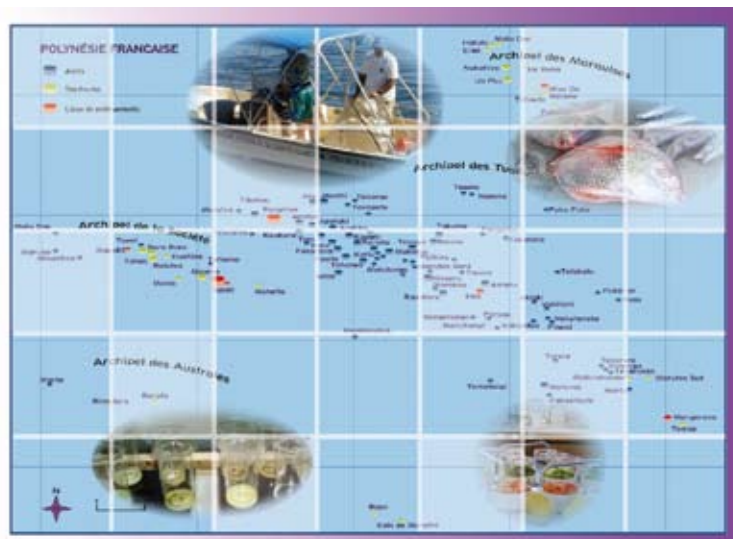


IRSNINSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Bilan de la surveillance de la radioactivité en Polynésie française en 2007

Résultats du réseau de surveillance de l'IRSN





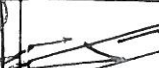


Projet 3.1.1. - Macroprocessus R3

Bilan de la surveillance de la radioactivité en Polynésie française en 2007

Synthèse des résultats du réseau de surveillance de l'IRSN

Laboratoire d'étude et de suivi de l'environnement

Rapport DEI/SESURE n° 2008-54

	Réservé à l'unité		Visas pour diffusion		
	Auteur(s)	Vérificateur*	Chef du SESURE	Directeur de la DEI	Directeur Général de l'IRSN
Noms	P. BOUISSET	N. CHAPTAL-GRADOZ	J.-M. PERES	D. CHAMPION	J. REPUSSARD
Dates	30/10/08	30/10/08	30/10/08	24/11/08	27/11/08
Signatures					

Ont contribué à l'élaboration de ce rapport :

Nom	Organisme
P. BOUISSET	Service d'étude et de surveillance de la radioactivité dans l'environnement
N. CHAPTAL-GRADOZ	
P. DELABBAYE	
G. LECLERC	
J. RUA	
R. GURRIARAN	
	Service de traitement des échantillons et de mesure pour l'environnement

Le programme de surveillance radiologique de la Polynésie française nécessite les compétences techniques et les moyens métrologiques du Service de traitement et de métrologie de l'environnement de l'IRSN (service accrédité par le COFRAC pour les programmes 135 et 99-4).

La réalisation de l'ensemble des prélèvements ne pourrait se faire sans la contribution de J. PAHUIRI, G. TAPUTU, H. PAEAMARA, R. TAMARII, T. TEMAROHIRANI, T. FLORES, correspondants îliens du laboratoire, basés dans les différents archipels de Polynésie.

Contact :

Pour toute information complémentaire, vous pouvez contacter :

Laboratoire d'étude et de suivi de l'environnement
IRSN/DEI/SESURE/LESE
BP 519
98713 Papeete - Tahiti
patrick.bouisset@mail.pf

AVANT PROPOS

Les 543 essais nucléaires réalisés dans l'atmosphère ont libéré des radionucléides qui se sont déposés sur l'ensemble du globe. Le Laboratoire d'étude et de suivi de l'environnement (LESE) de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), implanté à Tahiti, participe depuis plus de 35 ans à l'évaluation dosimétrique de ces retombées dans le Pacifique, en s'intéressant plus particulièrement aux retombées des 41 essais atmosphériques réalisés par la France en Polynésie Française entre 1966 et 1974.

L'évaluation actualisée des doses dues à l'ingestion de denrées nécessite de prélever des échantillons les plus représentatifs de la ration alimentaire des polynésiens vivant dans les 5 archipels de ce territoire. Ces échantillons proviennent du milieu marin de pleine mer, du milieu marin lagonaire et du milieu terrestre. Certains échantillons du milieu physique ont aussi été prélevés (air, eau).

355 échantillons prélevés en 2007 ont été mesurés par spectrométrie gamma Ge-Hp bas bruit de fond afin de mettre en évidence les niveaux de radioactivité les plus faibles possibles. Sur 50 échantillons sélectionnés les niveaux d'activité du ^{90}Sr et des isotopes du plutonium ont également été déterminés, ainsi que le tritium pour 20 échantillons d'eau.

Après une diminution régulière des niveaux de radioactivité observée depuis l'arrêt, en 1974, des essais atmosphériques français, l'état radiologique constaté en 2007 est stable, dans la continuité des années antérieures récentes, et se situe à un très bas niveau. A titre de comparaison, les niveaux d'activité en ^{137}Cs dans l'air, seul radionucléide artificiel encore détectable en Polynésie, sont 10 fois inférieurs aux niveaux observés en région parisienne. La radioactivité résiduelle dans l'archipel est d'ailleurs essentiellement attribuable au ^{137}Cs . La dose efficace annuelle ajoutée par la radioactivité résiduelle d'origine artificielle est inférieure à $6 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ (6 microsieverts par an), soit moins de 1 % de la dose associée à l'irradiation naturelle en Polynésie (environ 1000 μSv).

FOREWORD

The 543 atmospheric nuclear tests released radionuclides that have deposited themselves throughout the world. The Environmental Study and Surveillance Laboratory, "Laboratoire d'étude et de suivi de l'environnement" (LESE) of the Institute of Nuclear Safety and Radioprotection (IRSN), takes part, for more than 35 years, in the evaluation of the dosimetric consequences of these atmospheric depositions, especially those originating with the 41 tests realized in the Territory of French Polynesia from 1966 to 1974. This laboratory is established in Tahiti.

The actualized dosimetric evaluation due to foodstuff ingestion requires to collect the most representative samples of the "feed ration" of the Polynesians living in the 5 archipelagoes of this territory. These samples belong to the marine environment of full sea, the "lagoon" environment and the terrestrial environment. Certain samples of the physical environment are also taken (air, water).

355 samples collected in 2007 are measured by Hp-Ge low background gamma spectrometry in order to be able to characterize lowest possible radioactivity levels. The levels of activity of Pu isotops and ^{90}Sr are also given for 50 selected samples and tritium activities for 20 water samples.

After a period of regular decay of the levels of radioactivity after the stop, in 1974, of the French atmospheric tests, the radiological state observed in the year 2007 is the same of that of the recent previous years, at a very low level. For example, the ^{137}Cs rate in the polynesian air is ten times lower than the Parisian rate. In fact, the residual radioactivity essentially relates to ^{137}Cs , the only artificial radionuclide still measurable in the archipelago. In term of additional dose, this artificial and residual radioactivity is lower than $6 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$. This value corresponds to less than 1 % of exposure due to natural radioactivity in Polynesia (approximately 1000 μSv).

SOMMAIRE

RAPPEL DES MISSIONS DE L'IRSN	7
INTRODUCTION	10
1 DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA POLYNESIE FRANCAISE ET DU MODE DE VIE DE SES HABITANTS	11
2 LOCALISATIONS ET PRELEVEMENTS SELECTIONNES	13
2.1 LOCALISATIONS SELECTIONNEES	13
2.2 PRELEVEMENTS SELECTIONNES	14
2.2.1 Prélèvements du domaine physique	14
2.2.2 Prélèvements du domaine biologique	14
3 NIVEAUX DE RADIOACTIVITE ET EVOLUTION	15
3.1 MILIEU PHYSIQUE	15
3.1.1 Radioactivité de l'air	15
3.1.2 Radioactivité de l'eau	15
3.2 MILIEU BIOLOGIQUE	16
3.2.1 Milieu marin	16
3.2.2 Milieu terrestre	21
4 SITUATION RADIOLOGIQUE DE LA POLYNESIE FRANCAISE EN 2007	25
4.1 DOSE EFFICACE ANNUELLE LIEE A L'EXPOSITION EXTERNE	25
4.2 DOSE EFFICACE ANNUELLE POUR L'INHALATION	25
4.3 DOSE EFFICACE ANNUELLE POUR L'INGESTION	25
5 CONCLUSION	34
REFERENCES	36
LISTE DES FIGURES	37
LISTE DES TABLEAUX	38

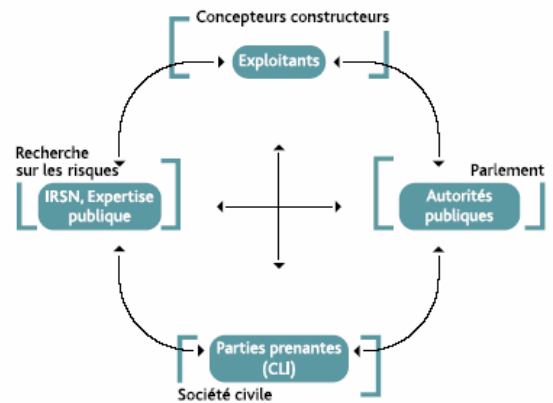
LISTE DES ANNEXES	39
ANNEXE I : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE PHYSIQUE	40
ANNEXE II : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE	44
ANNEXE III : RESULTATS DES CALCULS DE DOSE POUR L'INGESTION	56
ANNEXE IV : ELEMENTS D'INFORMATION SUR LA RADIOACTIVITE ET LES RAYONNEMENTS IONISANTS	71
ANNEXE V : NOTIONS DE RADIOPROTECTION	75

RAPPEL DES MISSIONS DE L'IRSN

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire a été créé par la loi 2001-398 du 9 mai 2001. Expert public des risques, l'IRSN concourt aux politiques publiques en matière de sûreté nucléaire et de protection de la santé et de l'environnement au regard des rayonnements ionisants. Il interagit avec tous les acteurs concernés par ces politiques.

En France, la prévention des risques nucléaires repose sur quatre piliers complémentaires :

- Les exploitants sont responsables de la sûreté de leurs installations nucléaires. Ils doivent démontrer la pertinence des moyens techniques et organisationnels mis en œuvre à cet effet (dossiers de sûreté, études d'impact des rejets).
- Les autorités publiques déterminent les politiques de sûreté nucléaire et de radioprotection. Elles organisent et mettent en œuvre le contrôle.
- L'IRSN, pôle public d'expertise sur les risques nucléaires, évalue pour les différentes autorités compétentes, les dossiers fournis par les exploitants. Il analyse en permanence le retour d'expérience du fonctionnement des installations et l'exposition des hommes et de l'environnement aux rayonnements. L'expertise de l'IRSN repose sur ses activités de recherche, conçues le plus souvent dans un cadre international, qui lui assurent les moyens d'investigation les plus performants.
- Les Commissions Locales d'Information (CLI) rassemblent les parties prenantes concernées par une installation nucléaire donnée et forment un organe d'accès à l'information et de vigilance autour des enjeux de sûreté, de protection de la santé et de l'environnement.



L'IRSN est un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) rattaché aux ministres chargés de l'écologie, de la recherche, de la santé, de la défense et de l'industrie.

Son budget (299 M€ en 2007) est financé à hauteur de 69 % par une subvention inscrite au budget du ministère de l'Ecologie, dans le cadre de la mission LOLF « recherche et enseignement supérieur », programme « recherche sur les risques environnementaux », action « risques nucléaires et radiologiques ». Cette subvention est complétée par des financements publics ou privés, nationaux, européens ou internationaux dédiés à des programmes de recherche ou d'expertise spécifiques. L'IRSN rassemble près de 1500 salariés, dont plus d'un millier d'experts et de chercheurs.

Ses ressources sont consacrées :

- pour 50 % à la recherche ; les programmes les plus lourds, nécessitant des réacteurs nucléaires de recherche ou des moyens conséquents (comportement des combustibles, simulations d'accidents, etc.), sont mutualisés au niveau international ;
- pour 35 % à l'appui technique aux autorités et aux missions de service public (surveillance radiologique, information, enseignement, etc.) ;
- pour 7 % à l'expertise nucléaire de défense, en appui aux autorités compétentes dans ce domaine ;
- pour 8 % aux prestations d'expertises et d'études réalisées dans un cadre contractuel.

L'IRSN couvre l'ensemble du champ des activités nucléaires civiles ou de défense :

- la sûreté des installations nucléaires (on en dénombre environ 250, dont 58 réacteurs EDF et 85 installations intéressant la défense, parmi lesquelles le porte-avions *Charles de Gaulle* et 10 sous-marins),
- la sûreté des transports de matières radioactives et fissiles (plus de 1 500 par an),
- la protection des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants : l'IRSN gère les données d'exposition individuelle d'environ 250 000 travailleurs,
- la protection de la population et de l'environnement contre les risques liés aux rayonnements ionisants : l'IRSN dispose sur l'ensemble du territoire national de réseaux automatisés de surveillance radiologique et d'alerte, et surveille par échantillonnage la radioactivité des eaux de boisson et de la chaîne alimentaire,
- la protection des matières nucléaires et sensibles contre les risques de détournement à des fins de prolifération ainsi que la protection des installations et des transports nucléaires contre la malveillance,
- le suivi des sources radioactives, notamment en secteur médical,
- en cas d'accident, l'IRSN est prêt à déployer ses moyens d'expertise, de mesure et d'intervention en appui aux autorités publiques, grâce à son Centre technique de crise et à ses moyens mobiles. Ces moyens permettent de dresser, en temps réel, un pronostic de l'évolution de l'installation accidentée et des rejets possibles de radioactivité dans l'environnement, de cartographier ces rejets sur le terrain, d'évaluer l'exposition des victimes éventuelles et de fournir un appui médical spécialisé aux unités de soins. Ce dispositif est régulièrement testé lors d'exercices nationaux.

L'IRSN est un acteur de la transparence nucléaire :

- l'information du public fait partie des missions de l'IRSN. Son portail Internet (www.irsn.org) propose une large palette d'informations adaptées à différents types de publics, plus de 2 000 000 de consultations ont été enregistrées en 2007,
- l'IRSN anime une exposition itinérante sur le thème de la maîtrise des risques nucléaires. Il contribue à l'enseignement sur ces sujets,
- l'IRSN a signé un accord cadre avec la fédération des CLI, l'ANCLI, afin de rendre son expertise accessible aux parties prenantes et ainsi faciliter la compréhension de dossiers techniques qui sont souvent complexes,
- l'IRSN anime sur demande des pouvoirs publics des groupes d'expertise pluraliste sur des thèmes potentiellement générateurs de controverse au sein de la société.

Les implantations

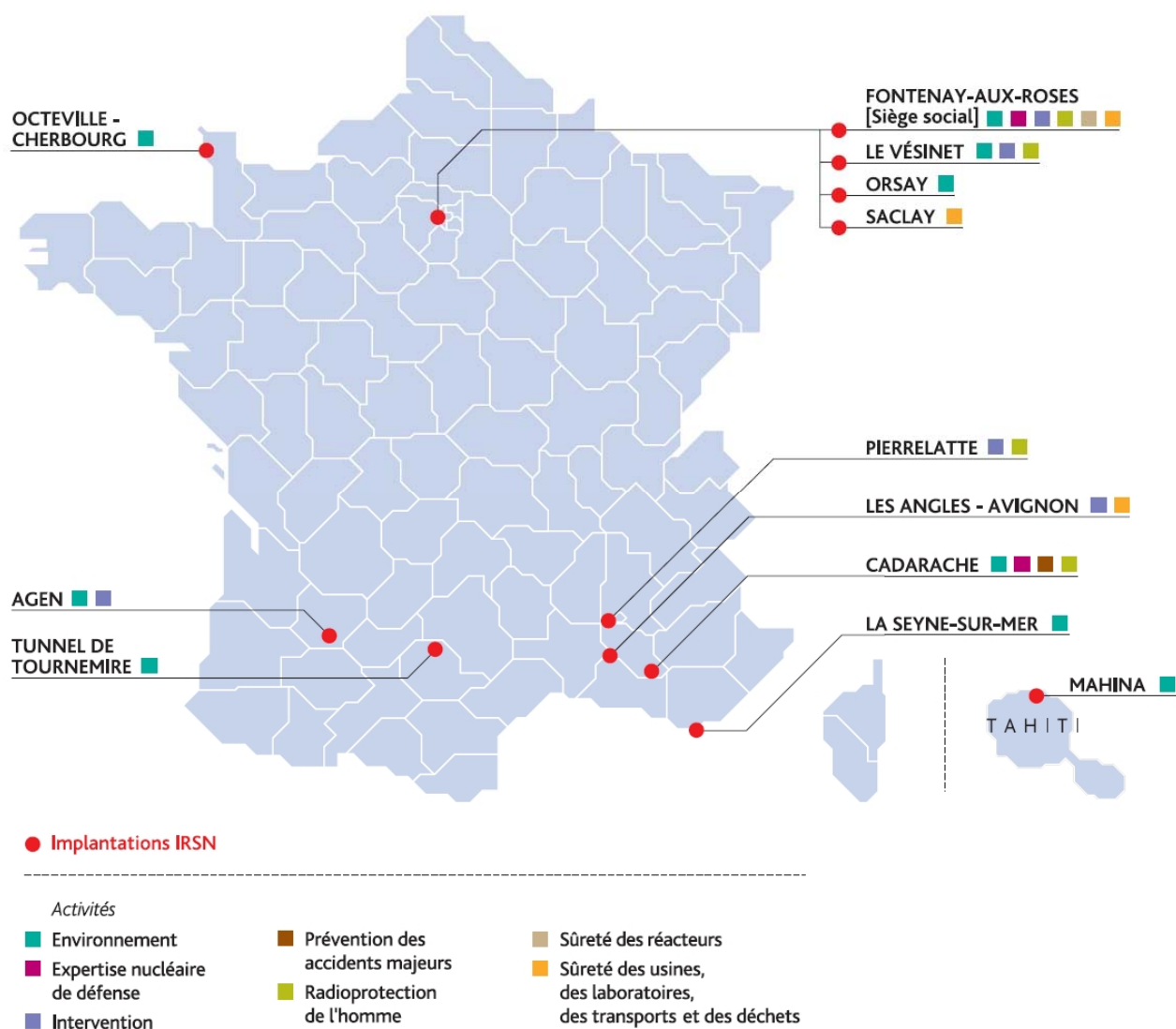


Figure 1 : Implantations des sites de l'IRSN

INTRODUCTION

La surveillance de la radioactivité en Polynésie française est effective depuis 1960, donc antérieurement à l'ouverture du Centre d'Essais du Pacifique (CEP, 1964). Le laboratoire d'étude et de suivi de l'environnement (LESE) de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), implanté à Tahiti participe depuis plus de 40 ans à l'évaluation dosimétrique de ces retombées dans le Pacifique.

Dès l'origine, cette surveillance s'inscrivait dans le cadre plus large du Réseau Mondial Français de Surveillance Radiologique (RMFSR).

A partir de 1966, et jusqu'à maintenant, le rapport annuel correspondant à cette surveillance, hors les sites d'expérimentations de Mururoa et Fangataufa, a été transmis à l'UNSCEAR via le ministère des Affaires Étrangères.

De 1975 (après l'arrêt des essais aériens en 1974) à 1983, la surveillance a été allégée en particulier en Amérique du sud et renforcée en Polynésie.

C'est en 1983 qu'il a été décidé de développer le volet dosimétrique de cette surveillance.

Le rapport de l'année 2007 s'inscrit dans la suite de ceux réalisés depuis 1992 intégrant une triple évolution :

- la réorientation méthodologique proposée dans le rapport « Situation radiologique de la Polynésie française en 1982 - Evolution depuis 1975 » [1] ;
- la réactualisation en 1991 de la ration alimentaire des polynésiens déterminée dans le rapport « Résultats d'une enquête alimentaire effectuée à Tahiti de 1980 à 1982 » [2] ;
- la réactualisation en 2006 des débits d'exposition externe pour toutes les îles [3] à l'exception de Tahiti dont les valeurs ont été établies en 2002.

Le chapitre 1 propose une description sommaire de la Polynésie, en termes de géographie, de climat et d'habitat, ainsi qu'une présentation des caractéristiques principales des régimes alimentaires des trois principales zones : Tahiti, les autres îles hautes et les îles basses ou atolls.

Le chapitre 2 présente les sept zones de prélèvements (deux îles par archipel pour la Société et les Tuamotu, une île pour l'archipel des Gambier, une île pour les Australes et une pour les Marquises). Les trois grands types de prélèvements sont aussi présentés : ceux du milieu physique, ceux du domaine marin et ceux du domaine terrestre. La quasi-totalité des prélèvements des deux derniers types sont des constituants de la ration alimentaire des polynésiens.

Les niveaux de la radioactivité, obtenus par spectrométrie γ Ge-Hp bas bruit de fond (^{137}Cs et ^{60}Co), par comptage proportionnel pour doser le ^{90}Sr , et par spectrométrie α pour les isotopes du plutonium (^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$) après radiochimies sélectives, sont fournis dans le chapitre 3. Le chapitre 4 traite de la signification dosimétrique de ces niveaux de radioactivité.

Le chapitre 5 résume les principaux résultats de l'année 2007.

Les annexes sont consacrées :

- aux niveaux d'activité du domaine physique ;
- aux niveaux d'activité du domaine biologique ;
- aux résultats des calculs dosimétriques ;
- aux principales notions de radioactivité et de radioprotection.

1 DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE ET DU MODE DE VIE DE SES HABITANTS

La Polynésie française est constituée de 118 îles, dont 76 sont habitées, regroupées en cinq archipels : Société, Tuamotu, Gambier, Australes et Marquises. Elle représente dans le Pacifique Sud une surface de cinq millions de kilomètres carrés d'océan (figure 1), pour une superficie totale des terres émergées d'environ 3 500 km². La population totale est très faible, moins de 250 000 habitants (estimée sur la base du recensement de novembre 2002). L'essentiel de la population vit sur l'île de Tahiti (70 %).

Les îles de Polynésie française, de formation volcanique, sont de deux types :

- les îles hautes, pouvant culminer jusqu'à plus de 2 000 m comme celle de Tahiti, avec des vallées étroites et encaissées ; l'habitat y est situé pour l'essentiel au niveau de la ceinture littorale. Les cultures maraîchères et fruitières, de même que l'élevage, y sont pratiqués ;
- les îles basses ou atolls, simples anneaux de corail, à fleur d'eau, avec essentiellement des plantations de cocotiers.

Etant donné les grandes distances, les faibles populations impliquées et les différents modes de vie, 7 îles représentatives des 5 archipels ont été retenues pour les prélèvements d'échantillons :

- Tahiti et Maupiti, îles hautes de l'archipel de la Société ;
- Hao et Rangiroa, atolls habités de l'archipel des Tuamotu ;
- Mangareva, île haute de l'archipel des Gambier ;
- Tubuai, île haute de l'archipel des Australes ;
- Hiva Oa, île haute de l'archipel des Marquises.

Le climat polynésien est tropical et humide, sans excès. Les températures moyennes annuelles sont modérées (21 à 28 °C) et les contrastes thermiques saisonniers faibles. Les précipitations moyennes ne sont pas excessives, 1 800 à 2 000 mm par an. L'ensoleillement est important, 250 h par mois à Tahiti (côte ouest). Les eaux des lagons sont chaudes, de 23 à 27 °C toute l'année. Ces conditions favorisent un mode de vie essentiellement à l'extérieur des habitations.

Pour l'habitat, il faut distinguer d'une part les zones urbaines, telles que la capitale Papeete et ses faubourgs, où l'on trouve des immeubles de construction moderne, des maisons construites en béton et parpaings, mais aussi des quartiers de constructions légères en bois et tôle ondulée ; d'autre part, les zones éloignées des centres urbains de Tahiti, les autres îles et atolls, qui sont caractérisés par un habitat très léger, même si les "farés" traditionnels faits de planchers en bois, cloisons de lattes de bambou et toits de feuilles de cocotier sont remplacés de plus en plus par des maisons avec socle de béton, parois en bois parfois soutenues par des parpaings, et toits de tôle ondulée. Les ouvertures vers l'extérieur restent toujours larges, favorisant une bonne ventilation.

Le régime alimentaire des populations présente les caractéristiques générales suivantes :

- A Tahiti, le régime alimentaire est varié et les productions en provenance de toute la Polynésie peuvent y être trouvées en abondance. Papeete et ses faubourgs disposent de deux marchés approvisionnant, à eux seuls, environ 40 000 personnes en produits locaux provenant de Tahiti mais aussi d'autres îles (poissons, mollusques, crustacés, légumes, fruits, viande de porc) et de nombreux magasins d'alimentation bien approvisionnés en denrées locales et importées.
- Les autres îles hautes disposent d'un large éventail de denrées locales, fruits, légumes, produits de la pêche et de denrées de première nécessité importées, riz, farine, huile, sucre... arrivant par liaisons maritimes régulières.
- Dans les îles basses ou atolls, le régime alimentaire est essentiellement constitué des produits de la pêche locale, de noix de coco et de quelques élevages familiaux : poulets, porcs... Les denrées importées sont moins nombreuses et arrivent plus irrégulièrement.

