des travailleurs surveillés s'accompagne d'une réduction sensible et régulière des doses, principalement du fait des efforts menés par les exploitants de l'industrie nucléaire. On note en particulier une forte réduction des effectifs des travailleurs supérieurs à 20 mSv par an dans le domaine de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs de puissance, dans l'optique de la future limite réglementaire qui sera issue de la transposition de la Directive européenne.

Il apparaît toutefois que les efforts de réduction des doses menés dans l'industrie nucléaire ne sont pas réalisés dans d'autres secteurs d'activité, ce qui introduit de nouvelles perspectives en matière de radioprotection. Les usages médicaux et vétérinaires ainsi que l'industrie non nucléaire génèrent plus de doses que les exploitants du cycle électronucléaire civil. Ces deux secteurs d'activité sont aussi à l'origine des doses individuelles élevées.

Il est à noter que le secteur de l'extraction et du traitement du minerai d'uranium est en train de disparaître en France alors qu'il génère de fortes expositions. Ceci amplifie le phénomène global de réduction de doses mais ne relève pas de la mise en œuvre d'actions de radioprotection.

Il faut également préciser que pour le secteur de la fabrication du combustible des réacteurs, seule la dosimétrie externe gamma a pu être obtenue alors que ce secteur d'activité est à l'origine d'expositions internes importantes, d'expositions externes aux neutrons et de doses aux extrémités. La dosimétrie présentée pour ce secteur est donc sous-évaluée. Même sur la base unique de la dosimétrie externe gamma, le secteur de la fabrication du combustible est un des secteurs sensibles de l'industrie nucléaire, en ce qui concerne l'exposition des travailleurs. De plus, à la différence du secteur d'extraction du minerai, la fabrication du combustible est un secteur en expansion.

Enfin, il est à noter que dans la nomenclature précitée, les secteurs de l'extraction et du traitement du minerai et de la fabrication du combustible des réacteurs n'apparaissent pas en propre. D'autres secteurs d'activités comme le démantèlement qui est amené à s'intensifier dans les années à venir, la gestion de déchets, les opérations d'assainissement, la radiographie industrielle, l'irradiation alimentaire, etc., ne sont pas détaillés dans les rubriques de cette nomenclature des activités professionnelles. Il apparaît donc nécessaire de reconsidérer cette nomenclature des métiers en y détaillant les activités.

REFERENCES

- [1] Expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France sur la période 1995-1999. C. Charles, Note Technique SEGR/SAER/01-54.
- [2] Occupational exposure statistics in France for the period 1990-1994 according to the UNSCEAR format. M. Champion, S. Liétard, Note Technique SEGR/SAER n°97-46.
- [3] Bilan de la dosimétrie des travailleurs en France pour l'année 1995. M. Champion, SFRP 97, Avignon, 18-20 juin 1997.
- [4] Retour d'expérience des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France sur la période 1990-1997. M. Champion, N. Faner, Note Technique SEGR/SAER n°99-43.
- [5] Bilan de la population professionnellement exposée. Rapport auprès du Bureau de la Radioprotection de la Direction Générale de la Santé. Ph. Hubert, M. Champion, A. Biau, Note Technique SEGR/SAER n°97-80.

**ANNEXE 1 : BILAN RECAPITULATIF DES EXPOSITIONS
PROFESSIONNELLES EN FRANCE POUR L'ANNEE 1999**

Tableau 1 : Bilan des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants pour l'année 1999

Secteurs d'activité professionnelle	Type de suivi dosimétrique	Effectif surveillé	Dose collective (h.mSv)	Effectif > seuil de détection	Effectif > 20 mSv/an
Défense	Réglementaire - Opérationnel	10930	825	1601	0
Usages médicaux et vétérinaires	Réglementaire	137068	15230	Nc *	79
Transports de matières radioactives	non identifié dans les statistiques				
Usages industriels	Réglementaire	23200	19203	Nc	66
Sources naturelles	non identifié dans les statistiques				
Cycle nucléaire militaire	Réglementaire	2891	259	181	0
Exploitants du cycle électronucléaire civil	Réglementaire - Opérationnel **	29301	18437	14567	7
Prestataires du cycle électronucléaire civil	Réglementaire - Opérationnel **	30786	53452	16887	6
Autres (enseignement et recherche, autorité de sûreté, appuis techniques)	Réglementaire	16412	1158	Nc	0
Employeurs non classés	Réglementaire	5772	400	Nc	1
Total		256360	108964	Nc	159

