

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2016

Thèse n°

THESE **POUR LE DIPLOME D'ETAT** **DE DOCTEUR EN MEDECINE** **(décret du 16 janvier 2004)**

présentée et soutenue publiquement
le 04 novembre 2016 à Poitiers
par **Mademoiselle Vaitea Bouissou**

***Perception du lien et de l'influence des essais nucléaires atmosphériques sur
le cancer de la thyroïde et sa prise en charge en Polynésie française***

Composition du Jury

Président : Monsieur le Professeur Richard Marechaud

Membres : Madame le Professeur Virginie Migeot
Monsieur le Professeur Remy Perdrisot

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Florent de Vathaire

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- ALLAL Joseph, thérapeutique
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CARRETIER Michel, chirurgie générale
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILHOT-GAUDEFROY François, hématologie et transfusion (**surnombre jusqu'en 08/2019**)
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HADJADJ Samy, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HERPIN Daniel, cardiologie
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (**en détachement**)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- MACCHI Laurent, hématologie
- MARECHAUD Richard, médecine interne
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (**surnombre jusqu'en 08/2017**)
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (**surnombre jusqu'en 08/2017**)
- SILVAIN Christine, hépato-gastro-entérologie
- SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail
- BILAN Frédéric, génétique
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie – virologie – hygiène
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FAVREAU Frédéric, biochimie et biologie moléculaire
- FEIGERLOVA Eva, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- FRASCA Denis, anesthésiologie – réanimation
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- HURET Jean-Loup, génétique
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- SAPANET Michel, médecine légale
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe
- GOMES DA CUNHA José

Maître de conférences des universités de médecine générale

- BOUSSAGEON Remy

Professeur associé des disciplines médicales

- ROULLET Bernard, radiothérapie

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard
- GIRARDEAU Stéphane
- GRANDCOLIN Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VICTOR-CHAPIET Valérie

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié
- DHAR Pujasree, maître de langue étrangère
- ELLIOTT Margaret, contractuelle enseignante

Professeurs émérites

- EUGENE Michel, physiologie (08/2019)
- GIL Roger, neurologie (08/2017)
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (08/2017)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (08/2017)
- POURRAT Olivier, médecine interne (08/2018)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2018)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONToux Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie – virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino-Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (ex-émérite)
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Richard Marechaud

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse. C'est avec un profond respect que je vous exprime mes remerciements pour l'intérêt que vous portez à ce travail.

A Madame le Professeur Virginie Migeot

Vous me faites l'honneur de participer à ce jury et de juger ce travail. Soyez assurée de mes sentiments les plus respectueux.

A Monsieur le Professeur Remy Perdrisot

Vous me faites l'honneur de participer à ce jury et de juger ce travail. Soyez assuré de mes sentiments les plus respectueux.

A Monsieur le Docteur Florent de Vathaire

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail. Vous m'avez aidé à trouver et avancer dans cet épineux sujet. Merci de votre investissement, de vos relectures et remarques dans la rédaction de ce travail. Mes remerciements également à l'ensemble de votre équipe et plus particulièrement à Monsieur Vincent Souchard pour m'avoir aidé à réaliser l'analyse statistique.

A l'Académie tahitienne « Te Fare Vana'a »

Je remercie ses membres pour la traduction de mon questionnaire.

A l'institut de la statistique de la Polynésie française

Je remercie le personnel et plus particulièrement monsieur Sébastien Merceron pour m'avoir aidé dans la réalisation de mon étude.

Aux endocrinologues qui ont très gentiment accepté de m'aider en soumettant mon questionnaire à leurs patients.

Aux médecins, malades et toutes les personnes qui ont participé à mon étude et m'ont consacré de leur temps.

A tous les médecins qui m'ont formé.

A mes parents pour leur aide et leur soutien sans faille durant toutes ces années.

A Heiarii et Daniel pour l'amour de la musique.

A Katia et Henry pour m'avoir soutenu....

Également à toute ma famille et amis de France et de Polynésie Maururu roa !

PLAN DE THESE

ABREVIATIONS.....	12
INTRODUCTION	13 à 23
1 - Incidence mondial du cancer de la thyroïde.....	13
2 - Épidémiologie du cancer différencié de la thyroïde.....	13
2.1 - L'exposition aux rayonnements ionisants.....	13
2.2 - Autres facteurs de risque.....	14
2.3 -Facteurs protecteurs	14
3 – Cas de la France métropolitaine.....	14
4 - Cas de la Polynésie française.....	15
4.1 - Les essais nucléaires.....	15
4.1.1 - Retombées d'un tir atmosphérique.....	16
4.1.2 - Données officielles sur les retombées radio-ionisantes des essais nucléaires atmosphériques	16
4.2 - Travaux déjà réalisés concernant le cancer de la thyroïde en Polynésie française	16
4.2.1- Étude sur la mortalité par cancer.....	16
4.2.2- Incidence du cancer de la thyroïde.....	17
4.2.3- Rôle des retombées radioactives des essais nucléaires atmosphériques.....	18
4.2.4- Étude des facteurs de risque	18
4.2.4.1- Retombées des essais nucléaires atmosphériques.....	18
4.2.4.2- Autres facteurs de risque.....	19
5 - Notion de perception du risque.....	20
5.1 - L'accident de Tchernobyl, ses conséquences et la perception du risque nucléaire.....	21
5.1.1 - Perception du risque nucléaire après l'accident : réalité ou phobie nucléaire ?.....	21
5.1.2 - Exemples de facteurs prédictifs de la perception du risque nucléaire.....	22
5.1.2.1-Facteurs socio-démographiques.....	22
5.1.2.2-La connaissance du risque.....	22
6- Objectifs de l'étude.....	23

METHODOLOGIE	24 à 35
1- Type d'étude.....	24
2- Populations étudiées.....	24
2.1- Critères d'inclusion.....	24
2.2- Taille des échantillons.....	24
3- Sélection des échantillons.....	25
3.1 - Échantillon issu de la population générale	25
3.1.1- L'institut de la statistique de Polynésie française (ISPF).....	25
3.1.2- Échantillonnage aléatoire en grappes de logements.....	25
3.2 - Échantillonnage des malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde	26
3.3 – Échantillonnage exhaustif des médecins.....	27
4- Contact des sujets sélectionnés et déroulement des entretiens	27
4.1- Concernant la population générale.....	27
4.2- Concernant les malades.....	28
4.3- Concernant les médecins.....	28
4.4- Information des sujets.....	29
5- Autorisations.....	30
6- Données recueillies.....	30
6.1 - Questionnaire « Population ».....	30
6.2 - Questionnaire « Médecins ».....	31
6.3 - Saisie des données.....	33
6.4 – Recodage des données.....	34
7- Analyse statistique.....	34
 RESULTATS.....	 36 à 68
1. Questionnaire « Populations ».....	36
1.1 Échantillonnage de la population.....	36
1.1.1 - Sujets issus de la population générale.....	36
1.1.2 – Échantillonnage des malades.....	37
1.1.3 - Inclusion finale pour ces 2 échantillons	37
1.2 Caractéristiques des malades et des sujets issus de la population générale.....	37
1.3 Les malades exprimaient moins leur opinion que les sujets issus de la population générale	40
1.4 Perception du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde.....	41
1.4.1. Description et comparaison des réponses des malades et de l'échantillon tiré de la population générale.....	41
1.4.2. Pour les malades, description de leur perception du lien entre leur cancer de la thyroïde et les essais nucléaires.....	43
1.4.3 - Facteurs pouvant influencer la perception du risque.....	44
1.4.3.1 - La perception de la persistance du risque actuellement.....	44

1.4.3.2 – Confiance et crédibilité accordées aux dirigeants	45
1.4.3.3 - Se sentir victime des essais nucléaires.....	46
1.4.4 - Comparaison avec la perception d'autres facteurs susceptibles d'influencer ou non la survenue du cancer de la thyroïde.....	47
1.4.5 - Analyse des facteurs prédictifs de la perception du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde.....	49
1.4.5.1 - Pour les sujets issus de la population générale.....	50
1.4.5.2 - Pour les malades.....	52
2. Questionnaire « Médecins ».....	55
2.1 Échantillonnage des médecins.....	55
2.2 Caractéristiques des médecins.....	56
2.3 Chez les médecins : perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires	57
2.4 Facteurs pouvant influencer la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires.....	57
2.4.1 - Connaissances du risque nucléaire et du cancer de la thyroïde	57
2.4.1.1 - Notion de dose.....	57
2.4.1.2 - Évaluation de l'exposition aux retombées des essais nucléaires atmosphériques.....	57
2.4.1.3 - Facteurs de risque pris en compte.....	58
2.4.1.4 - Autres données moins bien connues.....	59
2.4.2- Perception de la sévérité et de la persistance du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques	59
2.5 Influence de la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires sur la prise en charge notamment diagnostique du cancer de la thyroïde.....	60
2.5.1 - Dépistage perçu plus systématique chez les patients exposés.....	60
2.5.2 - Peu de différence perçue dans le mode de découverte entre les exposés et les non exposés.....	60
2.5.3 - Concernant la cytoponction à l'aiguille fine à but diagnostique des nodules thyroïdiens : comparaison entre les exposés et les non exposés.....	61
2.5.3.1 - Opinion concernant la taille des nodules thyroïdiens à partir de laquelle les médecins auraient réalisé ou fait réaliser une cytoponction.....	61
2.5.3.2 - Perception de leurs fréquences en général et selon le contexte.....	62
2.5.3.3 - Opinion sur la réalisation d'une thyroïdectomie/ lobectomie chez des patients porteurs de micro-nodules thyroïdiens ayant été exposés.....	63
2.6 Analyse des facteurs prédictifs de la perception du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde pour les médecins.....	63
2.7 Comparaison de la perception du risque des malades et de la population générale avec celle des médecins.....	65

DISCUSSION	69 à 82
1 . Résultats principaux.....	69
2 . Représentativité des échantillons étudiés.....	69
2.1 Échantillon issu de la population générale.....	69
2.1.1 – Précision de l'étude	69
2.1.2 – Représentativité.....	70
2.2 Échantillon de malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde.....	72
2.2.1 – Précision de l'étude.....	72
2.2.2 – Représentativité.....	72
2.3 Représentativité de notre échantillon exhaustif des médecins inclus dans la prise en charge du cancer de la thyroïde.....	73
3. Les malades exprimaient significativement moins leur opinion.....	74
4. Perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires.....	74
4.1 Pour les malades avec opinion :	
tendance à une perception du risque plus forte.....	75
4.2 Opinions pouvant influencer la perception du risque de cancer de la thyroïde de la population générale et des malades.....	76
4.3 Facteurs prédictifs pour la population générale et les malades.....	77
4.3.1 - Pour la population générale	77
4.3.2 - Pour les malades.....	78
5. Pour les médecins, perception des essais nucléaires comme facteur de risque de cancer de la thyroïde:.....	78
5.1 Connaissances sur le sujet	79
5.2 Influence sur leur prise en charge du cancer de la thyroïde.....	79
5.3 Facteurs prédictifs.....	80
6. Comparaison de la perception du risque lié aux essais nucléaires avec d'autres facteurs de risque proposés.....	80
6.1 Concernant les trois premiers facteurs.....	80
6.2 Manque de connaissances vis-a-vis de l'obésité et de la vie reproductive.....	82
CONCLUSION.....	83
RESUME ET MOTS CLES.....	85
SERMENT.....	132
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	133 à 135

Liste des TABLEAUX

Tableau 1 - Récapitulatif de la collecte des données de l'échantillon issu

de la population générale.....36

Tableau 2 - Données socio-démographiques pour les malades et la population générale.....38

Tableau 3 - Antécédents personnels et familiaux de cancer pour les malades

et la population générale.....40

Tableau 4 – Questions avec une différence significative d'expression d'opinions entre les malades et les sujets issus de la population générale.....41

Tableau 5- Réponses des malades et des sujets issus de la population générale aux questions concernant leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques de Moruroa et Fangataufa.....42

Tableau 6 - Perception pour les malades ayant exprimé une opinion, du lien entre leur cancer et les essais nucléaires.....43

Tableau 7 – Réponses des malades et des sujets issus de la population générale aux questions concernant leur perception de la persistance du risque sanitaire lié aux essais nucléaires.....44

Tableau 8 – Réponses aux questions concernant la confiance et la crédibilité accordées aux dirigeants par les malades et l'échantillon issu de la population générale..... 45

Tableau 9 – Réponses des malades et des sujets issus de la population générale

à la question n°15..... 46

Tableau 10 - Pour les malades et les sujets issus de la population générale ayant exprimé une opinion : fréquences et pourcentages des sujets ayant répondu « tout à fait d'accord » ou « d'accord » à la question n°9 pour chacun des facteurs proposés perçus comme influençant la survenue du cancer de la thyroïde 48

Tableau 11 - Pour les malades et les sujets issus la population générale ayant exprimé une opinion : fréquences et pourcentages des sujets ayant répondu « pas du tout d'accord » ou « pas d'accord » à la question n°9 pour chaque facteur de risque perçus comme n'influençant pas la survenue du cancer de la thyroïde 49

Tableau 12 - Fréquence cumulée des 3 premiers facteurs énumérés pour les malades et les sujets issus de la population générale..... 49

Tableau 13 -Réponses des sujets issus de la population générale à la question n°7 selon leur niveau d'éducation.....50

Tableau 14 - Croisement des données des sujets issus de la population générale concernant les variables « commune de résidence » et « niveau d'éducation ».....51

Tableau 15 - Réponses des sujets issus de la population générale à la question n°10 selon leur « statut d'ancien travailleur sur les sites des essais nucléaires ».....51

Tableau 16 - Réponses des sujets issus de la population générale

à la question n°14 selon leur âge52

Tableau 17 - Réponses des sujets issus de la population générale

à la question n°15 selon leur âge.....52

Tableau 18 - Réponses des malades à la question n°7 selon la présence d'un ancien travailleur des sites de Moruroa et Fangataufa dans leur famille.....53

Tableau 19 - Réponses des malades à la question n°8a selon leurs antécédents familiaux de cancer de la thyroïde.....53

