

**SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITE
EN POLYNESIE FRANCAISE
ET A LA REUNION.
ANNEE 2002.**

Rapport IRSN 2003 - 37

Décembre 2003

IRSN INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
 DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'INTERVENTION
 SERVICE D'ETUDE ET DE SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITE DANS L'ENVIRONNEMENT

BP 17, 92262 FONTENAY-AUX-ROSES CEDEX, France - Télécopie : 01.58.35.72.90 - Téléphone : 01.58.35.76.28

Demandeur	IRSN
Référence de la demande	LESE
Numéro de la fiche programme	

**SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITE
 EN POLYNESIE FRANCAISE
 ET A LA REUNION.
 ANNEE 2002.**

**IRSN
 Laboratoire d'Etudes et de Suivi de l'Environnement**

Rapport IRSN n° 2003 - 37

	Réservé à l'unité		Visas pour diffusion		
	Auteur(s)	Vérificateur *	Chef du SESURE	Directeur de la DEI	Directeur Général de l'IRSN
Noms	B.DESCAMPS C.BERNARD		N. LEMAITRE	D. CHAMPION	J. REPUSSARD
Dates	28/1/03		2/02/03	2/02/04	
Signatures					

* rapport sous assurance de la qualité

RESUME

Les 543 essais nucléaires réalisés en atmosphère ont libéré des radionucléides qui se sont déposés sur l'ensemble du globe. Le Laboratoire d' Etude et de Suivi de l' Environnement (LESE), 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 appartiennent au milieu marin de pleine mer, au milieu marin lagonaire et au milieu terrestre. Certains échantillons du milieu physique ont aussi été prélevés (air, eau).

Les 324 échantillons ont été mesurés par spectrométrie gamma haute résolution afin de déterminer les niveaux de radioactivité les plus faibles possible. Sur 48 échantillons sélectionnés les niveaux d'activité du ^{90}Sr et des ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$ ont aussi été déterminés.

Pour l'année 2002 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 concerne essentiellement le ^{137}Cs . En terme de dosimétrie liée à l'ingestion cette radioactivité résiduelle, d'origine artificielle, est inférieure à $3 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$, soit moins de 1 % de la dose associée à l'irradiation naturelle en Polynésie (environ 1000 μSv).

ABSTRACT

The 543 atmospheric nuclear tests released radionuclides that have deposited themselves throughout the world. The Environmental Study and Surveillance Laboratory, "Laboratoire d'Etude et de Surveillance de l'Environnement" (LESE), 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).

The 312 samples are measured by GAMMA spectrometry high resolution in order to determine levels of the lowest possible radioactivity. On 48 selected samples the levels of activity of the ^{90}Sr and ^{238}Pu and $^{239+240}\text{Pu}$ are also given.

During the year 2002 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 ingestion dosimetry this artificial and residual radioactivity is lower than $3 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$. This ingestion contribution corresponds to less than 1 % of exposure due to natural radioactivity (approximately 1000 μSv).

MOTS-CLES

Radioactivité, Dosimétrie, Polynésie française, Chaîne alimentaire, Environnement, Surveillance.

MISSIONS DE L'IRSN

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), créé par la loi sur l'AFSSE (1) et dont les missions ont été précisées par le décret n°2002-254 du 22 février 2002, est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la Défense, de l'Environnement, de l'Industrie, de la Recherche et de la Santé.

Il rassemble plus de 1 500 experts et chercheurs issus de l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN) et de l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (OPRI), et compétents en sûreté nucléaire et radioprotection ainsi que dans le domaine du contrôle des matières nucléaires et sensibles.

Expertise et recherche

L'IRSN réalise des recherches, des expertises et des travaux dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la protection contre les rayonnements ionisants, du contrôle et de la protection des matières nucléaires, et de la protection contre les actes de malveillance.

La création de l'IRSN est à rapprocher de celle des agences de sécurité sanitaire. Comme elles, l'IRSN joue un rôle actif dans l'information du public dans ses domaines de compétences : les risques nucléaires et radiologiques.

Contrôle et expertise séparés

Pour plus de transparence, le gouvernement a décidé de séparer l'expertise technique de la fonction d'autorité de contrôle.

L'IRSN fournit des expertises techniques mais n'a pas de mission d'autorité ou de contrôle (autorisations et décisions à caractère réglementaire). Ces missions relèvent des autorités administratives de l'état.

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
IRSN, B.P. 17, 92262 Fontenay-Aux-Roses CEDEX
Tél. : 01 58 35 76 28
Fax : 01 58 35 72 90

Laboratoire d'Etude et de Suivi de l'Environnement
IRSN, B.P. 519, Papeete, Tahiti, Polynésie française
Tél. : 689 540 033
Fax : 689 430 231
E.mail : lese@mail.pf

(1)AFSSE : Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale

**SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITE EN POLYNESIE FRANCAISE
ET A LA REUNION
ANNEE 2002**

SOMMAIRE

	pages
(1) INTRODUCTION	1
(2) DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA POLYNESIE	2
(3) LOCALISATIONS ET PRELEVEMENTS SELECTIONNES	5
(4) NIVEAUX D'ACTIVITE ET EVOLUTION	8
<u>4.1. Milieu physique de la Polynésie française</u>	
4.1.1. Radioactivité de l'air	8
4.1.2. Radioactivité de l'eau	10
4.1.3. Radioactivité du sol	10
<u>4.2. Milieu biologique de la Polynésie française</u>	11
4.2.1. Milieu marin	11
4.2.1.1. Poissons de haute mer	11
4.2.1.2. Milieu lagunaire et marin proche	14
4.2.2. Milieu terrestre	17
4.2.2.1. Lait de vache	17
4.2.2.2. Autres prélèvements d'origine terrestre	18
<u>4.3. La Réunion</u>	21

	pages
5 - SIGNIFICATION DOSIMETRIQUE	22
5.1. <u>Situation radiologique de la Polynésie française en 2002</u>	22
5.1.1. Dose efficace liée à l'exposition externe annuelle	22
5.1.2. Dose efficace engagée annuelle pour l'inhalation	23
5.1.3. Dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion	23
5.2. <u>La Réunion</u>	30
6 - CONCLUSION	33
BIBLIOGRAPHIE	36
LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES	38
ANNEXES	40
ANNEXE 1 METHODE D'ETUDE	
ANNEXE 2 RESULTATS BRUTS DU DOMAINE PHYSIQUE	
ANNEXE 3 RESULTATS BRUTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE	
ANNEXE 4 RESULTATS DES CALCULS DE DOSE	

(1) INTRODUCTION

Ce qu'il est convenu d'appeler 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). 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 jusque maintenant, le rapport annuel correspondant à cette surveillance, hors 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, le réseau a évolué dans le sens d'un allègement pour les stations hors Polynésie (celles de l'Amérique du sud) et un renforcement pour les stations polynésiennes. C'est en 1983 qu'il a été décidé de développer le volet dosimétrique de cette surveillance.

Le rapport pour l'année 2002 est la suite de ceux réalisés depuis 1992 avec une double évolution :

- Réorientation méthodologique proposée dans le rapport « Situation radiologique de la Polynésie française en 1982 – Evolution depuis 1975 » [1].
- 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].

Dans le chapitre 2, il est fait une description sommaire de la Polynésie en terme de géographie, de climat et d'habitat, mais aussi 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 suivant présente les 7 zones de prélèvements (deux îles dans l'archipel de la Société, deux îles dans l'archipel des Tuamotu, une île dans l'archipel des Gambier, des Australes et des Marquises). Les trois grands types de prélèvements sont aussi présentés : ceux du milieu physique, ceux du domaine marin et ceux du domaine terrestre. La quasi totalité des deux derniers types de prélèvements 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 haute résolution et très bas bruit de fond et par radiochimie du ^{90}Sr et des ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$ 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 aux résultats bruts relatifs aux niveaux d'activité du domaine physique, la troisième aux résultats bruts relatifs aux niveaux d'activité du domaine biologique, et la quatrième à ceux relatifs aux calculs dosimétriques associés.

(2) DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE ET DU MODE DE VIE DE SES HABITANTS

La Polynésie française est constituée de 118 îles regroupées en cinq archipels : Société, Tuamotu, Gambier, Australes et Marquises. Elle représente dans le Pacifique Sud une surface de quatre millions de kilomètres carrés d'océan (voir carte page 4), pour une superficie totale des terres émergées de moins de 4 000 km². La population totale est très faible : 219 521 habitants (recensement de septembre 1996). 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 pratiquées ;
- 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. Six correspondants permanents collaborent avec le LESE pour la récolte et l'envoi des échantillons.

- **Tahiti**, île haute de l'archipel de la Société
- **Maupiti**, île haute de l'archipel de la Société
- **Hao**, atoll habité de l'archipel des Tuamotu
- **Rangiroa**, atoll habité 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** 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 26 °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 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, où l'on trouve toujours 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 maintenant 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 :

- **Tahiti**

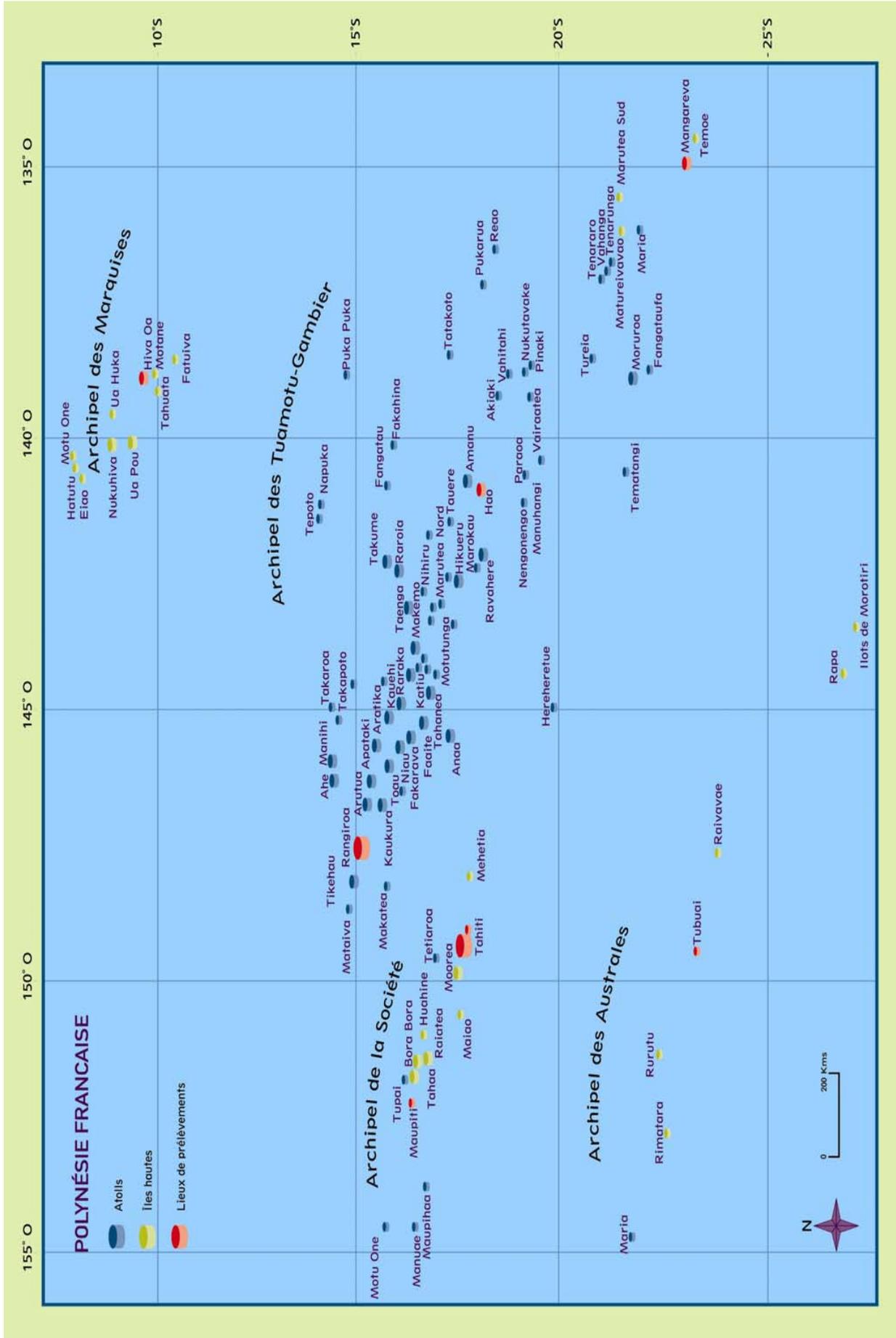
A Tahiti, le régime alimentaire est varié et les productions en provenance de toute la Polynésie peuvent y être trouvées en abondance. Papeete et ses faubourgs disposent de deux marchés approvisionnant, à eux seuls, environ 35 000 personnes en produits locaux provenant de Tahiti mais aussi d'autres îles (poissons, mollusques, crustacés, légumes, fruits, viande de porc) et de nombreux magasins d'alimentation bien approvisionnés en denrées locales et importées.

- **Autres îles hautes**

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.

- **Îles basses (atolls)**

Le régime alimentaire dans les îles basses ou atolls 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.



Carte des différents archipels de la Polynésie française

(3) LOCALISATIONS ET PRELEVEMENTS SELECTIONNES

3.1 LOCALISATIONS SELECTIONNEES

La localisation des îles a été motivée par plusieurs impératifs :

- Couvrir géographiquement l'ensemble du territoire de la Polynésie française, presque 2000 km d'est en ouest et du nord au sud, soit près de 4 000 000 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, support des essais nucléaires français de 1966 à 1974, et des vents dominants d'est, les Alizés, facteur important quant aux trajets des retombées de ces essais.

Ces différents impératifs ont conduit à sélectionner 7 îles réparties dans les 5 archipels.

- **Archipel de la Société : 2 îles**

- 1. Tahiti**

La plus grande île (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 terme de population et la plus « ouverte » économiquement parlant.

- 2. Maupiti**

Cette île, 12 km² de terres émergées et environ 1000 habitants, située à l'extrême ouest de l'archipel de la Société, donc une île sous le vent, a été retenue car c'est aussi un atoll. Elle présente la particularité d'avoir subi un cyclone dévastateur en 1999.

- **Archipel des Tuamotu : 2 îles**

- 1. Rangiroa**

Située 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 1300 habitants environ.

- 2. Hao**

Située 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, **Mangareva**, une île haute de 15 km² et de 700 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 1700 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 1800 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. Comme l'ensemble de l'archipel le climat y est particulièrement austère. Tubuai est située dans la direction sud-ouest par rapport à Mururoa et Fangataufa et à environ 1700 km.

3.2 Prélèvements sélectionnés

Cette sélection a été orientée en fonction des deux objectifs de l'étude :

- Connaître les niveaux de radioactivité d'origine artificielle dans l'environnement ;
- Estimer la composante dosimétrique associée à ces niveaux d'activité d'origine artificielle ; cette composante étant essentiellement associée à l'ingestion puisque la composante inhalation est très faible (les retombées directes sont désormais nulles) ainsi d'ailleurs que la composante exposition externe (les niveaux résiduels en ¹³⁷Cs des sols sont très faibles puisque inférieurs à 3 Bq.kg⁻¹ sec).

Pour satisfaire ces objectifs les prélèvements appartiennent à 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.

Pour ce paragraphe on se référera aussi à l'annexe 1 relatif à la méthode d'étude.

3.2.1 Prélèvements du domaine physique

Il s'agit de prélèvements d'air par filtration et d'eau de rivière et de pluie. Des prélèvements de sol devraient aussi être concernés. Considérant que les évolutions dans les sols de surface sont désormais très faibles ces prélèvements n'ont pas été réalisés en 2002. Des résultats antérieurs à 2002 ont donc été utilisés lorsque nécessaire (estimation de l'exposition externe). Le nombre total de prélèvements de ce domaine physique est de 27.

3.2.2 Prélèvements du domaine biologique

- Prélèvements marin de pleine mer

Il s'agit de 24 prélèvements de poissons dits pélagiques appartenant aux genres thon, bonite, espadon et thazard. On s'est intéressé à la partie comestible de ces poissons.

- Prélèvements marins lagunaires

Ce sont des poissons, des mollusques et des crustacés vivant dans ou proche du lagon. Les principaux poissons concernés sont le poisson chirurgien, le poisson perroquet et le mérrou. Pour les mollusques il s'agit essentiellement du bécotier, du turbo et du poulpe. Les crustacés sont représentés par la langouste. On notera aussi l'holothurie un échinoderme. Le nombre total de prélèvements est de 81.

- Prélèvements du domaine terrestre

Ces prélèvements sont au nombre de 179. Ce sont des eaux de boisson, de la bière, de l'eau de coco, du lait, des jus de fruits et autres « sodas » pour les liquides, des légumes séparés en légumes-feuilles, légumes-fruits et légumes-tubercules, des fruits (dont le coprah), la viande et les œufs. Neuf de ces « prélèvements » sont relatifs à des produits d'importation.

Le nombre total de prélèvements dans le domaine biologique est de 284.

(4) NIVEAUX DE RADIOACTIVITE ET EVOLUTION

4.1. MILIEU PHYSIQUE EN POLYNESIE

4.1.1. Radioactivité de l'air

Seule la spectrométrie gamma a été réalisée.

Les résultats bruts figurent dans les tableaux II-1 à II-10 de l'annexe II.

- Dans l'hémisphère sud, station de **Tahiti** (Faaa) :

Les résultats sont résumés dans le **tableau I**.

La présence de ^{137}Cs aboutit à une activité moyenne annuelle, mesurée par le LMRE, égale à $0,06 \pm 0,03 \mu\text{Bq.m}^{-3}$ pour 2002, valeur significative comparable à celle donnée en 2001 ($0,06 \pm 0,03 \mu\text{Bq.m}^{-3}$). L'augmentation de la sensibilité depuis 1999 est due à la réalisation des mesures à l'aide d'une installation très bas bruit de fond, mise en place dans le Laboratoire Souterrain de Modane (LSM), en Savoie (annexe I).

Des résultats concernant ^7Be , ^{22}Na , ^{40}K et ^{210}Pb (radionucléides naturels) sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être considérés comme des traceurs des hautes couches (^7Be , ^{22}Na) et des basses couches (^{40}K , ^{210}Pb) de l'atmosphère. Les valeurs de 2002 sont comparables à celles de 2001 pour ces quatre radionucléides.

TABLEAU I

Station de Faaa
Mesures de la radioactivité des aérosols atmosphériques,
résultats comparés de 2002 et 2001.
(Activité moyenne annuelle en mBq.m^{-3}).

	2002	2001
^{137}Cs	$0,06 \pm 0,03$	$0,06 \pm 0,03$
^7Be	$(3,15 \pm 0,84).10^3$	$(2,67 \pm 0,77).10^3$
^{22}Na	$0,26 \pm 0,10$	$0,22 \pm 0,09$
^{40}K	$10,7 \pm 3,9$	$11,6 \pm 4,5$
^{210}Pb	102 ± 31	93 ± 30

Signalons une valeur moyenne annuelle en ^7Be de $2,4 \text{ mBq.m}^{-3}$ obtenue par le Laboratoire de Géophysique (LDG, du CEA/DAM) de Pamataï près de FAAA, ce qui confirme notre valeur.

- Dans l'hémisphère nord, station d'Orsay :

Les résultats obtenus en 2002 sur les prélèvements réalisés à la station d'Orsay sont comparés à ceux de l'année 2001 dans le **tableau II**.

TABLEAU II

Station d'Orsay
Mesures de la radioactivité des aérosols atmosphériques,
résultats comparés de 2002 et 2001.
(Activité moyenne annuelle en mBq.m^{-3}).

	2002	2001
^{137}Cs	$0,34 \pm 0,17$	$0,23 \pm 0,11$
^7Be	$(2,84 \pm 0,79).10^3$	$(2,64 \pm 0,74).10^3$
^{22}Na	$0,30 \pm 0,15$	$0,30 \pm 0,16$
^{40}K	$8,4 \pm 3,6$	$8,1 \pm 3,5$
^{210}Pb	472 ± 139	367 ± 112

Comme l'année précédente, les niveaux d'activité en ^{137}Cs sont plus élevés en métropole qu'à Tahiti. Ces niveaux plus élevés dans l'hémisphère nord caractérisent l'impact résiduel des retombées des essais anciens.

Notons à ORSAY des niveaux d'activité en ^{210}Pb très supérieurs à ceux de Faa'a ; ceci est le témoin de l'utilisation de combustibles fossiles en zone urbaine pour en particulier les centrales thermiques, le chauffage collectif et les transports.

4.1.2. Radioactivité de l'eau

Un prélèvement de 750 litres d'eau de mer a été effectué par le LESE, à l'extérieur du lagon de Tahiti, à 1,5 m de profondeur. La mesure conduit à une valeur en ^{137}Cs de $2,3 \pm 0,3 \text{ Bq.m}^{-3}$ (ou mBq.l^{-1}) (annexe II.11 page 12), valeur comparable à celle obtenue en 2001 ($2,1 \pm 0,4 \text{ Bq.m}^{-3}$) dans les mêmes conditions.

Douze prélèvements mensuels d'eau de pluie, 1 prélèvement d'eau de rivière et 1 prélèvement d'eau de source ont été également réalisés sur l'île de Tahiti (annexe II.11, page 12). Aucun échantillon ne conduit à un résultat significatif en ^{137}Cs .

Un prélèvement annuel d'eau de boisson (eau du robinet : 300 litres à Tahiti, 40 litres aux autres lieux de prélèvement) a été réalisé dans chaque archipel. Aucun résultat significatif en ^{137}Cs n'a été obtenu (annexe III, pages 4 à 11). Ces résultats relatifs à l'eau de boisson entrent dans le cadre du calcul de dose (chapitre 5).

4.1.3. Radioactivité du sol

Compte tenu de la faible évolution des niveaux de radioactivité, il a été décidé de ne pas réaliser ces prélèvements annuellement.

Toutefois, la connaissance du niveau global d'activité des sols est importante pour estimer la dose due à l'exposition externe. En 2002 nous avons retenu pour les sols les niveaux de radioactivité obtenus à Faa'a en 2000. Plus précisément, il s'agit des 3 horizons (0-2, 2-4, 4-6 cm) dont les valeurs sont comprises entre $1,10 \pm 0,16$ et $1,20 \pm 0,17 \text{ Bq. kg}^{-1}$ de sol.

4.2. MILIEU BIOLOGIQUE EN POLYNESIE

En 2002, les prélèvements du milieu biologique en Polynésie française, réalisés par le LESE, sont au nombre de 284, répartis sur les cinq archipels. Ils représentent 68 natures différentes.

Tous les échantillons ont fait l'objet d'une mesure par spectrométrie gamma. 48 d'entre eux ont fait l'objet d'une radiochimie pour le ^{90}Sr et les ^{238}Pu et ^{239}Pu . En 2002 les traitements, la chimie et les mesures ont été réalisés par le LESE.

4.2.1. Milieu marin

4.2.1.1. Poissons de haute mer

En 2002, 24 prélèvements ont été effectués sur cinq archipels. Tous les échantillons ont été analysés par spectrométrie γ et 4 échantillons ont fait l'objet d'une radiochimie du ^{90}Sr et des ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$.

Les résultats bruts présentés dans l'annexe III (page 2) sont récapitulés dans les tableaux IIIa (^{137}Cs - ^{60}Co) et IIIb (^{90}Sr - $^{239+240}\text{Pu}$).

On peut apporter les commentaires suivants pour l'année 2002 :

- pour le ^{137}Cs 23 résultats sur 24 sont significatifs. Les valeurs significatives sont inférieures à $0,35 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $0,32 \pm 0,03 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Mangareva pour la bonite ;
- pour le ^{60}Co et ^{90}Sr tous les résultats sont inférieurs à la limite de détection (LD) ;
- pour le $^{239+240}\text{Pu}$, tous les résultats sont inférieurs à la limite de détection (LD).

Par rapport à 2001 on ne constate pas d'évolution particulière en 2002 :

- la valeur maximale en ^{137}Cs est de $0,35 \text{ Bq kg}^{-1}$ frais en 2002, elle était de 0,40 en 2001.
- pour le ^{60}Co , le ^{90}Sr , le $^{239+240}\text{Pu}$ (mais aussi pour le ^{238}Pu) les valeurs sont inférieures à la LD pour les deux années.

