

## AFFECTIONS DE LONGUE DURÉE DES VÉTÉRANS AVEC SURVEILLANCE DOSIMÉTRIQUE LORS DES ESSAIS NUCLÉAIRES FRANÇAIS DU PACIFIQUE

// LONG-DURATION DISEASES AMONG VETERANS WITH DOSIMETER MONITORING DURING THE FRENCH NUCLEAR TESTS IN THE PACIFIC

Sylvie Martin (smartin\_sepia@orange.fr), Claire Ségala

SEPIA-Santé, Baud, France

Soumis le 18.06.2013 // Date of submission: 06.18.2013

### Résumé // Abstract

Cette nouvelle étude complète l'étude de mortalité d'une cohorte de vétérans présents sur les sites d'expérimentations nucléaires de la France dans le Pacifique entre 1966 et 1996 et ayant bénéficié d'une surveillance dosimétrique. Son objectif est d'évaluer l'incidence des Affections de longue durée (ALD) parmi les membres de la cohorte toujours vivants en 2003, sur la période 2003-2008.

La population d'étude est composée de 18 717 vétérans. Toutes les ALD survenues entre 2003 et 2008 et répertoriées dans la base inter-régimes de l'assurance maladie (Sniiram) ont été considérées. L'incidence d'ALD par type a été comparée à celle de la population générale à l'aide de ratios d'incidence standardisés. Pour tester l'effet d'une dosimétrie non nulle, des modèles de Poisson ont été utilisés.

De 2003 à 2008, 4 887 nouvelles ALD ont été prises en charge chez 3 584 hommes. Les tumeurs sont les premières causes d'ALD (30%). Les artériopathies chroniques et les cancers de la prostate et de la bouche sont en excès par rapport à la population générale, mais sans lien avec la dosimétrie. Dans la cohorte, deux pathologies ayant un nombre de cas réduit d'ALD, sclérose en plaques et cancer du péritoine, montrent des excès significatifs dans le groupe avec une dosimétrie non nulle.

Si l'étude de mortalité avait montré un excès d'hémopathies malignes chez les vétérans à dosimétrie non nulle, cette nouvelle étude, limitée à une période courte et relativement éloignée de l'exposition, ne met pas en évidence d'excès de nouveaux cas d'ALD potentiellement lié aux radiations chez les vétérans.

*This new study completes the mortality study on a cohort of veterans exposed to nuclear testing sites in the Pacific between 1966 and 1996, and which were monitored by dosimeters. The aim was to assess incidence of LDD (long-duration diseases) among the members still alive in 2003, over the 2003-2008 period.*

*The study population is composed of 18,717 veterans. The study covers all LDDs registered between 2003 and 2008 in the French health system. LDD incidence by disease type was compared to the incidence observed in the general population, using standardized incidence ratios. Poisson models compared groups with, versus without, detectable levels of radiation.*

*From 2003 to 2008, 4,887 new cases of LDDs (3,584 veterans) were registered. Tumors were the main type of LDD (30%). Chronic arterial diseases, prostate and mouth cancers occur in higher levels than in the general population, but unrelated to dosimetry. In the cohort, two diseases with a limited number of LDDs, multiple sclerosis and peritoneum cancer, were significantly more frequent in the group with non-zero dosimetry.*

*While the mortality study showed higher levels of hematologic malignancies in case of non-zero dosimetry, this new study, limited to a short period and distant in time from the exposure, does not highlight excess of incident LDDs potentially related to radiation among veterans.*

**Mots-clés :** Affections de longue durée, Essais nucléaires, Vétérans, Rayonnements ionisants, France  
*// Keywords: Long-duration diseases, Nuclear tests, Veterans, Ionizing radiation, France*

### Introduction

La France a procédé à 193 essais nucléaires sur les atolls de Mururoa et Fangataufa (Polynésie française) : 41 essais atmosphériques de 1966 à 1974, puis 137 essais souterrains de 1975 à 1996<sup>1</sup>. Une première étude de cohorte rétrospective a été initiée en 2007, suite aux inquiétudes d'anciens travailleurs

du centre d'expérimentations dans le Pacifique (CEP). Elle a analysé la mortalité totale et par cause de décès des personnels masculins ayant au moins eu un résultat de dosimètre enregistré<sup>2</sup>. Pour l'ensemble des vétérans inclus dans la cohorte (N=26 625), la mortalité toutes causes et par grandes causes, y compris les tumeurs malignes, était inférieure à celle de la population française ; un effet de type travailleur

sain était mis en évidence. Dans la sous-population des vétérans ayant eu au moins une dosimétrie non nulle (c'est-à-dire supérieure au seuil de détection de 0,2 mSv), le risque était également réduit de 10% pour les décès toutes causes confondues et de 14% pour ceux liés aux cancers. Cependant, un excès significatif d'hémopathies malignes dans le groupe dosimétrie non nulle par rapport au groupe dosimétrie nulle était mis en évidence après ajustement sur l'âge, la période, l'armée d'appartenance et la région de naissance (RR=1,82 ; IC95%:[1,6-2,0]).