Tableau 20 - Réponses des malades à la question n°11 selon leur classe d'âges54

Tableau 21 - Réponses des malades à la question n°14 selon leurs antécédents familiaux de cancer de la thyroïde.....	54
Tableau 22 - Caractéristiques des médecins interrogés.....	56
Tableau 23 – Réponses des médecins aux questions relatives à leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires.....	57
Tableau 24 – Pourcentage des médecins ayant répondu en colonne 2 « tout à fait d'accord » et « d'accord », en colonne 3 « neutre » et « ne sais pas » et en colonne 4 « pas d'accord » et « pas du tout d'accord » pour chaque facteur de risque proposé.....	58
Tableau 25 - Fréquence cumulée des 3 premiers facteurs énumérés par les médecins.....	59
Tableau 26 – Réponses des médecins aux questions relatives à leurs évaluations de la sévérité et de la persistance du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires	59
Tableau 27 - Réponses des médecins aux questions relatives au mode de découverte du cancer de la thyroïde chez les patients qui avaient été exposés aux retombées des essais nucléaires comparativement aux non exposés.....	61
Tableau 28 – Réponses des médecins concernant la taille des nodules thyroïdiens à partir de laquelle ils auraient réalisé ou fait réaliser une cytoponction diagnostic chez les sujets exposé ou non exposé aux retombées des essais nucléaires.....	62
Tableau 29 - Réponses relatives aux fréquences perçues de cytoponction diagnostic chez les sujets exposés aux retombées des essais nucléaires comparativement aux non exposés.....	62
Tableau 30 - Réponses des médecins à la question n°6 selon leur classe d'âge	64
Tableau 31 - Choix du premier facteur de risque de cancer de la thyroïde pris en compte par les médecins selon leur sexe.....	64
Tableau 32 - Choix du premier facteur de risque de cancer de la thyroïde pris en compte par les médecins selon leur spécialité.....	65
Tableau 33 - Réponses des médecins à la question n°14 selon leur spécialité médicale	65
Tableau 34 - Comparaison des réponses des trois échantillons aux questions identiques des 2 questionnaires, avec expression des pourcentages en excluant les « ne sais pas ».....	67
Tableau 35 - Caractéristiques socio-démographiques de la population générale des habitants de Tahiti et Moorea âgés entre 20 et 64 ans, et ceux de notre échantillon issu de la population générale.....	70
Tableau 36 – Démographie médicale de la Polynésie française	73

Liste des ANNEXES

Annexe 1 – Notice d'information « Population ».....	87
Annexe 2 - Questionnaire « Population » (version française).....	89
Annexe 3 - Notice d'information « Malades ».....	93
Annexe 4 – Notice d'information « Médecins ».....	95
Annexe 5 – Questionnaire « Médecins ».....	97
Annexe 6 – Article Xhaard et <i>al.</i> mis en annexe car en attente de parution	103
Annexe 7 – Questionnaire « Population » (version tahitienne).....	113
Annexe 8 – Dictionnaire des données du masque de saisie du questionnaire « Population » créé à l'aide du logiciel Epi-Info version 7.1.5 (cf. détail questionnaire « Population »).....	117

<u>Annexe 9</u> – Dictionnaire des données du masque de saisie du questionnaire « Médecins » créé à l'aide du logiciel Epi-Info version 7.1.5 (cf. détail questionnaire « Médecins »).....	118
<u>Annexe 10</u> – Comparaison des réponses des malades et des sujets issus de la population générale à la question n°9 explorant leur perception de facteurs susceptibles d'influencer ou non la survenue du cancer de la thyroïde avec expression en pourcentages pour les sujets ayant exprimé une opinion.....	119
<u>Annexe 11</u> – Comparaison des réponses des malades avec celles des sujets issus de la population générale à la question n°9 : « Classez les 3 premiers choix retenus par ordre d'importance décroissante ».....	124
<u>Annexe 12</u> - Réponses aux questions explorant les connaissances des médecins concernant le risque de cancer de la thyroïde en lien avec l'exposition aux radiations ionisantes.....	125
<u>Annexe 13</u> – Réponses des médecins à la question n°8.....	126
<u>Annexe 14</u> – Réponses des médecins à la question n°6.....	126
<u>Annexe 15</u> - Réponses des médecins aux questions relatives à leurs connaissances du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées des essais nucléaires.....	129
<u>Annexe 16</u> - Réponses des médecins aux questions concernant l'influence de leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées des essais nucléaires sur son dépistage.....	130
<u>Annexe 17</u> – Réponses des médecins à la question n°22a.....	131

*

* *

ABREVIATIONS

ADN : Acide désoxyribonucléique

CEP : Centre d'expérimentation du Pacifique

CHPF : Centre Hospitalier de la Polynésie Française

CIL : Correspondant Informatique et Libertés

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et Libertés

CNOM : Conseil National de l'Ordre des Médecins

DSND : Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense

Gy : Gray

INPES : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

INSERM : Institut Nationale de la Santé et de la Recherche Médicale

IRSN : Institut de la Radioprotection et de la Sûreté Nucléaire

ISPF : Institut de la Statistique de Polynésie Française

UNSCEAR : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
(Comité Scientifique de l'ONU sur les conséquences des émissions radioactives)

OGM : Organisme Génétiquement Modifié

OPRI : Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants

PF : Polynésie Française

QI : Quotient d'Intelligence

SAS (logiciel) : Statistical Analysis System

Sv : Sievert

TI-RADS : Thyroid Imaging-Reporting and Database System

INTRODUCTION

1 - Incidence mondiale du cancer de la thyroïde

Depuis le début des années 1970, on observe une augmentation mondiale de l'incidence du cancer de la thyroïde¹. Celle-ci prédomine sur les formes dites papillaires, généralement de meilleurs pronostics que les autres types histologiques².

On a également noté une diminution de la taille tumorale au moment du diagnostic, avec surtout une majoration des « *micro-cancers* » (taille < 1 cm).

L'évolution des pratiques médicales associée à l'amélioration et l'intensification des techniques diagnostics telles que l'échographie, la cytoponction et l'analyse cytopathologique expliquent en partie cette incidence élevée³.

Toutefois, dans l'état actuel des connaissances, la responsabilité d'autres facteurs notamment environnementaux ne peut être écartée^{4, 5}.

2 - Épidémiologie du cancer différencié de la thyroïde

2.1 - L'exposition aux rayonnements ionisants

L'exposition aux radiations ionisantes est le facteur de risque le mieux établi. Ceci est démontré pour une irradiation externe à forte dose, à débit de dose élevée durant l'enfance. Pour illustration, Ron LM et al.⁶ avaient retrouvé un taux de cancer de la thyroïde plus élevé chez les patients ayant subi une irradiation externe avant 15 ans avec un excès de risque relatif par Gray estimé à 7,7.

Environ vingt ans après l'irradiation, le risque relatif avait décru avec le temps, mais l'excès de risque absolu continuait d'augmenter durant au moins 40 ans.

Après une dose de rayonnements ionisants à faible transfert linéique d'énergie délivrée avec un débit de dose important durant l'enfance, la relation dose-effet était essentiellement linéaire, et ceci était démontré à partir de 0,1 Gy^a.

L'irradiation peut induire, selon la dose reçue pour un tissu donné, soit un phénomène d'apoptose, soit des mécanismes de réparation des lésions induites à l'A.D.N.^b. Cette réparation peut être fidèle ou fautive, engendrant dans ce second cas une opposition entre les mécanismes de défense et de prolifération cellulaire. Le risque est une progression vers la carcinogenèse par sélection de clones cellulaires néoplasiques ayant une autonomie de prolifération.

Le cancer différencié dit papillaire est le type histologique majoritairement représenté dans les

[a] Gray

[b] Acide désoxyribonucléique

formes secondaires aux radiations ionisantes. Ils ont le même pronostic que les cancers dits « spontanés » qui sont globalement favorables mais peuvent avoir une extension plus avancée au diagnostic chez l'enfant.

Actuellement, il reste difficile de mettre en évidence un risque cancérogène pour les faibles doses d'irradiation (inférieures à 100 mSv pour la thyroïde). Les études n'ont pas pu démontrer que ces faibles doses délivrées à faible ou à fort débit avaient un effet statistiquement significatif sur l'augmentation de la mortalité ou l'incidence des cancers de la thyroïde⁷.

2.2 - Autres facteurs de risque

D'autres facteurs de risque ont également été plus récemment établis tels que des antécédents familiaux⁸ ou personnels de pathologie thyroïdienne bénigne ou de cancer différencié de la thyroïde, le fait d'avoir résidé en zone de carence iodée avec endémie goitreuse⁹, l'obésité en particulier liée à la surface corporelle¹⁰, et la vie reproductive chez la femme, en particulier la ménopause et un nombre élevé de grossesses¹¹.

D'autres facteurs restent suspectés tels que l'insuffisance iodée¹² et l'exposition environnementale à des polluants chimiques¹³ ou des pesticides¹⁴.

2.3 - Facteurs protecteurs

La nutrition influence la survenue du cancer différencié de la thyroïde en tant que facteur de risque (viande de porc par exemple) ou protecteur (fruits, légumes crus,...)^{15, 16}.

L'activité sportive régulière¹⁷ est un facteur protecteur.

Une réduction du risque de cancer différencié (notamment papillaire) de la thyroïde en relation avec la consommation de tabac, ou d'alcool est également discutée¹⁸, mais reste à confirmer.

3 – Cas de la France métropolitaine

Comme sur le plan mondial, depuis le début des années 1980 l'incidence du cancer de la thyroïde a progressé de manière constante sur le territoire français métropolitain. Elle a été multipliée par 4 et est devenue le 5^{ème} cancer chez la femme en 2005^{19, 20}.

C'est également le type papillaire et notamment le « *micro-cancer* » papillaire qui a nettement augmenté en étant multiplié environ par 5 et en étant proportionnellement le plus représenté. C'est le type histologique qui est de meilleur pronostic et de meilleure survie²¹.

Les mêmes raisons qu'au plan mondial sont évoquées pour expliquer cette incidence

croissante en France. Notamment l'amélioration et l'intensification des pratiques diagnostiques médicales pouvant engendrer un « effort de dépistage »²² dans cette population qui, de plus, est vieillissante.

En plus des facteurs environnementaux suspectés et cités plus haut, s'ajoute l'hypothèse de retombées radioactives de l'accident de Tchernobyl sur le territoire français métropolitain ayant pu engendrer une irradiation pouvant expliquer cette incidence élevée. Cette hypothèse reste peu plausible car cette augmentation qui a débuté avant l'accident en 1986, est régulière dans le temps et dans l'espace en France²⁰. Toutefois, on ne peut actuellement écarter cette possibilité et des études de suivi de cohorte sont encore nécessaires et en cours.

4 - Cas de la Polynésie française

La Polynésie française compte 274 217 habitants, elle est composée de 121 îles ou atolls formant 5 archipels répartis sur une surface terrestre de 4 000 km² et une surface maritime de 4 millions de km² dans l'océan Pacifique.

Les îles du Vent composées principalement de 2 îles hautes : Tahiti et Moorea font parties de l'archipel de la Société ; ces 2 îles abritent 204 343 habitants soit à elles seules environ 75 % de la population générale.

La majorité des résidents actuels sont d'ethnie dites « maohi » ou polynésienne. La langue officielle est le Français mais une partie de la population parle uniquement le Tahitien (moins fréquemment le Paumotu, le Mangarévien ou le Marquisien qui sont des langues voisines).

4.1 - Les essais nucléaires

C'est en 1959 qu'a débuté la construction de l'Aéroport International de Tahiti-Faa'a puis en 1963 l'installation du C.E.P.^c.

Entre 1966 et 1974, 41 essais atmosphériques ont été menés dans le sud de la Polynésie française sur les îles de Moruroa et Fangataufa au sud-est de l'archipel des Tuamotus-Gambiers qui ont été suivis d'essais souterrains jusqu'en 1994.

Les îles de Tahiti et Moorea sont situées à un peu plus d'un millier de kilomètres des îles de Moruroa et Fangataufa.

[c]Centre d'Expérimentation Nucléaire

4.1.1 - Retombées d'un tir atmosphérique

Après une explosion nucléaire atmosphérique, les débris radioactifs sont initialement projetés en altitude puis dispersés majoritairement en direction des vents dominants.

Les retombées de radionucléides provenant des nuages radioactifs peuvent exposer les populations alentour aux irradiations externes et internes.

L'irradiation externe est majoritairement consécutive des rayons gamma émis par les particules au sol, alors que l'irradiation interne résulte d'une contamination par les radioéléments des eaux et nourritures consommées.

4.1.2 - Données officielles sur les retombées radio-ionisantes des essais nucléaires atmosphériques

En 2006, le ministère de la Défense a déclassifié des mesures dosimétriques sur les retombées de certains tirs des essais nucléaires atmosphériques. La contamination a concerné l'ensemble de la Polynésie française. Ce rapport du D.S.N.D.^d indique que les retombées ont été le plus souvent très limitées mais que certains tirs ont affecté plus significativement certaines îles et atolls : Tureia, atoll le plus proche situé à environ 110 km des sites de tirs (peuplés à l'époque de plusieurs dizaines d'habitants), les îles Gambiers à environ 450 km, situées dans la direction des vents dominants et peuplées d'environ 500 habitants au moment des tirs. Également l'île de Tahiti avec principalement les communes de Hitiaa (1200 habitants), Taravao et Teahupoo. Selon ce rapport, la quasi-totalité des Polynésiens n'auraient pas reçu de doses efficaces supérieures à 5 mSv^e et de doses à la thyroïde supérieures à 50 mSv.²³

4.2 - Travaux déjà réalisés concernant le cancer de la thyroïde en Polynésie Française

4.2.1 - Étude sur la mortalité par cancer

L'unité 351 de l'I.N.S.E.R.M.^f a réalisé entre 1984 et 1992 la première étude concernant la mortalité par cancer en Polynésie française. Les causes de décès analysées sur tout le territoire et en particulier dans un périmètre de 500 km autour des sites de tirs atmosphériques n'ont pas fait ressortir un excès de mortalité par cancer avec toutefois une limite liée au manque de données concernant les causes exactes de décès relevées à cette époque.

[d] Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense

[e] Millisievvert

[f] Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

Il a par contre été trouvé un taux de mortalité lié au cancer de la thyroïde plus important que pour les Hawaïens et les Maoris (ethnie polynésienne de Nouvelle-Zélande) qui sont ethniquement proches des Maohis.

4.2.2 - Incidence du cancer de la thyroïde

L'unité 605 de l'I.N.S.E.R.M. et l'O.P.R.I.^g ont ensuite réalisé de 1996 à 1997 une étude épidémiologique géographique sur l'incidence de l'ensemble des cancers entre 1985 et 1995.

Il a été recensé dans le cadre de cette étude 155 cas de cancer de la thyroïde diagnostiqués chez les sujets nés et résidents en Polynésie française.

L'incidence annuelle était stable chez les hommes mais a augmenté d'un facteur 2 pour les femmes passant de $11,3.10^{-5}$ entre 1985 et 1989 à $21,3.10^{-5}$ entre 1990 et 1995. Il n'a pas été possible d'affirmer que cette augmentation était réelle ou bien qu'elle résultait d'une augmentation des examens diagnostiques comme cela a pu être démontré par d'autres études concernant d'autres pays.

L'incidence était plus importante chez les hommes et femmes nés en Polynésie française comparativement aux immigrants ce qui laisse suspecter un rôle joué par des facteurs génétiques ou environnementaux²⁴.

L'incidence des cancers thyroïdiens chez les sujets natifs de Polynésie française a été comparée à celle des populations d'ethnies proches dans la zone pacifique (Hawaïens d'Hawaï et Maoris de Nouvelle-Zélande) en fonction de l'âge des habitants pendant les tirs atmosphériques de Moruroa et Fangataufa. L'incidence du cancer de la thyroïde concernant les natifs de Polynésie française était nettement supérieure à celle observée dans ces 2 autres populations.