TABEAU III a
Résultats des mesures de la radioactivité artificielle
sur les poissons de haute mer en 2002
(¹³⁷Cs - ⁶⁰Co)

ORIGINE	¹³⁷ Cs				⁶⁰ Co			
	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur moyenne mBq.kg ⁻¹ frais	Valeur maximale mBq.kg ⁻¹ frais (nature)	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur moyenne mBq.kg ⁻¹ frais	
ARCHIPEL DES AUSTRALES (TUBUAI)	2	2	114 ± 6 ⁽¹⁾ -	187 ± 12 (thon chair)	2	0	- 0 - 38 (2)	
ARCHIPEL DES GAMBIER (MANGAREVA)	3	3	230 ± 13 ⁽¹⁾ -	316 ± 31 (bonite chair)	3	0	- 0 - 35 (2)	
ARCHIPEL DES MARQUISES (HIVA OA)	2	2	179 ± 16 ⁽¹⁾ -	244 ± 28 (thon chair)	2	0	- 0 - 43 (2)	
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (MAUPITI)	2	2	165 ± 13 ⁽¹⁾ -	195 ± 23 (thazard chair)	2	0	- 0 - 54 (2)	
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI-COMMUNE DE PAPEETE)	8	7	163 ± 8 ⁽¹⁾ 143 - 146 ⁽²⁾	222 ± 43 (germon chair)	8	0	- 0 - 48 (2)	
ARCHIPEL DES TUAMOTU (HAO)	4	4	212 ± 16 ⁽¹⁾ -	288 ± 21 (thon chair)	4	0	- 0 - 37 (2)	
ARCHIPEL DES TUAMOTU (RANGIROA)	3	3	206 ± 13 ⁽¹⁾	214 ± 32 (bonite chair)	3	0	- 0 - 43 (2)	

TABLEAU III b
Résultats des mesures de la radioactivité artificielle
sur les poissons de haute mer en 2002
(⁹⁰Sr - ²³⁹⁺²⁴⁰Pu)

ORIGINE	⁹⁰ Sr				²³⁹⁺²⁴⁰ Pu			
	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur mBq.kg ⁻¹ frais	Valeur maximale mBq.kg ⁻¹ frais (nature)	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur mBq.kg ⁻¹ frais	Valeur maximale mBq.kg ⁻¹ frais (nature)
ARCHIPEL DES AUSTRALES (TUBUAI)	-	-	- -	-	-	-	- -	-
ARCHIPEL DES GAMBIER (MANGAREVA)	-	-	- -	-	-	-	- -	-
ARCHIPEL DES MARQUISES (HIVA OA)	1	0	- 0 - 10 ⁽²⁾	-	1	0	- 0 - 0,1 ⁽²⁾	-
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (MAUPITI)	-	-	- -	-	-	-	- -	-
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI-COMMUNE DE PAPEETE)	1	0	- 0 - 10 ⁽²⁾	-	1	0	- 0 - 1,1 ⁽²⁾	-
ARCHIPEL DES TUAMOTU (HAO)	1	0	- 0 - 12 ⁽²⁾	-	1	0	- 0 - 6,4 ⁽²⁾	-
ARCHIPEL DES TUAMOTU (RANGIROA)	1	0	- 0 - 12 ⁽²⁾	-	1	0	- 0 - 1,5 ⁽²⁾	-

4.2.1.2. Milieu lagonaire et marin proche

En 2002, la surveillance a porté sur 81 prélèvements. Tous ont été mesurés par spectrométrie γ . ^{90}Sr , ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$ ont été analysés sur 13 d'entre eux.

Les résultats bruts présentés dans l'annexe III (pages 4 à 11) sont récapitulés dans les **tableaux IVa** ($^{137}\text{Cs} - ^{60}\text{Co}$) et **IVb** ($^{90}\text{Sr} - ^{239+240}\text{Pu}$).

Les commentaires sur les niveaux d'activité mesurés en 2002 sont les suivants :

- pour le ^{137}Cs , 55 résultats sur 82 sont significatifs. Les valeurs significatives sont toutes inférieures à $0,65 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $0,61 \pm 0,04 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Tubuai sur un poisson de lagon ;

- pour le ^{60}Co , 11 résultats sur 82 sont significatifs. Les valeurs significatives sont inférieures à $0,07 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $0,07 \pm 0,002 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Rangiroa pour le bénitier ;

- pour le ^{90}Sr , 5 résultats sur 13 sont significatifs. Les valeurs significatives sont inférieures à $0,07 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $0,06 \pm 0,01 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Maupiti pour le bénitier ;

- pour le $^{239+240}\text{Pu}$, 7 résultats sur 13 sont significatifs. Les valeurs significatives sont inférieures à $0,07 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $0,06 \pm 0,01 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Rangiroa pour le bénitier ;

- pour le ^{238}Pu , 4 résultats sur 13 sont significatifs. Les valeurs significatives sont inférieures à $0,015 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $0,01 \pm 0,005 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais à Rangiroa pour le bénitier.

Par rapport à 2001 on ne constate pas d'évolution significative en 2002 :

- la valeur maximale pour le ^{137}Cs est de $0,65 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais en 2002, elle était de $0,50 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais en 2001 ;

- les valeurs maximales pour le ^{60}Co et le ^{90}Sr sont de l'ordre de $0,07 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais en 2002, elles étaient aussi de cet ordre en 2001.

- les valeurs maximales pour le $^{239+240}\text{Pu}$ sont de $0,06 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais en 2002, elles étaient de l'ordre de $0,004 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais en 2001.

TABLEAU IV a
Résultats des mesures de la radioactivité artificielle
sur les prélèvements lagunaires comestibles en 2002
(¹³⁷Cs - ⁶⁰Co)

ORIGINE	¹³⁷ Cs				⁶⁰ Co			
	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur moyenne mBq.kg ⁻¹ frais	Valeur maximale mBq.kg ⁻¹ frais (nature)	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur moyenne mBq.kg ⁻¹ frais	Valeur maximale mBq.kg ⁻¹ frais (nature)
ARCHIPEL DES AUSTRALES (TUBUAI)	12	10	145 ± 6 ⁽¹⁾ 121 - 128 ⁽²⁾	613 ± 38 (poisson lagon)	12	2	39 ± 7 ⁽¹⁾ 6 - 42 ⁽²⁾	44 ± 12 (bénéitier chair)
ARCHIPEL DES GAMBIER (MANGAREVA)	9	6	199 ± 10 ⁽¹⁾ 133 - 144 ⁽²⁾	218 ± 33 (poisson lagon)	9	1	25 ± 8 ⁽¹⁾ 3 - 45 ⁽²⁾	25 ± 8 (bénéitier chair)
ARCHIPEL DES MARQUISES (HIVA OA)	2	1	94 ± 13 ⁽¹⁾ 47 - 62 ⁽²⁾	94 ± 13 (poisson lagon)	2	0	- 0 - 35 ⁽²⁾	-
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (MAUPITI)	9	6	77 ± 13 ⁽¹⁾ 51 - 56 ⁽²⁾	100 ± 74 (poisson lagon)	9	0	- 3 - 45 ⁽²⁾	-
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI-COMMUNE DE PAPEETE)	14	9	86 ± 4 ⁽¹⁾ 60 - 70 ⁽²⁾	139 ± 16 (poisson lagon)	13	0	- 0 - 35 ⁽²⁾	-
ARCHIPEL DES TUAMOTU (HAO)	16	9	172 ± 6 ⁽¹⁾ 97 - 108 ⁽²⁾	502 ± 34 (poisson lagon)	16	6	54 ± 5 ⁽¹⁾ 20 - 55 ⁽²⁾	68 ± 13 (bénéitier chair)
ARCHIPEL DES TUAMOTU (RANGIROA)	19	14	164 ± 9 ⁽¹⁾ 157 - 173 ⁽²⁾	544 ± 33 (poisson lagon)	19	2	55 ± 2 ⁽¹⁾ 6 - 131 ⁽²⁾	72 ± 2 (bénéitier chair)

TABEAU IV b

**Résultats des mesures de la radioactivité artificielle
sur les prélèvements lagunaires comestibles en 2002
(⁹⁰Sr - ²³⁹⁺²⁴⁰Pu)**

ORIGINE	⁹⁰ Sr				²³⁹⁺²⁴⁰ Pu			
	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur moyenne mBq.kg ⁻¹ frais	Valeur maximale mBq.kg ⁻¹ frais (nature)	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Valeur moyenne mBq.kg ⁻¹ frais	Valeur maximale mBq.kg ⁻¹ frais (nature)
ARCHIPEL DES AUSTRALES (TUBUAI)	3	1	41 ± 10 ⁽¹⁾ 14 - 25 ⁽²⁾	41 ± 10 ⁽¹⁾ (bénitier chair)	3	2	12,1 ± 1,4 ⁽¹⁾ 8,1 - 10,0 ⁽²⁾	22,0 ± 1,1 (bénitier chair)
ARCHIPEL DES GAMBIER (MANGAREVA)	2	1	28 ± 9 ⁽¹⁾ 14 - 25 ⁽²⁾	28 ± 9 ⁽¹⁾ (bénitier chair)	2	1	25,7 ± 1,7 ⁽¹⁾ 12,8 - 13,1 ⁽²⁾	25,7 ± 1,7 (bénitier chair)
ARCHIPEL DES MARQUISES (HIVA OA)	-	-	- -	- -	-	-	- -	- -
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (MAUPITI)	2	1	56 ± 14 ⁽¹⁾ 28 - 36 ⁽²⁾	56 ± 14 ⁽¹⁾ (bénitier chair)	2	1	5,5 ± 1,0 2,7 - 2,8 ⁽²⁾	5,5 ± 1,0 (bénitier chair)
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI-COMMUNE DE PAPEETE)	1	0	- 0 - 22 ⁽²⁾	-	1	0	- 0 - 0,2 ⁽²⁾	- -
ARCHIPEL DES TUAMOTU (HAO)	2	1	21 ± 10 ⁽¹⁾ 11 - 21 ⁽²⁾	21 ± 10 ⁽¹⁾ (bénitier chair)	2	2	5,3 ± 0,9 ⁽¹⁾ -	10,33 ± 0,9 (bénitier chair)
ARCHIPEL DES TUAMOTU (RANGIROA)	3	1	26 ± 11 ⁽¹⁾ 9 - 16 ⁽²⁾	26 ± 11 ⁽¹⁾ (bénitier chair)	3	1	54,8 ± 11,1 ⁽¹⁾ 18,3 - 18,4 ⁽²⁾	54,8 ± 11,1 (bénitier chair)

4.2.2. Milieu terrestre

4.2.2.1. Lait de vache

Les activités en ^{137}Cs et ^{60}Co ont été mesurées dans 3 échantillons de lait provenant du plateau de **Taravao** à **Tahiti**. La recherche de ^{90}Sr , de ^{238}Pu et de $^{239+240}\text{Pu}$ a été faite sur un échantillon.

Les résultats bruts sont présentés en annexe III (page 3). Ils sont résumés dans le **tableau V** pour le ^{137}Cs et le ^{60}Co . Les valeurs obtenues pour le ^{90}Sr , le ^{238}Pu et le $^{239+240}\text{Pu}$ sont inférieures à la limite de détection.

TABLEAU V

Concentrations moyennes en ^{137}Cs et ^{60}Co dans le lait de vache à Tahiti en (Bq.l⁻¹)
Comparaison 2002 - 2001

	2002	2001
^{137}Cs	1,22 ± 0,08 3 résultats significatifs compris entre 1,12 et 1,29	1,17 ± 0,05 3 résultats significatifs compris entre 1,08 et 1,23
^{60}Co	0 - 0,02 3 résultats non significatifs	0 - 0,02 3 résultats non significatifs

Pour le ^{137}Cs la valeur moyenne pour 2002 est comparable à celle de 2001, de l'ordre de 1,2 Bq.l⁻¹. Pour le ^{60}Co les valeurs sont non significatives les deux années.

Si on considère l'évolution de la concentration en ^{137}Cs au cours du temps reportée sur la **figure 1**, on voit qu'après une période de décroissance rapide entre 1970 et 1978, les niveaux diminuent plus lentement jusqu'en 1992. Depuis cette date, on peut admettre que cette concentration est stable si l'on tient compte des incertitudes pour des niveaux aussi faibles.

Il est probable que le ^{137}Cs soit maintenant en équilibre dans la couche supérieure du sol et ne s'en élimine que très lentement. En outre, les sols de prairies, sur lesquels pâturent les animaux ou qui servent à la production de fourrages, sont des sols très désaturés, donc pauvres en « bases échangeables », ce qui favorise les transferts sol → plante. Un paramètre susceptible d'intervenir n'est pas du tout maîtrisé : l'apport d'engrais.

Pour expliquer les valeurs plus élevées dans le lait local ($1,22 \pm 0,08 \text{ Bq.l}^{-1}$ en 2002) par rapport au lait UHT importé de métropole ($\leq 0,015 \text{ Bq.l}^{-1}$ en 2002), il faut aussi citer l'existence à Tahiti de 2 graminées (Sétaria et Batiki) caractérisées par une absorption racinaire élevée du ^{137}Cs par rapport aux autres végétaux du même type : une valeur de $17,94 \pm 2,55 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais a été obtenue en janvier 2000 à Taravao/Tahiti sur la feuille de Setaria [3].

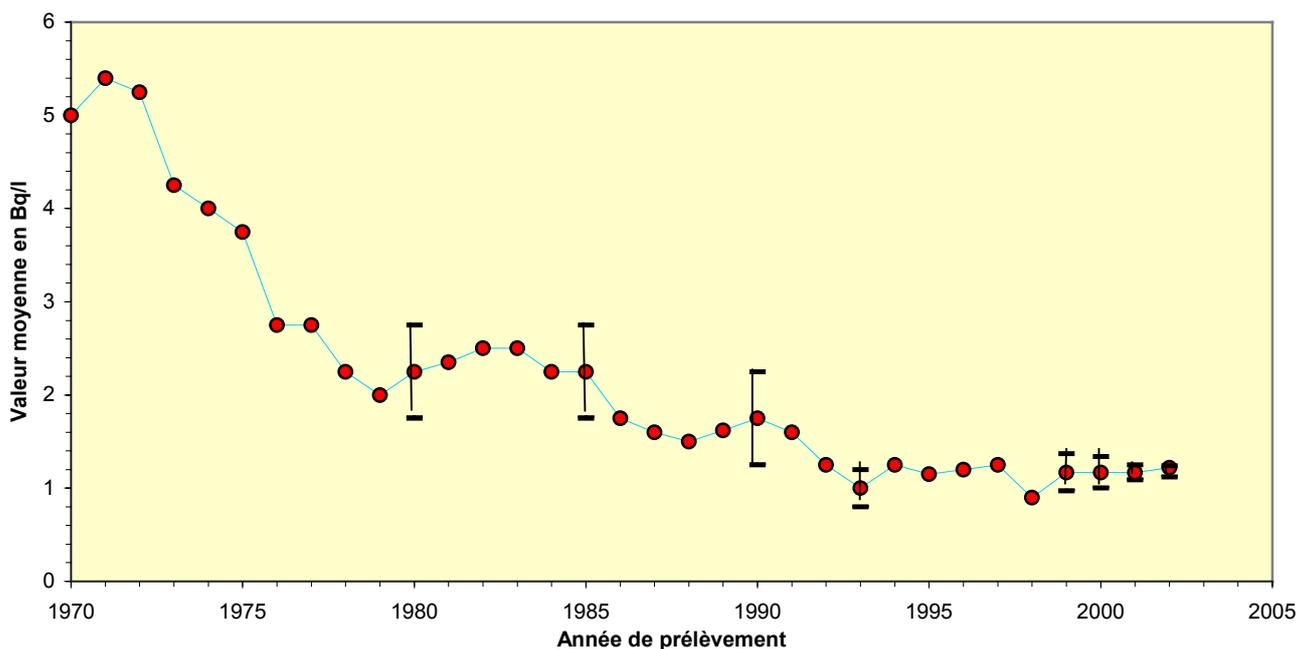


Figure 1. Evolution entre 1970 et 2002 de la concentration en ^{137}Cs dans le lait de vache (Tahiti) (valeurs moyennes en Bq.l^{-1} , écart-type)

4.2.2.2. Autres prélèvements d'origine terrestre

En 2002, 167 prélèvements, portant sur des produits divers (boisson, légumes-feuilles, légumes-racines, fruits, viande...) d'origine locale et régionale provenant des cinq archipels, ont été collectés, ainsi que 9 d'échantillons de produits importés ; le nombre total est donc 176.

Tous ces prélèvements ont été analysés par spectrométrie γ et 21 d'entre eux ont fait l'objet d'une analyse de ^{90}Sr , ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$.

Les résultats bruts obtenus figurent dans l'annexe III, pages 4 à 11.

Un récapitulatif des résultats pour le ^{137}Cs et ^{90}Sr est présenté dans le tableau VI.

Pour ces produits comestibles terrestres, on peut faire les commentaires suivants :

- pour le ^{137}Cs , 99 résultats sur 176 sont significatifs. Les valeurs significatives sont inférieures à $2,50 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $2,34 \pm 0,24 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour le coprah à Rangiroa ;

- pour le ^{60}Co , toutes les valeurs sont inférieures à la limite de détection ;

- pour le ^{90}Sr , 7 résultats sur 21 sont significatifs. Les valeurs significatives sont inférieures à $0,10 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais et le maximum est de $0,09 \pm 0,02 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais pour le fafa à Tahiti ;

- pour $^{239+240}\text{Pu}$, 1 résultat sur 21 est significatif. La valeur obtenue est de $0,12 \pm 0,08 \text{ mBq.kg}^{-1}$ pour le pain à Tahiti.

Par rapport à 2001 on constate une évolution contrastée en 2002 :

- les niveaux d'activité pour le ^{137}Cs dans la viande de bœuf sont plus faibles en 2002 (valeur maximale $1,08 \pm 0,07 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais) qu'en 2001 (valeur maximale $12,09 \pm 0,65 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais). Ce constat doit être lié aux zones de pâturage des bœufs ;

- pour les autres radionucléides il n'y a pas d'évolution.

TABEAU VI

**Résultats des mesures de la radioactivité artificielle
sur les autres prélèvements biologiques en 2002
(¹³⁷Cs - ⁹⁰Sr)**

ORIGINE	¹³⁷ Cs				⁹⁰ Sr			
	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Répartition des valeurs en Bq.kg ⁻¹ frais	Valeurs maximales : nature (Bq.kg ⁻¹ frais)	Nombre de mesures	Nombre de résultats > LD	Répartition des valeurs en Bq.kg ⁻¹ frais	Valeurs maximales : nature (Bq.kg ⁻¹ frais)
ARCHIPEL DES AUSTRALES (TUBUAI)	27	21	0 valeur > 10 1 valeur > 1	uru pulpe (1,85 ± 0,33) avocat pulpe (0,59 ± 0,04)	5	2	2 valeurs < 0,1	papaye pulpe (0,05 ± 0,01) taro pulpe (0,02 ± 0,01)
ARCHIPEL DES GAMBIER (MANGAREVA)	23	14	0 valeur > 10 0 valeur > 1	patate douce (0,73 ± 0,05) pore chair (0,42 ± 0,03)	4	1	1 valeur < 0,1	papaye pulpe (0,05 ± 0,01)
ARCHIPEL DES MARQUISES (HIVA OA)	27	7	0 valeur > 10 0 valeur > 1	ananas pulpe (0,23 ± 0,01) coco coprah (0,04 ± 0,01)	4	0	-	-
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (MAUPTI)	25	12	0 valeur > 1	papaye pulpe (0,87 ± 0,05) coco coprah (0,51 ± 0,03)	4	1	1 valeur < 0,1	fafa feuille (0,02 ± 0,01)
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI-COMMUNE DE PAPEETE)	56	29	0 valeur > 10 1 valeur > 1	bœuf chair (1,08 ± 0,07) pore chair (0,84 ± 0,04)	5	3	3 valeurs < 0,1	fafa feuille (0,09 ± 0,02) papaye pulpe (0,03 ± 0,01)
ARCHIPEL DES TUAMOTU (HAO)	9	8	0 valeur > 1	coprah (0,43 ± 0,03) coprah (0,31 ± 0,02)	2	0	-	-
ARCHIPEL DES TUAMOTU (RANGIROA)	9	8	0 valeur > 10 4 valeurs > 1	coprah (2,34 ± 0,24) uru pulpe (2,34 ± 0,19)	3	0	-	-

4.3. LA REUNION

En 2002, des prélèvements de pommes de terre, de bananes et de poissons provenant de l'île de La Réunion ont été analysés. Les 13 résultats bruts sont présentés dans l'annexe III page 12 et les résultats comparatifs pour la Polynésie française dans l'annexe III pages 4, 8 et 9. Le **tableau VII** compare les résultats obtenus, pour la Polynésie française et la Réunion.

TABLEAU VII

**Concentrations moyennes en ^{137}Cs et ^{60}Co
en Polynésie française et à la Réunion, en 2002
(Bq.kg⁻¹ frais)**

	Provenance	^{137}Cs	^{60}Co
Pommes de terre	Archipel des Australes (Tubuai)	0,12 ± 0,01 (1 résultat significatif sur 1)	0 - 0,02 (1 résultat significatif sur 1)
	La Réunion	0,03 ± 0,02 (2 résultats significatifs sur 3)	0 - 0,05 (3 résultats non significatifs)
Bananes	Archipel Société (Tahiti)	0,03 ± 0,01 (2 résultats significatifs sur 3)	0 - 0,05 (3 résultats non significatifs)
	La Réunion	0,08 ± 0,02 (6 résultats significatifs sur 6)	0 - 0,04 (6 résultats non significatifs)
Poissons entiers	Archipel Société (Tahiti)	0,09 ± 0,01 (7 résultats significatifs sur 8)	0 - 0,04 (8 résultats non significatifs)
	La Réunion	0,08 ± 0,03 (4 résultats significatifs sur 4)	0 - 0,04 (4 résultats non significatifs)

Ces quelques éléments de comparaison n'indiquent pas de différences significatives entre les 2 territoires pour le ^{137}Cs .

(5) SIGNIFICATION DOSIMETRIQUE RELATIVE AUX RADIONUCLEIDES ARTIFICIELS

5.1. SITUATION RADIOLOGIQUE DE LA POLYNESIE FRANCAISE EN 2002

Les doses efficaces annuelles calculées à partir des niveaux de radioactivité en Polynésie française sont constituées de 3 composantes : exposition externe due à l'activité contenue dans le sol, dose efficace engagée pour l'inhalation et dose efficace engagée pour l'ingestion. Le mode de calcul de ces différentes doses est décrit dans l'annexe I. Dans tous les calculs, les résultats de mesures inférieurs à la limite de détection sont pris égaux à la limite de détection, par convention.

Les coefficients de dose par unité d'activité inhalée pris en compte sont ceux recommandés par la CIPR 71 [4] et les coefficients de dose par unité d'activité ingérée pris en compte sont ceux de la CIPR 67 [5]. Ces différents coefficients de dose utilisés sont indiqués dans l'annexe I, pages 15 et 16.

L'ensemble des résultats bruts relatifs aux doses efficaces engagées annuelles sont présentés en annexe IV pages 1 à 15. Ces doses sont relatives à chaque lieu de prélèvement.

5.1.1. Dose efficace liée à l'exposition externe annuelle

L'exposition externe ambiante mesurée 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 liée à l'exposition externe annuelle est estimée à partir du dépôt de ^{137}Cs dans le sol, cet élément étant le seul radionucléide artificiel dont la contribution est encore significative. Les valeurs retenues dans ce paragraphe sont relatives à des activités en ^{137}Cs dans les sols datant de 2000 à Faaa pour l'archipel de la Société, et dans les sols de 1986 pour les autres archipels. Ces valeurs sont indiquées ci-dessous et elles sont considérées inchangées en 2002.

- archipel de la Société :	$\leq 1 \mu\text{Sv}$
- archipel des Tuamotu :	prise égale à 0
- archipels des Australes et des Gambier :	$\leq 3 \mu\text{Sv}$
- archipel des Marquises :	$\leq 4 \mu\text{Sv}$

5.1.2. 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 ($0,06 \pm 0,03 \text{ mBq.m}^3$) est inférieure à $10^{-5} \mu\text{Sv}$. On considère que cette valeur doit être retenue pour les adultes et les enfants de. Dans les tableaux XI et XII elle est considérée comme négligeable en comparaison des deux autres composantes.

5.1.3. 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 ^{137}Cs , ^{60}Co et ^{90}Sr .

Pour une île donnée, lorsqu'un prélèvement manque à la ration alimentaire prédéfinie, celle-ci est complétée par une denrée identique prélevée à Papeete ou sur une autre île, et à défaut, on utilise un résultat antérieur. L'erreur commise 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.

Pour la dose globale liée à la consommation de produits locaux et régionaux on obtient l'ordre croissant suivant pour les 7 îles : Maupiti ($0,44 \mu\text{Sv}$), Hiva Oa ($0,49 \mu\text{Sv}$), Mangareva ($0,64 \mu\text{Sv}$), Tahiti ($0,65 \mu\text{Sv}$), Hao ($0,92 \mu\text{Sv}$), Tubuai ($1,1 \mu\text{Sv}$) et Rangiroa ($2,1 \mu\text{Sv}$).

Le **tableau VIII** donne pour chaque archipel, le pourcentage, en masse, de la ration alimentaire totale effectivement contrôlée en 2002 avec les produits locaux et/ou régionaux. Ceci est fait pour les enfants et les adultes.

TABLEAU VIII
Produits locaux contrôlés en 2002, en % de la ration alimentaire locale, en masse.

Origine	Adulte		Enfant	
	hors boissons	total	hors boissons	total
Archipel des Australes (Tubuai)	70	91	63	92
Archipel des Gambier (Mangareva)	83	92	63	91
Archipel des Marquises (Hiva Oa)	74	89	89	97
Archipel de la Société (Maupiti)	83	86	80	95
	(Tahiti)	92	99	91
Archipel des Tuamotu (Hao)	93	95	90	97
	(Rangiroa)	93	95	90

Ce tableau indique que la ration totale a été étudiée avec des produits locaux représentant entre 86 % et 99 % de cette ration, pour les adultes et les enfants. Notre planning de prélèvements quasiment respecté, peut être considéré comme bon.

Le tableau IX est relatif à la contribution respective, en %, des trois radionucléides retenus pour le calcul de dose, ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{90}Sr . Cette contribution est calculée pour les adultes et les enfants.

TABLEAU IX
Contribution relative (en %) du ^{137}Cs , du ^{60}Co et du ^{90}Sr
à la dose efficace annuelle pour l'ingestion, en 2002.

Origine	^{137}Cs		^{60}Co		^{90}Sr	
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
Archipel des Australes (Tubuai)	92	66	4	26	4	8
Archipel des Gambier (Mangareva)	86	49	9	42	5	9
Archipel des Marquises (Hiva Oa)	88	55	9	41	3	4
Archipel de la Société (Maupiti) (Tahiti)	88	53	10	44	2	3
	88	59	8	32	4	9
Archipel des Tuamotu (Hao) (Rangiroa)	81	51	6	29	13	20
	92	67	4	25	4	8

Le ^{137}Cs contribue pour une très large part à la dose totale pour les adultes, entre 81 % et 92 %. Cette contribution du ^{137}Cs est moindre pour les enfants : entre 49 % et 67 %.

Pour les enfants, on notera que la contribution du ^{60}Co est presque équivalente à celle du ^{137}Cs pour Mangareva, Hiva Oa et Maupiti (de l'ordre de 40 %).

La contribution maximale du ^{90}Sr est de 13 % pour les adultes et de 20 % pour les enfants à Hao.