* Nc : non connu

** y compris interne pour l'extraction du minerai d'uranium

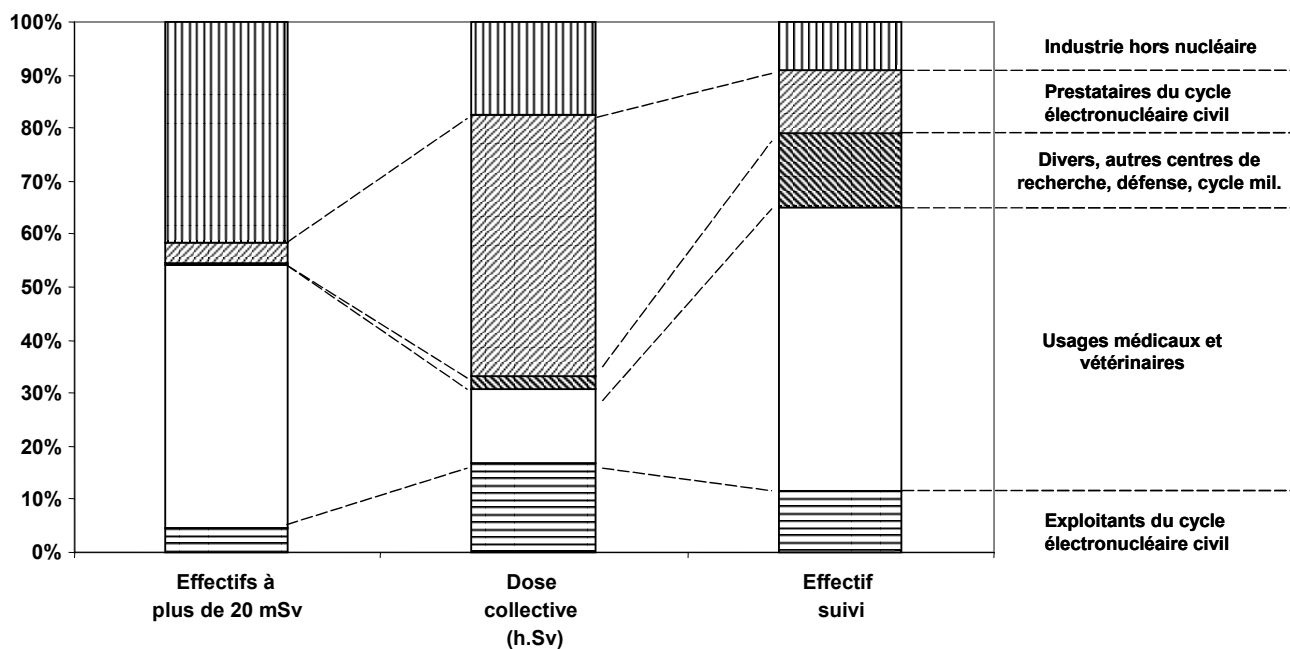


Figure 1 : Répartition des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France pour l'année 1999

**ANNEXE 2 : BILAN RECAPITULATIF DES EXPOSITIONS DANS
L'INDUSTRIE NUCLEAIRE (CIVILE ET MILITAIRE) EN FRANCE POUR
L'ANNEE 1999**