Actuellement, l'incidence du cancer de la thyroïde en Polynésie française est parmi les plus élevés au monde, en particulier chez les femmes et les jeunes et, est en augmentation depuis 1985.

C'est le 2^{ème} cancer chez la femme avec une incidence annuelle moyenne à 32,3/100 000 habitants entre 1997-2006. Cette incidence est plus élevée que pour la plupart des autres pays. Par exemple, en 2005 en France, elle est à 12,7 pour 100 000 habitants. Elle reste toutefois comparable aux taux relevés dans d'autres régions du Pacifique. Entre 1998-2002, en Nouvelle-Calédonie elle était à 45,9/100 000 habitants et à Hawaï à 22,5/100 000 habitants pour l'ethnie philippine²⁵.

[g] Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants

4.2.3 - Rôle des retombées radioactives des essais nucléaires atmosphériques

Une contamination radioactive significative sur l'ensemble de la Polynésie française ne peut être mise en cause dans l'état actuel des connaissances car cette sur-incidence s'est observée de manière similaire chez les Polynésiens qui avaient moins de 15 ans pendant les tirs atmosphériques et ceux qui avaient 15 ans ou plus. Alors qu'une contamination radioactive aurait fait observer un nombre plus important de cancers de la thyroïde chez les enfants nés pendant les tirs.

Il a ensuite été étudié la relation entre le taux de cancer de la thyroïde et la position des lieux de résidence et de naissance des Polynésiens par rapport aux atolls de Moruroa et de Fangataufa, principalement chez les sujets qui avaient moins de 15 ans durant les tirs. Bien que basée sur très peu de cas, il y a une relation proche de la significativité ($p=0,1$) entre la distance par rapport à Moruroa et les taux observés. Ces résultats ont été publiés²⁶ et devront être confirmés ultérieurement par un suivi prolongé de ces populations.

Il était ainsi indispensable dans ce contexte de réaliser une étude plus approfondie des facteurs de risque du cancer de la thyroïde en Polynésie française.

4.2.4 - Étude des facteurs de risque

4.2.4.1 - Retombées des essais nucléaires atmosphériques

L'Unité 605 de l'I.N.S.E.R.M.^h a réalisé par la suite une étude « cas-témoins » en Polynésie française qui a inclus pour les habitants nés et résidents en Polynésie française tous les cas de cancers de la thyroïde différenciés confirmés histologiquement entre 1995 et 2002, pour chaque cas, 2 témoins ont été sélectionnés soit au total, 229 cas et 373 témoins ont été inclus. Durant cette étude, une estimation des doses de rayonnements ionisant reçus secondaires aux retombées des essais a été réalisée à partir des données de retombées communiquées par la France à l'U.N.S.C.E.A.R.ⁱ, des données météorologiques récoltées durant la période des essais et des données recueillies par questionnaire. Pour chaque essai atmosphérique, les doses d'irradiation thyroïdienne par l'¹³¹I ont été estimées. Les doses reçues par l'ingestion d'iode radioactif de courte période (¹³²I, ¹³³I, ¹³⁵I), du ¹³²Te, l'exposition externe aux rayons gamma émis par les dépôts de radionucléides et l'ingestion du ¹³⁷Cs possédant une longue période ont été reconstruites.

[h] Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

[i] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation : Comité scientifique de l'ONU sur les conséquences des émissions radioactives

La dose moyenne reçue par les sujets inclus dans l'étude était d'environ 3mGy^j tandis que la dose la plus élevée a été estimée à environ 40 mGy. Cependant, il est important de souligner que ces doses estimées sont basées sur un nombre assez limité de mesures de rayonnement effectuées sur un nombre limité d'îles et sont très incertaines. Ainsi l'article de Drozdovitch et *al.* exposant le travail de l'unité 605 de l'I.N.S.E.R.M. conclu qu'une compilation approfondie des résultats de tous les contrôles de rayonnement qui ont été effectués en Polynésie française entre 1966 et 1974 seraient de nature à améliorer grandement la précision des estimations de doses²⁷.

Le risque de cancer de la thyroïde augmentait en fonction de la dose de radiation reçue à la thyroïde avant l'âge de 15 ans. Cette relation restait significative après ajustement sur l'ensemble des autres facteurs de risque trouvés significatifs dans l'étude (nombre d'enfants et ménopause pour les femmes, niveau d'étude, indice de masse corporelle, antécédents familiaux de tumeur thyroïdienne). Elle était renforcée après exclusion des micro-cancers (<10mm) pour lesquels la dose reçue était significativement inférieure à celle reçue par les patients atteints de cancers de taille plus importante²⁸.

4.2.4.2 - Autres facteurs de risque

S'agissant des autres facteurs de risque étudiés, l'analyse des facteurs menstruels et reproductifs chez la femme a confirmé leur importance dans le risque de cancer différencié de la thyroïde. Il a été mis en évidence une augmentation du risque de cancer avec le nombre d'enfants ($p=0.03$) ainsi qu'avec le statut ménopausique. Les patientes ménopausées avaient un risque 2 fois plus élevé (IC^k à 95% 0.7 - 5) de développer un cancer différencié de la thyroïde et un risque 4.5 fois plus important (IC à 95% 1.7 - 12) pour les cas de ménopause artificielle²⁹.

L'analyse des facteurs anthropométriques a permis de montrer le rôle important de l'obésité. Une taille élevée et un excès de poids augmentaient le risque de cancer différencié de la thyroïde pour les deux sexes.³⁰

L'étude des antécédents familiaux a montré que les malades qui avaient un parent du premier degré atteint d'un cancer différencié de la thyroïde, avaient un risque de cancer de la thyroïde 4.5 fois plus élevé que ceux n'en ayant pas (IC à 95%, 1.9 – 10.6). Pour les malades Maohi, ce risque était 11 fois plus élevé (IC à 95% 2.4 – 53.6) pour ceux ayant un parent du premier degré atteint.

[j] Milligray

[k] Intervalle de confiance

Les malades d'origines ethniques mixtes avaient un risque moins élevé que les Maohi (OR¹ 2.1, IC à 95% 0.7 – 5.8) avec une différence à la limite de la significativité ($p=0.07$)³¹.

Il a également été montré qu'une alimentation riche en iode était un facteur de protection contre le cancer différencié de la thyroïde en Polynésie française de même que l'alimentation traditionnelle polynésienne³².

Enfin, le tabagisme, l'utilisation de médicaments contenant de l'iode, les pesticides et la consommation d'alcool n'était pas associé à un risque plus élevé de cancer différencié de la thyroïde. Par contre, un risque a été mis en évidence chez les sujets dont l'eau de boisson venait d'un puits artésien³³.

5 - Notion de perception du risque

La notion de société du risque en sciences sociales est née au début des années '90 s avec le concept du risque défini par l'allemand Ulrich Beck. Il décrit dans son ouvrage «_La société du risque »³⁴ sorti peu après l'accident de Tchernobyl en 1986, une évolution de la société industrielle vers une société du risque où, chacun est confronté à une série de menaces plus ou moins ciblées socialement. Chaque personne procède alors à une critique réflexive personnelle des différentes institutions telles que le gouvernement, l'industrie, la science qui sont perçus comme producteurs de risques.

La perception du risque est un phénomène inconscient dépendant de facteurs multiples tels que démographiques (sexe, âge, niveau d'éducation,...), socio-culturels (rôle du genre influencé par le rôle social, croyance normative...), des attitudes et comportements faces au risque, de la connaissance du risque, du support politique (confiance attribuée aux gouvernants dans la capacité de gestion du risque,...), confiance envers les organismes d'information, de paramètres psycho-cognitifs (évaluation de la sévérité, niveau de compréhension, nombre de personnes concernées, sensation de contrôle, probabilité estimée du risque, ...).

[1] Odds ratio

5.1 - L'accident de Tchernobyl, ses conséquences et la perception du risque nucléaire

5.1.1 - Perception du risque nucléaire après l'accident : réalité ou phobie nucléaire ?

Actuellement, le risque perçu sur la santé lié au nucléaire est l'un des plus élevés de nos sociétés³⁵.

L'accident de Tchernobyl en 1986 a compté 47 morts des suites de très fortes doses d'irradiation et environ 4000 cas de cancers de la thyroïde radio induits chez l'enfant, la plupart de très bon pronostic avec 99 % de guérison et 9 morts secondaires observées. Il y a donc eu au total 56 morts secondaires à l'irradiation recensés en 2004.

Un grand nombre de personnes avait reçu de faibles doses dues à la contamination de l'environnement par des radio-isotopes, mais il n'avait pas été observé depuis d'augmentation de cas de leucémies ou d'autres cancers et d'accroissement de pathologies héréditaires dans cette population.

Par contre, on a estimé depuis environ 1250 suicides et entre 100 000 et 200 000 interruptions volontaires de grossesse en Europe Occidentale attribués à la perception des conséquences des populations et le stress post-traumatique engendré par cette catastrophe.³⁶

Le plus important impact sanitaire concernait la santé mentale des populations exposées qui souffraient de 2 fois plus de syndrome anxio-dépressif et de symptomatologies psychosomatiques dites secondaires à la perception du lien qu'a cet accident sur leur santé³⁷.³⁸. Les populations alentour avaient un stress dû à l'accident engendrant la majorité des problèmes de santé et une augmentation du recours aux soins médicaux³⁹.

Toutefois, ces données sont à nuancer, notamment concernant la santé mentale des sujets ayant été exposés *in utero* aux radiations ionisantes. En effet, les travaux d'Otake et al.^{40 41 42} ont montré un excès de retards mentaux, de diminution du QI^m et de mauvaise performance scolaire chez les enfants ayant été exposés *in utero* aux retombées des tirs atomiques d'Hiroshima et Nagasaki, et ceci à des doses considérées comme faibles (à partir de 0.06 à 0.31 Gyⁿ entre 8 et 15 semaines, et 0.28 à 0.87 Gy entre 16 et 25 semaines de gestation).

[m] Quotient intellectuel
[n] Gray

Concernant l'accident de Tchernobyl, les données sont plus contradictoires. L'anxiété et le stress prénatal maternel lié à l'accident pouvant avoir un effet sur le développement psychocognitif futur de l'enfant⁴³. Mais des études récentes sont en faveur d'une association entre l'exposition prénatale aux retombées radioactives de l'accident et une atteinte des capacités cognitives également à des doses considérées sans danger⁴⁴.

Enfin, d'autres pathologies neurologiques secondaires à l'irradiation prénatale sont encore discutées actuellement telles que la schizophrénie⁴⁵ et l'épilepsie.

Il reste toutefois une différence notable entre les faits observés et la perception du risque secondaire à l'accident Tchernobyl sur la santé des populations.

5.1.2 - Exemples de facteurs prédictifs de la perception du risque nucléaire

5.1.2.1 - Les facteurs socio-démographiques

Les survivants de Tchernobyl estimaient leur santé moins bonne comparativement aux populations non exposées et ceci d'autant plus qu'ils étaient du sexe féminin, qu'ils résidaient à proximité de l'accident, qu'ils avaient été évacués et ce malgré le fait qu'ils ne présentaient pas plus de problèmes de santé⁴⁶.

5.1.2.2 - La connaissance du risque

Une différence a été notée entre l'opinion des experts et celle de la population générale qui ne percevaient pas identiquement le risque radiologique. Pour exemple, en Belgique les employés des centrales nucléaires ayant une expérience importante dans l'industrie du nucléaire percevaient moins de risques liés à la gestion des déchets nucléaires et à un accident d'une centrale nucléaire⁴⁷.

Une étude s'est intéressée aux différences de perception du risque lié aux radiations des essais nucléaires près de Semipalatinsk au Kazakhstan entre les médecins, les scientifiques et la population générale. La perception du risque des médecins était comparable à celle de la population générale concernant l'impact des essais nucléaires sur la santé alors que les scientifiques avaient une perception du risque moins importante⁴⁸.

6 - Objectifs de l'étude

A ce jour, aucune étude ne s'était intéressée à la perception du risque de cancer de la thyroïde lié aux essais nucléaires en Polynésie française et sa possible influence sur la prise en charge locale du cancer de la thyroïde.

Afin d'étudier la perception locale des essais nucléaires notamment atmosphériques de Moruroa et Fangataufa comme facteur de risque de cancer de la thyroïde en Polynésie française, nous avons évalué l'influence des essais nucléaires atmosphériques sur la perception du risque de cancer de la thyroïde pour la population générale, les malades et les médecins locaux à travers 2 questionnaires, posés à la population générale, aux malades atteints ou ayant été atteints d'un cancer de la thyroïde et aux médecins polynésiens sur les îles de Tahiti et Moorea, de janvier à juin 2015. Secondairement, nous avons évalué l'influence de la perception des essais nucléaires atmosphériques sur la prise en charge diagnostic du cancer de la thyroïde en Polynésie française.

METHODOLOGIE

1 -Type d'étude

Il s'agissait d'une étude descriptive transversale sur 3 échantillons issus :

- de la population générale par réalisation d'un sondage aléatoire en grappe.
- des malades par réalisation d'un sondage sur cette population limitée.
- des médecins par réalisation d'une enquête exhaustive.

2 - Populations étudiées

2.1- Critères d'inclusion

Cette étude a été réalisée sur 3 échantillons de populations représentatifs incluant :

- Des habitants des îles de Tahiti et Moorea en Polynésie française depuis au moins 5 ans, qui pouvaient être interrogés, soit en Français soit en Tahitien, et âgés entre 18 et 65 ans (ce qui excluait environ 9 % de la population majeure).
- Les malades ayant été ou atteints d'un cancer de la thyroïde, qui résidaient sur les îles de Tahiti et Moorea en Polynésie française depuis au moins 5 ans, pouvant être interrogés, soit en Français soit en Tahitien, et étant âgés entre 18 et 65 ans au moment de l'étude.
- Et les médecins qui exerçaient sur les îles de Tahiti et Moorea et qui étaient impliqués dans la prise en charge du cancer de la thyroïde.

L'inclusion des patients de moins de 65 ans permettait de cibler l'opinion des sujets de moins de 16 ans au moment des essais nucléaires atmosphériques, et donc plus susceptibles d'avoir un cancer de la thyroïde radio-induit.

Concernant les malades et l'échantillon de la population générale, nous n'avons pas inclus les sujets résidents depuis moins de 5 ans en Polynésie française, afin que les répondants aient des connaissances et une opinion sur les essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa. Les résidents de moins de 5 ans représentaient 6% de l'ensemble des « ménages » de Polynésie française au dernier recensement de 2012.

2.2- Taille des échantillons

Sachant que la puissance d'une étude est dépendante de la fréquence des réponses attendues et des différences attendues entre les groupes étudiés, nous n'avons pas pu calculé le nombre de sujets nécessaires pour chaque groupe. De plus nous n'avions pas d'étude similaire nous permettant d'estimer un taux de réponse.

