

LE CESIUM 137 DANS LA NOIX DE COCO EN POLYNESIE FRANCAISE :  
CONTRIBUTION A L'EXPOSITION DE LA POPULATION

C. POLETIKO<sup>1</sup>, C. ARNOULD<sup>1</sup>, J. SARBACH<sup>1</sup>, J. P. BABLET<sup>2</sup>, R. DUCOUSSO<sup>2</sup>

1. Laboratoire d'étude et de surveillance de l'environnement  
BP 519 Papeete, Polynésie française

2 Service mixte de contrôle biologique  
BP 16 91311 Monthléry cédex

137 CS CONTENT IN COCONUT WATER AND COPRA IN FRENCH POLYNESIA :  
CONTRIBUTION TO THE DOSE FOR POPULATION

Coconut tree has the peculiarity to be a good integrator for alkaline metals. The isotope 137 of cesium, which was generated during previous atmospheric nuclear tests, has a high fission yield and a half-life of about 30 years; this nuclide is supposed to be still present in food chain in French Polynesia. In this food chain coconut water and coconut copra are ingested depending upon diet customs and areas of French Polynesia. For some islands, among local foodstuffs, cesium 137 content in coconut highly contributes to the dose.

Spectrometry gamma results and annual doses calculation since 1966 are displayed.

#### INTRODUCTION

La France a procédé en Polynésie Française à des expérimentations nucléaires atmosphériques de 1966 à 1974, depuis 1975 ces essais sont souterrains. Depuis 1965, un programme de surveillance de la Polynésie a été mis en place pour contrôler la faune et la flore dans les zones intéressées par les essais nucléaires. Il a porté, notamment, sur les denrées alimentaires; parmi celles-ci la noix de coco revêt une importance particulière, d'autant que le cocotier s'avère être un bon intégrateur des métaux alcalins.

L'eau de coco est beaucoup consommée en Polynésie principalement sur les atolls où la ration quotidienne moyenne est estimée, selon les enquêtes alimentaires, à 1 litre par personne. Le coprah entre moins dans l'alimentation humaine, mais participe très largement à l'alimentation du bétail. L'évolution de la teneur en césium 137 des noix de coco prélevées depuis 1967 est présentée ainsi que la méthodologie mise en oeuvre par le LESE, la répartition géographique des radionucléides présents dans l'eau de coco et le coprah. La dosimétrie pour la population est calculée à partir des données d'enquêtes alimentaires.

#### PARTIE EXPERIMENTALE

Le réseau de prélèvement comprend 43 îles ou atolls, répartis dans la totalité des archipels de la Polynésie Française. On estime que l'alimentation de 90% de la population est constamment et directement surveillée. Pour simplifier la présentation des résultats, on a divisé l'ensemble de la Polynésie en 4 zones en fonction de l'éloignement de la source (Mururoa et Fangataufa).

- la zone I de 0 à 20 km
- zone II de 20 à 250 km
- zone III de 250 à 500 km
- zone IV > 500 km

Le nombre des échantillons nécessaires aux mesures a été d'environ 70 000 noix de coco entre 1967 et 1988 inclus. Pour une sensibilité convenable il faut mesurer 50 g de cendres soit environ 10 litres d'eau de coco ce qui correspond au contenu de 30 à 40 noix.

Pour le coprah il faut 4 kg pour obtenir 50 g de cendre: ceci provient d'environ 20 noix.

Les échantillons sont pesés puis séchés à l'étuve à 120°C pendant 48 heures. Puis les échantillons sont incinérés à 500°C pendant 24 heures, les cendres obtenues sont pesées et homogénéisées et comptées dans des boîtes de 60 mm de diamètre et 30 mm de hauteur. La mesure du césium 137 par spectrométrie gamma a été réalisée au moyen d'un détecteur à cristal d'iodure de sodium activé au thallium (NaI Tl), afin d'éviter d'introduire une variation au cours du temps. Ce détecteur était placé dans une enceinte blindée au plomb (CBMJ de Lemer); les temps de comptage étaient de 200 minutes. A partir de 1981, les résultats obtenus par le LESE font l'objet d'intercomparaisons avec le service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI) qui est le laboratoire de référence de l'organisation mondiale de la santé (OMS).

Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-après.

Moyennes annuelles de la teneur en césium 137(en Bq.kg Frais) <sup>-1</sup>

Année	Zone I		Zone II		Zone III		Zone IV	
	Eau de coco	Coprah						
1967	6,18	5,49	6,46	20,44	6,75	18,81	5,12	7,32
1968	4,99	11,22	3,81	14,21	1,05	7,19	3,53	9,35
1969	2,49	8,07	3,59	15,98	2,16	9,95	2,13	7,79
1970	2,24	7,84	9,79	31,36	1,88	10,08	1,58	5,41
1971	3,61	6,66	6,99	51,74	2,21	9,15	1,39	4,32
1972	2,26	7,68	8,62	25,36	2,08	8,95	1,22	4,58
1973	1,29	7,84	9,93	22,81	2,77	10,66	0,81	5,16
1974	0,94	5,27	11,44	41,06	2,69	12,85	1,49	4,63
1975	0,85	4,37	3,14	12,48	2,58	7,54	0,74	2,62
1976	0,76	6,10	3,87	28,58	2,20	10,12	0,51	2,89
1977	0,65	4,70	6,28	29,83	2,88	11,27	0,60	3,11
1978	1,20	4,74	7,62	17,62	1,78	4,55	0,81	5,68
1979	0,82	3,44	2,61	20,83	0,54	2,13	0,80	2,72
1980	0,65	1,87	3,11	20,28	0,77	2,67	0,35	3,19
1981	0,18	3,48	4,13	19,29	1,03	4,15	0,68	3,07
1982	0,61	1,42	4,88	8,57	0,56	4,35	1,07	2,60
1983	0,36	2,61		10,91	0,44	4,85	1,46	2,56
1984		1,04	2,66	11,93	0,47	6,88	0,58	2,70
1985	0,20	0,99	2,39	6,85	0,56	2,49	0,85	1,48
1986	0,32	1,48	1,07	5,49	0,23	0,61	0,68	2,30
1987	0,44	0,96	2,05	10,19	0,66	1,31	0,48	5,89
1988	0,92	3,24	1,24	4,99	0,62	3,71	0,55	2,34