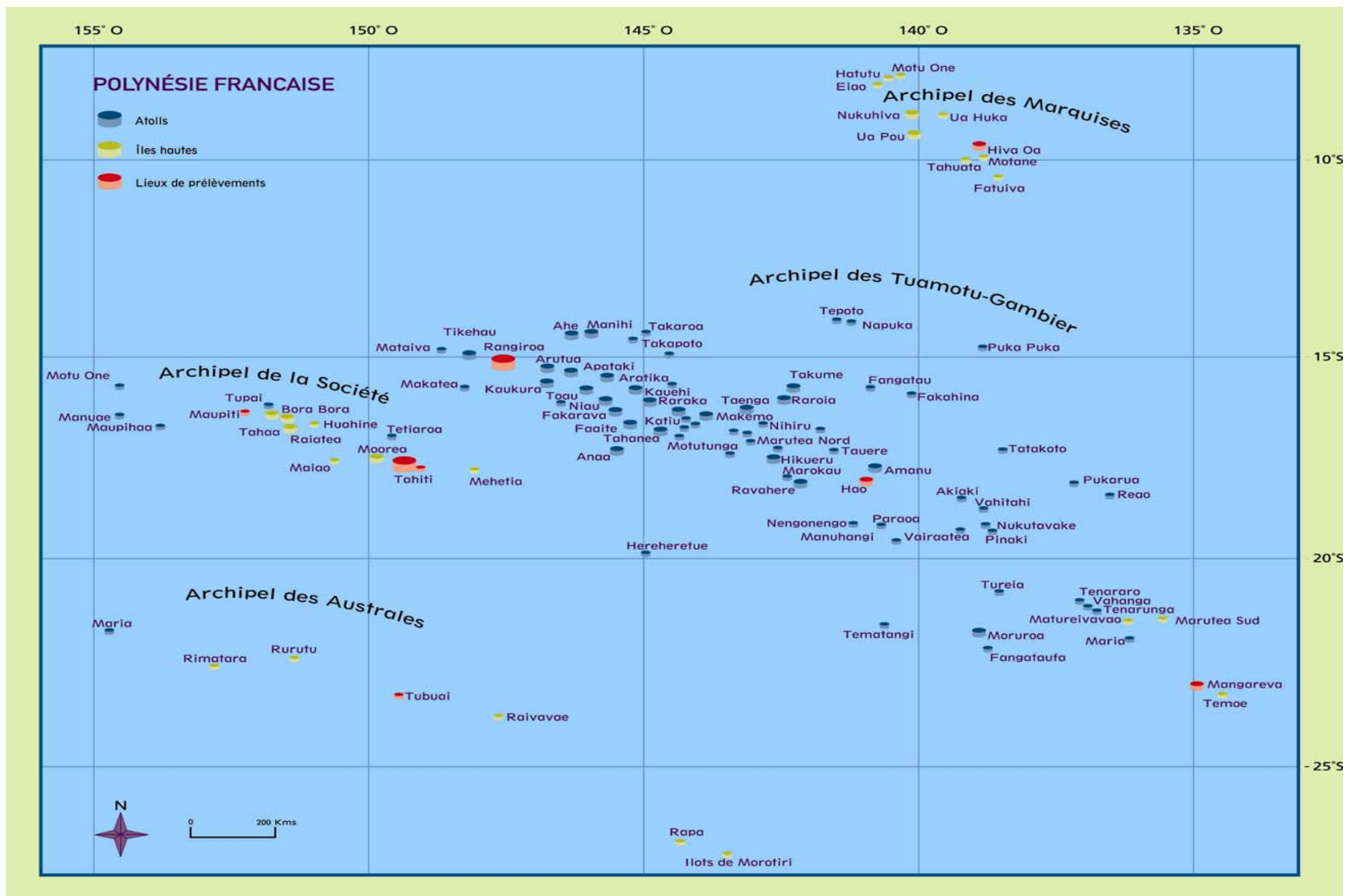


Figure 2 : Carte des archipels de la Polynésie française et des lieux de prélèvements

2 LOCALISATIONS ET PRELEVEMENTS SELECTIONNES

2.1 LOCALISATIONS SELECTIONNEES

Le choix des 7 îles a été motivé par plusieurs impératifs :

- couvrir géographiquement l'ensemble du territoire de la Polynésie française, presque 3 000 km d'est en ouest et 2 000 km du nord au sud, soit plus de 5 000 000 de km² ;
- tenir compte de la typologie des deux catégories d'îles : îles hautes et atolls ;
- respecter la démographie très hétérogène de ce territoire ;
- tenir compte de la position des deux atolls de Moruroa et Fangataufa, supports des essais nucléaires français de 1966 à 1974, et des vents dominants d'est, les Alizés, facteurs importants quant aux trajets des retombées de ces essais.

Archipel de la Société : 2 îles

- Tahiti

La plus grande île de Polynésie (1 042 km²), et la plus peuplée (70 % de la population du territoire), est bien entendu la principale localisation retenue. C'est l'île la plus « brassée » en termes de population et la plus « ouverte » économiquement parlant.

- Maupiti

Cette île, 13,5 km² de terres émergées et environ 1 200 habitants, a été retenue car elle est située à l'extrême ouest de l'archipel de la Société.

Archipel des Tuamotu : 2 îles (atolls)

- Rangiroa

Situé à l'extrême ouest de l'archipel, c'est le plus grand atoll et le plus peuplé de l'archipel : 79 km² de terres émergées, 1 800 km² de lagon et près de 2 300 habitants.

- Hao

Situé presque à l'extrême sud-est de l'archipel, cet atoll est de ce fait beaucoup plus près de Moruroa et Fangataufa que ne l'est Rangiroa. Sa superficie est de 30 km².

Archipel des Gambier : 1 île

L'île retenue est la plus grande de l'archipel, Mangareva, une île haute de 15 km² et d'environ 1 000 habitants. C'est la seule île sélectionnée située à l'est de Moruroa et Fangataufa.

Archipel des Marquises : 1 île

Hiva Oa est une île haute de 315 km², la deuxième de l'archipel en superficie et considérée comme la plus fertile. Sa population est d'environ 2 000 habitants. Elle est assez éloignée de Moruroa et Fangataufa (de l'ordre de 1 800 km dans la direction du nord).

Archipel des Australes : 1 île

Tubuai est la plus grande (45 km²) des îles très dispersées de cet archipel. C'est l'une des cinq îles habitées des Australes (environ 2 200 habitants). La relative fraîcheur du climat est bien adaptée aux cultures maraîchères (choux, pomme de terre, tarrot, pamplemousse...). L'île est située dans la direction sud-ouest par rapport à Moruroa et Fangataufa et à environ 1 700 km.

2.2 PRELEVEMENTS SELECTIONNES

La sélection est orientée en fonction des deux objectifs de la surveillance :

- suivre les niveaux de la radioactivité d'origine artificielle dans l'environnement ;
- estimer l'exposition des populations à cette radioactivité artificielle. Cette exposition est essentiellement due à l'ingestion et à l'exposition externe (les activités en ^{137}Cs des sols sont inférieures à $3 \text{ Bq.kg}^{-1} \text{ sec}$), la composante inhalation étant négligeable (les retombées directes et la remise en suspension de poussières radioactives sont désormais extrêmement faibles).

Pour satisfaire ces objectifs, les prélèvements concernent deux domaines : le domaine physique et le domaine biologique. Tous les prélèvements sont des éléments de l'environnement *stricto sensu*, ce qui est relatif au premier objectif, et presque tous entrent dans la ration alimentaire humaine, ce qui est relatif au deuxième objectif.

En 2007, le nombre total de prélèvements est de 355 : 86 pour le domaine physique et 269 pour le domaine biologique (93 dans le domaine marin et 176 dans le domaine terrestre).

Six correspondants permanents collaborent avec le laboratoire pour la récolte et l'envoi des échantillons, ceux de Tahiti étant collectés par le personnel du laboratoire.

2.2.1 PRELEVEMENTS DU DOMAINE PHYSIQUE

Il s'agit de prélèvements d'air par filtration (71), d'eau de mer (1), de pluie (12), de rivière (1) et de source (1), soit 86 prélèvements au total.

2.2.2 PRELEVEMENTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE

Le nombre de prélèvements biologiques par île est de : 78 pour Tahiti, 43 pour Maupiti, 35 pour Tubuai, 20 pour Rangiroa, 33 pour Hiva Oa, 33 pour Mangareva et 27 pour Hao. En complément, 10 prélèvements concernent les produits importés consommés dans tous les archipels.

Sur les 269 prélèvements effectués en 2007, 93 concernent le domaine marin, répartis en 3 catégories, les poissons de haute mer, les poissons de lagon et les autres prélèvements marins (crustacés...), et 176 concernent le domaine terrestre.

- Prélèvements de poissons de haute mer
Il s'agit de 25 prélèvements de poissons pélagiques appartenant aux genres bonite, thazard, daurade, süssand ou chinchard¹ et thon (blanc ou « germon »). On s'intéresse à la partie comestible, la chair.
- Prélèvements de poissons de lagon
Ce sont 40 prélèvements de poissons, vivant dans le lagon ou à l'extérieur immédiat près du récif, appartenant au genre baliste, bec de cane, chirurgien, loche, lutjan, mérrou, mullet, nason et perroquet. On s'intéresse à la partie comestible, la chair.
- Autres prélèvements marins
Il y a 28 prélèvements, des mollusques (bénitier, nacre, poulpe/pieuvre, turbo et troca), un échinoderme (holothurie) et la chevrette (crevette d'eau douce) classée dans ce groupe par commodité de présentation. Les analyses portent sur la partie molle des mollusques², la chevrette entière et la partie externe de l'holothurie, le tégument.
- Prélèvements du domaine terrestre
Les 176 prélèvements se répartissent en 21 boissons (6 eaux de boisson, 8 eaux de coco, 1 bière, 1 jus de fruit, 1 sodas et 4 laits), 74 légumes (16 légumes-feuilles, 34 légumes-fruits et 24 légumes-racines), 60 fruits (dont le miel assimilé à un fruit), 11 viandes et œufs et 10 prélèvements complémentaires relatifs à des produits d'importation (1 bière, 1 lait, 3 viandes et 5 autres produits divers : pain, pâtes alimentaires, riz, pomme de terre et yaourt).

¹ Ce poisson migrateur est placé en poisson pélagique bien qu'il soit pêché en Polynésie près des passes.

² Pour le poulpe on prend l'animal entier

3 NIVEAUX DE RADIOACTIVITE ET EVOLUTION

3.1 MILIEU PHYSIQUE

3.1.1 RADIOACTIVITE DE L'AIR

Les prélèvements de Tahiti ont été réalisés par le LESE, et les mesures par spectrométrie γ ont été effectuées par le laboratoire IRSN/LMRE d'Orsay.

Le tableau 1 ci-dessous présente les niveaux moyens annuels obtenus ces 3 dernières années pour le ^{137}Cs , le ^7Be , le ^{22}Na , le ^{40}K et le ^{210}Pb . Les incertitudes indiquées sont relatives à la mesure et non pas à une variabilité naturelle. Ces résultats sont comparés à ceux obtenus à Orsay en région parisienne.

Les résultats mensuels relatifs aux stations de Tahiti et d'Orsay sont fournis dans les tableaux AI-1 et AI-2 en annexe I.

Tableau 1 : Activités moyennes annuelles ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$) de 2005 à 2007 pour les 5 radionucléides détectés dans les aérosols prélevés en continu à Tahiti et à Orsay

Radionucléides	Tahiti			Orsay		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
^{137}Cs	$0,043 \pm 0,018$	$0,058 \pm 0,021$	$0,022 \pm 0,005$	$0,20 \pm 0,09$	$0,27 \pm 0,09$	$0,34 \pm 0,07$
^7Be	3150 ± 910	3290 ± 960	3550 ± 1000	3220 ± 940	3980 ± 1140	3090 ± 1090
^{22}Na	$0,21 \pm 0,08$	$0,22 \pm 0,09$	$0,35 \pm 0,10$	$0,29 \pm 0,12$	$0,39 \pm 0,15$	$0,43 \pm 0,17$
^{40}K	$9,3 \pm 2,9$	$9,1 \pm 2,9$	$11,3 \pm 4,4$	$6,4 \pm 2,6$	$6,9 \pm 2,9$	$6,8 \pm 2,9$
^{210}Pb	110 ± 35	108 ± 33	110 ± 36	520 ± 160	590 ± 180	430 ± 130

A Tahiti comme à Orsay, il n'est pas possible de mettre en évidence une tendance évolutive de la valeur moyenne annuelle en ^{137}Cs , seul radionucléide issu des retombées des tirs aériens encore mesurable, les fluctuations s'expliquent par la variabilité naturelle des conditions de remise en suspension des dépôts. Les 4 radionucléides d'origine naturelle (^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb) proviennent des hautes couches (^7Be , ^{22}Na) et des basses couches (^{40}K , ^{210}Pb) de l'atmosphère.

Comme les années précédentes, les niveaux d'activité pour le ^{137}Cs sont plus élevés à Orsay qu'à Tahiti (d'un facteur 5 à 10 environ, cf. figures AI-1 et AI-2 de l'annexe I). Ces niveaux plus élevés sont la conséquence d'un dépôt résiduel plus important dû aux retombées des essais nucléaires plus nombreux dans l'hémisphère Nord et à l'accident de Tchernobyl [5].

3.1.2 RADIOACTIVITE DE L'EAU

Un prélèvement de 750 l d'eau de mer a été effectué par le LESE au nord de Tahiti (à la pointe Vénus de Mahina) dans le lagon à 1,5 m de profondeur. La mesure conduit en 2007 à une valeur pour le ^{137}Cs de $1,09 \pm 0,05 \text{ mBq.l}^{-1}$ (tableau AI-3). Cette valeur correspond à celles obtenues généralement dans cette zone de l'océan Pacifique.

Le ^{137}Cs a été détecté dans un seul prélèvement d'eau de rivière. En ce qui concerne l'eau de pluie, sur les 12 prélèvements mensuels réalisés, seul celui du mois de juillet a permis de mettre en évidence la présence de ^{137}Cs . Pour tous les autres prélèvements, les résultats sont inférieurs à la limite de détection (LD) quel que soit le radionucléide analysé (tableau AI-3).

Les eaux de boisson caractérisées pour six îles (le prélèvement sur Rangiroa n'a pu être réalisé) présentent des concentrations en ^{137}Cs inférieures aux limites de détection ($0,4$ à $0,5 \text{ mBq.l}^{-1}$). Seule une mesure poussée réalisée sur une eau de Tahiti (Mahina) a permis de quantifier ce radionucléide ($0,10 \pm 0,02 \text{ mBq.l}^{-1}$). (voir les tableaux de l'annexe II).

3.2 MILIEU BIOLOGIQUE

Les 269 prélèvements issus du milieu biologique ont été mesurés par spectrométrie γ et 50 d'entre eux ont fait l'objet d'une radiochimie, suivie d'un comptage proportionnel pour doser le ^{90}Sr , et d'une spectrométrie α pour doser les isotopes du plutonium.

3.2.1 MILIEU MARIN

Poissons de haute mer

En 2007, 25 prélèvements, provenant des cinq archipels, ont été analysés en spectrométrie γ , et 4 d'entre eux ont fait l'objet d'une mesure de ^{90}Sr et de plutonium.

Les résultats obtenus, détaillés par îles dans les tableaux AII-1 à AII-7 de l'annexe II et résumés dans le tableau 2 ci-après, ne montrent pas d'évolution par rapport aux 2 années précédentes. On note :

- pour le ^{137}Cs : les valeurs moyennes, comprises entre $0,14 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais (Maupiti) et $0,22 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais (Tubuai), ne mettent pas en évidence ni de différence en fonction de la provenance, ni d'évolution dans le temps ; par exemple, la valeur maximale établie en 2007, de $0,32 \pm 0,02 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, obtenue pour un thon à dents de chien prélevé à Mangareva, est légèrement inférieure à la valeur maximale mesurée en 2006 de $0,39 \pm 0,02 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais sur une bonite de Hao ;
- pour les ^{60}Co , ^{90}Sr et Pu : tous les résultats sont inférieurs à la LD, à l'exception d'une mesure de ^{90}Sr sur une bonite ($0,17 \pm 0,01 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais) prélevée à Rangiroa.

Tableau 2 : Activités (exprimées en Bq.kg⁻¹ frais) de ¹³⁷Cs, ⁶⁰Co et ⁹⁰Sr dans les poissons de haute mer prélevés en 2007

Lieu de prélèvement	¹³⁷ Cs				⁶⁰ Co				⁹⁰ Sr			
	Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)		Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)		Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)	
	Mesures	Résultats >LD	Moyenne	Maximale (nature)	Mesures	Résultats >LD	Moyenne	Maximale (nature)	Mesures	Résultats >LD	Moyenne	Maximale (nature)
Tubuai	2	2	0,22 ± 0,011	0,23 ± 0,02 (bonite)	2	0	0 - 0,02	-	0	-	-	-
Mangareva	3	3	0,19 ± 0,01	0,32 ± 0,02 (thon dents de chien)	3	0	0 - 0,03	-	0	-	-	-
Maupiti	1	1	0,14 ± 0,01	0,14 ± 0,01 (bonite)	1	0	0,02	-	0	-	-	-
Hiva Oa	2	2	0,18 ± 0,01	0,22 ± 0,01 (bonite)	2	0	0 - 0,03	-	1	0	0,02	-
Tahiti	8	8	0,15 ± 0,01	0,23 ± 0,01 (thon rouge)	8	0	0 - 0,03	-	1	0	0,014	-
Hao	5	5	0,17 ± 0,01	0,19 ± 0,01 (bonite)	5	0	0 - 0,03	-	1	0	0,004	-
Rangiroa	4	4	0,18 ± 0,01	0,26 ± 0,02 (bonite)	4	0	0 - 0,02	-	1	1	-	0,17 ± 0,01 (bonite)

Poissons et autres produits marins de lagon

68 prélèvements ont été réalisés en 2007, 40 poissons et 28 autres produits (en particulier des mollusques). Tous ont été mesurés par spectrométrie γ et 11 d'entre eux ont fait l'objet d'une analyse en ^{90}Sr et en plutonium. Les résultats d'activité sont présentés dans les tableaux AII-1 à AII-7 (annexe II) et sont résumés pour les ^{137}Cs , ^{60}Co , et ^{90}Sr dans le tableau 3 ci-après. On note :

- pour le ^{137}Cs , 57 résultats sur 68 sont supérieurs à la LD (100 % des 40 poissons analysés et 17/28 pour les autres produits marins). Les concentrations en ^{137}Cs dans les poissons sont nettement supérieures à celles observées dans les autres produits marins, de l'ordre de 10 fois plus. Comme en 2006, on constate que les valeurs maximales dans le tableau 3 concernent des mérours. La valeur la plus élevée, $0,56 \pm 0,02 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, concerne des mérours de Mangareva, valeur comparable avec celle de 2006, $0,39 \pm 0,02 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, obtenue pour des mérours de Hao. Les concentrations dans les poissons, supérieures à celles mesurées dans d'autres organismes marins, en particulier dans les mollusques, s'expliquent par leur position plus élevée dans la chaîne trophique et des phénomènes de rétention active du ^{137}Cs dans les muscles de poissons, comme analogue chimique du potassium ;
- pour le ^{60}Co , 2 résultats sur 57 sont supérieurs à la LD (6 sur 76 en 2006, 2 sur 73 en 2005). Ils concernent des bénitiers prélevés à Mangareva et à Rangiroa, avec une valeur maximale de $0,07 \pm 0,06 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Mangareva ;
- pour le ^{90}Sr , 1 résultat sur 11 est supérieur à la LD (poisson perroquet prélevé à Tahiti) ;
- pour le plutonium, 5 résultats sur 11 sont supérieurs à la LD et concernent uniquement des bénitiers (Tubuai, Mangareva, Maupiti, Hao et Rangiroa) avec une valeur maximale à Tubuai de $0,0004 \pm 0,0001 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour ^{238}Pu et $0,0039 \pm 0,0004 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour $^{239+240}\text{Pu}$.

Tableau 3 : Activités (exprimées en Bq.kg⁻¹ frais) de ¹³⁷Cs, ⁶⁰Co et ⁹⁰Sr, Pu dans les poissons et autres produits marins lagunaires prélevés en 2007

Lieu de prélèvement	¹³⁷ Cs				⁶⁰ Co				⁹⁰ Sr			
	Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)		Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)		Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)	
	Mesures	Résultats >LD	Moyenne	Maximale (nature)	Mesures	Résultats >LD	Moyenne	Maximale (nature)	Mesures	Résultats >LD	Moyenne	Maximale (nature)
Tubuai	11	10	0,11 ± 0,01	0,25 ± 0,01 (mérrou)	11	1	0,041 ± 0,006	0,041 ± 0,006 (bénitier)	2	0	0 - 0,021	-
Mangareva	10	9	0,14 ± 0,02	0,26 ± 0,02 (mérrou)	10	1	0,080 ± 0,008	0,080 ± 0,008 (bénitier)	2	1	0,07 ± 0,03	0,07 ± 0,03 (bénitier)
Maupiti	9	7	0,09 ± 0,01	0,19 ± 0,02 (perroquet + vivaneau)	9	0	0 - 0,027	-	2	0	0 - 0,03	-
Hiva Oa	2	2	0,14 ± 0,01	0,16 ± 0,01 (lutjan rouge)	2	0	0 - 0,0008	-	-	-	-	-
Tahiti	11	10	0,09 ± 0,01	0,17 ± 0,01 (perroquet)	11	0	0 - 0,024	-	1	0	0 - 0,003	-
Hao	14	10	0,18 ± 0,02	0,42 ± 0,02 (mérrou)	14	4	0,022 ± 0,004	0,027 ± 0,002 (bénitier)	1	0	0 - 0,02	-
Rangiroa	19	15	0,11 ± 0,01	0,25 ± 0,02 (baliste)	19	0	0 - 0,031	-	2	0	0 - 0,01	-

Dans l'ensemble, on ne constate pas d'évolution significative par rapport aux années précédentes, ni de différence entre les îles. La figure 3 retrace les valeurs maximales, toutes îles confondues, observées depuis 1997 pour les ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{90}Sr d'une part, et pour les ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$ d'autre part. Les incertitudes sur ces valeurs ne prennent en compte que la mesure (statistique de comptage et étalonnage) et non la variabilité environnementale.

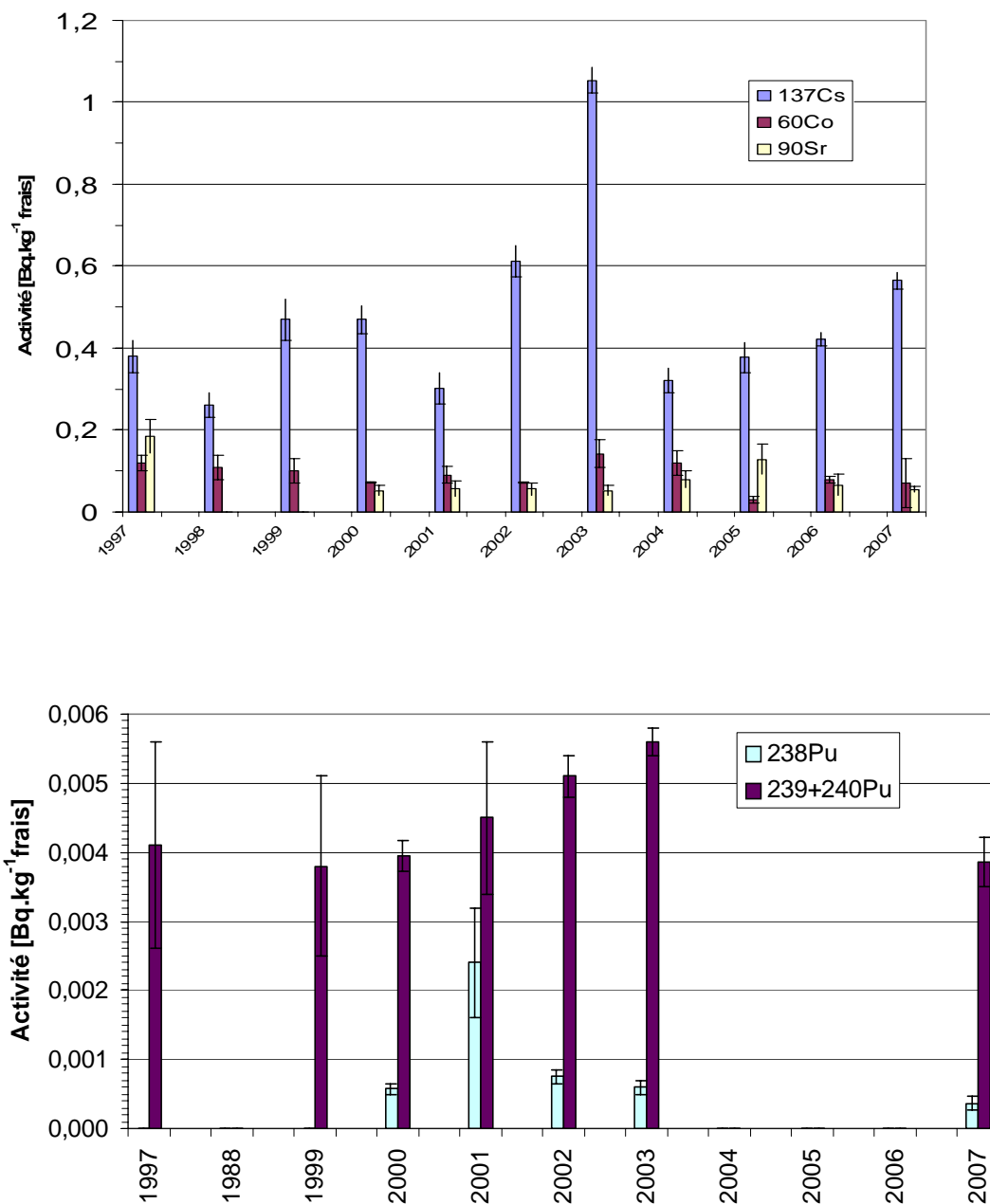


Figure 3 : Activités maximales mesurées dans les poissons et autres produits marins de lagon de 1997 à 2007.