Pour compléter ces résultats, une étude de morbidité a été menée sur la base des données d'admission en affections de longue durée (ALD) de l'assurance maladie. Les objectifs étaient d'évaluer l'hypothèse d'un taux d'incidence d'ALD plus élevé parmi les membres de la cohorte toujours vivants en 2003 que dans la population générale, et de comparer les taux d'incidence d'ALD entre les deux catégories de vétérans, distinguées en fonction des résultats de dosimétrie, sur la période d'étude. Cette analyse a été réalisée grâce à la possibilité récente de croiser les données des cohortes existantes avec celles du fichier de la base de données du système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie (Sniiram), gérée par la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CnamTS). La période d'étude s'étend de 2003 pour la disponibilité de données de bonne qualité<sup>3</sup> à 2008, fin de suivi de la cohorte. Trente pathologies chroniques, dont les cancers, ont été étudiées.

## Matériel et méthodes

La population d'étude est constituée par les sujets de la cohorte initiale (personnel civil ou militaire relevant du ministère de la Défense, présent sur les sites du CEP entre 1966 et 1996 et ayant au moins un résultat de dosimètre enregistré), en vie au 1<sup>er</sup> janvier 2003. Seuls les vétérans ayant un numéro d'inscription au répertoire (NIR) complet ont pu être inclus (N=18 717, soit 82,7%), ce qui correspond à plus de 100 000 personnes-années. Deux sous-populations sont distinguées : les vétérans pour lesquels toutes les dosimétries étaient inférieures au seuil de détection de 0,2 mSv (dosimétrie nulle) et les vétérans pour lesquels au moins une des dosimétries s'était révélée non nulle<sup>2</sup>. Toutes les ALD survenues entre 2003 et 2008 et répertoriées dans la base inter-régimes ont été considérées. La population de référence est la population française masculine affiliée à la CnamTS, soit 84% des assurés sociaux<sup>3</sup>, considérée ici comme la population générale.

Le taux d'incidence d'ALD chez les vétérans a été comparé à celui dans la population de référence sur la base des ratios standardisés d'incidence (SIR). Pour tester l'existence d'une différence d'incidence entre les deux sous-populations, des modèles multivariés de régression de Poisson ont été employés. Si une personne présentait plusieurs ALD avec des codes CIM (Classification internationale des maladies) différents pour une pathologie, seule la

première était comptée dans le modèle concernant cette pathologie.

Pour évaluer la puissance de l'étude, des SIR détectables pour la cohorte ont été calculés en fixant le seuil de signification à 0,05 (test bilatéral) et la puissance à 80%. De même, des SIR détectables à 10 ans ont été calculés en faisant l'hypothèse que, dans la population de référence, la mortalité et le taux d'incidence des ALD restent les mêmes qu'en 2008 pendant les 10 ans qui suivent.

Les autorisations auprès du Comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé (CCTIRS), de l'Institut des données de santé (IDS) et de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) ont été obtenues.

## Résultats

Les caractéristiques de la population d'étude sont présentées dans le tableau 1. Parmi les vétérans, 46% ont participé aux premiers essais (1966-1967). L'âge moyen à la première ALD, dans la période d'étude, est de 65 ans. Il existe une hétérogénéité de la répartition des régions de naissance. La grande majorité des vétérans appartenait, au moment des essais, à la marine nationale ; viennent ensuite l'armée de terre (17%) et l'armée de l'air (14%). Les personnels civils de la Défense et ceux des services de santé représentent ensemble 5% de la cohorte. Une dosimétrie non nulle est rapportée pour 9% des vétérans (soit 9 750 personnes-années). La comparaison des personnes exclues (pour cause de NIR incomplet) aux personnes incluses montre une plus grande proportion de militaires de la marine nationale (86% *versus* 64%) ainsi qu'un plus grand nombre de personnes nées entre 1940 et 1949 (89% *versus* 61%) parmi les exclus.

4 887 nouvelles ALD ont été prises en charge entre 2003 et 2008 chez 3 584 hommes de la cohorte, dont 4 474 (91,5%) dans le groupe de dosimétrie nulle et 413 (8,5%) dans le groupe de dosimétrie non nulle. Les tumeurs sont les premières causes d'ALD, avec 30% des pathologies prises en charge. Viennent ensuite le diabète (15%), les maladies coronaires (11%) et l'hypertension artérielle sévère (12%).