Le tableau X donne les contributions relatives, pour les adultes et les enfants, des produits importés dans la ration alimentaire totale en 2002 ; contributions en masse et en dose.

TABLEAU X

**Contributions respectives pour les adultes et les enfants des produits importés dans la ration alimentaire totale en 2002.
Contributions en masse et en dose, en %.**

Origine	EN MASSE		EN DOSE	
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
Archipel des Australes (Tubuai)	25	18	9	20
Archipel des Gambier (Mangareva)	16	13	11	21
Archipel des Marquises (Hiva Oa)	25	21	21	32
Archipel de la Société (Maupiti)	21	23	23	37
(Tahiti)	17	21	17	28
Archipel des Tuamotu (Hao)	19	14	8	14
(Rangiroa)	19	14	4	8

Les contributions en masse, par ordre croissant, pour les adultes sont : Mangareva (16 %), Tahiti (17 %), Hao et Rangiroa (19 %), Maupiti (21 %), Hiva Oa et Tubuai (25 %). Pour les enfants ces contributions s'échelonnent entre 13 % et 23 %.

Les contributions en dose, par ordre croissant, pour les adultes sont : Rangiroa (4 %), Hao (8 %), Tubuai (9 %), Mangareva (11 %), Tahiti (17 %), Hiva Oa (21 %) et Maupiti (23 %). Les contributions un peu plus importantes des produits importés à Hiva Oa et Maupiti sont dues à la relative faiblesse de la dose totale (0,44 μ Sv à Maupiti et 0,49 μ Sv à Hiva Oa). On obtient une situation comparable pour les enfants.

La figure 2 (Rangiroa et Hao), la figure 3 (Tahiti et Maupiti), la figure 4 (Hiva Oa et Mangareva) et la figure 5 (Tubuai) illustrent les contributions, en μ Sv, des différents produits locaux et régionaux à la dose par ingestion pour chacune des îles, et ceci pour les adultes.

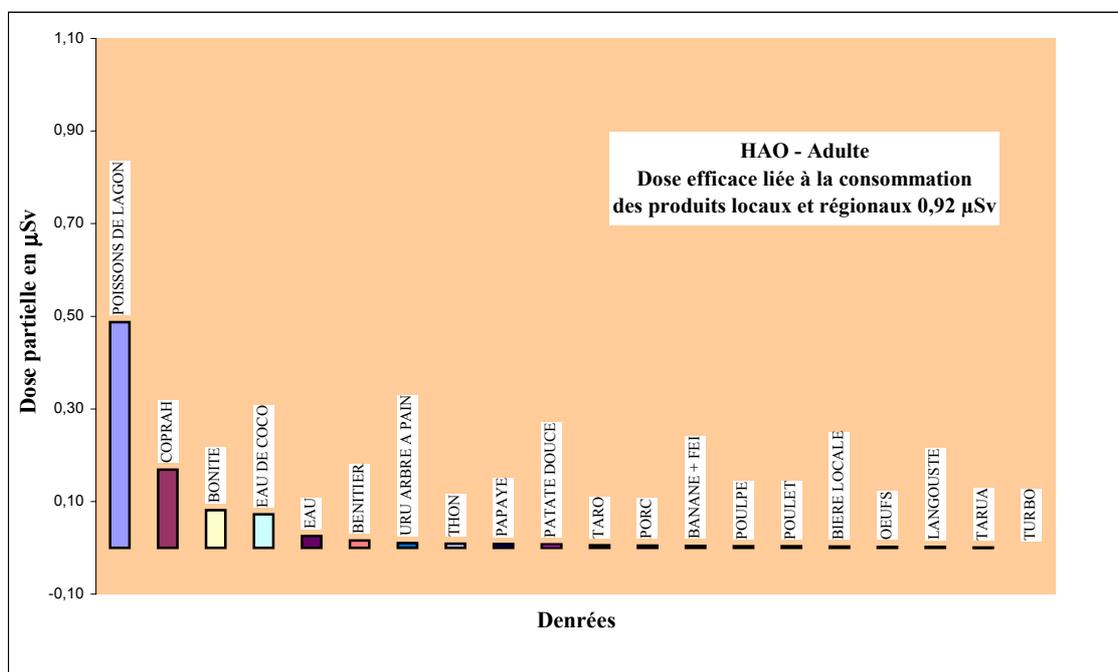
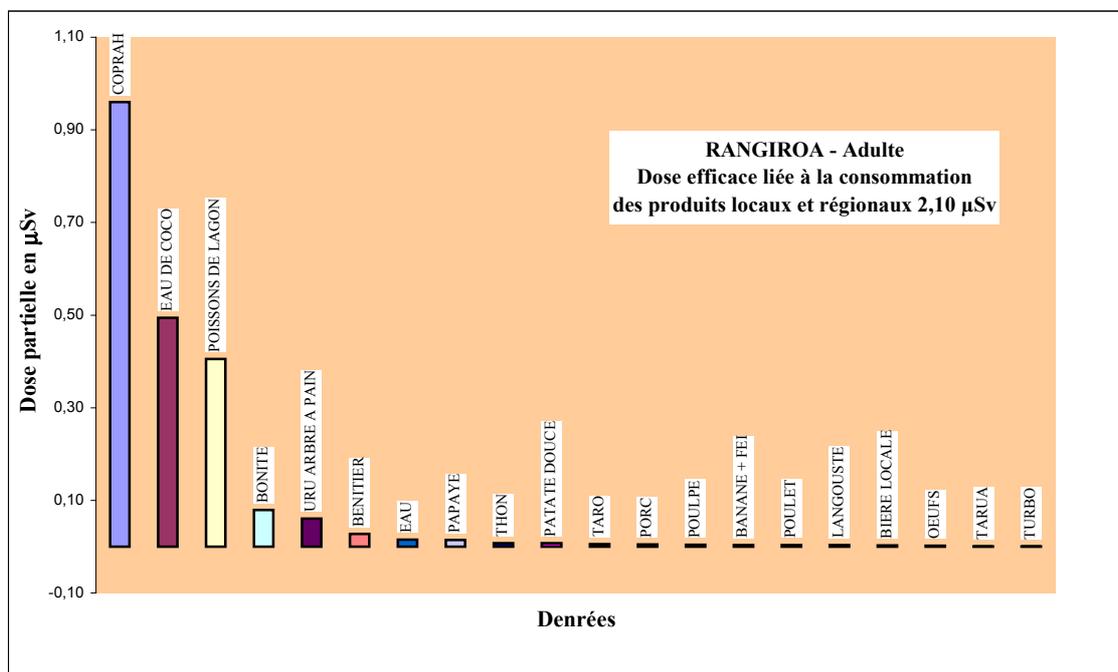


Figure 2. RANGIROA et HAO

Contributions (en μSv) des produits locaux et régionaux à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002.

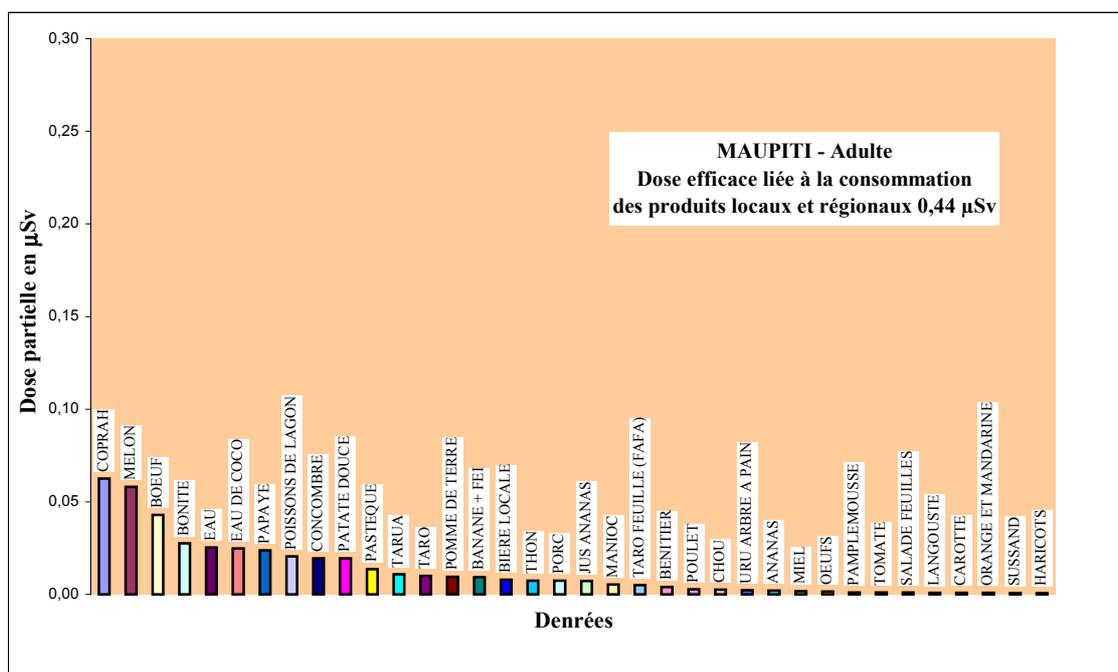
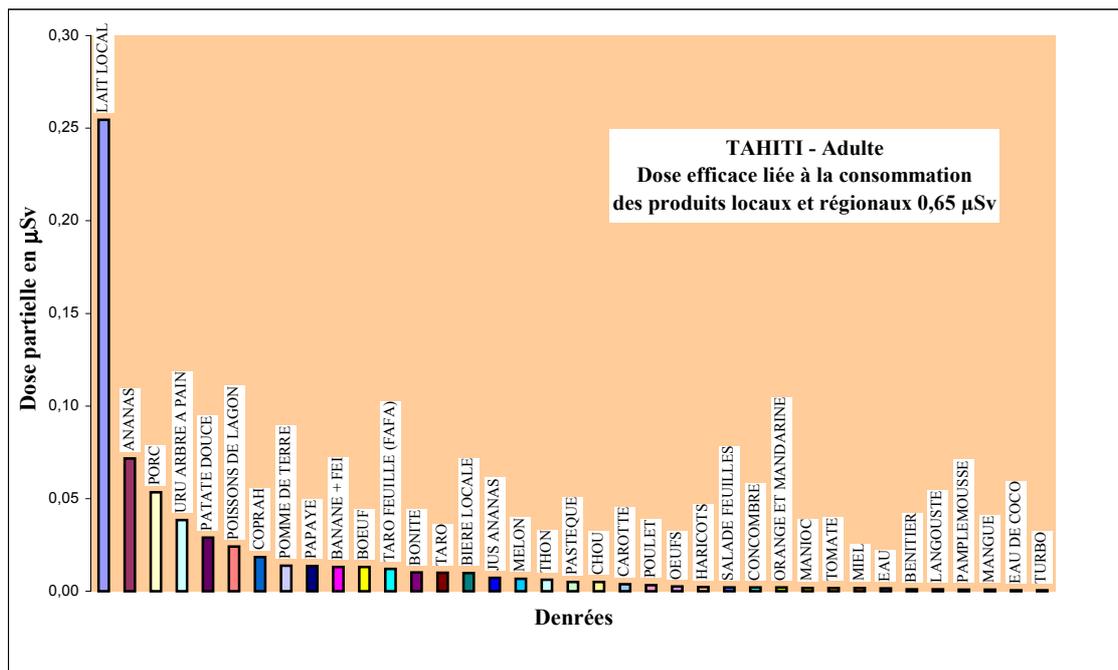


Figure 3. TAHITI ET MAUPITI

Contributions (en µSv) des produits locaux et régionaux à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002

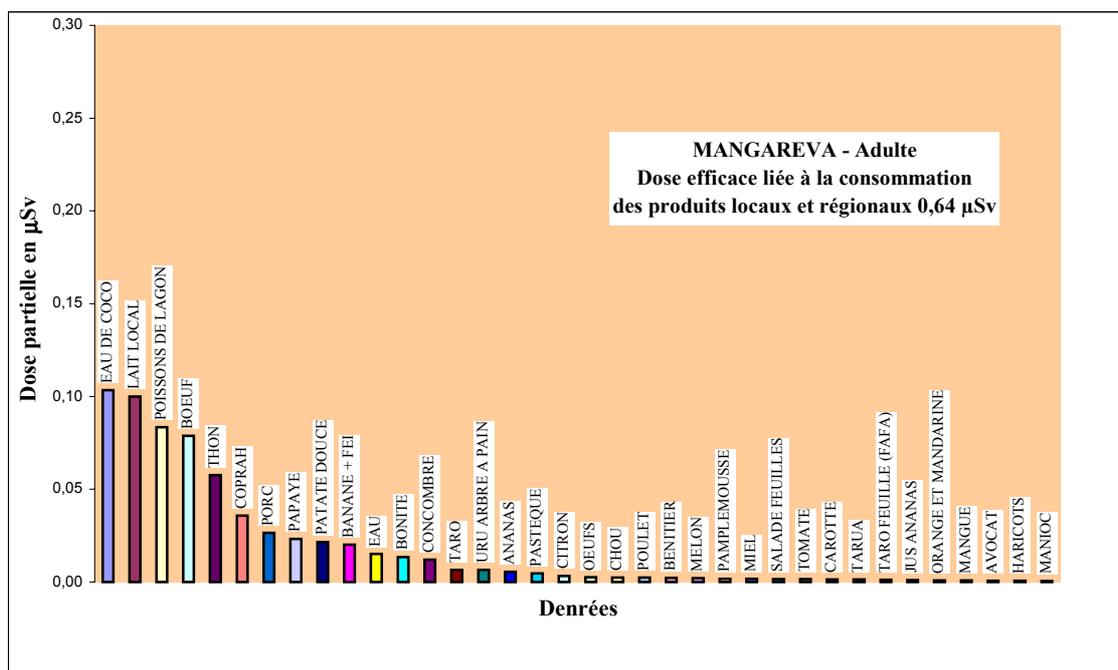
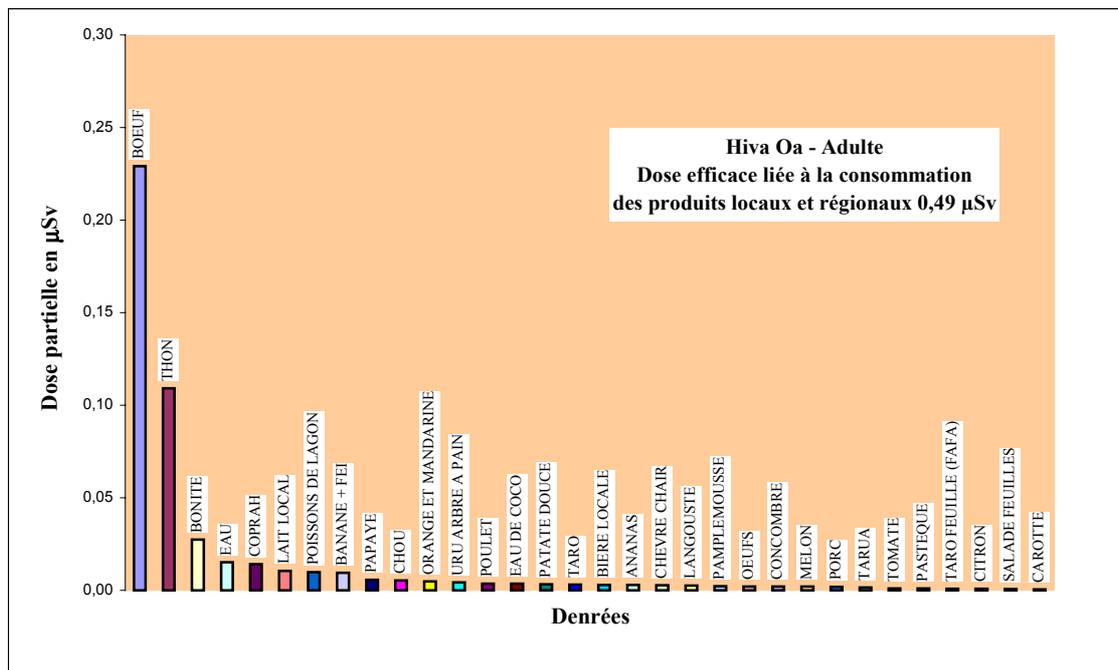


Figure 4. HIVA OA et MANGAREVA

Contributions (en µSv) des produits locaux et régionaux à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002.

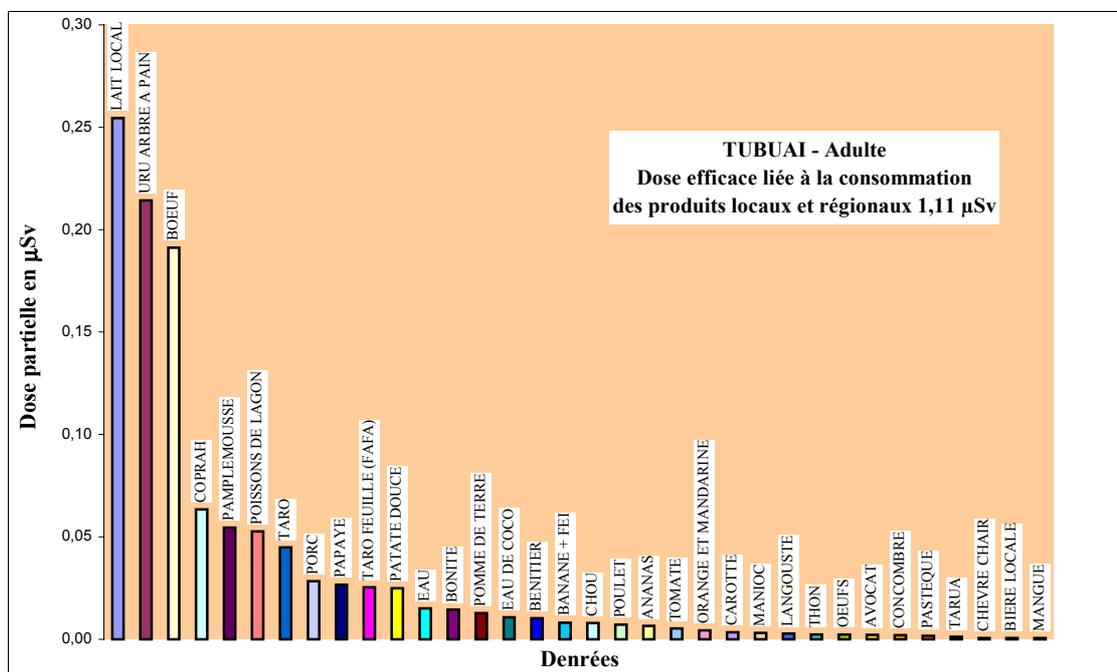


Figure 5. TUBUAI

**Contributions (en μSv) des produits locaux et régionaux
à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002.**

Le produit représentant la plus grande contribution à la dose est le coprah à Rangiroa, 0,92 μSv à lui seul. Ce résultat est dû, à la fois, à une concentration relativement élevée en ^{137}Cs dans le coprah (de l'ordre de 2 Bq.kg⁻¹ frais) et à une forte consommation par les habitants de cet atoll (de l'ordre de 40 kg.an⁻¹). On peut citer un autre cas caractéristique, celui du bénitier, mollusque fixé et filtreur, révélant le plus souvent la présence du ^{60}Co et du ^{90}Sr mais ne présentant pas, du fait de sa faible consommation, une contribution significative à la dose. Les valeurs maximales obtenues sont en effet inférieures ou égales à 0,02 μSv.

De ces 2 exemples caractéristiques on peut généraliser par une conclusion essentielle : la contribution relative d'un aliment à la dose totale est liée aux deux paramètres que sont la quantité ingérée et les niveaux de radioactivité pour cet aliment. Il est donc important de bien connaître les habitudes alimentaires des polynésiens et de mettre en œuvre des techniques de mesure de radioactivité performantes.

Pour chaque île on obtient des contributions très variables de tel ou tel aliment dans la dose totale. On retiendra les caractéristiques suivantes :

- Rangiroa (2,10 μSv) a une triple composante : coprah (0,92 μSv), eau de coco (0,50 μSv) et bœuf (0,20 μSv) ;
- Tubuai (1,10 μSv) a aussi une triple composante : lait local (0,26 μSv), uru (0,22 μSv) et bœuf (0,18 μSv) ;
- Hao (0,92 μSv) a une double composante : poissons de lagon (0,50 μSv) et coprah (0,15 μSv) ;
- Tahiti (0,65 μSv) a une composante dominante (lait local pour 0,26 μSv) accompagnée de plusieurs contributions comprises entre 0,07 μSv et 0,02 μSv ;
- Mangareva (0,64 μSv) a 5 composantes de moindre importance : eau de coco (0,11 μSv), lait local (0,10 μSv), poissons de lagon et bœuf (0,08 μSv) et thon (0,06 μSv) ;
- Hiva Oa (0,49 μSv) a une double composante : bœuf (0,23 μSv) et thon (0,12 μSv) ;
- Maupiti (0,44 μSv) a, comme Mangareva, plusieurs composantes assez faibles, entre 0,07 μSv et 0,02 μSv : coprah, melon, bœuf, bonite, eau de boisson, eau de coco, papaye et poissons de lagon.

Les tableaux XI (adulte) et XII (enfant de moins de 5 ans) récapitulent les doses annuelles pour chacune des 3 expositions et pour l'exposition totale. Pour l'ingestion 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 ne constate pas d'évolution significative entre 2001 et 2002. Globalement l'exposition totale pour les enfants de moins de 5 ans est inférieure à celle des adultes d'une valeur de 1 μSv .

5.2. LA REUNION

Compte tenu du nombre de natures d'aliments (3) les résultats de radioactivité ne peuvent donner lieu à aucune signification dosimétrique.

TABLEAU XI

Doses efficaces (moyennes annuelles) dues à la radioactivité artificielle en 2001 et 2002 pour les populations concernées par le protocole de surveillance de la Polynésie française ADULTES

Origine	Dose efficace annuelle (μSv)									
	Exposition externe		Inhalation		Ingestion		Total			
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Archipel des Australes (Tubuai)	≤ 3	≤ 3	NEG.	NEG.	$\leq 3^{(1)}$	$\leq 2^{(1)}$		≤ 6		≤ 5
Archipel des Gambier (Mangareva)	≤ 3	≤ 3	NEG.	NEG.	$\leq 2^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$		≤ 5		≤ 4
Archipel des Marquises (Hiva Oa)	≤ 4	≤ 4	NEG.	NEG.	$\leq 1^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$		≤ 5		≤ 5
Archipel de la Société (Maupiti) (Tahiti)	≤ 1	≤ 1	NEG.	NEG.	$\leq 1^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$		≤ 2		≤ 2
Archipel des Tuamotu (Hao) (Rangiroa)	<i>Pas de prélèvement de sol</i>	<i>Pas de prélèvement de sol.</i>	NEG.	NEG.	$\leq 2^{(1)}$	$\leq 2^{(1)}$		≤ 2		≤ 2
					$\leq 4^{(1)}$	$\leq 3^{(1)}$		≤ 4		≤ 3

(1) Obtenu en complétant la ration alimentaire (voir page 23)

NEG : Négligé car $\leq 10^{-5} \mu\text{Sv}$.

TABLEAU XII

Doses efficaces (moyennes annuelles) dues à la radioactivité artificielle en 2001 et 2002 pour les populations concernées par le protocole de surveillance de la Polynésie française ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS

Origine	Dose efficace annuelle (μSv)									
	Exposition externe		Inhalation		Ingestion		Total			
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Archipel des Australes (Tubuai)	≤ 3	≤ 3	NEG.	NEG.	$\leq 2^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$	≤ 5	≤ 4		
Archipel des Gambier (Mangareva)	≤ 3	≤ 3	NEG.	NEG.	$\leq 1^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$	≤ 4	≤ 4		
Archipel des Marquises (Hiva Oa)	≤ 4	≤ 4	NEG.	NEG.	$\leq 1^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$	≤ 5	≤ 5		
Archipel de la Société (Maupiti) (Tahiti)	≤ 1	≤ 1	NEG.	NEG.	$\leq 1^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$	≤ 2	≤ 2		
Archipel des Tuamotu (Hao) (Rangiroa)	<i>Pas de prélèvement de sol</i>	<i>Pas de prélèvement de sol.</i>	NEG.	NEG.	$\leq 1^{(1)}$	$\leq 1^{(1)}$	≤ 1	≤ 1	≤ 2	≤ 2

(1) Obtenu en complétant la ration alimentaire (voir page 23)

NEG : Négligé car $\leq 10^{-5} \mu\text{Sv}$

CONCLUSION

En 2002 l' IRSN a poursuivi la surveillance radiologique de la Polynésie française, hors sites de Mururoa et Fangataufa. Cette pérennité nous autorise donc à parler de l'évolution de ce suivi. La surveillance concerne 7 îles réparties dans les 5 archipels ; Tahiti, une de ces 7 îles représente à elle seule 70 % de la population du territoire.

Les analyses mises en œuvre, la spectrométrie gamma et les radiochimies du ^{90}Sr et des ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$, couvrent l'ensemble de la gamme des radionucléides d'origine artificielle susceptibles d'être décelés dans l'environnement étudié. Les prélèvements effectués sont au nombre de 27 pour le domaine physique (air et eau) et de 284 pour le domaine biologique constitué des poissons de haute mer, des animaux lagunaires et des prélèvements terrestres (légumes, fruits, viandes, lait, boissons diverses). L'ensemble de ces prélèvements permet de répondre aux deux objectifs de la surveillance :

- Connaître les niveaux de radioactivité d'origine artificielle dans l'environnement, tous les prélèvements sont concernés ;
- Connaître l'incidence dosimétrique de cette situation environnementale ; tous les prélèvements, à l'exception de ceux du domaine physique, sont concernés car ils entrent dans la ration alimentaire des polynésiens, ce qui permet de connaître la composante dose efficace engagée par ingestion. Les deux autres composantes, celle relative à l'exposition externe et celle relative à l'inhalation, étant connues on peut donc estimer la dose globale liée aux radionucléides artificiels, la dose dite « ajoutée ».