3.2.2 MILIEU TERRESTRE

Lait de vache

La recherche du ^{90}Sr a été réalisée sur 1 échantillon comme en 2006 et les résultats obtenus sont comparables : $0,017 \pm 0,003 \text{ Bq.l}^{-1}$ ($0,026 \pm 0,008$ en 2006 et $0,024 \pm 0,007$ en 2005).

Les activités en ^{137}Cs et ^{60}Co ont été recherchées dans 4 échantillons de lait provenant du plateau de Taravao à Tahiti et dans 1 lait UHT ½ écrémé importé.

Les résultats de chacun des échantillons sont présentés dans le tableau All-7.

Les valeurs moyennes annuelles en ^{137}Cs et ^{60}Co des années 2003 à 2007 pour le lait local sont regroupées dans le tableau 4. Les résultats en ^{137}Cs sont toujours supérieurs à la limite de détection (LD) alors qu'ils sont tous inférieurs à la LD pour le ^{60}Co . Ces activités en ^{137}Cs sont comparables aux valeurs observées en Nouvelle-Zélande en 2007 [4].

Tableau 4 : Activités moyennes (en Bq.l^{-1}) en ^{137}Cs et ^{60}Co dans du lait de vache prélevé à Tahiti (plateau de Taravao) de 2003 à 2007.

	2003	2004	2005	2006	2007
Nombre d'échantillons analysés	4	5	6	4	4
^{137}Cs	$1,19 \pm 0,07$ (4 résultats > LD)	$1,04 \pm 0,05$ (5 résultats > LD)	$0,86 \pm 0,04$ (6 résultats > LD)	$1,13 \pm 0,05$ (4 résultats > LD)	$0,89 \pm 0,05$ (4 résultats > LD)
^{60}Co	0 - 0,02 (4 résultats \leq LD)	0 - 0,08 (5 résultats \leq LD)	0 - 0,26 (6 résultats \leq LD)	0 - 0,09 (4 résultats \leq LD)	0 - 0,04 (4 résultats \leq LD)

Depuis les années 1990, on observe une décroissance de la radioactivité dans le lait très lente, bien moins rapide que celles qui ont été observées après les essais nucléaires atmosphériques dans les années 70, puis 80 (figure 4).

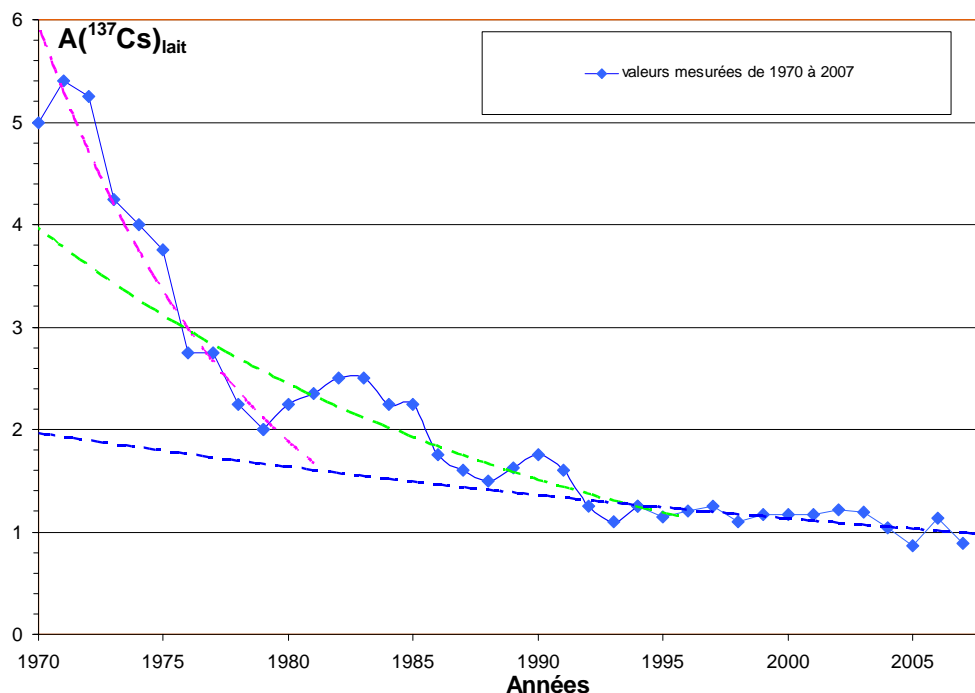


Figure 4 : Evolution, caractérisée par 3 phases de décroissance entre 1970 et 2007, de l'activité (en Bq.l^{-1}) de ^{137}Cs pour le lait prélevé sur le plateau de Taravao à Tahiti.

Comme les années précédentes, la concentration en ^{137}Cs dans le lait local en 2007, est supérieure à celle du lait UHT importé ($< 0,08 \text{ Bq.l}^{-1}$). Cette observation est à mettre en relation avec les concentrations dans l'herbe du plateau de Taravao qui sont généralement plus élevées qu'en d'autres points de l'île (une valeur moyenne de l'ordre de 10 Bq.kg^{-1} frais a été obtenue en 2001 [6]).

Autres prélèvements d'origine terrestre

En 2007, 162 prélèvements de produits d'origines locale et régionale provenant des cinq archipels, ont été réalisés : 17 boissons (hors lait), 74 légumes, 60 fruits et 11 viandes, auxquels il convient d'ajouter 9 prélèvements de produits importés (hors lait).

Les résultats des analyses par spectrométrie γ , en ^{90}Sr et en plutonium sont présentés dans les tableaux de l'annexe III et résumés dans le tableau 5. On note que :

- pour le ^{137}Cs , 105 résultats sur 162 sont supérieurs à la LD et 10 valeurs sont supérieures à 1 Bq.kg^{-1} frais (9 en 2006) : 2 à Tahiti (bœuf et porc), 3 à Rangiroa (2 coprah, 1 uru), 3 à Tubuai (1 coprah et 2 papayes), 1 à Mangareva (porc) et 1 à Hiva Oa (bœuf). La valeur maximum est obtenue pour une viande de bœuf de Tahiti à $5,51 \pm 0,18 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais ($3,85 \pm 0,13$ en 2006);
- pour le ^{60}Co , toutes les valeurs sont inférieures à la LD, à l'exception d'un résultat significatif très faible obtenu pour des mangues de Maupiti ;
- pour le ^{90}Sr , 7 résultats sur 33 sont supérieurs à la LD, le maximum pour les feuilles de taro (fafa) de Maupiti s'établit à $0,068 \pm 0,014 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais ;
- pour le plutonium, tous les résultats de ^{238}Pu sont inférieurs à la LD et 5 résultats de $^{239+240}\text{Pu}$ sont supérieurs à la LD mais inférieurs à $0,00002 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais.

Tableau 5 : Activités (en Bq.kg⁻¹ frais) de ¹³⁷Cs, ⁶⁰Co et ⁹⁰Sr dans les échantillons terrestres de 2007 autres que le lait et les produits importés.

Lieu de Prélèvement	¹³⁷ Cs				⁶⁰ Co			⁹⁰ Sr			
	Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)		Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)	Nombre		Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)	
	Mesures	Résultats > LD	Valeurs les plus élevées	Maximale (nature)	Mesures	Résultats > LD	Maximale *(nature)	Mesures	Résultats > LD	Nombre de valeurs > 0,01 et < 0,1	Maximale (nature)
Tubuai	23	17	1 < 3 valeurs < 10	2,75 ± 0,14 (coprah)	23	0	-	4	2	1	0,012 ± 0,006 (taro fafa)
Mangareva	21	17	1 < 1 valeur < 10	1,10 ± 0,04 (porc)	21	0	-	4	2	2	0,026 ± 0,008 (papaye)
Maupiti	31	15	Aucune valeur > 1	0,40 ± 0,01 (pastèque)	31	1	0,005 ± 0,003 (mangue)	4	3	2	0,068 ± 0,014 (taro fafa)
Hiva Oa	29	11	1 < 1 valeur < 10	2,70 ± 0,14 (bœuf)	29	0	-	6	1	1	0,013 ± 0,002 (papaye)
Tahiti	45	33	1 < 2 valeurs < 10	5,51 ± 0,18 (bœuf)	45	0	-	8	0	-	-
Hao	7	6	Aucune valeur > 1	0,26 ± 0,02 (coprah)	7	0	-	4	0	-	-
Rangiroa	6	6	1 < 1 valeurs < 10	1,91 ± 0,07 (uru)	6	0	-	3	0	-	-

Commentaire général sur les concentrations en radionucléides mesurées dans les produits alimentaires

A titre indicatif, les concentrations mesurées dans l'ensemble des denrées alimentaires sont très faibles par rapport aux niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail, fixés par le règlement (Euratom) n° 3954/87, modifié par le règlement n° 2218/89 du conseil du 18 juillet 1989 et indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Niveaux maximaux admissibles (NMA) de contamination radioactive pour les denrées alimentaires

	Niveaux maximaux admissibles en Bq.kg ⁻¹			
	Aliments pour nourrissons	Produits laitiers	Autres denrées	Liquides
¹³⁷ Cs ou ⁶⁰ Co	400	1 000	1 250	1 000
⁹⁰ Sr	75	125	750	125
Plutonium et émetteurs alpha	1	20	80	20

4 SITUATION RADIOLOGIQUE DE LA POLYNESIE FRANCAISE EN 2007

Les doses efficaces annuelles ajoutées par la présence de radioactivité artificielle, calculées dans ce rapport sont constituées de 3 composantes :

- l'exposition externe, due principalement à l'activité contenue dans le sol ;
- l'inhalation, due à la radioactivité transportée par les aérosols ;
- l'ingestion, due à l'alimentation et aux boissons.

Les résultats de mesures inférieurs à la limite de détection (LD) sont pris égaux à la LD, par convention, ce qui conduit à surévaluer la dose associée.

Les coefficients de dose par unité d'activité inhalée pris en compte sont ceux recommandés par la CIPR 71 [7] et les coefficients de dose par unité d'activité ingérée pris en compte sont ceux de la CIPR 67 [8].

L'ensemble des résultats bruts relatifs aux doses efficaces engagées annuelles est présenté en annexe IV. Ces doses sont relatives à chaque lieu de prélèvement et pour 2 groupes de populations : les adultes et les enfants de moins de 5 ans.

4.1 DOSE EFFICACE ANNUELLE LIEE A L'EXPOSITION EXTERNE

L'exposition externe ambiante en Polynésie française est essentiellement d'origine naturelle. Il s'y ajoute une faible contribution d'origine artificielle provenant des retombées des anciens essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère.

La dose efficace ajoutée, due à l'exposition externe, est estimée à partir du dépôt de ^{137}Cs (seul radionucléide artificiel encore décelable). Les valeurs de dose externe dans ce rapport sont relatives à des activités en ^{137}Cs dans les sols datant de 2000 à Faa'a pour l'île de Tahiti, et dans les sols prélevés en 2005-2006 pour les autres îles [3].

4.2 DOSE EFFICACE ANNUELLE POUR L'INHALATION

La dose efficace annuelle pour l'inhalation, calculée à partir de la concentration en ^{137}Cs dans l'air à Tahiti ($0,022 \pm 0,005 \mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$), est inférieure à $10^{-5} \mu\text{Sv}$, aussi bien pour les adultes que pour les enfants de moins de 5 ans. Elle est considérée comme négligeable en comparaison des deux autres composantes que sont l'ingestion et l'exposition externe.

4.3 DOSE EFFICACE ANNUELLE POUR L'INGESTION

La dose efficace annuelle ajoutée pour l'ingestion est calculée à partir de la ration alimentaire (enquête de 1982 [2] et réactualisée en 1991) qui prend en compte les produits d'origine strictement locale, les produits d'origine régionale polynésienne et les produits importés. Cette approche conduit à des résultats plus représentatifs des habitudes alimentaires des différentes îles. Les calculs prennent en compte les résultats obtenus pour les ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr .

Tous les produits importés et les boissons indiqués dans les différentes rations alimentaires ont été mesurés en 2007 sauf l'eau de boisson de Rangiroa.

La proportion des produits non analysés n'excède pas 8,6 % de la ration alimentaire hors boissons des adultes et 7,2 % pour les enfants (cas de Mangareva). Pour Hiva Oa et Hao, cette proportion n'excède pas 1 %, aussi bien pour les adultes que pour les enfants.

Dans ces cas où l'échantillonnage est manquant, le calcul de dose est effectué avec les résultats du prélèvement réalisé l'année précédente (ou dans les années antérieures) dans la même île et, à défaut, avec le résultats obtenu pour la même matrice sur une autre île, et le plus souvent c'est un prélèvement de l'année à Tahiti qui est retenu. L'erreur sur l'estimation de dose ainsi

calculée est faible, car si la majeure partie des produits complémentaires n'est pas locale, elle n'en demeure pas moins d'origine régionale polynésienne.

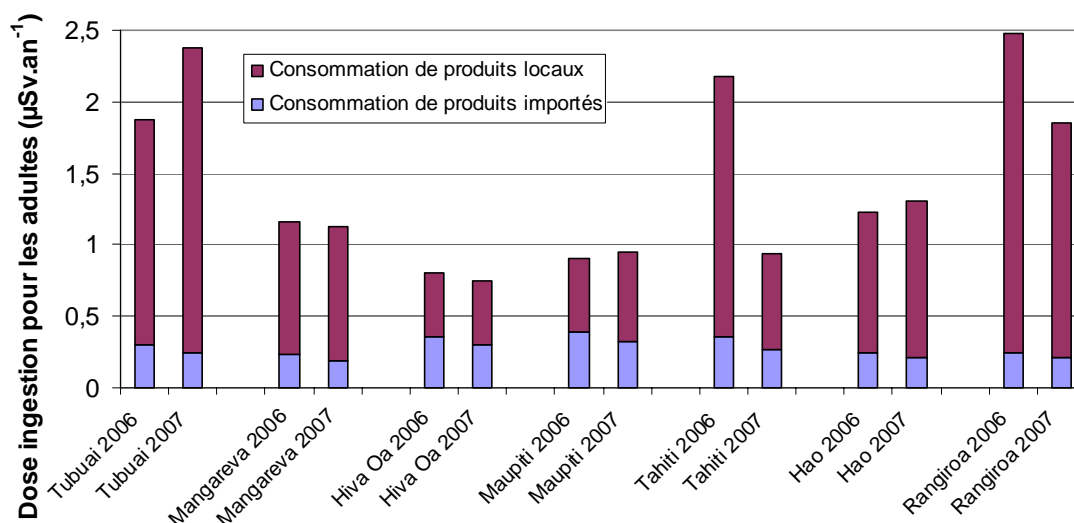


Figure 5 : Doses ingestion 2006 et 2007 ajoutée pour les adultes suite à la consommation de produits locaux et importés

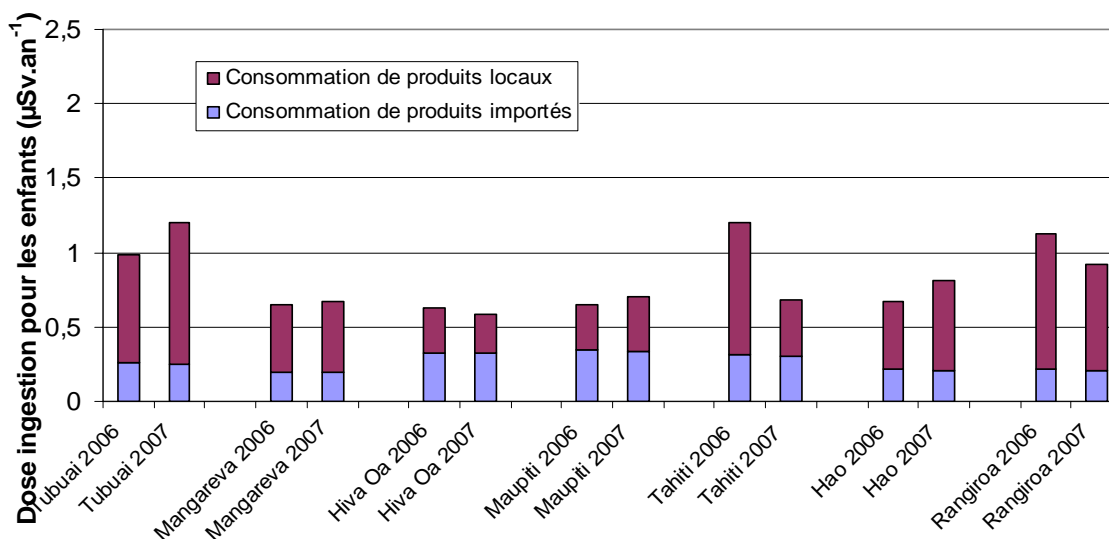


Figure 6 : Doses ingestion 2006 et 2007 ajoutée pour les enfants suite à la consommation de produits locaux et importés

Les figures 5 (pour les adultes) et 6 (pour les enfants) montrent que les contributions à la dose des produits locaux et importés par île en 2006 et 2007, restent grossièrement stables. Néanmoins, on constate pour Tubuai une augmentation de la dose liée aux produits locaux (taro et coprah). Pour Tahiti et Rangiroa, on observe une diminution de la dose par ingestion entre 2007 et 2006. Ces constats ne traduisent pas des tendances évolutives, mais reflètent uniquement la variabilité des concentrations qui peuvent être mesurées dans certaines denrées.

Pour compléter ces observations, les figures 7 (Hiva Oa), 8 (Maupiti), 9 (Mangareva), 10 (Hao), 11 (Tubuai), 12 (Tahiti), et 13 (Rangiroa) illustrent les contributions à la dose annuelle ajoutée par ingestion, exprimée en µSv, des 10 principaux produits locaux et régionaux de chacune des îles pour les adultes en 2005, 2006 et 2007.

En 2007, celle-ci est comprise entre 0,48 $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ (à Hiva Oa) et 2,1 $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ (Tubuai). L'origine régionale est indiquée lorsque le produit n'est pas local ainsi que l'année de prélèvement s'il ne s'agit pas de l'année 2007, enfin HM signifie « haute mer ».

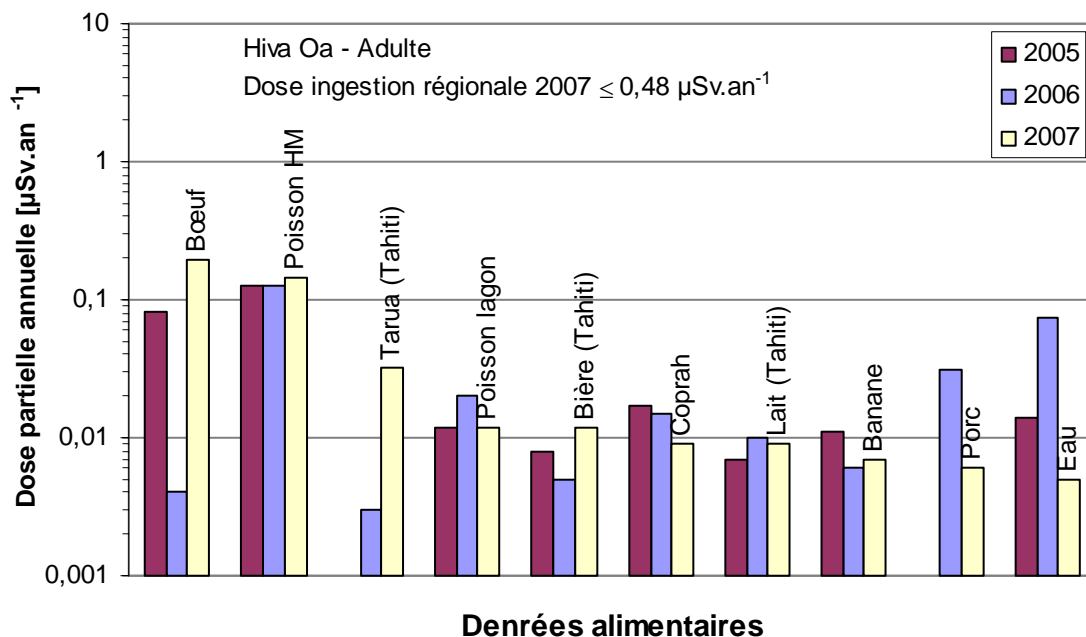


Figure 7 : Dose annuelle ajoutée par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hiva Oa pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006.

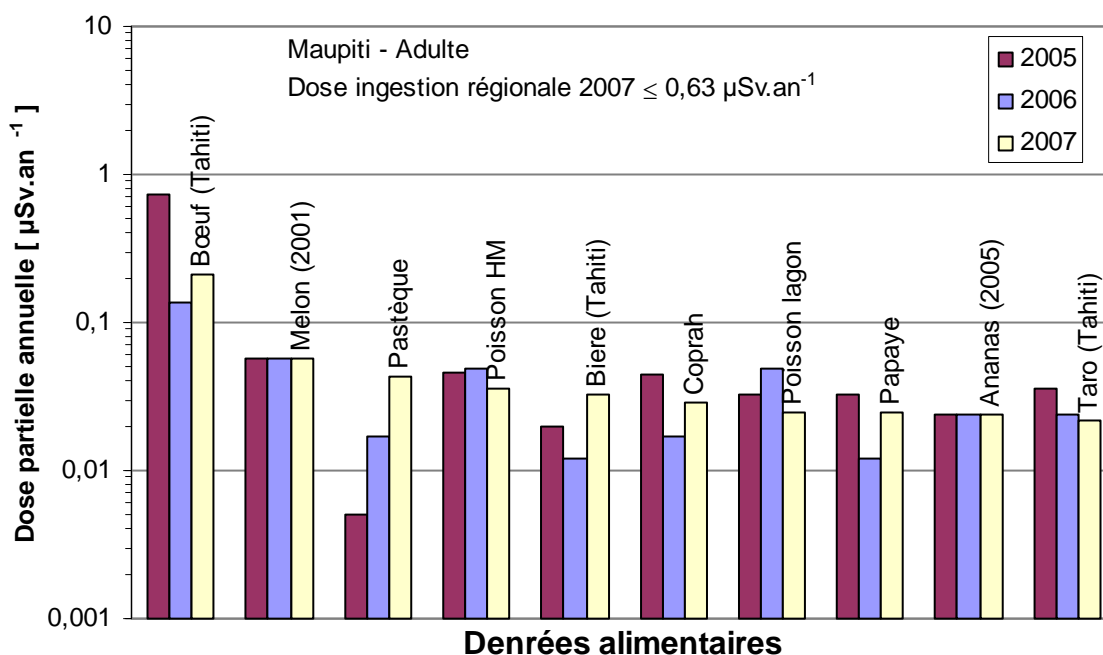


Figure 8 : Dose annuelle ajoutée par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Maupiti pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006.

