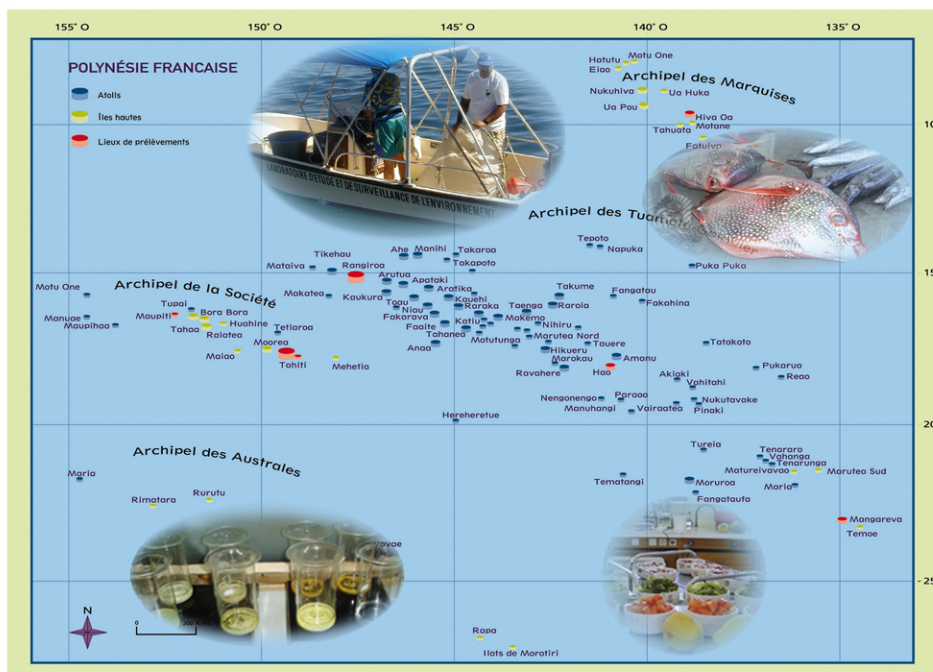


IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

BILAN DE LA SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE EN 2006

RESULTATS DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE L'IRSN



Système
de Management
par la Qualité
de l'IRSN certifié

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'INTERVENTION
SERVICE D'ÉTUDE ET DE SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITÉ
DANS L'ENVIRONNEMENT

Demandeur	IRSN				
Référence de la demande	LESE				
Numéro de la fiche programme	R3				
Bilan de la surveillance de la radioactivité en Polynésie française en 2006 Résultats du réseau de surveillance de l'IRSN Laboratoire d'étude et de suivi de l'environnement Rapport DEI/SESURE n° 2007-78					
	Réserve 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	16/11/07	19/11/07	19/11/07	22/11/07	
Signatures					

AUTEURS

Nom	Organisme
P. BOUISSET	IRSN/DEI/SESURE/LESE
G. LECLERC	IRSN/DEI/SESURE/LESE
J. RUA	IRSN/DEI/SESURE/LESE

Les auteurs remercient :

- leurs collègues du Service de traitement et de métrologie de l'environnement de l'IRSN (LMRE) pour la réalisation des mesures sur les échantillons prélevés à la Réunion (service accrédité par le COFRAC pour les programmes 135 et 99-4) ;
- l'ensemble des correspondants du laboratoire répartis sur le territoire et contribuant aux prélèvements réguliers d'échantillons : J. PAHUIRI, G. TAPUTU, H. PAEAMARA, R. TAMARII, T. TEMAROHIRANI, T. FLORES, correspondants îliens en charge des prélèvements.

Contact :

Pour toute information complémentaire, vous pouvez contacter :

Laboratoire d'étude et de suivi de l'environnement

IRSN/DEI/SESURE/LESE

SP 91524

00229 ARMEES

patrick.bouisset@mail.pf

RESUME

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. Cette évaluation concerne en particulier les 41 essais atmosphériques réalisés par la France en Polynésie Française entre 1966 et 1974.

La composante ingestion de cette évaluation dosimétrique 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 lagunaire et du milieu terrestre. Certains échantillons du milieu physique ont aussi été prélevés (air, eau).

388 échantillons prélevés en 2006 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 ont également été déterminés et le tritium a été mesuré pour 14 échantillons d'eau.

De plus, 101 échantillons de sols ont été mesurés par spectrométrie gamma afin de réactualiser l'exposition externe consécutive au dépôt de ^{137}Cs .

Pour l'année 2006 les résultats s'inscrivent dans la continuité d'une diminution régulière des niveaux de radioactivité depuis l'arrêt, en 1974, des essais atmosphériques français. Cette radioactivité résiduelle est essentiellement attribuable au ^{137}Cs . La dose efficace annuelle maximum ajoutée par la radioactivité résiduelle d'origine artificielle estimée à l'aide de ces résultats de mesure est inférieure à $6 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ (6 microsieverts par an pour les adultes de l'archipel des Gambiers), soit moins de 1 % de la dose associée à l'irradiation naturelle en Polynésie (environ 1000 μSv). Cette valeur est du même ordre de grandeur que les estimations faites pour les années précédentes.

ABSTRACT

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 ingestion component of this dosimetric evaluation 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).

388 samples 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 ^{90}Sr are also given for 50 selected samples and tritium activities for 14 water samples.

Moreover, 101 soil samples were measured by gamma spectrometry to update the external dose due to ^{137}Cs deposition.

During the year 2006 results fall under the continuity of a regular reduction in the levels of radioactivity since the stop, in 1974, of the French atmospheric tests. This residual radioactivity relates to primarily the ^{137}Cs . In term of additional dose, this artificial and residual radioactivity, estimated from the base of these measurements, is lower than $6 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ (this maximum is obtained for the adults of the "Gambiers" archipelago). This value corresponds to less than 1 % of exposure due to natural radioactivity in Polynesia (approximately 1000 μSv). This value is of the same order with the estimates made for the previous years.

SOMMAIRE

RAPPEL DES MISSIONS DE L'IRSN	8
1 INTRODUCTION	11
2 DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA POLYNESIE FRANCAISE ET DU MODE DE VIE DE SES HABITANTS	12
3 LOCALISATIONS ET PRELEVEMENTS SELECTIONNES	14
3.1 LOCALISATIONS SELECTIONNEES	14
3.2 PRELEVEMENTS SELECTIONNES	15
3.2.1 Prélèvements du domaine physique	15
3.2.2 Prélèvements du domaine biologique	15
3.2.3 Prélèvements hors surveillance relatifs au domaine biologique de l'île de la Réunion	16
4 NIVEAUX DE RADIOACTIVITE ET EVOLUTION	17
4.1 MILIEU PHYSIQUE EN POLYNESIE	17
4.1.1 Radioactivité de l'air	17
4.1.2 Radioactivité de l'eau	18
4.1.3 Radioactivité du sol	18
4.2 MILIEU BIOLOGIQUE EN POLYNESIE	18
4.2.1 Milieu marin	18
4.2.2 Milieu terrestre	22
4.3 AUTRES RESULTATS	26
5 SITUATION RADIOLOGIQUE DE LA POLYNESIE FRANCAISE EN 2006	27
5.1 DOSE EFFICACE ANNUELLE LIEE A L'EXPOSITION EXTERNE	27
5.2 DOSE EFFICACE ANNUELLE POUR L'INHALATION	28
5.3 DOSE EFFICACE ANNUELLE POUR L'INGESTION	28
6 CONCLUSION	38
7 ELEMENTS D'INFORMATION SUR LA RADIOACTIVITE ET LES RAYONNEMENTS IONISANTS	40
7.1 QU'EST-CE QUE LA RADIOACTIVITE ?	40

7.2 LA PERIODE RADIOACTIVE D'UN ELEMENT	40
7.3 D'OU VIENT LA RADIOACTIVITE ?	41
7.3.1 Les sources d'exposition naturelle	41
7.3.2 Les sources d'exposition provenant des applications des rayonnements ionisants	42
7.4 LES RAYONNEMENTS IONISANTS	42
7.4.1 Les différents rayonnements ionisants	42
7.4.2 Les effets biologiques des rayonnements ionisants	43
7.4.3 Les modes d'exposition aux rayonnements	43
8 NOTIONS DE RADIOPROTECTION	44
REFERENCES	45
LISTE DES FIGURES	46
LISTE DES TABLEAUX	47
LISTE DES ANNEXES	48
ANNEXE I : METHODE D'ETUDE	49
AI.1 MODES DE PRELEVEMENT	49
AI.1.1 Domaine physique	49
AI.1.2 Domaine biologique aquatique	49
AI.1.3 Domaine biologique terrestre	50
AI.2 MODES DE TRAITEMENT	51
AI. 2.1 L'air : aérosols	51
AI. 2.2 Les eaux	51
AI. 2.3 Les autres liquides et les prélèvements solides	51
AI.3 METHODES D'ANALYSE	52
AI. 3.1 La spectrométrie gamma	52
AI. 3.2 La mesure du STRONTIUM 90	52
I.3.3 Expression des résultats	55
AI.4 CALCULS EFFECTUES A PARTIR DE PLUSIEURS RESULTATS D'ANALYSE	56
AI.4.1 Calcul de l'activité moyenne des aerosols	56
AI.4.2 Calcul de l'activité surfacique au sol	57
AI.4.3 Calcul des valeurs moyennes des autres prélèvements	58
AI.4.4 Calcul des doses efficaces	58

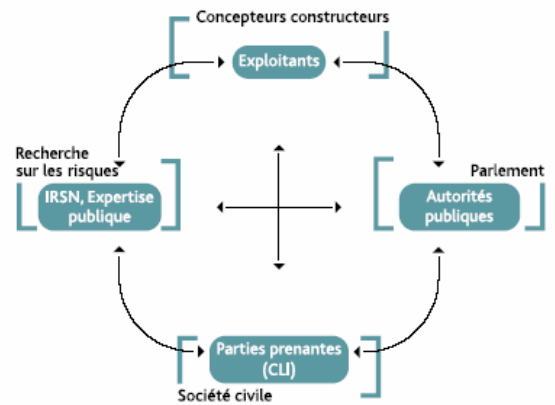
AI.5. DONNEES RELATIVES A LA TAXONOMIE DES ECHANTILLONS PRELEVES	60
ANNEXE II : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE PHYSIQUE	63
ANNEXE III : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE	74
ANNEXE IV : RESULTATS DES CALCULS DE DOSE POUR L'INGESTION	85

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 (290 M€ en 2006) est financé à hauteur de 85 % 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 900 000 consultations ont été enregistrées en 2005,
- **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.

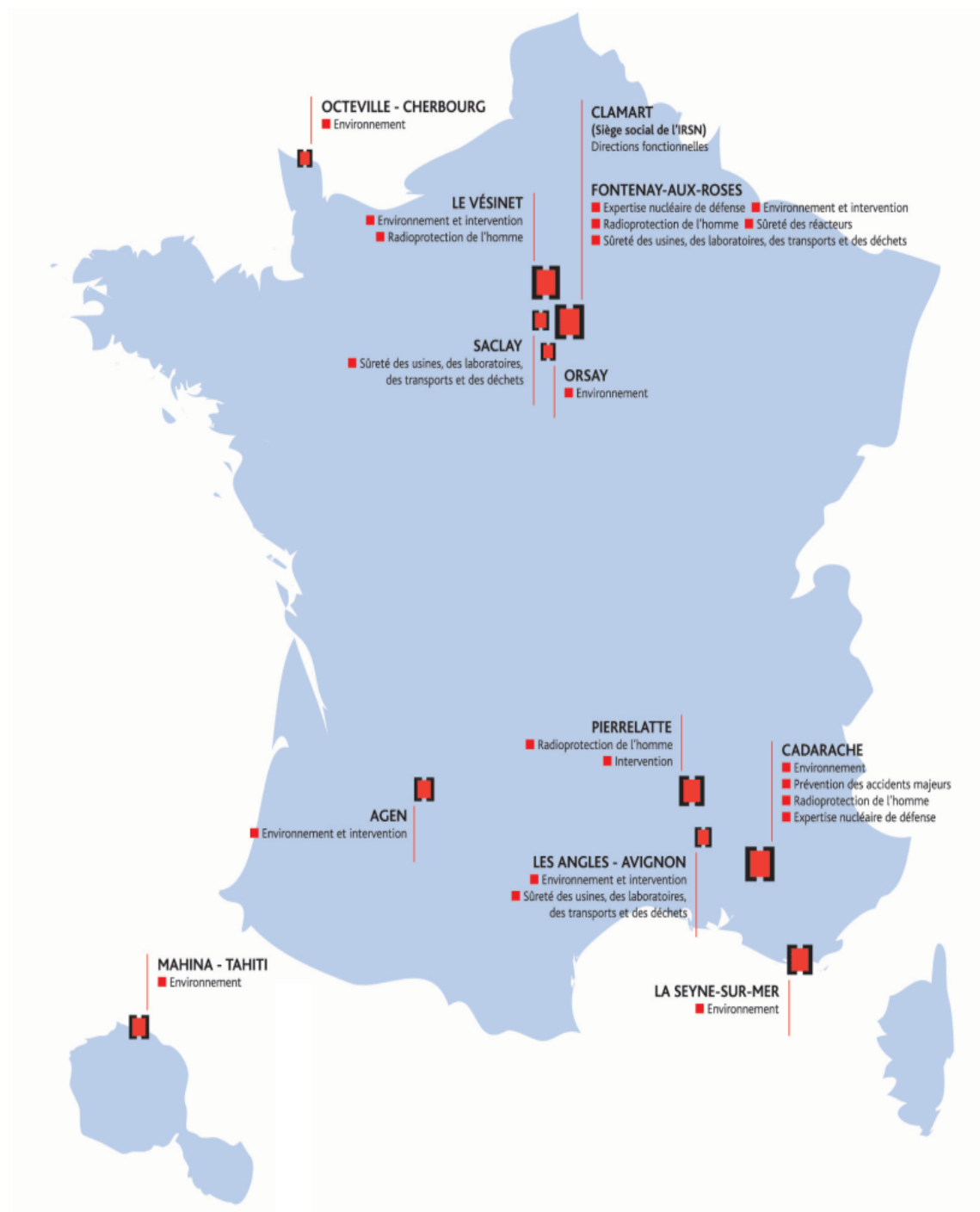


Figure 1 : Implantations des sites de l'IRSN

1 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 35 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 Etrangères.

De 1975 (après l'arrêt des essais aériens de 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 pour l'année 2006 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 à l'exception de Tahiti.

Dans le chapitre 2, il est fait 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 3 principales zones : Tahiti, les autres îles hautes et les îles basses ou atolls.

Le chapitre 3 présente les 7 zones de prélèvements (deux îles par archipel pour la Société et les Tuamotu, une île par archipel aux Gambier, aux Australes et aux Marquises). Les 3 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 ; ils ont d'ailleurs été sélectionnés pour cette raison.

Les niveaux de la radioactivité, obtenus par spectrométrie gamma Ge-Hp bas bruit de fond (^{137}Cs et ^{60}Co) et par comptage proportionnel après radiochimie sélective pour doser le ^{90}Sr , sont fournis dans le chapitre 4. La signification dosimétrique de ces niveaux d'activité concerne le chapitre 5.

Les annexes sont au nombre de 4. La première est relative à la méthode d'étude, la deuxième concerne les niveaux d'activité du domaine physique, la troisième traite des niveaux d'activité du domaine biologique et la quatrième est relative aux résultats des calculs dosimétriques associés.

Comme les années précédentes, les activités des aérosols (domaine physique) du site d'Orsay (Essonne) et les activités mesurées dans 3 denrées alimentaires (domaine biologique) de l'île de la Réunion sont fournies pour comparaison et à titre informatif.

2 DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA POLYNESIE FRANCAISE **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 3500 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 heures 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.

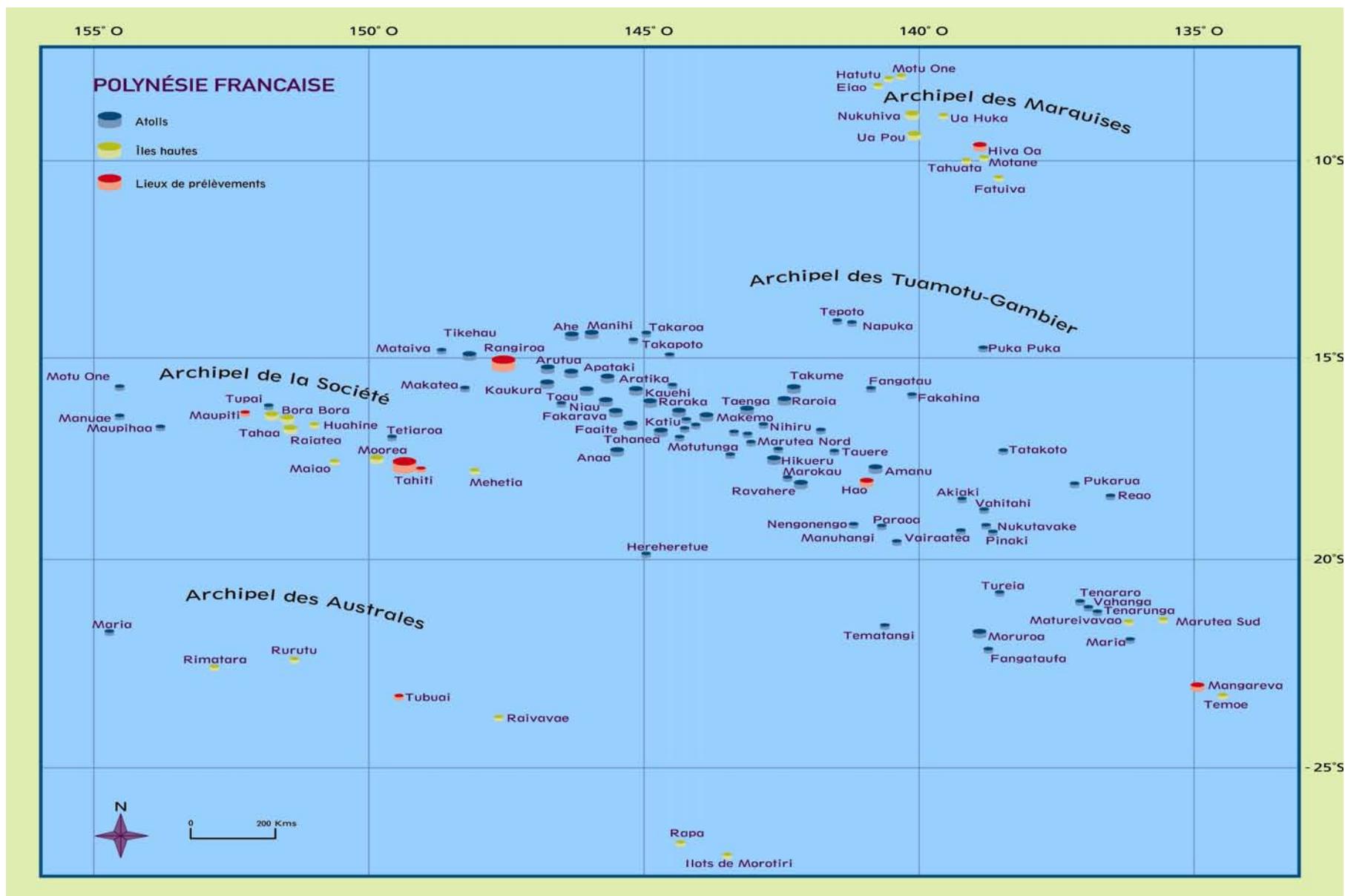


Figure 2 : Carte des archipels de la Polynésie française et des lieux de prélèvements

3 LOCALISATIONS ET PRELEVEMENTS SELECTIONNES

3.1 LOCALISATIONS SELECTIONNEES

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

- couvrir géographiquement l'ensemble du territoire de la Polynésie française, presque 3000 km d'est en ouest et 2000 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, et ceci avec le souci de respecter les diversités environnementale et écologique ;
- respecter la démographie très hétérogène de ce territoire ;
- tenir compte de la position des deux atolls de Mururoa 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

1- Tahiti

La plus grande île de Polynésie (1042 km²), mais aussi 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.

2- Maupiti

Cette île, 13,5 km² de terres émergées et environ 1200 habitants, a été retenue car elle est située à l'extrême ouest de l'archipel de la Société, donc une île sous le vent. Elle présente la particularité d'avoir subi un cyclone dévastateur en 1999.

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, 1800 km² de lagon et près de 2300 habitants.

• Hao

Situé presque à l'extrême sud-est de l'archipel, cet atoll a de ce fait la particularité d'être beaucoup plus près de Mururoa 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 1000 habitants. C'est la seule île sélectionnée située à l'est de Mururoa et Fangataufa.

Archipel des Marquises : 1 île

L'île retenue fait partie du groupe sud des îles de l'archipel, **Hiva Oa**. C'est une île haute de 315 km², ce qui en fait la deuxième de l'archipel en superficie. Sa population est d'environ 2000 habitants. Elle est considérée comme la plus fertile. Elle présente la caractéristique d'être à la fois très éloignée de Mururoa et Fangataufa (de l'ordre de 1 800 km), et dans la direction nord.

Archipel des Australes : 1 île

L'île retenue est **Tubuai**, la plus grande (45 km²) des îles très dispersées constituant cet archipel. C'est une île haute présentant la particularité, comme quatre autres, d'être habitée (environ 2200 habitants). La relative fraîcheur du climat est bien adaptée aux cultures maraîchères (choux, pomme de terre, tarrot, pamplemousse....). Tubuai est située dans la direction sud-ouest par rapport à Mururoa et Fangataufa et à environ 1700 km.

3.2 PRELEVEMENTS SELECTIONNES

Cette sélection a été 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 composante est essentiellement associée 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 ces prélèvements sont des éléments de l'environnement *stricto sensu*, ce qui est relatif au premier objectif, et presque tous sont concernés par la ration alimentaire humaine, ce qui est relatif au deuxième objectif.

En 2006, le nombre total de prélèvements est de 388 : 88 pour le domaine physique et 300 pour le domaine biologique (103 dans le domaine marin et 197 dans le domaine terrestre).

Six correspondants permanents collaborent avec le laboratoire pour la récolte et l'envoi des échantillons, les échantillons relatifs à Tahiti étant collectés par le personnel du laboratoire lui-même.

Pour ce paragraphe on se référera aussi à l'annexe I relative à la méthode d'étude.

3.2.1 PRELEVEMENTS DU DOMAINE PHYSIQUE

Il s'agit de prélèvements d'air par filtration (73), d'eau de mer (1), de pluie (12), de rivière (1) et de source (1), soit 88 prélèvements au total.

Des prélèvements de sol ont été réalisés en 2005 et 2006 dans les 6 îles, hors Tahiti. Ces prélèvements ont donné lieu à 101 mesures de spectrométrie gamma réparties en :

- 17 échantillons issus de 8 types de sol prélevés à Tubuai ;
- 25 échantillons issus de 12 types de sol prélevés à Mangareva ;
- 12 échantillons issus de 12 types de sol prélevés à Maupiti ;
- 21 échantillons issus de 12 types de sol prélevés à Hiva Oa ;
- 15 échantillons issus de 4 types de sol prélevés à Hao ;
- 11 échantillons issus de 6 types de sol prélevés à Rangiroa.

Les résultats sont présentés en annexe II ; ils permettent de réactualiser (cf. paragraphe 5.1) les expositions externes dues au ^{137}Cs , seul radionucléide émetteur gamma-X d'origine artificielle détecté dans ces sols.

3.2.2 PRELEVEMENTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE

300 prélèvements ont été effectués en 2006 : 103 pour le domaine marin, répartis en 3 catégories, les poissons de haute mer, les poissons de lagon et les autres prélèvements marins (crustacés...), et 197 dans le domaine terrestre.

Le nombre de prélèvements biologiques par île est le suivant : 84 pour Tahiti, 44 pour Maupiti, 40 pour Tubuai, 33 pour Rangiroa, 33 pour Hiva Oa, 38 pour Mangareva et 28 pour Hao.

- Prélèvements de poissons de haute mer

Il s'agit de 27 prélèvements de poissons pélagiques appartenant aux genres bonite (bonite à ventre rayé), thazard, daurade (dorade) coryphène, sussand ou chinchard¹ et thon (thon blanc ou « germon »). On s'est intéressé à la partie comestible de ces poissons, la chair.

- Prélèvements de poissons de lagon

Ce sont 45 prélèvements de poissons vivant dans le lagon ou à l'extérieur immédiat près du récif. Les poissons concernés appartiennent au genre baliste, bec de cane (bec de cane, tamouré), poisson chirurgien, loche, lutjan (lutjan rouge, perche, vivaneau), mérrou, mullet, nason et poisson perroquet. On s'intéresse à la partie comestible, la chair.

- Autres prélèvements marins

Il y a 31 prélèvements. Pour les mollusques, il s'agit du bénitier, de la nacre, du poulpe (pieuvre), du turbo et du troca. Un échinoderme, l'holothurie est également prélevé. Dans cet ensemble figure aussi par commodité de présentation la chevrette, une crevette d'eau douce. Les analyses portent sur la partie molle des mollusques², la chevrette entière et la partie externe du holothurie, le tégument.

- Prélèvements du domaine terrestre

Les 197 prélèvements se répartissent en 25 boissons (7 eaux de boisson, 10 eaux de coco, 1 bière, 1 jus de fruit, 2 sodas et 4 laits), 84 légumes dont 16 légumes-feuilles, 39 légumes-fruits et 29 légumes-racines, 65 fruits (dont le miel et la vanille assimilés à des fruits), 13 viandes et œufs et 10 prélèvements complémentaires relatifs à des produits d'importation (1 bière et 1 lait, 3 viandes et 5 autres produits divers : pain, pâtes alimentaires, riz, pomme de terre et yaourt).

3.2.3 PRELEVEMENTS HORS SURVEILLANCE RELATIFS AU DOMAINE BIOLOGIQUE DE L'ÎLE DE LA RÉUNION

En 2006, 18 prélèvements du domaine biologique ont été effectués dans l'île de la Réunion (6 bananes, 6 pommes de terre et 6 poissons).

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

4 NIVEAUX DE RADIOACTIVITE ET EVOLUTION

4.1 MILIEU PHYSIQUE EN POLYNESIE

4.1.1 RADIOACTIVITE DE L'AIR

Les prélèvements de Tahiti ont été réalisés par le LESE, et l'ensemble des échantillons a été mesuré par spectrométrie gamma dans l'installation IRSN souterraine très bas bruit de fond de Modane (LSM). L'augmentation constatée de la sensibilité depuis 1999 est due à la mise en mesure des aérosols de Tahiti au LSM.

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 par l'IRSN à Orsay, en région parisienne.

Les résultats bruts relatifs aux stations de Tahiti et d'Orsay sont fournis dans les tableaux All-1 et All-2 en annexe II.

Tableau 1 : Activités moyennes annuelles ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$) de 2004 à 2006 pour les 5 radionucléides détectés dans les aérosols prélevés en continu à Tahiti et à Orsay.

Radionucléides	Tahiti			Orsay		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
^{137}Cs	$0,06 \pm 0,03$	$0,043 \pm 0,018$	$0,058 \pm 0,021$	$0,86 \pm 0,31$	$0,200 \pm 0,084$	$0,266 \pm 0,082$
^7Be	3220 ± 920	3150 ± 910	3290 ± 960	3130 ± 870	3220 ± 940	3980 ± 1140
^{22}Na	$0,24 \pm 0,10$	$0,21 \pm 0,08$	$0,22 \pm 0,09$	$0,31 \pm 0,14$	$0,29 \pm 0,12$	$0,39 \pm 0,15$
^{40}K	10 ± 4	$9,3 \pm 2,9$	$9,1 \pm 2,9$	7 ± 3	$6,4 \pm 2,6$	$6,9 \pm 2,9$
^{210}Pb	103 ± 33	110 ± 35	108 ± 33	467 ± 146	520 ± 160	590 ± 180

A Tahiti comme à Orsay, on constate une stabilisation de la valeur moyenne annuelle pour tous les radionucléides : pour le ^{137}Cs , issu des retombées des tirs aériens, comme pour les 4 radionucléides d'origine naturelle (^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb) qui sont considérés comme des traceurs 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 bien plus élevés à Orsay qu'à Tahiti (habituellement d'un facteur 5 environ, cf. figures All-1 et All-2 de l'annexe II). Ces niveaux actuellement plus élevés dans l'hémisphère nord caractérisent l'impact résiduel plus important des retombées des essais nucléaires et de l'accident de Tchernobyl, par l'intermédiaire de la remise en suspension à partir du sol [3].