3 - Sélection des échantillons

3.1- Échantillon issu de la population générale

Afin d'obtenir un échantillon représentatif de la population générale nous avons pris contact avec l'I.S.P.F.^o

3.1.1 L'Institut de la Statistique de la Polynésie Française (I.S.P.F.)

L'I.S.P.F. est un établissement public territorial sous tutelle du ministère de l'Économie du gouvernement de la Polynésie française. Il a des compétences similaires à celles dévolues à un organisme national de statistiques (collecte par voie d'enquêtes, administration de répertoires, traitement, analyse et diffusion de l'information à caractère économique et social, coordination du système statistique public) tel que l'I.N.S.E.E.^p. Seuls le recensement de la population est encore placé sous la tutelle de l'état français, relevant des compétences de l'I.N.S.E.E.. Un protocole de coopération lie l'I.S.P.F. et l'I.N.S.E.E. et permet à l'établissement polynésien de bénéficier d'un appui technique et méthodologique dans toutes ses activités. L'I.S.P.F. peut également faciliter la réalisation d'enquête, conseiller pour l'élaboration de plans de sondage, d'organisation de collecte de données et d'analyse de résultats.

3.1.2- Échantillonnage aléatoire en grappes de logements

Après entretien avec un statisticien de l'I.S.P.F. et discussion sur le mode d'échantillonnage aléatoire le plus adapté à notre étude ; nous avons choisi d'effectuer un échantillonnage aléatoire en grappes de logements à partir des données du recensement de 2012, aussi appelé « enquête auprès des ménages ».

Nous avons établi un partenariat avec l'I.S.P.F. par la signature d'une convention entre le Doyen de la faculté de Médecine de Poitiers et le directeur de l'I.S.P.F. afin d'avoir accès aux données dites « produits aux districts » issues du recensement de 2012 avec remise de fichiers échantillons de logements anonymes issus de la base du recensement général de la population de 2012 .

[o] Institut de la Statistique de la Polynésie Française

[p] Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

Avec l'aide des statisticiens de l'I.S.P.F., nous avons effectué un tirage à trois degrés. Un minimum de 30 ménages, soit 160 personnes à interroger étaient ciblés (2.3 personnes cibles par ménage), afin de limiter la variabilité naturelle liée aux effets de grappes.

Nous avons tiré au hasard 6 communes parmi les 12 communes de Tahiti et inclus d'office la commune de Moorea pour sélectionner au total 6 communes sur 12. Puis, pour chaque commune retenue nous avons tiré au hasard 2 à 3 districts (selon le nombre d'habitants par commune) soit un total de 14 districts. Sachant qu'un district est une zone d'environ 100 logements utilisé pour la collecte d'un agent recenseur durant le recensement, les districts de moins de 40 résidences principales (districts dits « ruraux », ou non résidentiels) ont été retirés de l'échantillonnage au préalable.

Pour chaque district tiré, nous avons ensuite sélectionné au hasard 5 logements par la « méthode du pas de tirage » qui consiste à interroger les habitants d'un logement tous les 3 à 5 logements (selon le nombre total de logements du district) à partir du logement de départ du district tiré au sort avec des consignes d'itinéraire déterminées avant le début de la collecte des données soit ex ante, à partir des plans des districts.

Enfin, dans chaque logement tiré au sort nous avons interrogé les individus répondant aux critères d'inclusions et acceptant de participer à l'étude.

3.2- Échantillonnage des malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde

Afin d'obtenir un échantillon représentatif des malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde, nous avons pris contact avec les endocrinologues locaux qui effectuent généralement le suivi de ces patients en Polynésie française. Suite à un entretien explicatif de notre étude avec chacun des endocrinologues du secteur privé ainsi que ceux du secteur public exerçant au Centre Hospitalier de la Polynésie Française (C.H.P.F.), tous les endocrinologues ont accepté d'enquêter leurs patients respectifs répondant aux critères d'inclusion de l'étude. Le questionnaire a été soumis à leurs patients soit au décours d'une consultation de suivi soit d'une hospitalisation dans le service d'endocrinologie du C.H.P.F.. Les endocrinologues exerçaient tous sur l'île de Tahiti.

3.3- Échantillonnage exhaustif des médecins

L'ensemble des médecins inscrits au tableau de l'Ordre des médecins de la Polynésie française ou exerçant à la direction de la santé ou au C.H.P.F., qui participaient à la prise en charge du cancer de la thyroïde sur les îles de Tahiti et Moorea ont été inclus. Les spécialités représentées étaient les médecins généralistes, les Oto-Rhino-Laryngologistes (O.R.L.), les chirurgiens, les endocrinologues, les radiologues, les anatomopathologistes et les biologistes. Ils ont été sélectionnés à partir de la liste des médecins obtenue auprès de l'Ordre des médecins de la Polynésie française, de l'annuaire téléphonique pour les médecins exerçants en dispensaires et de l'annuaire du C.H.P.F..

4 - Contact des sujets sélectionnés et déroulement des entretiens

4.1- Concernant la population générale

Entre février et fin juin 2015, je suis allée à la rencontre des sujets habitant les logements sélectionnés selon la méthode du « pas de tirage » décrite plus haut. Si un ou plusieurs immeubles étaient sélectionnés, la méthode systématique des itinéraires établis au préalable était appliquée. Par exemple, choisir une sonnette sur 3 de haut en bas et de gauche à droite à l'entrée de l'immeuble choisi,

Je me présentais, ainsi que l'objet de l'étude et l'utilisation scientifique de ses résultats. Les sujets sélectionnés étaient informés par voie orale et écrite (remise d'une notice d'information Annexe 1), de manière intelligible, de leur droit de refus de participation à l'étude. Il a été garanti aux participants leur anonymat avec des questionnaires restants non nominatifs et non identifiables. Selon leur préférence, les questionnaires étaient posés soit en Français, soit en Tahitien. Le consentement de participation était recueilli par voie orale.

Les entretiens étaient réalisés en face à face ou par auto-questionnaire transmis aux participants en mains propres. Dans le cas du remplissage par questionnaire auto-administré, le questionnaire pouvait être récupéré lors d'un second passage.

Si lorsque je me présentais à un logement tiré au sort, aucun résident n'était présent, je laissais une notice d'information (Annexe 1) sur laquelle était précisée mon numéro de téléphone afin de convenir d'un rendez-vous pour un prochain passage. Lorsque je n'étais pas recontactée, je me représentais ultérieurement. Si lors de mon second passage, les résidents étaient une nouvelle fois absents, je passais au logement sélectionné suivant. J'ai répété ce procédé jusqu'à avoir enquêté 5 logements par district. J'effectuais la même démarche lorsqu'un des résidents pouvant être inclus était absent lors de mon premier passage.

Pour chaque participant, un questionnaire « *Population* » (Annexe 2) destiné aux malades et à la population générale leur a été posé. La durée de remplissage d'environ 5 à 10 minutes leur a été indiquée.

4.2- Concernant les malades

Entre janvier et juin 2015, les malades ont été enquêtés par leur endocrinologue respectif en face à face ou par auto-questionnaire. Les malades inclus devaient être informés de l'objet de l'étude soit par oral, soit par écrit par l'intermédiaire de la notice d'information (Annexe 3) fournie avec le questionnaire aux endocrinologues. Il devait bien être précisé aux malades que leurs réponses resteraient anonymes. J'ai ensuite récupéré les questionnaires remplis par les patients aux secrétariats des endocrinologues.

Pour chaque malade, un questionnaire « *Population* » (Annexe 2), destiné aux malades et à la population générale, leur a été posé.

4.3- Concernant les médecins

Concernant les médecins exerçant dans le secteur privé, j'ai obtenu leur adresse géographique et leur numéro de téléphone auprès du conseil de l'Ordre des médecins de la Polynésie française. Entre février en fin juin 2015, j'ai contacté les médecins par téléphone, par mél ou directement sur leur lieu d'exercice.

J'ai également fait diffuser le questionnaire sur deux forums professionnels médicaux locaux : « Cyber Taote » et « Liber Taote » accompagné d'une notice d'information destinée aux médecins (Annexe 4) mentionnant mes coordonnées afin que les médecins intéressés puissent me contacter ou me renvoyer le questionnaire rempli.

Concernant les médecins exerçant dans le secteur public, comportant le C.H.P.F. et les dispensaires, la prise de contact s'est également faite par mél ou par téléphone à partir de l'annuaire téléphonique ou de l'annuaire intra-hospitalier du C.H.P.F..

Comme pour la population générale, je me présentais ainsi que l'objet de mon étude et l'utilisation scientifique de ses résultats anonymes. La notice d'information écrite (Annexe 4) a également été mise à disposition des médecins. Les médecins inclus étaient informés de leur droit de refus de participation à l'étude. Il a été garanti aux médecins participants leur anonymat, avec des questionnaires restants non nominatifs et non identifiables. Le recueil de consentement de participation était pris à l'oral.

Je prenais contact avec les médecins afin de convenir d'une rencontre pour un remplissage du questionnaire en face à face. Selon leurs préférences ou disponibilités, le questionnaire « papier » pouvait leur être laissé pour un auto-remplissage et être récupéré secondairement. Il

pouvait également leur être envoyé, par mél (au format PDF ou doc), par fax ou par voie postale pour être rempli et renvoyé secondairement par le même dispositif. Le compte mél utilisé pour l'envoi ou la réception des questionnaires étaient mon mél universitaire (vaitea.bouissou@univ-poitiers.fr). En cas de non-réponse, je renouvelais les prises de contact jusqu'à la fin du recueil de données.

Pour chaque participant un questionnaire « Médecin » (Annexe 5) a été posé. La durée de remplissage d'environ 10 à 15 minutes leur a été signifiée.

4.4 - Information des sujets

Une information orale et écrite a été délivrée aux malades, médecins et sujets issus de la population générale. Une notice d'information a ainsi été élaborée pour chaque échantillon (Annexes 1, 3 et 4). Pour chacune de ces 3 populations, il leur a été fait mention de la raison, du but, et de l'objet de l'étude.

Il leur était indiqué mon identité, ma fonction dans l'étude ainsi que celle de mon directeur de thèse Monsieur le Docteur Florent de Vathaire.

Il leur a été spécifié leur mode de sélection ainsi que l'origine de leurs données personnelles notamment concernant les données tirées du recensement 2012 pour les sujets issus de la population générale. L'anonymat des questionnaires a été souligné. Il a été précisé la durée de remplissage pour chacun des questionnaires. Les sujets étaient informés de leur liberté de choix de participation à l'étude et du caractère limité dans le temps de la conservation de leurs données personnelles (notamment pour les plans de district mentionnant les logements sélectionnés, les listes papiers des médecins répondants avec leurs coordonnées ainsi que les mails contenant les questionnaires récupérés,...).

Il leur était notifié qu'en application de la loi française « *Informatique et Libertés* » *Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée par la Loi n°2004-801 du 6 août 2004*, ils disposaient d'un droit d'opposition, d'accès et de rectification du traitement de leurs données personnelles et que toutes les précautions afin de garantir la confidentialité absolue de leurs données avaient été prises. Je demeurais dans ce cadre, à leurs entières dispositions pour toutes éventuelles questions, réclamations et mise en application de leurs droits d'accès et de rectification concernant leurs données personnelles, conformément à la loi « *Informatique et Libertés* ».

Mes coordonnées personnelles incluant nom, prénom, mél et téléphone personnel étaient notifiées en fin de notice afin que les sujets puissent faire valoir leurs droits sus-cités.

5- Autorisations

Une convention a été signée entre les représentants de l'université de Poitiers et de l'I.S.P.F.^q afin d'avoir accès aux données dites « produits aux districts » issus du recensement de 2012. L'I.S.P.F. m'a ainsi concédé le droit d'utiliser le fichier échantillon anonyme de logements issu du recensement général de la population de 2012.

Une déclaration normale C.N.I.L.^r a été réalisée auprès du correspondant Informatique et Libertés de l'Université de Poitiers.

6 - Données recueillies

6.1 - Questionnaire « population » (Annexe 2)

Ce questionnaire a été élaboré pour cette étude à partir du questionnaire utilisé par l'équipe « cancer et radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M. qui a également réalisé des travaux similaires en France métropolitaine sur la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées radio ionisantes de Tchernobyl (Annexe 6).

Le questionnaire était sous format papier, il était anonyme et destiné aux échantillons représentatifs de la population générale et des malades atteints ou ayant été atteints du cancer de la thyroïde. Il a été traduit en Tahitien et validé par l'Académie tahitienne (Te Fare Vana'a) (Annexe 7).

La fiabilité de ce questionnaire a été testée par la réalisation d'un essai pilote sur un échantillon de 10 sujets avant le début de la collecte de données proprement dite.

Le questionnaire était composé de 17 questions fermées dont 4 ouvertes en parties. Sa première partie s'intéressait aux données socio-démographiques des sujets. Sa deuxième partie, à leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires, ainsi qu'en lien avec d'autres facteurs proposés. Et en dernière partie, les facteurs pouvant influencer la perception du risque étaient explorés.

Il a ainsi permis le recueil :

- des variables socio-démographiques des participants : leur âge, leur sexe, leur lieu de naissance, leur lieu de résidence, leur niveau d'éducation et leur situation socio-économique.
- des antécédents personnels ou familiaux de cancer de la thyroïde ou d'un autre type de cancer.

[q] Institut de la Statistique de la Polynésie Française

[r] Commission Nationale de l'Informatique et Libertés

- du statut personnel ou familial d'ancien travailleur ou non sur les sites de Moruroa et Fangataufa.
- de l'opinion des sujets concernant :
 - ✓ les retombées des essais nucléaires atmosphériques de Moruroa et Fangataufa :
 - comme facteurs de risque de cancer de la thyroïde.
 - comme responsables du nombre élevé de cancer de la thyroïde.
 - comme responsables de l'hérédité du cancer de la thyroïde.
 - ✓ une présence encore actuelle ou non de retombées des essais atmosphériques en Polynésie française.
 - ✓ la persistance ou non de risque sur la santé secondaire aux essais atmosphériques
- de l'opinion des sujets répondants concernant les radiations nucléaires :
 - ✓ comme facteur de risque ou non de développer un cancer et plus précisément un cancer de la thyroïde.
- de l'opinion des sujets répondants concernant leur perception de diverses propositions de facteurs de risques de cancer de la thyroïde tels que l'alimentation, le tabac, l'alcool, la pollution atmosphérique, les O.G.M.^s, le stress, l'obésité, la vie reproductive, les radiations ionisantes d'origine médicales, les antennes de téléphonie mobile, les lignes haute tension, les pesticides, le sport, l'origine polynésienne et l'hérédité.
- de l'opinion des sujets concernant le fait :
 - ✓ qu'ils aient été victimes ou non des retombées sanitaires des essais nucléaires.
 - ✓ que les pouvoirs publics minimisaient ou pas les conséquences des essais nucléaires.
 - ✓ qu'on leur cachait ou pas des informations concernant les conséquences sanitaires des essais nucléaires.
- concernant les malades, le questionnaire recueillait en plus:
 - ✓ la présence ou non d'une symptomatologie ayant mené au diagnostic de leur cancer de la thyroïde.
 - ✓ leur opinion concernant le lien entre leur cancer et les essais nucléaires.