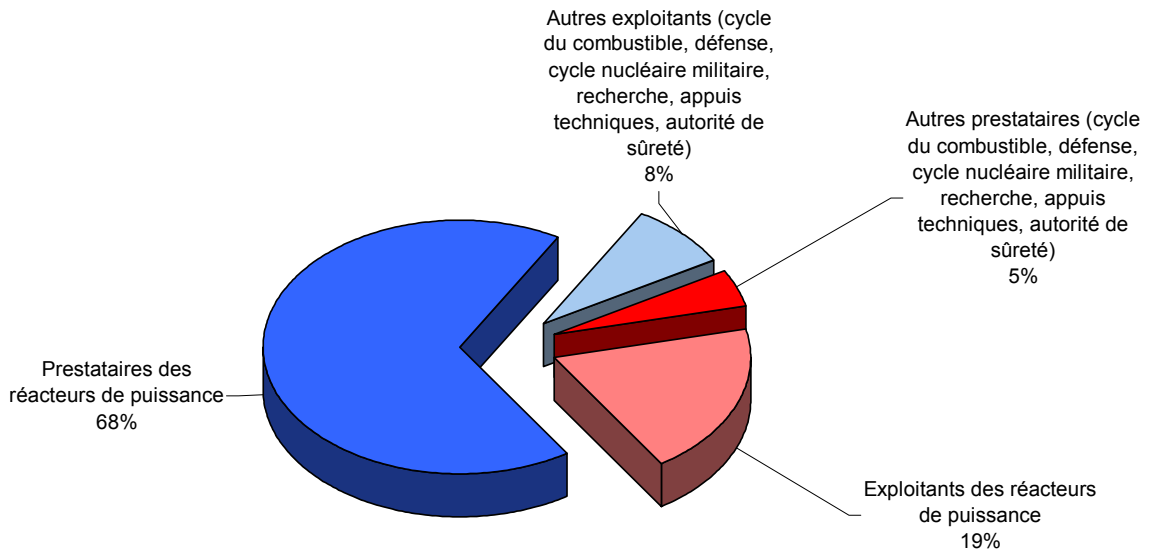


Figure 2 : Répartition de la dose collective au sein de l'industrie nucléaire (civile et militaire) en 1999

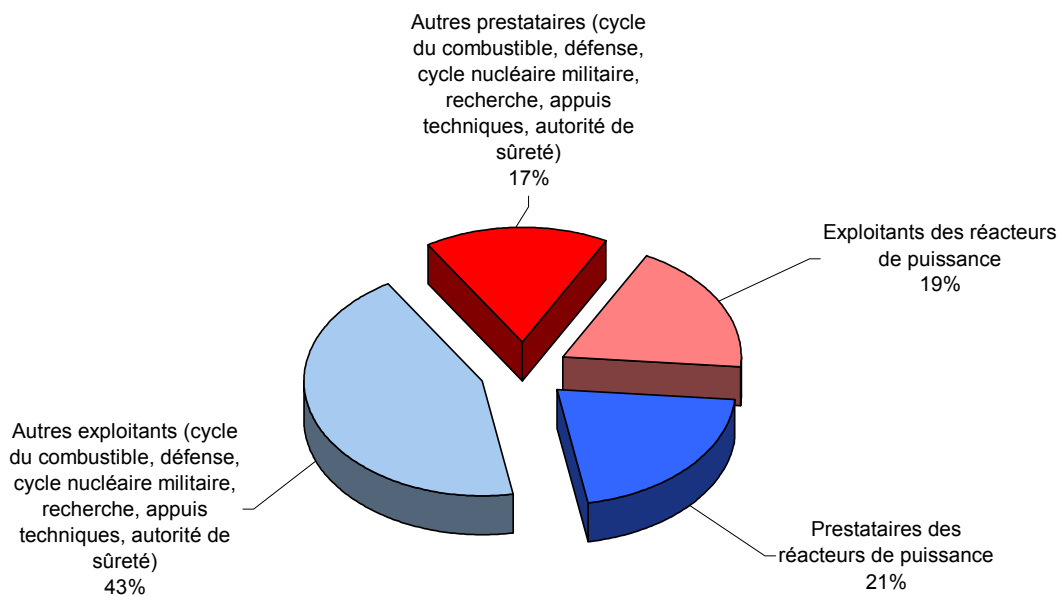


Figure 3 : Répartition des effectifs surveillés au sein de l'industrie nucléaire(civile et militaire) en 1999