Les niveaux de radioactivité obtenus en 2002 ne sont pas significativement différents de ceux obtenus en 2001 et dans les années antérieures. C'est le ^{137}Cs qui est le plus souvent décelé et ceci bien que les niveaux soient faibles à très faibles. Les valeurs maximales obtenues en 2002 ne dépassent pas 1 Bq.kg^{-1} frais pour les poissons de mer et les organismes marins lagunaires et ne dépassent pas $2,5 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais dans le domaine terrestre, pour le coprah. La valeur obtenue pour le lait à Tahiti étant de $1,2 \text{ Bq.l}^{-1}$, comme dans les années précédentes. Quand ils sont décelés les niveaux obtenus pour le ^{90}Sr et les ^{238}Pu et $^{239+240}\text{Pu}$ sont au moins d'un ordre de grandeur inférieurs à ceux du ^{137}Cs .

L'importance de retenir un large choix de prélèvements est mis en exergue par les résultats obtenus sur le bénitier, un mollusque lagunaire. En effet le ^{60}Co , le ^{90}Sr , le ^{238}Pu et les $^{239+240}\text{Pu}$ sont décelés bien que les concentrations soient très faibles, moins de $0,1 \text{ Bq.kg}^{-1}$ frais. Le bénitier est donc une espèce indicatrice.

Le rôle essentiel tenu par le ^{137}Cs est confirmé par sa contribution à la dose engagée annuelle pour l'ingestion ; en effet il représente à lui seul entre 81 % (Hao) et 92 % (Tubuai) de cette dose, pour les adultes. On est fondé à se prononcer à cet égard puisque les produits locaux effectivement utilisés dans notre étude représentent entre 89 % et 99 % de la ration alimentaire locale de référence, en masse, pour les adultes. Pour la dose engagée annuelle liée à la consommation de produits locaux ou régionaux les valeurs sont comprises entre $0,44 \mu\text{Sv}$ à Maupiti et $2,1 \mu\text{Sv}$ à Rangiroa. La principale contribution obtenue pour un aliment est

relative au coprah à Rangiroa (0,92 μSv). Globalement on constate que la contribution d'un aliment est à retenir (valeur supérieure à 0,15 μSv) quand il présente à la fois un (des) niveau(x) d'activité(s) non négligeable(s) et une consommation importante (plusieurs dizaines de kg annuel). Cette situation est à retenir en 2002 pour le coprah, l'eau de coco et le bœuf à Rangiroa, pour le lait, le bœuf et le uru à Tubuai, pour le bœuf et le thon à Hiva Oa, pour les poissons de lagon et le coprah à Hao. On notera qu'une situation obtenue une année donnée peut évoluer de façon relativement significative en fonction directe de l'évolution obtenue pour les niveaux d'activité des différents radionucléides. C'est donc un suivi pluriannuel qu'il est important de considérer.

La figure 6 est une réponse à cette problématique. Elle indique, pour les adultes d'une part et pour les enfants de moins de 5 ans d'autre part, que les fourchettes annuelles des valeurs extrêmes pour les 5 archipels sont comparables pour la période étudiée, 1990/2002. On pourrait d'ailleurs retenir une moyenne globale de la période voisine de 4 μSv pour les enfants et de 5 μSv 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 [6] ; cette valeur est de 1000 μSv en moyenne. La dose « ajoutée » associée aux radionucléides d'origine artificielle en Polynésie française représente donc moins de 1 % de cette dose moyenne régionale.

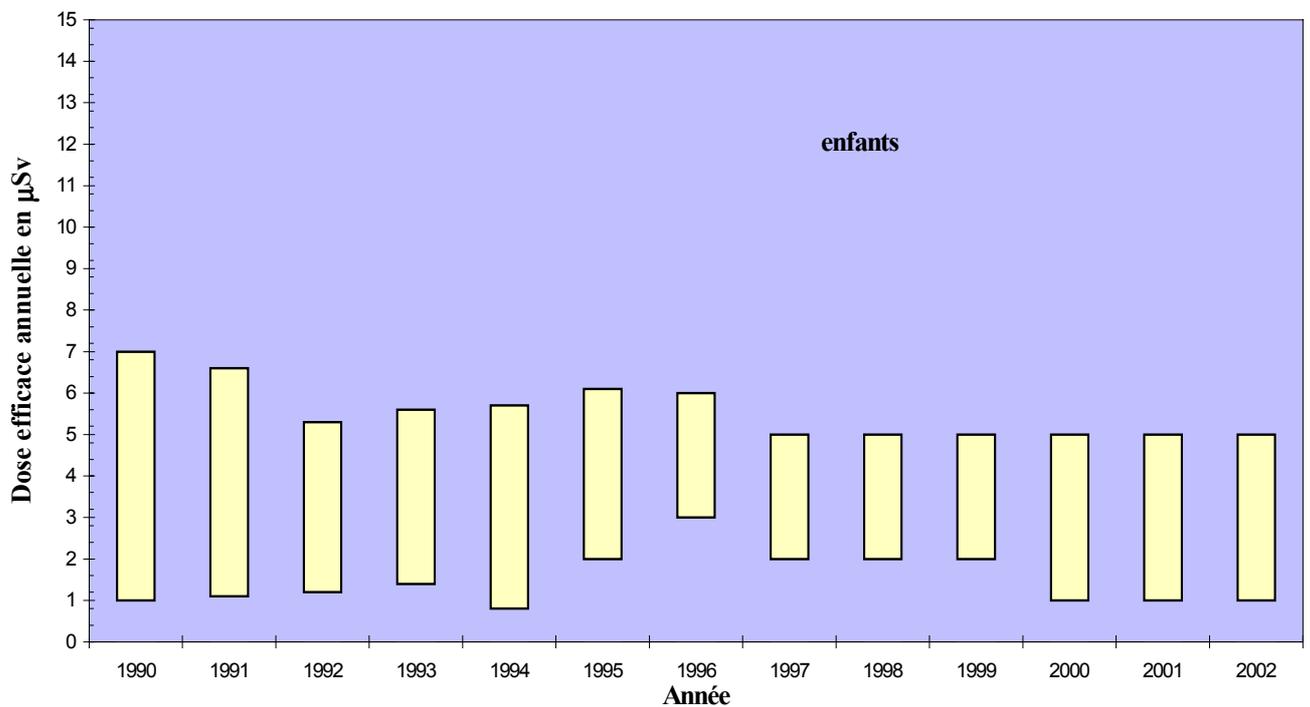
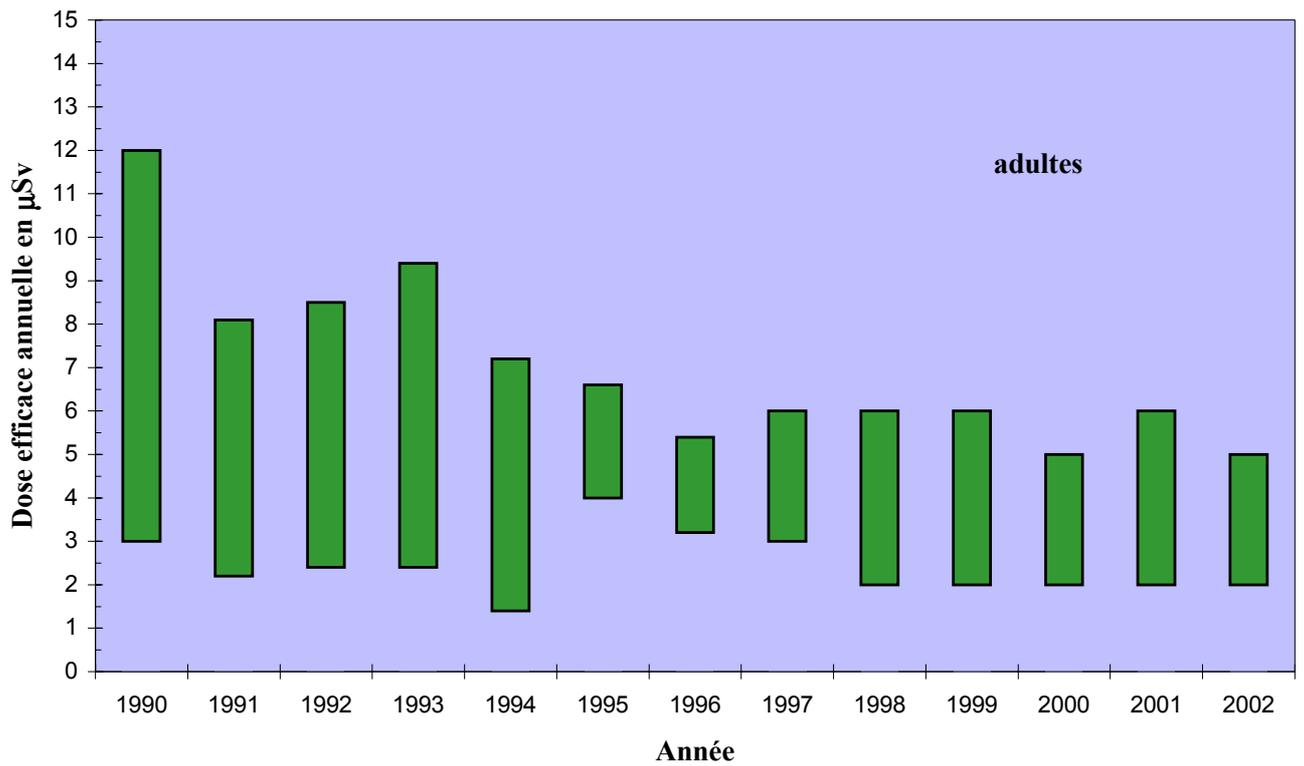


Figure 6. Evolution des valeurs extrêmes estimées des doses efficaces annuelles depuis 1990, pour les adultes et les enfants (moins de 5 ans) en Polynésie française. Exposition due aux radioéléments artificiels.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Situation radiologique de la Polynésie française en 1982
Evolution depuis 1975
IPSN - Département de Protection
Vol. 1 et Vol. 2, 1984
(cité page 1)
- [2] GROUZELLE C., DOMINIQUE M., DUCOUSSO R.
Résultats d'une enquête alimentaire effectuée à Tahiti de 1980 à 1982.
Rapport CEA R.5304, 180 p., 1985
(cité page 1 et page 23)
- [3] 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
(cité page 18)
- [4] 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. Oxford : Pergamon press, 1995
(cité page 22 et page 15 de l'annexe I)
- [5] 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. Oxford : Pergamon press, 1993
(cité page 22 et page 16 de l'annexe I)
- [6] South Pacific Regional Environment Program.
Topic review radioactivity in the South Pacific. SPREP/Topic review 14, octobre
1983
(cité page 34)
- [7] Groupe de travail " Normalisation " n° 5
Détermination du seuil et de la limite de détection en spectrométrie gamma
Rapport CEA - R - 5506, 1989
(cité page 11 de l'annexe I)

- [8] 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
(cité page 11 de l'annexe I)
- [9] 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
(cité page 15 de l'annexe I)

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

		Pages
Tableau I	Station de Faaa Mesures de la radioactivité des aérosols atmosphériques Résultats comparés de 2002 et 2001	8
Tableau II	Station d'Orsay Mesures de la radioactivité des aérosols atmosphériques Résultats comparés de 2002 et 2001	9
Tableau III a	Résultats des mesures de la radioactivité artificielle sur les poissons de haute mer en 2002 Teneurs en ^{137}Cs et ^{60}Co (mBq.kg^{-1} frais)	12
Tableau III b	Résultats des mesures de la radioactivité artificielle sur les poissons de haute mer en 2002 Teneurs en ^{90}Sr et $^{239+240}\text{Pu}$ (mBq.kg^{-1} frais)	13
Tableau IV a	Résultats des mesures de la radioactivité artificielle sur les prélèvements lagunaires comestibles en 2002 Teneurs en ^{137}Cs et ^{60}Co (mBq.kg^{-1} frais)	15
Tableau IV b	Résultats des mesures de la radioactivité artificielle sur les prélèvements lagunaires comestibles en 2002 Teneurs en ^{90}Sr et $^{239+240}\text{Pu}$ (mBq.kg^{-1} frais)	16
Tableau V	Concentrations moyennes en ^{137}Cs et ^{60}Co dans le lait de vache à Tahiti (Bq.l^{-1}). Comparaison 2002-2001.	17
Figure 1	Evolution entre 1970 et 2002 de la concentration en ^{137}Cs dans le lait de vache (Tahiti). (valeurs moyennes en Bq.l^{-1} , écart-type)	18
Tableau VI	Résultats des mesures de la radioactivité artificielle sur les autres prélèvements biologiques en 2002 Valeurs maximales en ^{137}Cs et ^{90}Sr (Bq.kg^{-1} frais)	20
Tableau VII	Concentrations moyennes en ^{137}Cs et ^{60}Co (Bq.kg^{-1} frais) en Polynésie française et à la Réunion, en 2002	21

Tableau VIII	Produits locaux contrôlés, en 2002, en % de la ration alimentaire locale, en masse.	23
Tableau IX	Contribution relative (en %) de ^{137}Cs , de ^{60}Co et de ^{90}Sr à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002	24
Tableau X	Contributions respectives pour les adultes et les enfants des produits importés dans la ration alimentaire totale en 2002. Contributions en masse et en dose en %.	25
Figure 2	Contributions (en μSv) des produits locaux et régionaux à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002. Rangiroa et Hao.	26
Figure 3	Contributions (en μSv) des produits locaux et régionaux à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002. Tahiti et Maupiti.	27
Figure 4	Contributions (en μSv) des produits locaux et régionaux à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002. Hiva Oa et Mangareva.	28
Figure 5	Contributions (en μSv) des produits locaux et régionaux à la dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en 2002. Tubuai.	29
Tableau XI	Doses efficaces (moyennes annuelles) dues à la radioactivité artificielle en 2001 et 2002 pour les populations concernées par le protocole de surveillance de la Polynésie française. Adultes.	31
Tableau XII	Doses efficaces (moyennes annuelles) dues à la radioactivité artificielle en 2001 et 2002 pour les populations concernées par le protocole de surveillance de la Polynésie française. Enfants de moins de 5 ans.	32
Figure 6	Evolution des valeurs extrêmes estimées des doses efficaces annuelles depuis 1990, pour les adultes et les enfants de moins de 5 ans en Polynésie française.	35

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

METHODES D'ETUDE

	pages
I.1. MODES DE PRELEVEMENTS	2
I.2. MODES DE TRAITEMENTS	5
I.3. METHODES D'ANALYSES	6
I.4. CALCULS EFFECTUES A PARTIR DES RESULTATS BRUTS DE RADIOACTIVITE	12
I.5. TAXONOMIES DES ECHANTILLONS PRELEVES	14

I.1. MODES DE PRELEVEMENTS

I.1.1. Domaine physique

Tous ces prélèvements sont effectués par le LESE.

I.1.1.1. Air : poussières atmosphériques

Ces prélèvements de poussières atmosphériques sont effectués sur le site météo France de Faa'a au moyen d'un appareil d'aspiration à haut débit ($400 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$) qui filtre l'air sur un support adapté. Ce support utilise des filtres 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 . Le prélèvement est effectué en continu et les filtres sont relevés tous les cinq jours et groupés par deux (10 jours de prélèvement) pour la mesure.

I.1.1.2. 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 (Mahina).

I.1.1.3. Eau de rivière et eau de source

Elles sont prélevées directement dans le milieu à raison de 400 litres. La périodicité est annuelle (Papeenoo).

I.1.1.4. Eau de pluie

Le prélèvement est réalisé à l'aide d'un pluviomètre en inox, de forme ronde et 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 unique (à FAAA), comme les poussières atmosphériques.

I.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.

I.1.2.1. Poissons océaniques

Les poissons de haute mer appartiennent aux genres, bonite, thon, espadon et thazard. 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 kilos de chair de poisson pour les mesures.

I.1.2.2. Poissons du lagon

Les principaux poissons 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 corallivore (algues et coraux) ;
- le mérou (*Cephalopholis argus*) est un poisson 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).

I.1.2.3. Mollusques du lagon

Les 3 principales espèces sont les suivantes :

- Le troca (*Trochus niloticus*), qui vit fixé sur des supports naturels (platier récifal, pâtés de coraux du lagon) ou artificiels (coques de navires...), 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.

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.

I.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).

I.1.2.5. Echinoderme du lagon

Seule l'holothurie est concernée (*Halogeima atra*). Elle vit sur le sable au fond du lagon et se nourrit en filtrant ce sable. Elle est consommée par certains polynésiens.

I.1.3. Domaine biologique terrestre

Comme pour les prélèvements du domaine biologique aquatique on a le même double système de prélèvement : par ou sous la responsabilité des correspondants locaux et par le LESE pour TAHITI, au marché de PAPEETE. Le prélèvement est en général annuel et en certains cas pluriannuel.

I.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 via eau, on utilise une vingtaine de noix par prélèvement.

I.1.3.2. Les autres liquides

Ce sont le lait, la bière locale et les jus de fruits.

Le lait local est acheté dans une laiterie en provenance du plateau de TARAVAO à TAHITI (3 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 local, le coca cola et d'autres boissons sucrées, importées, sont prélevées à raison de 10 litres une fois dans l'année.

I.1.3.2. Les autres prélèvements terrestres

Ces prélèvements appartiennent à 5 grandes catégories :

- Les légumes - feuilles : chou, 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 : carottes, gingembre, manioc, navet, patate douce, pomme de terre, « tarua » et « taro » ;
- Les fruits : ananas, banane, citron, coco coprah, melon, pamplemousse, papaye et pastèque ;
- Viandes : bœuf local et importé, chèvre, œufs, porc et poulet.

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 cinq archipels.

Ces prélèvements sont : agneau, bière, bœuf, pain, pâte, pomme de terre, poulet, riz et yaourt. Ils proviennent de France, d'Australie, de Nouvelle Zelande et des USA.

I.2. MODES DE TRAITEMENTS

I. 2.1. Air : poussières atmosphériques

Les filtres sont thermo-compressés (80°C) pour obtenir une géométrie de comptage cylindrique adaptée à la géométrie des sources d'étalonnage du laboratoire pour les mesures de spectrométrie gamma.

I. 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 concentrat de l'ordre de 0,5 litre. Pour l'eau de mer le traitement consiste en un passage lent des 750 litres sur résine CuFc (ferro cyanure de cuivre), sélectionnée pour sa capacité à fixer le ¹³⁷Cs. Cette résine sert directement à la mesure gamma.

I. 2.3. Les autres liquides et les prélèvements 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 120° C jusqu'à obtention d'un poids sec constant suivi d'une pesée des échantillons secs ;
- L'incinération à 450° C pendant le temps nécessaire à l'obtention de cendres blanches ; ce traitement thermique est programmé. Le poids de cendres est mesuré.

L'ensemble des traitement aboutit à la création de « géométries de comptage » adaptées à la masse de produit à mesurer. Au LESE on utilise 7 géométries dont les caractéristiques sont décrites ci – dessous.

	Diamètre (mm)	hauteur (mm)	volume utile (cm ³)
Géométrie Lese_1	86	60	350
Géométrie Lese_2	86	35	200
Géométrie Lese_3	94	80	500
Géométrie Lese_4	36	45	50
Géométrie Lese_5	72	15	60
Géométrie Lese_6	41	10	17
Géométrie Lese_7 (marinelli)		100	1000

I.3. METHODES D'ANALYSES

I.3.1. La spectrométrie gamma

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

I.3.1.1. La spectrométrie gamma au LESE

Elle est utilisée pour tous les échantillons sauf ceux relatifs aux poussières atmosphériques et à la Réunion.

Les échantillons, dans leur géométrie appropriée, sont systématiquement mesurés durant au moins 24 heures, soit dans des enceintes « très bas bruit de fond » au moyen d'un détecteur GeHP (efficacité relative 50 %), soit dans un ensemble anticosmique au moyen d'un détecteur GmX (efficacité relative 80 %).

Tous les spectres de mesures sont stockés sur disque dur et archivés en fin d'année sur « disque compact ».

I.3.1.2. La spectrométrie gamma au LMRE

Le LMRE, Laboratoire de Métrologie de la Radioactivité dans l'Environnement, appartient aussi à l'IRSN ; il est localisé à ORSAY.

Pour les échantillons de poussières atmosphériques, l'appareillage utilisé est localisé à MODANE (Savoie), il présente la particularité d'être équipé d'un veto cosmique permettant des mesures en anticoincidence, abaissant le seuil de détection à des valeurs de l'ordre du $\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Pour les échantillons de la Réunion, c'est l'appareillage « classique » de type N qui est utilisé.

I.3.2. La mesure du ^{90}Sr

Cette mesure est réalisée par le LESE. Avec la dernière phase dite de comptage, le protocole comprend 9 phases ; elles sont décrites ci – dessous.

Mesure du ^{90}Sr

A. Préparation de l'échantillon

- Pesée de 10 à 20 g de cendres ;
- Séchage au moins 12 h à 70°C ;
- Calcination 8 h à 550°C.

B. Mise en solution

- Ajout de 10 mg de strontium entraîneur ;
- 1^{ère} minéralisation par acide nitrique ;
- 2^{ème} minéralisation par acide nitrique ;
- 3^{ème} minéralisation par acide chlorhydrique ;

Filtration des insolubles.

C. Précipitation de l'oxalate de calcium

A pH = 4,5 avec ajout de chlorure de calcium si le précipité n'est pas visible ;
Séchage du précipité au moins 12 h à 70°C ;
Calcination du précipité 8 h à 450°C ;
Mise en solution du carbonate de calcium par acide nitrique.

D. Précipitation de l'hydroxyde ferrique

A pH = 8,5 avec ajout de chlorure de fer III si le précipité n'est pas visible ou s'il y a présence d'un voile blanc (phosphate) ;
2^{ème} précipitation de l'hydroxyde ferrique à pH = 8,5.

E. Précipitation de l'oxalate de calcium

A pH = 4,5 avec ajout de chlorure de calcium si le précipité n'est pas visible ;
Séchage du précipité au moins 12 h à 70°C ;
Calcination du précipité 8 h à 450°C ;
Mise en solution du carbonate de calcium par acide nitrique ;
Précipitation du nitrate de strontium si la masse de carbonate de calcium est supérieure à 5 g.

F. Précipitation du nitrate de strontium

G. Passage sur colonne Sr resin

Ajout de 10 mg d'yttrium ;
Mesure du strontium stable par spectrométrie d'absorption atomique « fin de manipulation » ;
Attente de 15 jours pour atteindre l'équilibre $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$.

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 dihydraté ;
Ajustement du pH entre 1,5 et 4,5 par ajout d'hydroxyde d'ammonium.

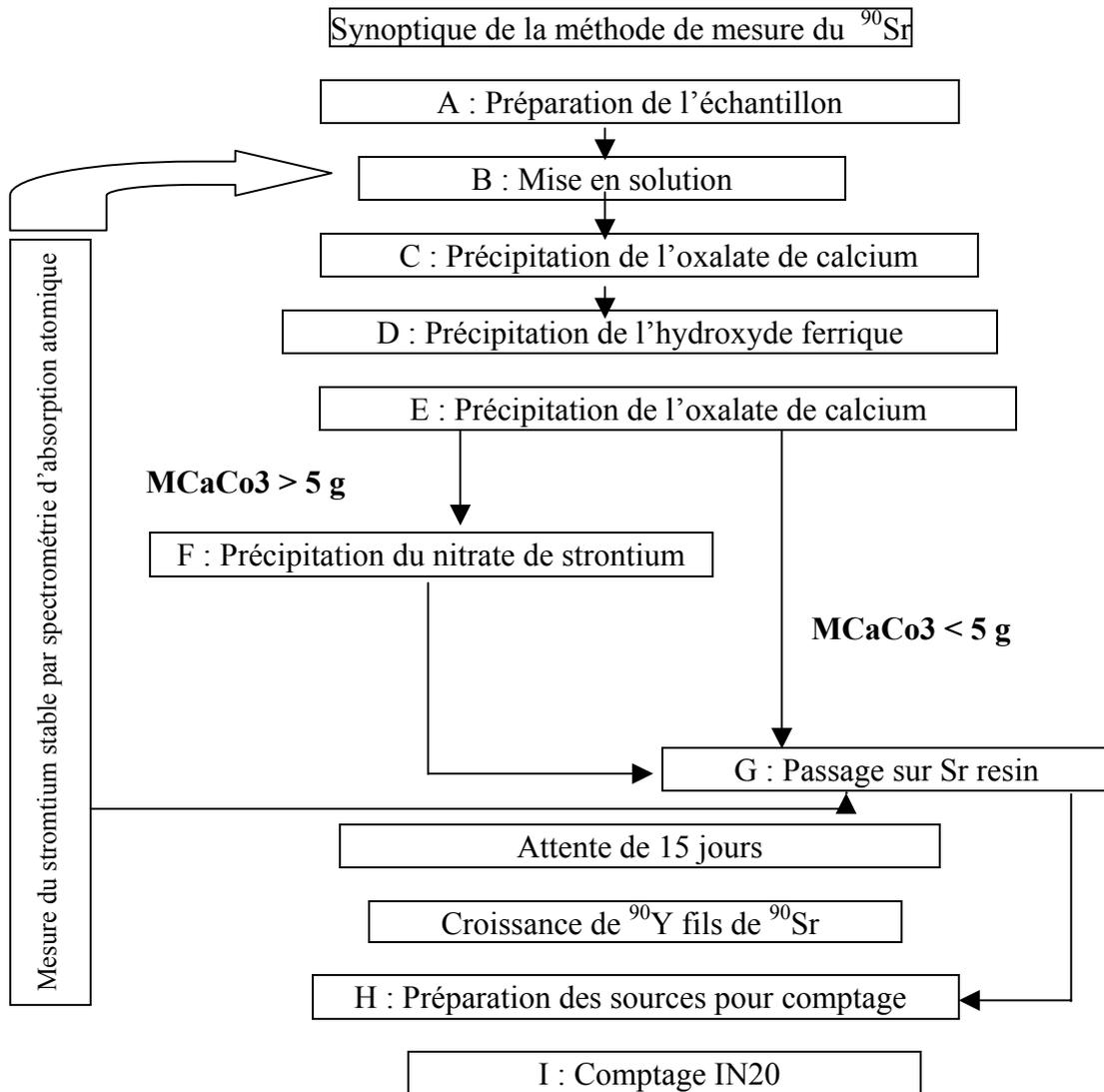
H. Préparation des sources pour comptage

Récupération du précipité sur filtre ;
Séchage ;
Plastification sous presse.