## CONCLUSIONS

Pour les deux séries d'échantillons, la décroissance de la teneur en césium 137 est constatée depuis le début de la période d'observation et sans discontinuité à partir de 1974, dernière année des essais atmosphériques. Il est, par conséquent, manifeste, qu'aucune injection de radionucléides ne s'est produite dans l'environnement polynésien après la fin des expérimentations aériennes. De plus l'absence de grandes variations pendant la période allant de 1967 à 1974 signifie que les retombées consécutives aux essais aériens de Mururoa et Fangataufa n'ont représenté qu'une partie relativement faible des retombées mondiales (16%).

En tenant compte des rations alimentaires définies après enquêtes auprès des populations, l'équivalent de dose efficace annuel dû au césium 137 chez l'adulte entre 1971 et 1988, en différents lieux est résumé ci-après :

	Equivalent de dose efficace annuel dû au <sup>137</sup> Cs ( $\mu$ Sv.an <sup>-1</sup> )				Part de l'eau de coco et du coprah dans le total en %	
	Total par ingestion		Par l'eau de coco et le coprah			
	1971	1988	1971	1988	1971	1988
Tureia..	55,10	21,96	35,00	15,52	64	71
Hao..	4,44	0,83	3,55	0,58	80	70
Papeete	2,21*	1,74	0,19*	0,13	9	7

Les résultats présentés (cf. supra) pour la noix de coco sont en cohérence avec l'ensemble des mesures opérées sur les échantillons de la ration alimentaire totale. La noix de coco constitue pour certains atolls le principal vecteur de la dose annuelle pour la population.

L'exposition annuelle actuelle, pour l'ensemble de la ration alimentaire par exemple à Tureia, correspond à 0,44 % de la limite admissible et elle a été au maximum de 1,10 % en 1971.

\* données de 1973.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BABLET J.P., CAYET O. - Le monde vivant des atolls (Polynésie Française, Tuamotu - Gambier). (Publication n°28 de la Société des Océanistes), PARIS : Musée de l'homme, 1972.
2. BADIE C., ARNOULD C., SARBACH J., ARNAUD M., LEMERCIER R., BERNARD C., HOWELL P., TEXIER T. - Teneur en Sr 90 de dents humaines collectées en Polynésie Française. Radioprotection, 1987, 22, 4, 325-332.
3. BAIR W.J., HEALY J.W., WACHHOLZ B.N. - The meaning of radiation at Bikini atoll. US Department of energy, Washington D.C., 1980.
4. COMMUNAUTES EUROPEENNES (CONSEIL) - Directive du Conseil du 3 septembre 1984, modifiant la directive 80/836/Euratom en ce qui concerne les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants (84/467/Euratom). J. Off. Comm. Eur., 1984 L265 14 - (5 octobre).
5. FINSTON R. - Radiation dosage In : Bikini atoll rehabilitation committee, Report N°4, Status March 31, 1986, Appendix D.
6. GROUZELLE C., DOMINIQUE M., LAFAY F., DUCOUSSO R. - Résultat d'une enquête alimentaire effectuée à Tahiti de 1980 à 1982. Rapport CEA-R-5304, 1985, 108 p.
7. GUERIN M. - Plantes utiles préeuropéennes. In : Encyclopédie de la Polynésie, vol. 2 (C. GLEIZAL, Ed.) Multipress, 1986.
8. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION - Recommendation of the International commission on radiological protection (ICPR publication 26). Oxford : Pergamon Press, 1977, 53 p.
9. MEYER J., MATHIEU J., SEGUY M., GROUZELLE C., DUCOUSSO R. - Détermination de certaines constantes chimiques d'espèces tropicales végétales et animales, destinées à l'alimentation. Rapport CEA-R-5130, 1981.
10. MORONEY J.R. - Radioactive fallout in the southern hemisphere from nuclear weapons tests. Rapport Australien, ARL-TR-013, 1979.
11. REPUBLIQUE FRANCAISE - Commissariat à l'énergie atomique et Direction des Centres d'expérimentations nucléaires. Surveillance de la radioactivité en 1988. CEA-DPS, BP 6, 92265 Fontenay-aux-Roses Cédex.
12. UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION (UNSCEAR) - Ionising radiation : sources and biological effects, report to the general assembly, New York : Nations Unies, 1982, page 221.
13. KABIS de SAINT CHAMAS L., BABLET JP., ARNOULD C., DUCOUSSO R., Evolution de la teneur en césium 137 depuis 1967 dans l'eau de coco et le coprah en Polynésie Française. Radioprotection, GEDIM, 1991, Vol. 26, n°1, pages 75 à 88.