Les ALD les plus fréquentes, correspondant à différentes pathologies telles que le diabète, l'insuffisance respiratoire grave, les affections neurologiques et les affections psychiatriques, sont observées avec des taux d'incidence significativement moindres dans la population étudiée que dans la population générale (tableau 2). En revanche, les ALD pour artériopathies chroniques avec manifestations ischémiques sont en excès significatif comparé à la population générale (SIR=1,18 [1,06-1,31]). Le taux d'incidence d'ALD tous cancers confondus est le même que celui de la population générale (SIR=1,0 [0,95-1,06]). Mais les ALD pour deux cancers relativement fréquents, cancer de la prostate (SIR=1,09 [1,0-1,19]) et cancer de la bouche (SIR=1,19 [0,97-1,44]), sont en excès

Tableau 1

**Vétérans des essais nucléaires français du Pacifique avec surveillance dosimétrique : description de la population d'étude**

Région de naissance	n (%)
Bretagne	3 482 (19)
Île-de-France	2 192 (12)
Rhône-Alpes	991 (5)
Aquitaine	984 (5)
Nord-Pas de Calais	973 (5)
Lorraine	964 (5)
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	957 (5)
Pays de Loire	871 (5)
Autres régions	5 893 (31)
DOM-TOM	456 (2)
Étranger	954 (5)
Appartenance	n (%)
Armée de terre	3 165 (17)
Marine nationale	11 944 (64)
Armée de l'air	2 657 (14)
Civil	338 (2)
Santé	613 (3)
Âge au décès ou au 31 décembre 2008	n (%)
Moyenne (écart-type)	64 (8)
Médiane [Q1-Q3]	62 [60-69]
Dosimétrie	n (%)
Nulle	17 031 (91)
Non nulle	1 686 (9)
Âge à la première ALD (2003 à 2008)	n (%)
Moyenne (écart-type)	65 (8)
Médiane [Q1-Q3]	63 [59-71]
ALD incidents entre 2003 et 2008	n (%)
Personnes sans ALD	15 133 (81)
Personnes avec ALD	3 584 (19)

ALD : affection longue durée.

dans la population étudiée, sans que les résultats atteignent le seuil de signification.

La comparaison des taux d'incidence d'ALD à l'intérieur de la cohorte (tableau 3) ne montre pas d'excès significatifs, sauf pour deux pathologies où ils sont plus élevés dans le groupe des vétérans avec une dosimétrie non nulle, pathologies pour lesquelles les nombres de cas sont très réduits : la sclérose en plaques (risque relatif RR=3,47 [1,18-10,2], avec 8 cas) et le cancer du péritoine et du rétro-péritoine (RR=18,13 [1,28-257,4] avec 4 cas). Des risques relatifs élevés sont observés dans ce groupe pour les myélomes, le mésothéliome et les cancers du système nerveux central, sans que ces résultats atteignent le seuil de signification.

## Discussion

Le taux d'incidence de l'ensemble des cancers reconnus en ALD dans la population étudiée est similaire à celui dans la population générale. Des déficits pouvant évoquer un biais du travailleur sain (soit une cohorte en meilleure santé que la population générale, du fait de son bon état de santé lors du recrutement dans l'armée), sont observés pour plusieurs ALD : diabète, affections neurologiques graves, insuffisance

respiratoire chronique, affections psychiatriques, hémopathies malignes et cancers de l'estomac. En revanche, des excès de cancers de la prostate et de la bouche et d'artériopathies des membres inférieurs sont constatés, mais l'absence d'excès dans le groupe des vétérans avec dosimétrie non nulle n'est pas en faveur de l'hypothèse d'un lien avec les radiations. D'autres études de morbidité sur des populations d'anciens vétérans d'essais nucléaires, réalisées sur la base de registres nationaux des cancers, ont eu des résultats contrastés : des études de Nouvelle-Zélande<sup>4,5</sup> et de Grande Bretagne<sup>6-8</sup> sont en faveur d'un risque accru de leucémies, mais l'étude anglaise la plus récente montre que cet excès n'est retrouvé qu'entre 2 et 25 ans après l'exposition, ce qui n'a pu être recherché dans notre étude. Une étude australienne<sup>9</sup> montre un excès pour l'ensemble des tumeurs et pour plusieurs localisations (leucémies, mélanomes, cancers de la bouche, de l'œsophage, du poumon, du côlon et de la prostate), mais les auteurs concluaient que les excès mis en évidence ne semblent pas liés à l'exposition aux radiations, car aucune relation n'était trouvée entre l'incidence de ces cancers et les résultats de la dosimétrie. Aucun excès, ni aucun déficit dans la sous-population des vétérans ayant eu au moins une dosimétrie non nulle par rapport à ceux ayant eu tous leurs dosimètres négatifs n'atteint