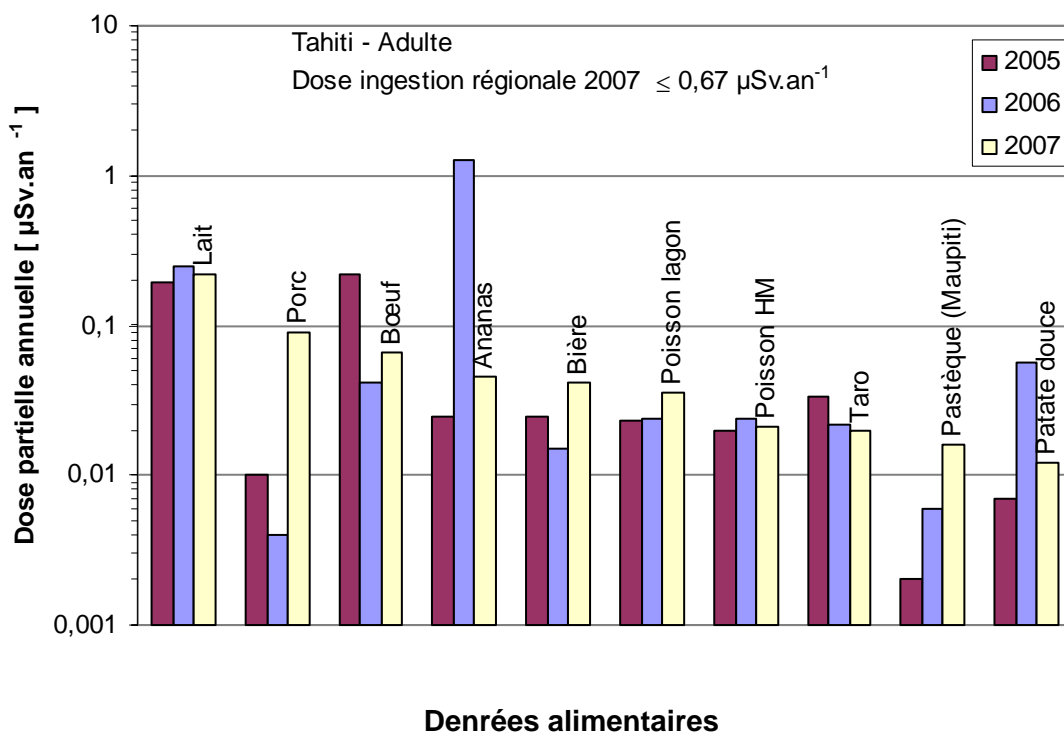


Figure 9 : Dose annuelle ajoutée par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tahiti pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006.

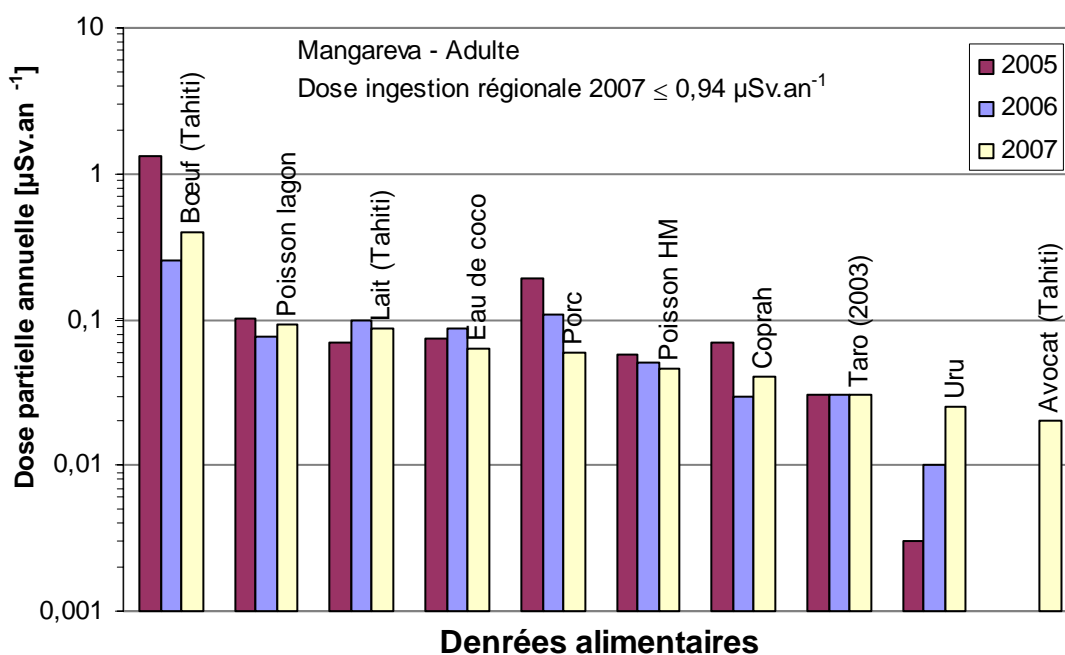


Figure 10 : Dose annuelle ajoutée par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Mangareva pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006.

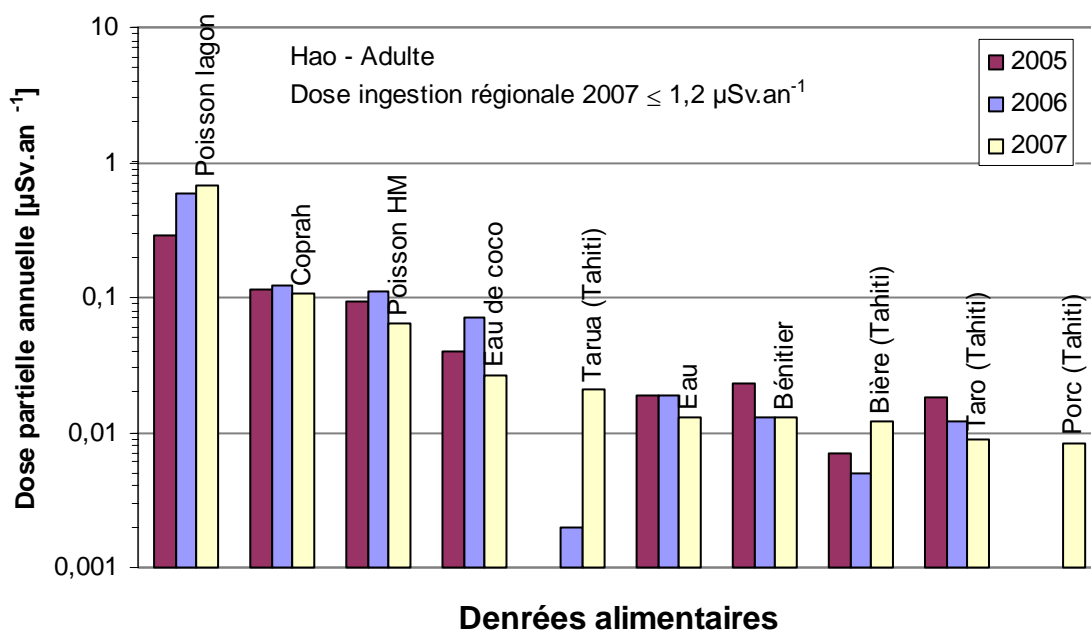


Figure 11 : Dose annuelle ajoutée par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hao pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006.

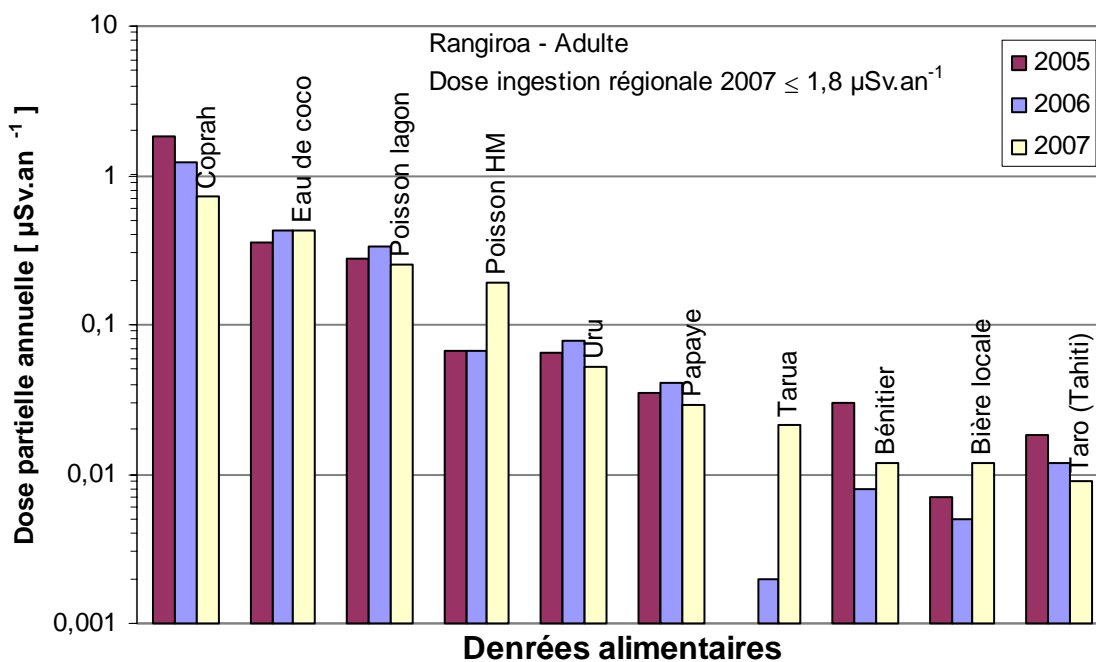


Figure 12 : Dose annuelle ajoutée par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Rangiroa pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006.

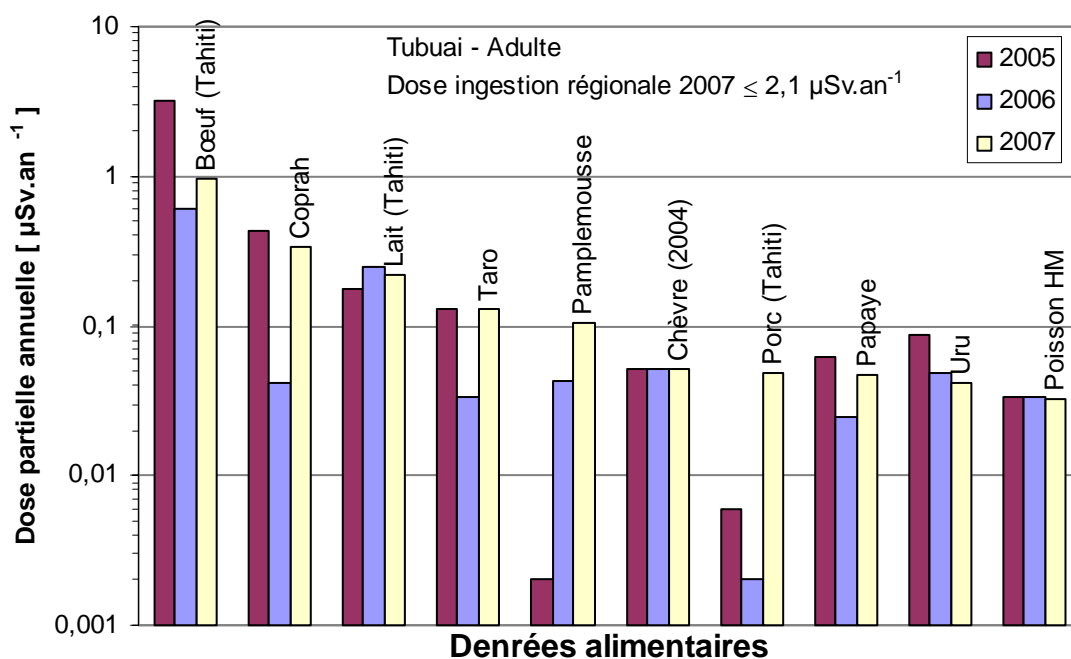


Figure 13 : Dose annuelle ajoutée par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tubuai pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2006 et 2005.

Commentaires

La radioactivité est de plus en plus faible dans les échantillons biologiques constituant les denrées alimentaires analysées dans le cadre de ce programme de suivi annuel.

Aucune denrée ne contribue à une dose ajoutée supérieure à $1 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$, alors que des valeurs supérieures à $1 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ avaient encore été observées pour 2 prélèvements en 2006 ($1,28 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ lié à la consommation d'ananas par les adultes à Tahiti et $1,22 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour le coprah de Rangiroa).

De même qu'en 2006, en 2007, les mêmes denrées qui contribuent principalement à la dose des adultes sont :

- la viande de bœuf de Tahiti consommée aussi, mais en plus grandes quantités dans certaines îles : Tubuai ($0,95 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$), Mangareva ($0,39 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) et Maupiti ($0,21 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- le coprah à Rangiroa ($0,72 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$), à Tubai ($0,34 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) et à Hao ($0,11 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- les poissons de lagon à Hao ($0,69 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) et à Rangiroa ($0,25 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- l'eau de coco de Rangiroa ($0,42 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- le lait de Tahiti ($0,22 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$), consommé aussi à Tubuai ($0,22 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- la viande de bœuf de Hiva Oa ($0,19 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- les poissons de haute mer à Hiva Oa ($0,14 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) et à Rangiroa ($0,19 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- le taro à Tubuai ($0,13 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) ;
- le pamplemousse à Tubuai ($0,11 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$).

Les tableaux 7 et 8 résument, pour chacune des voies d'exposition, les doses annuelles ajoutées par la radioactivité artificielle résiduelle dans l'environnement. Les valeurs sont arrondies à l'unité supérieure (par exemple 1 pour 0,64).

A des niveaux de radioactivité aussi faibles que ceux observés en Polynésie française, la variabilité de l'échantillonnage est le principal facteur explicatif des différences des doses calculées qui sont restituées dans ces tableaux. Afin de limiter cet effet, les quantités prélevées sont toujours importantes (plusieurs kilogrammes ou litres ou plus en fonction de la nature du prélèvement) et les produits les plus consommés sont prélevés plusieurs fois dans l'année, si possible en fonction des contraintes de production et d'analyses.

Tableau 7 : Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005, 2006 et 2007 pour les populations concernées par le programme de surveillance de la Polynésie française

ADULTE

Lieu de Prélèvement	Dose efficace annuelle (μSv)								
	Exposition externe		Inhalation	Ingestion			Total		
	2005	2006 et 2007	2005, 2006 et 2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Archipel des Australes Tubuai	≤ 3	≤ 2	Négligé car $\ll 1 \mu\text{Sv}$	≤ 6	≤ 2	≤ 3	≤ 9	≤ 4	≤ 5
Archipel des Gambier Mangareva	≤ 3	≤ 4		≤ 3	≤ 2		≤ 6		
Archipel des Marquises Hiva Oa	≤ 4	≤ 2		≤ 2	≤ 1		≤ 6	≤ 3	
Archipel de la Société Maupiti	≤ 1			≤ 3	≤ 1	≤ 1	≤ 4	≤ 2	≤ 2
Tahiti				≤ 2	≤ 1		≤ 3	≤ 4	
Archipel des Tuamotu Hao	~ 0	≤ 1		≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 3	
Rangiroa			≤ 4	≤ 3	≤ 4		≤ 4	≤ 3	

Tableau 8 : Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005, 2006 et 2007 pour les populations concernées par le programme de surveillance de la Polynésie française

ENFANT DE MOINS DE 5 ANS

Lieu de Prélèvement	Dose efficace annuelle (μSv)								
	Exposition externe		Inhalation	Ingestion			Total		
	2005	2006 et 2007		2005	2006	2007	2005	2006	2007
Archipel des Australes Tubuai	≤ 3	≤ 2	Négligé car $\ll 1 \mu\text{Sv}$	≤ 3	≤ 2	≤ 3	≤ 9	≤ 4	≤ 5
Archipel des Gambier Mangareva	≤ 3	≤ 4		≤ 2	≤ 2		≤ 6		
Archipel des Marquises Hiva Oa	≤ 4	≤ 2		≤ 2	≤ 1		≤ 6	≤ 3	
Archipel de la Société Maupiti	≤ 1			≤ 2	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 2	≤ 2
Tahiti	≤ 1			≤ 2	≤ 2	≤ 1	≤ 3	≤ 3	≤ 2
Archipel des Tuamotu Hao	~ 0	≤ 1		≤ 1	≤ 1		≤ 1	≤ 2	≤ 2
Rangiroa	~ 0	≤ 1		≤ 2	≤ 1		≤ 2	≤ 3	≤ 2

5 CONCLUSION

En 2007, l'IRSN a poursuivi la surveillance radiologique de la Polynésie française, hors sites de Moruroa et Fangataufa. Elle concerne 7 îles réparties dans les 5 archipels ; Tahiti concentrant 70 % de la population du territoire.

Les mesures de la radioactivité mises en œuvre (spectrométries γ pour les ^{137}Cs et ^{60}Co), mesure des émetteurs α pour les isotopes du Pu et des émetteurs β pour le ^{90}Sr et le tritium), couvrent la quasi-totalité de la gamme des radionucléides d'origine artificielle susceptibles d'être décelés dans l'environnement étudié.

86 prélèvements ont été effectués pour le domaine physique (air et eau) et 269 pour le domaine biologique, constitué des poissons de haute mer, des poissons et autres produits de lagon et des prélèvements terrestres (légumes, fruits, viandes, lait, boissons diverses). L'ensemble de ces 388 prélèvements a permis de répondre à deux objectifs :

- connaître les niveaux de radioactivité d'origine artificielle dans tous les milieux de l'environnement, et pour les principales denrées alimentaires ;
- évaluer l'incidence dosimétrique ajoutée de cette situation environnementale : pour la dose due à l'ingestion, tous les prélèvements entrant dans la ration alimentaire des polynésiens sont pris en compte. Pour l'exposition externe et l'inhalation, l'estimation de la dose est fondée sur les mesures du domaine physique.

Les niveaux actuels très faibles de radioactivité artificielle imposent la mise en œuvre de protocoles d'analyses très performants adaptés à la mesure de traces de radioactivité dans l'environnement. Les niveaux de radioactivité obtenus en 2007 ne sont pas significativement différents de ceux obtenus en 2006 et dans les années antérieures.

C'est le ^{137}Cs qui a été le plus souvent décelé. Les valeurs maximales obtenues en 2007 sont voisines de $0,6 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour les poissons de haute mer et pour les poissons de lagon, de $0,05 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour les autres produits lagunaires et de 6 Bq.kg^{-1} frais dans le domaine terrestre (viande de bœuf de Tahiti).

Quand elles ont été détectées, les activités en ^{60}Co , ^{90}Sr et Pu sont très faibles.

- le ^{60}Co n'a été détecté que 3 fois (8 fois en 2006) : dans 2 bénitiers (Mangareva et Rangiroa) et une mangue de Maupiti ;
- le ^{90}Sr a été détecté 13 fois (2 fois dans des poissons et 11 fois dans le domaine terrestre) ;
- le ^{238}Pu a été détecté 5 fois uniquement dans les bénitiers (animal filtreur qui concentre des polluants) avec une valeur maximum de $0,00037 \pm 0,00001 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, $^{239+240}\text{Pu}$ l'ont été aussi dans les mêmes échantillons ainsi que dans 8 prélèvements terrestres.

Aucun aliment ne contribue à la dose par ingestion pour plus de $1 \mu\text{Sv.an}^{-1}$. Certains aliments, fortement consommés, peuvent contribuer à la dose pour plus de $0,1 \mu\text{Sv.an}^{-1}$.

C'est le cas en 2007 à Tubuai pour plusieurs denrées (bœuf, coprah, lait, taro et pamplemousse), à Mangareva (bœuf), à Tahiti (lait), à Hiva Oa (bœuf et poissons de haute mer), à Maupiti (bœuf), à Hao (poissons de lagon et coprah) et à Rangiroa (coprah, eau de coco, poissons de lagon et poissons de haute mer).

Les différences observées sont à mettre en relation avec une variabilité naturelle importante et aucune tendance à la baisse ou à la hausse ne peut être mise en évidence.

C'est la surveillance conduite depuis de nombreuses années qui permet d'avancer ce constat, comme le montre l'évolution de la dose totale annuelle (figure 14), somme des doses d'exposition externe, d'inhalation et d'ingestion, durant les 18 dernières années.

Ces résultats montrent que les fourchettes annuelles des valeurs minimales et maximales pour l'ensemble des 5 archipels sont globalement comparables pour la période étudiée, de 1990 à 2007. On pourrait d'ailleurs retenir une moyenne globale de la période voisine de $4 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ pour les enfants et de $5 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ pour les adultes.

Cet ordre de grandeur, relatif à l'ensemble des 3 composantes de la dose « ajoutée », peut être comparé à la valeur de la dose totale (d'origine naturelle et artificielle) de 1000 μSv par an en moyenne dans le Pacifique Sud retenue par la SPREP (South Pacific Regional Environment Program) en 1983 [9]. La dose « ajoutée » associée aux radionucléides d'origine artificielle en Polynésie française représente donc moins de 1 % de cette dose moyenne totale régionale.

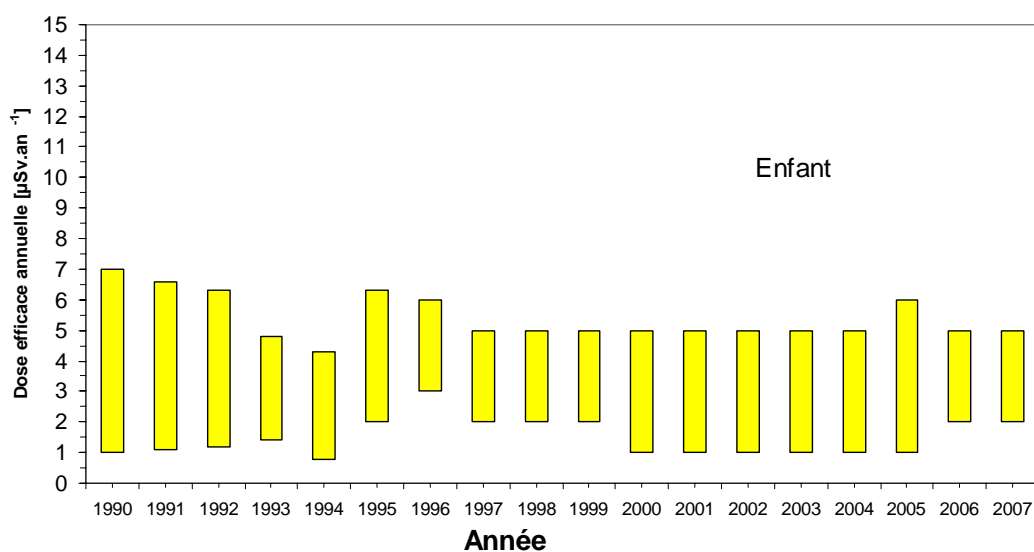
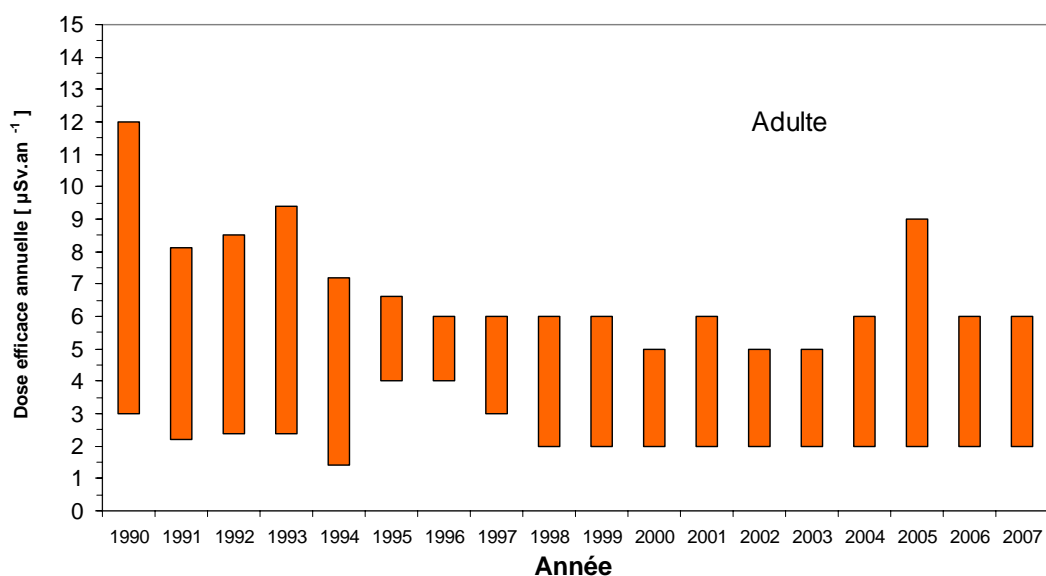


Figure 14 : Doses efficaces annuelles liées à la radioactivité artificielle depuis 1990 en Polynésie française, pour les adultes et les enfants de moins de 5 ans.

REFERENCES

- [1] Situation radiologique de la Polynésie française en 1982 - Evolution depuis 1975. IPSN Département de Protection. Vol. 1 (1984) 24p. et Vol. 2 (1984) 99p.
- [2] Grouzelle C., Dominique M., Ducouso R. Résultats d'une enquête alimentaire effectuée à Tahiti de 1980 à 1982. Rapport CEA R.5304 (1985) 180p
- [3] Bouisset P., Leclerc G., Rua J. Bilan de la surveillance de la radioactivité en Polynésie française en 2006 - Résultats du réseau de surveillance de l'IRSN. Rapport DEI/SESURE n° 2007-78 (2007) 99p.
- [4] Hermanspahn N. Environmental radioactivity in New Zealand and Rarotonga - Annual Report 2008, NRL-F/87 (2008) 8p.
- [5] Bouisset P. *et al.* Concentration de ^{137}Cs et de ^7Be dans les aérosols en France métropolitaine et à Tahiti de 1959 à 2002. Radioprotection Vol. 39, n° 3 (2004) 367-381.
- [6] De Nardi J.L., Bernard Ch., Trescinski M. Répartition du ^{137}Cs dans les tissus de bovins élevés sur le plateau de Taravao (île de Tahiti). Rapport IRSN/DPRE/SERNAT/2002-011 (2002) 16p.
- [7] CIPR Publication 71. International Commission on Radiological Protection. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides : Part 4 Inhalation Dose Coefficients. ICRP publication 71 (1995) Oxford : Pergamon press.
- [8] CIPR Publication 67. International Commission on Radiological Protection. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides : Part 2 Ingestion Dose Coefficients. ICRP publication 67 (1993) Oxford : Pergamon press.
- [9] South Pacific Regional Environment Program. Topic review radioactivity in the South Pacific. SPREP/Topic review 14 (octobre 1983).
- [10] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) Ionizing Radiation : Sources and Biological Effects. Report to the General Assembly, with annexes. United Nations, New-York (1982).