I. Comptage

Evaluation du rendement chimique

Pesée de 1 g de cendres ;
Minéralisation par acide nitrique ;
Filtration des insolubles ;
Mesure du strontium stable par spectrométrie d'absorption atomique.



I. 3.2. La mesure du ^{238}Pu et du $^{239+240}\text{Pu}$

Cette mesure a été réalisée par le LESE. En fonction des caractéristiques chimiques des échantillons, le protocole comprend 8 phases en plus du comptage ; elles sont décrites ci – dessous. La méthode utilisée est celle mise au point par le DPRE/SERNAT/LMRE.

Mesure du ^{238}Pu et du $^{239+240}\text{Pu}$

(Ref : DPRE-SERNAT-LMRE/ALPHA/MO 10.9.6 et 10.9.7)

A. Préparation de l'échantillon

- Pesée de 10 à 50 g de cendres ;
- Séchage au moins 12 h à 80-100°C ;
- Ajout du traceur radioactif ^{242}Pu .

B. Mise en solution

- 1^{ère} minéralisation par acide nitrique ;
- Centrifugation et séparation des insolubles ;
- 2^{ème} minéralisation des insolubles par acide nitrique ;
- Centrifugation et séparation des insolubles ;
- Lavage des insolubles à l'eau ultra pure ;
- Si nécessaire, attaque de la fraction insoluble par acide fluorhydrique ;
- Réduire le total des surnageants jusqu'à floculation de la silice ;
- Centrifugation et séparation de la silice ;
- Récupération et attaque de la silice entraînée par acide fluorhydrique.

POUR LES ECHANTILLONS RICHES EN PHOSPHATE :

C. Précipitations de l'oxyde de manganèse

- A pH 3-4 avec l'hydroxyde d'ammonium par ajout de chlorure de manganèse et de permanganate de potassium ;
- Répéter cette opération sur le surnageant.

D. Deuxième précipitation de l'oxyde de manganèse

- A pH 3-4 avec l'hydroxyde d'ammonium par ajout de permanganate de potassium ;
- Précipitation de l'oxalate de calcium à pH = 1,5 avec ajout de chlorure de calcium si le précipité n'est pas visible.

POUR LES ECHANTILLONS RICHES EN FER :

C. Précipitations de l'oxalate de calcium

- A pH = 1,5 avec ajout de chlorure de calcium si le précipité n'est pas visible ;
- Répéter cette opération sur le surnageant ;
- Séchage du précipité au moins 12 h à 70°C ;
- Calcination du précipité 8 h à 450°C ;
- Mise en solution du carbonate de calcium par acide chlorhydrique.

D. Précipitations de l'hydroxyde ferrique

- A pH = 8,5 ;
- Répéter cette opération sur le surnageant à pH = 8,5 avec ajout de chlorure de fer III .

POUR TOUS LES ECHANTILLONS :

E. Précipitation de l'oxalate de calcium

- A pH = 1,5 avec ajout de chlorure de calcium si le précipité n'est pas visible ;
- jusqu'à disparition des vapeurs rousses ;
- Mise à sec ;

Reprise du résidu sec par acide nitrique.

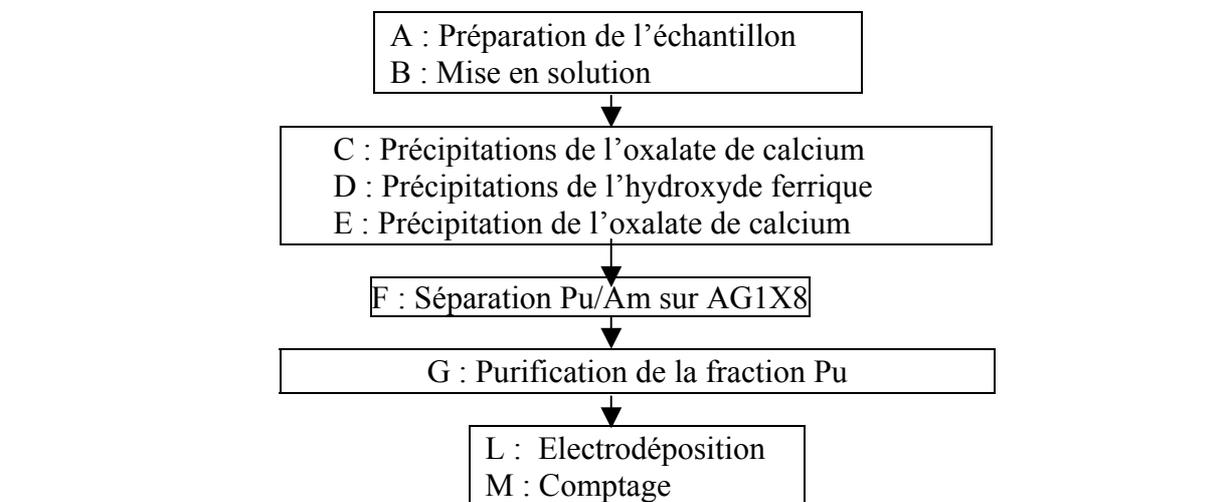
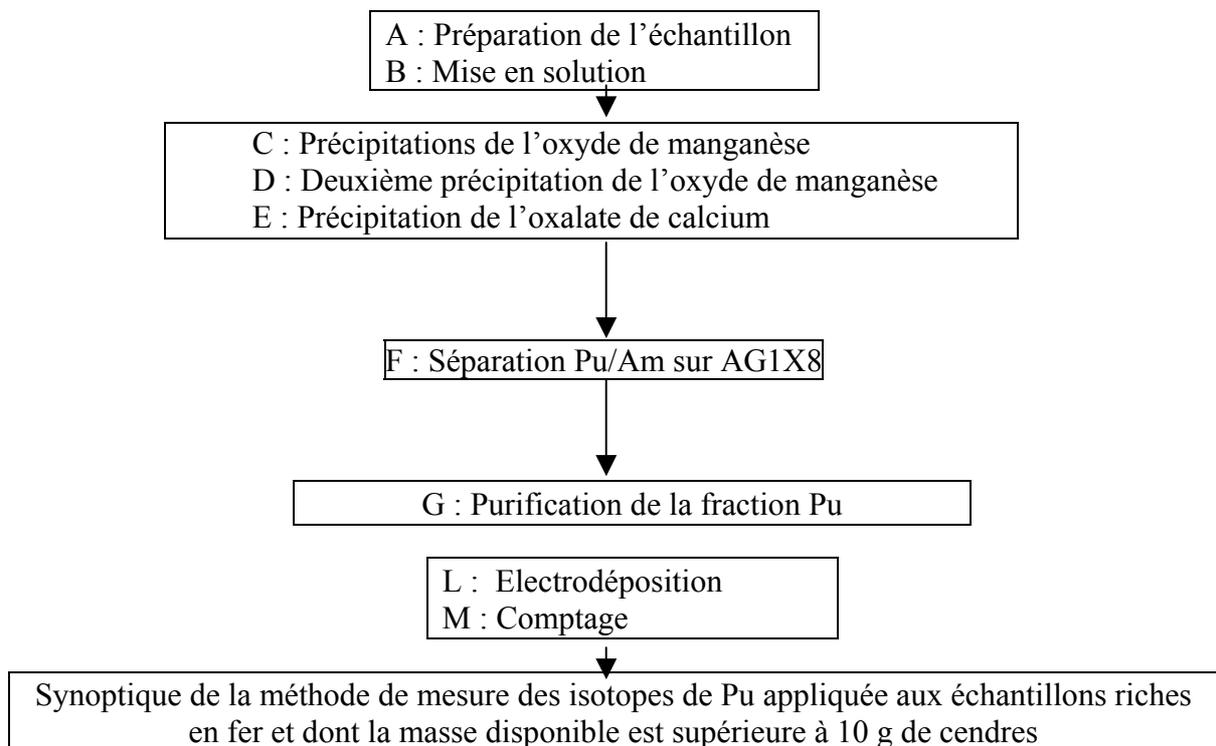
F. Séparation Pu/Am sur colonne échangeuse d'ions

G. Purification de Pu sur colonne

L. Electrodéposition

M. Comptage

Synoptique de la méthode de mesure des isotopes de Pu appliquée aux échantillons riches en phosphate et dont la masse disponible est supérieure à 10 g de cendres



I.3.4. Expressions des résultats

Tous les résultats sont exprimés en Bq.kg⁻¹.frais ou en Bq.l⁻¹. Il y a 2 possibilités.

- Si le résultat de la mesure est une valeur inférieure à la limite de détection, il est déclaré non significatif. Le résultat est donné sous la forme :

$$A \leq LD$$

A étant l'activité globale de l'échantillon ou du radionucléide analysé dans l'échantillon (exprimée en becquerels)

LD étant la Limite de Détection prenant en compte les erreurs de première et seconde espèce α et $\beta = 2,5 \%$.¹

Notons que cette relation est vraie dans 97,5 % des cas (erreurs de seconde espèce $\beta = 2,5 \%$).

- Si le résultat de la mesure donne une valeur supérieure à la limite de détection, il est déclaré significatif. Le résultat est donné sous la forme suivante :

$$A \pm k.\delta A$$

L'incertitude globale absolue est égale au produit du coefficient de sécurité k par l'incertitude composée δA absolue résultant de la combinaison quadratique des écarts-types à caractère aléatoire et à caractère systématique. Le coefficient de sécurité k est pris égal à 2, correspondant à un niveau de probabilité de 95 %. Les différents calculs de la valeur LD sont présentés ci dessous ([7] et [8]) :

Cas de la Spectrométrie γ

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

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

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

e : efficacité d'absorption totale

p : pourcentage d'émission

t : temps de mesure (en s)

m : masse d'échantillon frais utilisée (en kg)

Cas de la Spectrométrie α

¹ 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 fautive.

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

B : bruit de fond pendant le temps t pris sur le même nombre de canaux que celui utilisé pour l'évaluation de l'activité du traceur (en impulsions)

e : efficacité du comptage

R_c : rendement chimique

t : temps de mesure (en s)

m : masse d'échantillon frais utilisée (en kg)

Cas des Comptages β type ⁹⁰Sr

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

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

e : efficacité de comptage

R_c : rendement chimique

t : temps de mesure (en s)

m : masse d'échantillon frais utilisée (en kg)

I.4. CALCULS EFFECTUES A PARTIR DES RESULTATS BRUTS DE RADIOACTIVITE

Trois types de calculs sont décrits.

I.4.1. Calcul de l'activité moyenne de l'air

Les calculs de l'activité moyenne annuelle se basent sur les moyennes mensuelles, établies à partir des valeurs décadaires fournies par le LMRE.

Ces activités mensuelles moyennes sont notées dans les tableaux II.1 à II.10 :

- x₁, ..., x₁₂ : valeurs significatives ± σ₁, ..., σ₁₂ : incertitudes correspondantes
- y₁, ..., y₁₂ : valeurs non significatives (≤ LD).

Analyse des valeurs mensuelles :

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

Résultat moyen annuel rendu sous la forme :
$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i}{12} \pm \frac{\sum_{i=1}^{12} \sigma_i}{12}$$

- Cas n° 2 : peu de valeurs (< 6) non significatives ('y')
soit, par exemple : x_3, \dots, x_{12}
 y_1, y_2

Résultat moyen annuel rendu sous la forme :
$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i + \frac{y_1}{2} + \frac{y_2}{2}}{12} \pm \frac{\sum_{i=1}^{12} \sigma_i + \frac{y_1}{2} + \frac{y_2}{2}}{12}$$

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

soit, par exemple : x_1, x_2
 y_3, \dots, y_{12}

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

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

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

I.4.2. Calcul de l'activité surfacique au sol

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

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

avec A_{surf} = activité surfacique, en $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-2}$,
 $A_{\text{dépôt}}$ = activité moyenne pondérée en profondeur, en $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$,
 h = épaisseur totale prise en compte, en 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 (Bq.kg ⁻¹ de sol sec)
0 à 2 cm	2,93 ± 0,17
2 à 12 cm	0,72 ± 0,08
12 à 22 cm	0,31 ± 0,07
22 à 32 cm	≤ 0,36
32 à 42 cm	≤ 0,40

<p>activité par défaut :</p> $ \begin{aligned} & 2,93 \times 2 \text{ cm} \\ & + 0,72 \times 10 \text{ cm} \\ & + 0,31 \times 10 \text{ cm} \\ & \hline & = 16,16 \text{ Bq.kg}^{-1} \text{ pour } 22 \text{ cm} \end{aligned} $ <p>$A_{\text{dépôt}} = 0,73 \text{ Bq.kg}^{-1} (16,16/22)$ $A_{\text{surf}} = 0,73 \cdot 1600 \cdot 0,22 = 257,0 \text{ Bq.m}^{-2}$</p>	<p>activité par excès :</p> $ \begin{aligned} & 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} \\ & \hline & = 23,76 \text{ Bq.kg}^{-1} \text{ pour } 42 \text{ cm} \end{aligned} $ <p>$A_{\text{dépôt}} = 0,57 \text{ Bq.kg}^{-1} (23,76/42)$ $A_{\text{surf}} = 0,57 \cdot 1600 \cdot 0,42 = 383,0 \text{ Bq.m}^{-2}$</p>
---	--

L'activité surfacique prise en compte est donc

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

I.4.3. Calcul des valeurs moyennes

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 et dans le cas de valeurs non significatives.

(1) Mesures significatives : La valeur moyenne est calculée sur les valeurs significatives et son incertitude est la moyenne quadratique des incertitudes correspondantes.

(2) Mesures non significatives : La limite inférieure de la fourchette d'incertitude sur la moyenne est obtenue en considérant comme nulles toutes les valeurs inférieures à la limite de détection (LD) et la limite supérieure est obtenue en les considérant comme égales à la limite de détection elle-même.

I.4.4. Calcul des doses efficaces

Un calcul existe pour les 3 catégories de dose. 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.

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

I.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 terme de dépôt surfacique.

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

avec E_{ext} = dose efficace liée à l'exposition externe annuelle en Sv,
 A_{surf} = activité surfacique en $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-2}$,
 f = facteur de conversion égal à $0,7 \text{ pSv} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{m}^2$ *,
 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 [9].

I.4.2.2. 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.

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

avec E_{inh} = dose efficace engagée annuelle pour l'inhalation, en Sv,
 C_{air} = activité atmosphérique moyenne en $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$,
 Q = volume d'air inhalé par an,
= 8103 m^3 (volume d'air inhalé par jour par un adulte : $22,2 \text{ m}^3$),
= 3183 m^3 (volume d'air inhalé par jour par un enfant de moins de 5 ans : $8,72 \text{ m}^3$),
 $h(g)_{\text{inh}}$ = coefficient de dose par unité d'activité inhalée [4]
= $4,7 \cdot 10^{-9} \text{ Sv}\cdot\text{Bq}^{-1}$ pour ^{137}Cs (CIPR 71-type F-adultes)
= $3,7 \cdot 10^{-9} \text{ Sv}\cdot\text{Bq}^{-1}$ pour ^{137}Cs (CIPR 71-type F-enfants moins de 5 ans)

I.4.2.3. 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} exprimées en $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ 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 en 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.

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

avec E_{ing} = dose efficace engagée annuelle pour l'ingestion, en Sv
 Q_i = ration alimentaire annuelle pour l'archipel considéré, en kg
 $h(g)_{\text{ing},j}$ = coefficient de dose par unité d'activité ingérée, en $\text{Sv}\cdot\text{Bq}^{-1}$:

CIPR 67 [5]

	adultes	enfants (moins de 5 ans)
^{137}Cs	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$9,7 \cdot 10^{-9}$
^{60}Co	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$
^{90}Sr	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$4,7 \cdot 10^{-8}$

I.5. Données relatives à la taxonomie des échantillons prélevés

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 maori est fourni dans la mesure du possible. Le tableau ci-dessous apporte ces précisions.

<u>NOM COMMUN</u>	<u>NOM SCIENTIFIQUE</u>	<u>NOM TAHITIEN</u>
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>Sphyraena 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 Iar</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
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)		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>Cephalopolis argus</i>	Roi
Nacre	<i>Pinctada margaritifera</i>	Pârau
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</i>	Maïto, Maro'a, Ume
Poisson de haute-mer		I'a nô tua
Poissons de lagon		I'a nô roto
Poissons perroquet	<i>Scaridae</i>	Paati, Pahoro, Uhu
Poivron	<i>Capsicum frutescens</i>	'Ôparo mâ'aro
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 germo</i>	'A'ahi tari'a
Thon patudo	<i>Parathunnus obesus</i>	'A'ahi tâtumu
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Tomâti
Turbo	<i>Turbo setosus</i>	Ma'oa

(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

	Pages
Tableau II.1 Radioactivité gamma de l'air : Césium 137 à Faaa (Tahiti) en 2002	2
Tableau II.2 Radioactivité gamma de l'air : Césium 137 à Orsay (Essonne) en 2002	3
Tableau II.3 Radioactivité gamma de l'air : Beryllium 7 à Faaa (Tahiti) en 2002	4
Tableau II.4 Radioactivité gamma de l'air : Beryllium 7 à Orsay (Essonne) en 2002	5
Tableau II.5 Radioactivité gamma de l'air : Sodium 22 à Faaa (Tahiti) en 2002	6
Tableau II.6 Radioactivité gamma de l'air : Sodium 22 à Orsay (Essonne) en 2002	7
Tableau II.7 Radioactivité gamma de l'air : Potassium 40 à Faaa (Tahiti) en 2002	8
Tableau II.8 Radioactivité gamma de l'air : Potassium 40 à Orsay (Essonne) en 2002	9
Tableau II.9 Radioactivité gamma de l'air : Plomb 210 à Faaa (Tahiti) en 2002	10
Tableau II.10 Radioactivité gamma de l'air : Plomb 210 à Orsay (Essonne) en 2002	11
Tableau II.11 Radioactivité de l'eau, en 2002	12

TABLEAU II.1

Radioactivité gamma de l'air : ^{137}Cs
à Faa'a (Tahiti) en 2002

Station : FAAA (TAHITI)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	$0,06 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,02$	$0,05 \pm 0,03$	$0,07 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,03$	$0,07 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,03$	$0,04 \pm 0,02$	$0,05 \pm 0,03$	$0,07 \pm 0,03$	$0,09 \pm 0,04$	$0,04 \pm 0,02$

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: $0,06 \pm 0,03$

TABLEAU II.2

Radioactivité gamma de l'air : ^{137}Cs
à Orsay (Essonne) en 2002

Station : ORSAY (ESSONNE)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	$0,58 \pm 0,31$	$\leq 0,24$	$0,28 \pm 0,15$	$0,76 \pm 0,34$	$\leq 0,19$	$0,16 \pm 0,08$	$0,21 \pm 0,11$	$0,31 \pm 0,14$	$0,51 \pm 0,20$	$0,21 \pm 0,11$	$0,19 \pm 0,08$	$0,68 \pm 0,30$

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: $0,34 \pm 0,17$

TABLEAU II.3

Radioactivité gamma de l'air : ^7Be
à Faa'a (Tahiti) en 2002

Station : FAAA (TAHITI)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne (mBq.m ⁻³)	3,80 ± 0,87	2,70 ± 0,60	2,97 ± 0,83	3,13 ± 0,90	3,50 ± 1,00	2,63 ± 0,77	3,83 ± 1,07	2,90 ± 0,87	3,43 ± 0,97	3,64 ± 0,50	4,10 ± 1,17	1,92 ± 0,57

Activité moyenne annuelle en mBq.m⁻³ : 3,15 ± 0,84

TABLEAU II.4

Radioactivité gamma de l'air : ^7Be
à Orsay (Essonne) en 2002

Station : ORSAY (ESSONNE)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	29	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne (mBq.m ⁻³)	2,77 ± 0,80	2,83 ± 0,80	3,03 ± 0,83	4,83 ± 1,33	2,77 ± 0,77	3,07 ± 0,87	2,37 ± 0,67	2,93 ± 0,83	3,37 ± 0,93	2,70 ± 0,73	1,70 ± 0,36	1,73 ± 0,50

Activité moyenne annuelle en mBq.m⁻³ : 2,84 ± 0,79

TABLEAU II.5

Radioactivité gamma de l'air : ^{22}Na
à Faa'a (Tahiti) en 2002

Station : FAAA (TAHITI)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	1	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	$0,25 \pm 0,11$	$0,18 \pm 0,07$	$0,21 \pm 0,09$	$0,25 \pm 0,11$	$0,22 \pm 0,10$	$0,18 \pm 0,08$	$0,25 \pm 0,10$	$0,25 \pm 0,11$	$0,38 \pm 0,14$	$0,37 \pm 0,11$	$0,38 \pm 0,15$	$0,16 \pm 0,07$

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: $0,26 \pm 0,10$

TABLEAU II.6

Radioactivité gamma de l'air : ^{22}Na
à Orsay (Essonne) en 2002

Station : ORSAY (ESSONNE)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	29	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	$0,23 \pm 0,12$	$0,34 \pm 0,14$	$0,36 \pm 0,18$	$0,60 \pm 0,24$	$0,32 \pm 0,17$	$0,38 \pm 0,17$	$0,28 \pm 0,14$	$0,29 \pm 0,16$	$0,32 \pm 0,15$	$0,23 \pm 0,12$	$\leq 0,23$	$\leq 0,20$

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: $0,30 \pm 0,15$

TABLEAU II.7

Radioactivité gamma de l'air : ^{40}K
à Faa'a (Tahiti) en 2002

Station : FAAA (TAHITI)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	14,0 ± 5,7	10,7 ± 3,1	9,3 ± 3,6	13,0 ± 5,0	11,3 ± 4,3	11,0 ± 4,0	9,1 ± 3,7	8,5 ± 3,4	11,5 ± 4,4	10,0 ± 2,5	10,3 ± 4,3	9,0 ± 3,3

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: 10,7 ± 3,9

TABLEAU II.8

Radioactivité gamma de l'air : ^{40}K
à Orsay (Essonne) en 2002

Station : ORSAY (ESSONNE)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	29	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	$12,2 \pm 5,2$	$7,2 \pm 3,5$	$8,3 \pm 3,7$	$14,7 \pm 6,0$	$6,5 \pm 2,8$	$7,4 \pm 3,1$	$8,2 \pm 3,6$	$6,6 \pm 3,2$	$8,8 \pm 3,9$	$8,4 \pm 3,6$	$5,5 \pm 2,3$	$6,5 \pm 2,8$

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: $8,4 \pm 3,6$

TABLEAU II.9

Radioactivité gamma de l'air : ^{210}Pb
à Faa'a (Tahiti) en 2002

Station : FAAA (TAHITI)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	93 ± 31	84 ± 24	81 ± 25	75 ± 25	99 ± 32	86 ± 29	115 ± 36	87 ± 27	105 ± 35	133 ± 22	180 ± 60	87 ± 27

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: 102 ± 31

TABLEAU II.10

Radioactivité gamma de l'air : ^{210}Pb
à Orsay (Essonne) en 2002

Station : ORSAY (ESSONNE)												
2002	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de jours de prélèvement	31	28	31	30	31	29	31	31	30	31	30	31
Nombre de mesures	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Activité moyenne ($\mu\text{Bq.m}^{-3}$)	793 ± 240	273 ± 87	430 ± 133	753 ± 230	277 ± 87	370 ± 110	303 ± 90	390 ± 120	517 ± 150	587 ± 170	420 ± 87	550 ± 163

Activité moyenne annuelle en $\mu\text{Bq.m}^{-3}$: 472 ± 139

TABLEAU II.11

Radioactivité de l'eau

Année : 2002

ORIGINE	NATURE	Date de prélèvement	^{137}Cs (mBq.l ⁻¹)
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI)	EAU DE MER	14/09/2002	2,3 ± 0,3
	EAU DE PLUIE	31/12/2002	≤ 0,2
	EAU DE PLUIE	31/01/2002	≤ 1,1
	EAU DE PLUIE	28/02/2002	≤ 0,4
	EAU DE PLUIE	30/04/2002	≤ 0,7
	EAU DE PLUIE	07/05/2002	≤ 1,4
	EAU DE PLUIE	31/05/2002	≤ 0,9
	EAU DE PLUIE	30/06/2002	≤ 1,4
	EAU DE PLUIE	31/07/2002	≤ 2,8
	EAU DE PLUIE	31/08/2002	≤ 18,3
	EAU DE PLUIE	18/10/2002	≤ 0,7
	EAU DE PLUIE	31/10/2002	≤ 20
	EAU DE PLUIE	29/11/2002	≤ 5,1
	EAU DE RIVIERE	02/09/2002	≤ 0,1
EAU DE SOURCE	02/09/2002	≤ 0,1	

ANNEXE III

RESULTATS BRUTS DU DOMAINE BIOLOGIQUE

(l'absence d'indication chiffrée dans une colonne indique que la mesure n'a pas été effectuée)

	pages
<u>Polynésie française</u>	
- Poissons de haute mer	2
- Lait	3
- Autres échantillons biologiques	
Archipel des Australes	
- Tubuai	4
Archipel des Gambier	
- Mangareva	5
Archipel des Marquises	
- Hiva Oa	6
Archipel de la Société	
- Maupiti	7
- Tahiti, commune de Papeete	8-9
Archipel des Tuamotu	
- Hao	10
- Rangiroa	11
<u>Autres pays et territoires</u>	
- La Réunion	12