Tableau 2

**Vétérans des essais nucléaires français du Pacifique avec surveillance dosimétrique : comparaison de la fréquence observée à la fréquence attendue par types d'ALD pour lesquelles au moins un cas a été observé dans la cohorte**

Types d'ALD	ALD attendues	ALD observées	SIR	IC95%
1_Accident vasculaire cérébral invalidant	159,05	<b>162</b>	1,02	0,87-1,19
2_Insuffisances médullaires et autres cytopénies chroniques	8,08	<b>11</b>	1,36	0,68-2,43
3_Artériopathies chroniques avec manifestations ischémiques	306,89	<b>362</b>	<b>1,18</b>	<b>1,06-1,31</b>
5_Insuffisance cardiaque, troubles du rythme ou cardiopathies graves	346,13	<b>315</b>	0,91	0,81-1,02
6_Maladies chroniques actives du foie et cirrhoses	91,61	<b>75</b>	0,82	0,64-1,03
7_Déficit immunitaire primitif grave avec traitement prolongé, VIH	11,19	<b>9</b>	0,80	0,37-1,53
8_Diabète de type 1 et diabète de type 2	934,86	<b>711</b>	<b>0,76</b>	<b>0,71-0,82</b>
9_Affections neurologiques et musculaires graves, épilepsie grave	54,28	<b>33</b>	<b>0,61</b>	<b>0,42-0,85</b>
11_Hémophilies et affections constitutionnelles de l'hémostase graves	6,64	<b>10</b>	1,51	0,72-2,77
12_Hypertension artérielle sévère	539,81	<b>559</b>	1,04	0,95-1,13
13_Maladie coronaire	559,33	<b>527</b>	0,94	0,86-1,03
14_Insuffisance respiratoire chronique grave	156,76	<b>122</b>	<b>0,78</b>	<b>0,65-0,93</b>
15_Maladie d'Alzheimer et autres démences	73,30	<b>65</b>	0,89	0,68-1,13
16_Maladie de Parkinson	50,62	<b>46</b>	0,91	0,67-1,21
17_Maladies métaboliques héréditaires avec un traitement prolongé	16,15	<b>21</b>	1,30	0,80-1,99
19_Néphropathie chronique grave et syndrome néphrotique primitif	44,75	<b>38</b>	0,85	0,60-1,17
20_Paraplégie	6,65	<b>4</b>	0,60	0,16-1,54
21_Vascularites, lupus érythémateux systémique, sclérodermie systémique	8,00	<b>5</b>	0,63	0,20-1,46
22_Polyarthrite rhumatoïde évolutive	36,24	<b>32</b>	0,88	0,60-1,25
23_Affections psychiatriques de longue durée	132,77	<b>92</b>	<b>0,69</b>	<b>0,56-0,85</b>
24_Rectocolite hémorragique et maladie de Crohn évolutives	18,56	<b>14</b>	0,75	0,41-1,27
25_Sclérose en plaques	4,45	<b>8</b>	1,80	0,77-3,55
27_Spondylarthrite grave	12,18	<b>15</b>	1,23	0,69-2,03
28_Suites de transplantation d'organe	1,76	<b>2</b>	1,14	0,13-4,11
29_Tuberculose active, lèpre	12,52	<b>7</b>	0,56	0,22-1,15
30_Tumeur maligne (TM)	1 411,85	<b>1 416</b>	1,00	0,95-1,06
Hémopathies malignes	86,33	<b>67</b>	<b>0,78</b>	<b>0,6-0,99</b>
- myélome	17,63	<b>12</b>	0,68	0,35-1,19
- total leucémie	30,8	<b>21</b>	0,68	0,42-1,04
- leucémie hors leucémie lymphoïde	13,64	<b>7</b>	0,51	0,21-1,06
- lymphome non hodgkinien	32,89	<b>34</b>	1,03	0,72-1,44
TM bouche	86,85	<b>103</b>	1,19	0,97-1,44
TM œsophage	33,65	<b>32</b>	0,95	0,65-1,34
TM estomac	26,33	<b>16</b>	<b>0,61</b>	<b>0,35-0,99</b>
TM côlon/rectum/anus	145,25	<b>142</b>	0,98	0,82-1,15
TM foie	27,03	<b>29</b>	1,07	0,72-1,54
TM pancréas	28,04	<b>29</b>	1,03	0,69-1,49
TM larynx	33,08	<b>26</b>	0,79	0,51-1,15
TM poumon	185,33	<b>174</b>	0,94	0,8-1,09
Mésothéliome	3,28	<b>4</b>	1,22	0,33-3,12
Mélanome	21,71	<b>23</b>	1,06	0,67-1,59
TM sein	5,34	<b>4</b>	0,75	0,2-1,92
TM prostate	505,33	<b>552</b>	<b>1,09</b>	<b>1,0-1,19</b>
TM rein	46,73	<b>47</b>	1,01	0,74-1,34
TM vessie	93,14	<b>101</b>	1,08	0,88-1,32
TM testicule	3,6	<b>5</b>	1,39	0,45-3,24
TM thyroïde	10,13	<b>13</b>	1,28	0,68-2,19
TM système nerveux central	14,91	<b>13</b>	0,87	0,46-1,49
TM péritoine et rétro péritoine	1,69	<b>4</b>	2,37	0,64-6,07