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 1	Implantations des sites de l'IRSN	9
Figure 2	Carte des archipels de la Polynésie française et des lieux de prélèvements	12
Figure 3	Activités maximales mesurées dans les poissons et autres produits marins de lagon de 1997 à 2007	20
Figure 4	Evolution, caractérisée par 3 phases de décroissance entre 1970 et 2007, de l'activité (en Bq.l ⁻¹) de ¹³⁷ Cs pour le lait prélevé sur le plateau de Taravao à Tahiti	21
Figure 5	Dose ingestion annuelle pour les adultes suite à la consommation de produits locaux et importés en 2006 et 2007.	26
Figure 6	Dose ingestion annuelle pour les enfants suite à la consommation de produits locaux et importés en 2006 et 2007.	26
Figure 7	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hiva Oa pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006	27
Figure 8	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Maupiti pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006	27
Figure 9	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tahiti pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006	28
Figure 10	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à mangareva pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006	28
Figure 11	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hao pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006	29
Figure 12	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Rangiroa pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006	29
Figure 13	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tubuai pour les adultes en 2007. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005 et 2006	30
Figure 14	Doses efficaces annuelles liées à la radioactivité artificielle depuis 1990 en Polynésie française, pour les adultes et les enfants de moins de 5 ans	35

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1	Activités moyennes annuelles ($\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$) de 2005 à 2007 pour les 5 radionucléides détectés dans les aérosols prélevés en continu à Tahiti et à Orsay	15
Tableau 2	Activités (exprimées en $\text{mBq}\cdot\text{kg}^{-1}$ frais) de ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr dans les poissons de haute mer prélevés en 2007	17
Tableau 3	Activités (exprimées en $\text{mBq}\cdot\text{kg}^{-1}$ frais) de ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr dans les poissons et autres produits marins lagunaires prélevés en 2007	19
Tableau 4	Activités moyennes (en $\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$) de ^{137}Cs et ^{60}Co dans du lait de vache prélevé à Tahiti (plateau de Taravao) de 2003 à 2007	21
Tableau 5	Activités (en $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ frais) de ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr dans les échantillons terrestres de 2007 autres que le lait et les produits importés	23
Tableau 6	Niveaux maximaux admissibles (NMA) de contamination radioactive pour les denrées alimentaires	24
Tableau 7	Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005, 2006 et 2007 pour les populations concernées par le programme de surveillance de la Polynésie française - Adulte	32
Tableau 8	Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005, 2006 et 2007 pour les populations concernées par le programme de surveillance de la Polynésie française - Enfant de moins de 5 ans	33

LISTE DES ANNEXES

	Page	
Annexe I	Résultats bruts du domaine physique	39
Annexe II	Résultats bruts du domaine biologique	44
Annexe III	Résultats des calculs de dose pour l'ingestion	55
Annexe IV	Éléments d'information sur la radioactivité et les rayonnements ionisants	70
Annexe V	Résultats des calculs de dose pour l'ingestion	74

ANNEXE I : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE PHYSIQUE

- Tableau AI-1 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Tahiti en 2007
- Tableau AI-2 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Orsay (Essonne) en 2007
- Tableau AI-3 : Activité de ^{137}Cs dans les eaux collectées à Tahiti (archipel de la Société) en 2007.
- Figure AI-1 : Activité ($\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Tahiti de janvier 1971 à décembre 2007
- Figure AI-2 : Activité ($\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Orsay (Essonne) de janvier 1971 à décembre 2007

Tableau AI-1 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Tahiti en 2007.

2007		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Nombre de mesures		3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Volume prélevé (m ³)		168377	184031	112653	175507	165436	154671	187661	106098	74622	76435	74153	79482
Activité moyenne mensuelle (μBq.m ⁻³)	^{137}Cs	0,07 ± 0,02	0,06 ± 0,03	0,09 ± 0,04	0,09 ± 0,03	0,09 ± 0,03	≤ 0,19	≤ 0,28	≤ 0,55	0,36 ± 0,03	≤ 0,34	≤ 0,74	≤ 0,28
	^7Be	3014 ± 853	3014 ± 916	2950 ± 950	2948 ± 591	3402 ± 986	4377 ± 1240	3634 ± 1008	4512 ± 1281	4302 ± 1201	4327 ± 1232	4262 ± 1198	3458 ± 1000
	^{22}Na	0,19 ± 0,06	0,17 ± 0,08	0,18 ± 0,08	0,23 ± 0,10	0,18 ± 0,06	0,38 ± 0,10	0,50 ± 0,06	0,63 ± 0,06	0,32 ± 0,19	0,49 ± 0,13	≤ 0,87	0,51 ± 0,09
	^{40}K	10,6 ± 3,7	9,7 ± 3,3	16,5 ± 5,0	10,6 ± 3,4	10,0 ± 3,6	10,4 ± 4,3	10,7 ± 4,2	11,1 ± 5,5	11,7 ± 5,3	17,1 ± 6,8	11,7 ± 5,7	10,4 ± 5,3
	^{210}Pb	147 ± 48	145 ± 47	143 ± 47	51 ± 16	58 ± 25	112 ± 35	90 ± 27	105 ± 34	133 ± 42	133 ± 43	150 ± 50	105 ± 36

Tableau AI-2 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Orsay (Essonne) en 2007.

2007		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Nombre de mesures		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Volume prélevé (m ³)		224503	218739	186093	241203	239677	245188	226880	213941	97996	152282	237934	155069
Activité moyenne mensuelle (μBq.m ⁻³)	^{137}Cs	0,24 ± 0,04	0,20 ± 0,04	0,25 ± 0,11	0,61 ± 0,24	0,36 ± 0,10	0,24 ± 0,05	0,32 ± 0,04	≤ 0,31	≤ 0,67	0,50 ± 0,08	0,35 ± 0,03	0,20 ± 0,11
	^7Be	2622 ± 622	3616 ± 1024	3713 ± 1038	5925 ± 1647	4712 ± 1328	4135 ± 1147	3783 ± 1079	3627 ± 1040	3905 ± 1125	3475 ± 979	3503 ± 1001	2993 ± 898
	^{22}Na	0,24 ± 0,08	0,36 ± 0,18	0,43 ± 0,14	0,65 ± 0,28	0,54 ± 0,24	0,51 ± 0,23	0,35 ± 0,19	0,44 ± 0,12	≤ 0,81	0,41 ± 0,09	0,22 ± 0,13	0,35 ± 0,06
	^{40}K	4,9 ± 2,1	6,4 ± 2,7	6,7 ± 3,1	14,2 ± 5,6	6,0 ± 2,9	5,1 ± 2,4	5,8 ± 2,8	5,8 ± 1,7	7,0 ± 2,8	7,1 ± 2,6	5,7 ± 2,4	5,9 ± 2,6
	^{210}Pb	221 ± 62	339 ± 102	334 ± 102	755 ± 220	420 ± 126	427 ± 127	289 ± 92	410 ± 124	464 ± 137	764 ± 226	468 ± 139	385 ± 116

Tableau AI-3 : Activité de ^{137}Cs dans les eaux collectées à Tahiti (archipel de la Société) en 2007.

Nature	Quantité mesurée (kg)	Date de prélèvement	Activité ^{137}Cs (mBq.l ⁻¹)	Activité ^3H (mBq.l ⁻¹)
Eau de mer	765	20/11/2007	1,09 ± 0,05	-
Eau de rivière	330	28/11/2007	0,060 ± 0,025	≤ 1,3
Eau de source	325	29/10/2007	≤ 0,04	≤ 1,3
Eau de pluie	673	31/01/2007	≤ 0,12	≤ 1,8
Eau de pluie	223	28/02/2007	≤ 0,18	≤ 1,8
Eau de pluie	260	31/03/2007	≤ 0,10	≤ 1,8
Eau de pluie	85	30/04/2007	≤ 0,03	≤ 1,8
Eau de pluie	144	31/05/2007	≤ 0,18	≤ 1,3
Eau de pluie	31	30/06/2007	≤ 0,90	≤ 1,3
Eau de pluie	32	31/07/2007	0,29 ± 0,22	≤ 1,3
Eau de pluie	56	31/08/2007	≤ 0,44	≤ 1,3
Eau de pluie	61	30/09/2007	≤ 0,36	≤ 1,3
Eau de pluie	227	31/10/2007	≤ 0,08	≤ 1,3
Eau de pluie	170	30/11/2007	≤ 0,04	≤ 1,3
Eau de pluie	488	31/12/2007	≤ 0,14	≤ 1,3

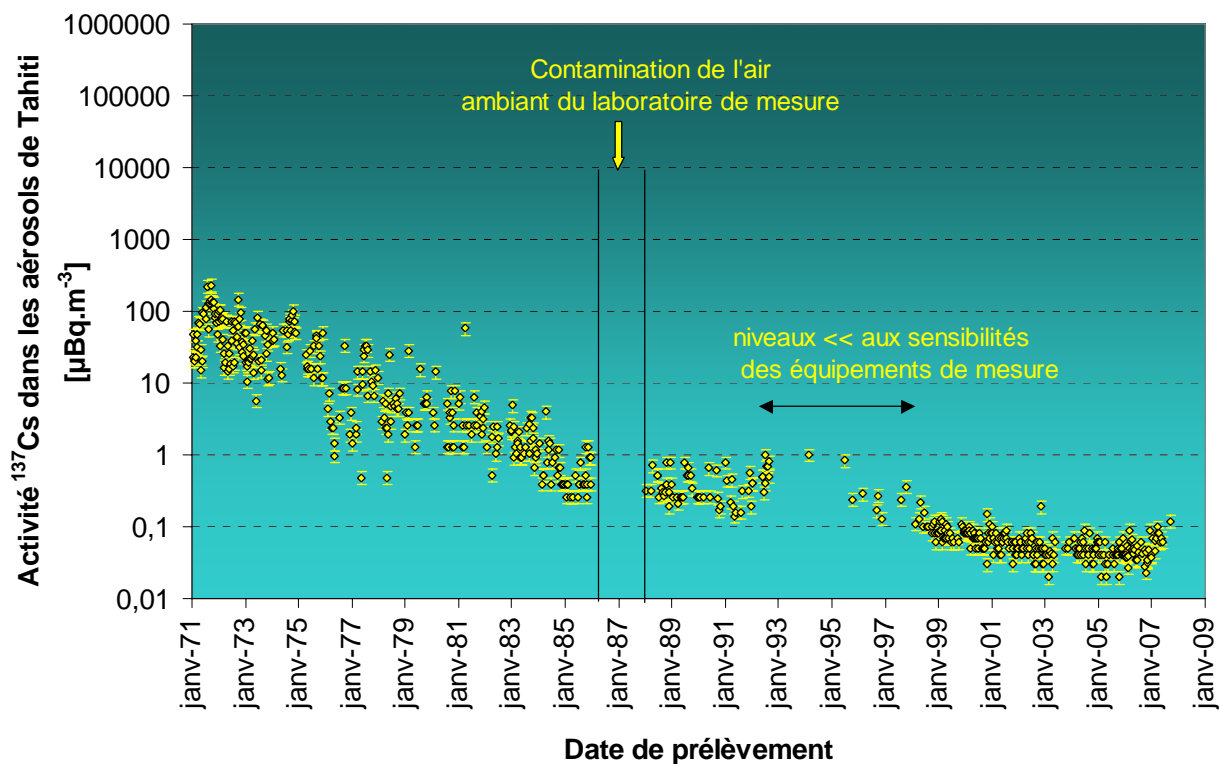


Figure AI-1 : Activité ($\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Tahiti de janvier 1971 à décembre 2007.

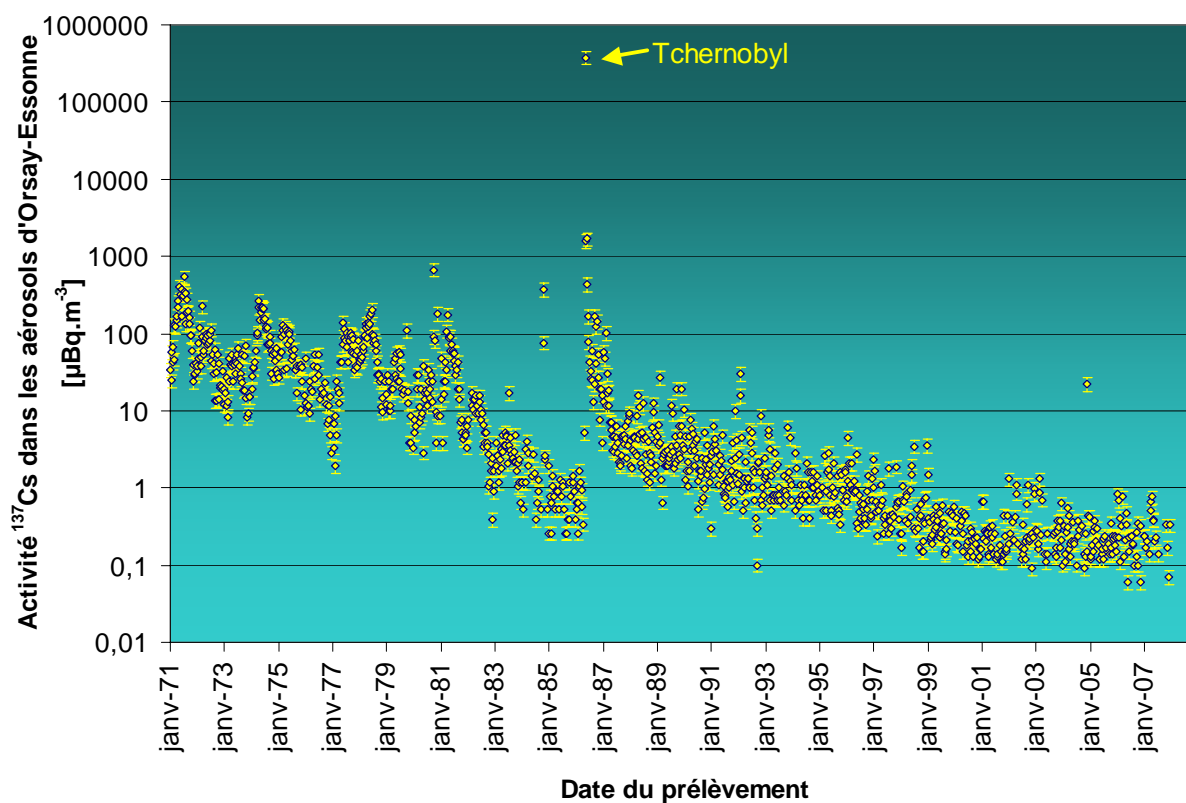


Figure AI-2 : Activité ($\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Orsay (Essonne) de janvier 1971 à décembre 2007.

ANNEXE II : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE

- Tableau II-1 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tubai en 2007
- Tableau II-2 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Mangareva en 2007
- Tableau II-3 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Maupiti en 2007
- Tableau II-4 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hiva Oa en 2007
- Tableau II-5 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hao en 2007
- Tableau II-6 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Rangiroa en 2007
- Tableau II-7 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2007

Tableau II-1 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tubai en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Boissons	Eau	07/09/07	≤ 0,020	≤ 4,5E-04	≤ 4,9E-04	-	-	-
Poissons de lagon	Perroquet	07/02/07	172 ± 7	0,18 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet, chirurgien	16/03/07	142 ± 7	0,13 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,004	0,007 ± 0,003	0,014 ± 0,005
	Perroquet	25/04/07	140 ± 6	0,08 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet, loche	11/07/07	150 ± 6	0,09 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet	10/10/07	145 ± 6	0,10 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Perroquet, mérrou	30/11/07	153 ± 6	0,11 ± 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Poissons de haute mer	Thon blanc	25/04/07	135 ± 6	0,22 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Bonite ventre rayé	11/07/07	152 ± 7	0,23 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
Autres produits marins	Bénitier	16/03/07	67 ± 3	0,021 ± 0,010	≤ 0,02	≤ 0,07	0,37 ± 0,09	3,9 ± 0,4
Légumes feuilles	Bénitier	11/07/07	88 ± 4	0,010 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Bénitier	26/09/07	79 ± 3	0,024 ± 0,007	≤ 0,02	-	-	-
	Bénitier	30/11/07	88 ± 4	0,010 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
Légumes fruits	Chou	13/07/07	124 ± 6	0,007 ± 0,009	≤ 0,02	-	-	-
	Taro feuilles (fafa)	16/03/07	224 ± 9	0,098 ± 0,008	≤ 0,02	0,012 ± 0,006	≤ 0,001	≤ 0,001
	Taro feuilles (fafa)	13/07/07	233 ± 9	≤ 0,04	≤ 0,03	-	-	-
Légumes racines	Arbre à pain (uru)	04/04/07	168 ± 8	0,35 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Avocat	07/02/07	135 ± 6	0,34 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,04	≤ 0,07
	Haricot vert	25/04/07	116 ± 5	0,015 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Haricot vert	10/10/07	82 ± 1	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Tomate	07/02/07	78 ± 3	0,085 ± 0,008	≤ 0,02	-	-	-
Fruits	Carotte	13/08/07	128 ± 7	0,040 ± 0,004	≤ 0,03	-	-	-
	Carotte	10/10/07	181 ± 7	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Manioc	25/04/07	132 ± 6	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Taro	04/04/07	37 ± 2	0,78 ± 0,04	≤ 0,02	-	-	-
	Taro	26/09/07	112 ± 5	0,46 ± 0,02	≤ 0,02	-	-	-
Fruits	Banane fei	07/02/07	137 ± 5	0,021 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Banane fei	04/04/07	130 ± 5	≤ 0,015	≤ 0,02	≤ 0,003	≤ 0,003	≤ 0,003
	Banane fei	11/07/07	156 ± 6	0,016 ± 0,007	≤ 0,03	-	-	-
	Coprah	10/10/07	179 ± 8	2,75 ± 0,014	≤ 0,02	-	-	-
	Pamplemousse	16/03/07	54 ± 3	0,88 ± 0,04	≤ 0,01	-	-	-
	Papaye	04/04/07	79 ± 3	1,78 ± 0,06	≤ 0,01	0,009 ± 0,005	≤ 0,003	≤ 0,004
	Papaye	11/07/07	58 ± 2	0,92 ± 0,04	≤ 0,02	-	-	-
	Papaye	26/09/07	82 ± 3	1,41 ± 0,05	≤ 0,02	-	-	-
Papaye	30/11/07	92 ± 4	0,21 ± 0,01	≤ 0,01	-	-	-	

Tableau II-2 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Mangareva en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Boissons	Eau	31/08/07	0,054 ± 0,006	0,004	≤ 0,005	-	-	-
	Eau de coco	01/12/07	61 ± 3	0,056 ± 0,003	≤ 0,006	-	-	-
Viandes	Porc	21/08/07	110 ± 4	0,32 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,004	≤ 0,004	0,015 ± 0,005
	Porc	25/10/07	127 ± 5	1,10 ± 0,04	≤ 0,02	-	-	-
	Poulet	31/07/07	108 ± 4	0,11 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
Poissons de lagon	Mérou	15/01/07	168 ± 7	0,56 ± 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Mérou	31/07/07	174 ± 7	0,38 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet	21/08/07	167 ± 7	0,12 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet, loche	23/03/07	144 ± 6	0,25 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,007	≤ 0,008	0,016 ± 0,009
	Perroquet, loche, nason	28/08/07	129 ± 5	0,093 ± 0,004	≤ 0,02	-	-	-
	Tamure	26/05/07	158 ± 6	0,110 ± 0,008	≤ 0,02	-	-	-
Poissons de haute Mer	Bonite rayé	15/01/07	126 ± 5	0,16 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Bonite rayé	05/06/07	60 ± 3	0,076 ± 0,008	≤ 0,02	-	-	-
	Thon dents de chien	31/07/07	192 ± 9	0,32 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
Autres produits marins	Bénitier	21/02/07	79 ± 4	0,012 ± 0,006	0,07 ± 0,06	≤ 0,05	0,21 ± 0,09	1,6 ± 0,3
	Nacre	15/01/07	79 ± 3	0,015 ± 0,004	≤ 0,01	-	-	-
	Turbo	28/09/07	95 ± 4	0,019 ± 0,007	≤ 0,03	-	-	-
Légumes feuilles	Chou	21/08/07	71 ± 3	≤ 0,007	≤ 0,01	-	-	-
	Taro feuilles (fafa)	17/04/07	162 ± 7	0,032 ± 0,007	≤ 0,03	-	-	-
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	27/02/07	187 ± 8	0,14 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Arbre à pain (uru)	28/09/07	148 ± 6	0,96 ± 0,04	≤ 0,03	-	-	-
	Concombre	26/05/07	60 ± 2	≤ 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Légumes racines	Manioc	23/03/07	123 ± 5	0,10 ± 0,01	≤ 0,02	0,018 ± 0,006	≤ 0,01	≤ 0,02
	Manioc	27/10/07	133 ± 6	0,029 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Patate douce	27/10/07	126 ± 5	0,12 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Tarua	26/05/07	139 ± 6	0,091 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
Fruits	Banane fei	23/03/07	138 ± 7	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,014	≤ 0,05	≤ 0,08
	Banane fei	05/06/07	136 ± 7	0,009 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Coprah	05/06/07	140 ± 6	0,076 ± 0,007	≤ 0,02	-	-	-
	Coprah	01/12/07	106 ± 4	0,19 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Pamplemousse	17/04/07	66 ± 3	0,047 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Papaye	17/04/07	74 ± 3	0,063 ± 0,009	≤ 0,02	0,026 ± 0,008	≤ 0,004	≤ 0,004
	Pastèque	27/02/07	48 ± 2	0,012 ± 0,003	≤ 0,021	-	-	-

Tableau II-2 : Activités de ⁴⁰K, ¹³⁷Cs, ⁶⁰Co et ⁹⁰Sr des échantillons biologiques de Mangareva en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	²³⁸ Pu	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
Boissons	Eau	31/08/07	0,054 ± 0,006	0,004	≤ 0,005	-	-	-
	Eau de coco	01/12/07	61 ± 3	0,056 ± 0,003	≤ 0,006	-	-	-
Viandes	Porc	21/08/07	110 ± 4	0,32 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,004	≤ 0,004	0,015 ± 0,005
	Porc	25/10/07	127 ± 5	1,10 ± 0,04	≤ 0,02	-	-	-
	Poulet	31/07/07	108 ± 4	0,11 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
Poissons de lagon	Mérou	15/01/07	168 ± 7	0,56 ± 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Mérou	31/07/07	174 ± 7	0,38 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet	21/08/07	167 ± 7	0,12 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet, loche	23/03/07	144 ± 6	0,25 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,007	≤ 0,008	0,016 ± 0,009
	Perroquet, loche, nason	28/08/07	129 ± 5	0,093 ± 0,004	≤ 0,02	-	-	-
	Tamure	26/05/07	158 ± 6	0,110 ± 0,008	≤ 0,02	-	-	-
Poissons de haute Mer	Bonite rayé	15/01/07	126 ± 5	0,16 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Bonite rayé	05/06/07	60 ± 3	0,076 ± 0,008	≤ 0,02	-	-	-
	Thon dents de chien	31/07/07	192 ± 9	0,32 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
Autres produits marins	Bénitier	21/02/07	79 ± 4	0,012 ± 0,006	0,07 ± 0,06	≤ 0,05	0,21 ± 0,09	1,6 ± 0,3
	Nacre	15/01/07	79 ± 3	0,015 ± 0,004	≤ 0,01	-	-	-
	Turbo	28/09/07	95 ± 4	0,019 ± 0,007	≤ 0,03	-	-	-
Légumes feuilles	Chou	21/08/07	71 ± 3	≤ 0,007	≤ 0,01	-	-	-
	Taro feuilles (fafa)	17/04/07	162 ± 7	0,032 ± 0,007	≤ 0,03	-	-	-
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	27/02/07	187 ± 8	0,14 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Arbre à pain (uru)	28/09/07	148 ± 6	0,96 ± 0,04	≤ 0,03	-	-	-
	Concombre	26/05/07	60 ± 2	≤ 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Légumes racines	Manioc	23/03/07	123 ± 5	0,10 ± 0,01	≤ 0,02	0,018 ± 0,006	≤ 0,01	≤ 0,02
	Manioc	27/10/07	133 ± 6	0,029 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Patate douce	27/10/07	126 ± 5	0,12 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Tarua	26/05/07	139 ± 6	0,091 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
Fruits	Banane fei	23/03/07	138 ± 7	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,014	≤ 0,05	≤ 0,08
	Banane fei	05/06/07	136 ± 7	0,009 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Coprah	05/06/07	140 ± 6	0,076 ± 0,007	≤ 0,02	-	-	-
	Coprah	01/12/07	106 ± 4	0,19 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Pamplemousse	17/04/07	66 ± 3	0,047 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Papaye	17/04/07	74 ± 3	0,063 ± 0,009	≤ 0,02	0,026 ± 0,008	≤ 0,004	≤ 0,004
	Pastèque	27/02/07	48 ± 2	0,012 ± 0,003	≤ 0,021	-	-	-