Les niveaux d'activité en ^{210}Pb à Orsay sont environ 5 fois supérieurs à ceux de Tahiti résultant de l'utilisation de combustibles fossiles en zone urbaine par les centrales thermiques, le chauffage collectif et les transports.

4.1.2 RADIOACTIVITE DE L'EAU

Un prélèvement de 767 litres 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 2006 à une valeur pour le ^{137}Cs de $1,43 \pm 0,05 \text{ mBq.l}^{-1}$ (tableau All-3), comparable à celle obtenue en 2005 ($1,6 \pm 0,2 \text{ mBq.l}^{-1}$) dans les mêmes conditions. Cette valeur correspond à celles obtenues généralement dans cette zone de l'océan Pacifique. Elle peut servir de base pour le calcul des facteurs de concentration « globaux » entre l'eau de mer et les poissons, en particulier.

Pour le prélèvement d'eau de rivière, le prélèvement d'eau de source et les 12 prélèvements mensuels d'eau de pluie (en fonction de la pluviosité locale), tous les résultats sont inférieurs à la limite de détection (LD) pour le ^{137}Cs et pour le tritium (tableau All-3).

Pour le prélèvement annuel d'eau de boisson dans chacune des 7 îles sélectionnées (eau du robinet : 750 litres à Tahiti, 40 litres dans les autres lieux de prélèvement), les résultats sont inférieurs à LD pour le ^{137}Cs (voir les 7 tableaux de l'annexe III). Ces résultats relatifs à l'eau de boisson entrent dans le cadre du calcul de la dose ingestion (Chapitre 5).

4.1.3 RADIOACTIVITE DU SOL

Comme indiqué dans le paragraphe 3.2.1, les résultats relatifs aux prélèvements de sols réalisés dans 6 îles (sur plusieurs horizons en fonction des lieux) permettent d'actualiser les doses d'exposition externe (voir tableaux All-4 à All-9).

4.2 MILIEU BIOLOGIQUE EN POLYNESIE

Le LESE a réalisé 297 prélèvements dans le milieu biologique. Ils représentent 66 natures différentes dont 6 pour les boissons, 8 pour les poissons de lagon, 5 pour les poissons de haute mer, 6 pour les autres produits marins, 17 pour les légumes, 13 pour les fruits, 6 pour les viandes et 5 pour des produits divers.

Tous les échantillons ont fait l'objet d'une mesure par spectrométrie gamma. Cinquante d'entre eux ont fait l'objet d'une radiochimie et d'un comptage proportionnel pour doser le ^{90}Sr . La préparation, la chimie et les mesures ont été réalisées par le LESE.

4.2.1 MILIEU MARIN

Poissons de haute mer

En 2006, 27 prélèvements ont été effectués dans les cinq archipels. Tous les échantillons ont été mesurés par spectrométrie γ et 5 échantillons ont fait l'objet d'une mesure de ^{90}Sr .

Les résultats bruts pour le ^{137}Cs , le ^{60}Co et le ^{90}Sr , détaillés par îles dans les tableaux AIII-1 à AIII-7 de l'annexe III, sont résumés dans le tableau 2.

On peut noter en 2006 :

- pour le ^{137}Cs , 27 résultats sur 27 sont supérieurs à LD. Pour chaque île, la valeur moyenne dans l'année est comprise entre 0,171 et 0,241 Bq.kg^{-1} frais. L'ensemble de ces résultats montre une faible dispersion.
- pour le ^{60}Co et le ^{90}Sr , tous les résultats sont inférieurs à LD.

On ne constate pas d'évolution par rapport aux 2 années précédentes : la valeur maximale pour le ^{137}Cs , $0,390 \pm 0,019 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, est obtenue pour une bonite prélevée à Hao, à comparer à $0,275 \pm 0,022$ en 2005 (thon blanc de Mangareva) et à $0,40 \pm 0,06$ en 2004 (thon blanc de Tubuai); les valeurs de ^{60}Co et de ^{90}Sr sont inférieures à LD pour tous les échantillons des trois années.

Tableau 2 : Activités (exprimées en mBq.kg⁻¹ frais) pour le ¹³⁷Cs, le ⁶⁰Co et le ⁹⁰Sr pour les poissons de haute mer prélevés en 2006. (voir annexe I.3.3 pour les calculs de moyennes)

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	0,228 ± 0,012	0,235 ± 0,013 (thon blanc)	2	0	- 0 - 0,025	-	-	-	-	-
Mangareva	4	4	0,205 ± 0,011	0,259 ± 0,013 (thon blanc)	4	0	- 0 - 0,034	-	-	-	-	-
Maupiti	2	2	0,197 ± 0,014	0,217 ± 0,016 (bonite)	2	0	- 0 - 0,042	-	-	-	-	-
Hiva Oa	2	2	0,188 ± 0,012	0,212 ± 0,010 (bonite)	2	0	- 0 - 0,013	-	1	0	0-0,005	-
Tahiti	8	8	0,171 ± 0,08	0,286 ± 0,013 (dorade)	8	0	- 0 - 0,023	-	2	0	0 - 0,15	-
Hao	5	5	0,241 ± 0,012	0,390 ± 0,019 (bonite)	5	0	- 0 - 0,031	-	1	0	0 - 0,004	-
Rangiroa	4	4	0,175 ± 0,009	0,214 ± 0,016 (bonite)	4	0	- 0 - 0,030	-	1	0	0 - 0,025	-

Poissons et autres produits marins de lagon

En 2006, la surveillance a porté sur 76 prélèvements, 45 poissons et 31 autres produits. Tous les prélèvements ont été mesurés par spectrométrie γ et 10 d'entre eux ont fait l'objet d'une analyse en ^{90}Sr . Les résultats d'activité pour le ^{137}Cs , le ^{60}Co et le ^{90}Sr , présentés dans les tableaux AIII-1 à AIII-7 (annexe III), sont résumés dans le tableau 3.

On peut noter en 2006 :

- pour le ^{137}Cs , 63 résultats sur 76 sont supérieurs à LD (100 % des 45 poissons analysés et 18/31 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. On constate que les valeurs maximales dans le tableau 3 concernent des mérous. C'est le cas à Tubuai, Mangareva et Hao ; il n'y a pas eu de mérous prélevés dans les autres îles. Ce poisson, exclusivement carnivore, s'alimente en particulier de crustacés. La valeur la plus élevée de $0,390 \pm 0,019 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais concerne un mérou de Hao, valeur comparable avec celle de 2005, $0,377 \pm 0,037 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, obtenue pour un mérou de Mangareva.
- pour le ^{60}Co , 6 résultats sur 76 sont supérieurs à LD. Ils concernent 5 bénitiers prélevés à Tubuai, Mangareva et Hao - avec une valeur maximale de $0,080 \pm 0,008 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Mangareva - et un poulpe de Hao.
- pour le ^{90}Sr , 1 résultat sur 10 est supérieur à LD, et concerne un bénitier de Mangareva pour lequel a été aussi quantifié du ^{60}Co .

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 ces 3 dernières années pour les 3 radionucléides artificiels quantifiés dans les poissons et autres produits marins de lagon. Les incertitudes sur ces valeurs ne prennent en compte que la mesure (statistique de comptage et étalonnage) et non la variabilité environnementale.

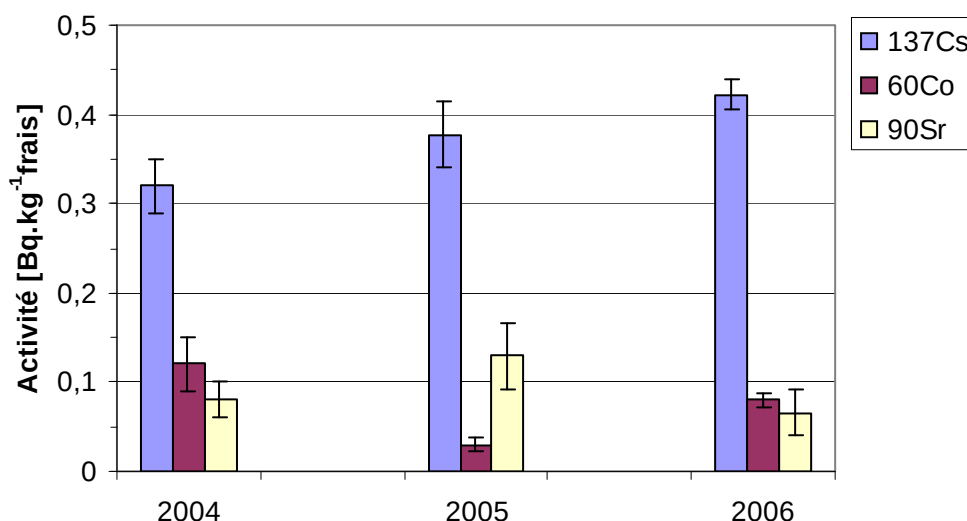


Figure 3 : Activités maximales mesurées dans les poissons et autres produits marins de lagon en 2004, 2005 et 2006.

Tableau 3 : Activités (exprimées en mBq.kg⁻¹ frais) pour le ¹³⁷Cs, le ⁶⁰Co et le ⁹⁰Sr pour les poissons et autres produits marins lagunaires prélevés en 2006.

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	0,108 ± 0,009 0,098 – 0,101	0,252 ± 0,012 (mérrou)	11	1	0,041 ± 0,006 0,004 – 0,030	0,041 ± 0,006 (bénitier)	2	0	- 0-0,021	-
Mangareva	10	9	0,136 ± 0,013 0,122 – 0,125	0,259 ± 0,023 (mérrou)	10	1	0,080 ± 0,008 0,008- 0,035	0,080 ± 0,008 (bénitier)	2	1	0,066 ± 0,028 0,033- 0,047	0,066 ± 0,026 (bénitier)
Maupiti	9	7	0,093 ± 0,009 0,073 – 0,078	0,187 ± 0,015 (perroquet + vivaneau)	9	0	- 0 – 0,027	-	2	0	- 0 – 0,024	-
Hiva Oa	2	2	0,139 ± 0,007	0,155 ± 0,009 (lutjan)	2	0	- 0 – 0,008	-	-	-	- -	-
Tahiti	11	10	0,085 ± 0,008 0,077 – 0,080	0,165 ± 0,009 (perroquet)	11	0	- 0 - 0,024	-	1	0	- 0 – 0,003	-
Hao	14	10	0,178 ± 0,015 0,127 – 0,133	0,422 ± 0,017 (mérrou)	14	4	0,022 ± 0,004 0,006 – 0,024	0,027 ± 0,002 (bénitier)	1	0	- 0 – 0,018	-
Rangiroa	19	15	0,110 ± 0,008 0,087 – 0,094	0,247 ± 0,014 (baliste)	19	0	- 0 – 0,031	-	2	0	- 0 – 0,007	-

4.2.2 MILIEU TERRESTRE

Lait de vache

La recherche du ^{90}Sr a été réalisée sur 1 échantillon comme en 2005 et les résultats obtenus sont tout à fait comparables : $0,026 \pm 0,008 \text{ Bq.l}^{-1}$ en 2006 et $0,024 \pm 0,007 \text{ Bq.l}^{-1}$ 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 AIII-7.

Les valeurs moyennes annuelles en ^{137}Cs et ^{60}Co des années 2004 à 2006 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 LD pour le ^{60}Co .

Tableau 4 : Activités moyennes (en Bq.l^{-1}) pour le ^{137}Cs et le ^{60}Co du lait de vache prélevé à Tahiti (plateau de Taravao) en 2004, 2005 et 2006.

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

Si l'on considère l'évolution de l'activité de ^{137}Cs dans le lait entre 1970 et 2006, présentée sur la figure 4 (courbe du bas avec des points bleus), on constate 3 phases d'évolutions distinctes caractérisées par des périodes de décroissance apparente T_{app} ³ différentes :

- de 1970 à 1979 avec une période de décroissance rapide ($T_{\text{app}} = 6,0$ ans) ;
- de 1979 à 1994 avec une période de décroissance plus lente ($T_{\text{app}} = 14,4$ ans) ;
- depuis 1994 avec une période de très faible décroissance ($T_{\text{app}} = 49,1$ ans), période bien plus grande que la période de décroissance radioactive ($T_{\text{app}} = 30,15$ ans).

Pour chacune des 3 phases est tracée la courbe d'évolution (en pointillé) dont les équations sont indiquées en bas du graphique. On observe une amplitude de variation assez importante à l'intérieur de ces trois phases de décroissance.

Les mêmes résultats corrigés de la décroissance radioactive (physique), $T_R = 30,15$ ans, du ^{137}Cs (courbe du haut en orange) permettent d'établir les courbes d'évolution (indiquées en haut du graphique et en trait plein) et les périodes « environnementales » T_{env} pendant ces trois phases :

- une période environnementale de 7,5 ans caractérise la première phase de 1970 à 1979 ; la décroissance observée est donc liée à la dispersion des dépôts et très peu à la décroissance radioactive ;
- une période environnementale de 27,5 ans, entre 1979 et 1994, indique que la diminution de l'activité du ^{137}Cs est à peu près autant due à la décroissance radioactive qu'à la dispersion dans l'environnement.

³ $T_{\text{app}} = (1/T_R + 1/T_{\text{env}})^{-1}$ avec T_{app} = période apparente, T_R = période radioactive et T_{env} = période environnementale

- une période environnementale négative de -79 ans, depuis 1994, indique une modification, du terme source ou des facteurs de transferts, ayant pour effet une augmentation lente de la concentration en ^{137}Cs dans le lait depuis cette date.

L'important niveau d'activité dans le lait local en 2006, et les années précédentes, par rapport au lait UHT importé ($< 0,112 \text{ Bq.l}^{-1}$ nécessite de faire référence à des concentrations importantes dans l'herbe : une valeur moyenne de l'ordre de 10 Bq.kg^{-1}) frais a été obtenue en 2004 sur le plateau de Taravao pour la variété d'herbe *carex Killingia* [4]. De plus, la particularité de l'allure des deux courbes est probablement due à la succession dans le temps de 3 variétés de graminées (plus ou moins dominantes dans l'alimentation du bétail) dont les capacités de fixation du césium sont variables, par rapport à un sol désaturé typique de zones tropicales : cette succession serait *Paspalum*, *Sétaria* et *Killingia*. Un paramètre susceptible d'intervenir n'est pas du tout maîtrisé : l'apport d'engrais.

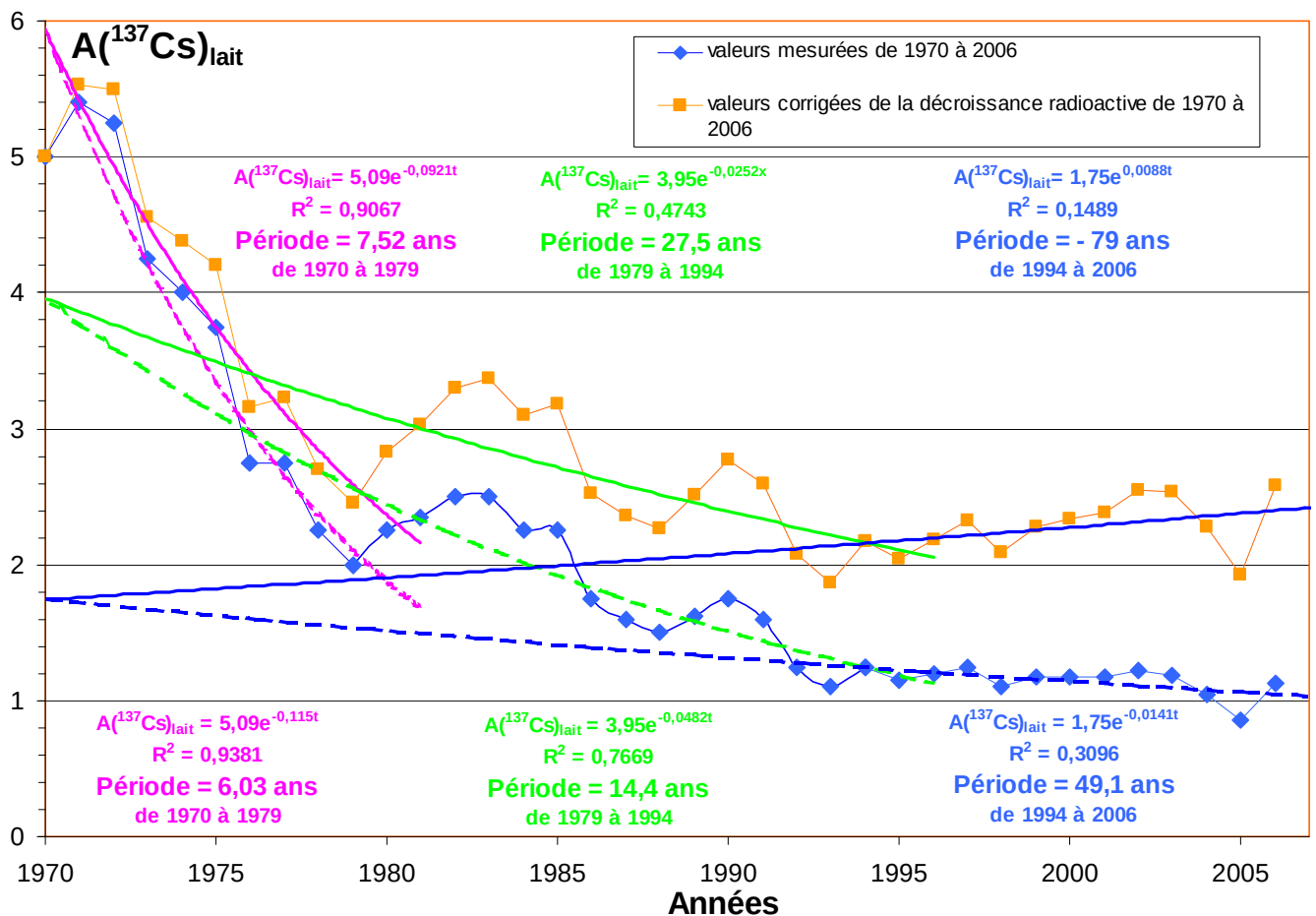


Figure 4 : Evolution, caractérisée par 3 phases de décroissance entre 1970 et 2006, de l'activité (en Bq.l^{-1}) du ^{137}Cs pour le lait prélevé sur le plateau de Taravao à Tahiti. Données brutes et données corrigées de la décroissance du ^{137}Cs (t représente le temps écoulé depuis 1970 à la date du prélèvement).

- Les équations des courbes en pointillés sont indiquées en haut du graphique
- Les équations des courbes en trait plein sont indiquées en bas du graphique

Autres prélèvements d'origine terrestre

En 2006, 183 prélèvements portant sur des produits d'origines locale et régionale provenant des cinq archipels, ont été réalisés : 21 boissons (hors lait), 84 légumes, 65 fruits et 13 viandes. Par ailleurs 9 prélèvements de produits importés (hors lait) ont aussi été réalisés ce qui porte à 192 le nombre total de produits terrestres analysés.

Tous ces prélèvements ont été mesurés par spectrométrie γ et 34 d'entre eux ont fait l'objet d'une analyse de ^{90}Sr .

Les résultats bruts pour le ^{137}Cs , le ^{60}Co et le ^{90}Sr , présentés dans les tableaux de l'annexe III, sont résumés dans le tableau 5. On notera que :

- pour le ^{137}Cs , 125 résultats sur 187 sont supérieurs à LD. On constate des valeurs supérieures à 1 Bq.kg^{-1} frais dans 9 prélèvements : 4 à Tahiti (2 bœufs, 1 ananas, 1 patate douce), 4 à Rangiroa (2 coprah, 2 uru), et 1 à Mangareva (porc). La valeur maximum est obtenue pour la viande de bœuf à Tahiti avec une activité de $3,85 \pm 0,13 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais;
- pour le ^{60}Co , toutes les valeurs sont inférieures à LD;
- pour le ^{90}Sr , 8 résultats sur 32 sont supérieurs à LD. La valeur maximum a été déterminée pour les feuilles de taro (fafafa) à Tahiti avec $0,035 \pm 0,013 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais.

Tableau 5 : Activités (en Bq.kg⁻¹ frais) pour le ¹³⁷Cs, le ⁶⁰Co et le ⁹⁰Sr pour les prélèvements terrestres de 2006 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	moyenne	maximale (nature)	mesures	résultats > LD	moyenne	maximale (nature)	mesures	résultats > LD	moyenne	maximale (nature)
Tubuai	27	22	0 valeur > 1	0,914 ± 0,031 (coprah)	27	0	-	-	4	2	2 valeurs < 0,1	0,017 ± 0,004 (papaye)
Mangareva	24	17	1 valeur > 1 et < 10	2,217 ± 0,073 (porc)	24	0	-	-	5	0	-	-
Maupiti	33	18	0 valeur > 1	0,665 ± 0,025 (nono)	33	0	-	-	4	2	1 valeur < 0,1	0,028 ± 0,010 (taro)
Hiva Oa	29	9	0 valeur >1	0,553 ± 0,022 (porc)	29	0	-	-	5	2	2 valeurs < 0,1	0,018 ± 0,007 (uru)
Tahiti	51	43	4 valeurs > 1 et < 10	3,85 ± 0,13 (bœuf)	51	0	-	-	8	4	3 valeurs > 0,1 et < 1	0,035 ± 0,013 (taro)
Hao	9	7	0 valeur >1	0,247 ± 0,016 (coprah)	9	0	-	-	2	0	-	-
Rangiroa	10	9	4 valeurs > 1 et < 10	2,48 ± 0,10 (coprah)	10	0	-	-	4	0	-	-

4.3 AUTRES RESULTATS

En 2006, des prélèvements de pommes de terre, de bananes et de poissons provenant de l'île de la Réunion ont été mesurés par spectrométrie gamma par le Laboratoire de mesure de la radioactivité de l'environnement d'Orsay (LMRE). Les 18 résultats bruts, exprimés en Bq.kg⁻¹ sec, sont présentés dans le tableau AIII-8.

Le tableau 6 compare les résultats de la Réunion avec ceux obtenus pour la Polynésie française à Tubuai. Le choix de Tubuai est motivé par la présence sur cette île des 3 types de prélèvements étudiés pour l'île de la Réunion..

Aucun résultat n'est significatif pour le ⁶⁰Co.

Pour le ¹³⁷Cs, il n'y a pas de différence significative entre les 2 îles pour les poissons, les bananes et les pommes de terre compte tenu des écarts-types relevés.

Tableau 6 : Concentrations moyennes (Bq.kg⁻¹ frais) de ¹³⁷Cs et de ⁶⁰Co en Polynésie française et à la Réunion, en 2006

Nature	Lieu	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co
Pomme de terre (pulpe)	Tubuai	0,032 ± 0,005 1 résultat > LD sur 1	0 - 0,02 1 résultat ≤ LD sur 1
	La Réunion	0,07 ± 0,06 5 résultats > LD sur 6	0 - 0,03 6 résultats ≤ LD sur 6
Banane	Tubuai	0,01 - 0,02 1 résultat > LD sur 3	0 - 0,03 1 résultat > LD sur 3
	La Réunion	0,06 ± 0,05 5 résultats > LD sur 6	0 - 0,04 6 résultats ≤ LD sur 6
Poisson lagon (chair)	Tubuai	0,14 ± 0,06 7 résultats > LD sur 7	0 - 0,03 7 résultats ≤ LD sur 7
	La Réunion	0,06 ± 0,02 6 résultats > LD sur 6	0 - 0,05 6 résultats ≤ LD sur 6

5 SITUATION RADIOLOGIQUE DE LA POLYNESIE FRANCAISE EN 2006

Les doses efficaces annuelles calculées à partir des niveaux de radioactivité en Polynésie française 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.

Le mode de calcul de ces 3 composantes est décrit dans l'annexe I. Dans tous les calculs, les résultats de mesures inférieurs à la limite de détection (LD) sont pris égaux à 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 [5] et les coefficients de dose par unité d'activité ingérée pris en compte sont ceux de la CIPR 67 [6]. Ces différents coefficients de dose utilisés sont indiqués dans l'annexe I.

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 population: les adultes et les enfants de moins de 5 ans.

5.1 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 annuelle due à l'exposition externe est estimée à partir du dépôt de ^{137}Cs sur le sol, cet élément étant le seul radionucléide artificiel dont la contribution est 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 (calcul expliqué dans l'annexe I). Ces valeurs sont indiquées dans le tableau 7 ainsi que les valeurs datant de 1986 utilisées dans les rapports précédents. Les nouvelles valeurs établies montrent une faible sous-estimation des données précédentes pour Mangareva, Hao et Rangiroa, et une surestimation pour Hiva Oa et Tubuai.

Tableau 7 : Débit d'exposition externe annuel ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$) ajoutée par la concentration de ^{137}Cs dans les sols pour les différentes îles.

Ile (archipel)	Valeurs de 1986 ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Valeurs 2000 ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Valeurs 2006 ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)
Tahiti (Société)		≤ 1	
Maupiti (Société)	≤ 1		≤ 1
Hiva Oa (Marquises)	≤ 4		≤ 2
Tubuai (Australes)	≤ 3		≤ 2
Hao (Tuamutu)	prise égale à 0		≤ 1
Rangiroa (Tuamutu)	prise égale à 0		≤ 1
Mangareva (Gambier)	≤ 3		≤ 4

5.2 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 ($0,043 \pm 0,018 \mu\text{Bq}.\text{m}^{-3}$), 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 dans les calculs de dose.

5.3 DOSE EFFICACE ANNUELLE POUR L'INGESTION

La dose efficace annuelle 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 2006.

Hors boissons (eau, lait,...), le tableau 8 indique la quantité en masse relative des produits analysés en fonction de la provenance locale, régionale ou importée. La proportion des produits non analysés est aussi indiquée ; elle n'excède pas 6,7 % (cas de Maupiti) de la ration alimentaire hors boissons des adultes et 5,8 % (Mangareva) pour les enfants. Pour les îles de Hiva Oa et de Tahiti, 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, par le même prélèvement réalisé dans 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 réalisée est faible, car si la majeure partie des produits complémentaires n'est pas locale, elle n'en demeure pas moins d'origine régionale polynésienne.

Tableau 8 : Proportion (en % de masse) des produits locaux, régionaux et importés, hors boissons, analysés en 2006, et proportion non analysée (résultats présentés en annexe IV).

Lieu de prélèvement	Adulte				Enfant			
	Locaux	Régionaux	Importés	Non analysés <i>nature</i>	Locaux	Régionaux	Importés	Non analysés <i>nature</i>
Tubuai	39,1	14,2	45,6	1,1 <i>chèvre, langouste</i>	37,7	14,9	46,0	1,4 <i>chèvre, langouste</i>
Mangareva	47,7	8,4	38,8	5,1 <i>carotte, taro, melon</i>	44,4	10,5	39,3	5,8 <i>carotte, taro, melon</i>
Hiva Oa	45,7	6,7	46,9	0,7 <i>langouste, melon</i>	44,7	7,0	47,5	0,8 <i>langouste, melon</i>
Maupiti	29,4	8,9	55,0	6,7 <i>langouste, ananas, melon</i>	28,8	10,0	56,8	4,4 <i>langouste, ananas, melon</i>
Tahiti	45,5	3,0	50,7	0,8 <i>langouste, melon</i>	44,0	3,6	51,8	0,6 <i>langouste, melon</i>
Hao	61,6	5,1	32,0	1,3 <i>langouste, arbre à pain (uru)</i>	56,8	6,7	35,0	1,5 <i>langouste, arbre à pain (uru)</i>
Rangiroa	59,7	5,1	32,0	3,2 <i>langouste, pieuvre, turbo</i>	54,4	6,6	35,0	4,0 <i>langouste, pieuvre, turbo</i>

Pour la dose globale liée à la consommation de produits locaux et régionaux par les adultes (annexe IV), on obtient en 2006 l'ordre croissant suivant pour les 7 îles : Hiva Oa (0,44 μ Sv), Maupiti (0,51 μ Sv), Mangareva (0,93 μ Sv), Hao (0,98 μ Sv), Tubuai (1,57 μ Sv), Tahiti (1,82 μ Sv), et Rangiroa (2,23 μ Sv). On notera qu'il s'agit bien de valeurs maximales issues de la convention décrite précédemment pour les adultes. Les valeurs calculées pour les enfants sont plus faibles.