ALD : affection de longue durée.

SIR : ratio standardisé d'incidence.

Tableau 3

**Vétérans des essais nucléaires français du Pacifique avec surveillance dosimétrique : risques relatifs (RR) d'ALD entre le groupe dosimétrie non nulle et le groupe dosimétrie nulle dans le cas où au moins une ALD a été observée dans chacun des groupes**

Causes d'ALD	ALD dans le groupe de		RR*	IC95%	p
	Dosimétrie nulle	Dosimétrie non nulle			
1_Accident vasculaire cérébral invalidant	143	19	1,34	0,9-1,99	0,1443
2_Insuffisances médullaires et autres cytopénies chroniques	10	1	0,84	0,19-3,7	0,8149
3_Artériopathies chroniques avec manifestations ischémiques	327	35	1,16	0,85-1,58	0,3476
5_Insuffisance cardiaque, troubles du rythme ou cardiopathies graves	284	31	1,17	0,79-1,73	0,4375
6_Maladies chroniques actives du foie et cirrhoses	72	3	0,53	0,16-1,79	0,3096
8_Diabète de type 1 et diabète de type 2	648	63	1,08	0,83-1,4	0,5784
9_Affections neurologiques et musculaires graves, épilepsie grave	29	4	1,37	0,5-3,77	0,543
12_Hypertension artérielle sévère	514	45	1,0	0,75-1,34	0,9917
13_Maladie coronaire	482	45	0,99	0,71-1,37	0,9333
14_Insuffisance respiratoire chronique grave	112	10	0,91	0,55-1,52	0,7284
15_Maladie d'Alzheimer et autres démences	57	8	1,42	0,73-2,74	0,2993
16_Maladie de Parkinson	45	1	<b>0,23</b>	<b>0,06-0,85</b>	<b>0,0282</b>
17_Maladies métaboliques héréditaires avec un traitement prolongé	18	3	1,65	0,34-8,07	0,5373
19_Néphropathie chronique grave et syndrome néphrotique primitif	34	4	1,12	0,24-5,28	0,8887
22_Polyarthrite rhumatoïde évolutive	29	3	1,22	0,41-3,58	0,7219
23_Affections psychiatriques de longue durée	85	7	0,93	0,5-1,76	0,8349
24_Rectocolite hémorragique et maladie de Crohn évolutives	12	2	1,35	0,78-2,31	0,2824
25_Sclérose en plaques	6	2	<b>3,47</b>	<b>1,18-10,2</b>	<b>0,0236</b>
30_Tumeur maligne (TM)	1 305	111	0,92	0,74-1,15	0,477
Hémopathies malignes	61	6	1,11	0,41-3,03	0,8315
- myélome	10	2	2,35	0,51-10,8	0,2721
- lymphome non hodgkinien	30	4	1,3	0,48-3,52	0,6056
TM bouche	97	6	0,78	0,38-1,61	0,508
TM estomac	15	1	0,78	0,03-19,0	0,8762
TM côlon/rectum/anus	129	13	1,07	0,61-1,87	0,818
TM foie	28	1	0,36	0,07-1,81	0,2164
TM pancréas	27	2	0,93	0,35-2,49	0,8845
TM larynx	25	1	0,5	0,15-1,71	0,2678
TM poumon	160	14	0,95	0,47-1,92	0,8886
Mésothéliome	3	1	3,43	0,61-19,23	0,1611
Mélanome	22	1	0,52	0,16-1,68	0,2716
TM prostate	504	48	0,97	0,72-1,32	0,8624
TM rein	43	4	1,03	0,16-6,86	0,9734
TM vessie	94	7	0,86	0,42-1,76	0,6715
TM système nerveux central	11	2	2,5	0,92-6,81	0,0724
TM péritoine et rétro péritoine	1	3	<b>18,13</b>	<b>1,28-257,4</b>	<b>0,0323</b>

ALD : affection de longue durée.