**ANNEXE 3 : BILAN RECAPITULATIF DES EXPOSITIONS
PROFESSIONNELLES EN FRANCE POUR LA PERIODE 1995-1999**

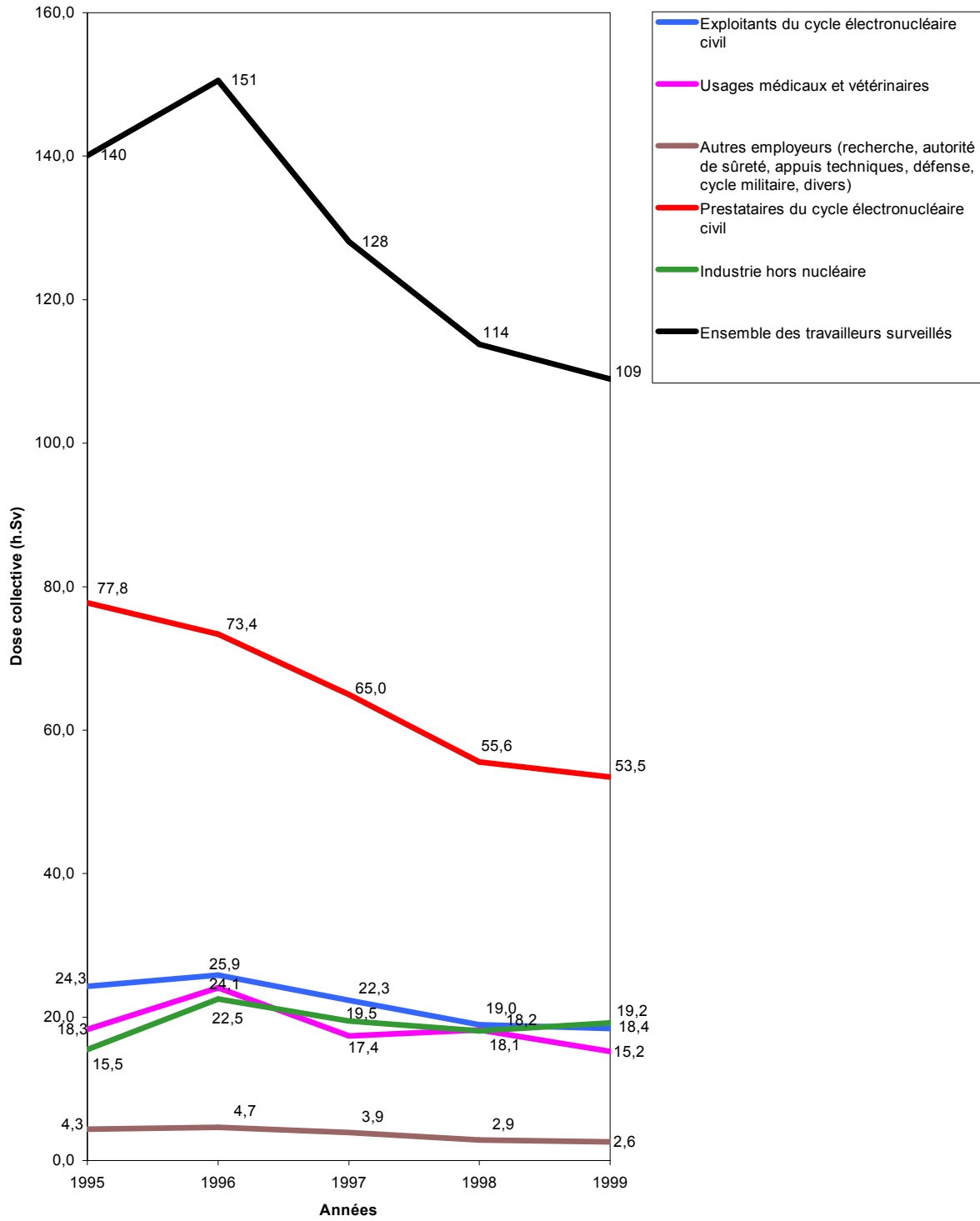