On constate en 2006 :

- ^{137}Cs contribue pour une très large part à la dose totale ajoutée pour les adultes, entre 74 % (Hiva Oa) et 92 % (Rangiroa). Cette part du ^{137}Cs est moindre pour les enfants, entre 43 % (Hiva Oa) et 73 % (Rangiroa).
- ^{60}Co donne dans tous les cas une contribution significativement plus importante pour les enfants par rapport aux adultes ; cela est dû au fait que le facteur de dose de ce radionucléide est plus important pour les enfants que pour les adultes (d'un facteur 5 environ). Il faut noter aussi, pour les adultes comme pour les enfants, que le calcul de dose est pratiquement toujours effectué à partir des valeurs LD puisque ^{60}Co n'est que très rarement quantifié lors des analyses ; or les valeurs LD sont toujours les valeurs hautes dans la fourchette 0 à LD des valeurs possibles, ce qui surestime la dose calculée pour ce radionucléide.
- ^{90}Sr conduit à une situation très différente puisque seules les 49 mesures réalisées (1 analyse concernant l'holothurie n'est pas comptabilisée ici) sont prises en compte pour le calcul. Ce qui signifie que l'absence d'analyse revient à considérer le résultat comme à zéro. En conséquence, lorsque le nombre d'analyses en ^{90}Sr est plus important dans une île, sa contribution à la dose augmente, surtout si une valeur s'avère relativement importante et que ce produit est largement consommé. C'était le cas du pain et de la papaye à Tahiti ou du bœuf à Mangareva en 2005, mais ces cas n'ont pas été observés en 2006 où tous les résultats sont soit en LD soit très proches de la LD.

Le tableau 9 donne les contributions en masse et en dose, pour les adultes et les enfants, des produits importés dans la ration alimentaire totale :

- en masse : elle varie de 13,1 % à 24,1 % en fonction des îles, enfants et adultes confondus ;
- en dose : elle varie de 10,1 % à 54,5 %. On retrouve en 2006 des chiffres proches de ceux des années antérieures à 2005. L'année 2005 était significativement différente car la contribution à la dose des produits importés était très élevée pour les îles (Hiva Oa, Maupiti, Tahiti et Hao) où on note une forte consommation de pain et d'agneau caractérisés par des valeurs élevées de ^{90}Sr ($0,137 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais de pain) et de ^{137}Cs ($3,72 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais d'agneau). Si les contributions des produits importés à Tahiti, Tubuai, Mangareva et Rangiroa sont faibles, cela est dû au fait que les doses relatives aux produits locaux y sont plus importantes que dans les autres îles et ceci essentiellement à cause du bœuf, du lait et de l'ananas régional (prélevé à Tahiti) pour Tahiti, Tubuai et Mangareva, du poisson de lagon à Hao et à Rangiroa et des noix de coco (eau et coprah) à Rangiroa.

Tableau 9 : Contributions (en masse et en dose en %) respectives pour les adultes et les enfants des produits importés dans la ration alimentaire totale en 2006.

Lieu de prélèvement	% en masse		% en dose	
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
Tubuai	24,1	17,3	16,1	26,9
Mangareva	15,9	13,1	20,2	31,3
Hiva Oa	23,8	20,0	45,3	50,7
Maupiti	20,5	22,5	43,1	54,5
Tahiti	17,0	20,2	16,3	25,9
Hao	18,1	13,2	20,3	32,8
Rangiroa	18,1	13,2	10,1	12,3

Les figures 5 (Hiva Oa), 6 (Maupiti), 7 (Mangareva), 8 (Hao), 9 (Tubuai), 10 (Tahiti) et 11 (Rangiroa) illustrent les contributions annuelles, en μSv , des 10 principaux produits locaux et régionaux contribuant à la dose par ingestion pour chacune des îles pour les adultes en 2006.

Ces figures sont présentées par île, en ordre croissant de la dose annuelle par ingestion, liée aux produits locaux et régionaux, de Hiva Oa ($0,44 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) à Rangiroa ($2,23 \mu\text{Sv.an}^{-1}$). Pour comparer, les valeurs obtenues en 2005 sont aussi placées sur le graphique (lorsque cette valeur est inférieure à $0,001 \mu\text{Sv.an}^{-1}$, elle n'apparaît pas sur le graphique) et 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 2006.

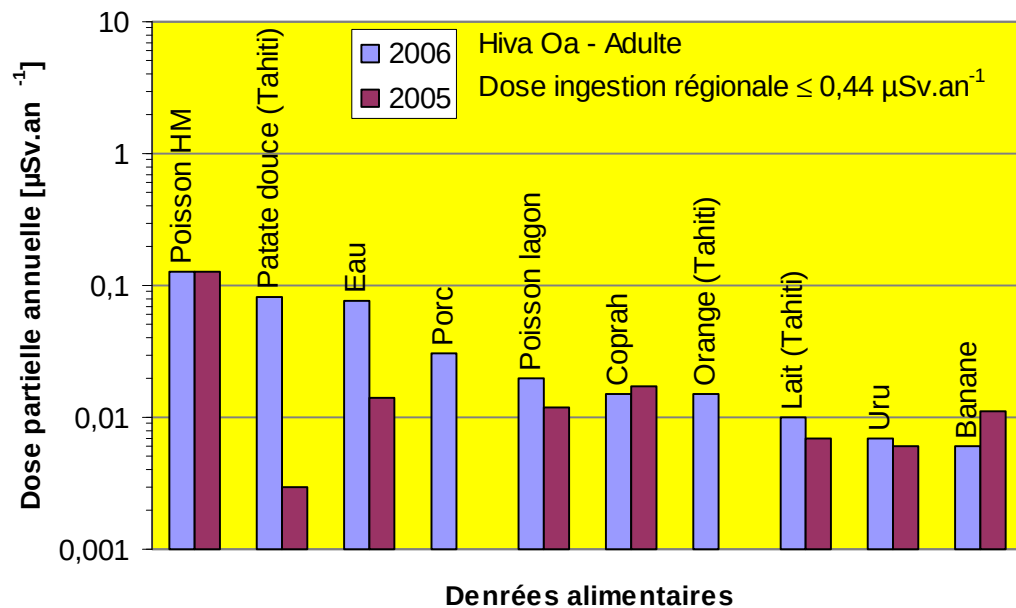


Figure 5 : Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hiva Oa pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005.

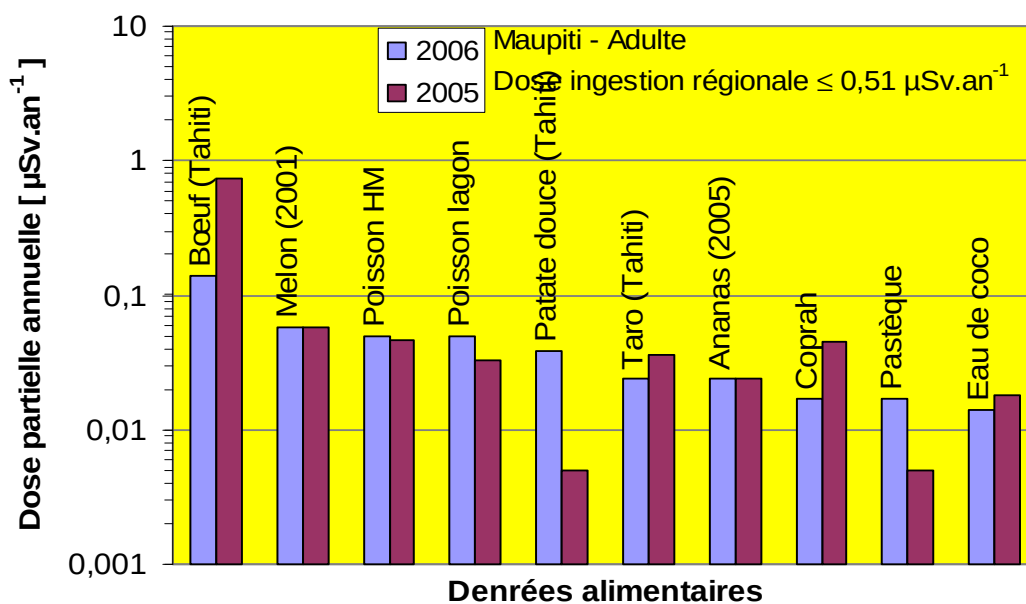


Figure 6 : Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Maupiti pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005.

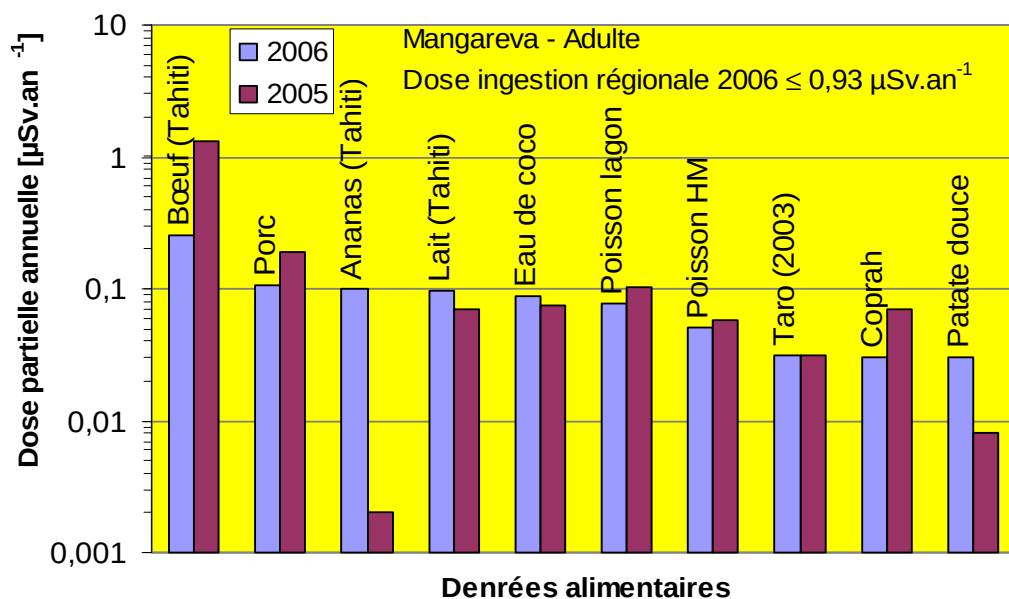


Figure 7 : Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Mangareva pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005.

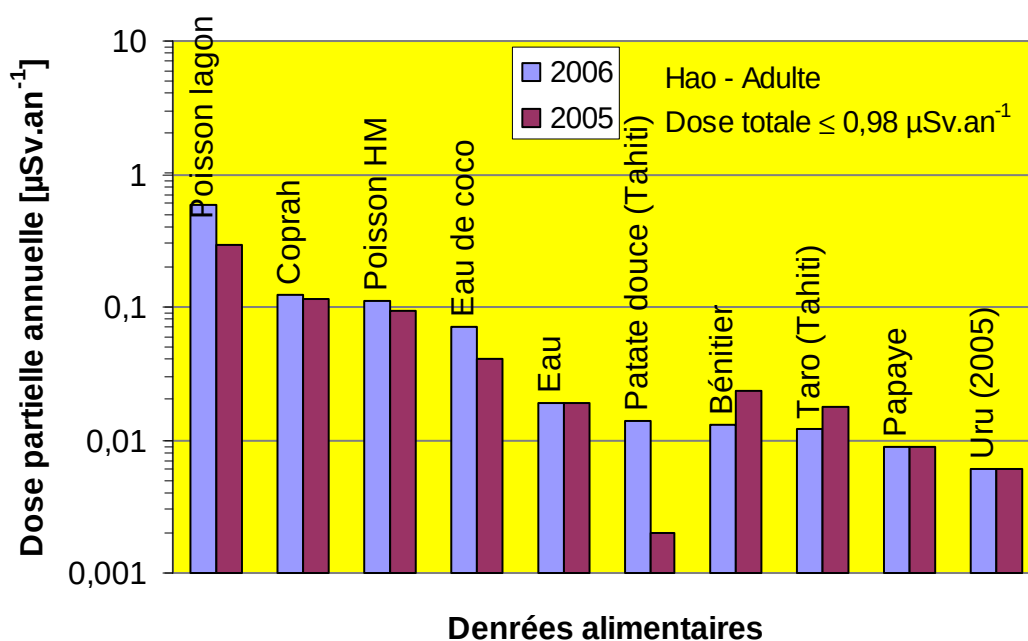


Figure 8 : Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hao pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005.

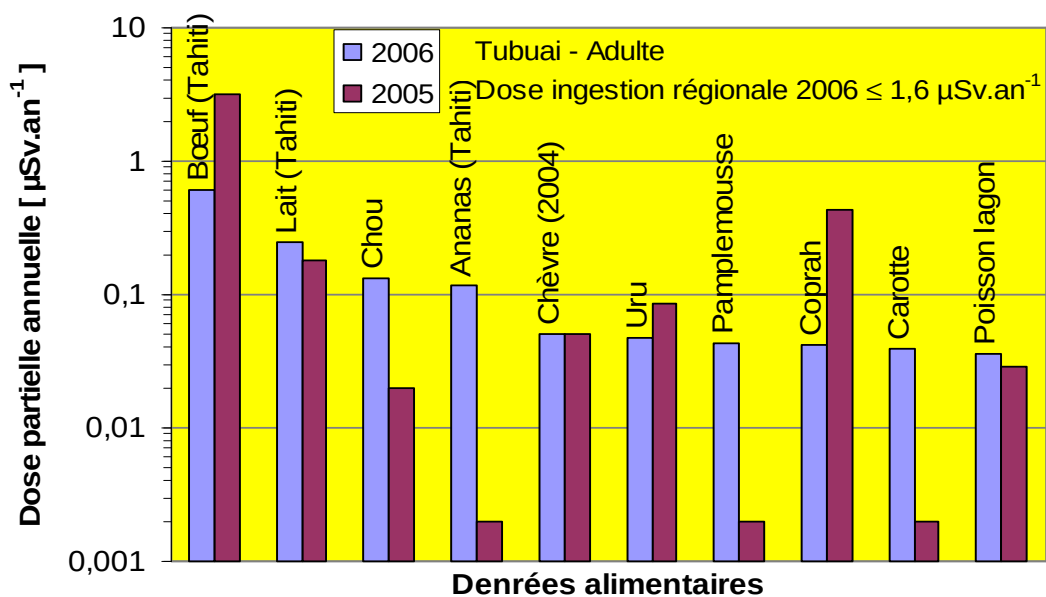


Figure 9 : Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tubuai pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005.

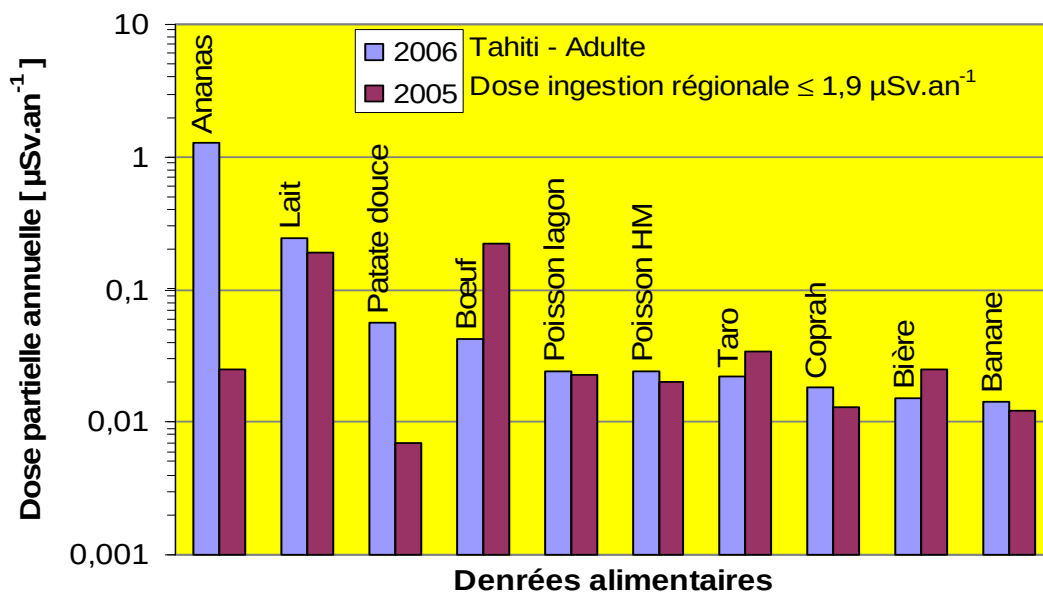


Figure 10 : Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tahiti pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005.

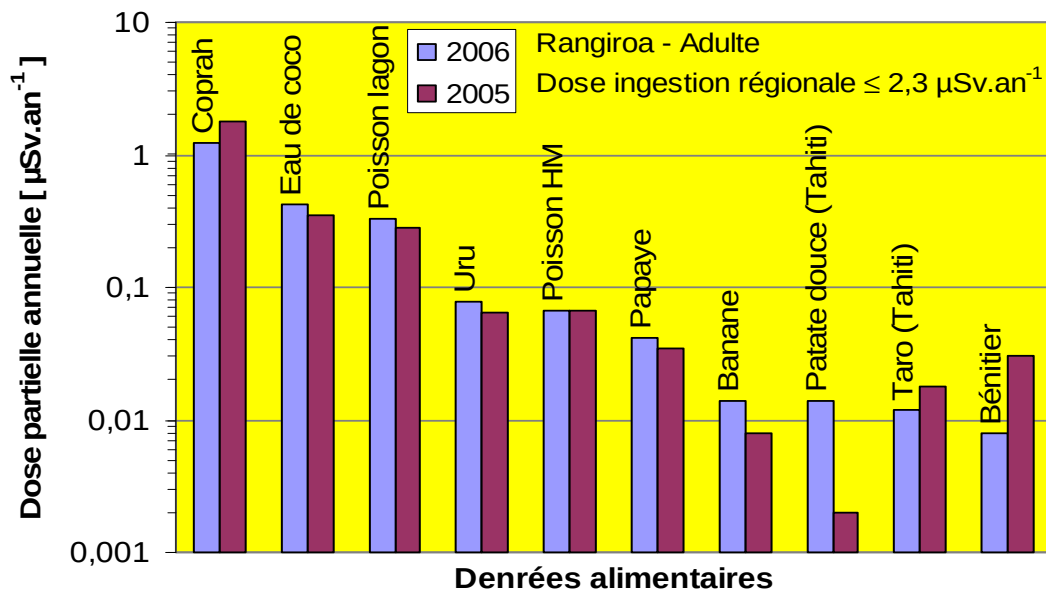


Figure 11 : Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Rangiroa pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005.

Deux denrées représentent une contribution supérieure à 1 μSv par an en 2006 :

- l'ananas à Tahiti ($1,28 \mu\text{Sv.an}^{-1}$), dû à une concentration élevée de ^{137}Cs dans l'échantillon, 8,8 kg de pulpe, prélevé le 1 octobre 2006. On constate que le résultat obtenu en 2006, $3,72 \pm 0,12 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, est plus de 10 fois plus élevé que les résultats obtenus les 10 années précédentes ($0,27 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais en moyenne). Compte tenu de la forte consommation de ce produit (24,49 kg dans la ration alimentaire des adultes de Tahiti, 15,62 kg pour les enfants), la dose annuelle résultante est élevée (près de 70 % de la dose due aux produits locaux et régionaux, 60 % de la dose annuelle toutes provenances). Ce résultat d'activité a aussi un impact dans les îles où l'ananas de Tahiti est pris comme référence en absence de prélèvement local: c'est le cas à Tubuai où l'on obtient pour cette denrée $0,116 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ (2,23 kg dans la ration alimentaire annuelle) pour les adultes et $0,051 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ (1,42 kg par an) pour les enfants ; à Mangareva avec $0,099 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ (1,9 kg) pour les adultes et $0,043 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ (1,2 kg) pour les enfants.
- le coprah à Rangiroa ($1,22 \mu\text{Sv.an}^{-1}$, soit 55 % de la dose annuelle due aux produits locaux et régionaux), dû à une concentration relativement élevée de ^{137}Cs (2,1 et 2,5 Bq.kg^{-1} frais pour les 2 échantillons analysés) et à une consommation élevée de $37,8 \text{ kg.an}^{-1}$; on retrouve ainsi une valeur semblable à celle de 2005 ($1,81 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) et dans la fourchette des résultats d'activités moyennes annuelles en ^{137}Cs obtenus les dix années précédentes, 1995-2005, avec $3 \pm 1 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais (à 1 écart-type).

Huit autres denrées donnent une contribution à la dose comprise entre 0,1 et 1 μSv par an en 2006 :

- la viande de bœuf à Tahiti ($0,04 \mu\text{Sv.an}^{-1}$), consommée aussi, mais en plus grandes quantités, à Maupiti ($0,137 \mu\text{Sv.an}^{-1}$), à Mangareva ($0,521 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) et à Tubuai ($0,61 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) dû à une concentration élevée de ^{137}Cs (jusqu'à 3,5 Bq.kg^{-1} frais en 2006, plus de 18 Bq.kg^{-1} frais dans les résultats de 2005) ;
- le lait de Tahiti ($0,25 \mu\text{Sv.an}^{-1}$), consommé aussi à Hiva Oa ($0,01 \mu\text{Sv.an}^{-1}$), Mangareva ($0,097 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) et Tubuai ($0,246 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) ;
- les poissons de lagon à Rangiroa ($0,33 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) et à Hao ($0,58 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) ;
- l'eau de coco de Rangiroa ($0,42 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) ;
- le chou à Tubuai ($0,13 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) ;

- les poissons de haute mer à Hiva Oa ($0,13 \mu\text{Sv.an}^{-1}$) et à Hao ($0,11\mu\text{Sv.an}^{-1}$) ;
- le coprah à Hao ($0,12\mu\text{Sv.an}^{-1}$) ;
- le porc à Mangareva ($0,11\mu\text{Sv.an}^{-1}$).

Les tableaux 10 (adulte) et 11 (enfant de moins de 5 ans) récapitulent les doses annuelles ajoutées à l'exposition naturelle pour les populations, et liées à la présence résiduelle de radioactivité artificielle dans l'environnement.

Pour l'ingestion comme pour l'exposition externe, on a retenu de faire figurer dans ces tableaux les valeurs arrondies à l'unité supérieure (par exemple 1 pour 0,64).

Avec cette convention « pénalisante », on constate pour les adultes une diminution due à la voie ingestion dans 5 cas sur 7 entre 2005 et 2006. Cette diminution est principalement due aux résultats de ^{137}Cs plus faibles dans la viande de bœuf en 2006. Par contre, le résultat plus élevé dans l'ananas à Tahiti est à l'origine d'une augmentation de la dose de $1 \mu\text{Sv.an}^{-1}$ entre 2005 et 2006.

L'exposition des enfants est inférieure à celle des adultes d'environ $1 \mu\text{Sv}$ et on observe une diminution par rapport à 2005 dans 4 cas, les autres résultats étant identiques les 2 années.

Comme indiqué précédemment, l'essentiel de cette évolution est dû à la concentration en ^{137}Cs du bœuf pour Tubuai, Mangareva et Maupiti et dans le coprah à Rangiroa.

A des niveaux de radioactivité aussi faibles que ceux observés en Polynésie française, la variabilité de l'échantillonnage est sans aucun doute le facteur dominant de l'évolution observée actuellement, que ce soit à la baisse ou à la hausse. 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 10 : Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005 et 2006 pour les populations concernées par le protocole de surveillance de la Polynésie française.

ADULTE

Lieu de prélèvement	Dose efficace annuelle (μSv)							
	Exposition externe		Inhalation		Ingestion		Total	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Archipel des Australes Tubuai	≤ 3	≤ 2	NEG.	NEG.	≤ 6	≤ 2	≤ 9	≤ 4
Archipel des Gambier Mangareva	≤ 3	≤ 4	NEG.	NEG.	≤ 3	≤ 2	≤ 6	≤ 6
Archipel des Marquises Hiva Oa	≤ 4	≤ 2	NEG.	NEG.	≤ 2	≤ 1	≤ 6	≤ 3
Archipel de la Société Maupiti Tahiti	≤ 1	≤ 1	NEG.	NEG.	≤ 3	≤ 1	≤ 4	≤ 2
	≤ 1	≤ 1			≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 4
Archipel des Tuamotu Hao Rangiroa	~ 0	≤ 1	NEG.	NEG.	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 3
	~ 0	≤ 1	NEG.	NEG.	≤ 4	≤ 3	≤ 4	≤ 4

NEG : Négligé car < 1 μSv.

Tableau 11 : Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005 et 2006 pour les populations concernées par le protocole 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	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Archipel des Australes Tubuai	≤ 3	≤ 2	NEG.	NEG.	≤ 3	≤ 1	≤ 6	≤ 3
Archipel des Gambier Mangareva	≤ 3	≤ 4	NEG.	NEG.	≤ 2	≤ 1	≤ 5	≤ 5
Archipel des Marquises Hiva Oa	≤ 4	≤ 2	NEG.	NEG.	≤ 2	≤ 1	≤ 6	≤ 3
Archipel de la Société Maupiti Tahiti	≤ 1	≤ 1	NEG.	NEG.	≤ 2	≤ 1	≤ 3	≤ 2
	≤ 1	≤ 1			≤ 2	≤ 2	≤ 3	≤ 3
Archipel des Tuamotu Hao Rangiroa	~ 0	≤ 1	NEG.	NEG.	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 2
	~ 0	≤ 1	NEG.	NEG.	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 3

NEG : Négligé car < 1 μSv.

6 CONCLUSION

En 2006, l'IRSN a poursuivi la surveillance radiologique de la Polynésie française, hors sites de Mururoa et Fangataufa. Elle concerne 7 îles réparties dans les 5 archipels ; Tahiti, l'une de ces 7 îles concerne à elle seule 70 % de la population du territoire.

Les mesures mises en œuvre, spectrométrie gamma et mesure de ^{90}Sr , couvrent la quasi-totalité de la gamme des radionucléides d'origine artificielle susceptibles d'être décelés dans l'environnement étudié.

101 mesures par spectrométrie gamma Ge HP bas bruit ont été réalisées pour des échantillons de sol afin de réactualiser les débits d'exposition externe datant de 1986 pour les 6 îles autres que Tahiti.

88 prélèvements ont été effectués pour le domaine physique (air et eau) et 300 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 aux deux objectifs de la surveillance :

- connaître les niveaux de radioactivité d'origine artificielle dans l'environnement : tous les prélèvements sont concernés ;
- évaluer l'incidence dosimétrique de cette situation environnementale : pour la dose due à l'ingestion, tous les prélèvements, à l'exception de ceux du domaine physique, sont concernés car ils entrent dans la ration alimentaire des polynésiens. Pour les deux autres composantes, l'exposition externe et l'inhalation, l'estimation est fondée sur les mesures du domaine physique. On peut donc estimer la dose globale liée aux radionucléides artificiels, la dose dite « ajoutée ».

Les niveaux de radioactivité obtenus en 2006 ne sont pas significativement différents de ceux obtenus en 2005 et dans les années antérieures.

C'est le ^{137}Cs qui a été le plus souvent décelé, bien que les niveaux soient très faibles, par la mise en œuvre de protocoles d'analyses très performants adaptés à la mesure de traces de radioactivité dans l'environnement. Les valeurs maximales obtenues en 2006 sont voisines de $0,4 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour les poissons de haute mer et pour les poissons de lagon, de $0,04 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour les autres produits lagunaires et de 4 Bq.kg^{-1} frais dans le domaine terrestre, pour la viande de bœuf local et l'ananas à Tahiti. Cette valeur pour l'ananas est significativement plus élevée que celles obtenues dans le passé, celle du bœuf est 4 fois plus faible que la valeur de 2005, en relation avec une variabilité naturelle importante.

Quand elles ont été décelées, les activités en ^{60}Co et ^{90}Sr sont très faibles. Le ^{60}Co n'a été quantifié que 8 fois : dans 6 bœufiers (1 sur les 3 prélèvements de Mangareva, 1 sur les 3 de Tubuai et 4 sur les 6 de Hao), dans le fruit de l'arbre à pain de Hiva Oa (1 fois sur les 2 prélèvements) et pour la pomme de terre importée. Le ^{90}Sr a été quantifié 13 fois (11 fois en 2005) dont 5 fois pour des denrées de Tahiti et pour la papaye prélevée dans 3 des îles, ce qui confirme que c'est un excellent bioindicateur, ainsi que le taro pour lequel la quantification a été réalisée 4 fois dans 3 îles (Tubuai, Maupiti et 2 fois à Tahiti). La valeur obtenue pour le pain importé (c'est la farine qui est importée) est 4 fois plus faible en 2006, avec $0,037 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais, que celle obtenue en 2005.