\* Modèles de Poisson ajustés sur âge, période, armée d'appartenance et région de naissance.

le seuil de signification, à l'exception des excès de cancer du péritoine et du rétro-péritoine et de la sclérose en plaques. En raison du très petit nombre de personnes concernées par ces deux affections, et comme le hasard ne peut être exclu du fait de la multiplication des tests statistiques, ces excès sont difficiles à interpréter.

L'étude de mortalité portait sur l'ensemble des vétérans présents sur les sites du CEP et ayant bénéficié d'une surveillance dosimétrique. Jusqu'à présent, l'armée française n'a pas recensé les individus participant à des opérations spécifiques, et il n'était pas possible de reconstituer rétrospectivement une telle cohorte. Une réflexion sur la faisabilité et la pertinence de la mise en place d'une surveillance au long

cours des personnels militaires ayant été exposés à des risques particuliers est en cours au sein de l'Observatoire de la santé des vétérans (OSV). L'armée n'a pas non plus fourni les résultats des dosimétries individuelles, ni les dates de celles-ci, et seule une comparaison entre ceux ayant eu au moins une dosimétrie non nulle et les autres a pu être réalisée. Notons que cette simple comparaison a néanmoins permis de mettre en évidence un excès de décès par hémopathies malignes dans ce premier groupe<sup>2</sup>.

Enfin, cette nouvelle étude n'a inclus que les vétérans toujours vivants au 1<sup>er</sup> janvier 2003. Ainsi, ne s'intéressant qu'à une période de suivi limitée (2003-2008) et à distance de l'exposition, elle avait pour but de mieux connaître l'état de santé actuel de cette population,

approché par l'incidence de pathologies faisant l'objet d'une ALD. Toutefois, elle manque de pertinence pour l'évaluation de la survenue de certaines affections, comme les leucémies<sup>8</sup>. La puissance statistique de l'étude est restreinte. L'étude de comparaison des ALD de l'ensemble de la cohorte avec celle de la population de référence a une puissance suffisante pour détecter des excès de morbidité assez faible pour certaines pathologies comme les artériopathies (SIR détectable=1,16) ou l'ensemble des tumeurs malignes (SIR détectable=1,07). En revanche, elle n'a pas la puissance nécessaire pour montrer un excès de morbidité faible pour la plupart des différents types de tumeurs malignes, comme les tumeurs de la thyroïde (SIR détectable=1,99) ou du système nerveux central (SIR détectable=1,80). Ceci revient à dire que la taille de la cohorte n'est actuellement pas assez importante pour conférer à l'étude une puissance statistique satisfaisante pour détecter de faibles excès de risque. Le suivi de la cohorte dans les années à venir permettra de pallier dans une certaine mesure à ce manque de puissance, avec des SIR détectables plus bas après un suivi de 10 ans : 1,09 pour les artériopathies, 1,04 pour l'ensemble des tumeurs malignes, 1,58 pour les tumeurs de la thyroïde et 1,47 pour celles du système nerveux central.

D'autres limites existent, comme la non-prise en compte des facteurs individuels (tabac, expositions professionnelles) et le fait que l'étude n'apporte des informations que sur des pathologies pouvant déboucher sur des ALD, ce qui n'est pas le cas de l'ensemble des troubles potentiellement radio-induits, comme des perturbations du système immunitaire, qui ont été évoqués dans d'autres études sur des vétérans d'expérimentations nucléaires<sup>10</sup>.

L'utilisation des données d'ALD dans le cadre d'une étude de morbidité est relativement récente. Il est admis que celles-ci ne reflètent que partiellement l'incidence des différentes maladies<sup>3</sup>. En effet, la demande d'admission en ALD peut ne pas être faite par tous les patients atteints d'une maladie éligible ; une nouvelle inscription en ALD ne correspond pas nécessairement à un nouveau cas ; un changement de régime ou de caisse d'un assuré déjà en ALD peut parfois apparaître comme une nouvelle inscription. De plus, plusieurs évolutions réglementaires au cours des années ont pu affecter l'évolution des taux de prise en charge en ALD<sup>3</sup> ainsi que des modifications de codage qui introduisent des ruptures de tendance<sup>11</sup>.

## Conclusion

Si l'étude de mortalité avait observé un excès d'hétopathies malignes chez les vétérans avec dosimétrie non nulle, type d'excès qui a déjà été décrit dans d'autres cohortes de vétérans, cette nouvelle étude, limitée à une période courte et relativement éloignée de l'exposition, n'a pas mis en évidence d'excès de nouveaux cas d'ALD potentiellement liés aux radiations entre 2003 et 2008 chez les vétérans. Il reste important d'en poursuivre le suivi dans les années

à venir, d'autant que ce travail témoigne que le suivi de morbidité d'une cohorte est maintenant réalisable en France au travers des données d'ALD issues des fichiers de l'assurance maladie. ■

## Remerciements

Le promoteur de cette étude, financée dans le cadre d'un appel d'offres par le ministère de la Défense, est l'Observatoire de la santé des vétérans (OSV), le fichier des vétérans étant fourni par le Département de suivi des centres d'expérimentations nucléaires de la Délégation générale pour l'armement (DGA/DSCEN).

