



## **New Zealand Nuclear Test Veterans' Study – a pilot project - (Sister Chromatid Exchange)**

**Pr AI ROWLAND**

*Nouvelle-Zélande*

### **Summary**

In 1957/58 the British Government conducted a series of atomic bomb tests at Christmas Island and Malden Island in the mid-Pacific Ocean. This series of detonations was given the codename "Operation Grapple". These islands were previously part of the Line Islands group but are now part of the country known as Kiribati. Operation Grapple consisted of 9 nuclear detonations between May 1957 and September 1958. A series of 3 atomic (fission) detonations occurred over the ocean near Malden Island. A further 4 detonations of atomic (fission) devices occurred over the ocean at Christmas Island in addition to 2 smaller thermonuclear (fusion) devices over land.

The Grapple series involved several naval vessels from Britain, Australia, New Zealand and Fiji. Two New Zealand frigates attended the series of detonations: the HMNZS Pukaki and the HMNZS Rotoiti. Over the course of these tests a total of 550 (as close as can be ascertained) New Zealand naval personnel manned these ships. Their duties consisted of witnessing the detonation of nuclear weapons, decontaminating the ships and collecting weather data.

Over the last 4 years, our laboratory has performed several genetic assays to determine whether or not the New Zealand nuclear test veterans have incurred any genetic damage as a consequence of taking part in Operation Grapple. One of these assays, called Sister Chromatid Exchange (SCE assay) showed a small but significant increase in SCE frequency compared to a matched control group, that could not be accounted for by any variable other than the experimentals (nuclear test veterans) having participated in Operation Grapple.

The final assay of our current, mFISH, is still being performed and will provide evidence on translocation frequencies which are a common feature of radiation exposure in humans.

**June 2006**

-----

### **Résumé**

En 1957 et 1958, le gouvernement britannique effectua une campagne d'essais nucléaires sur les îles Christmas et Malden dans le Pacifique équatorial. Cette campagne de tir a été désignée sous de nom d'opération Grapple. Ces îles faisaient partie autrefois des Îles de la Ligne mais elles font partie maintenant du pays qui a pris le nom de Kiribati.



L'opération Grapple a comporté neuf essais nucléaires entre mai 1957 et septembre 1958. Une série de trois essais atomiques (bombes à fission) a été réalisée au dessus de l'océan près des Îles Malden. Quatre autres essais atomiques (bombes à fission) ont été réalisés par la suite sur l'océan proche de l'île Christmas et deux bombes thermonucléaires (bombes à fusion) de moindre puissance ont été réalisées au-dessus de cette île.

Plusieurs bâtiments de la Marine de la Grande-Bretagne, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de Fidji ont été engagés dans les essais de l'opération Grapple. Deux frégates néo-zélandaises ont participé à cette campagne : le HMNZS Pukaki et le HMNZS Rotoiti. Sur toute cette campagne d'essais un total de 550 marins néo-zélandais (autant qu'on puisse en avoir la certitude) a constitué les équipages de ces bateaux. Ils avaient pour tâches la surveillance de l'explosion nucléaire, la décontamination des bâtiments et la récolte des données météorologiques.

Pendant plus de quatre ans, notre laboratoire a réalisé plusieurs tests génétiques destinés à déterminer si oui ou non les vétérans des essais nucléaires néo-zélandais avaient subi des dommages génétiques en conséquence de leur participation à l'opération Grapple. L'un de ces tests, nommé *Sister Chromatid Exchange* (SCE assay) montre une petite mais significative augmentation de la fréquence de SCE en comparaison avec les examens effectués sur le groupe de contrôle et cela ne peut pas être attribué à d'autres causes, pour les vétérans, que leur participation à l'opération Grapple.

Le test final de notre étude, mFISH, est encore à affiner et il démontrera l'évidence de la fréquence des translocations qui sont le signal habituel de l'exposition d'êtres humains aux radiations.

## **Juin 2006**

### **Overview of Report sent to the New Zealand Department of Veterans' Affairs**

The results reported in this report demonstrate the presence of elevated chromosomal disturbances in peripheral blood lymphocytes of New Zealand nuclear test veterans nearly fifty years after the Operation Grapple series of nuclear tests. The effect size is weak but nevertheless observable and significant.

A statistically significant increased level of sister chromatid exchange (SCE) frequency was observed in the veterans compared to a matched control group, even after adjustment for confounding factors. Elevated frequency of SCE in a target group is an accepted indicator of clastogenicity/genotoxicity. From the data gathered we conclude that those men who participated in Operation Grapple have experienced a small but significant measure of genetic damage as shown by the SCE assay. We do not exclude the possibility that some unknown confounding factor influenced the results, but we have not been able to detect it. These veterans should thus be considered an "at risk" group that deserves special medical monitoring.

**Because chromosomal disturbances involve the hereditary material, we would suggest that the children of these veterans also deserve investigation.**



## Les vétérans néo-zélandais des essais nucléaires: une étude pilote (échange des chromatides sœurs)

*Résumé du Rapport envoyé au Département des Affaires des Vétérans de Nouvelle-Zélande :*

Les résultats consignés dans ce rapport démontrent la présence de nombreuses altérations chromosomiques dans les lymphocytes du sang périphérique des vétérans des essais nucléaires de Nouvelle Zélande près de cinquante ans après la campagne de tirs nucléaires Grapple. La mesure de l'effet est faible mais néanmoins observable et significative.

Une augmentation statistique significative de la fréquence des échanges de chromatides sœurs (SCE) a été observée chez les vétérans en comparaison d'un groupe témoin apparié, même après ajustement pour éviter des facteurs de confusion. La fréquence élevée de SCE dans un groupe cible est un indicateur acceptable d'atteinte du génome. Des données rassemblées dans ce rapport, nous concluons que ces hommes qui ont participé à l'opération Grapple ont subi dans une certaine mesure - petite mais significative - des atteintes génétiques comme le montre le test SCE. Nous n'excluons pas la possibilité qu'un facteur inconnu ait influencé les résultats, mais nous n'avons pas été capables de le détecter. Ces vétérans doivent donc être considérés comme un "groupe à risques" qui nécessite un suivi médical spécial.

**Parce que les troubles chromosomiques impliquent le matériel héréditaire, nous suggérons que les enfants de ces vétérans soient aussi l'objet d'une recherche.**