La prépondérance du ^{137}Cs dans l'environnement se traduit par une contribution majeure à la dose engagée annuelle ajoutée pour l'ingestion. En effet il représente à lui seul entre 74 % (à Hiva Oa) et 91 % (Tubuai et Tahiti) de cette dose pour les adultes, entre 43 % (Hiva Oa) et 75 % (Tubuai) pour les enfants.

Globalement on constate que la contribution d'un aliment est à retenir (valeur supérieure à $0,1 \mu\text{Sv}$) quand il présente à la fois un (des) niveau(x) d'activité(s) non négligeable(s) et une consommation importante (plusieurs kg par an). Cette situation est observée en 2006 dans 12 cas (16 cas en 2005) : pour le bœuf, le coprah, le lait et le uru à Tubuai ; pour le bœuf, le porc et les poissons de lagon à Mangareva ; pour le coprah, l'eau de coco et les poissons de lagon à Rangiroa ; pour le bœuf à Maupiti ; pour le bœuf et le lait à Tahiti ; pour les poissons de lagon et le coprah à Hao ; pour les poissons de haute mer à Hiva Oa.

Comme déjà noté les années antérieures, nous avons encore constaté en 2006 qu'une situation obtenue une année donnée peut évoluer de façon relativement significative. Néanmoins, ces évolutions sont dépendantes de la variabilité naturelle des niveaux d'activité des différents radionucléides dans l'environnement et ne montrent pas de tendance forte. 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 12), somme des doses d'exposition externe, d'inhalation et d'ingestion, durant les dix-sept dernières années.

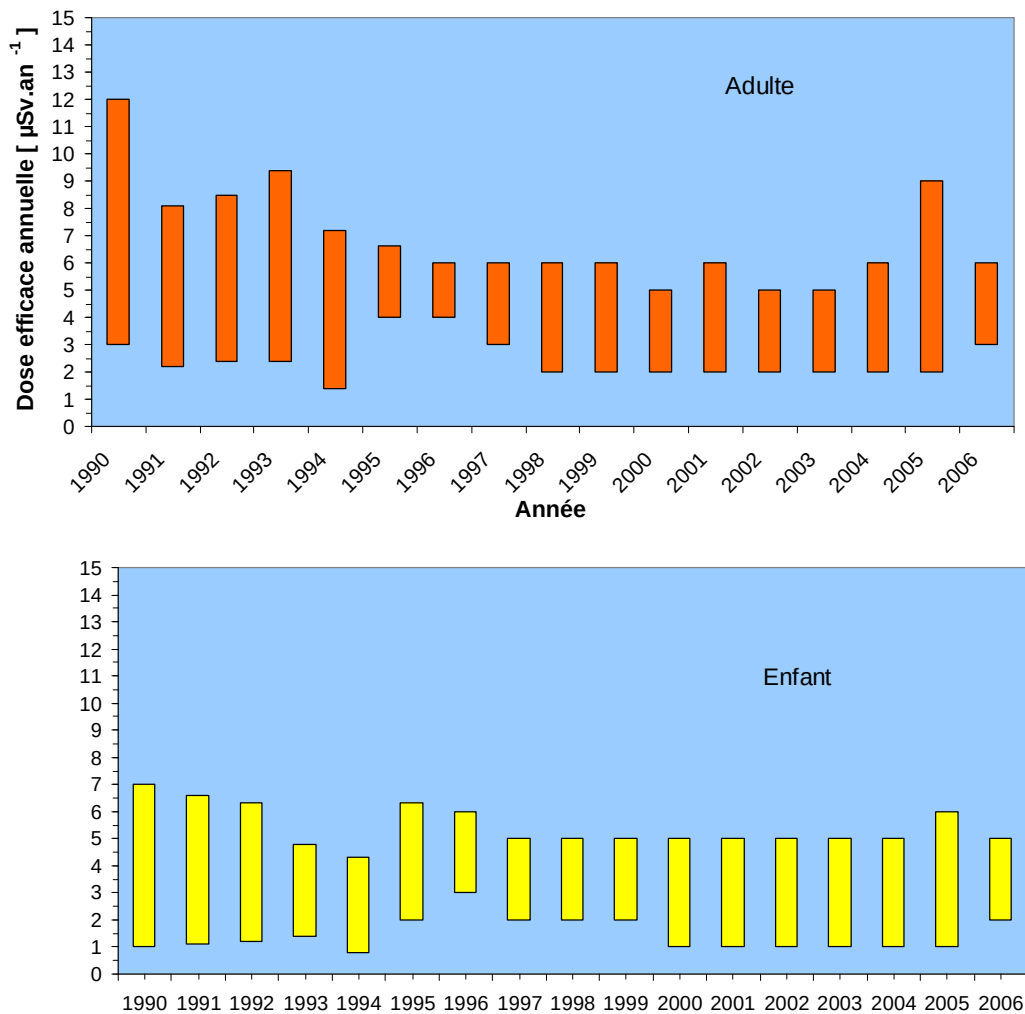


Figure 12 : Doses efficaces annuelles liées à la radioactivité artificielle depuis 1990 en Polynésie française, pour les adultes et les enfants de moins de 5 ans.

Elle indique que les fourchettes annuelles des valeurs minimales et maximales pour l'ensemble des 5 archipels sont globalement comparables pour la période étudiée, 1990-2006. On pourrait d'ailleurs retenir une moyenne globale de la période voisine de $4 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour les enfants et de $5 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour les adultes.

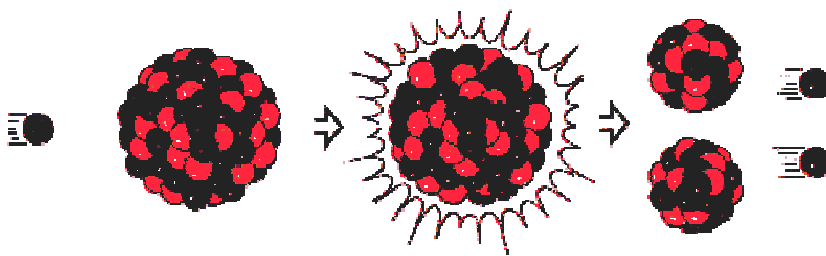
Cet ordre de grandeur relatif à l'ensemble des 3 composantes de la dose « ajoutée » peut être comparé à celui retenu par la SPREP (South Pacific Regional Environment Program) en 1983 pour la dose totale dans le Pacifique Sud [7] ; cette valeur est de $1000 \mu\text{Sv}$ par an en moyenne. La dose « ajoutée » associée aux radionucléides d'origine artificielle en Polynésie française représente donc moins de 1 % de cette dose moyenne totale régionale.

7 ELEMENTS D'INFORMATION SUR LA RADIOACTIVITE ET LES RAYONNEMENTS IONISANTS

7.1 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.

7.2 LA PERIODE RADIOACTIVE D'UN ELEMENT

L'activité radioactive d'un échantillon est déterminée par le nombre de noyaux qui s'y transforment 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

7.3 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.

7.3.1 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 :

7.3.1.1 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).

7.3.1.2 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.

7.3.1.3 L'AIR AMBIANT

L'air ambiant diffuse des émanations de radon, un gaz radioactif qui provient de la désintégration de l'uranium présent dans l'écorce terrestre. Ce gaz, ainsi que les produits qui en dérivent, se fixe dans les voies respiratoires. L'équivalent de dose moyen dans les maisons françaises est de 1,2 mSv par personne et par an. Il est variable selon la nature du sol, les matériaux de construction et la ventilation.

Le radon est omniprésent à la surface de la Terre. 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.

En se désintégrant, le radon émet des particules alpha et engendre des descendants solides eux-mêmes radioactifs (polonium, bismuth, plomb,...). Par différents processus physiques, il migre du sol jusqu'à l'air libre et peut s'accumuler dans l'atmosphère plus confinée des bâtiments. 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.

7.3.1.4 LES EAUX MINÉRALES ET LES ALIMENTS

Les eaux minérales 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.

7.3.2 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.

7.4 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.

7.4.1 LES DIFFÉRENTS 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.

7.4.2 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).

7.4.3 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.

8 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 (A) :**

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 ($1 \text{ Ci} = 3,7.10^{10} \text{ Bq}$).

- **La dose absorbée (H):**

Elle correspond à la quantité d'énergie (exprimée en joules) cédée par les particules ionisantes à une unité de masse (exprimée en kilogrammes) de la 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 (H) et la dose efficace (E) :**

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.

REFERENCES

- [1] Situation radiologique de la Polynésie française en 1982 - Evolution depuis 1975. IPSN Département de Protection. Vol. 1 et Vol. 2 (1984)
- [2] Grouzelle C., Dominique M., Ducouso R. Résultats d'une enquête alimentaire effectuée à Tahiti de 1980 à 1982. Rapport CEA R.5304 (1985) 180 p.
- [3] 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.
- [4] 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
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] South Pacific Regional Environment Program. Topic review radioactivity in the South Pacific. SPREP/Topic review 14 (octobre 1983).
- [8] Groupe de travail " Normalisation " n° 5. Détermination du seuil et de la limite de détection en spectrométrie gamma. Rapport CEA - R - 5506 (1989).
- [9] Groupe de travail " Techniques Analytiques ". Limite de détection d'un signal dans un bruit de fond - Application aux mesures de radioactivité par comptage. Rapport CEA - R - 5201 (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	10
Figure 2	Carte des archipels de la Polynésie française et des lieux de prélèvements	13
Figure 3	Activités maximales mesurées dans les poissons et autres produits marins de lagon en 2004, 2005 et 2006	20
Figure 4	Evolution, caractérisée par 3 phases de décroissance entre 1970 et 2006, de l'activité (en Bq.l ⁻¹) du ¹³⁷ Cs pour le lait prélevé sur le plateau de Taravao à Tahiti. Données brutes et corrigées de la décroissance du ¹³⁷ Cs (t représente le temps écoulé depuis 1970 à la date du prélèvement)	23
Figure 5	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hiva Oa pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005	31
Figure 6	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Maupiti pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005	31
Figure 7	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	32
Figure 8	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Hao pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005	32
Figure 9	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tubuai pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005	33
Figure 10	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Tahiti pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005	33
Figure 11	Dose annuelle par ingestion des 10 principaux produits locaux ou régionaux à Rangiroa pour les adultes en 2006. Comparaison avec les valeurs obtenues en 2005	34
Figure 12	Doses efficaces annuelles liées à la radioactivité artificielle depuis 1990 en Polynésie française, pour les adultes et les enfants de moins de 5 ans	39

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 Activités moyennes ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$) en 2004 à 2006 pour les 5 radionucléides détectés dans les aérosols prélevés en continu à Tahiti et à Orsay	17
Tableau 2 Activités (exprimées en mBq.kg^{-1} frais) pour le ^{137}Cs , le ^{60}Co et le ^{90}Sr pour les poissons de haute mer prélevés en 2006	19
Tableau 3 Activités (exprimées en mBq.kg^{-1} frais) pour le ^{137}Cs , le ^{60}Co et le ^{90}Sr pour les poissons et autres produits marins lagunaires prélevés en 2006	21
Tableau 4 Activités moyennes (en Bq.l^{-1}) pour le ^{137}Cs et le ^{60}Co du lait de vache prélevé à Tahiti (plateau de Taravao) en 2004, 2005 et 2006	22
Tableau 5 Activités (en Bq.kg^{-1} frais) pour le ^{137}Cs , le ^{60}Co et le ^{90}Sr pour les prélèvements terrestres de 2006 autres que le lait et les produits importés	25
Tableau 6 Concentrations moyennes (Bq.kg^{-1} frais) pour le ^{137}Cs et le ^{60}Co en Polynésie française et à la Réunion, en 2006	26
Tableau 7 Exposition externe ($\mu\text{Sv.an}^{-1}$) ajoutée par la concentration de ^{137}Cs dans les sols pour les différentes îles	28
Tableau 8 Proportion (en % de masse) des produits locaux, régionaux et importés, hors boissons, analysés en 2006, et proportion non analysée (résultats présentés en annexe IV)	29
Tableau 9 Contributions (en masse et en dose en %) respectives pour les adultes et les enfants des produits importés dans la ration alimentaire totale en 2006	30
Tableau 10 Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005 et 2006 pour les populations concernées par le protocole de surveillance de la Polynésie française - Adulte	36
Tableau 11 Doses efficaces annuelles dues à la radioactivité artificielle en 2005 et 2006 pour les populations concernées par le protocole de surveillance de la Polynésie française - Enfant de moins de 5 ans	37

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : METHODE D'ETUDE

ANNEXE II : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE PHYSIQUE

ANNEXE III : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE

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

ANNEXE I : METHODE D'ETUDE

AI.1 MODES DE PRELEVEMENT

AI.1.1 DOMAINE PHYSIQUE

Tous ces prélèvements sont effectués par le LESE.

AI.1.1.1 Air : aérosols

Ces prélèvements d'aérosols sont effectués en continu sur le site Météo France de Faa'a au moyen d'un appareil d'aspiration à haut débit ($400 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$) qui filtre l'air sur un support adapté. Ce support est constitué par un filtre en polypropylène d'une surface de 27 cm x 48 cm possédant une capacité de rétention de 100 % pour des particules de 1 à 10 μm de diamètre aérodynamique.

AI.1.1.2 Eau de pluie

Le prélèvement est réalisé à l'aide d'un pluviomètre en inox conique de 1 m^2 de surface. Le prélèvement est mensuel. Les quantités prélevées sont donc variables en fonction des saisons. Le lieu de prélèvement est le même que celui relatif aux aérosols à Faa'a.

AI.1.1.3 Eau de rivière et eau de source

Elles sont prélevées directement dans le milieu à raison de 200 à 300 litres. La périodicité est annuelle (Papenoo).

AI.1.1.4 Eau océanique

Les prélèvements sont effectués près du rivage dans une zone la plus dégagée possible des influences du littoral : mer ouverte (hors lagon), absence d'embouchure, beau temps (pas d'eau de ruissellement). Un groupe motopompe aspire 750 litres d'eau de mer à 1,5 m de profondeur. La périodicité est annuelle et le lieu unique (Pointe Vénus à Mahina).

AI.1.2 DOMAINE BIOLOGIQUE AQUATIQUE

Pour les îles, sauf Tahiti, les prélèvements sont réalisés par les correspondants locaux eux-mêmes ou, sous leur responsabilité, par des personnes de confiance. Pour Tahiti, les « prélèvements » sont le plus souvent achetés au marché de Papeete par le LESE et les provenances sont alors vérifiées.

AI.1.2.1 Poissons océaniques

Les poissons de haute mer appartiennent aux genres bonite et thon. Ils sont pêchés, soit en surface par des lignes de traîne, soit en profondeur à l'aide de longues lignes ou palangres dérivantes. Ils sont pêchés une ou deux fois par an dans chaque île. Il faut environ 3 kg de chair de poisson pour les mesures.

AI.1.2.2 Poissons du lagon

Les principales espèces du lagon ou du milieu limitrophe sont :

- le poisson chirurgien (*Ctenochaetus striatus*) est le plus commun des poissons du lagon. Il constitue une espèce de choix pour la surveillance radiologique car il se nourrit d'algues filamenteuses, il est sédentaire et très abondant dans toutes les zones ;

- le poisson perroquet (*Scaridae*) est également un poisson sédentaire, présent dans tous les massifs coralliens. C'est un poisson herbivore et corallivore (algues et coraux) ;
- le mérout (*Cephalopholis argus*) est un poisson plutôt carnivore. Il se nourrit de langoustes, de crabes, de crevettes et de poissons pouvant atteindre de grandes tailles.

Il faut environ 2 kg de chair de poisson pour les mesures (de l'ordre de 5 à 7 individus).

Al.1.2.3 Mollusques du lagon

Les trois espèces étudiées sont les suivantes :

- le troca (*Trochus niloticus*), vit fixé sur des supports naturels (platier récifal, pâtés de coraux du lagon) ou artificiels (coques de navires...) et se nourrit de gazons d'algues.

Il faut 1,5 kg de chair pour les mesures (environ 30 individus).

- le bénitier (*Tridacna maxima*), mollusque bivalve, est une espèce très commune des lagons des atolls fermés. Il vit en symbiose avec une algue photosynthétique (zooxanthelle) incluse dans son manteau. Le bénitier constitue le prélèvement de choix dans le lagon. C'est un lamellibranche, il filtre et capture donc les particules présentes dans l'eau. Il se nourrit de débris organiques, de phytoplancton et de zooplancton. Ce mode de vie est sans doute en relation avec sa capacité à fixer le ⁶⁰Co.

Il faut environ 1,5 kg de l'ensemble des parties molles et de l'hépatopancréas pour les mesures (environ 20 individus).

- le turbo soyeux (*Turbo setosus*) est un gastéropode herbivore (gazons d'algues) très répandu. Il vit sur la crête algale du récif extérieur en milieu très battu par les vagues.

Il faut 2 kg de chair du muscle du pied pour les mesures.

Al.1.2.4 Crustacés du lagon

Seule la langouste (*Panulirus penicillatus*) est concernée ; elle vit sur les pentes externes des récifs (versants océaniques des récifs barrière) à faible profondeur. Elle est carnivore ; elle se nourrit de mollusques, de cadavres ou de débris organiques.

Il faut 3 kg de chair pour les mesures (10 à 12 individus).

Al.1.2.5 Echinoderme du lagon

Seul l'holothurie est concerné (*Halogeima atra*). Il vit sur le sable au fond du lagon et se nourrit en filtrant ce sable. Il est consommé par certains polynésiens.

Al.1.3 DOMAINE BIOLOGIQUE TERRESTRE

Comme pour les prélèvements du domaine biologique aquatique, ces prélèvements sont effectués par ou sous la responsabilité des correspondants locaux dans les îles et par le LESE pour Tahiti, au marché de Papeete. Le prélèvement est en général annuel et en certains cas pluriannuel.

Al.1.3.1 Les eaux

Pour l'eau de boisson, prélevée au robinet, on utilise 40 litres dans les îles et 700 litres à Tahiti. Pour l'eau de coco, nommée coco via eau, on utilise une vingtaine de noix par prélèvement.

Al.1.3.2 Les autres liquides

Ce sont le lait et la bière (local et importé), les jus de fruits (local) et des boissons sucrées (importé).

Le lait local est acheté dans une laiterie en provenance du plateau de Taravao à Tahiti (de 3 à 6 prélèvements de 10 litres par an). Du lait UHT en provenance de métropole est mesuré une fois dans l'année (10 litres).

La bière, le jus d'ananas, et des boissons sucrées (coca cola), sont prélevés à raison de 10 litres une fois dans l'année au minimum.

AI.1.3.3 Les autres prélèvements terrestres

Ces prélèvements appartiennent à 5 grandes catégories :

- les légumes-feuilles : chou pommé, chou chinois, « fafa », poireau et salades diverses ;
- les légumes-fruits : aubergine, avocat, concombre, haricot vert, potiron, tomate et « uru », fruit de l'arbre à pain ;
- les légumes-racines : carotte, gingembre, igname, manioc, navet, patate douce, pomme de terre, « tarua » et « taro » ;
- les fruits : ananas, banane, citron, coco coprah, melon, pamplemousse, papaye et pastèque ;
- les viandes : bœuf local et importé, agneau, chèvre, porc, poulet et œufs.

Les produits importés sont collectés dans les magasins de Papeete (Tahiti). Ils ne doivent donc pas être de nouveau prélevés dans les autres îles, les résultats des mesures sont utilisés pour les 5 archipels. Ces prélèvements sont : agneau, bière, bœuf, pain, pâte, pomme de terre, poulet, riz et yaourt. Ils proviennent de France, d'Australie, de Thaïlande, de Nouvelle Zélande et des USA.

AI.2 MODES DE TRAITEMENT

AI. 2.1 L'AIR : AEROSOLS

Le prélèvement est effectué en continu et les filtres sont relevés tous les cinq jours et groupés par deux (dix jours de prélèvement) pour la mesure. Les filtres sont thermo-compressés (80° C) au LMRE pour obtenir une géométrie de comptage cylindrique adaptée à la géométrie des sources d'étalonnage du laboratoire pour les mesures en spectrométrie gamma.

AI. 2.2 LES EAUX

Toutes les eaux, sauf l'eau de mer, sont évaporées dans un bain marie régulé à 70° C. Cette évaporation lente se fait jusqu'à obtention d'un concentra de l'ordre de 0,05 litre ou à l'état sec. Pour l'eau de mer, le traitement consiste en un passage lent des 700 litres sur résine CuFc (ferrocyanure de cuivre), sélectionnée pour sa capacité à fixer le ¹³⁷Cs. Cette résine sert directement à la mesure gamma.

AI. 2.3 LES AUTRES LIQUIDES ET LES PRELEVEMENTS SOLIDES

Ces prélèvements subissent diverses opérations :

- des opérations de découpage et/ou de dissection suivies d'une pesée des échantillons frais ;
- la dessiccation par passage à l'étuve à 105° C jusqu'à obtention d'un poids sec constant suivi d'une pesée des échantillons secs ;
- l'incinération à 450° C avec une montée par paliers programmés pour obtenir des cendres blanches ; le poids de cendres est mesuré.

L'ensemble des traitements aboutit à la création de « géométries de comptage » adaptées à la masse de produit à mesurer. Au LESE on utilise 6 types de conteneurs dont les caractéristiques sont décrites ci-après.

Conteneur	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Volume utile (cm ³)
Lese 1	86	60	350
Lese 2	86	35	200
Lese 3	94	80	500
Lese 4	36	45	50
Lese 5	72	15	60
Lese 6	41	10	17

AI.3 METHODES D'ANALYSE

AI. 3.1 LA SPECTROMETRIE GAMMA

Elle permet d'obtenir le niveau d'activité des radionucléides d'origine naturelle (essentiellement ⁴⁰K, les familles de l'²³⁸U et du ²³²Th, le ⁷Be) et des radionucléides d'origine artificielle (essentiellement les ¹³⁷Cs et ⁶⁰Co en Polynésie française).

Les échantillons, dans leur géométrie appropriée, sont systématiquement mesurés durant au moins 24 heures, souvent de 48 à 72 heures, soit dans des enceintes « très bas bruit de fond » au moyen de détecteurs GeHP (50 % d'efficacité relative à 1,33 MeV), soit avec un ensemble équipé d'un veto cosmique (80 % d'efficacité relative) dont le bruit de fond est extrêmement faible.

Tous les échantillons sont mesurés au LESE (Mahina-Tahiti) sauf les échantillons d'aérosols et les échantillons biologiques provenant de l'île de la Réunion. Ces mesures sont réalisées par le LMRE à Modane (LSM) pour les aérosols et à Orsay pour les autres.

AI. 3.2 LA MESURE DU STRONTIUM 90

Cette mesure est réalisée par le LESE. Avec la dernière phase dite de comptage, le protocole comprend 7 phases ; elles sont décrites ci-dessous.

A. Préparation de l'échantillon

- séchage au moins 12 h à 80-100°C de la prise d'essai de 10 à 20 g de cendres ;
- minéralisation en bombe téflon de 1g de cendre pour la mesure (« début de manipulation ») par absorption atomique du strontium total en vue de déterminer le rendement par différence avec la mesure en fin de chimie (« fin de manipulation »).

B. Mise en solution

- ajout de 10 mg de strontium entraîneur ;
- minéralisation par acide nitrique.

C. Précipitation de l'oxalate de calcium

- précipitation à pH = 4,5 (ajout de chlorure de calcium si le précipité n'est pas visible) ;
- séchage du précipité environ 12 h à 80-100 °C ;
- calcination du précipité à 450° C ;
- mise en solution du carbonate de calcium par acide nitrique.

D. Précipitation du nitrate de strontium

- si la masse de carbonate de calcium (CaCO_3) est supérieure à 5 g, ajout d'acide nitrique fumant jusqu'à formation d'un précipité.

E. Passage sur colonne Sr resin

- ajout de 10 mg d'yttrium ;
- mesure du strontium total « fin de manipulation » par spectrométrie d'absorption atomique ;

Attente de 15 jours pour atteindre l'équilibre $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$.

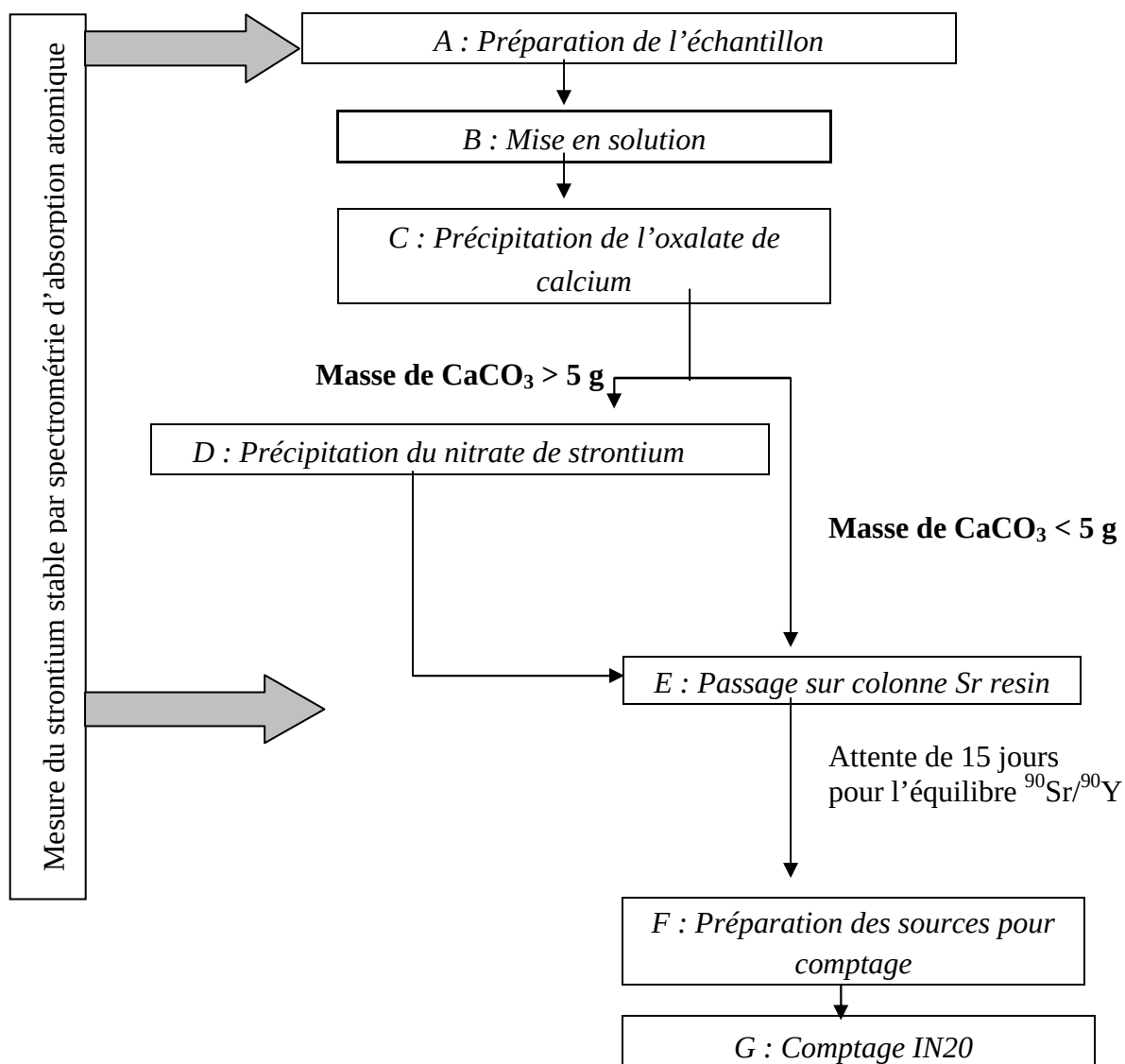
F. Préparation des sources pour comptage

- 1^{ère} séparation $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ par précipitation de l'hydroxyde d'yttrium à pH = 8 avec l'hydroxyde d'ammonium ;
- 2^{ème} séparation $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ par précipitation de l'hydroxyde d'yttrium à pH = 8 avec l'hydroxyde d'ammonium ;
- précipitation de l'oxalate d'yttrium par ajout d'acide oxalique ;
- ajustement du pH entre 3,5 et 4 par ajout d'hydroxyde d'ammonium ;
- récupération sur filtre du précipité d'oxalate d'yttrium et séchage ;
- plastification du filtre sous presse.