6.2 - Questionnaire « Médecins » (Annexe 5)

Ce questionnaire a été créé pour cette étude. Il était rédigé en Français et destiné aux médecins qui étaient inclus dans la prise en charge des cancers thyroïdiens.

[s] Organismes génétiquement modifiés

Il était anonyme et composé de 23 questions dont 3 ouvertes en parties. Sa fiabilité a été testée par la réalisation d'un essai pilote sur un sous échantillon de 10 médecins avant de débiter la collecte de données proprement dite.

Il était articulé en 3 parties, la première recueillait les données socio-démographiques des médecins interrogés, la deuxième étudiait leur perception du lien entre le cancer de la thyroïde et les retombées des essais nucléaires ainsi que d'autres facteurs proposés, la troisième évaluait leurs connaissances sur l'exposition aux radiations ionisantes et leur pratique notamment diagnostic chez les patients qu'ils estimaient exposés aux retombées radio-ionisantes des essais nucléaires atmosphériques.

Il a ainsi permis de recueillir :

- leur âge, sexe, spécialité médicale, lieu d'exercice, nombre d'années exercées en Polynésie française.
- leur statut de médecin militaire ou d'ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa.
- la présence ou pas d'antécédent de cancer de la thyroïde dans leur famille proche (parents, fratrie).
- leur opinion concernant :
 - ✓ des propositions de facteurs de risque de cancer de la thyroïde, tel que :
 - les essais nucléaires atmosphériques et leurs retombées.
 - les faibles doses de radiations ionisantes.
 - l'exposition médicale aux rayonnements radio ionisants notamment dans l'enfance.
 - des mutations génétiques héréditaires engendrées par les essais nucléaires atmosphériques.
 - l'alimentation, l'obésité, la vie reproductive, le sexe féminin, les pesticides, les polluants, les antécédents familiaux, une prédisposition génétique des polynésiens,...
 - ✓ l'incidence élevée du cancer de la thyroïde en Polynésie française et son lien éventuel avec les essais nucléaires.
 - ✓ le caractère radio-induit secondaire ou non aux retombées des essais nucléaires des patients âgés entre 0 et 15 ans, atteints d'un cancer de la thyroïde et vivant en Polynésie française à l'époque des essais nucléaires atmosphériques.

- ✓ l'exposition ou non de la population polynésienne aux retombées radio-ionisantes.
- ✓ le caractère dose dépendant ou non du cancer de la thyroïde, avec d'éventuels seuils de doses proposés.
- leur mode de recherche de l'origine radio induite secondaire aux retombées des essais nucléaires chez leurs patients atteints d'un cancer de la thyroïde.
- leur pratique diagnostic du cancer de la thyroïde chez leurs patients exposés aux essais nucléaires :
 - réalisation ou non d'une échographie de dépistage systématique.
 - surveillance thyroïdienne plus systématique ou non que chez des patients non exposés.
 - cytoponction à l'aiguille fine plus systématique ou pas.
- leurs opinion, connaissances et expérience personnelle concernant le cancer de la thyroïde chez leurs patients exposés aux essais nucléaires :
 - ✓ sur le risque de malignité des nodules thyroïdiens.
 - ✓ sur l'agressivité des cancers thyroïdiens.
 - ✓ sur les types histologiques les plus fréquemment rencontrés.
 - ✓ sur l'existence ou non, au diagnostic, d'une différence de symptomatologie, d'examen clinique ou d'indication d'une cytoponction à l'aiguille fine entre leurs patients exposés et non exposés.
 - ✓ sur la présence ou non d'une différence d'indication d'une thyroïdectomie ou d'une lobectomie entre les patients exposés ou non exposés.
 - ✓ sur l'existence ou non d'une différence d'incidence de micro-cancers entre les patients exposés ou non exposés.
 - ✓ sur la présence ou non d'une différence concernant le nombre de rechute entre les patients exposés ou non exposés.

6.3- Saisie des données

Deux masques de saisis (Annexes 8 et 9) ont été élaborés à partir du logiciel Epi Info version 7.1.5. Un masque pour chaque questionnaire.

Les questionnaires « papiers » ont été collectés ou renvoyés par mél au format PDF ou doc.

Les questionnaires ont été saisis et numérotés par ordre de saisie.

Les données saisies ont ensuite été transférées vers une base d'analyse du logiciel SAS version 9.3

6.4 – Recodage des données

Pour les 3 échantillons, la variable « âge » numérique a été recodée afin d'obtenir des classes d'âges. Concernant les échantillons issus de la population générale et des malades, les réponses à la variable qualitative à réponses ouvertes « lieu de naissance » ont été recodées et la variable a été renommée « Archipel de naissance ». Pour la variable « communes de résidence en PF » ses réponses ont été également recodées afin de ne garder que la commune de résidence principale.

7 - Analyse statistique

L'**objectif principal** de notre étude était d'évaluer la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques à travers 2 questionnaires, l'un posé à la population générale et aux malades atteints ou ayant été atteints d'un cancer de la thyroïde et l'autre aux médecins polynésiens sur les îles de Tahiti et Moorea, de janvier à juin 2015. Les variables principales correspondaient aux réponses aux questions s'intéressant à la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques dans ces 2 questionnaires.

L'**objectif secondaire** était d'évaluer l'influence de la perception des essais nucléaires atmosphériques sur la prise en charge diagnostic du cancer de la thyroïde en Polynésie française. Pour les médecins interrogés, les variables utilisées correspondaient aux réponses aux questions s'intéressant à la pratique médicale diagnostic. Pour les malades, elles correspondaient aux réponses concernant leur opinion du lien entre leur cancer de la thyroïde et les essais nucléaires atmosphériques ainsi que la présence ou non de symptômes ayant amené au diagnostic de leur cancer.

Les analyses statistiques ont été réalisées par Monsieur le Docteur Florent de Vathaire et Monsieur Vincent Souchard de l'équipe 3 de l'unité 1018 spécialisée sur la recherche concernant l'épidémiologie des cancers à l'I.N.S.E.R.M.¹, Institut Gustave Roussy avec le logiciel SAS version 9.3 .

[t] Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

Les réponses aux questions explorant la perception des sujets étaient pour la plupart à échelle, telle que l'échelle de Likert ou plus rarement à l'échelle dichotomique. Les choix « ne sais pas » et « refus de répondre » ont été ajoutés.

Une **analyse uni-variée** a été réalisée pour les 3 échantillons de l'étude. Elle a porté sur l'ensemble des données recueillies excepté les réponses aux questions ouvertes.

Une **analyse bi-variée** a été ensuite réalisée par croisement de l'ensemble des variables avec les données socio-démographiques, les antécédents personnels et familiaux de cancer et le statut d'ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa. Le but de cette analyse était de mettre en évidence d'éventuel facteur prédictif parmi ceux-ci.

Nous avons comparé les échantillons de malades et de sujets issus de la population générale sur l'ensemble des données recueillies du questionnaire « Population ». Nous avons également comparé les réponses des 3 échantillons à certaines questions identiques entre les questionnaires « Population » et « Médecins ».

Le seuil de significativité était fixé à 0,05. Les tests statistiques utilisés étaient le test du Khi-deux et le test Cochran-Mantel-Heanszel. Ils ont permis de réaliser les comparaisons inter-groupes et inter-variables.

Les résultats étaient exprimés en fréquences et en pourcentages avec la valeur de « p » lors des analyses comparatives inter-groupes ou inter-variables. Le « p^* » ajusté sur l'âge et le sexe était également calculé.

RESULTATS

1- Questionnaire « POPULATION »

1.1- Échantillonnage de la population

1.1.1- Sujets issus de la population générale

Le tableau 1 ci-dessous récapitule les communes tirées au sort avec leurs districts respectifs et leur pas de tirage par district. L'échantillonnage est également détaillé : nombre de logements refusant de participer, de sujets absents durant nos passages ou écartés de l'étude car ne répondant pas aux critères d'inclusions, de même pour les sujets habitants les logements inclus. Le mode de remplissage par auto-questionnaire ou par entretien est également précisé ainsi que le nombre de questionnaires remplis par district. Au total 137 sujets ont répondu au questionnaire. Parmi les questionnaires, un n'est pas indiqué dans le tableau 1 car n'a pas été répertorié durant la collecte.

Tableau 1 - Récapitulatif de la collecte des données de l'échantillon
issu de la population générale

Communes	Mahina		Moorea		Paca		Papeete			Punaauia			Taïarapu Est		Total
Districts	1410	1430	1540	1810	1430	1570	1120	2040	2070	1040	1750	1940	1230	1100	
Pas de tirage	4	4	3	3	4	5	3	4	3	3	3	3	3	3	
Logts: refus	1	4	0	0	1	2	0	0	0	2	0	3	0	4	17 (11.7%)
Logts : absents	6	1	5	6	2	1	1	4	5	1	3	2	2	1	40 (27.6%)
Logts: exclus	2	0	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	16 (11%)
Logts : inclus	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	72 (49.7%)
Total logts	14	10	11	12	9	8	7	14	12	9	9	11	8	11	145 (100%)
Sujets : exclus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0%)
Sujets : refus	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4 (2.6%)
Sujets : Perdus de vue	0	0	1	1	1	2	4	1	0	0	0	2	2	0	14 (9.1%)
Sujets : face à face*	4	5	8	8	5	6	5	4	6	5	2	2	6	10	76 (49.3%)
Sujets : auto-questionnaire*	3	2	0	0	3	3	13	7	5	8	6	9	1	0	60 (39%)
Questionnaires réalisés	7	7	8	8	8	9	18	11	11	13	8	11	7	10	136 (88.3%)
Total des sujets rencontrés	7	7	9	11	10	12	22	12	11	13	8	13	9	10	154 (100%)

- mode de remplissage
- Logts : logements

1.1.2 - Échantillonnage des malades

Les 6 endocrinologues exerçants en Polynésie française entre janvier et juin 2015 ont participé à l'étude en distribuant les questionnaires à leurs patients comme décrit dans le chapitre « Matériels et méthodes ».

Au total, 63 questionnaires remplis par les malades ont été récupérés.

1.1.3 - Inclusion finale pour ces 2 échantillons

Pour ces 2 échantillons, nous avons décidé de ne pas exclure les personnes âgées de plus de 65 ans au nombre de 10 pour les malades et d'une pour la population générale, inclus par erreur. 4 malades résidents hors Tahiti et Moorea n'ont également pas été exclus. Un sujet malade a coché « moins de 5 ans » pour la question « nombre d'années de résidence », il n'a pas été exclu car il a répondu en lieu de naissance « Papeete », capitale de la Polynésie française, il avait probablement fait une erreur de remplissage. Au total, 63 malades et 137 personnes issues de la population générale ont finalement été inclus dans l'analyse.

1.2 - Caractéristiques des malades et des sujets issus de la population générale

Le tableau 2 décrit les caractéristiques socio-démographiques des malades et sujets issus de la population générale. La majorité des personnes interrogées étaient nées dans les îles du Vent 70.85%. Les malades étaient plus âgés, avec une médiane d'âge de 51 ans ($p^* < 0,0001$), et plus majoritairement de sexe féminin ($p^* = 0,0002$). Il y avait significativement plus d'anciens travailleurs des sites des essais nucléaires pour l'échantillon issu de la population générale ($p^* = 0.0358$).

Tableau 2 - Données socio-démographiques pour les malades et la population générale

Réponses (Description socio-démographique comparative de la population générale et des malades)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-value	P*-value
Classe d'âges	n=63	n=137		
• Âge=<30	4 (6.3%)	44 (32.1%)	<.0001	<.0001
• 30<âge=<40	9 (14.3%)	20 (14.6%)		
• 40<âge=<60	35 (55.6%)	64 (46.7%)		
• 60<âge=<65	5 (7.9%)	8 (5.9%)		
• 65<âge	10 (15.9%)	1 (0.7%)		
Sexe	n=63	n=137		
• Féminin	52 (82.5%)	77 (56.2%)	0.0003	0.0002
• Masculin	11 (17.5%)	60 (43.8%)		
Niveau d'éducation	n=56	n=137		
• Aucun	1 (1.8%)	3 (2.2%)	0.02	0.07
• Primaire	9 (16.1%)	8 (5.8%)		
• Secondaire	36 (64.3%)	81 (59.1%)		
• Supérieur	10 (17.8%)	45 (32.9%)		
Archipel de naissance	n=63	n=136		
• Australes	1 (1.6%)	2 (1.5%)	0.04	0.4
• Hors Polynésie	7 (11.1%)	19 (14%)		
• Iles du Vent	40 (63.5%)	101 (74.2%)		
• Iles sous le vent	8 (12.7%)	7 (5.1%)		
• Marquises	1 (1.6%)	2 (1.5%)		
• Tuamotu-Gambier	6 (9.5%)	5 (3.7%)		
Situation maritale	n=62	n=137		
• Autre.....	1 (1.6%)	0 (0%)	0.07	0.8
• Concubinage	13 (21%)	40 (29.2%)		
• Célibataire	7 (11.3%)	35 (25.6%)		
• Marié(e)	40 (64.5%)	58 (42.3%)		
• Veuf(ve)	1 (1.6%)	4 (2.9%)		
Commune de résidence	n=60	n=137		
• Arue	2 (3.3%)	0 (0%)	0.3	0.5
• Faaa	9 (15%)	0 (0%)		
• Fakarava	1 (1.6%)	0 (0%)		
• Mahina	6 (10%)	15 (10.9%)		
• Moorea	1 (1.7%)	16 (11.7%)		
• Paea	6 (10%)	17 (12.4%)		
• Papara	4 (6.7%)	0 (0%)		
• Papeete	9 (15%)	40 (29.2%)		

Réponses (Description socio-démographique comparative de la population générale et des malades)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-value	P*-value
• Papenoo	1 (1.7%)	0 (0%)		
• Pirae	1 (1.7%)	0 (0%)		
• Punaauia	8 (13.3%)	32 (23.4%)		
• Raiatea	2 (3.3%)	0 (0%)		
• Reao	1 (1.7%)	0 (0%)		
• Taravao	3 (5%)	17 (12.4%)		
• Teahupoo	1 (1.7%)	0 (0%)		
• Teva i Uta	3 (5%)	0 (0%)		
• Toahotu	1 (1.7%)	0 (0%)		
• Vairao	1 (1.6%)	0 (0%)		
Situation économique	n=58	n=136		
• Autre	3 (5.2%)	2 (1.5%)	0.1	0.1
• En activité	17 (29.3%)	69 (50.7%)		
• En recherche d'emploi	3 (5.2%)	13 (9.6%)		
• Retraité	16 (27.6%)	18 (13.2%)		
• Sans emploi	19 (32.7%)	21 (15.4%)		
• Étudiant	0 (0%)	13 (9.6%)		
Années de résidence	n=63	n=137		
• Moins de 5 ans	1 (1.6%)	0 (0%)	0.1	0.3
• 5 ans ou plus	62 (98.4%)	137 (100%)		
Situation familiale	n=58	n=137		
• Enfant(s)	53 (91.4%)	105 (76.6%)	0.02	0.7
• Pas d'enfant	5 (8.6%)	32 (23.4%)		
Q3 - Ancien travailleur des sites des essais nucléaires ?	n=62	n=137		
• Oui	1 (1.6%)	10 (7.4%)	0.2	0.03
• Non	61 (98.4%)	126 (92.6%)		
• Refus	0 (0%)	1 (0.7%)		
Q4 – Membre(s) de la famille ancien(s)travailleur(s) sur les sites des essais nucléaires ?	n=62	n=135		
• Oui	31 (57.4%)	56 (44.4%)	0.03	0.07
• Non	23 (42.6%)	70 (55.6%)		
• Ne sais pas	8 (12.9%)	8 (5.9%)		
• Refus	0 (0%)	1 (0.7%)		

P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P*-value : p ajusté sur l'âge et le sexe (statistique de Cochran-Mantel-Haenszel)

Le tableau 3 décrit les réponses aux questions relatives aux antécédents personnels et familiaux des sujets interrogés. 4 sujets du groupe « malades » ont répondu « non » à la question « Avez-vous déjà été diagnostiqué comme étant atteint d'un cancer de la thyroïde ? ». Ces réponses ont été considérées comme des erreurs de remplissage, ces mêmes sujets ayant répondu aux questions destinées aux sujets malades. Nous ne les avons pour cette raison pas exclu de l'analyse.