Figure 4 : Evolution des doses collectives sur la période 1995-1999

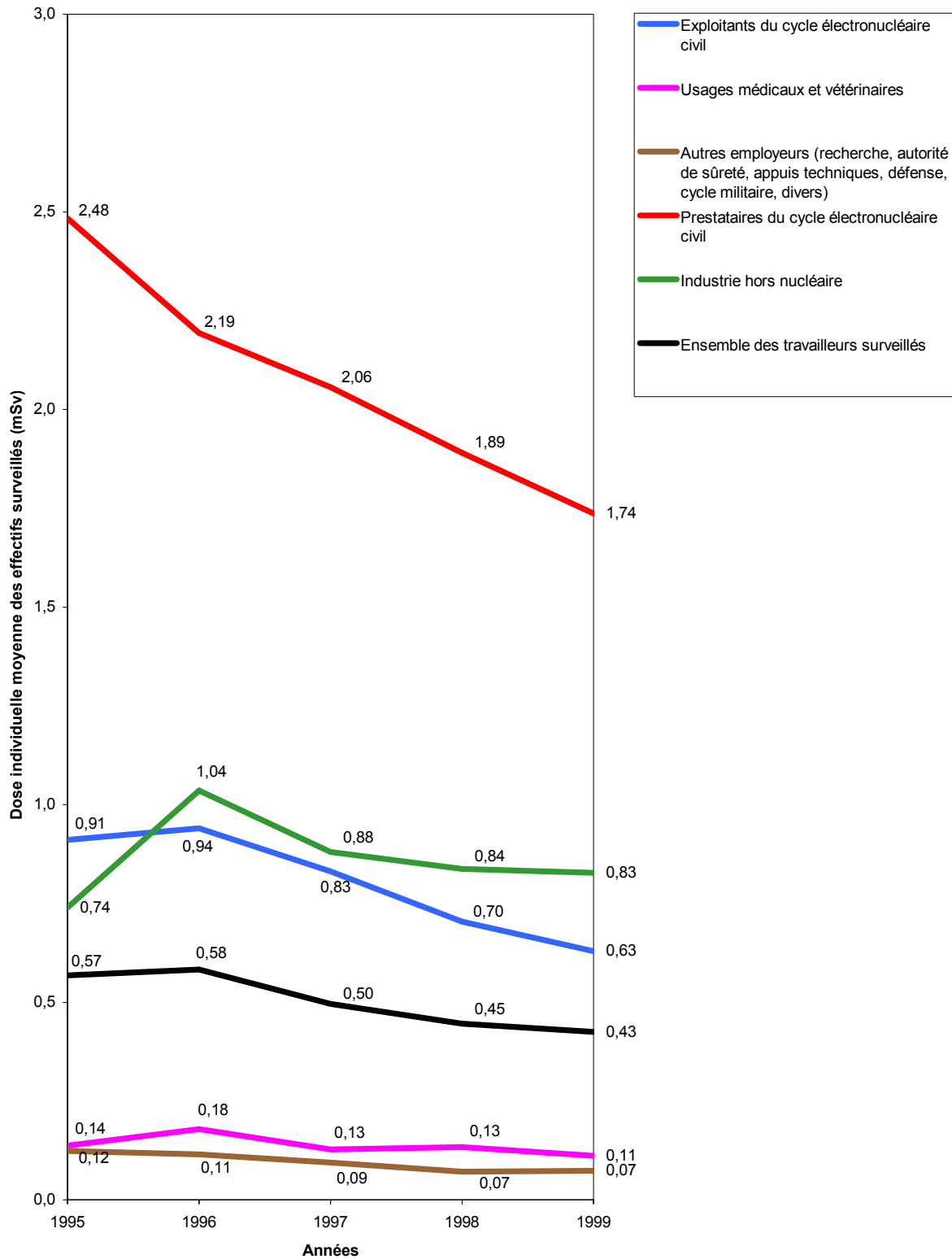


Figure 5 : Evolution des doses individuelles moyennes sur la période 1995-1999