G. Comptage IN20

Le rendement chimique est déterminé par le rapport des quantités de strontium obtenu sur l'aliquote de la prise d'essai « début de manipulation » et d'une aliquote avant l'étape F de préparation de la source « fin de manipulation », mesurées par absorption atomique.

Synoptique de la méthode d'analyse du ^{90}Sr



1.3.3 EXPRESSION DES RESULTATS

Tous les résultats sont exprimés en Bq.kg⁻¹ frais ou en Bq.l⁻¹. Il y a 2 présentations possibles des résultats :

- si le résultat de la mesure est une valeur inférieure au seuil de décision SD, il est déclaré **non significatif** et la limite de détection (LD = 2 SD) est calculée pour être exprimée en activité spécifique. Le résultat est donné sous la forme suivante :

$$A \leq LD$$

LD est estimée avec les risques d'erreurs de première et seconde espèce $\alpha = \beta = 2,5 \%$.⁴

- si le résultat de la mesure est supérieur au seuil de décision SD, il est déclaré **significatif** et l'activité spécifique est calculée. Le résultat est donné sous la forme suivante :

$$A \pm k \cdot \sigma_A$$

L'incertitude du résultat est égale au produit de l'incertitude composée δA , résultante de la combinaison quadratique des écarts-types à caractère aléatoire et à caractère systématique, et du coefficient k. k est pris égal à 2, ce qui correspond à un niveau de probabilité de 95 % que le résultat soit dans l'intervalle donné.

Les différents calculs de la valeur LD sont présentés ci dessous ([8] et [9]) :

1- Cas de la spectrométrie γ

$$LD = \frac{8,94\sqrt{RB}}{e.p.t.m}$$

R : largeur du pic (en keV) à mi-hauteur (FWMH)

B : valeur moyenne du fond continu (imp./keV) pendant le temps t

e : efficacité d'absorption totale

p : taux d'émission

t : temps de mesure (s)

t : temps de mesure (s)

m : masse d'échantillon frais analysé (kg)

2- Cas des analyses ^{90}Sr

$$LD = \frac{5,66\sqrt{B}}{e.R_c.t.m}$$

B : bruit de fond moyen pendant le temps t (en impulsions)

e : efficacité de comptage

R_c : rendement chimique

t : temps de mesure (s)

m : masse d'échantillon frais analysé (kg)

⁴ α Erreur de première espèce : probabilité de rejeter l'hypothèse nulle et de choisir l'hypothèse alternative positive alors que l'hypothèse nulle est vraie ;

β Erreur de deuxième espèce : probabilité d'accepter l'hypothèse nulle au lieu de choisir l'hypothèse alternative positive alors que l'hypothèse nulle est fausse.

AI.4 CALCULS EFFECTUES A PARTIR DE PLUSIEURS RESULTATS D'ANALYSE

Le résultat « moyen » issu de plusieurs échantillons mesurés indépendamment est calculé suivant la description ci-après en fonction de valeurs significatives des résultats individuels.

AI.4.1 CALCUL DE L'ACTIVITE MOYENNE DES AEROSOLS

Les calculs de l'activité moyenne annuelle se basent sur les moyennes mensuelles, établies à partir de valeurs décadales. Ces activités mensuelles moyennes sont notées dans les tableaux All-1 à All.2 de l'annexe II tel que :

- $x_1, \dots, x_{12}$: valeurs significatives $\pm \sigma_1, \dots, \sigma_{12}$: écarts types correspondants
- $y_1, \dots, y_{12}$: valeurs non significatives ($\leq LD$).

Analyse des valeurs mensuelles :

- Cas n° 1 : 12 valeurs significatives : $x_1, \dots, x_{12}$

Résultat moyen annuel rendu sous la forme :

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i}{12} \pm 2 \frac{\sum_{i=1}^{12} \sigma_i}{12}$$

- Cas n° 2 : peu de valeurs (< 6) non significatives ('y')

soit, par exemple : $x_3, \dots, x_{12}$ (valeurs significatives)
 y_1, y_2 ($\leq LD$)

Résultat moyen annuel rendu sous la forme :

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=3}^{12} x_i + \frac{y_1 + y_2}{2}}{12} \pm 2 \frac{\sum_{i=3}^{12} \sigma_i + \frac{y_1 + y_2}{2}}{12}$$

- Cas n° 3 : peu de valeurs (≤ 6) significatives ('x')

soit, par exemple : x_1, x_2 (valeurs significatives)
 $y_3, \dots, y_{12}$ ($\leq LD$)

Résultat moyen annuel rendu sous la forme : $\leq \bar{A}$

avec
$$\bar{A} = \frac{(x_1 + 2\sigma_1) + (x_2 + 2\sigma_2) + \sum_{i=3}^{12} y_i}{12}$$

Remarque : s'il manque une ou plusieurs mesures mensuelles, la moyenne annuelle est calculée sur 11 mois ou moins, sans extrapoler à 12 mois.

AI.4.2 CALCUL DE L'ACTIVITE SURFACIQUE AU SOL

Ce calcul de l'activité surfacique est réalisé à partir des profils de concentration en ^{137}Cs selon la formule suivante :

$$A_{\text{surf}} = A_{\text{dépôt}} \cdot h \cdot \rho$$

A_{surf}	:	activité surfacique ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-2}$)
$A_{\text{dépôt}}$	:	activité moyenne pondérée en profondeur ($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$)
h	:	épaisseur totale prise en compte (m)
ρ	:	masse volumique du sol prélevé = $1\,600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

Dans le cas où les concentrations des dernières tranches de sol analysées sont inférieures à la limite de détection, l'activité surfacique est calculée par défaut et par excès. L'activité surfacique retenue est la moyenne des activités par défaut et par excès.

Exemple du calcul réalisé pour l'année 1993 :

Profondeur	^{137}Cs ($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ de sol sec)
0 à 2 cm	$2,93 \pm 0,17$
2 à 12 cm	$0,72 \pm 0,08$
12 à 22 cm	$0,31 \pm 0,07$
22 à 32 cm	$\leq 0,36$
32 à 42 cm	$\leq 0,40$

activité par défaut	activité par excès
$2,93 \times 2 \text{ cm}$ $+ 0,72 \times 10 \text{ cm}$ $+ 0,31 \times 10 \text{ cm}$ $= 16,16 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ pour } 22 \text{ cm}$	$2,93 \times 2 \text{ cm}$ $+ 0,72 \times 10 \text{ cm}$ $+ 0,31 \times 10 \text{ cm}$ $+ 0,36 \times 10 \text{ cm}$ $+ 0,40 \times 10 \text{ cm}$ $= 23,76 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ pour } 42 \text{ cm}$
$A_{\text{dépôt}} = 0,73 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1} (16,16/22)$ $A_{\text{surf}} = 0,73 \cdot 1600 \cdot 0,22 = 257,0 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-2}$	$A_{\text{dépôt}} = 0,57 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1} (23,76/42)$ $A_{\text{surf}} = 0,57 \cdot 1600 \cdot 0,42 = 383,0 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-2}$

L'activité surfacique prise en compte est donc :

$$A_{\text{surf}} = (257 + 383)/2 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-2} = 320 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-2}$$

AI.4.3 CALCUL DES VALEURS MOYENNES DES AUTRES PRELEVEMENTS

Lorsque plusieurs échantillons d'un même genre sont prélevés il y a lieu de calculer la moyenne appropriée. C'est ce qui est indiqué ci-dessous dans le cas de valeurs significatives seules ($> LD$) et dans le cas de valeurs significatives et non significatives ($\leq LD$).

- mesures significatives : la valeur moyenne est calculée sur les valeurs significatives et son incertitude est la moyenne quadratique des incertitudes correspondantes. Le résultat est sous la forme $A \pm a$ (exemple : 14 ± 3).
- mesures significatives et non significatives : la limite inférieure de la fourchette d'incertitude sur la moyenne est obtenue en considérant comme nulles toutes les valeurs non significatives (< 5 est considéré égal à 0) et la limite supérieure est obtenue en les considérant comme égales à la limite de détection (< 5 est considéré égal à 5). Le résultat est la fourchette 10-18 par exemple pour un résultat significatif de 10 et un résultat non significatif de 8.

AI.4.4 CALCUL DES DOSES EFFICACES

La dose efficace annuelle est calculée comme la somme de la dose efficace liée à l'exposition externe annuelle et des doses internes engagées résultant des incorporations annuelles par inhalation et par ingestion :

$$E \text{ (Sv)} = E_{\text{ext}} + E_{\text{inh}} + E_{\text{ing}}$$

AI.4.4.1 Calcul de la dose efficace liée à l'exposition externe annuelle

La dose liée à l'exposition externe est évaluée à partir du dépôt de ^{137}Cs dans les sols exprimé en termes de dépôt surfacique.

$$E_{\text{ext}} = A_{\text{surf}} \cdot f \cdot [f_{\text{int}} \cdot P_{\text{int}} + f_{\text{ext}} \cdot P_{\text{ext}}] \cdot T$$

E_{ext}	:	dose efficace liée à l'exposition externe annuelle ($\text{pSv} = 10^{-12}\text{Sv}$)
A_{surf}	:	activité surfacique ($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-2}$)
f	:	facteur de conversion = $0,7 \text{ pSv} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{m}^2$ *
f_{int}	:	fraction de temps à l'intérieur des bâtiments = 0,3
f_{ext}	:	fraction de temps à l'extérieur des bâtiments = 0,7
P_{int}	:	facteur de protection interne = 0,5
P_{ext}	:	facteur de protection externe = 1,0
T	:	heures par an = 8 760

* valeurs adoptées par l'UNSCEAR dans son rapport de 1982 [10].

AI.4.4.2 Calcul de la dose efficace annuelle pour l'inhalation

La dose reçue par inhalation est évaluée à partir des concentrations moyennes annuelles en ^{137}Cs dans l'air (C_{air} en $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$). La dose annuelle est calculée comme la dose efficace engagée sur la vie résultant d'une incorporation annuelle.

$$E_{\text{inh}} = C_{\text{air}} \cdot Q \cdot h \text{ (g)}_{\text{inh}}$$

- E_{inh} : dose efficace engagée annuelle pour l'inhalation (Sv)
 C_{air} : activité atmosphérique moyenne ($Bq.m^{-3}$)
 Q : volume d'air inhalé par an
 = $8\,103\,m^3$ (volume inhalé par jour par adulte = $22,2\,m^3$)
 = $3\,183\,m^3$ (volume inhalé par jour par enfant de moins de 5 ans = $8,72\,m^3$)
 $h(g)_{inh}$: coefficient de dose par unité d'activité inhalée [5]
 = $4,7.10^{-9}\,Sv.Bq^{-1}$ pour ^{137}Cs (CIPR 71-type F-adultes)
 = $3,7.10^{-9}\,Sv.Bq^{-1}$ pour ^{137}Cs (CIPR 71-type F-enfants moins de 5 ans)

AI.4.4.3 Calcul de la dose efficace annuelle pour l'ingestion

La dose interne annuelle est calculée comme la dose efficace engagée sur la vie résultant d'une incorporation annuelle.

La dose annuelle reçue par ingestion est évaluée à partir des concentrations C_{ij} ($Bq.kg^{-1}$ frais) obtenues à partir des analyses du radionucléide 'j' (^{137}Cs , ^{60}Co , ^{90}Sr), dans les prélèvements de nature 'i' de la ration alimentaire pour l'archipel considéré.

Une ration alimentaire Q_i (kg) a été définie par archipel pour les populations concernées (adultes et enfants de moins de 5 ans).

Les C_{ij} correspondent aux moyennes de toutes les mesures réalisées, par aliment et par lieu de prélèvement. Les résultats inférieurs à la limite de détection sont pris égaux à la limite de détection. Le caractère « < » est ajouté devant la dose efficace partielle par produit consommé quand plus de la moitié des résultats pour un des trois radionucléides considérés est inférieure à la limite de détection.

$$E_{ing} = \sum_i Q_i \cdot \left(\sum_j C_{ij} \cdot h(g)_{ing,j} \right)$$

- E_{ing} : dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion (Sv)
 Q_i : ration alimentaire annuelle pour l'archipel considéré (kg)
 $h(g)_{ing,j}$: coefficient de dose par unité d'activité ingérée ($Sv.Bq^{-1}$)
 C_{ij} : activité spécifique du radionucléide 'j' dans le prélèvement 'i' ($Bq.kg^{-1}$)

La CIPR 67 [6] fournit les facteurs de dose suivants (en $Sv.Bq^{-1}$) :

Radionucléides	Adultes	Enfants (moins de 5 ans)
^{137}Cs	$1,4.10^{-8}$	$9,7.10^{-9}$
^{60}Co	$3,4.10^{-9}$	$1,7.10^{-8}$
^{90}Sr	$2,8.10^{-8}$	$4,7.10^{-8}$

AI.5. DONNEES RELATIVES A LA TAXONOMIE DES ECHANTILLONS PRELEVES

Afin de faciliter les comparaisons avec d'autres sources de données radioactives, il est indispensable de bien préciser les caractéristiques taxonomiques des échantillons. Pour la Polynésie le nom en tahitien maori est fourni dans la mesure du possible. Le tableau ci-dessous apporte ces précisions.

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	NOM TAHITIEN
Agneau		'Ârênio
Ananas	<i>Ananas comosus</i>	Painapo
Arbre à pain	<i>Artocarpus altilis</i>	'Uru
Aubergine	<i>Solanum melongena</i>	Hua pua'a niho
Avocat	<i>Persea americana</i>	'Âvôta
Banane	<i>Musa sapientium</i>	Mei'a
Banane à cuire	<i>Musa paradisiaca</i>	Fê'i
Barracuda	<i>Sphyræna barracuda</i>	Ono
Bénitier	<i>Tridacna maxima</i>	Pâhua
Bière		Pia
Boeuf	<i>Bos taurus</i>	Pua'a toro
Bonite à dos rayé	<i>Euthynnus affinis</i>	'Ôtava
Bonite à ventre rayé	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Tâmae, 'auhopu, toe, toheveri
Carangue	<i>Carangidae</i>	Pa'aihere
Carangue arc-en-ciel	<i>Caranx bipinnulatus</i>	Roeroe
Carangue bleue	<i>Caranx melanpygus</i>	Pûharehare, harehare, pa'aihere
Carangue à grosse tête	<i>Caranx ignobilis</i>	Uru'ati
Carangue mouchetée	<i>Caranx elacate</i>	Autea
Carangue noire	<i>Caranx lugubris</i>	Ruhi
Carangue tachetée	<i>Carangoides ferdau</i>	Pâhuru Pata
Carotte	<i>Daucus carota</i>	
Chèvre	<i>Capri hirsus</i>	Pua'a niho
Chevrette	<i>Macrobrachium lar</i>	Ôura pape
Chou	<i>Brassica olearacea</i>	
Chou chinois	<i>Brassica pekinensis</i>	Pota tiare
Citron	<i>Citrus pimetta</i>	Tâporo
Coca-cola		
Concombre	<i>Cucumis sativus</i>	Tôtoma
Corossol	<i>Annona muricata</i>	Pâtara
Crabe de cocotier	<i>Birgus latro</i>	Kaveu, 'aveu, u'a vâhi ha'ari
Crabe de terre	<i>Cardisoma cornifex</i>	Tupa
Crevette		
Eau de boisson		Pape, pape inu
Eau de mer		Miti

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	NOM TAHITIEN
Eau de pluie		Pape ua
Eau de rivière		Pape 'ânâvai
Eau de citerne		Pape tura
Eau de source		Pape reva
Epinard	<i>Amaranthus viridis</i>	Fâfâ
Espadon	<i>Xiphias gladius</i>	Ha'ura
Fanta (boisson sucrée)		
Gymnosarde	<i>Gymnosarda nuda</i>	Va'u
Haricot vert	<i>Phaseolus sp.</i>	
Holothurie	<i>Halodeima atra</i>	Rori
Jus d'orange		Vaiharo 'ânam
Lait (2)		Û
Lait U.H.T.		
Langouste	<i>Panulirus penicillatus</i>	'Ôura miti
Loche (1)	<i>Serranidae</i>	Tarao
Mangue	<i>Mangifera indica</i>	Vî
Manioc	<i>Manihot utilissima</i>	Maniota
Melon	<i>Cucumis melo</i>	Morôni popa'â, pôhâ
Mérou (1)	<i>Serranidae</i>	Hâpu'u, Tarao, Roi
Mérou céleste	<i>Cephalopis argus</i>	Roi
Mulet	<i>Mugilidae</i>	Tehu
Nacre	<i>Pinctada margaritifera</i>	Pârau
Nason	<i>Acanthuridae nasinae</i>	Ume
Navet	<i>Brassica rapa</i>	Nâvê
Noix de coco	<i>Cocos nucifera</i>	'Ôpa'a, ha'ari
Noix de coco	<i>Cocos nucifera</i>	Via via
Oignon		'Oniâni
Oeuf		Huero moa
Orange	<i>Citrus sinensis</i>	'Ânani
Pain		Faraoa
Pamplemousse	<i>Citrus decumana</i>	'Ânani popa'â
Papaye	<i>Carica papaya</i>	Îta
Pastèque	<i>Citrullus vulgaris</i>	Merêni
Patate douce	<i>Ipomoea batatas</i>	'Umara
Pâtes alimentaires		
Pieuvre	<i>Octopus vulgaris</i>	Fe'e
Poireau	<i>Allium porum</i>	
Poisson chirurgical (1)	<i>Acanthuridae acanthurinae</i>	Maïto, Maro'a
Poisson de haute-mer		l'a nô tua
Poissons de lagon		l'a nô roto
Poissons perroquet	<i>Scaridae</i>	Paati, Pahoro, Uhu
Poivron	<i>Capsicum frutescens</i>	'Ôparo mâ'aro

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	NOM TAHITIEN
Pomme de terre	<i>Solanum tuberosum</i>	'Umara pûtete
Porc	<i>Sus scrofa</i>	Pua'a
Potiron	<i>Cucurbita maxima</i>	Mautini
Produits laitiers (yaourt)		Û pa'ari
Poulet	<i>Gallus gallus</i>	Moa
Riz	<i>Oriza sativa</i>	Raiti
Salade	<i>Lactuca sativa</i>	
Sussand	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Ature, 'ôrare, aramea
Taro (tubercule)	<i>Colocasia esculenta</i>	Taro
Taro (feuille)	<i>Colocasia esculenta</i>	Fâfâ, pota
Taro blanc	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Târua
Thazard	<i>Acanthocybium solandri</i>	Paere
Thon albacore	<i>Thunnus albacares</i>	'A'ahi
Thon germon	<i>Thunnus germon</i>	'A'ahi tari'a
Thon patudo	<i>Parathunnus obesus</i>	'A'ahi tâtumu
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Tomâti
Turbo et Troca	<i>Turbo sp.</i>	

(1) Pour le milieu marin, lorsque l'imprécision porte sur le nom de l'espèce, seule la famille à laquelle appartient l'échantillon est indiquée.

(2) Sauf mention complémentaire, les prélèvements de lait concernent l'espèce bovine.

Pour les noms tahitiens, l'accent circonflexe doit normalement être remplacé par un "macron", c'est-à-dire un petit trait placé au-dessus de la voyelle pour indiquer qu'il s'agit d'une voyelle longue.

ANNEXE II : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE PHYSIQUE

Tableau All-1 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Tahiti en 2006.

Tableau All-2 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Orsay (Essonne) en 2006.

Tableau All-3 : Activité de ^{137}Cs dans les eaux collectées à Tahiti (archipel de la Société) en 2006.

Tableau All-4 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Tubuai en septembre 2005.

Tableau All-5 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Mangareva en janvier 2006.

Tableau All-6 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Maupiti en août 2005.

Tableau All-7 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Hiva Oa en février 2006.

Tableau All-8 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Hao en novembre 2005.

Tableau All-9 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Rangiroa en décembre 2005.

Figure All-1 : Activité ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Tahiti de janvier 1971 à décembre 2006.

Figure All-2 : Activité ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Orsay-Essonne de janvier 1971 à décembre 2006.

Tableau All-1 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Tahiti en 2006.

2006		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Nombre de mesures		3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Volume prélevé (m ³)		235696	193200	205560	209908	208787	184521	252399	201866	227061	235172	0	0
Activité moyenne mensuelle (μBq.m ⁻³)	^{137}Cs	0,04 ± 0,02	0,05 ± 0,00	0,06 ± 0,03	0,05 ± 0,03	0,04 ± 0,02	0,07 ± 0,02	0,11 ± 0,01	≤ 0,07	0,07 ± 0,01	0,03 ± 0,02	0,06 ± 0,03	0,00 ± 0,00
	^7Be	3675 ± 1101	3177 ± 992	3142 ± 979	3015 ± 933	2650 ± 805	3039 ± 796	3390 ± 743	4881 ± 1395	3019 ± 928	2925 ± 874	3601 ± 1134	0 ± 0
	^{22}Na	0,24 ± 0,09	0,19 ± 0,09	0,19 ± 0,08	0,20 ± 0,08	0,13 ± 0,06	0,14 ± 0,06	0,23 ± 0,07	0,45 ± 0,16	0,23 ± 0,10	0,20 ± 0,08	0,26 ± 0,10	0,00 ± 0,00
	^{40}K	9,7 ± 3,0	8,7 ± 3,0	9,6 ± 3,1	8,9 ± 2,9	8,1 ± 2,9	8,9 ± 2,5	9,4 ± 2,5	9,8 ± 3,2	8,7 ± 2,8	8,3 ± 2,7	0,0 ± 3,2	0,0 ± 0,0
	^{210}Pb	146 ± 47	155 ± 53	91 ± 29	80 ± 27	60 ± 19	83 ± 23	123 ± 24	103 ± 33	114 ± 36	90 ± 28	107 ± 35	0 ± 0

Tableau All-2 : Activités de ^{137}Cs , ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb dans les aérosols collectés à Orsay (Essonne) en 2006.

2006		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	3
Volume prélevé (m ³)		227422	230990	240209	220875	253057	231563	234659	239228	244476	228088	235547	270758
Activité moyenne mensuelle (μBq.m ⁻³)	^{137}Cs	0,56 ± 0,21	0,28 ± 0,12	0,39 ± 0,13	0,22 ± 0,03	0,27 ± 0,12	0,20 ± 0,07	0,27 ± 0,06	≤ 0,15	0,22 ± 0,07	0,23 ± 0,07	0,21 ± 0,07	0,21 ± 0,04
	^7Be	2857 ± 866	2954 ± 883	3356 ± 973	3879 ± 1117	4513 ± 1346	6488 ± 1812	6473 ± 1768	3080 ± 903	4394 ± 1223	4158 ± 1151	3133 ± 900	2646 ± 772
	^{22}Na	0,23 ± 0,09	0,28 ± 0,04	0,37 ± 0,12	0,38 ± 0,18	0,55 ± 0,22	0,81 ± 0,31	0,71 ± 0,28	0,28 ± 0,15	0,40 ± 0,11	0,25 ± 0,13	0,22 ± 0,13	0,25 ± 0,07
	^{40}K	8,8 ± 3,7	6,5 ± 2,6	5,9 ± 2,4	6,3 ± 2,6	6,4 ± 2,7	8,2 ± 3,4	10,7 ± 4,4	5,2 ± 2,4	7,8 ± 3,1	5,8 ± 2,4	0,0 ± 2,9	4,8 ± 2,0
	^{210}Pb	1101 ± 346	528 ± 166	459 ± 144	327 ± 103	497 ± 154	607 ± 180	743 ± 218	336 ± 100	844 ± 248	751 ± 228	401 ± 120	486 ± 146

Tableau All-3 : Activité de ^{137}Cs dans les eaux collectées à Tahiti (archipel de la Société) en 2006.

Nature	Quantité mesurée (kg)	Date de prélèvement	Activité ^{137}Cs (mBq.l ⁻¹)	Activité ^3H (mbq.l ⁻¹)
Eau de mer	767	01/12/2006	1,43 ± 0,05	-
Eau de rivière	229	10/11/2006	≤ 0,06	≤ 1,7
Eau de source	252	28/09/2006	≤ 0,10	≤ 1,7
Eau de pluie	101	31/01/2006	≤ 0,20	≤ 1,6
Eau de pluie	74	28/03/2006	≤ 0,48	≤ 1,7
Eau de pluie	52	31/03/2006	≤ 1,09	≤ 1,6
Eau de pluie	80	30/04/2006	≤ 0,28	≤ 1,6
Eau de pluie	72	31/05/2006	≤ 0,36	≤ 1,8
Eau de pluie	45	30/06/2006	≤ 0,49	≤ 2,3
Eau de pluie	95	31/07/2006	≤ 0,25	≤ 1,8
Eau de pluie	51	31/08/2006	≤ 1,70	≤ 1,8
Eau de pluie	46	30/09/2006	≤ 0,62	≤ 1,8
Eau de pluie	82	30/10/2006	≤ 0,31	≤ 1,6
Eau de pluie	130	30/11/2006	≤ 0,17	≤ 1,6
Eau de pluie	194	31/12/2006	≤ 0,14	≤ 1,6

Tableau All-4 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Tubuai en septembre 2005.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ sec)					
N° LESE	Date	Horizon du sol (cm)	^{40}K			^{137}Cs		
051110	05/09/05	0 - 15	88	±	6	0,79	±	0,13
051111	05/09/05	0 - 15	35	±	2	1,49	±	0,17
051112	05/09/05	0 - 15	20	±	2	3,66	±	0,28
051113	05/09/05	0 - 15	20	±	2	1,56	±	0,15
051114	05/09/05	0 - 15	14	±	2	2,26	±	0,20
051115	05/09/05	0 - 15	4,1	±	2,0	1,03	±	0,11
051116	05/09/05	15 - 30		≤	2,5		≤	0,17
051117	05/09/05	30 - 45		≤	2,4		≤	0,18
051118	05/09/05	45 - 60		≤	2,5		≤	0,17
051119	05/09/05	60 - 75		≤	2,9		≤	0,19
051120	06/09/05	0 - 15	7	±	2	0,83	±	0,11
051121	06/09/05	15 - 30		≤	3		≤	0,30
051122	06/09/05	30 - 45		≤	3		≤	0,18
051123	06/09/05	45 - 60		≤	5		≤	0,20
051124	06/09/05	0 - 15	4	±	2	1,06	±	0,12
051125	06/09/05	15 - 30		≤	2		≤	0,17
051126	06/09/05	30 - 45		≤	3		≤	0,19

Tableau AII-5 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Mangareva en janvier 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ sec)			
N° LESE	Date	Horizon du sol (cm)	^{40}K		^{137}Cs	
060126	24/01/2006	0 - 15	144	± 7	2,16	± 0,15
060127	24/01/2006	15 - 30	133	± 7	1,95	± 0,15
060128	24/01/2006	0 - 15	152	± 8	2,62	± 0,19
060129	24/01/2006	15 - 30	154	± 7	2,32	± 0,16
060130	24/01/2006	0 - 15	80	± 5	0,80	± 0,11
060131	24/01/2006	15 - 30	66	± 4	0,69	± 0,12
060132	24/01/2006	0 - 15	44	± 3	2,40	± 0,13
060133	24/01/2006	15 - 30	37	± 2	3,28	± 0,17
060134	24/01/2006	30 - 45	34	± 2	1,95	± 0,11
060135	24/01/2006	45 - 60	26	± 3	0,85	± 0,11
060136	24/01/2006	0 - 15	33	± 3	3,06	± 0,22
060137	24/01/2006	0 - 15	38	± 2	2,93	± 0,18
060138	24/01/2006	0 - 15	47	± 3	2,24	± 0,16
060139	24/01/2006	15 - 30	42	± 3	1,77	± 0,17
060140	24/01/2006	0 - 15	13	± 1	2,41	± 0,16
060141	24/01/2006	15 - 30	10	± 2	1,51	± 0,13
060142	24/01/2006	30 - 45	6	± 2	0,160	± 0,083
060143	24/01/2006	45 - 60	12	± 1	0,693	± 0,090
060144	24/01/2006	0 - 15	13	± 2	1,40	± 0,13
060145	24/01/2006	15 - 30	7	± 2	1,09	± 0,12
060146	24/01/2006	0 - 15	66	± 4	3,83	± 0,22
060147	24/01/2006	15 - 30	44	± 3	2,88	± 0,18
060148	24/01/2006	0 - 15	29	± 3	1,47	± 0,13
060149	24/01/2006	15 - 30	26	± 2	0,90	± 0,12
060150	24/01/2006	0 - 15	35	± 2	2,37	± 0,15

Tableau All-6 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Maupiti en août 2005.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ sec)	
N° LESE	Date	Horizon du sol (cm)	^{40}K	^{137}Cs
050814	12/08/05	0 - 15	223 ± 14	≤ 0,27
050815	12/08/05	0 - 15	220 ± 14	≤ 0,39
050816	12/08/05	0 - 15	144 ± 10	≤ 0,30
050817	12/08/05	0 - 15	192 ± 12	≤ 0,28
050818	12/08/05	0 - 15	118 ± 8	0,25 ± 0,09
050819	12/08/05	0 - 15	266 ± 17	0,16 ± 0,07
050820	12/08/05	0 - 15	395 ± 25	0,78 ± 0,13
050821	12/08/05	0 - 15	123 ± 9	0,30 ± 0,09
050822	12/08/05	0 - 15	89 ± 6	2,98 ± 0,31
050823	12/08/05	0 - 15	10 ± 2	1,08 ± 0,14
050824	12/08/05	0 - 15	8 ± 2	0,27 ± 0,07
050825	12/08/05	0 - 15	309 ± 19	0,51 ± 0,11

Tableau All-7 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Hiva Oa en février 2006.