Tableau 3 - Antécédents personnels et familiaux de cancer pour les malades et la population générale

Réponses	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P*-value
Q1a - Cancer de la thyroïde ?	n=60	n=136			
• Oui	55 (91.7%)	0 (0%)	0.3	<.0001	<.0001
• Non	4 (6.7%)	135 (99.3%)			
• Ne sais pas	1 (1.6%)	1 (0.7%)			
Q1b – Autre cancer ?	n=53	n=136			
• Oui	3 (5.7%)	1 (0.7%)	0.1	0.02	0.07
• Non	44 (83%)	132 (97.1%)			
• Ne sais pas	6 (11.3%)	3 (2.2%)			
Q2 – Cancer de la thyroïde dans la famille ?	n=61	n=137			
• Oui	20 (32.8%)	30 (21.9%)	0.2	0.09	0.1
• Non	36 (59%)	98 (71.5%)			
• Ne sais pas	6 (11.3%)	3 (2.2%)			

P-opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

1.3 - Les malades exprimaient moins leur opinion que les sujets issus de la population générale

De manière générale, pour l'ensemble des questions, les malades avaient tendance à exprimer moins leur opinion comparativement aux sujets issus de la population générale.

Une analyse comparative stratifiée sur l'âge et le sexe entre ces 2 échantillons a été réalisée pour chaque question, concernant les réponses « ne sais pas » et « refus de répondre ». Les questions avec une différence d'expression d'opinion significative sont résumées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Questions avec une différence significative d'expression d'opinions entre les malades et les sujets issus de la population générale

Questions	« NSP » malades	« NSP » population générale	P-opinion
Q5 -Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés en Polynésie française soient dus aux essais nucléaires notamment atmosphériques de Moruroa et Fangataufa ?	38.3%	24.1%	0.02
Q13 - Pensez-vous qu'il y ait encore actuellement des risques pour la santé en Polynésie française dus aux essais nucléaires atmosphériques ?	31.7%	13.3%	0.02
Q12 - Pensez-vous que les pouvoirs publics minimisent les conséquences sur la santé des essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa ?	41%	14.9%	<0.0001
Q16 - Pensez-vous que l'on (pouvoirs publics, médias, scientifiques,...) vous cache des informations concernant les conséquences sanitaires des essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa ?	39.7%	16.4%	0.0009
Q15 - Pensez-vous avoir été victime des retombées sanitaires des essais nucléaires atmosphériques ?	47.6%	22.8%	0.002
Q9 - Quels sont pour vous les facteurs susceptibles d'influencer la survenue du cancer de la thyroïde ?			
• Tabac	19.7%	7.6%	0.006
• Alcool	28.3%	16.9%	0.04
• Pollution atmosphérique	22%	6.6%	0.007
• Vie reproductive	52.8%	28%	0.001
• Irradiation d'origine médicale	50%	19.5%	<.0001
• Antennes de téléphonie mobile	49.1%	24.1%	0.003
• Lignes haute tension	51.9%	27.5%	0.002
• Pesticides	37%	10.4%	<.0001
• Sport	35.3%	11.4%	0.0005
• Origine polynésienne	26.9%	12%	0.007

P-opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

NSP : Ne sais pas

1.4 - Perception du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde

Pour les sujets ayant exprimé une opinion (n'ayant pas répondu « ne sais pas » ou « refus de répondre »), une analyse comparative entre ces 2 échantillons avec et sans ajustement sur l'âge et le sexe a été réalisée pour chacune des questions.

1.4.1 - Description et comparaison des réponses des malades et de l'échantillon tiré de la population générale

Les réponses aux questions n°5, n°6, n°7 et n°10 explorant la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires sont détaillées dans le tableau 5.

A la question n°5 « Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés en Polynésie française soient dus aux essais nucléaires notamment atmosphériques de Moruroa et

Fangataufa ? » 38.3% des malades et 24.1% des sujets issus de la population générale ont répondu « ne sais pas » ($p=0.02$). Pour ceux ayant exprimé une opinion 89.2% des malades percevaient le cancer de la thyroïde comme étant « uniquement » ou « partiellement » dû aux essais nucléaires contre 80.4% des sujets issus de la population générale ($p^*=0.07$). Les malades percevaient plus les radiations nucléaires comme augmentant le risque d'avoir un cancer de la thyroïde ($p^*=0,004$). Le nombre important de cancer de la thyroïde en Polynésie française était perçu comme étant « complètement » ou « partiellement » dû aux essais nucléaires pour ces 2 échantillons ($p^*=0.1$).

Tableau 5- Réponses des malades et des sujets issus de la population générale aux questions concernant leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques de Moruroa et Fangataufa

Réponses	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P*-value
Q5 - Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés en Polynésie française soient dus aux essais nucléaires notamment atmosphériques de Moruroa et Fangataufa ?					
Oui, uniquement	14 (37.8%)	20 (19.6%)	0.02	0.03	0.07
Oui, partiellement	19 (51.4%)	62 (60.8%)			
Non	4 (10.8%)	20 (19.6%)			
Ne sais pas	23	33			
Refus	0	2			
Total	n=60	n=137			
Q6 –A votre avis est-ce que le fait d'être exposé aux radiations nucléaires augmente le risque de contracter un cancer ?					
Oui, entièrement	35 (71.4%)	80 (63.5%)	0.06	0.3	0.2
Oui, partiellement	13 (26.5%)	42 (33.3%)			
Non	1 (2.1%)	4 (3.2%)			
Ne sais pas	12	11			
Total	n=61	n=137			
Q7 – et plus particulièrement le risque d'avoir un cancer de la thyroïde ?					
Oui, entièrement	26 (65%)	43 (39.5%)	0.07	0,002	0.004
Oui, partiellement	14 (35%)	53 (48.6%)			
Non	0 (0%)	13 (11.9%)			
Ne sais pas	20	26			
Total	n=20	n=135			
Q10 – Pensez-vous que le nombre important de cancers de la thyroïde en Polynésie Française soit principalement dû aux essais nucléaires atmosphériques ?					
Oui, complètement	23 (52.3%)	31 (28.4%)	0.3	0.3	0.1
Oui, partiellement	14 (31.8%)	57 (52.3%)			
Non	7 (15.9%)	21 (19.3%)			
Ne sais pas	16	23			
Refus	0	1			
Total	n=60	n=133			

P-opinion: comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

1.4.2 - Pour les malades, description de leur perception du lien entre leur cancer de la thyroïde et les essais nucléaires

34.5% des malades avaient répondu « ne sais pas » à la question « Croyez-vous que la survenue de votre cancer soit due aux essais nucléaires menés sur les sites de Moruroa et Fangataufa ? ». Parmi ceux ayant exprimé une opinion, 68.4% pensaient que leur cancer de la thyroïde avait un lien avec les essais nucléaires dont 50% entièrement. Concernant les raisons invoquées, l'exposition aux retombées radio ionisantes était la cause la plus citée. 72.2% des malades déclaraient avoir été symptomatiques à la découverte de leur cancer. Le symptôme le plus cité était la présence d'une « boule au cou » ([Tableau 6](#)).

Tableau 6 - Perception pour les malades ayant exprimé une opinion, du lien entre leur cancer et les essais nucléaires

Réponses	
Q8a –Croyez-vous que la survenue de votre cancer soit due aux essais nucléaires menés sur les sites de Moruroa et Fangataufa ?	n=58
• Oui entièrement	19 (50%)
• Oui partiellement	7 (18.4%)
• Non	12 (31.6%)
• Ne sais pas	20
Si oui, pourquoi ?	n=17
• Retombées radio ionisantes avec une contamination alimentaire et/ou environnementale	8
• Membre(s) de la famille ancien(s) travailleur(s) atteint(s) de cancer de la thyroïde	2
• Enfants durant les essais nucléaires	2
• Le cancer de la thyroïde est une maladie radio-induite connue	1
• Pas de mesure de protection durant les essais nucléaires	1
• Situation géographique	1
• Entourage ayant travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa	1
• Pas d'autre raison connue	1
Q8b-Avez-vous présenté des symptômes ayant amené à sa découverte ?	n=59
• Oui	39 (72.2%)
• Non	15 (27.8%)
• Ne sais pas	5 (8.5%)
Si oui lesquels :	
• Boule(s) au cou	20
• Fatigue	13
• Goitre	5
• Changement de voix	4
• Nervosité, agressivité	3

Réponses	
• Nodule(s)	2
• Hyperthyroïdie	2
• Perte de poids	1
• Adénopathies(s)	1
• Difficultés à avaler	1
• Manque d'oxygène	1
• Douleur diffuse	1

1.4.3 - Facteurs pouvant influencer la perception du risque

Des facteurs explicatifs de la perception du risque nucléaire ont été recherchés à travers des questions explorant le ressenti des sujets concernant la persistance du risque lié aux essais nucléaires atmosphériques actuellement, la confiance accordée envers les dirigeants et la sensation d'avoir été victime des essais nucléaires.

1.4.3.1 - La perception de la persistance du risque actuellement

82% des malades et 68.6% des sujets issus de la population générale ayant exprimé une opinion pensaient qu'il persistait encore actuellement des retombées des essais nucléaires atmosphériques. Il y avait significativement plus de malades qui pensaient qu'il y en avait encore énormément ($p^*=0.04$).

83% des malades et 75.9% des sujets issus de la population générale ($p^*=0.08$) ayant exprimé leur opinion, pensaient qu'il y avait encore actuellement des risques sanitaires dus aux essais nucléaires atmosphériques.

55.8% des malades et 45 % des sujets issus de la population générale n'ont pas exprimé d'opinion concernant l'hérédité du cancer de la thyroïde secondaire à des mutations génétiques engendrées par les essais nucléaires. Les réponses aux questions explorant leur opinion sur la persistance du risque actuellement sont décrites dans le [tableau 7](#).

Tableau 7 – Réponses des malades et des sujets issus de la population générale aux questions concernant leur perception de la persistance du risque sanitaire lié aux essais nucléaires

Réponses	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P*-value
Q11- Pensez-vous qu'actuellement il y ait encore des retombées des essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française ?					
Oui énormément	13 (33.3%)	21 (20.6%)	0.1	0.05	0.04
Oui mais en faible quantité	19 (48.7%)	49 (48%)			
Non	7 (18%)	32 (31.4%)			

Réponses	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P*-value
Ne sais pas	21	31			
Refus	1	1			
Total	n=61	n=134			
Q13- Pensez-vous qu'il y ait encore actuellement des risques pour la santé en Polynésie française dus aux essais nucléaires atmosphériques ?					
Oui toujours autant	17 (41.5%)	34 (29.3%)	0.02	0.2	0.08
Oui mais moins que durant les essais nucléaires	17 (41.4%)	54 (46.6%)			
Non	7 (17.1%)	28 (24.1%)			
Ne sais pas	19	18			
Refus	0	1			
Total	n=60	n=135			
Q14- Pensez-vous que l'hérédité du cancer de la thyroïde en Polynésie française soit liée à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques ?					
Oui	16 (59.3%)	45 (63.4%)	0.4	0.7	1
Non	11 (40.7%)	26 (36.6%)			
Ne sais pas	34	60			
Refus	0	1			
Total	n=61	n=132			

P-opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

Pourcentage exprimé pour les réponses avec opinion en excluant les « ne sais pas » et « refus de répondre »

1.4.3.2 - Confiance et crédibilité accordées aux dirigeants.

Concernant ce sujet, les malades ont significativement moins exprimé leur opinion que les sujets issus de la population générale (Tableau 4). Pour les sujets ayant exprimé leur opinion, les deux échantillons pensaient que les pouvoirs publics minimisaient les conséquences sanitaires des essais nucléaires et plus significativement les malades ($p^*=0.008$). Les deux échantillons pensaient majoritairement que les conséquences sanitaires des essais nucléaires leur étaient cachées ($p^*=0.26$). Ces données sont détaillées dans le tableau 8.

Tableau 8 – Réponses aux questions concernant la confiance et la crédibilité accordées aux dirigeants par les malades et l'échantillon issu de la population générale

Réponses	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P*-value
Q12- Pensez-vous que les pouvoirs publics minimisent les conséquences sur la santé des essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa ?					
• Oui	32 (91.4%)	77 (67.5%)	<.0001	0.005	0.008
• Non	3 (8.6%)	37 (32.5%)			
• Ne sais pas	25	20			

Réponses	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P*-value
• Refus	1	0			
Total	n=61	n=134			
Q16- Pensez-vous que l'on vous cache des informations concernant les conséquences sanitaires des essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa ?					
• Oui	30 (85.7%)	92 (82.9%)	0.001	0.7	0.3
• Non	5 (14.3%)	19 (17.1%)			
• Ne sais pas	23	22			
• Refus	0	1			
Total	n=58	n=134			

P-opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

1.4.3.3 - Se sentir victime des essais nucléaires

Les malades exprimaient significativement moins leur opinion concernant le sentiment d'avoir été victime des retombées sanitaires des essais nucléaires atmosphériques ($p^*=0.002$). Pour les 29 malades ayant exprimé leur opinion, 44.8% pensaient en avoir été victimes contre 20.9% concernant l'échantillon représentant la population générale avec une différence significative avant ($p=0.01$) mais pas après ajustement sur l'âge et le sexe ($p^*=0.1$) (Tableau 9).