POISSONS DE HAUTE MER

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
ARCHIPEL DES AUSTRALES (TUBUAI)	THON CHAIR	10/04/02	110 ± 6	0,040 ± 0,003	≤ 0,040			
		06/11/02	139 ± 11	0,187 ± 0,012	≤ 0,036			
ARCHIPEL DES GAMBIE (MANGAREVA)	BONITE CHAIR	18/01/02	135 ± 8	0,254 ± 0,025	≤ 0,041			
		12/06/02	174 ± 9	0,121 ± 0,001	≤ 0,045			
	THON CHAIR	12/06/02	153 ± 9	0,316 ± 0,031	≤ 0,061			
ARCHIPEL DES MARQUISES (HIVA OA)	BONITE CHAIR	07/03/02	160 ± 10	0,113 ± 0,013	≤ 0,031	≤ 0,010	≤ 0,00007	≤ 0,0001
	THON ALBACORE CHAIR	05/09/02	153 ± 9	0,244 ± 0,028	≤ 0,054			
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (MAUPITI)	THAZARD CHAIR	01/03/02	142 ± 8	0,195 ± 0,023	≤ 0,050			
	THON CHAIR	08/12/02	146 ± 12	0,134 ± 0,009	≤ 0,057			
ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI-COMMUNE DE PAPEETE)	ESPADON CHAIR	18/01/02	157 ± 9	0,180 ± 0,015	≤ 0,031	≤ 0,009	≤ 0,0007	≤ 0,0011
	GERMON CHAIR	18/01/02	140 ± 11	0,222 ± 0,043	≤ 0,107			
		18/01/02	135 ± 8	0,217 ± 0,026	≤ 0,057			
	THON CHAIR	24/03/02	132 ± 7	0,101 ± 0,012	≤ 0,029			
		26/05/02	148 ± 10	≤ 0,027	≤ 0,029			
	BONITE CHAIR	30/06/02	141 ± 10	0,154 ± 0,011	≤ 0,040			
		01/09/02	129 ± 8	0,147 ± 0,014	≤ 0,045			
03/11/02	128 ± 10	0,120 ± 0,010	≤ 0,045					
ARCHIPEL DES TUAMOTU (HAO)	THON ALBACORE CHAIR	04/02/02	138 ± 9	0,151 ± 0,020	≤ 0,047	≤ 0,012	≤ 0,0079	≤ 0,0064
		04/04/02	126 ± 7	0,169 ± 0,016	≤ 0,030			
	THON CHAIR	31/05/02	181 ± 11	0,288 ± 0,021	≤ 0,030			
		03/10/02	139 ± 9	0,240 ± 0,054	≤ 0,039			
ARCHIPEL DES TUAMOTU (RANGIROA)	BONITE CHAIR	25/02/02	151 ± 9	0,193 ± 0,015	≤ 0,026	≤ 0,012	≤ 0,0011	≤ 0,0015
		14/09/02	155 ± 9	0,214 ± 0,032	≤ 0,058			
	THON CHAIR	18/11/02	143 ± 10	0,210 ± 0,014	≤ 0,045			

POLYNESIE FRANCAISE

ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI)

LAIT

Année : 2002

NATURE	Date de pélèvement	⁴⁰ K Bq.l ⁻¹	¹³⁷ Cs Bq.l ⁻¹	⁶⁰ Co Bq.l ⁻¹	⁹⁰ Sr Bq.l ⁻¹	²³⁸ Pu Bq.l ⁻¹	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu Bq.l ⁻¹
Lait frais entier	14/03/02	40 ± 2	1,12 ± 0,06	≤ 0,01	≤ 0,010	≤ 0,0002	≤ 0,0002
Lait frais entier	05/09/02	50 ± 3	1,29 ± 0,07	≤ 0,01			
Lait frais entier	04/12/02	46 ± 3	1,24 ± 0,10	≤ 0,04			

ARCHIPEL DES AUSTRALES (TUBUAI)

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
BOISSONS	COCO VIAVIA EAU	10/04/02	73 ± 4	0,233 ± 0,016	≤ 0,019			
	EAU BOISSON	08/08/02	≤ 0,02	≤ 0,001				
ENVIRONNEMENT MARIN	HOLOTHURIE TEGUMENT	08/02/02	25 ± 3	≤ 0,063	≤ 0,069	≤ 0,010	≤ 0,0229	≤ 0,0057
FRUITS	AVOCAT PULPE	18/01/02	93 ± 5	0,588 ± 0,039	≤ 0,037	≤ 0,009	≤ 0,0004	≤ 0,0005
	BANANE PULPE	18/01/02	98 ± 6	0,014 ± 0,004	≤ 0,012	≤ 0,014	≤ 0,0008	≤ 0,0007
		13/06/02	112 ± 8	≤ 0,025	≤ 0,031			
	BANANE ENTIERE	10/07/02	192 ± 11	≤ 0,022	≤ 0,028			
	COCO OPAA COPRAH	04/10/02	125 ± 11	0,510 ± 0,041	≤ 0,048			
	PAMPLEMOUSSE PULPE	08/02/02	74 ± 4	0,452 ± 0,033	≤ 0,034			
	PAPAYE ENTIERE	04/09/02	75 ± 5	0,118 ± 0,028	≤ 0,022			
	PAPAYE PULPE	10/04/02	69 ± 4	0,492 ± 0,039	≤ 0,018	0,050 ± 0,010	≤ 0,0027	≤ 0,0022
		13/06/02	67 ± 4	0,540 ± 0,030	≤ 0,017			
	LEGUMES FEUILLES	CHOU CHINOIS FEUILLES	10/07/02	81 ± 5	0,041 ± 0,007	≤ 0,026		
	FABA FEUILLES	08/02/02	144 ± 10	0,174 ± 0,018	≤ 0,035			
		07/08/02	165 ± 11	0,550 ± 0,033	≤ 0,030			
LEGUMES FRUITS	HARICOT VERT ENTIERE	02/05/02	68 ± 6	0,044 ± 0,007	≤ 0,043			
		06/11/02	81 ± 7	≤ 0,029	≤ 0,033			
	TOMATE ENTIERE	08/02/02	53 ± 4	0,054 ± 0,012	≤ 0,034			
	URU PULPE	02/05/02	96 ± 6	1,853 ± 0,326	≤ 0,044			
LEGUMES RACINES	CAROTTE ENTIERE	07/08/02	147 ± 9	≤ 0,023	≤ 0,028			
	MANIOC PULPE	02/05/02	98 ± 7	≤ 0,022	≤ 0,021			
		06/11/02	126 ± 10	0,145 ± 0,010	≤ 0,037			
	POMME DE TERRE LOCALE ENTIERE	04/09/02	171 ± 10	0,033 ± 0,024	≤ 0,029			
	POMME T. LOCALE PULPE	01/03/02	117 ± 7	0,122 ± 0,011	≤ 0,022			
	TARO PULPE	10/04/02	131 ± 8	0,358 ± 0,025	≤ 0,029	0,016 ± 0,011	≤ 0,0057	≤ 0,0046
		04/09/02	145 ± 9	0,103 ± 0,019	≤ 0,032			
		04/12/02	121 ± 10	0,085 ± 0,007	≤ 0,038			
MOLLUSQUES	BENITIER CHAIR TOTALE	01/03/02	70 ± 4	0,023 ± 0,009	0,044 ± 0,012	0,041 ± 0,010	0,0026 ± 0,0003	0,0220 ± 0,0011
		10/07/02	70 ± 4	0,020 ± 0,007	0,034 ± 0,008			
		07/08/02	64 ± 3	≤ 0,022	≤ 0,032			
POISSONS	POISSON LAGON CHAIR	01/03/02	125 ± 7	0,157 ± 0,019	≤ 0,041	≤ 0,023	≤ 0,0009	0,0022 ± 0,0008
		02/05/02	132 ± 8	0,089 ± 0,016	≤ 0,046			
		04/10/02	136 ± 12	0,110 ± 0,009	≤ 0,039			
		04/12/02	132 ± 11	0,187 ± 0,014	≤ 0,054			
	POISSON LAGON EVISCERE	18/01/02	110 ± 10	0,613 ± 0,038	≤ 0,048			
		13/06/02	121 ± 10	0,065 ± 0,024	≤ 0,035			
		10/07/02	116 ± 7	0,098 ± 0,014	≤ 0,034			
	04/09/02	111 ± 7	0,086 ± 0,023	≤ 0,033				
VIANDES	CHEVRE CHAIR	04/12/02	110 ± 8	0,024 ± 0,001	≤ 0,050			

ARCHIPEL DES GAMBIER (MANGAREVA)

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
BOISSONS	COCO VIAVIA EAU	13/11/02	72 ± 6	0,081 ± 0,006	≤ 0,056			
	EAU BOISSON	20/08/02	≤ 0,02	≤ 0,001				
FRUITS	BANANE PULPE	17/04/02	92 ± 4	≤ 0,033	≤ 0,041	≤ 0,010	≤ 0,0011	≤ 0,0009
		07/08/02	114 ± 8	≤ 0,022	≤ 0,031			
	COCO OPAA COPRAH	12/06/02	120 ± 7	0,188 ± 0,015	≤ 0,026			
		13/11/02	110 ± 9	0,041 ± 0,003	≤ 0,041			
LEGUMES FEUILLES	PAMPLEMOUSSE PULPE	17/04/02	60 ± 4	0,045 ± 0,006	≤ 0,017			
	PAPAYE PULPE	20/03/02	69 ± 5	0,119 ± 0,013	≤ 0,024	0,046 ± 0,013	≤ 0,0005	≤ 0,0008
	CHOU FEUILLES	07/08/02	93 ± 5	≤ 0,016	≤ 0,020			
	FAFA FEUILLES	15/05/02	184 ± 11	0,013 ± 0,001	≤ 0,022			
LEGUMES FRUITS	SALADE FEUILLES	10/12/02	132 ± 9	≤ 0,012	≤ 0,032			
	CONCOMBRE PULPE	10/12/02	46 ± 3	≤ 0,021	≤ 0,045			
	TOMATE ENTIERE	03/09/02	65 ± 4	0,012 ± 0,005	≤ 0,015			
	URU PULPE	27/02/02	123 ± 10	0,230 ± 0,024	≤ 0,047			
LEGUMES RACINES		03/07/02	96 ± 5	≤ 0,039	≤ 0,040			
	CAROTTE PULPE	01/10/02	81 ± 5	0,016 ± 0,007	≤ 0,030			
	MANIOC PULPE	20/03/02	124 ± 7	≤ 0,017	≤ 0,022	≤ 0,008	≤ 0,0006	≤ 0,0006
		01/10/02	121 ± 8	0,018 ± 0,008	≤ 0,028			
MOLLUSQUES	PATATE DOUCE PULPE	01/10/02	98 ± 6	0,734 ± 0,054	≤ 0,020			
	TARO PULPE	15/05/02	91 ± 4	≤ 0,031	≤ 0,020			
	BENITIER CHAIR TOTALE	27/02/02	66 ± 4	≤ 0,022	0,025 ± 0,008	0,028 ± 0,009	0,0047 ± 0,0005	0,0257 ± 0,0017
	NACRE CHAIR TOTALE	27/02/02	53 ± 4	≤ 0,033	≤ 0,038			
POISSONS	TURBO CHAIR TOTALE	03/07/02	111 ± 9	≤ 0,044	≤ 0,046			
	POISSON LAGON CHAIR	18/01/02	142 ± 8	0,270 ± 0,033	≤ 0,068			
		17/04/02	140 ± 8	0,187 ± 0,020	≤ 0,045			
		03/07/02	136 ± 7	0,196 ± 0,020	≤ 0,054			
		03/09/02	143 ± 8	0,218 ± 0,033	≤ 0,053			
VIANDES	POISSON LAGON EVISCERE	20/03/02	127 ± 7	0,153 ± 0,016	≤ 0,034	≤ 0,021	≤ 0,0003	≤ 0,0006
		07/08/02	126 ± 8	0,171 ± 0,019	≤ 0,038			
	PORC CHAIR	18/01/02	53 ± 3	0,209 ± 0,016	≤ 0,015	≤ 0,011	≤ 0,0001	≤ 0,0002
	POULET LOCAL ENTIER EVISCERE	03/09/02	80 ± 5	0,416 ± 0,027	≤ 0,047			
	12/06/02	82 ± 5	0,098 ± 0,015	≤ 0,034				

ARCHIPEL DES MARQUISES (HIVA-OA)

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
BOISSONS	COCO VIAVIA EAU	04/04/02	83 ± 5	≤ 0,009	≤ 0,012			
		31/10/02	72 ± 5	≤ 0,010	≤ 0,124			
FRUITS	EAU BOISSON	02/04/02	≤ 0,02	≤ 0,001				
	ANANAS PULPE	18/01/02	53 ± 4	0,234 ± 0,014	≤ 0,020			
	BANANE PULPE	07/03/02	141 ± 9	≤ 0,033	≤ 0,040			
		04/07/02	134 ± 10	≤ 0,012	≤ 0,026			
	CITRON ENTIER	04/07/02	71 ± 6	≤ 0,014	≤ 0,025			
	COCO OPAA COPRAH	08/02/02	151 ± 12	≤ 0,027	≤ 0,032	≤ 0,009	≤ 0,00006	≤ 0,0003
		02/05/02	149 ± 9	0,035 ± 0,008	≤ 0,028			
	MANGUE PULPE	18/01/02	74 ± 4	≤ 0,015	£ 0,018			
	PAMPLEMOUSSE PULPE	01/08/02	65 ± 4	0,015 ± 0,006	≤ 0,018			
	PAPAYE PULPE	06/06/02	82 ± 5	0,013 ± 0,004	≤ 0,012	≤ 0,008	≤ 0,0003	≤ 0,0003
05/09/02		89 ± 6	0,010 ± 0,005	≤ 0,018				
LEGUMES FEUILLES	PASTEQUE PULPE	02/05/02	53 ± 3	≤ 0,013	≤ 0,016			
	CHOU CHINOIS FEUILLES	07/03/02	111 ± 7	≤ 0,019	≤ 0,015	≤ 0,009	≤ 0,0001	≤ 0,0002
	FAFA FEUILLES	03/10/02	150 ± 12	≤ 0,021	≤ 0,034			
LEGUMES FRUITS	SALADE FEUILLES	31/10/02	115 ± 9	≤ 0,001	≤ 0,013			
	AUBERGINE ENTIERE	06/06/02	89 ± 5	≤ 0,013	≤ 0,017			
	CONCOMBRE PULPE	04/07/02	60 ± 5	≤ 0,010	≤ 0,019			
	TOMATE ENTIERE	01/08/02	82 ± 5	≤ 0,011	≤ 0,014			
LEGUMES RACINES	URU PULPE	18/01/02	85 ± 5	≤ 0,015	≤ 0,019	≤ 0,009	≤ 0,0003	≤ 0,0003
		04/04/02	135 ± 8	≤ 0,016	≤ 0,012			
	MANIOC PULPE	08/02/02	128 ± 6	≤ 0,017	≤ 0,021			
POISSONS	TARO PULPE	05/09/02	169 ± 10	0,010 ± 0,006	≤ 0,024			
		06/06/02	116 ± 7	≤ 0,035	≤ 0,040			
VIANDES	POISSON LAGON EVISCERE	04/04/02	134 ± 9	≤ 0,030	≤ 0,033			
		01/08/02	116 ± 7	0,094 ± 0,013	≤ 0,036			
VIANDES	CHEVRE CHAIR	02/05/02	101 ± 6	0,021 ± 0,004	≤ 0,012	≤ 0,010	≤ 0,0001	≤ 0,0001
		03/10/02	82 ± 7	≤ 0,025	≤ 0,032			

ARCHIPEL DE LA SOCIETE (MAUPITI)

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
BOISSONS	COCO VIAVIA EAU	03/05/02	87 ± 6	0,189 ± 0,012	≤ 0,017			
	EAU BOISSON	06/04/02	≤ 0,02	≤ 0,002				
ENVIRONNEMENT MARIN	HOLOTHURIE TEGUMENT	08/12/02	38 ± 3	≤ 0,001	≤ 0,054			
FRUITS	BANANE PULPE	18/01/02	129 ± 10	≤ 0,050	≤ 0,058			
		03/05/02	117 ± 8	≤ 0,030	≤ 0,041			
	COCO OPAA COPRAH	03/05/02	103 ± 6	0,510 ± 0,028	≤ 0,018			
	NONO ENTIERE	04/02/02	100 ± 6	≤ 0,015	≤ 0,022			
		04/06/02	114 ± 8	≤ 0,016	≤ 0,020			
	PAMPLEMOUSSE PULPE	04/02/02	54 ± 3	0,028 ± 0,005	≤ 0,014			
	PAPAYE PULPE	18/01/02	69 ± 4	0,198 ± 0,015	≤ 0,019	≤ 0,008	≤ 0,0026	≤ 0,0020
		04/06/02	76 ± 5	0,867 ± 0,051	≤ 0,028			
	PASTEQUE PULPE	01/03/02	40 ± 2	0,051 ± 0,005	≤ 0,009			
		06/09/02	57 ± 4	0,079 ± 0,017	≤ 0,014			
	POTIRON ENTIERE	04/10/02	116 ± 8	0,154 ± 0,041	≤ 0,035			
	POTIRON PULPE	04/06/02	76 ± 5	0,047 ± 0,009	≤ 0,036			
LEGUMES FEUILLES	CHOU CHINOIS FEUILLES	02/08/02	91 ± 5	≤ 0,016	≤ 0,021			
	FAFA FEUILLES	04/02/02	207 ± 12,00	≤ 0,020	≤ 0,026	0,023 ± 0,014	≤ 0,00005	≤ 0,00005
	SALADE FEUILLES	06/09/02	115 ± 7	≤ 0,019	≤ 0,025			
LEGUMES FRUITS	AUBERGINE ENTIERE	05/07/02	93 ± 6	≤ 0,012	≤ 0,017			
	CONCOMBRE PULPE	06/09/02	57 ± 3	0,233 ± 0,015	≤ 0,031			
	TOMATE ENTIERE	04/10/02	83 ± 6	≤ 0,010	≤ 0,025			
	URU PULPE	05/07/02	131 ± 8	≤ 0,024	≤ 0,039			
		01/03/02	135 ± 8	≤ 0,017	≤ 0,022	≤ 0,010	≤ 0,0004	≤ 0,0005
LEGUMES RACINES	IGNAME PULPE	02/08/02	151 ± 10	0,044 ± 0,010	≤ 0,031			
	MANIOC PULPE	06/04/02	112 ± 8	≤ 0,025	≤ 0,029	≤ 0,009	≤ 0,0006	≤ 0,0012
		08/11/02	126 ± 11	0,110 ± 0,009	≤ 0,031			
MOLLUSQUES	BENITIER CHAIR TOTALE	06/04/02	81 ± 5	≤ 0,025	≤ 0,032	0,056 ± 0,014	≤ 0,0009	0,0055 ± 0,0001
	TROCA CHAIR TOTALE	04/10/02	96 ± 8	≤ 0,014	≤ 0,025			
POISSONS	POISSON LAGON CHAIR	05/07/02	131 ± 8	0,058 ± 0,017	≤ 0,055			
		08/12/02	136 ± 12	0,065 ± 0,007	≤ 0,043			
	POISSON LAGON EVISCERE	06/04/02	89 ± 5	0,079 ± 0,012	≤ 0,028			
		02/08/02	120 ± 7	0,065 ± 0,013	≤ 0,038			
		08/11/02	102 ± 8	0,100 ± 0,074	≤ 0,056			
	SUSSAND EVISCERE	18/01/02	124 ± 7,0	0,095 ± 0,015	≤ 0,041	≤ 0,015	≤ 0,0001	≤ 0,00009

ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI - COMMUNE DE PAPEETE)

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
BOISSONS	BIERE LOCALE	13/05/02	9 ± 1	≤ 0,004	≤ 0,005			
		30/09/02	15 ± 1	≤ 0,004	≤ 0,005			
	COCA COLA BOISSON SUCREE	24/03/02	≤ 0,2	≤ 0,002	≤ 0,002			
	COCO VIAVIA EAU	02/06/02	89 ± 5	0,030 ± 0,006	≤ 0,016			
		01/09/02	79 ± 5	0,062 ± 0,017	≤ 0,015			
ENVIRONNEMENT MARIN	EAU BOISSON	29/03/02	≤ 0,01	≤ 0,0001				
	JUS FRUIT PACK ANANAS	13/05/02	21 ± 1	0,082 ± 0,006	≤ 0,006			
	HOLOTHURIE TEGUMENT	20/05/02	39 ± 2	0,011 ± 0,006	≤ 0,019			
FRUITS		15/12/02	32 ± 3	≤ 0,032	≤ 0,048			
	ANANAS PULPE	06/11/02	49 ± 3	0,200 ± 0,012	≤ 0,037			
	AVOCAT PULPE	03/11/02	86 ± 6	≤ 0,019	≤ 0,035			
	BANANE PULPE	24/03/02	127 ± 7	0,018 ± 0,006	≤ 0,024			
		30/06/02	100 ± 8	≤ 0,020	≤ 0,027			
		03/11/02	121 ± 10	0,045 ± 0,003	≤ 0,042			
	CITRON PULPE	24/03/02	52 ± 3	≤ 0,012	≤ 0,016			
	COCO OPAA COPRAH	03/04/02	147 ± 9	0,040 ± 0,008	≤ 0,026			
		28/08/02	110 ± 8	0,094 ± 0,064	≤ 0,070			
	MANGUE PULPE	13/03/02	53 ± 3	0,044 ± 0,004	≤ 0,009			
		03/12/02	54 ± 4	0,012 ± 0,001	≤ 0,039			
	NONO ENTIERE	06/11/02	110 ± 9	0,074 ± 0,008	≤ 0,036			
	ORANGE PULPE	12/06/02	53 ± 3	0,101 ± 0,009	≤ 0,014			
	PAMPLEMOUSSE PULPE	03/11/02	64 ± 5	≤ 0,014	≤ 0,025			
	LEGUMES FEUILLES	PAPAYE PULPE	13/03/02	91 ± 5	0,077 ± 0,007	≤ 0,013	0,026 ± 0,012	≤ 0,0002
CHOU FEUILLES		30/06/02	83 ± 6	≤ 0,036	≤ 0,038			
FAFA FEUILLES		24/03/02	148 ± 9	0,012 ± 0,005	≤ 0,018	0,085 ± 0,016	≤ 0,00003	≤ 0,00006
POIREAU ENTIERE		25/08/02	123 ± 9	≤ 0,013	≤ 0,025			
SALADE FEUILLES		24/03/02	133 ± 9	≤ 0,009	≤ 0,013			
LEGUMES FRUITS	AUBERGINE ENTIERE	18/01/02	88 ± 6	0,018 ± 0,004	≤ 0,016			
	CONCOMBRE PULPE	25/08/02	51 ± 4	≤ 0,032	≤ 0,042			
	HARICOT VERT ENTIERE	01/09/02	87 ± 6	≤ 0,034	≤ 0,025			
	TOMATE ENTIERE	18/01/02	70 ± 4	≤ 0,013	≤ 0,016			
		05/05/02	63 ± 4	≤ 0,009	≤ 0,113			
		29/09/02	82 ± 5	≤ 0,010	≤ 0,013			
	URU PULPE	18/01/02	140 ± 8	≤ 0,025	≤ 0,031	≤ 0,012	≤ 0,0003	≤ 0,0002
LEGUMES RACINES		25/08/02	136 ± 11	0,576 ± 0,032	≤ 0,041			
	CAROTTE PULPE	01/09/02	137 ± 8	0,077 ± 0,023	≤ 0,030			
	MANIOC PULPE	30/06/02	111 ± 8	0,687 ± 0,053	≤ 0,063			
	NAVET PULPE	17/03/02	148 ± 11	0,012 ± 0,006	≤ 0,023			
	PATATE DOUCE PULPE	17/03/02	90 ± 5	0,326 ± 0,019	≤ 0,014			
	TARO PULPE	17/03/02	121 ± 9	≤ 0,016	≤ 0,022			
		25/08/02	132 ± 10	0,103 ± 0,011	≤ 0,036			
		15/12/02	116 ± 10	0,087 ± 0,007	≤ 0,052			
	29/09/02	212 ± 13	≤ 0,031	≤ 0,038				

ARCHIPEL DE LA SOCIETE (TAHITI - COMMUNE DE PAPEETE) - suite

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
MOLLUSQUES	BENITIER CHAIR-HEPATO	07/04/02	54 ± 3	0,041 ± 0,014	≤ 0,043			
		29/09/02	60 ± 4	≤ 0,020	≤ 0,022			
POISSONS	TURBO SOYEUX CHAIR-VISCERES CHEVRETTE CHAIR POISSON LAGON EVISCERE	14/02/02	92 ± 5	≤ 0,053	≤ 0,036			
		16/10/02	82 ± 6	≤ 0,025	≤ 0,042			
		17/03/02	111 ± 7	0,095 ± 0,011	≤ 0,025	≤ 0,022	≤ 0,0001	≤ 0,0002
		07/04/02	129 ± 8	0,125 ± 0,015	≤ 0,039			
		12/06/02	125 ± 9	≤ 0,035	≤ 0,039			
		25/08/02	116 ± 8	0,139 ± 0,016	≤ 0,026			
		29/09/02	128 ± 6	0,074 ± 0,009	≤ 0,031			
PRODUITS IMPORTES	SUSSAND EVISCERE	15/12/02	141 ± 11	0,086 ± 0,007	≤ 0,049			
		12/06/02	125 ± 10	0,071 ± 0,012	≤ 0,029			
		29/09/02	96 ± 6	0,062 ± 0,015	≤ 0,073			
		03/04/02	109 ± 6	≤ 0,035	≤ 0,041			
		01/07/02	92 ± 7	0,041 ± 0,004	≤ 0,041			
DIVERS VIANDES	AGNEAU-MOUTON(IMPORTE) CHAIR BŒUF IMPORTE CHAIR LAIT UHT FRANCEDEMI-ECREME PAIN BOULANGER PATES ALIMENTAIRES POMME T.IMPORTEPULPE POULET IMPORTE CHAIR RIZ GRAINS AUSTRALIEN YAOURT ENTIERE MIEL LOCALE BŒUF LOCAL CHAIR ŒUFS ENTIERE PORC CHAIR POULET LOCAL CHAIR	24/03/02	56 ± 3	≤ 0,015	≤ 0,011			
		18/12/02	46 ± 4	≤ 0,013	≤ 0,031		≤ 0,00009	0,00012 ± 0,00008
		13/05/02	61 ± 5	≤ 0,080	≤ 0,086			
		13/05/02	136 ± 8	0,112 ± 0,043	≤ 0,045			
		28/08/02	63 ± 5	0,026 ± 0,010	≤ 0,033			
		18/01/02	28 ± 2	≤ 0,054	≤ 0,059			
		04/04/02	78 ± 5	0,113 ± 0,012	≤ 0,026			
		15/06/02	62 ± 4	0,516 ± 0,070	≤ 0,125			
		17/03/02	115 ± 8	1,084 ± 0,071	≤ 0,018	0,014 ± 0,011	≤ 0,00007	≤ 0,00007
		18/01/02	46 ± 3	≤ 0,014	≤ 0,016			
07/04/02	71 ± 5	≤ 0,020	≤ 0,023	≤ 0,011	≤ 0,00005	≤ 0,00003		
01/09/02	74 ± 6	0,840 ± 0,043	≤ 0,026					
18/01/02	119 ± 9	0,096 ± 0,010	≤ 0,089					