Prélèvement			Activité ($\text{Bq.kg}^{-1} \text{ sec}$)	
N° LESE	Date	Horizon du sol (cm)	^{40}K	^{137}Cs
060922	04/02/2006	0 - 15	79 $\pm$ 5	1,09 $\pm$ 0,12
060923	04/02/2006	15 - 30	75 $\pm$ 4	0,58 $\pm$ 0,08
060924	04/02/2006	0 - 15	78 $\pm$ 5	1,15 $\pm$ 0,13
060925	04/02/2006	15 - 30	62 $\pm$ 4	$\leq$ 0,20
060926	04/02/2006	0 - 15	293 $\pm$ 14	1,55 $\pm$ 0,14
060927	04/02/2006	0 - 15	160 $\pm$ 10	1,71 $\pm$ 0,15
060928	04/02/2006	0 - 15	224 $\pm$ 11	2,19 $\pm$ 0,18
060929	04/02/2006	0 - 15	126 $\pm$ 6	0,14 $\pm$ 0,05
060930	04/02/2006	0 - 15	68 $\pm$ 4	$\leq$ 0,22
060931	04/02/2006	15 - 30	230 $\pm$ 10	1,18 $\pm$ 0,09
060932	04/02/2006	30 - 45	147 $\pm$ 7	0,96 $\pm$ 0,09
060933	04/02/2006	0 - 15	111 $\pm$ 5,9	1,97 $\pm$ 0,13
060934	04/02/2006	15 - 30	140 $\pm$ 8	0,97 $\pm$ 0,12
060935	04/02/2006	0 - 15	219 $\pm$ 9,9	0,80 $\pm$ 0,09
060936	04/02/2006	15 - 30	269 $\pm$ 13	3,56 $\pm$ 0,19
060937	04/02/2006	0 - 15	240 $\pm$ 11	1,78 $\pm$ 0,07
060938	04/02/2006	0 - 15	183 $\pm$ 9	0,85 $\pm$ 0,08
060939	04/02/2006	15 - 30	258 $\pm$ 12	0,23 $\pm$ 0,07
060940	04/02/2006	0 - 15	280 $\pm$ 13	2,11 $\pm$ 0,14
060941	04/02/2006	15 - 30	152 $\pm$ 7,9	1,55 $\pm$ 0,12
060942	04/02/2006	30 - 45	273 $\pm$ 12	0,31 $\pm$ 0,07

Tableau All-8 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Hao en novembre 2005.

Prélèvement			Activité ($\text{Bq.kg}^{-1} \text{ sec}$)	
N° LESE	Date	Horizon du sol (cm)	^{40}K	^{137}Cs
051202	25/11/05	0 - 4 cm	$\leq 4,3$	$\leq 0,15$
051203	25/11/05	4 - 8 cm	$\leq 3,5$	$\leq 0,18$
051204	25/11/05	8 - 12 cm	$\leq 5,5$	$\leq 0,36$
051205	25/11/05	12 - 16 cm	$\leq 4,0$	$\leq 0,16$
051206	25/11/05	16 - 20 cm	$\leq 3,9$	$\leq 0,21$
051207	25/11/05	20 - 24 cm	$\leq 3,8$	$\leq 0,15$
051208	25/11/05	0 - 10 cm	$15,2 \pm 2$	$0,54 \pm 0,10$
051209	25/11/05	10 - 20 cm	$24,3 \pm 2$	$\leq 0,25$
051210	25/11/05	0 - 5 cm	$\leq 3,7$	$\leq 0,15$
051211	25/11/05	5 - 10 cm	$\leq 5,3$	$\leq 0,33$
051212	25/11/05	10 - 15 cm	$4,1 \pm 2$	$\leq 0,20$
051213	25/11/05	0 - 10 cm	$4,1 \pm 2$	$\leq 0,30$
051214	21/11/05	10 - 20 cm	$\leq 5,5$	$\leq 0,28$
051215	21/11/05	20 - 30 cm	$\leq 3,9$	$\leq 0,21$

Tableau All-9 : Activité de ^{137}Cs et ^{40}K dans les sols prélevés à Rangiroa en décembre 2005.

Prélèvement			Activité ($\text{Bq.kg}^{-1} \text{ sec}$)	
N° LESE	Date	Horizon du sol (cm)	^{40}K	^{137}Cs
051222	04/12/05	0 - 15	$\leq 2,9$	$\leq 0,19$
051223	04/12/05	0 - 15	4 ± 2	$\leq 0,18$
051224	04/12/05	0 - 15	$\leq 2,8$	$\leq 0,33$
051225	04/12/05	15 - 30	$\leq 1,7$	$\leq 0,17$
051226	04/12/05	0 - 15	$\leq 2,7$	$0,43 \pm 0,07$
051227	04/12/05	15 - 30	$\leq 2,6$	$\leq 0,18$
051228	04/12/05	30 - 45	$\leq 1,7$	$\leq 0,18$
051229	04/12/05	0 - 15	24 ± 2	$0,45 \pm 0,08$
051230	04/12/05	15 - 30	26 ± 2	$0,54 \pm 0,09$
051231	04/12/05	30 - 45	16 ± 2	$0,37 \pm 0,08$
151201	25/11/05	0 - 5	$\leq 3,2$	$\leq 0,14$

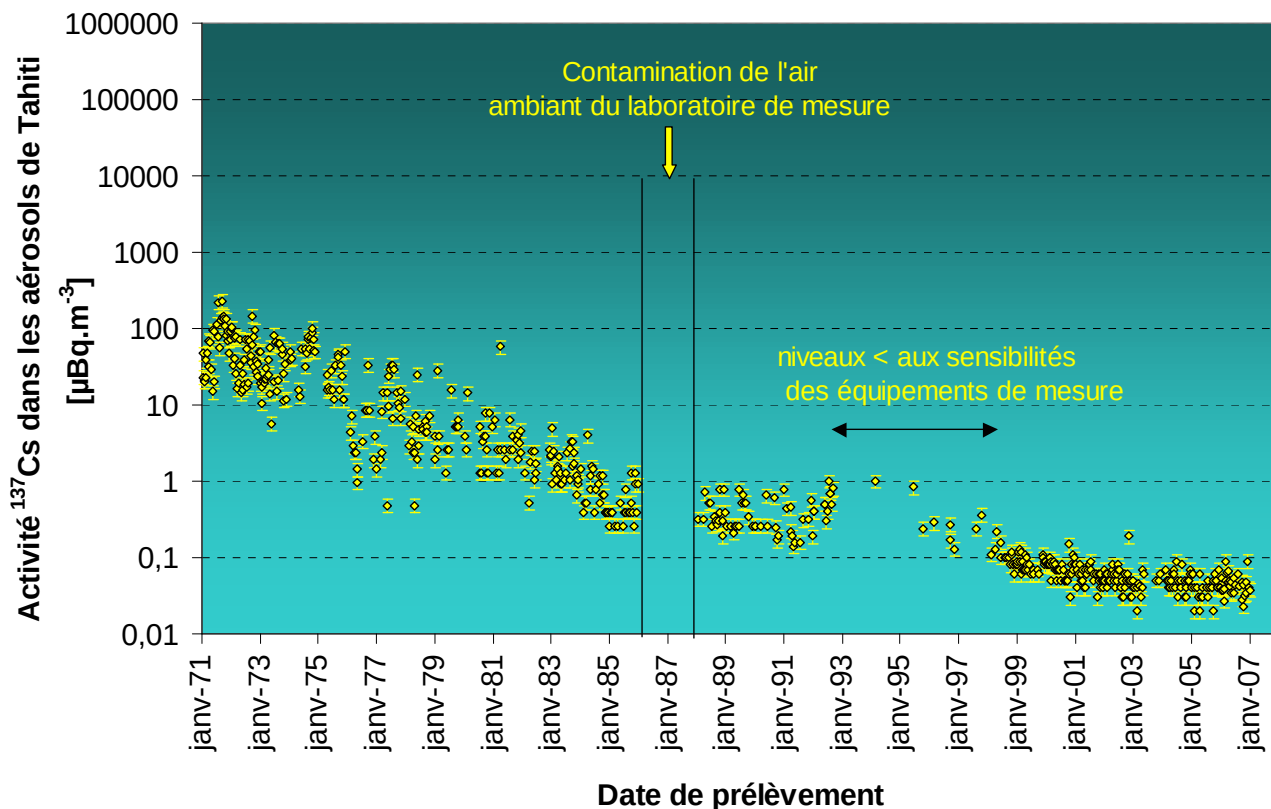


Figure All-1 : Activité ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Tahiti de janvier 1971 à décembre 2006.

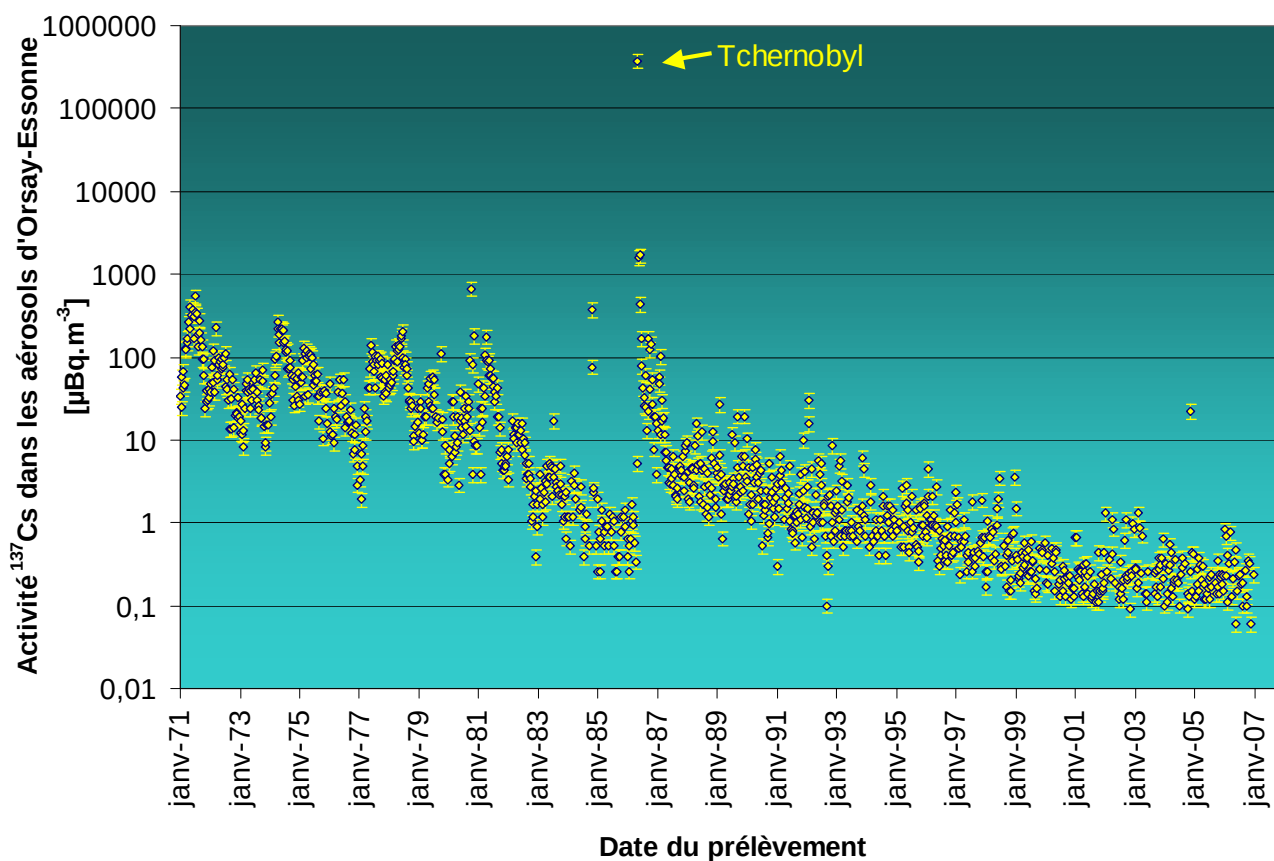


Figure All-2 : Activité ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$) de ^{137}Cs dans les aérosols prélevés à Orsay-Essonne de janvier 1971 à décembre 2006.

ANNEXE III : RESULTATS BRUTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE

Tableau III-1 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tubai en 2006.

Tableau III-2 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Mangareva en 2006.

Tableau III-3 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Maupiti en 2006.

Tableau III-4 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hiva Oa en 2006.

Tableau III-5 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hao en 2006.

Tableau III-6 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Rangiroa en 2006.

Tableau III-7 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2006.

Tableau III-8 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de l'île de La Réunion en 2006.

Tableau III-1 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tubai en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)			
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr
Boissons	Eau	01/12/2006	0,050 ± 0,003	≤ 0,0003	≤ 0,0003	
Poissons de lagon	Loche	03/04/2006	110 ± 5	0,038 ± 0,004	≤ 0,024	
	Loche, perroquet, lutjan	28/06/2006	156 ± 6	0,126 ± 0,007	≤ 0,048	
	Loche, perroquet, bec de cane	27/09/2006	141 ± 6	0,093 ± 0,006	≤ 0,024	≤ 0,003
	Mérou	27/12/2006	166 ± 7	0,252 ± 0,012	≤ 0,024	
	Perroquet, chirurgien	24/11/2006	151 ± 6	0,189 ± 0,011	≤ 0,018	
	Perroquet	01/02/2006	166 ± 7	0,175 ± 0,018	≤ 0,046	
		30/03/2006	137 ± 6	0,137 ± 0,011	≤ 0,039	
Poissons de haute mer	Thon blanc	05/05/2006	153 ± 7	0,221 ± 0,016	≤ 0,030	
		24/11/2006	146 ± 6	0,235 ± 0,013	≤ 0,020	
Autres produits marins	Bénitier	30/03/2006	67 ± 3	0,016 ± 0,005	0,041 ± 0,006	≤ 0,034
		28/06/2006	82 ± 3	≤ 0,033	≤ 0,022	
		24/11/2006	83 ± 4	0,032 ± 0,002	≤ 0,016	
Echinodermes	Holothurie	30/03/2006	29 ± 1	0,020 ± 0,010	≤ 0,027	≤ 0,027
Légumes feuilles	Chou	16/08/2006	112 ± 5	0,773 ± 0,029	≤ 0,018	
	Taro feuilles (fafa)	15/02/2006	177 ± 7	0,188 ± 0,011	≤ 0,025	
		16/08/2006	219 ± 9	0,053 ± 0,008	≤ 0,030	
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	03/04/2006	196 ± 9	0,415 ± 0,020	≤ 0,026	
	Avocat	01/02/2006	150 ± 6	0,391 ± 0,020	≤ 0,030	≤ 0,015
		27/12/2006	113 ± 5	0,255 ± 0,010	≤ 0,013	
Légumes racines	Haricot vert	05/05/2006	77 ± 3	0,140 ± 0,008	≤ 0,015	
		24/11/2006	84 ± 3	0,117 ± 0,008	≤ 0,021	
	Tomate	15/02/2006	67 ± 3	≤ 0,008	≤ 0,010	
	Carotte	16/08/2006	50 ± 3	≤ 0,262	≤ 0,318	
	Manioc	05/05/2006	132 ± 5	0,532 ± 0,020	≤ 0,015	
		24/11/2006	146 ± 6	0,021 ± 0,002	≤ 0,008	
	Patate douce	15/02/2006	127 ± 5	0,256 ± 0,015	≤ 0,028	
	Pomme de terre	16/08/2006	119 ± 5	0,032 ± 0,005	≤ 0,019	
	Taro	03/04/2006	138 ± 6	0,048 ± 0,006	≤ 0,020	0,008 ± 0,004
		27/09/2006	100 ± 4	0,147 ± 0,010	≤ 0,025	
Fruits		27/12/2006	62 ± 2	0,225 ± 0,008	≤ 0,008	
	Banane fei	01/02/2006	129 ± 11	≤ 0,021	≤ 0,029	
		03/04/2006	149 ± 8	≤ 0,017	≤ 0,021	≤ 0,020
		24/11/2006	154 ± 9	0,028 ± 0,003	≤ 0,018	
	Coprah	27/09/2006	139 ± 6	0,339 ± 0,014	≤ 0,021	
	Pamplemousse	15/02/2006	57 ± 2	0,359 ± 0,015	≤ 0,013	
	Papaye	03/04/2006	82 ± 3	0,709 ± 0,026	≤ 0,016	0,017 ± 0,004
		28/06/2006	113 ± 5	0,453 ± 0,021	≤ 0,023	
		27/09/2006	95 ± 4	0,585 ± 0,024	≤ 0,020	
		27/12/2006	96 ± 4	0,914 ± 0,031	≤ 0,010	

Tableau III-2 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Mangareva en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)			
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr
Boissons	Eau	25/09/06	0,039 ± 0,003	0,0004	0,0004	
	Eau de coco	17/11/06	58 ± 2	0,076 ± 0,005	0,014	
Viandes	Porc	18/04/06	100 ± 4	0,318 ± 0,020	0,031	
		25/10/06	97 ± 4	2,217 ± 0,073	0,011	
Poissons de lagon	Poulet	09/06/06	111 ± 4	0,056 ± 0,007	0,022	0,011
	Mérou	18/04/06	174 ± 7	0,259 ± 0,023	0,050	0,028
		07/07/06	152 ± 6	0,249 ± 0,015	0,025	
	Mérou, picot rayé	26/09/06	151 ± 6	0,087 ± 0,008	0,025	
Poissons de haute mer	Nason	15/12/06	145 ± 7	0,190 ± 0,010	0,016	
	Perroquet	24/01/06	141 ± 6	0,193 ± 0,016	0,040	
		17/02/06	122 ± 5	0,126 ± 0,016	0,045	
	Picot rayé	25/08/06	172 ± 7	0,084 ± 0,007	0,021	
Autres produits marins	Bonite rayé	03/05/06	137 ± 6	0,184 ± 0,021	0,082	0,066 ± 0,028
	Thazard	26/09/06	140 ± 6	0,172 ± 0,008	0,016	
		25/10/06	125 ± 5	0,203 ± 0,010	0,018	
	Thon blanc	24/01/06	155 ± 6	0,259 ± 0,013	0,021	
Légumes feuilles	Bénitier	17/02/06	74 ± 3	0,020 ± 0,009	0,08 ± 0,008	
	Nacre	24/01/06	77 ± 3	0,030	0,032	
	Turbo	07/07/06	88 ± 4	0,016 ± 0,006	0,014	
Légumes fruits	Chou	25/08/06	86 ± 3	0,026 ± 0,004	0,015	0,003
	Salade	25/08/06	123 ± 5	0,039 ± 0,005	0,019	
	Taro feuilles (fafa)	03/05/06	206 ± 9	0,043 ± 0,005	0,021	
Légumes racines	Arbre à pain (uru)	17/03/06	153 ± 6	0,417 ± 0,024	0,042	
		09/06/06	195 ± 8	0,038 ± 0,006	0,021	
	Concombre	17/11/06	52 ± 2	0,012	0,014	
	Tomate	15/12/06	75 ± 3	0,005 ± 0,002	0,008	
Fruits	Manioc	17/02/06	58 ± 2	0,234 ± 0,012	0,024	0,018
		15/12/06	117 ± 5	0,163 ± 0,006	0,007	
	Patate douce	22/12/05	95 ± 4	0,149 ± 0,011	0,022	
		26/09/06	150 ± 6	0,013 ± 0,005	0,020	
	Tarua	03/05/06	184 ± 7	0,021 ± 0,005	0,019	
	Banane fei	24/01/06	170 ± 7	0,027	0,035	
		18/04/06	120 ± 5	0,029	0,039	
		07/07/06	126 ± 5	0,016	0,021	
	Coprah	09/06/06	173 ± 7	0,085 ± 0,010	0,030	
		17/11/06	148 ± 6	0,109 ± 0,008	0,017	
	Pamplemousse	17/03/06	68 ± 3	0,035 ± 0,005	0,017	
	Papaye	17/03/06	108 ± 4	0,028 ± 0,006	0,019	

Tableau III-3 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Maupiti en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)			
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr
Boissons	Eau	07/04/06	0,070 ± 0,009	≤ 0,0010	≤ 0,0010	≤ 0,035
	Eau de coco	03/02/06	63 ± 3	0,104 ± 0,007	≤ 0,014	
Poissons de lagon	Perroquet, vivaneau	01/09/06	139 ± 6	0,187 ± 0,015	≤ 0,038	
	Perroquet, loche	29/09/06	144 ± 6	0,122 ± 0,007	≤ 0,018	
	Rouget, mérrou	03/03/06	131 ± 5	0,133 ± 0,013	≤ 0,032	
	Rouget, mérrou	07/04/06	135 ± 5	0,092 ± 0,010	≤ 0,032	
	Rouget, perroquet	07/07/06	142 ± 6	0,085 ± 0,011	≤ 0,032	
Poissons de haute mer	Bonite	13/01/06	175 ± 7	0,177 ± 0,017	≤ 0,044	≤ 0,014
		13/01/06	145 ± 6	0,217 ± 0,016	≤ 0,040	
Autres produits marins	Bénitier	05/05/06	69 ± 3	≤ 0,018	≤ 0,021	
	Turbo	11/08/06	69 ± 3	0,019 ± 0,006	≤ 0,019	
		29/09/06	75 ± 3	0,015 ± 0,005	≤ 0,016	
Echinoderme	Holothurie	11/08/06	31 ± 1	≤ 0,032	≤ 0,036	0,028 ± 0,010
Légumes feuilles	Chou	02/06/06	150 ± 6	≤ 0,018	≤ 0,026	
	Salade	02/06/06	134 ± 5	≤ 0,019	≤ 0,027	
	Taro feuilles (fafa)	05/05/06	148 ± 6	≤ 0,021	≤ 0,028	
	Arbre à pain (uru)	03/03/06	168 ± 7	≤ 0,012	≤ 0,021	
		07/04/06	187 ± 8	0,040 ± 0,006	≤ 0,022	
Légumes fruits		01/09/06	167 ± 7	0,010 ± 0,004	≤ 0,017	0,007
	Aubergine	05/05/06	111 ± 5	0,115 ± 0,008	≤ 0,019	
	Concombre	05/05/06	64 ± 3	0,019 ± 0,005	≤ 0,018	
	Haricot	02/06/06	84 ± 3	≤ 0,016	≤ 0,022	
	Potiron	13/01/06	140 ± 6	0,023 ± 0,004	≤ 0,014	
Légumes racines		07/07/06	108 ± 4	0,016 ± 0,005	≤ 0,017	
		03/11/06	85 ± 3	0,145 ± 0,007	≤ 0,011	
	Tomate	07/07/06	70 ± 3	≤ 0,018	≤ 0,024	
		01/09/06	84 ± 3	≤ 0,017	≤ 0,017	
	Igname	11/08/06	180 ± 7	≤ 0,013	≤ 0,018	
	Manioc	13/01/06	188 ± 8	≤ 0,019	≤ 0,027	
Fruits	Tarua	29/09/06	280 ± 11	0,011 ± 0,005	≤ 0,023	
	Banane fei	13/01/06	168 ± 7	≤ 0,025	≤ 0,034	
		07/04/06	160 ± 6	0,008 ± 0,006	≤ 0,022	
		02/06/06	125 ± 5	≤ 0,015	≤ 0,020	
	Coprah	03/02/06	141 ± 6	0,135 ± 0,008	≤ 0,017	
	Mangue	03/03/06	65 ± 3	0,024 ± 0,006	≤ 0,029	
	Nono	07/04/06	104 ± 4	0,182 ± 0,008	≤ 0,022	
		05/05/06	81 ± 3	0,665 ± 0,025	≤ 0,019	
		01/09/06	116 ± 5	0,065 ± 0,006	≤ 0,020	
	Pamplemousse	03/03/06	61 ± 3	≤ 0,015	≤ 0,019	
	Papaye	03/02/06	90 ± 4	0,479 ± 0,021	≤ 0,020	0,009 ± 0,004
		11/08/06	76 ± 3	0,290 ± 0,013	≤ 0,016	
		03/11/06	82 ± 3	≤ 0,009	≤ 0,013	
	Pastèque	03/02/06	38 ± 2	0,142 ± 0,011	≤ 0,016	
		07/07/06	50 ± 2	≤ 0,017	≤ 0,020	

Tableau III-4 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hiva Oa en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)					
Type	Nature	Date	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr		
Boissons	Eau	16/03/06	0,049 ± 0,007	≤ 0,0008	≤ 0,0008			
	Eau de coco	03/04/06	83 ± 3	≤ 0,010	≤ 0,014			
		04/09/06	103 ± 4	≤ 0,013	≤ 0,019			
Viandes	Bœuf	02/05/06	121 ± 5	0,060 ± 0,006	≤ 0,017	≤ 0,0035		
	Chèvre	04/09/06	128 ± 5	0,033 ± 0,006	≤ 0,021			
	Porc	05/06/06	123 ± 5	0,553 ± 0,022	≤ 0,018			
Poissons de lagon	Lutjan rouge	02/05/06	145 ± 6	0,123 ± 0,007	≤ 0,016			
		04/09/06	145 ± 6	0,155 ± 0,009	≤ 0,023			
Poissons de haute mer	Bonite ventre rayé	06/03/06	163 ± 7	0,163 ± 0,016	≤ 0,043	≤ 0,0051		
	Thazard	02/10/06	175 ± 7	0,212 ± 0,010	≤ 0,019			
Légumes feuilles	Chou	06/02/06	117 ± 5	≤ 0,010	≤ 0,013			
	Salade	30/07/06	123 ± 5	≤ 0,011	≤ 0,016			
	Taro feuilles (fafa)	08/11/06	236 ± 10	0,024 ± 0,006	≤ 0,022			
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	06/02/06	164 ± 7	≤ 0,022	0,015 ± 0,009	0,018 ± 0,007		
		05/06/06	156 ± 7	≤ 0,018	≤ 0,014			
	Aubergine	02/05/06	94 ± 4	≤ 0,012	≤ 0,018			
Légumes racines	Avocat	04/12/06	79 ± 3	0,008 ± 0,004	≤ 0,014			
	Concombre	03/04/06	49 ± 2	≤ 0,009	≤ 0,013			
	Tomate	30/07/06	84 ± 3	≤ 0,009	≤ 0,008			
	Manioc	06/03/06	160 ± 6	0,018 ± 0,003	≤ 0,013			
		03/07/06	172 ± 7	≤ 0,014	≤ 0,019			
	Taro	02/10/06	143 ± 6	0,057 ± 0,006	≤ 0,018			
	Fruits	Ananas	14/01/06	92 ± 4	≤ 0,014		≤ 0,019	≤ 0,0081
		Banane fei	06/02/06	140 ± 5	≤ 0,019		≤ 0,025	
				05/06/06	125 ± 5		0,006 ± 0,003	
		Citron	02/10/06	67 ± 3	≤ 0,009		≤ 0,008	≤ 0,0206
Coprah		03/04/06	142 ± 6	≤ 0,018	≤ 0,022			
			03/07/06	141 ± 6	0,009 ± 0,004	≤ 0,011		
Mangue		14/01/06	44 ± 2	≤ 0,009	≤ 0,012			
Pamplemousse		30/07/06	78 ± 3	≤ 0,010	≤ 0,014			
Papaye		14/01/06	76 ± 3	≤ 0,014	≤ 0,018	0,013 ± 0,002		
		03/07/06	82 ± 3	≤ 0,017	≤ 0,023			
Pastèque		07/11/06	67 ± 3	≤ 0,011	≤ 0,014			