Tableau 9 – Réponses des malades et des sujets issus de la population générale à la question n°15

Réponses	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P*-value
Q15- Pensez-vous avoir été victime des retombées sanitaires des essais nucléaires atmosphériques ?					
• Oui	13 (44.8%)	22 (20.9%)	0.002	0.01	0.1
• Non	16 (55.2%)	83 (79.1%)			
• Ne sais pas	29	31			
• Refus	3	0			
Total	n=61	n=136			

P-value : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

A la question ouverte, « Si oui pourquoi ? » :

- Sur 7 malades y ayant répondu : 2 malades évoquaient la dangerosité des retombées radio-ionisantes et leurs probables contaminations, 1 malade le nombre élevé de cancers de la thyroïde en Polynésie française, 1 malade une exposition in utero, 1 malade sa situation géographique à l'époque des tirs atmosphériques avec actuellement

plusieurs cas de cancers de la thyroïde dans sa famille, 1 malade a exposé ses symptômes (non spécifiques) à type de « faiblesses » qu'il attribuait à une contamination radio-ionisante des retombées des essais nucléaires.

- Sur 16 sujets issus de la population générale ayant répondu : 3 sujets évoquaient leur probable exposition aux retombées radio-ionisants des essais nucléaires, 2 sujets les conséquences héréditaires secondaires aux mutations radio-induites, 2 sujets évoquaient le décès prématuré d'un des membres de leur famille, 2 sujets les antécédents de cancer d'un des membres de leur famille, 2 sujets leurs antécédents médicaux (d'asthme et de problèmes dentaires pour l'un et de la toux et des maux de tête pour l'autre), 1 sujet sa situation géographique à sa naissance proche des sites de tirs (l'atoll de Hao), 1 sujet le fait qu'il était enfant durant les essais, 1 sujet le fait qu'il était ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa, 1 sujet évoquait le nombre important de maladies qui touchaient la population polynésienne, 1 sujet le nombre important de cancer en Polynésie française, 1 autre le nombre important de cancer de la thyroïde, 1 sujet le fait que l'ensemble du territoire avait été touché, et enfin 1 sujet les informations délivrées par les médias.

1.4.4 - Comparaison avec la perception d'autres facteurs susceptibles d'influencer ou non la survenue du cancer de la thyroïde

L'annexe 10 présente les réponses détaillées de la question n°9 explorant la perception des essais nucléaires ainsi que d'autres facteurs proposés sur la survenue du cancer de la thyroïde pour les malades et les sujets issus de la population générale. Ceux-ci considéraient majoritairement les essais nucléaires comme un facteur influençant la survenue du cancer de la thyroïde ($p^*=0,15$) (Tableau 10). Le tableau 12 montre la fréquence cumulée des 3 premiers choix retenus pour les malades et les sujets issus de la population générale, il confirme que les essais nucléaires étaient perçus comme le facteur influençant le plus la survenue du cancer de la thyroïde pour ces 2 populations. L'ensemble des résultats relatifs au classement des 3 premiers choix est disponible en annexe 11.

La pollution atmosphérique est également perçue par les 2 groupes comme un facteur influençant le risque de cancer de la thyroïde sans différence significative (Tableau 10).

Les malades ont significativement répondu plus souvent « ne sais pas » que les sujets issus de la population générale concernant le tabac ($p^*=0.006$), l'alcool ($p^*=0.04$), la pollution atmosphérique ($p^*=0.007$), la vie reproductive ($p^*=0.001$), le sport ($p^*=0.0005$), l'origine

polynésienne ($p^*=0.007$), les antennes téléphoniques ($p=0.003$), les lignes hautes tensions ($p^*=0.002$), et surtout les pesticides ($p^*=0.0001$) et l'irradiation d'origine médicale ($p^*=0.0001$).

Les malades pensaient plus que le stress ($p^*=0.01$), l'origine polynésienne ($p^*=0.01$) et l'hérédité ($p^*=0.02$) influençaient la survenue du cancer de la thyroïde. La vie reproductive n'était pas perçue comme un facteur influençant la survenue du cancer de la thyroïde par ces 2 échantillons ($p^*=0.3$) (Tableau 11). L'obésité était peu perçue comme influençant la survenue du cancer de la thyroïde, notamment par les sujets issus de la population générale qui n'étaient pas d'accord avec son influence à 49.5% mais sans différence significative statistique ($p^*=0.06$) (Tableaux 10 et 11). L'origine polynésienne n'était pas perçue comme un facteur influençant la survenue du cancer de la thyroïde notamment par les sujets issus de la population générale ($p^*=0.01$) (Tableau 11). Le sport n'était pas perçu comme pouvant influencer la survenue du cancer de la thyroïde ($p^*=0.2$) (Tableau10).

Tableau 10 - Pour les malades et les sujets issus de la population générale ayant exprimé une opinion : fréquences et pourcentages des sujets ayant répondu « tout à fait d'accord » ou « d'accord » à la question n°9 pour chacun des facteurs proposés perçus comme influençant la survenue du cancer de la thyroïde

Facteurs proposés	Malades	Population générale	P-value*
• Alimentation	31 (72.1%)	74 (63.2%)	0.9
• Tabac	26 (57.7%)	96 (78.7%)	0.3
• Alcool	17 (44.7%)	56 (51.9%)	0.6
• Essais nucléaires	45 (88.2%)	115 (89.1%)	0.1
• Pollution atmosphérique	37 (80.4%)	112 (88.2%°	0.7
• O.G.M.*	16 (64%)	56 (61.5%)	0.1
• Stress	30 (73.2%)	53 (48.2%)	0.01
• Obésité	17 (47.2%)	36 (35.6%)	0.06
• Vie reproductive	5 (20.8%)	24 (25.3%)	0.3
• Irradiation d'origine médicale	10 (38.4%)	53 (49.6%)	0.5
• Antennes téléphonie mobile	13 (48.1%)	54 (53.4%)	0.2
• Lignes hautes tensions	10 (41.7%)	36 (37.9%)	0.06
• Pesticides	24 (70.6%)	87 (71.9%)	0.7
• Sport intensif	0 (0%)	11 (9.4%)	0.2
• Origine polynésienne	8 (21%)	15 (12.8%)	0.01
• Hérédité	40 (81.7%)	73 (60.8%)	0.02

* OGM : Organisme Génétiquement Modifié

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

Tableau 11 - Pour les malades et les sujets issus la population générale ayant exprimé une opinion : fréquences et pourcentages des sujets ayant répondu « pas du tout d'accord » ou « pas d'accord » à la question n°9 pour chaque facteur de risque perçus comme n'influençant pas la survenue du cancer de la thyroïde

Facteurs proposés	Malades	Population générale	P-value*
• Alimentation	6 (14%)	24 (20.6%)	0.9
• Tabac	11 (24.5%)	16 (18%)	0.3
• Alcool	14 (36.9%)	36 (33.3%)	0.6
• Essais nucléaires	3 (5.9%)	9 (7%)	0.1
• Pollution atmosphérique	3 (6.6%)	7 (5.6%)	0.7
• O.G.M.*	0 (0%)	19 (20.9%)	0.1
• Stress	6 (14.6%)	41 (37.3%)	0.01
• Obésité	9 (25%)	50 (49.5%)	0.06
• Vie reproductive	11 (45.8%)	63 (66.3%)	0.3
• Irradiation d'origine médicale	4 (15.4%)	39 (36.4%)	0.5
• Antennes téléphonie mobile	3 (11.1%)	33 (32.7%)	0.2
• Lignes hautes tensions	3 (12.5%)	39 (41%)	0.06
• Pesticides	6 (17.6%)	18 (14.9%)	0.7
• Sport intensif	31 (93.9%)	97 (82.9%)	0.2
• Origine polynésienne	18 (47.4%)	97 (82.9%)	0.01
• Héritéité	6 (12.2%)	33 (27.5%)	0.02

* OGM : Organisme Génétiquement Modifié

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

Tableau 12 - Fréquence cumulée des 3 premiers facteurs énumérés pour les malades et les sujets issus de la population générale

Malades	Population générale
• Essais nucléaires (30)	• Essais nucléaires (90)
• Alimentation (19)	• Tabac (58)
• Héritéité (18)	• Pollution atmosphérique (55)

1.4.5 - Analyse des facteurs prédictifs de la perception du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde

Une analyse bi-variée a été réalisée en croisant l'ensemble des variables avec les données socio-démographiques (âge, sexe, lieu de naissance, commune de résidence, nombre d'années de résidence en Polynésie française, niveau d'éducation, situation économique, situation maritale, situation familiale), les antécédents personnels et familiaux de cancer et le statut d'ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa.

1.4.5.1 - Pour les sujets issus de la population générale

A la question n°5, « Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés en Polynésie française soient dus aux essais nucléaires notamment atmosphériques de Moruroa et Fangataufa ? ». Aucun facteur prédictif n'a été mis en évidence. A la question n°9 analysant la perception de divers facteurs susceptibles d'influencer la survenue du cancer de la thyroïde, concernant « les essais nucléaires », également aucun facteur prédictif n'a été mis en évidence.

A la question n°7, « A votre avis est-ce que le fait d'être exposé aux radiations nucléaires augmente le risque d'avoir un cancer de la thyroïde ? », les réponses étaient corrélées au niveau d'éducation ($p^*=0.0487$) : 61% des sujets ayant fait des études supérieures répondaient « Oui, partiellement » tandis que 75% des sujets ayant été jusqu'en classes primaires répondaient « Oui, entièrement » ($p^*=0.005$) ([Tableau 13](#)).

Tableau 13 -Réponses des sujets issus de la population générale à la question n°7 selon leur niveau d'éducation

Réponses	Niveau d'éducation			
Q7 - A votre avis est-ce que le fait d'être exposé aux radiations nucléaires augmente le risque de contracter un cancer ?	Aucun	Primaire	Secondaire	Supérieur
• Oui entièrement	0 (0%)	6 (75%)	26 (41.9%)	11 (28.2%)
• Oui partiellement	0 (0%)	2 (25%)	27 (43.6%)	24 (61.5%)
• Non	0 (0%)	0 (0%)	9 (14.5%)	4 (10.3%)
Total (n=109)	0	8	62	39

Les réponses à la question n°7 étaient également corrélées significativement à la commune de résidence ($p^*=0.03$) : 69.2% des sujets habitants Moorea pensaient que l'exposition aux radiations ionisantes augmentait entièrement le risque d'avoir un cancer de la thyroïde, avec une différence significative après ajustement sur l'âge et le sexe, avec les communes de Papeete (17.9%, $p^*=0.04$) et Punaauia (25.9%, $p^*=0.02$) qui pensaient plus majoritairement que l'exposition aux radiations ionisantes augmentait partiellement le risque d'avoir un cancer de la thyroïde (respectivement Papeete 64.3%, et Punaauia 66.7%). La variable « commune de résidence » était elle-même corrélée significativement au niveau d'éducation après ajustement sur l'âge et le sexe ($p^*=0.002$) avec une différence significative en analyse intra sous groupe, entre les niveaux primaire et supérieur ($p^*=0.0014$) et secondaire et supérieur ($p^*=0.004$). Aucun des habitants de Moorea n'avait fait d'études supérieures tandis que 56.3% et 40% des habitants de Punaauia et Papeete avait un niveau d'étude supérieur ([Tableau 14](#)).

Tableau 14 - Croisement des données des sujets issus de la population générale concernant les variables « commune de résidence » et « niveau d'éducation »

Commune de résidence	Niveau d'éducation			
	Aucun	Primaire	Secondaire	Supérieur
• Mahina	0 (0%)	0 (0%)	10 (66,7%)	5 (33,3%)
• Moorea	0 (0%)	3 (18,8%)	13 (81,2%)	0 (0%)
• Paea	0 (0%)	3 (17,7%)	11 (64,7%)	3 (17,6%)
• Papeete	3 (7,5%)	1 (2,5%)	20 (50%)	16 (40%)
• Punaauia	0 (0%)	0 (0%)	14 (43,7%)	18 (56,3%)
• Taravao	0 (0%)	1 (5,9%)	13 (76,5%)	3 (17,6%)
Total (n=137)	3	8	81	45

La variable « commune de résidence » était également corrélée à la présence dans la famille d'un ancien travailleur sur les sites des essais nucléaires ($p^* = 0.03$). Les communes de Paea (70.6%), Moorea (56.2%), Mahina (53.8%) et Taravao (53.3%) avaient une proportion plus importante de sujets ayant un membre de leur famille ayant travaillé sur les sites des essais nucléaires comparativement aux communes de Papeete (25.7%) et de Punaauia (19.6%). A la question n°10, « Pensez-vous que le nombre important de cancers de la thyroïde en Polynésie française soit principalement dû aux essais nucléaires atmosphériques ? », leurs réponses étaient significativement corrélées avec le statut d'ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa durant les essais nucléaires après ajustement sur l'âge et le sexe ($p^*=0.02$). Aucun des sujets ayant travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa ne pensaient que le nombre important de cancers de la thyroïde était « complètement » dû aux essais nucléaires atmosphériques contre 31% pour ceux n'ayant pas travaillé sur les sites ([Tableau 15](#)).

Tableau 15 - Réponses des sujets issus de la population générale à la question n°10 selon leur « statut d'ancien travailleur sur les sites des essais nucléaires »

Réponses	Ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa	
Q10 - Pensez-vous que le nombre important de cancers de la thyroïde en Polynésie française soit principalement dû aux essais nucléaires atmosphériques ?	Oui	Non
• Oui, complètement	0 (0%)	31 (31%)
• Oui, mais partiellement	4 (50%)	53 (53%)
• Non	4 (50%)	16 (16%)
Total (n=108)	8	100

A la question n°14, « Pensez-vous que l'hérédité du cancer de la thyroïde en Polynésie française soit liée à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques ? », les réponses étaient corrélées à l'âge des répondants ([Tableau](#)

16). Plus les sujets étaient jeunes et plus ils pensaient que l'hérédité du cancer de la thyroïde pouvait être secondaire à des mutations génétiques induites par les retombées radio-ionisantes des essais nucléaires ($p^* = 0.03$).

Tableau 16 - Réponses des sujets issus de la population générale à la question n°14 selon leur âge

Réponses	Classes d'âge			
Q14 - Pensez-vous que l'hérédité du cancer de la thyroïde en Polynésie française soit liée à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques ?	age=<30	30<age=<40	40<age=<60	60<age=<65
• Oui	16 (76.2%)	9 (75%)	19 (55.9%)	1 (25%)
• Non	5 (23.8%)	3 (25%)	15 (44.1%)	3 (75%)
Total (n=71)	21	12	34	4

A la question n°15, « Pensez-vous avoir été victime des retombées sanitaires des essais nucléaires atmosphériques ? ». Plus les sujets étaient âgés et plus ils pensaient avoir été victimes des retombées sanitaires des essais nucléaires atmosphériques ($p^*=0.03$) avec une différence significative entre les moins de 30 ans et ceux âgés entre 40 et 60 ans après ajustement sur le sexe ($p^*=0.01$) (Tableau 17) .