Nous tenons à remercier le Conseil scientifique de l'étude rassemblant des scientifiques travaillant pour différentes institutions : Service de santé des Armées (SSA), Direction générale de la santé (DGS), Institut de veille sanitaire (InVS), Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), Institut national de recherche en sécurité (INRS), Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)

## Références

- [1] La dimension radiologique des essais nucléaires français en Polynésie. À l'épreuve des faits. Paris: Ministère de la Défense; 2006. 477 p. [http://www.armees-polynesie.pf/IMG/pdf/essais\\_nucleaires/La\\_dimension\\_radiologique\\_des\\_essais\\_nucleaires\\_francais\\_en\\_Polynesie.pdf](http://www.armees-polynesie.pf/IMG/pdf/essais_nucleaires/La_dimension_radiologique_des_essais_nucleaires_francais_en_Polynesie.pdf)
- [2] Pédrone G, Pachol H, Ségala C. Étude de mortalité des vétérans ayant bénéficié d'une surveillance dosimétrique lors des essais nucléaires français dans le Pacifique. *Rev Épidémiol Santé Publique*. 2011;59:187-96.
- [3] Uhry Z, Remontet L, Grosclaude P, Belot A, Colonna M, Boussac-Zarebska M, *et al*. Tendances récentes des données d'affections de longue durée : intérêt pour la surveillance nationale de l'incidence des cancers. Période 1997-2009. Saint Maurice: Institut de veille sanitaire; 2011. 40 p. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=9582](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=9582)
- [4] Pearce N, Prior I, Methven D, Culling C, Marshall S, Auld J, *et al*. Follow up of New Zealand participants in British atmospheric nuclear weapons tests in the Pacific. *BMJ*. 1990;300(6733):1161-6.
- [5] Pearce N, Winkelmann R, Kennedy J, Lewis S, Purdie G, Slater T, *et al*. Further follow-up of New Zealand participants in United Kingdom atmospheric nuclear weapons tests in the Pacific. *Cancer Causes Control*. 1997;8(2):139-45.
- [6] Darby SC, Kendall GM, Fell TP, Doll R, Goodill AA, Conquest AJ, *et al*. Further follow up of mortality and incidence of cancer in men from the United Kingdom who participated in the United Kingdom's atmospheric nuclear weapon tests and experimental programmes. *BMJ*. 1993;307(6918):1530-5.
- [7] Muirhead CR, Bingham D, Haylock RG, O'Hagan JA, Goodill AA, Berridge GL, *et al*. Follow up of mortality and incidence of cancer 1952-98 in men from the UK who participated in the UK's atmospheric nuclear weapon tests and experimental programmes. *Occup Environ Med*. 2003;60(3):165-72.
- [8] Muirhead CR, Kendall GM, Darby SC, Doll R, Haylock RG, O'Hagan JA, *et al*. Epidemiological studies of UK test veterans: II. Mortality and cancer incidence. *J Radiol Prot*. 2004;24(3):219-41.
- [9] Gun R, Parsons J, Ryan P, Crouch P, Hiller J. Australian participants in British nuclear tests in Australia. Vol 2: Mortality and cancer incidence. Canberra: Department of Veterans' Affairs; 2006. 198 p. [http://www.dva.gov.au/aboutDVA/publications/health\\_research/nuclear\\_test/mortality\\_and\\_cancer\\_incidence/Pages/index.aspx](http://www.dva.gov.au/aboutDVA/publications/health_research/nuclear_test/mortality_and_cancer_incidence/Pages/index.aspx)

[10] Wahab MA, Nickless EM, Najjar-M'kacher R, Parmentier C, Podd JV, Rowland RE. Elevated translocation frequencies in New Zealand nuclear test veterans. *Cytogenet Genome Res.* 2008;121(2):79-87.

[11] Duport N, Boussac-Zarebska M, Develay AE, Grémy I. Maladie d'Alzheimer et démences apparentées : taux d'ALD, de patients hospitalisés et de mortalité en France métropolitaine,

2007 et 2010. *Bull Epidémiol Hebd.* 2013;(30):361-8. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=11684](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=11684)

#### Citer cet article

Martin S, Ségala C. Affections de longue durée des vétérans avec surveillance dosimétrique lors des essais nucléaires français du Pacifique. *Bull Epidémiol Hebd.* 2013;(41-42):535-41.