Tableau II-3 (1/2): Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Maupiti en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Boissons	Eau	15/03/07	0,08 ± 0,01	≤ 5E-04	≤ 0,001	-	-	-
	Eau de coco	02/03/07	55 ± 2	0,16 ± 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Poissons de lagon	Vivaneau, poisson docteur	12/01/07	173 ± 7	0,100 ± 0,005	≤ 0,01	-	-	-
	Surmulet	02/03/07	149 ± 7	0,08 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,004	≤ 0,007	≤ 0,01
	Surmulet	06/04/07	125 ± 5	0,056 ± 0,007	≤ 0,02	-	-	-
	Perroquet	01/06/07	146 ± 6	0,11 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet, chirurgien	03/08/07	151 ± 6	0,14 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Rouget, loche, chirurgien, surmulet	07/09/07	148 ± 5	0,085 ± 0,007	≤ 0,03	-	-	-
Poissons de haute Mer	Surmulet	02/11/07	161 ± 7	0,06 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Bonite ventre rayé	01/06/07	129 ± 5	0,14 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
Autres produits marins	Bénitier	03/08/07	73 ± 3	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01	0,08 ± 0,02	0,89 ± 0,07
	Turbo	05/10/07	84 ± 3	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Turbo	02/11/07	85 ± 4	0,016 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
Echinoderme	Holothurie	03/08/07	38 ± 2	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	-
Légumes feuilles	Chou	04/05/07	125 ± 5	≤ 0,03	≤ 0,02	-	-	-
	Chou	06/07/07	101 ± 4	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Salade	06/07/07	118 ± 6	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Taro feuilles (fafa)	06/04/07	171 ± 8	≤ 0,03	≤ 0,07	0,068 ± 0,014	≤ 0,006	0,020 ± 0,005
Légumes racines	Manioc	23/03/07	123 ± 5	0,10 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-

Tableau II-3 (2/2): Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Maupiti en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	02/02/07	176 ± 7	0,013 ± 0,005	≤ 0,02	0,045 ± 0,013	≤ 0,01	≤ 0,01
	Arbre à pain (uru)	01/06/07	174 ± 9	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Arbre à pain (uru)	07/09/07	175 ± 7	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Aubergine	06/07/07	109 ± 4	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Concombre	06/04/07	50 ± 2	≤ 0,01	≤ 0,01	-	-	-
	Haricot vert	04/05/07	83 ± 4	0,011 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Potiron	12/01/07	124 ± 5	0,014 ± 0,004	≤ 0,01	-	-	-
	Potiron	05/10/07	108 ± 4	0,016 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Tomate	06/07/07	71 ± 3	≤ 0,01	≤ 0,01	-	-	-
	Tomate	02/11/07	71 ± 3	0,13 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
Légumes racines	Igname	03/08/07	184 ± 7	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Manioc	06/04/07	162 ± 8	≤ 0,03	≤ 0,04	≤ 0,01	≤ 0,004	≤ 0,019
	Tanua	05/10/07	238 ± 9	0,014 ± 0,006	≤ 0,04	-	-	-
Fruits	Banane fei	02/02/07	140 ± 6	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Banane fei	07/09/07	141 ± 6	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Coprah	02/03/07	108 ± 4	0,24 ± 0,01	≤ 0,01	-	-	-
	Mangue	12/01/07	63 ± 3	0,008 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Mangue	02/02/07	53 ± 2	≤ 0,01	0,005 ± 0,003	-	-	-
	Nono	04/05/07	82 ± 3	0,36 ± 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Nono	01/06/07	115 ± 5	0,017 ± 0,004	≤ 0,02	-	-	-
	Pamplemousse	02/03/07	68 ± 3	≤ 0,01	≤ 0,16	-	-	-
	Papaye	12/01/07	108 ± 4	0,18 ± 0,01	≤ 0,01	0,03 ± 0,01	≤ 0,021	≤ 0,029
	Papaye	07/09/07	72 ± 3	0,86 ± 0,03	≤ 0,01	-	-	-
	Pastèque	02/02/07	46 ± 2	0,024 ± 0,002	≤ 0,01	-	-	-
	Pastèque	04/05/07	63 ± 3	0,40 ± 0,01	≤ 0,01	-	-	-

Tableau II-4 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hiva Oa en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Boissons	Eau	15/11/07	0,044 ± 0,006	≤ 4E-04	≤ 4E-04	-	-	-
	Eau de coco	07/05/07	90 ± 4	0,007 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Eau de coco	03/09/07	86 ± 4	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
Viandes	Bœuf	05/11/07	118 ± 5	2,70 ± 0,14	≤ 0,02	≤ 0,04	≤ 0,003	≤ 0,04
	Chèvre	05/02/07	103 ± 4	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01
	Porc	08/10/07	103 ± 5	0,10 ± 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Poissons de lagon	Lutjan rouge	04/06/07	122 ± 5	0,077 ± 0,007	≤ 0,02	-	-	-
	Lutjan rouge	05/11/07	159 ± 6	0,079 ± 0,008	≤ 0,02	-	-	-
Poissons de haute Mer	Bonite ventre rayé	02/04/07	172 ± 8	0,14 ± 0,01	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,07	≤ 0,07
	Thazard	06/08/07	173 ± 8	0,22 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
Légumes feuilles	Chou	05/03/07	101 ± 4	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,006	≤ 0,01
	Salade	06/08/07	104 ± 4	0,013 ± 0,003	≤ 0,02	-	-	-
	Taro feuilles (fafa)	03/12/07	204 ± 8	0,025 ± 0,004	≤ 0,02	-	-	-
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	15/01/07	174 ± 7	0,011 ± 0,005	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
	Arbre à pain (uru)	07/05/07	139 ± 8	0,016 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Concombre	05/02/07	45 ± 2	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Poivron	06/08/07	79 ± 3	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Tomate	05/02/07	71 ± 4	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
Légumes racines	Manioc	07/05/07	142 ± 6	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Manioc	02/07/07	166 ± 7	≤ 0,03	≤ 0,04	-	-	-
	Patate douce	08/10/07	123 ± 5	0,006 ± 0,004	≤ 0,01	-	-	-
	Taro	02/04/07	74 ± 3	≤ 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Fruits	Ananas	03/09/07	82 ± 3	0,017 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Banane fei	05/03/07	136 ± 6	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Banane fei	02/07/07	132 ± 5	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Citron	04/06/07	72 ± 4	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Coprah	15/01/07	131 ± 5	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,004	≤ 0,01
	Coprah	04/06/07	137 ± 7	0,019 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Mangue	02/04/07	63 ± 3	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Pamplemousse	03/09/07	41 ± 2	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Papaye	04/06/07	97 ± 4	≤ 0,01	≤ 0,01	0,013 ± 0,002	≤ 0,01	≤ 0,01
	Papaye	02/07/07	96 ± 4	0,011 ± 0,002	≤ 0,01	-	-	-
	Pastèque	05/03/07	68 ± 3	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-

Tableau II-5 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hao en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Boissons	Eau	13/03/07	0,22 ± 0,01	≤ 0,001	≤ 0,001	-	-	-
	Eau de coco	16/04/07	69 ± 3	0,022 ± 0,004	≤ 0,01	≤ 0,003	≤ 0,003	0,005 ± 0,002
	Eau de coco	11/08/07	86 ± 4	0,06 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
Poissons de lagon	Lutjan rouge	10/09/07	143 ± 6	0,23 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Mérou	25/03/07	167 ± 8	0,29 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Mérou	20/05/07	156 ± 6	0,46 ± 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Mérou	29/11/07	148 ± 6	0,17 ± 0,01	≤ 0,04	-	-	-
	Mérou, loche, chirurgien	29/07/07	164 ± 7	0,24 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Mérou, perroquet	15/01/07	157 ± 8	0,42 ± 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01
	Mérou	07/10/07	138 ± 6	0,17 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
Poissons de haute mer	Bonite ventre rayé	05/03/07	141 ± 6	0,16 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Bonite ventre rayé	25/03/07	149 ± 6	0,19 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Bonite ventre rayé	16/04/07	143 ± 7	0,17 ± 0,01	≤ 0,03	≤ 0,004	≤ 0,02	≤ 0,03
	Thon blanc	24/06/07	136 ± 6	0,14 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Thon blanc	07/10/07	138 ± 6	0,17 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
Autres produits marins	Bénitier	15/01/07	71 ± 3	0,011 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Bénitier	05/03/07	81 ± 5	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Bénitier	25/03/07	73 ± 3	≤ 0,02	≤ 0,001	≤ 0,02	0,15 ± 0,06	1,3 ± 0,5
	Bénitier	29/07/07	67 ± 3	0,023 ± 0,008	≤ 0,05	-	-	-
	Bénitier	10/09/07	76 ± 4	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Bénitier	29/11/07	73 ± 3	0,028 ± 0,008	≤ 0,05	-	-	-
	Poulpe	24/06/07	96 ± 4	≤ 0,04	≤ 0,03	-	-	-
	Turbo/Troca	29/07/07	89 ± 5	≤ 0,04	≤ 0,05	-	-	-
	Langouste	20/05/07	128 ± 5	0,07 ± 0,01	≤ 0,04	≤ 0,03	≤ 0,01	≤ 0,07
	Langouste	07/10/07	128 ± 5	0,07 ± 0,01	≤ 0,04	≤ 0,03	≤ 0,01	≤ 0,07
Fruits	Coprah	16/04/07	154 ± 6	0,26 ± 0,02	≤ 0,03	≤ 0,004	≤ 0,003	≤ 0,01
	Coprah	11/08/07	106 ± 4	0,11 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Papaye	05/03/07	106 ± 4	0,039 ± 0,004	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,04
	Papaye	07/10/07	88 ± 4	0,061 ± 0,007	≤ 0,02	-	-	-

Tableau II-6 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Rangiroa en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Poissons de lagon	Baliste	29/01/07	153 ± 6	0,05 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Baliste, vivaneau	12/11/07	159 ± 6	0,09 ± 0,01	≤ 0,20	-	-	-
	Baliste, mérrou	14/09/07	127 ± 6	0,07 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Bec de canne	23/03/07	174 ± 9	0,13 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,02
	Bec de canne, mérrou	11/12/07	135 ± 5	0,10 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Surmulet	14/02/07	150 ± 7	0,08 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Surmulet	30/04/07	165 ± 7	0,07 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
Poissons de haute mer	Bonite ventre rayé	29/01/07	143 ± 6	0,26 ± 0,02	≤ 0,06	-	-	-
	Bonite ventre rayé	23/03/07	133 ± 6	0,17 ± 0,01	≤ 0,03	0,17 ± 0,01	≤ 0,06	≤ 0,09
	Bonite ventre rayé	30/04/07	141 ± 7	0,14 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Bonite ventre rayé	11/12/07	122 ± 6	0,16 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
Autres produits marins	Bénitier	14/02/07	76 ± 3	0,045 ± 0,008	0,015 ± 0,011	≤ 0,02	0,06 ± 0,002	0,79 ± 0,07
	Bénitier	12/11/07	75 ± 3	0,019 ± 0,007	≤ 0,03	-	-	-
Echinoderme	Holothurie	14/09/07	31 ± 1	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	-
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	14/02/07	137 ± 6	1,91 ± 0,07	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,004	≤ 0,005
	Arbre à pain (uru)	14/09/07	150 ± 6	0,92 ± 0,04	≤ 0,03	-	-	-
Fruits	Banane fei	30/04/07	169 ± 7	0,16 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Coprah	23/03/07	143 ± 6	1,39 ± 0,05	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,04
	Coprah	12/11/07	137 ± 6	1,19 ± 0,05	≤ 0,01	-	-	-
	Papaye	29/01/07	77 ± 3	0,36 ± 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,04	≤ 0,04

Tableau II-7 (1/3): Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Boissons	Bière locale	09/05/07	18,2 ± 0,9	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Coca	19/03/07	0,08 ± 0,04	0,015 ± 0,002	≤ 0,003	-	-	-
	Eau	10/05/07	0,038 ± 0,002	9,9E-5 ± 1,5E-05	≤ 4,5E-05	-	-	-
	Eau de coco	30/05/07	88 ± 4	0,014 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Eau de coco	19/09/07	91 ± 4	0,016 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Jus d'ananas	09/05/07	38 ± 2	0,078 ± 0,005	≤ 0,01	-	-	-
	Lait	23/03/07	44 ± 2	0,92 ± 0,03	≤ 0,01	0,017 ± 0,003	≤ 0,002	≤ 0,003
	Lait	30/05/07	46 ± 3	0,44 ± 0,05	≤ 0,10	-	-	-
	Lait	27/07/07	51 ± 2	1,16 ± 0,04	≤ 0,02	-	-	-
	Lait	18/12/07	40 ± 2	1,04 ± 0,04	≤ 0,005	-	-	-
Viandes	Bœuf	04/02/07	114 ± 4	5,51 ± 0,18	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,005	≤ 0,01
	Œuf	29/01/07	50 ± 2	≤ 0,02	≤ 0,02	-	-	-
	Porc	15/04/07	106 ± 4	0,18 ± 0,01	≤ 0,03	≤ 0,005	≤ 0,004	≤ 0,01
	Porc	19/08/07	95 ± 4	1,34 ± 0,07	≤ 0,02	-	-	-
	Poulet	29/01/07	97 ± 4	0,023 ± 0,004	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
Poissons de lagon	Perroquet	04/02/07	120 ± 5	0,09 ± 0,01	≤ 0,02	0,055 ± 0,007	≤ 0,008	≤ 0,01
	Perroquet	15/04/07	140 ± 6	0,10 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet	27/05/07	128 ± 6	0,11 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Perroquet	08/07/07	131 ± 5	0,12 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Perroquet	07/10/07	117 ± 5	0,09 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
Poissons de haute mer	Thon blanc	06/05/07	152 ± 6	0,15 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Thon blanc	10/06/07	139 ± 6	0,18 ± 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Thon blanc	07/10/07	153 ± 6	0,68 ± 0,01	≤ 0,03	-	-	-
	Thon rouge	28/01/07	137 ± 7	0,23 ± 0,01	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,04	≤ 0,05
	Thon rouge	18/03/07	162 ± 7	0,17 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Thon rouge	19/08/07	149 ± 6	0,17 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Sussand	30/05/07	136 ± 6	0,063 ± 0,004	≤ 0,03	-	-	-
	Sussand	09/09/07	96 ± 4	0,061 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
Autres produits marins	Bénitier	15/04/07	76 ± 3	≤ 0,03	≤ 0,03	-	-	-
	Bénitier	19/08/07	58 ± 2	0,011 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Holothurie	29/04/07	37 ± 2	≤ 0,031	≤ 0,03	-	-	-
	Holothurie	04/11/07	34 ± 1	≤ 0,024	≤ 0,02	-	-	-
	Turbo/Troca	15/07/07	103 ± 5	≤ 0,028	≤ 0,03	-	-	-

Tableau II-7 (2/3) : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Légumes feuilles	Chou	10/06/07	95 ± 4	0,039 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Poireau	15/07/07	170 ± 7	≤ 0,014	≤ 0,02	-	-	-
	Salade	18/03/07	111 ± 4	≤ 0,014	≤ 0,02	-	-	-
	Taro feuilles (fafa)	18/03/07	192 ± 8	≤ 0,011	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,006	≤ 0,005
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	16/03/07	189 ± 8	0,021 ± 0,004	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,002	≤ 0,005
	Arbre à pain (uru)	15/07/07	185 ± 9	0,086 ± 0,010	≤ 0,03	-	-	-
	Aubergine	28/01/07	75 ± 3	0,013 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Avocat	04/11/07	98 ± 4	0,84 ± 0,04	≤ 0,02	-	-	-
	Concombre	08/07/07	64 ± 3	≤ 0,011	≤ 0,01	-	-	-
	Haricot	08/07/07	80 ± 3	0,030 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Tomate	28/01/07	74 ± 3	≤ 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Tomate	06/05/07	69 ± 3	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	-
	Tomate	19/08/07	72 ± 3	≤ 0,02	≤ 0,01	-	-	-
	Légumes racines	Carotte	08/07/07	107 ± 5	0,13 ± 0,01	≤ 0,02	-	-
Manioc		10/06/07	122 ± 6	0,96 ± 0,04	≤ 0,03	-	-	-
	Navet	04/02/07	79 ± 3	0,021 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
	Patate douce	18/02/07	119 ± 5	0,13 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Taro	28/01/07	96 ± 4	0,061 ± 0,005	≤ 0,02	≤ 0,014	≤ 0,004	0,004 ± 0,003
	Taro	15/07/07	97 ± 4	0,12 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Taro	07/10/07	103 ± 4	0,19 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-
	Tarua	19/08/07	95 ± 4	0,85 ± 0,03	≤ 0,02	-	-	-
	Fruits	Ananas	07/10/07	42 ± 2	0,13 ± 0,01	≤ 0,01	-	-
Banane fei		18/03/07	125 ± 5	0,030 ± 0,008	≤ 0,03	-	-	-
Banane fei		10/06/07	120 ± 5	0,017 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
Banane fei		09/09/07	142 ± 6	0,029 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
Citron		18/03/07	75 ± 3	0,019 ± 0,006	≤ 0,02	-	-	-
Coprah		31/05/07	130 ± 5	0,027 ± 0,006	≤ 0,02	≤ 0,005	≤ 0,002	0,005 ± 0,003
Coprah		19/09/07	137 ± 7	0,026 ± 0,008	≤ 0,03	-	-	-
Mangue		05/02/07	39 ± 2	0,032 ± 0,005	≤ 0,01	-	-	-
Mangue		13/09/07	56 ± 2	0,011 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
Orange et mandarine		27/05/07	55 ± 2	≤ 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Pamplemousse		09/09/07	57 ± 3	0,038 ± 0,004	≤ 0,01	-	-	-
Papaye		08/02/07	81 ± 3	0,056 ± 0,006	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,06	≤ 0,05
Autres produits		Miel	29/05/07	39 ± 2	0,28 ± 0,04	≤ 0,09	-	-

Tableau II-7 (3/3) : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2007.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)				Activité (mBq.kg ⁻¹ frais)	
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$
Produits importés								
Boissons	Bière	13/09/07	12 ± 0,5	0,006 ± 0,001	≤ 0,003	-	-	-
	Lait UHT ½ écrémé	19/03/07	57 ± 2,5	≤ 0,08	≤ 0,08	-	-	-
Viandes	Agneau-mouton	24/04/07	128 ± 5,3	0,061 ± 0,008	≤ 0,03	-	-	-
	Bœuf (Uruguay)	12/06/07	111 ± 4,5	0,015 ± 0,003	≤ 0,01	-	-	-
	Poulet (USA)	11/07/07	93 ± 4,6	≤ 0,01	≤ 0,01	-	-	-
Divers	Pain	27/06/07	64 ± 3,2	≤ 0,01	≤ 0,01	0,051 ± 0,017	≤ 0,02	0,023 ± 0,008
	Pâtes alimentaires	05/05/07	98 ± 4,4	≤ 0,09	≤ 0,18	-	-	-
	Pomme de terre (NZ)	09/05/07	147 ± 5,9	0,015 ± 0,005	≤ 0,02	-	-	-
	Riz (Australie)	29/01/07	31 ± 1,7	≤ 0,10	≤ 0,10	-	-	-
	Yaourt	24/04/07	73 ± 3,7	0,12 ± 0,01	≤ 0,02	-	-	-

ANNEXE III : RESULTATS DES CALCULS DE DOSE POUR L'INGESTION

Tableau III-1 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Australes (Tubuai)
Tableau III-2 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Australes (Tubuai)
Tableau III-3 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Gambier (Mangareva)
Tableau III-4 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Gambier (Mangareva)
Tableau III-5 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Marquises (Hiva Oa)
Tableau III-6 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Marquises (Hiva Oa)
Tableau III-7 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel de la Société (Maupiti)
Tableau III-8 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel de la Société (Maupiti)
Tableau III-9 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel de la Société (Tahiti)
Tableau III-10 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel de la Société (Tahiti)
Tableau III-11 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Tuamotu (Hao)
Tableau III-12 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Tuamotu (Hao)
Tableau III-13 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Tuamotu (Rangiroa)
Tableau III-14 :	Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Tuamotu (Rangiroa)

Tableau III-1 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv.an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Australes (Tubuai).

Prélèvement		Ration adulte (kg.an^{-1})	Produits locaux ($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	8,87			$\leq 0,003$	Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Coca	10,44			$\leq 0,002$	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
	Eau	730	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Eau de coco	3,21	0,012				0,012
	Lait local	14,6			0,220	Tahiti 2007	0,220
Viandes	Chèvre	1,28	0,051			Tubuai 2004	0,051
	Bœuf	12,23			$\leq 0,950$	Tahiti 2007	$\leq 0,950$
	Œuf	9,05			$\leq 0,003$	Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Porc	4,42			$\leq 0,048$	Tahiti 2007	$\leq 0,048$
	Poulet	4,31			$\leq 0,004$	Tahiti 2007	$\leq 0,004$
Poissons	Poissons de lagon	16,24	$\leq 0,029$				$\leq 0,029$
	Poissons de haute mer	9,78	0,032				0,032
Autres produits marins	Bénitier	6,57	$\leq 0,014$				$\leq 0,014$
	Langouste	2,66			0,003	Hao 2007	0,003
	Turbo / Troca	0,58			$\leq 0,0003$	Tahiti 2007	$\leq 0,0003$
Légumes feuilles	Chou	12,08	0,014				0,014
	Salade	1,42			$\leq 0,0004$	Tahiti 2007	$\leq 0,0004$
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	4,89	0,005				0,005
	Arbre à pain (uru)	8,21	0,041				0,041
	Aubergine	0,66			0,0002	Tahiti 2007	0,0002
	Avocat	0,26	0,001				0,001
	Concombre	3,5			0,0007	Tahiti 2007	0,001
Légumes racines	Haricot	0,51	0,0001				0,0001
	Tomate	6,1	0,008				0,008
	Carotte	8,21	0,004				0,004
	Manioc	2,48	0,0009				0,001
	Navet	0,77			0,0003	Tahiti 2007	0,0003
	Patate douce	5,4	0,020			Tubuai 2006	0,020
	Pomme de terre	7,15	0,004			Tubuai 2006	0,004
	Taro	14,45	0,131				0,131
Tarua	2,08			0,025	Tahiti 2007	0,025	
Fruits	Ananas	2,23			$\leq 0,004$	Tahiti 2007	$\leq 0,004$
	Banane fei	10,95	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
	Citron	1,35			0,0004	Tahiti 2007	0,0004
	Coprah	8,69	0,336				0,336
	Mangue	1,24			0,0004	Tahiti 2007	0,0004
	Orange / mandarine	2,96			$\leq 0,0004$	Tahiti 2007	$\leq 0,0004$
	Pamplemousse	8,47	0,105				0,105
	Papaye	3,07	0,047				0,047
Pastèque	1,83			0,005	Maupiti 2007	0,005	
Ration annuelle totale en kg.an^{-1}		953			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		$\leq 2,14$
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}		186					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	128,15		0,012			0,012
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,028$			$\leq 0,028$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,006			0,006
	Bœuf	8,18		0,002			0,002
	Poulet	12,88		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
Divers	Pain	79,53		$\leq 0,128$			$\leq 0,128$
	Pâtes alimentaires	2,01		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
	Pomme de terre	12,48		0,003			0,003
	Riz	32,27		$\leq 0,056$			$\leq 0,056$
	Yaourt	2,01		0,004			0,004
Ration annuelle totale en kg.an^{-1}		303			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)		$\leq 0,24$
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}		155					

Ration annuelle totale en kg.an^{-1}		1256		Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)		$\leq 2,4$
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}		341				

Tableau III-2 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Australes (Tubuai)

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	7,7			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Eau	450,41	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Eau de coco	1,1	0,003				0,003
Viandes	Chèvre	1,13	0,032			Tubuai 2004	0,032
	Bœuf	8,36		$\leq 0,456$		Tahiti 2007	$\leq 0,456$
	Œuf	5,84		$\leq 0,003$		Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Porc	3,07		$\leq 0,025$		Tahiti 2007	$\leq 0,025$
	Poulet	2,88		$\leq 0,004$		Tahiti 2007	$\leq 0,004$
Poissons	Poissons de lagon	9,64	$\leq 0,016$				$\leq 0,020$
	Poissons de haute mer	6,76	0,018				0,019
Autres produits marins	Bénitier	5,69	$\leq 0,021$				$\leq 0,012$
	Langouste	2,23			0,003	Hao 2007	0,003
	Turbo / Troca	0,55			$\leq 0,0004$	Tahiti 2007	$\leq 0,0004$
Légumes feuilles	Chou	7,37	0,009				0,009
	Salade	0,84		$\leq 0,0004$		Tahiti 2007	$\leq 0,0004$
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	2,63	0,003				0,003
	Arbre à pain (uru)	4,82	0,019				0,019
	Avocat	0,69	0,003				0,003
	Concombre	2,01			0,001	Tahiti 2007	0,001
Légumes racines	Haricot	0,29	0,0001				0,0001
	Tomate	3,1	0,004				0,004
	Carotte	5,29	0,004				0,004
	Manioc	2,66	0,002				0,002
	Navet	0,47			0,0003	Tahiti 2007	0,0003
	Patate douce	3,1	0,009			Tubuai 2006	0,009
	Pomme de terre	5,44	0,003			Tubuai 2006	0,003
	Taro	11,61	0,080				0,080
	Tarua	1,2			0,0103	Tahiti 2007	0,010
Fruits	Ananas	1,42		$\leq 0,002$		Tahiti 2007	$\leq 0,002$
	Banane + fei	7,56	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Citron	0,69			0,0003	Tahiti 2007	0,0003
	Coprah	4,75	0,129				0,129
	Mangue	1,1			0,0005	Tahiti 2007	0,0005
	Orange / mandarine	5,18		$\leq 0,001$		Tahiti 2007	$\leq 0,001$
	Pamplemousse	4,71	0,041				0,041
	Papaye	3,36	0,037				0,037
	Pastèque	1,61			0,004	Maupiti 2007	0,004
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		587		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,95$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		128					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,029$			$\leq 0,029$
Viandes	Agneau-mouton	5,55		0,006			0,006
	Bœuf	5,58		0,002			0,002
	Poulet	8,61		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
Divers	Pain	52,01		$\leq 0,140$			$\leq 0,140$
	Pâtes alimentaires	1,68		$\leq 0,007$			$\leq 0,007$
	Pomme de terre	9,49		0,005			0,005
	Riz	20,62		$\leq 0,053$			$\leq 0,053$
	Yaourt	5,55		0,009			0,009
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		122		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,25$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		109					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	710
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	237

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 1,2$
---	------------------------------

Tableau III-3 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Gambier (Mangareva).