Tableau III-5 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Hao en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)			
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr
Boissons	Eau	14/03/06	0,184 ± 0,015	≤ 0,001	≤ 0,003	≤ 0,0022
	Eau de coco	30/04/06	74 ± 3	0,046 ± 0,005	≤ 0,016	
		19/06/06	67 ± 3	0,032 ± 0,005	≤ 0,016	
Poissons de lagon	Mérou	15/08/06	59 ± 2	0,188 ± 0,009	≤ 0,011	
		31/03/06	166 ± 7	0,422 ± 0,017	≤ 0,020	
		01/06/06	156 ± 6	0,361 ± 0,019	≤ 0,042	
		23/07/06	167 ± 7	0,350 ± 0,015	≤ 0,018	
		19/11/06	143 ± 5	0,093 ± 0,009	≤ 0,028	
Poissons de haute mer	Perroquet	06/02/06	176 ± 8	0,358 ± 0,021	≤ 0,033	
	Perroquet, mérou	25/09/06	135 ± 6	0,108 ± 0,009	≤ 0,023	
	Bonite ventre rayé	31/03/06	118 ± 5	0,179 ± 0,014	≤ 0,031	
		19/06/06	140 ± 6	0,204 ± 0,010	≤ 0,018	
		16/10/06	146 ± 6	0,390 ± 0,019	≤ 0,033	
Autres produits marins	Thon blanc	06/03/06	158 ± 6	0,168 ± 0,016	≤ 0,040	≤ 0,0038
		30/04/06	164 ± 7	0,262 ± 0,017	≤ 0,032	
	Bénitier	06/02/06	81 ± 3	≤ 0,019	0,024 ± 0,007	≤ 0,018
		06/03/06	79 ± 3	0,037 ± 0,004	0,025 ± 0,004	
		31/03/06	63 ± 3	≤ 0,021	≤ 0,021	
		23/07/06	84 ± 3	≤ 0,023	≤ 0,028	
		25/09/06	81 ± 3	0,016 ± 0,006	0,012 ± 0,006	
		19/11/06	73 ± 3	0,013 ± 0,005	0,027 ± 0,002	
	Poulpe	19/06/06	95 ± 4	0,024 ± 0,004	≤ 0,015	
	Turbo-Troca	19/06/06	70 ± 3	≤ 0,019	≤ 0,024	
	Banane fei	01/06/06	151 ± 6	≤ 0,018	≤ 0,023	
	Coprah	30/04/06	145 ± 6	0,247 ± 0,016	≤ 0,034	
Fruits	Papaye	15/08/06	158 ± 6	0,131 ± 0,008	≤ 0,019	≤ 0,020
		06/03/06	69 ± 3	0,115 ± 0,008	≤ 0,017	
		16/10/06	81 ± 3	0,045 ± 0,005	≤ 0,015	

Tableau III-6 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Rangiroa en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)						
Type	Nature	Date	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs			⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	
Boissons	Eau	04/08/06	0,024 ± 0,005	≤ 0,0005			≤ 0,0006		
	Eau de coco	22/03/06	60 ± 2	0,560 ± 0,020			≤ 0,019	≤ 0,005	
Poissons de lagon	Baliste	16/06/06	161 ± 6	0,067 ± 0,007			≤ 0,023		
		25/08/06	186 ± 8	0,247 ± 0,014			≤ 0,029		
		11/10/06	140 ± 6	0,115 ± 0,009			≤ 0,026		
		26/12/06	135 ± 5	0,058 ± 0,008			≤ 0,025		
		27/01/06	148 ± 6	0,103 ± 0,014			≤ 0,038		
	Baliste, perroquet, mullet								
	Baliste, bec de canne	08/02/06	164 ± 7	0,130 ± 0,014			≤ 0,034		
		22/03/06	128 ± 6	0,085 ± 0,011			≤ 0,033		
	Poissons de haute mer	Lutjan rouge	07/04/06	163 ± 7	0,104 ± 0,015			≤ 0,044	≤ 0,010
16/06/06			156 ± 6	0,171 ± 0,011			≤ 0,029		
30/06/06			154 ± 6	0,142 ± 0,012			≤ 0,031		
Lutjan rouge, baliste		26/12/06	155 ± 6	0,167 ± 0,011			≤ 0,026		
		11/08/06	150 ± 6	0,191 ± 0,009			≤ 0,021		
		30/06/06	124 ± 5	0,046 ± 0,008			≤ 0,029		
Bonite ventre rayé		30/06/06	137 ± 6	0,182 ± 0,014			≤ 0,036	≤ 0,025	
		11/08/06	148 ± 6	0,214 ± 0,016			≤ 0,036		
		11/10/06	133 ± 5	0,158 ± 0,012			≤ 0,033		
Autres produits marins		Dorade coryphène	13/12/06	158 ± 8	0,146 ± 0,008			≤ 0,013	
	Bénitier	27/01/06	80 ± 3	≤ 0,026		≤ 0,032			
		07/04/06	79 ± 3	≤ 0,036		≤ 0,048			
		11/08/06	82 ± 3	0,012 ± 0,006	≤ 0,023				
	Echinoderme	25/08/06	85 ± 4	0,018 ± 0,008	≤ 0,031		≤ 0,004		
		Holothurie	27/01/06	27 ± 1	≤ 0,041		≤ 0,049		
			11/10/06	35 ± 1	≤ 0,020		≤ 0,021		
	Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	25/08/06	192 ± 8	2,440 ± 0,084	≤ 0,024		≤ 0,005	
			13/12/06	143 ± 6	1,713 ± 0,058	≤ 0,012			
Fruits	Banane fei	08/02/06	141 ± 6	0,356 ± 0,025	≤ 0,057				
		16/06/06	136 ± 6	0,322 ± 0,019	≤ 0,035				
	Coprah	08/02/06	121 ± 5	2,112 ± 0,067	≤ 0,012				
		22/03/06	107 ± 5	2,479 ± 0,103	≤ 0,027		≤ 0,003		
	Papaye	07/04/06	78 ± 3	0,639 ± 0,026	≤ 0,020				
		30/06/06	84 ± 3	0,361 ± 0,016	≤ 0,019		≤ 0,012		

Tableau III-7 (1/3): Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)			
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr
Boissons	Bière locale	05/05/06	18 ± 1	≤ 0,006	≤ 0,008	0,024 ± 0,007
	Coca	08/03/06	0,61 ± 0,04	0,025 ± 0,002	≤ 0,002	
		27/04/06	0,12 ± 0,03	≤ 0,002	≤ 0,002	
	Eau	07/04/06	0,049 ± 0,002	0,00015 ± 0,00002	≤ 0,00004	
	Eau de coco	06/05/06	86 ± 3	0,019 ± 0,003	≤ 0,013	
		27/08/06	76 ± 3	0,089 ± 0,007	≤ 0,016	
	Jus d'ananas	05/05/06	14 ± 1	0,049 ± 0,003	≤ 0,009	
	Lait local	20/03/06	45 ± 2	1,058 ± 0,038	≤ 0,014	
		16/06/06	50 ± 2	1,149 ± 0,063	≤ 0,087	
		01/09/06	49 ± 2	1,262 ± 0,066	≤ 0,081	
Viandes		14/11/06	49 ± 3	1,065 ± 0,090	≤ 0,159	≤ 0,009
	Bœuf	19/02/06	97 ± 4	3,224 ± 0,103	≤ 0,015	
		12/03/06	138 ± 6	3,849 ± 0,127	≤ 0,029	
	Œuf	30/01/06	47 ± 2	≤ 0,013	≤ 0,017	
	Porc	02/04/06	87 ± 4	0,019 ± 0,005	≤ 0,017	
		27/08/06	88 ± 3	0,027 ± 0,005	≤ 0,018	
	Poulet	29/01/06	102 ± 4	0,018 ± 0,004	≤ 0,015	
		19/02/06	75 ± 3	≤ 0,028	≤ 0,035	
Poissons de lagon	Perroquet, bec de cane	19/02/06	83 ± 3	0,141 ± 0,013	≤ 0,031	≤ 0,003
	Perroquet	02/04/06	138 ± 6	0,108 ± 0,008	≤ 0,021	≤ 0,022
		04/06/06	128 ± 5	0,105 ± 0,010	≤ 0,028	
		06/08/06	146 ± 6	0,122 ± 0,009	≤ 0,025	
		01/10/06	146 ± 6	0,165 ± 0,009	≤ 0,021	
Poissons de haute mer	Bonite ventre rayé	29/01/06	136 ± 6	0,190 ± 0,015	≤ 0,033	≤ 0,009
		30/04/06	138 ± 6	0,204 ± 0,012	≤ 0,023	
		06/08/06	154 ± 6	0,209 ± 0,010	≤ 0,019	
	Dorade Coriphène	27/08/06	124 ± 5	0,286 ± 0,013	≤ 0,020	
	Thon blanc	12/03/06	142 ± 6	0,133 ± 0,012	≤ 0,031	
		01/10/06	153 ± 6	0,178 ± 0,009	≤ 0,018	
	Sussand	14/06/06	179 ± 7	0,105 ± 0,008	≤ 0,025	
		01/10/06	113 ± 4	0,065 ± 0,007	≤ 0,018	
Autres produits marins	Bénitier	02/04/06	72 ± 3	0,018 ± 0,008	≤ 0,026	≤ 0,019
		01/10/06	81 ± 3	0,021 ± 0,005	≤ 0,020	
	Chevrette	01/12/06	96 ± 4	0,034 ± 0,006	≤ 0,016	
	Holothurie	01/06/06	37 ± 2	0,012 ± 0,006	≤ 0,015	
		07/10/06	35 ± 1	0,124 ± 0,009	≤ 0,019	
	Turbo-Troca	06/08/06	125 ± 5	≤ 0,034	≤ 0,039	

Tableau III-7 (2/3) : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)			
Type	Nature	Date	^{40}K	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr
Légumes feuilles	Chou	23/07/06	111 ± 5	≤ 0,011	≤ 0,015	0,035 ± 0,013
	Poireau	06/08/06	138 ± 6	≤ 0,014	≤ 0,020	
	Salade	19/02/06	112 ± 5	≤ 0,022	≤ 0,017	
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	12/03/06	183 ± 7	0,014 ± 0,004	≤ 0,019	0,030 ± 0,010
	Arbre à pain	06/08/06	160 ± 7	0,034 ± 0,005	≤ 0,020	
	Aubergine	29/01/06	74 ± 3	0,056 ± 0,008	≤ 0,030	
	Avocat	19/11/06	94 ± 4	≤ 0,016	≤ 0,020	
	Concombre	06/08/06	47 ± 2	0,020 ± 0,005	≤ 0,019	
	Haricot	27/08/06	84 ± 3	0,043 ± 0,006	≤ 0,021	
	Tomate	29/01/06	77 ± 3	≤ 0,013	≤ 0,017	
		30/04/06	66 ± 3	0,052 ± 0,006	≤ 0,018	
		27/08/06	69 ± 3	0,019 ± 0,004	≤ 0,011	
Légumes racines	Carotte	27/08/06	111 ± 5	0,066 ± 0,008	≤ 0,018	0,022 ± 0,004
	Manioc	23/07/06	77 ± 3	0,356 ± 0,017	≤ 0,024	
	Navet	19/02/06	104 ± 4	0,022 ± 0,006	≤ 0,022	
	Patate douce	19/02/06	112 ± 5	1,098 ± 0,040	≤ 0,028	
		04/06/06	111 ± 4	0,174 ± 0,010	≤ 0,019	
	Taro	29/01/06	75 ± 3	0,302 ± 0,015	≤ 0,017	
		02/04/06	181 ± 7	≤ 0,019	≤ 0,026	
		06/08/06	75 ± 3	0,116 ± 0,007	≤ 0,015	
		01/10/06	111 ± 4	≤ 0,017	≤ 0,021	
Fruits	Tarua	27/08/06	220 ± 9	0,065 ± 0,006	≤ 0,020	≤ 0,009
	Ananas	01/10/06	34 ± 1	3,721 ± 0,123	≤ 0,009	
	Banane fei	12/03/06	122 ± 5	0,027 ± 0,005	≤ 0,017	
		23/07/06	133 ± 5	0,034 ± 0,006	≤ 0,021	
		27/08/06	129 ± 5	0,041 ± 0,006	≤ 0,020	
	Citron	12/03/06	61 ± 3	0,035 ± 0,005	≤ 0,016	
	Coprah	06/05/06	126 ± 5	0,045 ± 0,004	≤ 0,012	
		27/08/06	150 ± 6	0,100 ± 0,006	≤ 0,014	
	Mangue	19/02/06	52 ± 2	0,027 ± 0,003	≤ 0,010	
		19/11/06	41 ± 2	0,034 ± 0,005	≤ 0,014	
Autres produits	Nono	07/10/06	96 ± 4	0,161 ± 0,008	≤ 0,012	≤ 0,009
	Orange et mandarine	04/06/06	59 ± 2	0,322 ± 0,015	≤ 0,020	
	Pamplemousse	19/11/06	79 ± 3	0,015 ± 0,003	≤ 0,013	
	Papaye	01/10/06	78 ± 3	≤ 0,009	≤ 0,013	
	Miel	06/06/06	27 ± 2	0,537 ± 0,055	≤ 0,092	
	Vanille en gousse	18/08/06	553 ± 25	3,483 ± 0,231	≤ 0,313	

Tableau III-7 (3/3) : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de Tahiti en 2006.

Prélèvement			Activité (Bq.kg ⁻¹ frais)								
Type	Nature	Date	⁴⁰ K			¹³⁷ Cs		⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr		
Produits importés	boissons	Bière	01/10/06	12,7	±	0,5	≤ 0,004		≤ 0,005	0,037 ± 0,016	
		Lait UHT 1/2 écrémé	21/03/06	56	±	3	≤ 0,112		≤ 0,087		
	viandes	Agneau-mouton	10/04/06	112	±	5	0,147	±	0,011		≤ 0,023
		Bœuf	25/07/06	127	±	5	0,069	±	0,005		≤ 0,014
		Poulet	07/08/06	155	±	6	0,077	±	0,007		≤ 0,020
	divers	Pain	16/06/06	61	±	2	≤ 0,014		≤ 0,018		
		Pates alimentaires	06/06/06	86	±	4	≤ 0,085		≤ 0,086		
		Pomme de terre	05/05/06	140	±	6	0,089	±	0,005		0,009 ± 0,005
		Riz	30/01/06	24	±	1	0,185	±	0,037		≤ 0,091
		Yaourt	10/04/06	70	±	3	0,119	±	0,010		≤ 0,019

Tableau III-8 : Activités de ^{40}K , ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr des échantillons biologiques de l'île de la Réunion en 2006.

Prélèvement		Activité (Bq.kg ⁻¹ sec)			
Nature	Date	^{40}K	^{137}CS	^{60}CO	
Banane	28/12/2005	990 ± 90	0,38 ± 0,09	≤ 0,27	
	27/02/2006	910 ± 80	0,43 ± 0,11	≤ 0,40	
	25/04/2006	870 ± 80	0,18 ± 0,08	≤ 0,27	
	27/06/2006	1230 ± 100	≤ 0,27	≤ 0,28	
	25/08/2006	840 ± 70	1,08 ± 0,12	≤ 0,23	
	25/10/2006	930 ± 80	0,24 ± 0,10	≤ 0,40	
Poisson	28/12/2005	420 ± 40	0,32 ± 0,09	≤ 0,23	
	27/03/2006	402 ± 33	0,25 ± 0,05	≤ 0,2	
	27/05/2006	351 ± 31	0,23 ± 0,06	≤ 0,19	
	26/07/2006	332 ± 26	0,30 ± 0,09	≤ 0,29	
	27/09/2006	416 ± 31	0,33 ± 0,08	≤ 0,19	
	24/11/2006	440 ± 40	0,26 ± 0,07	≤ 0,20	
Pomme de terre	26/07/2006	860 ± 70	≤ 0,18	≤ 0,21	
	25/01/2006	810 ± 70	0,35 ± 0,05	≤ 0,15	
	28/03/2006	1030 ± 90	1,66 ± 0,16	≤ 0,24	
	27/05/2006	750 ± 60	0,15 ± 0,06	≤ 0,22	
	27/09/2006	940 ± 80	0,29 ± 0,07	≤ 0,22	
	24/11/2006	880 ± 70	0,33 ± 0,08	≤ 0,25	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tableau IV-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 (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux		Exposition (μSv.an ⁻¹)
Type	Nature				(μSv.an ⁻¹)	Origine	
Boissons	Bière locale	8,87			≤ 0,001	Tahiti 2006	≤ 0,001
	Coca	10,44			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Eau	730	≤ 0,004				≤ 0,004
	Eau de coco	3,21	0,002			Tubuai 2005	0,002
	Lait local	14,6			0,246	Tahiti 2006	0,246
Viandes	Chèvre	1,28			0,051	Tubuai 2004	0,051
	Bœuf	12,23			≤ 0,610	Tahiti 2006	≤ 0,610
	Œuf	9,05			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Porc	4,42			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Poulet	4,31			≤ 0,005	Tahiti 2006	≤ 0,005
Poissons	Poissons de lagon	16,24	≤ 0,036				≤ 0,036
Autres produits marins	Poissons de haute mer	9,78	0,034				0,034
	Bénitier	6,57	≤ 0,009				≤ 0,009
	Langouste	2,66			0,004	Rangiroa 2002	0,004
	Turbo / Troca	0,58			≤ 0,0003	Tahiti 2006	≤ 0,0003
Légumes feuilles	Chou	12,08	0,131				0,131
	Salade	1,42			≤ 0,001	Tahiti 2006	≤ 0,001
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	4,89	0,009				0,009
	Arbre à pain (uru)	8,21	0,048				0,048
Légumes racines	Aubergine	0,66			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Avocat	0,26	≤ 0,001				≤ 0,001
	Concombre	3,5			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Haricot	0,51	0,001				0,001
	Tomate	6,1	≤ 0,001				≤ 0,001
	Carotte	8,21	≤ 0,039				≤ 0,039
	Manioc	2,48	0,010				0,010
	Navet	0,77			0,0003	Tahiti 2006	0,0003
	Patate douce	5,4	0,020				0,020
Pomme de terre	7,15	0,004				0,004	
Fruits	Taro	14,45	0,033				0,033
	Tarua	2,08			0,002	Tahiti 2006	0,002
	Ananas	2,23			0,116	Tahiti 2006	0,116
	Banane fei	10,95	≤ 0,010				≤ 0,010
	Citron	1,35			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Coprah	8,69	0,042				0,042
	Mangue	1,24			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Orange / mandarine	2,96			0,014	Tahiti 2006	0,014
	Pamplemousse	8,47	0,043				0,043
Papaye	3,07	0,030				0,030	
Pastèque	1,83			≤ 0,002	Maupiti 2006	≤ 0,002	
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		953		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			≤ 1,57
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		$\leq 0,009$			$\leq 0,009$
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,035$			$\leq 0,035$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,013			0,013
	Bœuf	8,18		0,008			0,008
	Poulet	12,88		0,015			0,015
Divers	Pain	79,53		$\leq 0,104$			$\leq 0,104$
	Pates alimentaires	2,01		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
	Pomme de terre	12,48		0,016			0,016
	Riz	32,27		0,094			0,094
	Yaourt	2,01		0,003			0,003
Ration annuelle totale en kg.an^{-1}		303		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,30$
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)	$\leq 1,9$
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}	341		

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

Prélèvement		Ration enfant (kg.an ⁻¹)	Produits locaux (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux (μSv.an ⁻¹)		Exposition (μSv.an ⁻¹)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	7,7			≤ 0,001	Tahiti 2006	≤ 0,001
	Eau	450,41	≤ 0,004				≤ 0,004
	Eau de coco	1,1	0,001				0,001
Viandes	Chèvre	1,13			0,032	Tubuai 2004	0,032
	Bœuf	8,36			≤ 0,293	Tahiti 2006	≤ 0,293
	Œuf	5,84			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Porc	3,07			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Poulet	2,88			≤ 0,006	Tahiti 2006	≤ 0,006
Poissons	Poissons de lagon	9,64	≤ 0,020				≤ 0,020
	Poissons de haute mer	6,76	0,019				0,019
Autres produits marins	Bénitier	5,69	≤ 0,013				≤ 0,012
	Langouste	2,23			0,005	Rangiroa 2002	0,005
	Turbo / Troca	0,55			≤ 0,001	Tahiti 2006	≤ 0,001
Légumes feuilles	Chou	7,37	0,057				0,057
	Salade	0,84			≤ 0,0004	Tahiti 2006	≤ 0,000
	Taro feuilles (fafa)	2,63	0,004				0,004
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	4,82	0,022				0,022
	Avocat	0,69	≤ 0,003				≤ 0,003
Légumes racines	Concombre	2,01			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Haricot	0,29	0,0004				0,0004
	Tomate	3,1	≤ 0,001				0,001
	Carotte	5,29	≤ 0,042				0,042
	Manioc	2,66	0,008				0,008
	Navet	0,47			0,0003	Tahiti 2006	0,0003
	Patate douce	3,1	0,009				0,009
	Pomme de terre	5,44	0,003				0,003
	Taro	11,61	0,024				0,024
	Tarua	1,2			0,001	Tahiti 2006	0,001
Fruits	Ananas	1,42			0,051	Tahiti 2006	0,051
	Banane + fei	7,56	≤ 0,012				≤ 0,012
	Citron	0,69			0,0004	Tahiti 2006	0,0004
	Coprah	4,75	0,017				0,017
	Mangue	1,1			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Orange / mandarine	5,18			0,018	Tahiti 2006	0,018
	Pamplemousse	4,71	0,017				0,017
	Papaye	3,36	0,025				0,025
	Pastèque	1,61			≤ 0,002	Maupiti 2006	≤ 0,002
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		587		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			≤ 0,72
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		128					

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

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,034$			$\leq 0,034$
Viandes	Agneau-mouton	5,55		0,010			0,010
	Bœuf	5,58		0,005			0,005
	Poulet	8,61		0,009			0,009
Divers	Pain	52,01		$\leq 0,114$			$\leq 0,114$
	Pâtes alimentaires	1,68		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
	Pomme de terre	9,49		0,010			0,010
	Riz	20,62		0,069			0,069
	Yaourt	5,55		0,008			0,008
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		122		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,26$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		109					

Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	710	Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 1,0$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	237		

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

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	1,64			≤ 0,0002	Tahiti 2006	≤ 0,0002
	Coca	1,06			≤ 0,0002	Tahiti 2006	≤ 0,0002
	Jus d'ananas	0,91			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Eau	730	≤ 0,005				≤ 0,005
	Eau de coco	78,11	0,087				0,087
	Lait local	5,73			0,097	Tahiti 2006	0,097
Viandes	Bœuf	5,04			≤ 0,251	Tahiti 2006	≤ 0,251
	Œuf	10,4			≤ 0,003	Tahiti 2006	≤ 0,003
	Porc	5,91	0,107				0,107
	Poulet	1,64	≤ 0,001				≤ 0,001
Poissons	Poissons de lagon	23,54	≤ 0,077				≤ 0,077
	Poissons de haute mer	17,27	0,051				0,051
Autres produits marins	Bénitier	1,97	0,005				0,005
	Turbo / Troca	0,58	0,0002				0,0002
Légumes feuilles	Chou	8,47	0,004				0,004
	Salade	5,8	0,004				0,004
	Taro feuilles (fafa)	4,89	0,003				0,003
	Arbre à pain (uru)	3,18	0,010				0,010
Légumes fruits	Avocat	1,68			≤ 0,0005	Tahiti 2006	≤ 0,0005
	Concombre	27,12	≤ 0,006				≤ 0,006
	Haricot	1,1			0,001	Tahiti 2006	0,001
Légumes racines	Tomate	6,9	0,001				0,001
	Carotte	4,2			≤ 0,003	Mangareva 2003	≤ 0,003
	Manioc	0,91	≤ 0,003				≤ 0,003
	Navet	0,55			0,0002	Tahiti 2006	0,0002
	Patate douce	2,08	0,003				0,003
	Taro	13,18			≤ 0,031	Mangareva 2003	≤ 0,031
	Tarua	4,12	0,001				0,001
Fruits	Ananas	1,9			0,099	Tahiti 2006	0,099
	Banane fei	25,59	≤ 0,024				≤ 0,024
	Citron	1,97			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Coprah	20,84	0,030				0,030
	Mangue	1,72			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Melon	0,73			0,002	Maupiti 2001	0,002
	Miel	0,22			0,002	Tahiti 2006	0,002
	Orange / mandarine	0,58			0,003	Tahiti 2006	0,003
	Pamplemousse	2,45	0,001				0,001
	Papaye	7,67	0,007				0,007
	Pastèque	4,89			≤ 0,002	Maupiti 2006	≤ 0,002
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		1037		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			≤ 0,93
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		219					

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

Boissons	Bière	54,39		≤ 0,004			≤ 0,004
	Lait UHT 1/2 écrémé	1,9		≤ 0,004			≤ 0,004
Viandes	Agneau-mouton	3,54		0,008			0,008
	Bœuf	9,82		0,010			0,010
	Poulet	18,58		0,021			0,021
Divers	Pain	71,43		≤ 0,093			≤ 0,093
	Pates alimentaires	2,12		≤ 0,003			≤ 0,003
	Pomme de terre	3,32		0,004			0,004
	Riz	30,3		0,088			0,088
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		195		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			≤ 0,23
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		139					

Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹	1232	Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	≤ 1,2
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹	358		

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

Prélèvement		Ration enfant (kg.an ⁻¹)	Produits locaux (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux (μSv.an ⁻¹)		Exposition (μSv.an ⁻¹)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	0,77			≤ 0,0001	Tahiti 2006	≤ 0,0001
	Jus d'ananas	1,1			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Eau	450,41	≤ 0,005				≤ 0,005
	Eau de coco	26,94	0,026				0,026
Viandes	Bœuf	3,43			≤ 0,120	Tahiti 2006	≤ 0,120
	Œuf	6,72			≤ 0,003	Tahiti 2006	≤ 0,003
	Porc	4,09	0,054				0,054
	Poulet	1,1	≤ 0,001				≤ 0,001
Poissons	Poissons de lagon	13,94	≤ 0,049				≤ 0,049
	Poissons de haute mer	9,64	0,025				0,025
Autres produits marins	Turbo / Troca	0,55	0,0002				0,0002
Légumes feuilles	Chou	5,15	0,003				0,003
	Salade	3,43	0,002				0,002
	Taro feuilles (fafa)	2,63	0,002				0,002
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	1,86	0,005				0,005
	Avocat	4,75			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Concombre	15,66	≤ 0,005				≤ 0,005
	Haricot	0,62			0,0005	Tahiti 2006	0,0005
	Tomate	3,5	0,001				0,001
Légumes racines	Carotte	2,7			≤ 0,002	Mangareva 2003	≤ 0,002
	Manioc	0,99	≤ 0,002				≤ 0,002
	Navet	0,33			0,0002	Tahiti 2006	0,0002
	Patate douce	1,2	0,001				0,001
	Taro	10,59			≤ 0,024	Mangareva 2003	≤ 0,024
	Tarua	2,37	0,001				0,001
Fruits	Ananas	1,2			0,043	Tahiti 2006	0,043
	Banane fei	17,63	≤ 0,029				≤ 0,029
	Citron	1,02			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Coprah	11,39	0,015				0,015
	Mangue	1,5			0,001	Tahiti 2005	0,001
	Melon	0,29			0,001	Maupiti 2001	0,001
	Orange / mandarine	1,02			0,004	Tahiti 2006	0,004
	Pamplemousse	1,35	0,001				0,001
	Papaye	8,36	0,011				0,011
	Pastèque	4,31			≤ 0,005	Maupiti 2006	≤ 0,005
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		623		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			≤ 0,45
Ration annuelle hors boissons en kg.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		0,006			0,006
	Bœuf	6,72		0,006			0,006
	Poulet	12,41		0,013			0,013
Divers	Pain	46,72		$\leq 0,102$			$\leq 0,102$
	Pates alimentaires	1,79		$\leq 0,004$			$\leq 0,004$
	Pomme de terre	2,52		0,003			0,003
	Riz	19,38		0,065			0,065
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		94		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,20$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		93					

Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	717	Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,6$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	236		

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

Prélèvement		Ration adulte ($\text{kg}.\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	40,37			$\leq 0,005$	Tahiti 2006	$\leq 0,005$
	Coca	10,44			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
	Eau	730	$\leq 0,075$				$\leq 0,075$
	Eau de coco	9,49	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Lait local	0,6			0,010	Tahiti 2006	0,010
Viandes	Bœuf	4,96	0,004				0,004
	Chèvre	4,6	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Œuf	8,29			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
	Porc	3,98	0,031				0,031
	Poulet	2,23			$\leq 0,003$	Tahiti 2006	$\leq 0,003$
Poissons	Poissons de lagon	9,96	0,020				0,020
Autres produits marins	Poissons de haute mer	44,21	$\leq 0,127$				$\leq 0,127$
	Langouste	2,36			0,003	Hiva oa 2001	0,003
Légumes feuilles	Chou	9,42	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Salade	12,3	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	2,01	0,001				0,001
	Aubergine	0,44	$\leq 0,0001$				$\leq 0,0001$
	Avocat	0,88	0,0001				0,0001
	Concombre	9,78	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Haricot	0,88			0,001	Tahiti 2006	0,001
Légumes racines	Tomate	5,4	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Carotte	1,06			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Manioc	1,97	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Navet	1,35			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Patate douce	8,98			0,081	Tahiti 2006	0,081
	Taro	4,93	0,004				0,004
	Tarua	2,7			0,003	Tahiti 2006	0,003
Fruits	Ananas	0,88	$\leq 0,0002$				$\leq 0,0002$
	Arbre à pain (uru)	8,03	0,007				0,007
	Banane fei	26,94	$\leq 0,006$				$\leq 0,006$
	Citron	2,77	$\leq 0,0004$				$\leq 0,0004$
	Coprah	17,89	$\leq 0,015$				$\leq 0,015$
	Mangue	1,72	$\leq 0,0003$				$\leq 0,0003$
	Melon	0,73			0,002	Maupiti 2001	0,002
	Miel	0,22			0,002	Tahiti 2006	0,002
	Orange / mandarine	3,32			0,015	Tahiti 2006	0,015
	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 $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		1022		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,44$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		231					

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

Boissons	Bière	96,62		$\leq 0,007$			$\leq 0,007$
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,035$			$\leq 0,035$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,013			0,013
	Bœuf	18,14		0,018			0,018
	Poulet	16,46		0,019			0,019
Divers	Pain	110,49		$\leq 0,144$			$\leq 0,144$
	Pâtes alimentaires	1,61		$\leq 0,002$			$\leq 0,002$
	Pomme de terre	14,89		0,019			0,019
	Riz	34,35		0,100			0,100
	Yaourt	2,01		0,003			0,003
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		320		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,36$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		204					

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

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

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

Prélèvement		Ration enfant (kg.an ⁻¹)	Produits locaux (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux		Exposition (μSv.an ⁻¹)
Type	Nature				(μSv.an ⁻¹)	Origine	
Boissons	Coca	7,7			≤ 0,001	Tahiti 2006	≤ 0,001
	Eau	450,41	≤ 0,081				≤ 0,081
	Eau de coco	3,29	≤ 0,001				≤ 0,001
	Lait local	0,44			0,006	Tahiti 2006	0,006
Viandes	Bœuf	3,39	0,003				0,003
	Chèvre	4,12	≤ 0,003				≤ 0,003
	Œuf	5,37			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Porc	2,74	0,016				0,016
	Poulet	1,5			≤ 0,003	Tahiti 2006	≤ 0,003
Poissons	Poissons de lagon	5,91	0,010				0,010
	Poissons de haute mer	25,01	≤ 0,065				≤ 0,065
Autres produits marins	Langouste	2,19			0,003	Hiva oa 2001	0,003
Légumes feuilles	Chou	5,73	≤ 0,002				≤ 0,002
	Salade	7,3	≤ 0,003				≤ 0,003
	Taro feuilles (fafa)	1,1	0,001				0,001
Légumes fruits	Avocat	2,45	0,001				0,001
	Concombre	5,66	≤ 0,002				≤ 0,002
	Tomate	2,74	≤ 0,001				≤ 0,001
Légumes racines	Carotte	0,69			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Manioc	2,12	≤ 0,001				≤ 0,001
	Navet	0,84			0,0005	Tahiti 2006	0,0005
	Patate douce	5,18			0,034	Tahiti 2006	0,034
	Taro	3,94	0,003				0,003
	Tarua	1,57			0,002	Tahiti 2006	0,002
Fruits	Ananas	0,55	≤ 0,0003				≤ 0,0003
	Arbre à pain (uru)	4,71	0,006				0,006
	Banane / fei	20,4	≤ 0,009				≤ 0,009
	Citron	1,42	≤ 0,0003				≤ 0,0003
	Coprah	9,78	≤ 0,014				≤ 0,014
	Mangue	1,5	≤ 0,0004				≤ 0,0004
	Melon	0,29			0,001	Maupiti 2001	0,001
	Orange / mandarine	5,84			0,020	Tahiti 2006	0,020
	Pamplemousse	4,71	≤ 0,002				≤ 0,002
	Papaye	14,09	≤ 0,016				≤ 0,016
	Pastèque	3,8	≤ 0,001				≤ 0,001
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		618		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			≤ 0,31
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		157					

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

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,034$			$\leq 0,034$
Viandes	Agneau-mouton	5,55		0,010			0,010
	Bœuf	12,4		0,011			0,011
	Poulet	11,02		0,012			0,012
Divers	Pain	72,27		$\leq 0,158$			$\leq 0,158$
	Pâtes alimentaires	1,35		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
	Pomme de terre	11,32		0,012			0,012
	Riz	21,94		0,073			0,073
	Yaourt	5,55		0,008			0,008
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		155		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,32$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		141					

Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	773	Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,6$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	298		

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

Prélèvement		Ration adulte	Produits locaux	Produits importés	Produits régionaux		Exposition
Type	Nature	($\text{kg}.\text{an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Origine	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)
Boissons	Bière locale	108,8			$\leq 0,012$	Tahiti 2006	$\leq 0,012$
	Coca	10,44			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
	Jus d'ananas	6,17			0,004	Tahiti 2006	0,004
	Eau	730	$\leq 0,013$				$\leq 0,013$
	Eau de coco	9,2	0,014				0,014
Viandes	Bœuf	2,74			$\leq 0,137$	Tahiti 2006	$\leq 0,137$
	Œuf	5,99			$\leq 0,001$	Tahiti 2006	$\leq 0,001$
	Porc	1,5			$\leq 0,001$	Tahiti 2006	$\leq 0,001$
	Poulet	1,64			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	17,48	$\leq 0,049$				$\leq 0,049$
	Poissons de haute mer	16,93	0,049				0,049
Autres produits marins	Sussand	0,4			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Bénitier	1,97	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Langouste	0,84			0,001	Rangiroa 2002	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	$\leq 0,007$				$\leq 0,007$
	Arbre à pain (uru)	3,18	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Avocat	1,13			$\leq 0,0003$	Tahiti 2006	$\leq 0,0003$
	Aubergine	0,29	0,0005				0,0005
Légumes racines	Concombre	5,8	0,002				0,002
	Haricot vert	1,1	$\leq 0,0003$				$\leq 0,0003$
	Tomate	4,75	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Carotte	0,73			0,001	Tahiti 2006	0,001
	Manioc	4,09	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Navet	0,55			0,0002	Tahiti 2006	0,0002
	Patate douce	4,23			0,038	Tahiti 2006	0,038
	Pomme de terre	5,29			$\leq 0,003$	Tubuai 2006	$\leq 0,003$
	Taro	9,78			0,024	Tahiti 2006	0,024
	Tarua	3,18	0,001				0,001
Fruits	Ananas	4,96			0,024	Maupiti 2005	0,024
	Banane / fei	13,1	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
	Citron	0,77			0,0004	Tahiti 2006	0,0004
	Coprah	8,69	0,017				0,017
	Mangue	0,51	0,0002				0,0002
	Melon	21,24			0,058	Maupiti 2001	0,058
	Miel	0,22			0,002	Tahiti 2006	0,002
	Orange / mandarine	0,58			0,003	Tahiti 2006	0,003
	Pamplemousse	2,45	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Papaye	3,07	$\leq 0,012$				$\leq 0,012$
	Pastèque	14,34	$\leq 0,017$				$\leq 0,017$
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		1045		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,51$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		180					

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

Boissons	Bière	28,94		$\leq 0,002$			$\leq 0,002$
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,035$			$\leq 0,035$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,013			0,013
	Bœuf	17,67		0,018			0,018
	Poulet	17,78		0,020			0,020
Divers	Pain	120,74		$\leq 0,158$			$\leq 0,158$
	Pâtes alimentaires	0,62		$\leq 0,001$			$\leq 0,001$
	Pomme de terre	14,89		0,019			0,019
	Riz	41,06		0,119			0,119
	Yaourt	2,1		0,004			0,004
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		269		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,39$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		221					

Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	1314
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	401

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

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

Prélèvement		Ration enfant ($\text{kg}.\text{an}^{-1}$)	Produits locaux ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Produits importés ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Produits régionaux ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)		Exposition ($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	7,7			$\leq 0,001$	Tahiti 2006	$\leq 0,001$
	Jus d'ananas	7,37			0,005	Tahiti 2006	0,005
	Eau	450,41	$\leq 0,012$				$\leq 0,012$
	Eau de coco	3,18	0,004				0,004
Viandes	Bœuf	1,86			$\leq 0,065$	Tahiti 2006	$\leq 0,065$
	Œuf	3,87			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
	Porc	1,02			$\leq 0,001$	Tahiti 2006	$\leq 0,001$
	Poulet	1,1			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	10,37	$\leq 0,035$				$\leq 0,035$
	Poissons de haute mer	11,43	0,030				0,030
Autres produits marins	Sussand	0,29			0,0003	Tahiti 2006	0,0003
	Bénitier	1,72	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Langouste	0,69			0,001	Rangiroa 2002	0,001
	Turbo / Troca	0,55	0,0003				0,0003
Légumes feuilles	Chou	5,15	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Salade	1,79	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	2,63	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
	Arbre à pain (uru)	1,86	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Avocat	3,18			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
	Concombre	3,36	0,002				0,002
Légumes racines	Haricot vert	0,62	0,0003				0,0003
	Tomate	2,41	0,001				0,001
	Carotte	0,47			0,0004	Tahiti 2006	0,0004
	Manioc	4,42	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
	Navet	0,33			0,0002	Tahiti 2006	0,0002
	Patate douce	2,45			0,016	Tahiti 2006	0,016
	Pomme de terre	4,02			$\leq 0,003$	Tubuai 2006	$\leq 0,003$
	Taro	7,85			0,022	Tahiti 2006	0,022
	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 2006	0,0002
	Coprah	4,75	0,008				0,008
	Mangue	0,44	0,0003				0,0003
	Melon	8,32			0,019	Maupiti 2001	0,019
	Orange / mandarine	1,02			0,004	Tahiti 2006	0,004
	Pamplemousse	1,35	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Papaye	3,36	$\leq 0,011$				$\leq 0,011$
	Pastèque	12,63	$\leq 0,014$				$\leq 0,014$
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		588		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 0,30$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		120					

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

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,034$			$\leq 0,034$
Viandes	Agneau-mouton	5,55		0,010			0,010
	Bœuf	17,08		0,015			0,015
	Poulet	11,9		0,013			0,013
Divers	Pain	78,95		$\leq 0,173$			$\leq 0,173$
	Pâtes alimentaires	0,55		$\leq 0,001$			$\leq 0,001$
	Pomme de terre	11,32		0,012			0,012
	Riz	26,24		0,088			0,088
	Yaourt	5,55		0,008			0,008
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		171		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,35$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		157					

Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	759	Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 0,7$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	276,85		

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

Prélèvement		Ration adulte	Produits locaux	Produits importés	Produits régionaux		Exposition
Type	Nature	($\text{kg}.\text{an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)	Origine	($\mu\text{Sv}.\text{an}^{-1}$)
Boissons	Bière locale	134,9	$\leq 0,015$				$\leq 0,015$
	Coca	4,96	$\leq 0,001$				$\leq 0,001$
	Jus d'ananas	6,17	0,004				0,004
	Eau	730	0,002				0,002
	Eau de coco	0,8	0,001				0,001
	Lait local	14,6	0,246				0,246
Viandes	Bœuf	0,84	$\leq 0,042$				$\leq 0,042$
	Œuf	10,55	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Porc	8,32	$\leq 0,004$				$\leq 0,004$
	Poulet	1,97	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	11,9	$\leq 0,024$				$\leq 0,024$
	Poissons de haute mer	7,34	$\leq 0,024$				$\leq 0,024$
Autres produits marins	Sussand	0,26	0,0003				0,0003
	Bénitier	1,97	0,001				0,001
	Langouste	0,88			0,001	Rangiroa 2002	0,001
	Turbo / Troca	0,62	$\leq 0,0004$				$\leq 0,0004$
	Chevrette	0,53	0,0003				0,0003
Légumes feuilles	Chou	7,77	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Poireau	0,33	$\leq 0,0001$				$\leq 0,0001$
	Salade	12,52	$\leq 0,005$				$\leq 0,005$
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	4,6	0,006				0,006
	Arbre à pain (uru)	8,25	0,011				0,011
	Aubergine	0,55	0,0005				0,0005
	Avocat	0,26	$\leq 0,0001$				$\leq 0,0001$
	Concombre	3,47	0,001				0,001
	Haricot	4,02	0,003				0,003
Légumes racines	Tomate	5,58	$\leq 0,002$				$\leq 0,002$
	Carotte	3,25	0,003				0,003
	Manioc	0,18	0,001				0,001
	Navet	1,79	0,001				0,001
	Patate douce	6,28	0,056				0,056
	Pomme de terre	7,74			0,004	Tubuai 2006	0,004
	Taro	9,16	0,022				0,022
	Tarua	0,62	0,001				0,001
Fruits	Ananas	24,49	1,277				1,277
	Banane / fei	26,65	0,014				0,014
	Citron	2,08	0,001				0,001
	Coprah	16,72	0,018				0,018
	Mangue	1,72	0,001				0,001
	Miel	0,22	0,002				0,002
	Melon	2,45			0,007	Maupiti 2001	0,007
	Orange / mandarine	1,39	0,006				0,006
	Pamplemousse	3,29	0,001				0,001
	Papaye	7,37	$\leq 0,003$				$\leq 0,003$
	Pastèque	5,22			$\leq 0,006$	Maupiti 2006	$\leq 0,006$
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		1105		Dose efficace annuelle liée à la consommation			$\leq 1,82$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		213		de produits locaux et régionaux (μSv)			

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

Boissons	Bière	2,34		$\leq 0,0002$			$\leq 0,0002$
	Lait UHT 1/2 écrémé	4,38		$\leq 0,008$			$\leq 0,008$
Viandes	Agneau-mouton	6,02		0,013			0,013
	Bœuf	20,37		0,021			0,021
	Poulet	32,41		0,037			0,037
Divers	Pain	100,23		$\leq 0,131$			$\leq 0,131$
	Pâtes alimentaires	4,89		$\leq 0,007$			$\leq 0,007$
	Pomme de terre	12,37		0,016			0,016
	Riz	41,06		0,119			0,119
	Yaourt	2,01		0,003			0,003
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		226		Dose efficace annuelle liée à la consommation			$\leq 0,36$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		219		de produits importés (μSv)			

Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	1331	Dose efficace annuelle liée à la consommation	$\leq 2,2$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	432,51	de tous les produits (μSv)	

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

Prélèvement		Ration enfant (kg.an ⁻¹)	Produits locaux (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux		Exposition (μSv.an ⁻¹)	
Type	Nature				(μSv.an ⁻¹)	Origine		
Boissons	Coca	3,69	≤ 0,001		0,0016	Rangiroa 2002	≤ 0,001	
	Jus d'ananas	7,37	0,005				0,005	
	Eau	450,41	0,001				0,001	
	Eau de coco	0,26	0,0002				0,0002	
	Lait local	10,33	0,140				0,140	
Viandes	Bœuf	0,58	≤ 0,020				≤ 0,020	
	Œuf	6,83	≤ 0,003				≤ 0,003	
	Porc	5,77	≤ 0,004				≤ 0,004	
	Poulet	1,31	≤ 0,003				≤ 0,003	
Poissons	Poissons de lagon	7,04	≤ 0,013				≤ 0,013	
	Poissons de haute mer	4,71	≤ 0,014				≤ 0,014	
Autres produits marins	Sussand	0,18	0,0002				0,0002	
	Bénitier	1,72	0,001				0,001	
	Langouste	0,73	≤ 0,001				0,002	
	Turbo / Troca	0,58					≤ 0,001	
Légumes feuilles	Chou	4,71	≤ 0,002				≤ 0,002	
	Poireau	0,26	≤ 0,0001				≤ 0,0001	
	Salade	7,41	≤ 0,004				≤ 0,004	
Légumes fruits	Taro feuilles (fafa)	2,48	0,005				0,005	
	Arbre à pain (uru)	4,82	0,010				0,010	
	Avocat	0,73	≤ 0,0004				≤ 0,0004	
Légumes racines	Concombre	2,01	0,001				0,001	
	Haricot	2,3	0,002				0,002	
	Tomate	2,81	≤ 0,002				≤ 0,002	
	Carotte	2,08	0,002				0,002	
	Manioc	0,18	0,001	0,001				
	Navet	1,13	0,001	0,001				
	Patate douce	3,61	0,024	0,024				
	Pomme de terre	5,88	0,004	0,004	0,004			
	Taro	7,34			0,020			
	Tarua	0,37			0,0004			
Fruits	Ananas	15,62	0,566	0,002	Maupiti 2001	0,566		
	Banane / fei	18,36	0,012			0,012		
	Citron	1,06	0,001			0,001		
	Coprah	9,16	0,008			0,008		
	Mangue	1,5	0,001			0,001		
	Melon	0,95	0,008			0,002	0,002	
	Orange / mandarine	2,45					0,008	
	Pamplemousse	1,83					0,001	0,001
	Papaye	8,03					≤ 0,006	≤ 0,006
	Pastèque	4,6	≤ 0,005			Maupiti 2006	≤ 0,005	
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		613		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)		≤ 0,89		
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		141						

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

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	3,1		$\leq 0,008$			$\leq 0,008$
Viandes	Agneau-mouton	5,51		0,010			0,010
	Bœuf	13,94		0,013			0,013
	Poulet	21,68		0,023			0,023
Divers	Pain	65,55		$\leq 0,144$			$\leq 0,144$
	Pâtes alimentaires	4,16		$\leq 0,009$			$\leq 0,009$
	Pomme de terre	9,38		0,010			0,010
	Riz	26,24		0,088			0,088
	Yaourt	5,55		0,008			0,008
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		155		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,31$
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		152					

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

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

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

Prélèvement		Ration adulte (kg.an ⁻¹)	Produits locaux (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux (μSv.an ⁻¹)		Exposition (μSv.an ⁻¹)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Bière locale	39,98			≤ 0,005	Tahiti 2006	≤ 0,005
	Coca	10,44			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Eau	730	≤ 0,019				≤ 0,019
	Eau de coco	52,56	≤ 0,071				≤ 0,071
Viandes	Œufs	9,05			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Porc	0,77			≤ 0,0003	Tahiti 2006	≤ 0,0003
	Poulet	1,97			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
Poissons	Poissons de lagon	144,18	0,583				0,583
	Poissons de haute mer	26,21	≤ 0,112				≤ 0,112
Autres produits marins	Bénitier	14,6	≤ 0,013				≤ 0,013
	Langouste	2,34			0,002	Hao 2001	0,002
	Poulpe	9,75	0,004				0,004
	Turbo / Troca	0,58	≤ 0,0002				≤ 0,0002
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	2,63			0,006	Hao 2005	0,006
Légumes racines	Patate douce	1,57			0,014	Tahiti 2006	0,014
	Taro	4,78			0,012	Tahiti 2006	0,012
	Tarua	1,72			0,002	Tahiti 2006	0,002
Fruits	Banane fei	2,81	≤ 0,001				≤ 0,001
	Coprah	37,81	≤ 0,124				≤ 0,124
	Papaye	5,48	0,009				0,009
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		1099		Dose efficace annuelle liée à la consommation			≤ 0,98
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		266		de produits locaux et régionaux (μSv)			

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

Boissons	Bière	98,04		$\leq 0,007$		$\leq 0,007$
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,035$		$\leq 0,035$
Viandes	Bœuf	11,32		0,011		0,011
	Poulet	12,05		0,014		0,014
Divers	Pain	69,42		$\leq 0,091$		$\leq 0,091$
	Pâtes alimentaires	1,5		$\leq 0,002$		$\leq 0,002$
	Riz	31,21		0,090		0,090
Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		243		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)		
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$		126				

Ration annuelle totale en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	1342
Ration annuelle hors boissons en $\text{kg}.\text{an}^{-1}$	392

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

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

Prélèvement		Ration enfant (kg.an ⁻¹)	Produits locaux (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux (μSv.an ⁻¹)		Exposition (μSv.an ⁻¹)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	7,7			≤ 0,001	Tahiti 2006	≤ 0,001
	Eau	450,41	≤ 0,018				≤ 0,018
	Eau de coco	18,14	≤ 0,022				≤ 0,022
Viandes	Œufs	5,84			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Porc	0,51			≤ 0,0003	Tahiti 2006	≤ 0,0003
	Poulet	3,65			≤ 0,007	Tahiti 2006	≤ 0,007
Poissons	Poissons de lagon	85,48	0,274				0,274
Autres produits marins	Bénitier	12,63	≤ 0,018				≤ 0,018
	Langouste	1,93			0,002	Hao 2001	0,002
	Poulpe	6,86	0,003				0,003
	Turbo / Troca	0,55	≤ 0,0003				≤ 0,000
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	1,53			0,003	Hao 2005	0,003
Légumes racines	Patate douce	0,91			0,006	Tahiti 2006	0,006
	Taro	3,83			0,011	Tahiti 2006	0,011
	Tarua	0,99			0,001	Tahiti 2006	0,001
Fruits	Banane fei	1,93	≤ 0,001				≤ 0,001
	Coprah	20,66	≤ 0,066				≤ 0,066
	Papaye	5,95	0,012				0,012
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		630		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			≤ 0,45
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		153					

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

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		≤ 0,034			≤ 0,034
Viandes	Bœuf	7,74		0,007			0,007
	Poulet	8,07		0,009			0,009
Divers	Pain	45,41		≤ 0,100			≤ 0,100
	Pates alimentaires	1,28		≤ 0,003			≤ 0,003
	Riz	19,93		0,067			0,067
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		96		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			≤ 0,22
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		82					

Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹	725
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹	236

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

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

Prélèvement		Ration adulte	Produits locaux	Produits importés	Produits régionaux		Exposition
Type	Nature	(kg.an^{-1})	($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)	($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)	Origine	($\mu\text{Sv.an}^{-1}$)
Boissons	Bière locale	39,98			$\leq 0,005$	Tahiti 2006	$\leq 0,005$
	Coca	10,44			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
	Eau	730	$\leq 0,007$				$\leq 0,007$
	Eau de coco	52,56	$\leq 0,423$				$\leq 0,423$
Viandes	Œufs	9,05			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
	Porc	0,77			$\leq 0,0003$	Tahiti 2006	$\leq 0,0003$
	Poulet	1,97			$\leq 0,002$	Tahiti 2006	$\leq 0,002$
Poissons	Poissons de lagon	144,18	$\leq 0,331$				$\leq 0,331$
	Poissons de haute mer	26,21	$\leq 0,067$				$\leq 0,067$
Autres produits marins	Bénitier	14,6	$\leq 0,008$				$\leq 0,008$
	Langouste	2,34			0,003	Rangiroa 2002	0,003
	Poulpe / pieuvre	9,75			0,004	Rangiroa 2005	0,004
	Turbo	0,58			0,0002	Rangiroa 2003	0,0002
Légumes fruits légumes racines	Arbre à pain (uru)	2,63	$\leq 0,077$				$\leq 0,077$
	Patate douce	1,57			0,014	Tahiti 2006	0,014
	Taro	4,78			0,012	Tahiti 2006	0,012
	Tarua	1,72			0,002	Tahiti 2006	0,002
Fruits	Banane fei	2,81	0,014				0,014
	Coprah	37,81	$\leq 1,221$				$\leq 1,221$
	Papaye	5,48	$\leq 0,041$				$\leq 0,041$
Ration annuelle totale en kg.an^{-1}		1099		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits locaux et régionaux (μSv)			$\leq 2,23$
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}		266					

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

Boissons	Bière	98,04		$\leq 0,007$			$\leq 0,007$
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		$\leq 0,035$			$\leq 0,035$
Viandes	Bœuf	11,32		0,011			0,011
	Poulet	12,05		0,014			0,014
Divers	Pain	69,42		$\leq 0,091$			$\leq 0,091$
	Pates alimentaires	1,5		$\leq 0,002$			$\leq 0,002$
	Riz	31,21		0,090			0,090
Ration annuelle totale en kg.an^{-1}		243		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,25$
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}		126					

Ration annuelle totale en kg.an^{-1}	1342
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}	391,75

Dose efficace annuelle liée à la consommation de tous les produits (μSv)	$\leq 2,5$
---	------------------------------

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

Prélèvement		Ration enfant (kg.an ⁻¹)	Produits locaux (μSv.an ⁻¹)	Produits importés (μSv.an ⁻¹)	Produits régionaux (μSv.an ⁻¹)		Exposition (μSv.an ⁻¹)
Type	Nature				Origine		
Boissons	Coca	7,7			≤ 0,001	Tahiti 2006	≤ 0,001
	Eau	450,41	≤ 0,007				≤ 0,007
	Eau de coco	18,14	≤ 0,109				≤ 0,109
Viandes	Œufs	5,84			≤ 0,002	Tahiti 2006	≤ 0,002
	Porc	0,51			≤ 0,0003	Tahiti 2006	≤ 0,0003
	Poulet	3,65			≤ 0,007	Tahiti 2006	≤ 0,007
Poissons	Poissons de lagon	85,48	≤ 0,201				≤ 0,201
Autres produits marins	Bénitier	12,63	≤ 0,013				≤ 0,013
	Langouste	1,93			0,004	Rangiroa 2002	0,004
	Poulpe / pieuvre	6,86			0,005	Rangiroa 2005	0,005
	Turbo	0,55			0,0004	Rangiroa 2003	0,0004
Légumes fruits	Arbre à pain (uru)	1,53	≤ 0,032				≤ 0,032
légumes racines	Patate douce	0,91			0,006	Tahiti 2006	0,006
	Taro	3,83			0,011	Tahiti 2006	0,011
	Tarua	0,99			0,001	Tahiti 2006	0,001
Fruits	Banane fei	1,93	0,008				0,008
	Coprah	20,66	≤ 0,470				≤ 0,470
	Papaye	5,95	≤ 0,034				≤ 0,034
Ration annuelle totale en kg.an ⁻¹		630		Dose efficace annuelle liée à la consommation			≤ 0,91
Ration annuelle hors boissons en kg.an ⁻¹		153		de produits locaux et régionaux (μSv)			

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

Boissons	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		$\leq 0,034$			$\leq 0,034$
Viandes	Bœuf	7,74		0,007			0,007
	Poulet	8,07		0,009			0,009
Divers	Pain	45,41		$\leq 0,100$			$\leq 0,100$
	Pates alimentaires	1,28		$\leq 0,003$			$\leq 0,003$
	Riz	19,93		0,067			0,067
Ration annuelle totale en kg.an^{-1}		96		Dose efficace annuelle liée à la consommation de produits importés (μSv)			$\leq 0,22$
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}		82					

Ration annuelle totale en kg.an^{-1}	725
Ration annuelle hors boissons en kg.an^{-1}	235,68

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



Siège social
31, avenue de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
RCS Nanterre B440 546 018

Téléphone
+33(0)1 58 35 88 88

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

Site Internet
www.irsn.org