ARCHIPEL DES TUAMOTU (HAO)

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
BOISSONS	COCO VIAVIA EAU	04/04/02	52 ± 3	0,076 ± 0,006	≤ 0,012	≤ 0,010	≤ 0,0007	≤ 0,0007
		01/08/02	58 ± 3	0,074 ± 0,006	≤ 0,012			
FRUITS	EAU BOISSON	13/05/02	≤ 0,02	≤ 0,002				
	COCO OPAA COPRAH	04/04/02	136 ± 8	0,428 ± 0,027	≤ 0,023	≤ 0,010	≤ 0,0002	≤ 0,0003
		01/08/02	121 ± 7	0,310 ± 0,024	≤ 0,035			
	03/10/02	125 ± 7	0,125 ± 0,014	≤ 0,050				
LEGUMES FRUITS	PAPAYE PULPE	04/02/02	63 ± 4	0,026 ± 0,004	≤ 0,012	≤ 0,009	≤ 0,0011	≤ 0,0009
	PAPAYE ENTIERE	03/10/02	76 ± 6	0,143 ± 0,033	≤ 0,027			
MOLLUSQUES	URU PULPE	04/02/02	143 ± 8	0,271 ± 0,021	≤ 0,055			
		18/01/02	60 ± 4	≤ 0,036	0,025 ± 0,011	0,021 ± 0,010	0,0008 ± 0,0003	0,0103 ± 0,0093
		04/03/02	70 ± 4	0,021 ± 0,008	0,068 ± 0,013			
		02/05/02	65 ± 4	≤ 0,038	0,054 ± 0,013			
		03/07/02	71 ± 5	≤ 0,019	0,063 ± 0,014			
		02/09/02	75 ± 5	0,020 ± 0,007	0,066 ± 0,012			
		30/10/02	71 ± 6	≤ 0,020	0,048 ± 0,003			
		31/05/02	94 ± 6	≤ 0,021	≤ 0,024			
		31/05/02	102 ± 6	≤ 0,027	≤ 0,028			
		POISSONS	TROCA CHAIR TOTALE	04/03/02	130 ± 8	0,205 ± 0,026	≤ 0,058	
02/05/02	161 ± 10			0,095 ± 0,012	≤ 0,020			
02/09/02	151 ± 9			0,502 ± 0,034	≤ 0,046			
30/10/02	133 ± 11			0,240 ± 0,018	≤ 0,251			
POISSON LAGON CHAIR	18/01/02		111 ± 7	0,211 ± 0,018	≤ 0,029	≤ 0,021	≤ 0,0002	0,0002 ± 0,0001
	03/07/02		131 ± 8	0,173 ± 0,019	≤ 0,033			
	02/05/02		115 ± 7	0,082 ± 0,015	≤ 0,038			
	03/07/02		131 ± 9	≤ 0,024	≤ 0,033			

ARCHIPEL DES TUAMOTU (RANGIROA)

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Année : 2002

Origine	Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq/kg frais)	¹³⁷ Cs (Bq/kg frais)	⁶⁰ Co (Bq/kg frais)	⁹⁰ Sr (Bq/kg frais)	²³⁸ Pu (Bq/kg frais)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg frais)
BOISSONS	COCO VIAVIA EAU	10/05/02	50 ± 3	0,651 ± 0,035	≤ 0,012	≤ 0,009	≤ 0,0007	≤ 0,0007
	EAU BOISSON	20/06/02	≤ 0,02	≤ 0,001				
ENVIRONNEMENT MARIN	HOLOTHURIE TEGUMENT	05/07/02	26 ± 2	≤ 0,043	≤ 0,048			
FRUITS	BANANE PULPE	10/05/02	90 ± 6	0,089 ± 0,005	≤ 0,016			
	COCO OPAA COPRAH	15/03/02	125 ± 7	1,574 ± 0,083	≤ 0,021	≤ 0,010	≤ 0,00003	≤ 0,00003
		09/08/02	110 ± 6	2,343 ± 0,240	≤ 0,026			
LEGUMES FRUITS	PAPAYE PULPE	18/10/02	120 ± 11	1,360 ± 0,092	≤ 0,383			
	URU PULPE	15/03/02	59 ± 3	0,171 ± 0,013	≤ 0,021	≤ 0,008	≤ 0,0021	≤ 0,0019
	URU ENTIER	18/01/02	157 ± 9	0,875 ± 0,052	≤ 0,048	≤ 0,010	≤ 0,0011	≤ 0,0017
MOLLUSQUES	BENITIER CHAIR TOTALE	05/07/02	163 ± 11	2,342 ± 0,188	≤ 0,037			
		12/04/02	72 ± 5	≤ 0,082	0,072 ± 0,002	0,026 ± 0,011	0,0108 ± 0,0043	0,0055 ± 0,0011
		14/06/02	81 ± 6	≤ 0,054	≤ 0,064			
POISSONS	LANGOUSTE CHAIR POISSON LAGON CHAIR	09/08/02	62 ± 4	≤ 0,075	0,038 ± 0,001			
		18/01/02	130 ± 7	0,075 ± 0,026	≤ 0,085			
		18/01/02	151 ± 10	0,144 ± 0,026	≤ 0,079	≤ 0,012	≤ 0,0001	≤ 0,0005
		25/02/02	169 ± 10	0,544 ± 0,033	≤ 0,029			
		25/02/02	131 ± 8	0,127 ± 0,017	≤ 0,041			
		15/03/02	164 ± 10	0,193 ± 0,015	≤ 0,028	≤ 0,010	≤ 0,000009	≤ 0,00004
		12/04/02	140 ± 9	0,022 ± 0,006	≤ 0,021			
		24/04/02	141 ± 8	0,156 ± 0,010	≤ 0,018			
		10/05/02	148 ± 9	≤ 0,045	≤ 0,050			
		14/06/02	146 ± 9	0,273 ± 0,021	≤ 0,035			
		05/07/02	138 ± 9	0,173 ± 0,015	≤ 0,029			
09/08/02	160 ± 11	0,077 ± 0,005	≤ 0,032					
14/09/02	160 ± 10	0,150 ± 0,073	≤ 0,057					
18/10/02	138 ± 12	0,140 ± 0,084	≤ 0,436					
06/12/02	136 ± 11	0,145 ± 0,010	≤ 0,045					
	POISSON LAGON EVISCERE	18/11/02	100 ± 8	0,072 ± 0,005	≤ 0,062			

LA REUNION

ANNEXE : 2002

Nature	Date de prélèvement	⁴⁰ K (Bq.kg ⁻¹ .sec)	¹³⁷ Cs (Bq.kg ⁻¹ .sec)	⁶⁰ Co (Bq.kg ⁻¹ .sec)
Banane	02/01/2002	760 ± 110	0,44 ± 0,07	≤ 0,21
	29/04/2002	1200 ± 170	0,51 ± 0,09	≤ 0,40
	27/06/2002	1140 ± 160	0,33 ± 0,09	≤ 0,25
	29/07/2002	1130 ± 160	0,69 ± 0,13	≤ 0,30
	28/08/2002	1100 ± 160	0,59 ± 0,11	≤ 0,28
	28/10/2002	1090 ± 150	1,12 ± 0,14	≤ 0,40
Poisson	29/04/2002	310 ± 50	0,28 ± 0,10	≤ 0,26
	27/06/2002	420 ± 60	0,23 ± 0,09	≤ 0,24
	29/07/2002	350 ± 50	0,32 ± 0,08	≤ 0,22
	28/10/2002	340 ± 50	0,26 ± 0,10	≤ 0,21
	28/05/2002	830 ± 110	0,18 ± 0,08	≤ 0,30
Pomme de terre	27/09/2002	880 ± 120	≤ 0,50	≤ 0,29
	27/11/2002	920 ± 120	0,21 ± 0,10	≤ 0,28

ANNEXE IV

RESULTATS DES CALCULS DE DOSE POUR L'INGESTION

	pages
<u>Adultes</u>	
Archipel des Australes	
- Tubuai	2
Archipel des Gambier	
- Mangareva	3
Archipel des Marquises	
- Hiva Oa	4
Archipel de la Société	
- Maupiti	5
- Tahiti, commune de Papeete	6
Archipel des Tuamotu	
- Hao	7
- Rangiroa	8
<u>Enfants de moins de 5 ans</u>	
Archipel des Australes	
- Tubuai	9
Archipel des Gambier	
- Mangareva	10
Archipel des Marquises	
- Hiva Oa	11
Archipel de la Société	
- Maupiti	12
- Tahiti, commune de Papeete	13
Archipel des Tuamotu	
- Hao	14
- Rangiroa	15

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ADULTE DES ILES AUSTRALES (TUBUAI) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Adulte (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale	8,87			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Jus d'ananas						
	Eau	730	< 0,015				< 0,015
	Eau de coco	3,21	0,011				0,011
	Lait local	14,6			< 0,254	Tahiti	< 0,254
Viandes	Chèvre	1,28	0,001				0,001
	Bœuf	12,23			0,191	Tahiti	0,191
	Œufs	9,05			< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Porc	4,42			< 0,028	Tahiti	< 0,028
	Poulet	4,31			0,007	Tahiti	0,007
Poissons	Sussand						
	Bonite	8,43	0,015				0,015
	Chevrette						
	Poissons de lagon	16,24	< 0,053				< 0,053
	Thon	1,35	0,002				0,002
Produits marins	Bénitier	6,57	0,010				0,010
	Langouste	2,66			0,003	Marquises 2001	0,003
	Poulpe						
	Turbo	0,58			< 0,001	Mangareva	< 0,001
Légumes feuilles	Chou	12,08	0,008				0,008
	Poireau						
	Salade	1,42			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Taro feuille (Fafa)	4,89	0,025				0,025
Légumes fruits	Aubergine	0,66			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Concombre	3,5			< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Haricots	0,51	< 0,001				< 0,001
	Tomate	6,1	0,005				0,005
	Uru (arbre à pain)	8,21	0,214				0,214
Légumes racines	Carotte	8,21	< 0,003				< 0,003
	Manioc	2,48	0,003				0,003
	Navet	0,77			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Patate douce	5,4			0,025	Tahiti	0,025
	Pomme de terre	7,15	0,013				0,013
	Taro	14,45	0,045				0,045
	Tarua	2,08			< 0,001	Tahiti	< 0,001
Fruits	Ananas	2,23			0,007	Tahiti	0,007
	Avocat	0,26	< 0,002				< 0,002
	Banane + fei	10,95	< 0,008				< 0,008
	Citron	1,35			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Coprah	8,69	0,063				0,063
	Mangue	1,24			0,001	Tahiti	0,001
	Melon						
	Orange et mandarine	2,96			0,004	Tahiti	0,004
	Pamplemousse	8,47	0,055				0,055
	Papaye	3,07	0,027				0,027
	Pastèque	1,83			0,002	Maupiti	0,002
Divers	Miel						

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 943
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 186

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 1,2 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	128,15		< 0,009			< 0,009
	Coca, Fanta, Limonade	10,44		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		< 0,005			< 0,005
	Yaourt	2,01		0,003			0,003
Viandes	Bœuf	8,18		0,006			0,006
	Poulet	12,88		0,006			0,006
	Agneau-mouton	6,02		< 0,004			< 0,004
Divers	Pain	79,53		< 0,023			< 0,023
	Pâtes alimentaires	2,01		< 0,003			< 0,003
	Pomme de terre	12,48		0,021			0,021
	Riz	32,27		< 0,031			< 0,031

Total exprimé en kg/an/personne des produits 313
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 153

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μ Sv

Total général en kg/an/personne 1256
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 339

Dose efficace totale inférieure à 2 μ Sv
 (arrondie à l'unité supérieure)

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ADULTE DES ILES GAMBIE (MANGAREVA) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Adulte (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale	1,64			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Jus d'ananas	0,91			0,001	Tahiti	0,001
	Eau	730	< 0,015				< 0,015
	Eau de coco	78,11	0,103				0,103
	Lait local	5,73			< 0,100	Tahiti	< 0,100
Viandes	Chèvre						
	Bœuf	5,04			0,079	Tahiti	0,079
	Œufs	10,4			< 0,003	Tahiti	< 0,003
	Porc	5,91	0,026				0,026
Poissons	Poulet	1,64	0,002				0,002
	Sussand						
	Bonite	4,82	0,013				0,013
	Chevrette						
Produits marins	Poissons de lagon	23,54	< 0,083				< 0,083
	Thon	12,45	0,058				0,058
	Bénéitier	1,97	0,002				0,002
Légumes feuilles	Langouste						
	Poulpe						
	Turbo	0,58	< 0,001				< 0,001
Légumes fruits	Chou	8,47	< 0,002				< 0,002
	Poireau						
	Salade	5,8	< 0,002				< 0,002
	Taro feuille (Fafa)	4,89	0,001				0,001
Légumes racines	Aubergine						
	Concombre	27,12	< 0,012				< 0,012
	Haricots	1,1			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Tomate	6,9	0,002				0,002
	Uru (arbre à pain)	3,18	< 0,006				< 0,006
Fruits	Carotte	4,2	0,001				0,001
	Manioc	0,91	< 0,001				< 0,001
	Navet	0,55			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Patate douce	2,08	0,022				0,022
	Pomme de terre						
	Taro	13,18	< 0,007				< 0,007
Divers	Tarua	4,12	0,001			valeur 2001	0,001
	Ananas	1,9			0,006	Tahiti	0,006
	Avocat	1,68			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Banane + fei	25,59	< 0,020				< 0,020
	Citron	1,97	0,003			2001	0,003
	Coprah	20,84	0,036				0,036
	Mangue	1,72			0,001	Tahiti	0,001
	Melon	0,73			0,002	Maupiti 2001	0,002
	Orange et mandarine	0,58			0,001	Tahiti	0,001
	Pamplemousse	2,45	0,002				0,002
	Papaye	7,67	0,023				0,023
	Pastèque	4,89			0,005	Maupiti	0,005
Miel	0,22			0,002	Tahiti	0,002	

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 1035
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 219

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,7 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	54,39		< 0,004			< 0,004
	Coca, Fanta, Limonade	1,06		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	1,9		< 0,001			< 0,001
	Yaourt						
Viandes	Bœuf	9,82		0,007			0,007
	Poulet	18,58		0,009			0,009
	Agneau-mouton	3,54		< 0,002			< 0,002
Divers	Pain	71,43		< 0,021			< 0,021
	Pâtes alimentaires	2,12		< 0,003			< 0,003
	Pomme de terre	3,32		0,006			0,006
	Riz	30,3		< 0,029			< 0,029

Total exprimé en kg/an/personne des produits 196
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 139

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,1 μ Sv

Total général en kg/an/personne 1232
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 358

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ADULTE DES ILES MARQUISES (HIVA OA) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Adulte (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale	40,37			< 0,003	Tahiti	< 0,003
	Jus d'ananas						
	Eau	730	< 0,015				< 0,015
	Eau de coco	9,49	< 0,004				< 0,004
	Lait local	0,6			< 0,010	Tahiti	< 0,010
Viandes	Chèvre	4,6	< 0,003				< 0,003
	Bœuf	4,96	0,229			valeur 2001	0,229
	Œufs	8,29			< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Porc	3,98	0,002				0,002
	Poulet	2,23			0,004	Tahiti	0,004
Poissons	Sussand						
	Bonite	13,91	< 0,027				< 0,027
	Chevrette						
	Poissons de lagon	9,96	< 0,010				< 0,010
Produits marins	Thon	30,3	0,109				0,109
	Bénéitier						
Légumes feuilles	Langouste	2,36	0,003			valeur 2001	0,003
	Poulpe						
	Turbo						
Légumes fruits	Chou	9,42	< 0,005				< 0,005
	Poireau						
	Salade	12,3	< 0,001				< 0,001
	Taro feuille (Fafa)	2,01	< 0,001				< 0,001
Légumes racines	Aubergine	0,44	< 0,001				< 0,001
	Concombre	9,78	< 0,002				< 0,002
	Haricots	0,88			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Tomate	5,4	< 0,001				< 0,001
	Uru (arbre à pain)	8,03	< 0,004				< 0,004
Fruits	Carotte	1,06	< 0,001			valeur 2001	< 0,001
	Manioc	1,97	< 0,001				< 0,001
	Navet	1,35	< 0,001			valeur 2001	< 0,001
	Patate douce	8,98	< 0,003			valeur 2001	< 0,003
	Pomme de terre						
	Taro	4,93	0,003				0,003
	Tarua	2,7			< 0,002	Tahiti	< 0,002
Divers	Ananas	0,88	0,003				0,003
	Avocat	0,88			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Banane + fei	26,94	< 0,009				< 0,009
	Citron	2,77	0,001				0,001
	Coprah	17,89	< 0,014				< 0,014
	Mangue	1,72	0,001				0,001
	Melon	0,73			0,002	Maupiti 2001	0,002
	Orange et mandarine	3,32			0,005	Tahiti	0,005
	Pamplemousse	8,47	0,002				0,002
	Papaye	12,92	< 0,006				< 0,006
	Pastèque	4,31	< 0,001				< 0,001
	Miel	0,22			0,002	Tahiti	0,002

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 1011
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 231

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,5 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	96,62		< 0,007			< 0,007
	Coca, Fanta, Limonade	10,44		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		< 0,005			< 0,005
	Yaourt	2,01		0,003			0,003
Viandes	Bœuf	18,14		0,013			0,013
	Poulet	16,46		0,008			0,008
	Agneau-mouton	6,02		< 0,004			< 0,004
Divers	Pain	110,49		< 0,032			< 0,032
	Pâtes alimentaires	1,61		< 0,002			< 0,002
	Pomme de terre	14,89		0,026			0,026
	Riz	34,35		< 0,033			< 0,033

Total exprimé en kg/an/personne des produits 330
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 202

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μ Sv

Total général en kg/an/personne 1341
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 433

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ADULTE DES ILES DE LA SOCIETE (MAUPITI) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Adulte (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale	108,8			< 0,008	Tahiti	< 0,008
	Jus d'ananas	6,17			0,007	Tahiti	0,007
	Eau	730	< 0,025				< 0,025
	Eau de coco	9,2	0,025				0,025
	Lait local						
Viandes	Chèvre						
	Bœuf	2,74			0,043	Tahiti	0,043
	Œufs	5,99			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Porc	1,5	0,007			valeur 2001	0,007
	Poulet	1,64			0,003	Tahiti	0,003
Poissons	Sussand	0,4	< 0,001				< 0,001
	Bonite	13,32	0,028				0,028
	Chevrette						
	Poissons de lagon	17,48	0,021				0,021
	Thon	3,61	0,007				0,007
Produits marins	Bénéitier	1,97	< 0,004				< 0,004
	Langouste	0,84			0,001	Marquises 2001	0,001
	Poulpe						
	Turbo	0,58	< 0,001				< 0,001
Légumes feuilles	Chou	8,47	< 0,003				< 0,003
	Poireau						
	Salade	2,99	< 0,001				< 0,001
	Taro feuille (Fafa)	4,89	< 0,005				< 0,005
Légumes fruits	Aubergine	0,29	< 0,001				< 0,001
	Concombre	5,8	0,020				0,020
	Haricots	1,1			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Tomate	4,75	< 0,001				< 0,001
	Uru (arbre à pain)	3,18	< 0,002				< 0,002
Légumes racines	Carotte	0,73			0,001	Tahiti	0,001
	Manioc	4,09	< 0,005				< 0,005
	Navet	0,55			0,001	Tahiti	0,001
	Patate douce	4,23			0,020	Tahiti	0,020
	Pomme de terre	5,29			0,009	Tubuai	0,009
	Taro	9,78	0,010			valeur 2001	0,010
	Tarua	3,18	0,011			valeur 2001	0,011
Fruits	Ananas	4,96			0,002	Tahiti	0,002
	Avocat	1,13			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Banane + fei	13,1	< 0,009				< 0,009
	Citron	0,77			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Coprah	8,69	0,063				0,063
	Mangue	0,51			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Melon	21,24	0,058			valeur 2001	0,058
	Orange et mandarine	0,58			0,001	Tahiti	0,001
	Pamplemousse	2,45	0,001				0,001
	Papaye	3,07	< 0,024				< 0,024
	Pastèque	14,34	0,014				0,014
	Divers	Miel	0,22			0,002	Tahiti

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 1035
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 180

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,5 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	28,94		< 0,002			< 0,002
	Coca, Fanta, Limonade	10,44		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		< 0,005			< 0,005
	Yaourt	2,1		0,004			0,004
Viandes	Bœuf	17,67		0,013			0,013
	Poulet	17,78		0,008			0,008
	Agneau-mouton	6,02		< 0,004			< 0,004
Divers	Pain	120,74		< 0,035			< 0,035
	Pâtes alimentaires	0,62		< 0,001			< 0,001
	Pomme de terre	14,89		0,026			0,026
	Riz	41,06		< 0,039			< 0,039

Total exprimé en kg/an/personne des produits 279
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 219

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μ Sv

Total général en kg/an/personne 1314
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 399

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ADULTE DES ILES DE LA SOCIETE (TAHITI) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Adulte (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an Origine		Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale	134,9	< 0,010				< 0,010
	Jus d'ananas	6,17	0,007				0,007
	Eau	730	< 0,002				< 0,002
	Eau de coco	0,8	0,001				0,001
	Lait local	14,6	< 0,254				< 0,254
Viandes	Chèvre						
	Bœuf	0,84	0,013				0,013
	Œufs	10,55	< 0,003				< 0,003
	Porc	8,32	< 0,053				< 0,053
	Poulet	1,97	0,003				0,003
Poissons	Sussand	0,26	< 0,001				< 0,001
	Bonite	4,82	0,010				0,010
	Chevrette	0,53	< 0,001				< 0,001
	Poissons de lagon	11,9	< 0,024				< 0,024
	Thon	2,52	< 0,006				< 0,006
Produits marins	Bénéitier	1,97	< 0,001		0,001	Marquises 2001	< 0,001
	Langouste	0,88					0,001
	Poulpe						
	Turbo	0,62	< 0,001				< 0,001
Légumes feuilles	Chou	7,77	< 0,005				< 0,005
	Poireau	0,33	< 0,001				< 0,001
	Salade	12,52	< 0,002				< 0,002
	Taro feuille (Fafa)	4,6	0,012				0,012
Légumes fruits	Aubergine	0,55	< 0,001				< 0,001
	Concombre	3,47	< 0,002				< 0,002
	Haricots	4,02	< 0,002				< 0,002
	Tomate	5,58	< 0,002				< 0,002
	Uru (arbre à pain)	8,25	< 0,038				< 0,038
Légumes racines	Carotte	3,25	0,004				0,004
	Manioc	0,18	0,002				0,002
	Navet	1,79	< 0,001				< 0,001
	Patate douce	6,28	0,029				0,029
	Pomme de terre	7,74			0,014	Tubuai	0,014
	Taro	9,16	< 0,010				< 0,010
	Tarua	0,62	< 0,001				< 0,001
Fruits	Ananas	24,49	< 0,072				< 0,072
	Avocat	0,26	< 0,001				< 0,001
	Banane + fei	26,65	0,013				0,013
	Citron	2,08	< 0,001				< 0,001
	Coprah	16,72	0,018				0,018
	Mangue	1,72	0,001				0,001
	Melon	2,45			0,007	Maupiti 2001	0,007
	Orange et mandarine	1,39	0,002				0,002
	Pamplemousse	3,29	< 0,001				< 0,001
	Papaye	7,37	0,014				0,014
	Pastèque	5,22			0,005	Maupiti	0,005
	Divers	Miel	0,22	0,002			

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 1100
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 213

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,7 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	2,34		< 0,001			< 0,001
	Coca, Fanta, Limonade	4,96		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	4,38		< 0,001			< 0,001
	Yaourt	2,01		0,003			0,003
Viandes	Bœuf	20,37		0,015			0,015
	Poulet	32,41		0,015			0,015
	Agneau-mouton	6,02		< 0,004			< 0,004
Divers	Pain	100,23		< 0,029			< 0,029
	Pâtes alimentaires	4,89		< 0,007			< 0,007
	Pomme de terre	12,37		0,021			0,021
	Riz	41,06		< 0,039			< 0,039

Total exprimé en kg/an/personne des produits 231
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 217

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μ Sv

Total général en kg/an/personne 1331
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 430

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ADULTE DES ILES TUAMOTU (HAO) EN μ Sv**