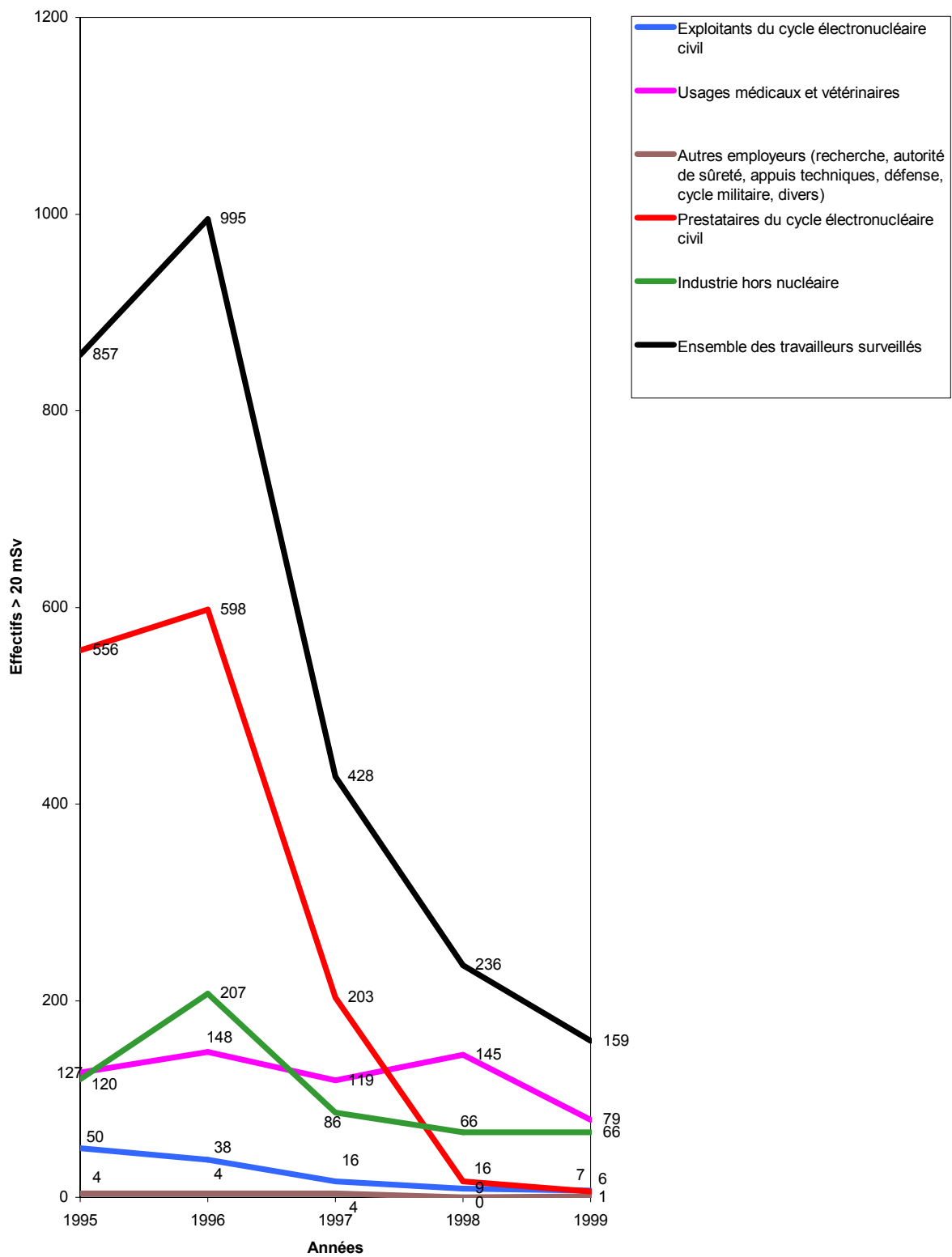


Figure 6 : Evolution des effectifs ayant reçu une dose annuelle supérieure à 20 mSv sur la période 1995-1999