Prélèvement		Ration adulte ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	1,64			$\leq 0,0005$	Tahiti 2007	$\leq 0,0005$
	Coca	1,06			0,0002	Tahiti 2007	0,0002
	Jus d'ananas	0,91			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Eau	730	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Eau de coco	78,11	0,063				0,063
	Lait local	5,73			0,086	Tahiti 2007	0,086
Viandes	Bœuf	5,04			$\leq 0,392$	Tahiti 2007	$\leq 0,392$
	Œuf	10,4			$\leq 0,003$	Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Porc	5,91	$\leq 0,060$				$\leq 0,060$
	Poulet	1,64	0,003				0,003
Poissons	Poissons de lagon	23,54	$\leq 0,091$				$\leq 0,091$
Autres produits marins	Poissons de haute mer	17,27	0,046				0,046
	Bénitier	1,97	0,003				0,003
	Turbo / Troca	0,58	0,0002				0,0002
Légumes feuilles	Chou	8,47	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Salade	5,8	0,004			Mangareva 2006	0,004
	Taro feuilles (fafa)	4,89	0,003				0,003
	Arbre à pain (uru)	3,18	0,025				0,025
Légumes fruits	Avocat	1,68			0,020	Tahiti 2007	0,020
	Concombre	27,12	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
	Haricot	1,1			0,001	Tahiti 2007	0,001
Légumes racines	Tomate	6,9	0,001			Mangareva 2006	0,001
	Carotte	4,2			0,003	Mangareva 2003	0,003
	Manioc	0,91	0,001				0,001
	Navet	0,55			0,0002	Tahiti 2007	0,0002
	Patate douce	2,08	0,004				0,004
	Taro	13,18			$\leq 0,031$	Mangareva 2003	$\leq 0,031$
	Tarua	4,12	0,005				0,005
Fruits	Ananas	1,9			0,004	Tahiti 2007	0,004
	Banane fei	25,59	$\leq 0,016$				$\leq 0,016$
	Citron	1,97			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Coprah	20,84	0,040				0,040
	Mangue	1,72			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Melon	0,73			0,002	Maupiti 2001	0,002
	Miel	0,22			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Orange / mandarine	0,58			$\leq 0,0001$	Tahiti 2007	$\leq 0,0001$
	Pamplemousse	2,45	0,002				0,002
	Papaye	7,67	0,013				0,013
Pastèque	4,89	0,001				0,001	
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1037		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,94$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		219					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	54,39		0,005			0,005
	Lait UHT 1/2 écrémé	1,9		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
Viandes	Agneau-mouton	3,54		0,003			0,003
	Bœuf	9,82		0,002			0,002
	Poulet	18,58	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
Divers	Pain	71,43		$\leq 0,115$			$\leq 0,115$
	Pâtes alimentaires	2,12		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
	Pomme de terre	3,32		0,001			0,001
	Riz	30,3		$\leq 0,052$			$\leq 0,052$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		195		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,19$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		139					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1232	Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)		$\leq 1,1$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		358			

Tableau III-4 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Gambier (Mangareva).

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Origine	
Boissons	Coca	0,77			$\leq 0,0002$	Tahiti 2007	$\leq 0,0002$
	Jus d'ananas	1,1			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Eau	450,41	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Eau de coco	26,94	0,017				0,017
Viandes	Bœuf	3,43			$\leq 0,187$	Tahiti 2007	$\leq 0,187$
	Œuf	6,72			$\leq 0,003$	Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Porc	4,09	$\leq 0,030$				0,030
	Poulet	1,1	0,002				$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	13,94	$\leq 0,045$				$\leq 0,045$
	Poissons de haute mer	9,64	0,021				0,021
Autres produits marins	Turbo / Troca	0,55	0,0004				0,0004
Légumes feuilles	Chou	5,15	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Salade	3,43	0,002				0,002
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	2,63	0,002				0,002
	Arbre à pain (uru)	1,86	0,011				0,011
	Avocat	4,75			0,040	Tahiti 2007	0,040
	Concombre	15,66	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
Légumes racines	Haricot	0,62			0,0004	Tahiti 2007	0,0004
	Tomate	3,5	0,001			Mangareva 2006	0,001
	Carotte	2,7	0,002			Mangareva 2003	0,002
	Manioc	0,99	0,002				0,002
	Navet	0,33			0,0002	Tahiti 2007	0,0002
	Patate douce	1,2	0,002				0,002
	Taro	10,59	$\leq 0,024$			Mangareva 2003	$\leq 0,024$
Tarua	2,37	0,003				0,003	
Fruits	Ananas	1,2			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Banane fei	17,63	$\leq 0,020$				$\leq 0,020$
	Citron	1,02			0,0005	Tahiti 2007	0,0005
	Coprah	11,39	0,018				0,018
	Mangue	1,5			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Melon	0,29			0,001	Maupiti 2001	0,001
	Orange / mandarine	1,02			$\leq 0,0002$	Tahiti 2007	$\leq 0,0002$
	Pamplemousse	1,35	0,001				0,001
	Papaye	8,36	0,019				0,019
Pastèque	4,31	0,001				0,001	
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		623			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		$\leq 0,47$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		143					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	1,35		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
Viandes	Agneau-mouton	3,29		0,003			0,003
	Bœuf	6,72		0,003			0,003
	Poulet	12,41	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
Divers	Pain	46,72		$\leq 0,126$			$\leq 0,126$
	Pates alimentaires	1,79		$\leq 0,007$			$\leq 0,007$
	Pomme de terre	2,52		0,001			0,001
	Riz	19,38		$\leq 0,050$			$\leq 0,050$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		94			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)		$\leq 0,20$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		93					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	717
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	236

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,7$
---	------------------------------

Tableau III-5 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Marquises (Hiva Oa).

Prélèvement		Ration adulte ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	40,37			$\leq 0,012$	Tahiti 2007	$\leq 0,012$
	Coca	10,44			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Eau	730	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Eau de coco	9,49	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Lait local	0,6			0,009	Tahiti 2007	0,009
Viandes	Bœuf	4,96	0,194				0,194
	Chèvre	4,6	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Œuf	8,29			$\leq 0,002$	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
	Porc	3,98	0,006				0,006
	Poulet	2,23			$\leq 0,002$	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	9,96	0,012				0,012
Autres produits marins	Poissons de haute mer	44,21	$\leq 0,143$				$\leq 0,143$
	Langouste	2,36	$\leq 0,003$			Hiva oa 2001	$\leq 0,003$
Légumes feuilles	Chou	9,42	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Salade	12,3	0,003				0,003
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	2,01	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Aubergine	0,44	$\leq 0,0001$				$\leq 0,0001$
	Avocat	0,88	0,0001				0,0001
	Concombre	9,78	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Haricot	0,88			0,0004	Tahiti 2007	0,0004
Légumes racines	Tomate	5,4	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Carotte	1,06			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Manioc	1,97	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Navet	1,35			0,0005	Tahiti 2007	0,0005
	Patate douce	8,98	0,001				0,001
	Taro	4,93	0,001				0,001
Fruits	Tarua	2,7			0,032	Tahiti 2007	0,032
	Ananas	0,88	0,0002				0,0002
	Arbre à pain (uru)	8,03	0,004				0,004
	Banane fei	26,94	$\leq 0,007$				$\leq 0,007$
	Citron	2,77	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Coprah	17,89	$\leq 0,009$				$\leq 0,009$
	Mangue	1,72	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Melon	0,73			$\leq 0,002$	Maupiti 2001	$\leq 0,002$
	Miel	0,22			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Orange / mandarine	3,32			$\leq 0,0005$	Tahiti 2007	$\leq 0,0005$
	Pamplemousse	8,47	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
Papaye	12,92	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$	
Pastèque	4,31	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$	
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1022		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,48$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		231					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	96,62		0,009			0,009
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,028$			$\leq 0,028$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,006			0,006
	Bœuf	18,14		0,005			0,005
	Poulet	16,46		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
Divers	Pain	110,49		$\leq 0,178$			$\leq 0,178$
	Pâtes alimentaires	1,61		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
	Pomme de terre	14,89		0,004			0,004
	Riz	34,35		$\leq 0,059$			$\leq 0,059$
	Yaourt	2,01		0,004			0,004
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		320		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,30$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		204					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	1341
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	434,860

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,8$
---	------------

Tableau III-6 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Marquises (Hiva Oa).

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Origine	
Boissons	Coca	7,7			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Eau	450,41	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
	Eau de coco	3,29	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Lait local	0,44			0,005	Tahiti 2007	0,005
Viandes	Bœuf	3,39	$\leq 0,096$				$\leq 0,096$
	Chèvre	4,12	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Œuf	5,37		$\leq 0,003$		Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Porc	2,74	0,003				0,003
	Poulet	1,5		$\leq 0,002$		Tahiti 2007	$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	5,91	0,006				0,006
Autres produits marins	Poissons de haute mer	25,01	$\leq 0,083$				$\leq 0,083$
	Langouste	2,19	0,003			Hiva oa 2001	0,003
Légumes feuilles	Chou	5,73	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Salade	7,3	0,003				0,003
	Taro feuilles (fafa)	1,1	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
Légumes fruits	Avocat	2,45	0,001				0,001
	Concombre	5,66	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Tomate	2,74	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
Légumes racines	Carotte	0,69			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Manioc	2,12	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Navet	0,84			0,0005	Tahiti 2007	0,0005
	Patate douce	5,18	0,002				0,002
	Taro	3,94	0,001				0,001
	Tarua	1,57			0,013	Tahiti 2007	0,013
Fruits	Ananas	0,55	0,0002				0,0002
	Arbre à pain (uru)	4,71	0,004				0,004
	Banane / fei	20,4	$\leq 0,010$				$\leq 0,010$
	Citron	1,42	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Coprah	9,78	$\leq 0,009$				$\leq 0,009$
	Mangue	1,5	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Melon	0,29			0,001	Maupiti 2001	0,001
	Orange / mandarine	5,84		$\leq 0,001$		Tahiti 2007	$\leq 0,001$
	Pamplemousse	4,71	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Papaye	14,09	$\leq 0,013$				$\leq 0,013$
	Pastèque	3,8	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		618		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,29$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		157					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,029$			$\leq 0,029$
Viandes	Agneau-mouton	5,55		0,006			0,006
	Bœuf	12,4		0,005			0,005
	Poulet	11,02		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
Divers	Pain	72,27		$\leq 0,195$			$\leq 0,195$
	Pâtes alimentaires	1,35		$\leq 0,005$			$\leq 0,005$
	Pomme de terre	11,32		0,005			0,005
	Riz	21,94		$\leq 0,057$			$\leq 0,057$
	Yaourt	5,55		0,009			0,009
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		155		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,32$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		141					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	773
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	298

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,6$
---	------------------------------

Tableau III-7 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel de la Société (Maupiti).

Prélèvement		Ration adulte ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	108,8			$\leq 0,033$	Tahiti 2007	$\leq 0,033$
	Coca	10,44			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Jus d'ananas	6,17			0,007	Tahiti 2007	0,007
	Eau	730	0,007				0,007
	Eau de coco	9,2	0,021				0,021
Viandes	Bœuf	2,74			$\leq 0,213$	Tahiti 2007	$\leq 0,213$
	Œuf	5,99			$\leq 0,002$	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
	Porc	1,5			$\leq 0,016$	Tahiti 2007	$\leq 0,016$
	Poulet	1,64			$\leq 0,001$	Tahiti 2007	$\leq 0,001$
Poissons	Poissons de lagon	17,48	$\leq 0,025$				$\leq 0,025$
	Poissons de haute mer	16,93	0,036				0,036
Autres produits marins	Sussand	0,4			0,000	Tahiti 2007	0,000
	Bénitier	1,97	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Langouste	0,84			0,001	Hao 2007	0,001
	Turbo / Troca	0,58	0,0002				0,0002
Légumes feuilles	Chou	8,47	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Salade	2,99	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	4,89	$\leq 0,013$				$\leq 0,013$
	Arbre à pain (uru)	3,18	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Avocat	1,13			0,013	Tahiti 2007	0,013
	Aubergine	0,29	$\leq 0,0001$				$\leq 0,0001$
Légumes racines	Concombre	5,8	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Haricot vert	1,1	0,0002				0,0002
	Tomate	4,75	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Carotte	0,73			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Manioc	4,09	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Navet	0,55			0,0002	Tahiti 2007	0,0002
	Patate douce	4,23			0,008	Tahiti 2007	0,008
	Pomme de terre	5,29			0,003	Tahiti 2007	0,003
	Taro	9,78			$\leq 0,022$	Tahiti 2007	$\leq 0,022$
	Tarua	3,18	0,001				0,001
Fruits	Ananas	4,96	0,024			Maupiti 2005	0,024
	Banane / fei	13,1	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Citron	0,77			0,0003	Tahiti 2007	0,0003
	Coprah	8,69	0,029				0,029
	Mangue	0,51	0,0001				0,0001
	Melon	21,24	0,058			Maupiti 2001	0,058
	Miel	0,22			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Orange / mandarine	0,58			$\leq 0,0001$	Tahiti 2007	$\leq 0,0001$
	Pamplemousse	2,45	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Papaye	3,07	0,025				0,025
Pastèque	14,34	0,043				0,043	
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1045		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,63$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		180					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	28,94		$\leq 0,003$			0,003
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,028$			$\leq 0,028$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,006			0,006
	Bœuf	17,67		0,004			0,004
	Poulet	17,78		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
Divers	Pain	120,74		$\leq 0,194$			$\leq 0,194$
	Pates alimentaires	0,62		$\leq 0,001$			$\leq 0,001$
	Pomme de terre	14,89		0,004			0,004
	Riz	41,06		$\leq 0,071$			$\leq 0,071$
	Yaourt	2,1		0,004			0,004
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		269		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,32$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		221					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1314	Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)			$\leq 0,9$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		401				

Tableau III-8 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel de la Société (Maupiti).

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Origine	
Boissons	Coca	7,7			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Jus d'ananas	7,37			0,007	Tahiti 2007	0,007
	Eau	450,41	0,007				0,007
	Eau de coco	3,18	0,006				0,006
Viandes	Bœuf	1,86			$\leq 0,102$	Tahiti 2007	$\leq 0,102$
	Œuf	3,87			$\leq 0,002$	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
	Porc	1,02			$\leq 0,008$	Tahiti 2007	$\leq 0,008$
	Poulet	1,1			$\leq 0,001$	Tahiti 2007	$\leq 0,001$
Poissons	Poissons de lagon	10,37	$\leq 0,015$				$\leq 0,015$
	Poissons de haute mer	11,43	0,021				0,021
	Sussand	0,29			0,0003	Tahiti 2007	0,0003
Autres produits marins	Bénitier	1,72	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Langouste	0,69			0,001	Hao 2007	0,001
	Turbo / Troca	0,55	0,0003				0,0003
Légumes feuilles	Chou	5,15	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Salade	1,79	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Taro feuilles (fafa)	2,63	$\leq 0,012$				$\leq 0,012$
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	1,86	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Avocat	3,18			0,027	Tahiti 2007	0,027
	Concombre	3,36	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Haricot vert	0,62	0,0002				0,0002
Légumes racines	Tomate	2,41	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Carotte	0,47			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Manioc	4,42	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Navet	0,33			0,0002	Tahiti 2007	0,0002
	Patate douce	2,45			0,004	Tahiti 2007	0,004
	Pomme de terre	4,02			0,003	Tahiti 2007	0,003
	Taro	7,85			$\leq 0,017$	Tahiti 2007	$\leq 0,017$
	Tarua	1,83	0,001				0,001
Fruits	Ananas	3,18	0,011			Maupiti 2005	0,011
	Banane / fei	9,02	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Citron	0,37			0,0002	Tahiti 2007	0,0002
	Coprah	4,75	0,012				0,012
	Mangue	0,44	0,0001				0,0001
	Melon	8,32	0,0188			Maupiti 2001	0,019
	Orange / mandarine	1,02			$\leq 0,0002$	Tahiti 2007	$\leq 0,0002$
	Pamplemousse	1,35	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
	Papaye	3,36	0,023				0,023
Pastèque	12,63	0,028				0,028	
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		588			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		$\leq 0,36$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		120					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,029$			$\leq 0,029$
Viandes	Agneau-mouton	5,55		0,006			0,006
	Bœuf	17,08		0,007			0,007
	Poulet	11,9		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
Divers	Pain	78,95		$\leq 0,213$			$\leq 0,213$
	Pâtes alimentaires	0,55		$\leq 0,002$			$\leq 0,002$
	Pomme de terre	11,32		0,005			0,005
	Riz	26,24		$\leq 0,068$			$\leq 0,068$
	Yaourt	5,55		0,009			0,009
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		171			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)		$\leq 0,34$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		157					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	759
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	276,85

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,7$
---	------------

Tableau III-9 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel de la Société (Tahiti).

Prélèvement		Ration adulte ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	134,9	$\leq 0,041$				$\leq 0,041$
	Coca	4,96	0,001				0,001
	Jus d'ananas	6,17	0,007				0,007
	Eau	730	0,001				0,001
	Eau de coco	0,8	0,0002				0,0002
	Lait local	14,6	0,220				0,220
Viandes	Bœuf	0,84	$\leq 0,065$				$\leq 0,065$
	Œuf	10,55	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Porc	8,32	$\leq 0,091$				$\leq 0,091$
	Poulet	1,97	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	11,9	0,036				0,036
	Poissons de haute mer	7,34	$\leq 0,021$				$\leq 0,021$
Autres produits marins	Sussand	0,26	0,0002				0,0002
	Bénitier	1,97	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Langouste	0,88			0,001	Hao 2007	0,001
	Turbo / Troca	0,62	$\leq 0,0003$				$\leq 0,0003$
	Chevrette	0,53	0,0003				0,0003
Légumes feuilles	Chou	7,77	0,005				0,005
	Poireau	0,33	$\leq 0,0001$				$\leq 0,0001$
	Salade	12,52	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	4,6	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Arbre à pain (uru)	8,25	$\leq 0,009$				$\leq 0,009$
	Aubergine	0,55	0,0001				0,0001
	Avocat	0,26	0,003				0,003
	Concombre	3,47	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Haricot	4,02	0,002				0,002
Légumes racines	Tomate	5,58	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Carotte	3,25	0,006				0,006
	Manioc	0,18	0,002				0,002
	Navet	1,79	0,001				0,001
	Patate douce	6,28	0,012				0,012
	Pomme de terre	7,74			0,004	Tubuai 2006	0,004
	Taro	9,16	$\leq 0,020$				$\leq 0,020$
Tarua	0,62	0,007				0,007	
Fruits	Ananas	24,49	0,046				0,046
	Banane / fei	26,65	0,011				0,011
	Citron	2,08	0,001				0,001
	Coprah	16,72	$\leq 0,010$				$\leq 0,010$
	Mangue	1,72	0,001				0,001
	Miel	0,22	0,001				0,001
	Melon	2,45			0,007	Maupiti 2001	0,007
	Orange / mandarine	1,39	$\leq 0,0002$				$\leq 0,0002$
	Pamplemousse	3,29	0,002				0,002
	Papaye	7,37	$\leq 0,008$				$\leq 0,008$
Pastèque	5,22			$\leq 0,016$	Maupiti 2007	$\leq 0,016$	
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1105		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,67$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		213					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	2,34		0,0002			0,0002
	Lait UHT 1/2 écrémé	4,38		$\leq 0,006$			$\leq 0,006$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,006			0,006
	Bœuf	20,37		0,005			0,005
	Poulet	32,41		$\leq 0,007$			$\leq 0,007$
Divers	Pain	100,23		$\leq 0,161$			$\leq 0,161$
	Pâtes alimentaires	4,89		$\leq 0,009$			$\leq 0,009$
	Pomme de terre	12,37		0,003			0,003
	Riz	41,06		$\leq 0,071$			$\leq 0,071$
	Yaourt	2,01		0,004			0,004
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		226		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,27$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		219					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1331		Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)			$\leq 0,9$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		432,51					

Tableau III-10 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel de la Société (Tahiti).

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	3,69	0,001				0,001
	Jus d'ananas	7,37	0,007				0,007
	Eau	450,41	0,001				0,001
	Eau de coco	0,26	0,0001				0,0001
	Lait local	10,33	0,115				0,115
Viandes	Bœuf	0,58	≤ 0,032				≤ 0,032
	Œuf	6,83	≤ 0,003				≤ 0,003
	Porc	5,77	≤ 0,047				≤ 0,047
	Poulet	1,31	≤ 0,002				≤ 0,002
Poissons	Poissons de lagon	7,04	0,028				0,028
	Poissons de haute mer	4,71	≤ 0,013				≤ 0,013
	Sussand	0,18	0,0002				0,0002
Autres produits marins	Bénitier	1,72	≤ 0,001				≤ 0,001
	Langouste	0,73			0,0010	Hao 2007	0,001
	Turbo / Troca	0,58	≤ 0,0005				≤ 0,0005
Légumes feuilles	Chou	4,71	0,003				0,003
	Poireau	0,26	≤ 0,0001				≤ 0,0001
	Salade	7,41	≤ 0,003				≤ 0,003
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	2,48	≤ 0,002				≤ 0,002
	Arbre à pain (uru)	4,82	≤ 0,006				≤ 0,006
	Avocat	0,73	0,006				0,006
	Concombre	2,01	≤ 0,001				≤ 0,001
	Haricot	2,3	0,001				0,001
Légumes racines	Tomate	2,81	≤ 0,001				≤ 0,001
	Carotte	2,08	0,003				0,003
	Manioc	0,18	0,002				0,002
	Navet	1,13	0,001				0,001
	Patate douce	3,61	0,006				0,006
	Pomme de terre	5,88			0,004	Tubuai 2006	0,004
	Taro	7,34	≤ 0,016				≤ 0,016
Tarua	0,37	0,003				0,003	
Fruits	Ananas	15,62	0,023				0,023
	Banane / fei	18,36	0,011				0,011
	Citron	1,06	0,0005				0,0005
	Coprah	9,16	≤ 0,008				≤ 0,008
	Mangue	1,5	0,001				0,001
	Melon	0,95			0,002	Maupiti 2001	0,002
	Orange / mandarine	2,45	≤ 0,001				≤ 0,001
	Pamplemousse	1,83	0,001				0,001
	Papaye	8,03	≤ 0,009				≤ 0,009
Pastèque	4,6			≤ 0,010	Maupiti 2007	≤ 0,010	
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		613		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			≤ 0,38
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		141					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	3,1		≤ 0,007			≤ 0,007
Viandes	Agneau-mouton	5,51		0,006			0,006
	Bœuf	13,94		0,005			0,005
	Poulet	21,68		≤ 0,008			≤ 0,008
Divers	Pain	65,55		≤ 0,177			≤ 0,177
	Pâtes alimentaires	4,16		≤ 0,016			≤ 0,016
	Pomme de terre	9,38		0,005			0,005
	Riz	26,24		≤ 0,068			≤ 0,068
	Yaourt	5,55		0,009			0,009
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		155		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			≤ 0,30
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		152					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	768
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	293

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	≤ 0,7
---	--------------

Tableau III-11 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Tuamotu (Hao).