Nature des produits consommés	Ration Adulte (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île						
Boissons	Bière locale	39,98		< 0,003	Tahiti	< 0,003
	Jus d'ananas					
	Eau	730	< 0,025			< 0,025
	Eau de coco	52,56	< 0,072			< 0,072
	Lait local					
Viandes	Chèvre					
	Bœuf					
	Œufs	9,05		< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Porc	0,77		< 0,005	Tahiti	< 0,005
	Poulet	1,97		0,003	Tahiti	0,003
Poissons	Sussand					
	Bonite	23,69	< 0,081			< 0,081
	Chevrette					
	Poissons de lagon	144,18	< 0,488			< 0,488
	Thon	2,52	< 0,009			< 0,009
Produits marins	Bénitier	14,60	0,016		valeur 2001	0,016
	Langouste	2,34	0,002			0,002
	Poulpe	9,75	< 0,004			< 0,004
	Turbo	0,58	< 0,001			< 0,001
Légumes feuilles	Chou					
	Poireau					
	Salade					
	Taro feuille (Fafa)					
Légumes fruits	Aubergine					
	Concombre					
	Haricots					
	Tomate					
	Uru (arbre à pain)	2,63	0,010			0,010
Légumes racines	Carotte					
	Manioc					
	Navet					
	Patate douce	1,57		0,007	Tahiti	0,007
	Pomme de terre					
	Taro	4,78		< 0,005	Tahiti	< 0,005
	Tarua	1,72		< 0,001	Tahiti	< 0,001
Fruits	Ananas				valeur 2001	
	Avocat					
	Banane + fei	2,81	0,004			0,004
	Citron					
	Coprah	37,81	< 0,169			< 0,169
	Mangue					
	Melon					
	Orange et mandarine					
	Pamplemousse					
	Papaye	5,48	< 0,008			< 0,008
Pastèque						
Divers	Miel					

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 1089
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 266

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 1 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	98,04		< 0,007		< 0,007
	Coca, Fanta, Limonade	10,44		< 0,001		< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		< 0,005		< 0,005
	Yaourt					
Viandes	Bœuf	11,32		0,008		0,008
	Poulet	12,05		0,006		0,006
	Agneau-mouton					
Divers	Pain	69,42		< 0,020		< 0,020
	Pâtes alimentaires	1,50		< 0,002		< 0,002
	Pomme de terre					
	Riz	31,21		< 0,030		< 0,030

Total exprimé en kg/an/personne des produits 253
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 126

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,1 μ Sv

Total général en kg/an/personne 1342
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 392

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 2 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ADULTE DES ILES TUAMOTU (RANGIROA) EN μSv**

Nature des produits consommés	Ration Adulte (kg/an)	Produits locaux $\mu\text{Sv}/\text{an}$	Produits importés $\mu\text{Sv}/\text{an}$	Produits régionaux $\mu\text{Sv}/\text{an}$	Origine	Exposition $\mu\text{Sv}/\text{an}$
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île						
Boissons	Bière locale	39,98		< 0,003	Tahiti	< 0,003
	Jus d'ananas					
	Eau	730	< 0,015			< 0,015
	Eau de coco	52,56	< 0,494			< 0,494
	Lait local					
Viandes	Chèvre					
	Bœuf					
	Œufs	9,05		< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Porc	0,77		< 0,005	Tahiti	< 0,005
	Poulet	1,97		0,003	Tahiti	0,003
Poissons	Sussand					
	Bonite	23,69	< 0,079			< 0,079
	Chevrette					
	Poissons de lagon	144,18	< 0,405			< 0,405
	Thon	2,52	0,008			0,008
Produits marins	Bénitier	14,6	0,028			0,028
	Langouste	2,34	0,003			0,003
	Poulpe	9,75	0,004		valeur 2001	0,004
	Turbo	0,58	0,001		valeur 2001	0,001
Légumes feuilles	Chou					
	Poireau					
	Salade					
	Taro feuille (Fafa)					
Légumes fruits	Aubergine					
	Concombre					
	Haricots					
	Tomate					
	Uru (arbre à pain)	2,63	< 0,060			< 0,060
Légumes racines	Carotte					
	Manioc					
	Navet					
	Patate douce	1,57		0,007	Tahiti	0,007
	Pomme de terre					
	Taro	4,78		< 0,005	Tahiti	< 0,005
Fruits	Tarua	1,72		< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Ananas					
	Avocat					
	Banane + fei	2,81	0,004			0,004
	Citron					
	Coprah	37,81	< 0,960			< 0,960
Divers	Mangue					
	Melon					
	Orange et mandarine					
	Pamplemousse					
	Papaye	5,48	< 0,015			< 0,015
	Pastèque					
Divers	Miel					

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 1089
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 266

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 2,2 μSv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière	98,04		< 0,007		< 0,007
	Coca, Fanta, Limonade	10,44		< 0,001		< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	18,98		< 0,005		< 0,005
	Yaourt					
Viandes	Bœuf	11,32		0,008		0,008
	Poulet	12,05		0,006		0,006
	Agneau-mouton					
Divers	Pain	69,42		< 0,020		< 0,020
	Pâtes alimentaires	1,5		< 0,002		< 0,002
	Pomme de terre					
	Riz	31,21		< 0,030		< 0,030

Total exprimé en kg/an/personne des produits 253
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 126

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,1 μSv

Total général en kg/an/personne 1342
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 392

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 3 μSv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ENFANT DES ILES AUSTRALES (TUBUAD) EN μSv**

Nature des produits consommés	Ration Enfant (kg/an)	Produits locaux $\mu\text{Sv}/\text{an}$	Produits importés $\mu\text{Sv}/\text{an}$	Produits régionaux $\mu\text{Sv}/\text{an}$	Origine	Exposition $\mu\text{Sv}/\text{an}$
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île						
Boissons	Bière locale					
	Jus d'ananas					
	Eau	450,41	< 0,020			< 0,020
	Eau de coco	1,1	0,003		Valeur 2000	0,003
	Lait local					
Viandes	Chèvre	1,13	0,001			0,001
	Bœuf	8,36		0,096	Tahiti	0,096
	Œufs	5,84		< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Porc	3,07		< 0,016	Tahiti	< 0,016
	Poulet	2,88		0,007	Tahiti	0,007
Poissons	Sussand					
	Bonite	6,1	0,011			0,011
	Chevrette					
	Poissons de lagon	9,64	< 0,034			< 0,034
Produits marins	Thon	0,66	0,001			0,001
	Bénitier	5,69	0,016			0,016
	Langouste	2,23		0,003	Marquises 2001	0,003
	Poulpe					
Légumes feuilles	Turbo	0,55		< 0,001	Mangareva	< 0,001
	Chou	7,37	0,006			0,006
	Poireau					
Légumes fruits	Salade	0,84		< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Taro feuille (Fafa)	2,63	0,011			0,011
	Aubergine					
	Concombre	2,01		< 0,002	Tahiti	< 0,002
Légumes racines	Haricots	0,29	< 0,001			< 0,001
	Tomate	3,1	0,003			0,003
	Uru (arbre à pain)	4,82	0,090			0,090
	Carotte	5,29	< 0,004			< 0,004
	Manioc	2,66	0,003			0,003
	Navet	0,47		< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Patate douce	3,1		0,011	Tahiti	0,011
Fruits	Pomme de terre	5,44	0,008			0,008
	Taro	11,61	0,036			0,036
	Tarua	1,2		< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Ananas	1,42		0,004	Tahiti	0,004
	Avocat	0,69	< 0,005			< 0,005
	Banane + fei	7,56	< 0,009			< 0,009
	Citron	0,69		< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Coprah	4,75	0,027			0,027
	Mangue	1,1		0,001	Tahiti	0,001
	Melon					
Divers	Orange et mandarine	5,18		0,006	Tahiti	0,006
	Pamplemousse	4,71	0,023			0,023
	Papaye	3,36	0,026			0,026
	Pastèque	1,61		0,001	Maupiti	0,001
	Miel					

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 580
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 128

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,5 μSv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière					
	Coca, Fanta, Limonade	7,7		< 0,001		< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		< 0,004		< 0,004
	Yaourt	5,55		0,009		0,009
Viandes	Bœuf	5,58		0,006		0,006
	Poulet	8,61		0,007		0,007
	Agneau-mouton	5,55		< 0,006		< 0,006
Divers	Pain	52,01		< 0,034		< 0,034
	Pâtes alimentaires	1,68		< 0,004		< 0,004
	Pomme de terre	9,49		0,018		0,018
	Riz	20,62		< 0,031		< 0,031

Total exprimé en kg/an/personne des produits 130
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 104

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μSv

Total général en kg/an/personne 710
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 232

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μSv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ENFANT DES ILES GAMBIER (MANGAREVA) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Enfant (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale						
	Jus d'ananas	1,1			0,001	Tahiti	0,001
	Eau	450,41	< 0,020				< 0,020
	Eau de coco	26,94	0,047				0,047
	Lait local						
Viandes	Chèvre						
	Bœuf	3,43			0,039	Tahiti	0,039
	Œufs	6,72			< 0,003	Tahiti	< 0,003
	Porc	4,09	0,015				0,015
	Poulet	1,1	0,002				0,002
Poissons	Sussand						
	Bonite	3,47	0,009				0,009
	Chevrette						
	Poissons de lagon	13,94	< 0,052				< 0,052
	Thon	6,17	0,025				0,025
Produits marins	Bénitier						
	Langouste						
	Poulpe						
	Turbo	0,55	< 0,001				< 0,001
Légumes feuilles	Chou	5,15	< 0,003				< 0,003
	Poireau						
	Salade	3,43	< 0,002				< 0,002
	Taro feuille (Fafa)	2,63	0,001				0,001
Légumes fruits	Aubergine						
	Concombre	15,66	< 0,015				< 0,015
	Haricots	0,62			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Tomate	3,5	0,001				0,001
	Uru (arbre à pain)	1,86	< 0,004				< 0,004
Légumes racines	Carotte	2,7	0,002				0,002
	Manioc	0,99	< 0,001				< 0,001
	Navet	0,33			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Patate douce	1,2	0,009				0,009
	Pomme de terre						
	Taro	10,59	< 0,007				< 0,007
	Tarua	2,37	0,001			valeur 2001	0,001
Fruits	Ananas	1,2			0,003	Tahiti	0,003
	Avocat	4,75			< 0,004	Tahiti	< 0,004
	Banane + fei	17,63	< 0,024				< 0,024
	Citron	1,02	0,001			valeur 2001	0,001
	Coprah	11,39	0,019				0,019
	Mangue	1,5			0,001	Tahiti	0,001
	Melon	0,29			0,001	Maupiti 2001	0,001
	Orange et mandarine	1,02			0,001	Tahiti	0,001
	Pamplemousse	1,35					0,001
	Papaye	8,36	0,031				0,031
	Pastèque	4,31			0,004	Maupiti	0,004
Divers	Miel						

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 622
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 143

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,4 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière						
	Coca, Fanta, Limonade	0,77		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	1,35		< 0,001			< 0,001
	Yaourt						
Viandes	Bœuf	6,72		0,007			0,007
	Poulet	12,41		0,010			0,010
	Agneau-mouton	3,29		< 0,003			< 0,003
Divers	Pain	46,72		< 0,031			< 0,031
	Pâtes alimentaires	1,79		< 0,004			< 0,004
	Pomme de terre	2,52		0,005			0,005
	Riz	19,38		< 0,030			< 0,030

Total exprimé en kg/an/personne des produits 95
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 93

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,1 μ Sv

Total général en kg/an/personne 717
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 236

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ENFANT DES ILES MARQUISES (HIVA OA) EN μ Sv**

Nature des produits consommés	Ration Enfant (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an	
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale						
	Jus d'ananas						
	Eau	450,41	< 0,020			< 0,020	
	Eau de coco	3,29	< 0,004			< 0,004	
	Lait local	0,44		< 0,006	Tahiti	< 0,006	
Viandes	Chèvre	4,12	0,004			0,004	
	Bœuf	3,39	0,110		valeur 2001	0,110	
	Œufs	5,37		< 0,002	Tahiti	< 0,002	
	Porc	2,74	0,002			0,002	
	Poulet	1,5		0,004	Tahiti	0,004	
Poissons	Sussand						
	Bonite	10,04	0,021			0,021	
	Chevrette						
	Poissons de lagon	5,91	< 0,007			< 0,007	
	Thon	14,97	0,049			0,049	
Produits marins	Bénitier						
	Langouste	2,19	0,003		valeur 2001	0,003	
	Poulpe						
	Turbo						
Légumes feuilles	Chou	5,73	< 0,005			< 0,005	
	Poireau						
	Salade	7,3	< 0,002			< 0,002	
	Taro feuille (Fafa)	1,1	< 0,001			< 0,001	
Légumes fruits	Aubergine						
	Concombre	5,66	< 0,002			< 0,002	
	Haricots						
	Tomate	2,74	< 0,001			< 0,001	
	Uru (arbre à pain)	4,71	< 0,004			< 0,004	
Légumes racines	Carotte	0,69	< 0,001		valeur 2001	< 0,001	
	Manioc	2,12	< 0,001			< 0,001	
	Navet	0,84	< 0,001		valeur 2001	< 0,001	
	Patate douce	5,18	< 0,003		valeur 2001	< 0,003	
	Pomme de terre						
	Taro	3,94	0,004			0,004	
	Tarua	1,57		< 0,001	Tahiti	< 0,001	
Fruits	Ananas	0,55	0,001			0,001	
	Avocat	2,45		< 0,002	Tahiti	< 0,002	
	Banane + fei	20,4	< 0,015			< 0,015	
	Citron	1,42	< 0,001			< 0,001	
	Coprah	9,78	< 0,012			< 0,012	
	Mangue	1,5	< 0,001			< 0,001	
	Melon	0,29		0,001	Maupiti 2001	0,001	
	Orange et mandarine	5,84		0,007	Tahiti	0,007	
	Pamplemousse	4,71	0,002			0,002	
	Papaye	14,09	< 0,011			< 0,011	
	Pastèque	3,8	< 0,002			< 0,002	
	Divers	Miel					

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 611
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 157

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,4 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière					
	Coca, Fanta, Limonade	7,7	< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4	< 0,004			< 0,004
	Yaourt	5,55	0,009			0,009
Viandes	Bœuf	12,4	0,014			0,014
	Poulet	11,02	0,009			0,009
	Agneau-mouton	5,55	< 0,006			< 0,006
Divers	Pain	72,27	< 0,047			< 0,047
	Pâtes alimentaires	1,35	< 0,003			< 0,003
	Pomme de terre	11,32	0,021			0,021
	Riz	21,94	< 0,033			< 0,033

Total exprimé en kg/an/personne des produits 163
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 136

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μ Sv

Total général en kg/an/personne 773
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 292

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ENFANT DES ILES DE LA SOCIETE (MAUPITI) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Enfant (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale				0,007	Tahiti	0,007
	Jus d'ananas	7,37					< 0,024
	Eau	450,41	< 0,024				0,007
	Eau de coco	3,18	0,007				
	Lait local						
Viandes	Chèvre	1,86			0,021	Tahiti	0,021
	Bœuf	3,87			< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Œufs	1,02	0,004			valeur 2001	0,004
	Porc	1,1			0,003	Tahiti	0,003
	Poulet						
Poissons	Sussand	0,29	< 0,001				< 0,001
	Bonite	9,64	0,022				0,022
	Chevrette						
	Poissons de lagon	10,37	0,015				0,015
	Thon	1,79	0,004				0,004
Produits marins	Bénitier	1,72	< 0,006				< 0,006
	Langouste	0,69			0,001	Marquises 2001	0,001
	Poulpe						
	Turbo	0,55	< 0,001				< 0,001
Légumes feuilles	Chou	5,15	< 0,003				< 0,003
	Poireau						
	Salade	1,79	< 0,001				< 0,001
	Taro feuille (Fafa)	2,63	< 0,005				< 0,005
Légumes fruits	Aubergine						
	Concombre	3,36	0,009				0,009
	Haricots	0,62			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Tomate	2,41	< 0,001				< 0,001
	Uru (arbre à pain)	1,86	0,002				< 0,002
Légumes racines	Carotte	0,47			0,001	Tahiti	0,001
	Manioc	4,42	< 0,007				< 0,007
	Navet	0,33			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Patate douce	2,45			0,008	Tahiti	0,008
	Pomme de terre	4,02			0,006	Tubuai	0,006
	Taro	7,85	0,012			valeur 2001	0,012
	Tarua	1,83	0,005			valeur 2001	0,005
Fruits	Ananas	3,18			0,003	Tahiti	0,003
	Avocat	3,18			0,002	Tahiti	0,002
	Banane + fei	9,02	< 0,011				< 0,011
	Citron	0,37			0,001	Tahiti	0,001
	Coprah	4,75	0,025				0,025
	Mangue	0,44			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Melon	8,32	0,019			valeur 2001	0,019
	Orange et mandarine	1,02			0,001	Tahiti	0,001
	Pamplemousse	1,35	0,001				0,001
	Papaye	3,36	< 0,020				< 0,020
	Pastèque	12,63	0,010				0,010
Divers	Miel						

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 581
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 120

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,3 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière						
	Coca, Fanta, Limonade	7,7		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		< 0,004			< 0,004
	Yaourt	5,55		0,009			0,009
Viandes	Bœuf	17,08		0,019			0,019
	Poulet	11,9		0,010			0,010
	Agneau-mouton	5,55		< 0,006			< 0,006
Divers	Pain	78,95		< 0,052			< 0,052
	Pâtes alimentaires	0,55		< 0,001			< 0,001
	Pomme de terre	11,32		0,021			0,021
	Riz	26,24		< 0,040			< 0,040

Total exprimé en kg/an/personne des produits 178
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 152

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μ Sv

Total général en kg/an/personne 759
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 271

Dose efficace totale **inférieure à 1 μ Sv**
 (arrondie à l'unité supérieure)

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ENFANT DES ILES DE LA SOCIETE (TAHITI) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Enfant (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale						
	Jus d'ananas	7,37	0,007				0,007
	Eau	450,41	< 0,002				< 0,002
	Eau de coco	0,26	0,001				0,001
	Lait local	10,33	< 0,133				< 0,133
Viandes	Chèvre						
	Bœuf	0,58	0,007				0,007
	Œufs	6,83	< 0,003				< 0,003
	Porc	5,77	< 0,033				< 0,033
	Poulet	1,31	0,003				0,003
Poissons	Sussand	0,18	< 0,001				< 0,001
	Bonite	3,47	0,007				0,007
	Chevrette						
	Poissons de lagon	7,04	< 0,019				< 0,019
	Thon	1,24	< 0,003				< 0,003
Produits marins	Bénitier	1,72	< 0,003				< 0,003
	Langouste	0,73			0,001	Marquises 2001	0,001
	Poulpe						
	Turbo	0,58	< 0,001				< 0,001
Légumes feuilles	Chou	4,71	< 0,005				< 0,005
	Poireau	0,26	< 0,001				< 0,001
	Salade	7,41	< 0,002				< 0,002
	Taro feuille (Fafa)	2,48	0,014				0,014
Légumes fruits	Aubergine						
	Concombre	2,01	< 0,002				< 0,002
	Haricots	2,3	< 0,002				< 0,002
	Tomate	2,81	< 0,003				< 0,003
	Uru (arbre à pain)	4,82	< 0,017				< 0,017
Légumes racines	Carotte	2,08	0,003				0,003
	Manioc	0,18	0,001				0,001
	Navet	1,13	< 0,001				< 0,001
	Patate douce	3,61	0,012				0,012
	Pomme de terre	5,88			0,009	Tubuai	0,009
	Taro	7,34	< 0,009				< 0,009
	Tarua	0,37	< 0,001				< 0,001
Fruits	Ananas	15,62	< 0,040				< 0,040
	Avocat	0,73	< 0,001				< 0,001
	Banane + fei	18,36	0,015				0,015
	Citron	1,06	< 0,001				< 0,001
	Coprah	9,16	0,013				0,013
	Mangue	1,5	0,001				0,001
	Melon	0,95			0,002	Maupiti 2001	0,002
	Orange et mandarine	2,45	0,003				0,003
	Pamplemousse	1,83	< 0,001				< 0,001
	Papaye	8,03	0,020				0,020
	Pastèque	4,6			0,004	Maupiti	0,004
Divers	Miel						

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 610
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 141

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,5 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière						
	Coca, Fanta, Limonade	3,69		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	3,1		< 0,001			< 0,001
	Yaourt	5,55		0,009			0,009
Viandes	Bœuf	13,94		0,015			0,015
	Poulet	21,68		0,018			0,018
	Agneau-mouton	5,51		< 0,006			< 0,006
Divers	Pain	65,55		< 0,043			< 0,043
	Pâtes alimentaires	4,16		< 0,009			< 0,009
	Pomme de terre	9,38		0,017			0,017
	Riz	26,24		< 0,040			< 0,040

Total exprimé en kg/an/personne des produits 159
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 146

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,2 μ Sv

Total général en kg/an/personne 768
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 288

Dose efficace totale **inférieure à 1 μ Sv**
 (arrondie à l'unité supérieure)

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ENFANT DES ILES TUAMOTU (HAO) EN μ Sv**

Nature des produits consommés		Ration Enfant (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île							
Boissons	Bière locale						
	Jus d'ananas						
	Eau	450,41	< 0,024				< 0,024
	Eau de coco	18,14	< 0,025				< 0,025
Viandes	Lait local						
	Chèvre						
	Bœuf				< 0,002	Tahiti	< 0,002
	Œufs	5,84			< 0,002	Tahiti	< 0,002
Poissons	Porc	0,51			0,009	Tahiti	0,009
	Poulet	3,65					
	Sussand						
Produits marins	Bonite						
	Chevrette						
	Poissons de lagon	85,48	< 0,289				< 0,289
	Thon						
Légumes feuilles	Bénitier	12,63	0,027				0,027
	Langouste	1,93	0,002			valeur 2001	0,002
	Poulpe	6,86	< 0,004				< 0,004
	Turbo	0,55	< 0,001				< 0,001
Légumes fruits	Chou						
	Poireau						
	Salade						
	Taro feuille (Fafa)						
Légumes racines	Aubergine						
	Concombre						
	Haricots						
	Tomate						
Fruits	Uru (arbre à pain)	1,53	0,005				0,005
	Carotte						
	Manioc						
	Navet				0,003	Tahiti	0,003
	Patate douce	0,91					
Divers	Pomme de terre	3,83			< 0,005	Tahiti	< 0,005
	Taro	0,99			< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Tarua						
	Ananas						
	Avocat						
	Banane + fei	1,93	0,003			valeur 2001	0,003
	Citron						
	Coprah	20,66	< 0,084				< 0,084
Mangue							
Melon							
Orange et mandarine							
Pamplemousse							
Papaye	5,95	< 0,010				< 0,010	
Pastèque							
Miel							

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 622
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 153

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 0,6 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière						
	Coca, Fanta, Limonade	7,7		< 0,001			< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		< 0,004			< 0,004
	Yaourt						
Viandes	Bœuf	7,74		0,008			0,008
	Poulet	8,07		0,007			0,007
	Agneau-mouton						
Divers	Pain	45,41		< 0,030			< 0,030
	Pâtes alimentaires	1,28		< 0,030			< 0,030
	Pomme de terre						
	Riz	19,93		< 0,030			< 0,030

Total exprimé en kg/an/personne des produits 104
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 82

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,1 μ Sv

Total général en kg/an/personne 725
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 236

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 1 μ Sv

**DOSE EFFICACE ENGAGEE ANNUELLE POUR L'INGESTION
POUR LA POPULATION ENFANT DES ILES TUAMOTU (RANGIROA) EN μ Sv**

Nature des produits consommés	Ration Enfant (kg/an)	Produits locaux μ Sv/an	Produits importés μ Sv/an	Produits régionaux μ Sv/an	Origine	Exposition μ Sv/an
Produits locaux récoltés ou pêchés sur l'île ou provenant d'une autre île						
Boissons	Bière locale					
	Jus d'ananas					
	Eau	450,41	< 0,020			< 0,020
	Eau de coco	18,14	< 0,126			< 0,126
Viandes	Lait local					
	Chèvre					
	Bœuf					
	Œufs	5,84		< 0,002	Tahiti	< 0,002
Poissons	Porc	0,51		< 0,003	Tahiti	< 0,003
	Poulet	3,65		0,009	Tahiti	0,009
	Sussand					
Produits marins	Bonite					
	Chevrette					
	Poissons de lagon	85,48	< 0,279			< 0,279
	Thon					
	Bénéitier	12,63	0,037			0,037
Légumes feuilles	Langouste	1,93	0,004			0,004
	Poulpe	6,86	0,005		valeur 2001	0,005
	Turbo	0,55	0,001		valeur 2001	0,001
	Chou					
Légumes fruits	Poireau					
	Salade					
	Taro feuille (Fafa)					
	Aubergine					
	Concombre					
Légumes racines	Haricots					
	Tomate					
	Uru (arbre à pain)	1,53	< 0,026			< 0,026
	Carotte					
	Manioc					
	Navet					
Fruits	Patate douce	0,91		0,003	Tahiti	0,003
	Pomme de terre					
	Taro	3,83		< 0,005	Tahiti	< 0,005
	Tarua	0,99		< 0,001	Tahiti	< 0,001
	Ananas					
Divers	Avocat					
	Banane + fei	1,93	0,002			0,002
	Citron					
	Coprah	20,66	< 0,412			< 0,412
	Mangue					
	Melon					
	Orange et mandarine					
	Pamplemousse					
	Papaye	5,95	< 0,014			< 0,014
	Pastèque					
	Miel					

Total exprimé en kg/an/personne des produits locaux 622
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 153

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits locaux inférieure à 1 μ Sv

Produits importés en Polynésie française et consommés sur l'île ou l'atoll

Boissons	Bière					
	Coca, Fanta, Limonade	7,7		< 0,001		< 0,001
	Lait UHT 1/2 écrémé	13,4		< 0,004		< 0,004
Viandes	Yaourt					
	Bœuf	7,74		0,008		0,008
	Poulet	8,07		0,007		0,007
Divers	Agneau-mouton					
	Pain	45,41		< 0,030		< 0,030
	Pâtes alimentaires	1,28		< 0,003		< 0,003
	Pomme de terre					
Riz	19,93		< 0,003		< 0,003	

Total exprimé en kg/an/personne des produits 104
 Total hors toute boisson en kg/an/personne 82

Dose efficace partielle liée à la consommation de produits importés inférieure à 0,1 μ Sv

Total général en kg/an/personne 725
 Total général en kg/an/personne (hors toute boisson) 236

Dose efficace totale (arrondie à l'unité supérieure) inférieure à 2 μ Sv