## > ARTICLE // Article

### LA LÈPRE, UNE MALADIE ENDÉMIQUE À MAYOTTE : ÉTAT DES LIEUX EN 2006-2011

// LEPROSY, AN ENDEMIC DISEASE IN MAYOTTE (FRANCE): OVERVIEW IN 2006-11

Julien Raslan-Loubatié<sup>1</sup>, Aboubacar Achirafi<sup>2</sup>, Dalila Oussaïd<sup>3</sup>, Hussein Saïdy<sup>3</sup>, Anne-Marie De Montera<sup>4</sup>,  
Tinne Lernout<sup>1</sup>, Sophie Larrieu<sup>1</sup>, Laurent Filleul<sup>1</sup> ([laurent.filleul@ars.sante.fr](mailto:laurent.filleul@ars.sante.fr))

<sup>1</sup> Cellule interrégionale d'épidémiologie Océan Indien, Institut de veille sanitaire, Mamoudzou, Mayotte, France

<sup>2</sup> Cellule de veille, d'alerte et de gestion sanitaires, Agence régionale de santé de l'Océan Indien, Délégation territoriale de l'Île de Mayotte, Mamoudzou, Mayotte, France

<sup>3</sup> Service de léprologie, Dispensaire de Jacaranda, Centre hospitalier de Mayotte, Mamoudzou, Mayotte, France

<sup>4</sup> Pôle de santé publique, Centre hospitalier de Mayotte, Mamoudzou, Mayotte, France

Soumis le 08.07.2013 // Date of submission: 07.08.2013

*Cet article est dédié à la mémoire de Julien Raslan-Loubatié, qui a mené cette étude peu avant sa disparition soudaine, le 21 juin 2013. Julien était un jeune homme passionné par son métier, l'épidémiologie de terrain, qu'il exerçait avec dynamisme et conviction. Ceux qui ont eu la chance de le connaître se souviendront de sa joie de vivre, de sa gentillesse et de sa volonté pour tout ce qu'il entreprenait. Plus qu'un collègue, Julien était un ami pour les membres de la Cire Océan Indien, qui s'associent à la douleur de sa compagne, sa famille et ses proches.*

### Résumé // Abstract

La lèpre touche l'Afrique et plusieurs îles de l'Océan Indien où elle est endémique, comme à Mayotte. Une analyse des données recueillies entre 2006 et 2011 décrit l'évolution de la maladie sur l'Île de Mayotte. Les données ont été recueillies par le Centre hospitalier de Mayotte auprès des cas confirmés bactériologiquement pour lesquels le statut paucibacillaire ou multibacillaire a été établi.

De 2006 à 2011, 307 nouveaux cas de lèpre ont été diagnostiqués à Mayotte. Le taux de détection annuel moyen était de 2,6/10 000 habitants et la prévalence de 5,0/10 000. En 2009, les formes multibacillaires sont devenues prépondérantes et ont atteint 87,2% en 2011. La prévalence enregistrée en 2011 (3,7/10 000) est la plus basse depuis 1994 avec 39 nouveaux cas, dont 8 importés (1,8 cas pour 10 000 habitants). La tranche des moins de 15 ans représentait 26%. Pour 18 cas, la forme clinique observée était lépromateuse.

Mayotte reste le département français le plus touché par la lèpre. L'augmentation de la part des formes multibacillaires souligne une circulation active du bacille. La lèpre est endémique à Mayotte et probablement sous-estimée. Il est important de consolider la lutte antilépreuse et la surveillance à Mayotte pour pouvoir éliminer cette maladie.

*Leprosy is endemic in Africa and in several Indian Ocean islands such as Mayotte. Evolution of leprosy in Mayotte was described between 2006 and 2011. Data concerning laboratory-confirmed cases were collected by a hospital ward specialized in leprosy diagnosis and control, including sociodemographic variables, clinical information, and paucibacillary or multibacillary status.*

*Between 2006 and 2011, 307 new cases of leprosy were diagnosed. Mean annual detection rate was 2.6/10,000 inhabitants, and mean prevalence rate was 5.0/10,000. Since 2009, the proportion of multibacillary forms has been increasing and reached 87.2% in 2011. Only 39 new cases were detected in 2011, including 8 imported cases (1.8 cases / 100,000 inhabitants), representing the lowest prevalence rate observed since 1994 (3.7/10,000). The age group under 15 years old represented 26% of cases. Eighteen lepromatous cases were identified.*

*Leprosy is probably underestimated and still endemic in Mayotte, which remains the most affected French territory. The increasing proportion of multibacillary forms reveals an active circulation of the bacillus. Strengthening leprosy control and surveillance in Mayotte is necessary in order to eliminate the disease.*