Prélèvement		Ration adulte ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Origine	
Boissons	Bière locale	39,98			$\leq 0,012$	Tahiti 2007	$\leq 0,012$
	Coca	10,44			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Eau	730	$\leq 0,013$				$\leq 0,013$
	Eau de coco	52,56	$\leq 0,026$				$\leq 0,026$
Viandes	Œufs	9,05			$\leq 0,003$	Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Porc	0,77			$\leq 0,0084$	Tahiti 2007	$\leq 0,008$
	Poulet	1,97			$\leq 0,002$	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	144,18	$\leq 0,686$				$\leq 0,686$
	Poissons de haute mer	26,21	$\leq 0,065$				$\leq 0,065$
Autres produits marins	Bénitier	14,6	$\leq 0,013$				$\leq 0,013$
	Langouste	2,34	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Poulpe	9,75	$\leq 0,007$				$\leq 0,007$
	Turbo / Troca	0,58	$\leq 0,0005$				$\leq 0,0005$
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	2,63	0,006				0,006
Légumes racines	Patate douce	1,57			0,003	Tahiti 2007	0,003
	Taro	4,78			0,009	Tahiti 2007	0,009
	Tarua	1,72			0,021	Tahiti 2007	0,021
Fruits	Banane fei	2,81	$\leq 0,001$			Hao 2006	$\leq 0,001$
	Coprah	37,81	$\leq 0,106$				$\leq 0,106$
	Papaye	5,48	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1099			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		$\leq 0,99$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		266					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	98,04		0,009			$\leq 0,009$
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,028$			$\leq 0,028$
Viandes	Bœuf	11,32		0,003			0,003
	Poulet	12,05		$\leq 0,003$			0,003
Divers	Pain	69,42		$\leq 0,112$			$\leq 0,112$
	Pates alimentaires	1,5		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
	Riz	31,21		$\leq 0,054$			0,054
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		243			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)		$\leq 0,21$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		126					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1342			Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)		$\leq 1,2$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		392					

Tableau III-12 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Tuamotu (Hao).

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	7,7			0,002	Tahiti 2007	0,002
	Eau	450,41	$\leq 0,012$				$\leq 0,012$
	Eau de coco	18,14	$\leq 0,008$				$\leq 0,008$
Viandes	Œufs	5,84			$\leq 0,003$	Tahiti 2007	$\leq 0,003$
	Porc	0,51			$\leq 0,0041$	Tahiti 2007	$\leq 0,004$
	Poulet	3,65			$\leq 0,005$	Tahiti 2007	$\leq 0,005$
Poissons	Poissons de lagon	85,48	$\leq 0,354$				$\leq 0,354$
Autres produits marins	Bénitier	12,63	$\leq 0,019$				$\leq 0,019$
	Langouste	1,93	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Poulpe	6,86	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Turbo / Troca	0,55	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	1,53	0,003				0,003
Légumes racines	Patate douce	0,91			0,001	Tahiti 2007	0,001
	Taro	3,83			0,006	Tahiti 2007	0,006
	Tarua	0,99			0,008	Tahiti 2007	0,008
Fruits	Banane fei	1,93	$\leq 0,001$			Hao 2006	$\leq 0,001$
	Coprah	20,66	$\leq 0,050$				$\leq 0,050$
	Papaye	5,95	$\leq 0,008$				$\leq 0,008$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		630			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		$\leq 0,50$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		153					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,029$			$\leq 0,029$
Viandes	Bœuf	7,74		0,003			0,003
	Poulet	8,07		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
Divers	Pain	45,41		$\leq 0,122$			$\leq 0,122$
	Pates alimentaires	1,28		$\leq 0,005$			$\leq 0,005$
	Riz	19,93		$\leq 0,052$			$\leq 0,052$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		96		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,21$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		82					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	725
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	236

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,7$
---	------------------------------

Tableau III-13 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population adulte de l'archipel des Tuamotu (Rangiroa).

Prélèvement		Ration adulte ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	39,98			$\leq 0,012$	Tahiti 2007	$\leq 0,012$
	Coca	10,44			0,002	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
	Eau	730	$\leq 0,007$			Rangiroa 2006	$\leq 0,007$
	Eau de coco	52,56	$\leq 0,423$				$\leq 0,423$
Viandes	Œufs	9,05			$\leq 0,004$	Tahiti 2007	$\leq 0,004$
	Porc	0,77			0,008	Tahiti 2007	0,008
	Poulet	1,97			$\leq 0,002$	Tahiti 2007	$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	144,18	$\leq 0,254$				$\leq 0,254$
Autres produits marins	Poissons de haute mer	26,21	0,194				0,194
	Bénitier	14,6	0,012				0,012
	Langouste	2,34	0,003			Rangiroa 2002	0,003
	Poulpe / pieuvre	9,75	0,004			Rangiroa 2005	0,004
	Turbo	0,58	$\leq 0,0002$			Rangiroa 2003	$\leq 0,0002$
Légumes fruits légumes racines	Arbre à pain (uru)	2,63	$\leq 0,053$				$\leq 0,053$
	Patate douce	1,57			0,003	Tahiti 2007	0,003
	Taro	4,78			0,009	Tahiti 2007	0,009
	Tarua	1,72			0,021	Tahiti 2007	0,021
Fruits	Banane fei	2,81	0,006				0,006
	Coprah	37,81	$\leq 0,715$				$\leq 0,715$
	Papaye	5,48	$\leq 0,029$				$\leq 0,029$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		1099			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		$\leq 1,76$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		266					

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	98,04		0,009			$\leq 0,009$
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,028$			$\leq 0,028$
Viandes	Bœuf	11,32		0,003			0,003
	Poulet	12,05		$\leq 0,003$			0,003
Divers	Pain	69,42		$\leq 0,112$			$\leq 0,112$
	Pâtes alimentaires	1,5		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
	Riz	31,21		$\leq 0,054$			0,054
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		243			Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)		$\leq 0,21$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		126					

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	1342
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	391,75

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 2,0$
---	------------------------------

Tableau III-14 : Dose efficace annuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$) pour l'ingestion pour la population enfant (moins de 5 ans) de l'archipel des Tuamotu (Rangiroa).

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)	Exposition ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$)
Type	Nature					
Boissons	Coca	7,7			0,002	0,002
	Eau	450,41	$\leq 0,007$			$\leq 0,007$
	Eau de coco	18,14	$\leq 0,109$			$\leq 0,109$
Viandes	Œufs	5,84			$\leq 0,004$	$\leq 0,004$
	Porc	0,51			0,004	0,004
	Poulet	3,65			$\leq 0,005$	$\leq 0,005$
Poissons	Poissons de lagon	85,48	$\leq 0,199$			$\leq 0,199$
Autres produits marins	Bénitier	12,63	0,015			0,015
	Langouste	1,93	0,004		Rangiroa 2002	0,004
	Poulpe / pieuvre	6,86	0,005		Rangiroa 2005	0,005
	Turbo	0,55	$\leq 0,0004$		Rangiroa 2003	$\leq 0,0004$
Légumes fruits légumes racines	Arbre à pain (uru)	1,53	$\leq 0,022$			$\leq 0,022$
	Patate douce	0,91			0,001	Tahiti 2007
	Taro	3,83			0,006	Tahiti 2007
	Tarua	0,99			0,008	Tahiti 2007
Fruits	Banane fei	1,93	0,004			0,004
	Coprah	20,66	$\leq 0,292$			$\leq 0,292$
	Papaye	5,95	$\leq 0,025$			$\leq 0,025$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		630		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		$\leq 0,71$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		153				

Produits importés en polynésie françaises et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,029$		$\leq 0,029$
Viandes	Bœuf	7,74		0,003		0,003
	Poulet	8,07		$\leq 0,003$		$\leq 0,003$
Divers	Pain	45,41		$\leq 0,122$		$\leq 0,122$
	Pates alimentaires	1,28		$\leq 0,005$		$\leq 0,005$
	Riz	19,93		$\leq 0,052$		$\leq 0,052$
Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		96		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)		$\leq 0,21$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$		82				

Ration annuelle totale en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	725
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}\cdot\text{an}^{-1}$	235,68

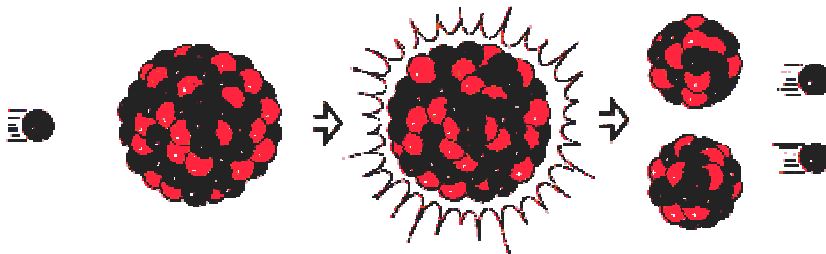
Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,9$
---	------------------------------

ANNEXE IV : ELEMENTS D'INFORMATION SUR LA RADIOACTIVITE ET LES RAYONNEMENTS IONISANTS

AIV.1 QU'EST-CE QUE LA RADIOACTIVITE ?

La radioactivité est un phénomène naturel qui existe depuis que les atomes se sont formés, il y a des milliards d'années, au commencement de l'univers. Tous les atomes sont bâtis sur le même modèle : un noyau formé de protons et de neutrons autour duquel gravitent des électrons. Tous n'ont pas les mêmes propriétés : certains types d'atomes sont stables et restent indéfiniment identiques à eux-mêmes, d'autres sont instables. Pour acquérir une meilleure stabilité, ces derniers expulsent à un moment donné une partie de la matière et de l'énergie qu'ils contiennent. On dit qu'ils émettent des rayonnements : c'est la radioactivité. Le phénomène s'appelle la fission.

De cette manière le polonium 210 se transforme spontanément en plomb 206 stable. Certains éléments possèdent à la fois des isotopes stables et des isotopes instables. C'est par exemple le cas du carbone : le carbone 12, le plus courant, est stable, alors que le carbone 14 est radioactif. Les isotopes d'un élément ont des propriétés chimiques identiques mais diffèrent par leur masse atomique. D'autres éléments (28 sur les 109 connus actuellement) n'existent que sous forme d'isotopes radioactifs. Il s'agit par exemple de l'uranium, du plutonium et du radium.



Un atome peut fissionner soit de manière spontanée si son noyau est trop lourd, soit parce qu'il a été heurté par un neutron. Dans un réacteur nucléaire, les noyaux fissiles d'uranium subissent une réaction de fission (illustration ci-dessus) provoquée par bombardement de neutrons. Un des neutrons divise un noyau en deux autres noyaux, ce qui entraîne l'émission d'un ou plusieurs neutrons et la libération d'une très grande énergie sous forme de chaleur. Ces nouveaux neutrons vont provoquer d'autres réactions de fission, il s'agit donc d'une réaction en chaîne.

La fusion de deux atomes apparaît lorsque les noyaux de ces deux atomes sont suffisamment proches l'un de l'autre pour fusionner, c'est-à-dire pour former un unique noyau. Comme les noyaux ont une charge électrique positive, ils se repoussent mutuellement, ce qui les empêche de fusionner. Si ces atomes sont dans un milieu très chaud, ils auront des vitesses suffisamment élevées pour pouvoir fusionner avant d'être séparés par la répulsion électromagnétique. C'est pourquoi on parle de fusion thermonucléaire. Au cœur du soleil, la température est suffisamment élevée pour que des réactions de fusion nucléaire aient lieu : c'est ce qui fait briller le soleil, car ces réactions s'accompagnent de libération d'énergie. La fusion n'est pas encore utilisée pour produire de l'énergie car il est très difficile de faire un réacteur fonctionnant à la température nécessaire de plusieurs millions de degrés. Par contre, elle est utilisée dans les bombes H.

AIV.2 LA PERIODE RADIOACTIVE D'UN ELEMENT

L'activité radioactive d'un échantillon est déterminée par le nombre de noyaux qui s'y transforme en une seconde. Elle diminue avec le temps, suivant une courbe de décroissance radioactive.

Cette courbe permet de définir la période radioactive de l'élément, qui correspond au temps au bout duquel l'activité de l'échantillon a diminué de moitié.

Exemples de périodes radioactives :

- Uranium 238 : 4,47 milliards d'années
- Uranium 235 : 704 millions d'années
- Carbone 14 : 5730 ans
- Radium 226 : 1600 ans
- Césium 137 : 30,2 ans
- Cobalt 60 : 5,27 ans
- Phosphore 30 : 2,55 minutes
- Hélium 6 : 0,82 seconde

AIV.3 D'OU VIENT LA RADIOACTIVITE ?

La radioactivité fait partie de l'univers. Sans aucune intervention humaine, elle est présente partout. L'atmosphère et la croûte terrestre contiennent des éléments radioactifs. Depuis la production, en 1934, du premier noyau radioactif artificiel, une part de la radioactivité globale est d'origine artificielle. Les rayonnements émis par les rayonnements artificiels sont du même type que ceux émis par les radioéléments naturels.

AIV.3.1 LES SOURCES D'EXPOSITION NATURELLE

Dès la formation de la Terre, il y a environ cinq milliards d'années, la matière était constituée d'éléments radioactifs et d'éléments stables. Depuis la radioactivité n'a cessé de décroître puisque de nombreux atomes radioactifs se sont transformés pour l'essentiel en éléments stables. Certains se transforment toujours : c'est la radioactivité naturelle. Elle est également présente dans les organismes vivants : les tissus organiques et les os contiennent des éléments indispensables à la vie qui possèdent des isotopes radioactifs, comme le potassium 40 ou le carbone 14.

La radioactivité naturelle provient essentiellement de quatre sources :

AIV.3.1.1 LE RAYONNEMENT COSMIQUE

Le rayonnement cosmique provient de l'espace et augmente rapidement avec l'altitude (la couche atmosphérique protectrice devient moins épaisse). L'exposition passe de 0,5 mSv par an et par personne au niveau de la mer à 1,7 mSv par an et par personne à 4000 mètres d'altitude. A l'altitude de croisière d'un avion à réaction, le rayonnement cosmique est 150 fois plus élevé qu'au niveau de la mer (un vol Paris-Tokyo : 0,1 mSv ; un an à Paris : 0,7 mSv ; un an à la Paz : 2,7 mSv ; un jour à bord de Mir : 1 mSv).

AIV.3.1.2 LE RAYONNEMENT TELLURIQUE

Le rayonnement tellurique est émis par de nombreux éléments radioactifs présents dans l'écorce terrestre, comme l'uranium et le thorium. Il varie selon la nature du sol et change ainsi d'une région à l'autre : l'exposition passe de 0,5 mSv par personne et par an en moyenne dans le Bassin parisien à 1 mSv en Bretagne ou dans le Massif central contre 8 à 17,5 mSv dans certaines régions du Brésil.

AIV.3.1.3 L'AIR AMBIANT

Le radon (Rn) est omniprésent à la surface de la Terre. C'est un gaz radioactif qui provient de la désintégration de l'uranium présent dans l'écorce terrestre. Sa concentration est variable selon la nature du sol, les matériaux de construction et la ventilation.

Il possède trois isotopes naturels (^{219}Rn , ^{220}Rn , ^{222}Rn) descendants des radioéléments présents dans les sols (^{235}U , ^{232}Th et ^{238}U). Le radon 222, descendant du radium (^{226}Ra) qui est lui-même un descendant de l'uranium 238, est l'isotope le plus présent dans l'atmosphère à cause de sa période radioactive (3,8235 jours)

suffisamment longue pour lui permettre de migrer dans les sols, depuis la roche qui lui a donné naissance, jusqu'à l'atmosphère, où il peut s'accumuler dans les endroits confinés (caves, pièces mal ventilées, mines...).

En se désintégrant, le radon émet des particules alpha et engendre des descendants solides eux-mêmes radioactifs (polonium, bismuth, plomb,...). L'inhalation du radon et de ses descendants constitue, pour la population française, la première cause d'irradiation parmi les sources naturelles de rayonnements ionisants. C'est le risque de cancer du poumon qui motive la vigilance à l'égard du radon dans les habitations et les mines souterraines. L'équivalent de dose moyen dans les maisons françaises est de 1,2 mSv par personne et par an.

AIV.3.1.4 LES EAUX ET LES ALIMENTS

Les eaux et les aliments absorbés contiennent des éléments radioactifs. Après ingestion, ces éléments viennent se fixer dans les tissus et les os. Ainsi, l'organisme humain compte en moyenne 4500 Bq en potassium 40 et 3700 Bq en carbone 14. L'irradiation interne représente en moyenne 0,24 mSv par personne et par an.

AIV.3.2 LES SOURCES D'EXPOSITION PROVENANT DES APPLICATIONS DES RAYONNEMENTS IONISANTS

L'irradiation médicale constitue la source d'exposition la plus importante du fait du développement de la radiothérapie, de la médecine nucléaire et des cures thermales (certaines eaux minérales sont riches en radium et en thorium). Dans les pays industrialisés, une personne reçoit chaque année un équivalent de dose de 1,6 mSv. La moyenne mondiale est de 0,6 mSv par an et par personne.

Les applications techniques et industrielles constituent également une source de radioactivité. Les industries minières extractives, les retombées atmosphériques des essais militaires ou, plus quotidiennement, l'exposition aux rayonnements émis par les téléviseurs ou les écrans informatiques, entraînent un équivalent de dose de 0,1 mSv par personne et par an. L'ensemble des filières de production d'électricité d'origine nucléaire compte pour moins de 0,01 mSv par personne et par an.

AIV.4 LES RAYONNEMENTS IONISANTS

Les rayonnements les plus énergétiques transfèrent assez d'énergie aux électrons de la matière pour les arracher de leur atome. Les atomes ainsi privés de certains de leurs électrons sont alors chargés positivement. Les atomes voisins qui accueillent les électrons se chargent négativement.

Les atomes chargés positivement ou négativement sont appelés ions. Les rayonnements capables de provoquer de telles réactions sont dits ionisants.

AIV.4.1 LES DIFFERENTS RAYONNEMENTS IONISANTS

Les rayonnements ionisants regroupent :

- Les rayonnements cosmiques ;
- Les ondes électromagnétiques les plus énergétiques, soit les rayonnements X et gamma. Les rayons X peuvent être produits par un faisceau d'électrons envoyé sur une cible métallique. Ces électrons interagissent avec les électrons des atomes du métal, les font changer d'énergie et émettre des rayons X. Les rayons gamma sont émis par des atomes radioactifs lors de leur désintégration. Il faut recourir par exemple à de fortes épaisseurs de plomb ou de béton pour arrêter les rayonnements X et " gamma" ;
- Les rayonnements alpha, bêta plus et bêta moins (particules émises par des atomes radioactifs lors de leur désintégration) :
 - les rayonnements " alpha ", constitués par un flux de noyaux d'hélium (formés de 2 protons et de 2 neutrons), sont arrêtés par une simple feuille de papier ;
 - les rayonnements " bêta ", constitués par un flux d'électrons, sont arrêtés par une feuille d'aluminium.

- Les neutrons libres qui sont surtout présents dans les réacteurs nucléaires ; ils sont émis, par exemple, lors de la fission d'atomes d'uranium 235. Ils sont indirectement ionisants car c'est leur capture par les noyaux ou leur interaction avec ceux-ci qui génère des rayonnements gamma et/ou diverses particules. Les neutrons sont aussi présents aux altitudes de vol des avions long courrier et subsoniques, ils participent à 30% de la dose reçue par le personnel navigant. Les rayonnements neutroniques ont une énergie variable, il faut parfois recourir à des matériaux légers contenant notamment des atomes d'hydrogène pour les arrêter.

AIV.4.2 LES EFFETS BIOLOGIQUES DES RAYONNEMENTS IONISANTS

L'homme est donc exposé en permanence à des rayonnements d'origine naturelle ou artificielle. Parmi les 340 atomes différents présents dans la nature, 70 sont radioactifs (on les appelle radionucléides) et sont présents dans tous les milieux de l'environnement. Les rayonnements ionisants sont émis lors de la désintégration de ces radionucléides qui donne naissance à de nouveaux éléments, radioactifs ou non. Ils se présentent sous la forme de particules (alpha, de neutrons ou de rayons bêta) ou de rayonnements électro-magnétiques comme les rayons X et les rayonnements gamma, utilisés en médecine. Ils sont appelés ionisants car l'énergie qu'ils génèrent est suffisamment importante pour ioniser les molécules.

Cette énergie peut de même entraîner des modifications de la matière vivante, au niveau cellulaire où ces rayonnements induisent des lésions. Deux approches sont utilisées pour étudier leurs différents effets biologiques : l'épidémiologie et l'expérimentation sur des molécules ou cellules d'organismes vivants.

- Les effets immédiats : Une forte irradiation par des rayonnements ionisants provoque des effets immédiats sur les organismes vivants comme, par exemple, des brûlures plus ou moins importantes.
- Les effets à long terme : Les expositions à des doses plus ou moins élevées de rayonnements ionisants peuvent avoir des effets à long terme sous la forme de cancers et de leucémies. Ces effets se manifestent de façon aléatoire (que l'on ne peut pas prédire pour une personne donnée).

AIV.4.3 LES MODES D'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS

Selon la manière dont les rayonnements atteignent l'organisme, on distingue deux modes d'exposition : externe ou interne.

L'exposition externe de l'homme aux rayonnements provoque une irradiation externe. Elle a lieu lorsque celui-ci se trouve exposé à des sources de rayonnements qui lui sont extérieures (substances radioactives sous forme de nuage ou de dépôt sur le sol, sources à usage industriel ou médical ...). L'exposition externe peut concerner tout l'organisme ou une partie seulement de celui-ci. Elle cesse dès que l'on n'est plus sur la trajectoire des rayonnements,

L'exposition interne (contamination interne) est possible lorsque des substances radioactives se trouvent à l'intérieur de l'organisme. Celles-ci provoquent une irradiation interne. Elles ont pu pénétrer par inhalation, par ingestion, par blessure de la peau, et se distribuent dans l'organisme. On parle de contamination interne. Celle-ci ne cesse que lorsque les substances radioactives ont disparu de l'organisme après un temps plus ou moins long par élimination naturelle et décroissance radioactive, ou par traitement.

ANNEXE V : NOTIONS DE RADIOPROTECTION

Trois unités principales sont utilisées en radioprotection, chacune servant respectivement à quantifier trois grandeurs qui dépendent de l'activité d'une source, de son énergie et des effets biologiques susceptibles d'être engendrés si une exposition à cette dernière se produit :

• L'activité :

L'activité représente le nombre de désintégrations nucléaires qui ont lieu dans une quantité de matière donnée par unité de temps. Elle s'exprime en Becquerel (Bq) dans le système international : 1 Bq = une désintégration par seconde.

Le becquerel a remplacé le curie, qu'il est encore possible de trouver dans la littérature. La valeur de 1 curie était définie comme l'activité de 1 g de radium, soit 37 milliards de désintégrations à la seconde, ce qui équivaut à 37 milliards de becquerels ($1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$).

• La dose absorbée :

Elle correspond à la quantité d'énergie (exprimée en joules) cédée par les particules ionisantes à une unité de masse (exprimée en kilogrammes) de matière rencontrée. Le gray (Gy) est l'unité de mesure internationale de la dose absorbée. Il a été défini de la manière suivante : $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J.kg}^{-1}$. Le gray peut être utilisé pour exprimer la dose reçue de tous les types de rayonnements, dans n'importe quel milieu. Lorsqu'on exprime une dose en gray, on doit donc préciser le milieu dans lequel l'énergie est cédée.

Le gray par heure (Gy/h) permet de mesurer le débit de dose absorbée, c'est-à-dire l'énergie communiquée à un milieu par unité de temps. Le gray est une unité du Système international.

Le gray a remplacé le rad qu'il est encore possible de trouver dans la littérature. Les facteurs de proportionnalité sont les suivants :

$$1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$$

$$1 \text{ rad} = 10 \text{ mGy}$$

• La dose équivalente et la dose efficace :

La dose équivalente est égale à la dose absorbée multipliée par un facteur de pondération (WR) qui tient compte du type de rayonnement (ex : 20 pour le rayonnement alpha et 1 pour les rayonnements bêta et gamma). Pour tenir compte des effets biologiques relatifs à chaque type de rayonnement, on exprime une dose équivalente, dont l'unité internationale est le sievert (Sv).

Le sievert a remplacé le rem, qu'il est encore possible de trouver dans la littérature. Les facteurs de proportionnalité sont les suivants :

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$$

$$1 \text{ rem} = 10 \text{ mSv}$$

La dose efficace est une dose biologique très utilisée en radioprotection, qui sert à évaluer l'exposition d'une personne individuelle aux rayonnements. Elle tient compte de la sensibilité des tissus affectés. L'unité de dose efficace est le sievert comme pour la dose équivalente.



Système de management
de la qualité IRSN certifié

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Siège social

31, avenue de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
RCS Nanterre B 440 546 018

Téléphone

+33 (0)1 58 35 88 88

Courrier

B.P. 17
92262 Fontenay-aux-Roses Cedex

Site Internet

www.irsn.org

**Direction de l'environnement
et de l'intervention**

31, rue de l'écluse
B.P. 40035
78116 Le Vésinet Cedex

Téléphone

+33 (1)30 15 52 00