Tableau 17 - Réponses des sujets issus de la population générale à la question n°15 selon leur âge

Réponses	Classes d'âge				
Q15 - Pensez-vous avoir été victime des retombées sanitaires des essais nucléaires atmosphériques ?	age=<30	30<age=<40	40<age=<60	60<age=<65	65<age
• Oui	3 (8.8%)	3 (16.7%)	15(31.3%)	1 (25%)	0 (0%)
• Non	31 (91.2%)	15 (83.3%)	33 (68.7%)	3 (75%)	1 (100%)
Total (n=105)	34	18	48	4	1

1.4.5.2 - Pour les malades

De même que pour la population générale, aucun facteur prédictif n'a été mis en évidence pour les questions n°5 et n°9.

A la question n°7, « A votre avis est-ce que le fait d'être exposé aux radiations nucléaires augmente le risque d'avoir un cancer de la thyroïde ? », les réponses étaient corrélées à la présence dans la famille d'un ancien travailleur des sites de Moruroa et Fangataufa ($p^*=0.04$): 84.2% des malades ayant eu un membre de leur famille ancien travailleur des sites des essais nucléaires étaient « entièrement » d'accord avec le fait que les radiations ionisantes augmentaient le risque de contracter un cancer de la thyroïde. (Tableau 18).

Tableau 18 - Réponses des malades à la question n°7 selon la présence d'un ancien travailleur des sites de Moruroa et Fangataufa dans leur famille

Réponses	Présence dans leur famille d' ancien(s) travailleur(s) des sites de Moruroa et Fangataufa		
	Oui	Non	Ne sais pas
Q7- A votre avis est-ce que le fait d'être exposé aux radiations nucléaires augmente le risque d'avoir un cancer de la thyroïde ?			
• Oui, entièrement	16 (84.2%)	8 (53.3%)	2 (33.3%)
• Oui, partiellement	3 (15.8%)	7 (46.7%)	4 (66.7%)
Total (n=40)	19	15	6

A la question n°8a, « Croyez-vous que la survenue de votre cancer soit due aux essais nucléaires menés sur les sites de Moruroa et Fangataufa ? », les réponses étaient corrélées aux antécédents familiaux déclarés de cancer de la thyroïde ($p^*=0.01$) : 81.8% des malades ayant eu des cas de cancer de la thyroïde dans leur famille pensaient que leur cancer de la thyroïde était « entièrement » dû aux essais nucléaires, contre 27.3% pour les malades n'en ayant pas. (Tableau 19).

Tableau 19 - Réponses des malades à la question n°8a selon leurs antécédents familiaux de cancer de la thyroïde

Réponses	Antécédents familiaux de cancer de la thyroïde des malades	
Q8a - Croyez-vous que la survenue de votre cancer soit due aux essais nucléaires menés sur les sites de Moruroa et Fangataufa ?	Oui	Non
• Oui, entièrement	9 (81.8%)	6 (27.3%)
• Oui, partiellement	1 (9.1%)	6 (27.3%)
• Non	1 (9.1%)	10 (45.4%)
Total (n=40)	11	22

A la question n°8b, « Avez-vous présenté des symptômes ayant amené à sa découverte ? », les réponses étaient corrélées à la présence dans leur famille d'un ancien travailleur des sites de Moruroa et Fangataufa ($p^*=0.02$) : 85.7% des personnes ayant dans leur famille un ancien travailleur des sites des essais nucléaires déclaraient être symptomatiques au moment du diagnostic contre 55 % des malades n'en ayant pas.

A la question n°9, demandant de classer par ordre d'importance les 3 premiers choix de facteurs susceptibles d'influencer la survenue du cancer de la thyroïde par ordre d'importance, concernant le premier choix, les réponses étaient corrélées à la présence de membre de la famille ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa ($p^*=0.04$). 61 % des sujets ayant eu un membre de leur famille ayant travaillé sur les sites avaient fait comme premier choix les essais nucléaires contre 36.4% pour les malades n'en ayant pas eu.

A la question n°11 concernant leur opinion sur la persistance actuelle des retombées des essais nucléaires, les réponses étaient significativement corrélées à l'âge des malades après ajustement sur le sexe ($p^*=0.04$). Les sujets jeunes pensaient plus que les retombées persistaient actuellement. La comparaison des réponses entre classes d'âges le confirme avec une différence significative entre les 30-40 ans et les plus de 65 ans après ajustement sur le sexe ($p^*=0.01$) (Tableau 20).

Tableau 20 - Réponses des malades à la question n°11 selon leur classe d'âges

Réponses	Classes d'âges				
Q11 - Pensez-vous qu'actuellement il y ait encore des retombées des essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française ?	age=<30	30<age=<40	40<age=<60	60<age=<65	65<age
• Oui énormément	1 (50%)	5 (71.4%)	6 (28.6%)	0 (0%)	1 (14.3%)
• Oui mais faible quantité	1 (50%)	2 (28.6%)	10 (47.6%)	2 (100%)	4 (57.1%)
• Non	0 (0%)	0 (0%)	5 (23.8%)	0 (0%)	2 (28.6%)
Total (n=39)	2	7	21	2	7

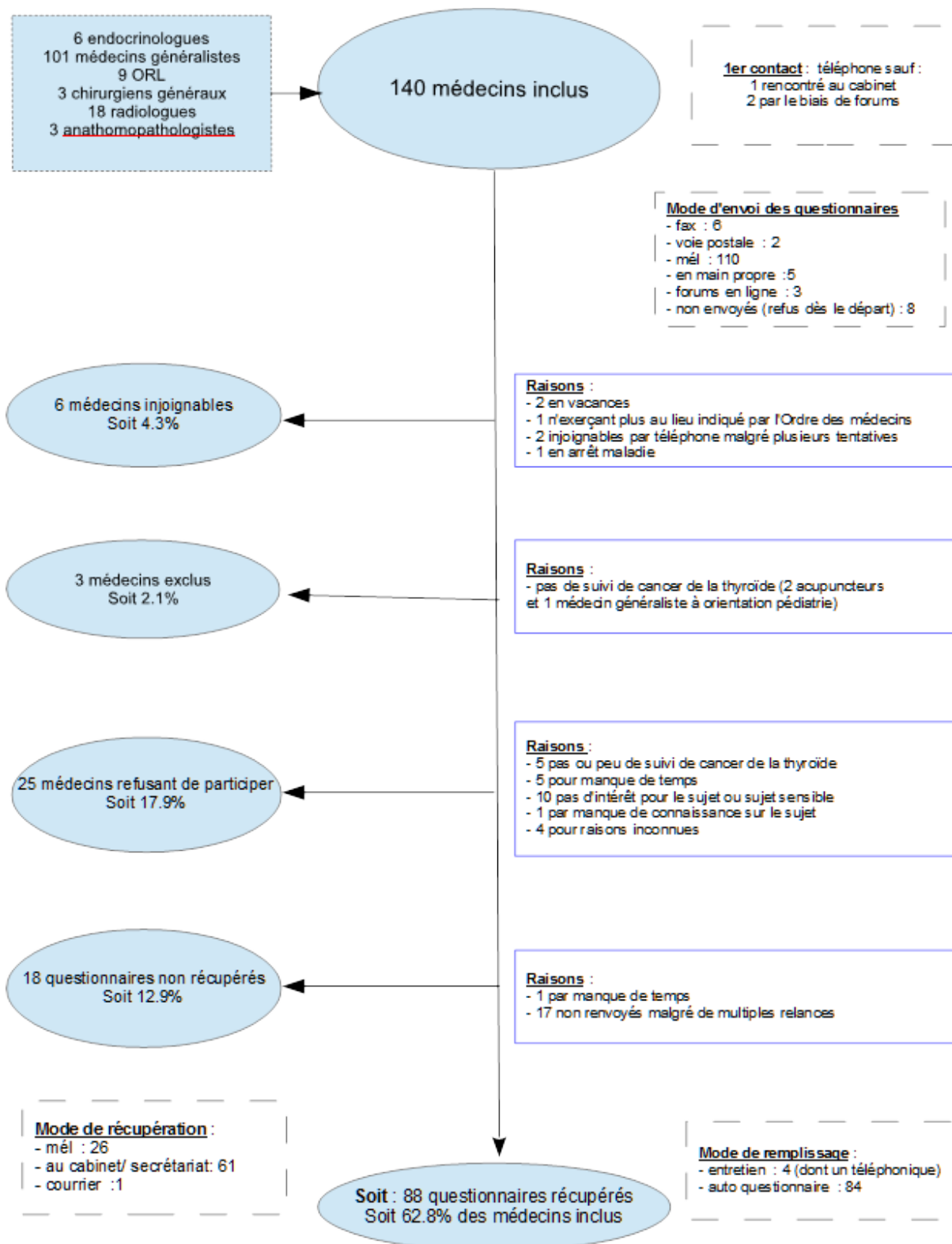
A la question n°14, « Pensez-vous que l'hérédité du cancer de la thyroïde en Polynésie française soit liée à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques ? », les réponses étaient corrélées aux antécédents familiaux déclarés de cancer de la thyroïde ($p^*=0.02$) : 77.8% des malades ayant exprimé une opinion, et ayant un antécédent de cancer de la thyroïde dans leur famille, pensaient que l'hérédité du cancer de la thyroïde était liée à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française (Tableau 21).

Tableau 21- Réponses des malades à la question n°14 selon leurs antécédents familiaux de cancer de la thyroïde

Réponses	Cancer de la thyroïde dans la famille	
Q14 - Pensez-vous que l'hérédité du cancer de la thyroïde en Polynésie française soit liée à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques ?	Oui	Non
• Oui	7 (77.8%)	7 (50%)
• Non	2 (22.2%)	7 (50%)
Total (n=23)	9	14

2 - Questionnaire « MEDECINS »

2.1 - Échantillonnage des médecins



2.2 - Caractéristiques des médecins

87.5% des médecins avaient plus de 40 ans. 72.7% étaient des hommes. 10.2% exerçaient depuis moins de 5 ans sur le territoire. 72.7% étaient des médecins généralistes. 97.7% avaient exercé dans les îles sous le Vent. 18.2% avaient été médecins militaires. 4.6% avaient travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa. Aucun n'avait d'antécédent familial de cancer de la thyroïde. (Tableau 22).

Tableau 22 - Caractéristiques des médecins interrogés

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Classe d'âges		
• 30<âge=<40	11	12.5%
• 40<âge=<60	59	67.1%
• 60<âge=<65	9	10.2%
• 65<âge	9	10.2%
Sexe		
• Féminin	24	27.3%
• Masculin	64	72.7%
Spécialité médicale		
• Médecin généraliste	64	72.7%
• Endocrinologue	4	4.6%
• Radiologue	10	11.4%
• ORL	8	9.1%
• Chirurgie générale	1	1.1%
• Anatomopathologiste	1	1.1%
Nombre d'années d'exercices		
• Moins de 5 ans	9	10.2%
• 5 ans ou plus	79	89.8%
Lieux d'exercices		
• Îles du Vent	86	97.7%
• Îles sous le Vent	5	5.7%
• Australes	3	3.4%
• Tuamotu-Gambiers	2	2.3%
• Marquises	2	2.3%
Q1-Médecin militaire	16	18.2%
Q2-Ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa	4	4.6%
Q3- Antécédent de cancer de la thyroïde dans la famille	0	0%

2.3 - Chez les médecins : perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires

Les essais nucléaires atmosphériques étaient perçus comme un facteur de risque de cancer de la thyroïde par 70% des médecins inclus dans sa prise en charge en Polynésie française (Tableau 23).

Tableau 23 – Réponses des médecins aux questions relatives à leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q4- Pensez-vous que les essais nucléaires notamment atmosphériques et leurs retombées soient un facteur de risque de cancer de la thyroïde en Polynésie française ?	n=86	
• Oui	61	70.1%
• Non	6	6.9%
• Ne sais pas	19	21.8%
Q9- Concernant les enfants de Polynésie française à l'époque des essais nucléaires, aujourd'hui adultes et atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde, pensez-vous que celui-ci soit la conséquence des retombées des essais nucléaires ?	n=87	
• Oui principalement	12	13.8%
• Oui mais pas uniquement	41	47.2%
• Non	9	10.3%
• Ne sais pas	25	28.7%

2.4 - Facteurs pouvant influencer la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires

2.4.1 - Connaissances du risque nucléaire et du cancer de la thyroïde

2.4.1.1 - Notion de dose

62.5% des médecins interrogés pensaient que l'exposition aux faibles doses de radiations ionisantes pouvait être un facteur de risque de développer un cancer de la thyroïde contre 18.2% qui ne le pensaient pas. 82.1% pensaient que le risque de cancer de la thyroïde après exposition aux radiations ionisantes était dépendant de la dose délivrée. 75% ne savaient pas à partir de quelle dose on pouvait estimer ce risque, 16.3% ont répondu 100 mSv ([Annexe 12](#)).

2.4.1.2 - Évaluation de l'exposition aux retombées des essais nucléaires atmosphériques

Concernant les méthodes d'évaluation de l'origine radio-induite des pathologies thyroïdiennes de leurs patients : 61.4% tenaient compte de la situation géographique du patient au moment

des tirs nucléaires, 48.9% de l'âge du patient au moment des essais nucléaires atmosphériques, 26.1% de la situation géographique actuelle du patient, 26.1% du mode d'alimentation et de la vie à l'époque des tirs nucléaires atmosphériques, 18.2% des mesures de protection pour les anciens travailleurs sur les sites de tirs, 10.2% tenaient compte des données dosimétriques officielles connues et 28.4% ne l'évaluaient pas ([Annexe 13](#)).

2.4.1.3 - Facteurs de risque pris en compte

Les médecins prenaient en compte les antécédents familiaux (88.5%) et personnels (74%) de cancer de la thyroïde de leurs patients, leur exposition aux retombées des essais nucléaires atmosphériques (77%), l'irradiation d'origine médicale (77%), leur sexe (72.1%) et leur alimentation (apport en iode) (67.8%) ([Tableau 24](#)).

Ils ne connaissaient pas ou peu le risque de cancer de la thyroïde lié à la vie reproductive (47%), mais connaissaient mieux le risque lié à l'obésité (40%). Ils étaient « neutres » ou « ne savaient pas » si la prédisposition génétique des Polynésiens (51.2%), les polluants (56.4%) et les pesticides (58.2%) étaient des facteurs de risque. Au classement des 3 premiers facteurs de risque perçus, les antécédents familiaux de cancer de la thyroïde étaient choisis en premier avant les retombées des essais nucléaires atmosphériques et l'irradiation d'origine médicale. Ces résultats sont résumés dans le [tableau 25](#) et leur détail est disponible en [annexe 14](#).

Tableau 24 – Pourcentage des médecins ayant répondu en colonne 2 « tout à fait d'accord » et « d'accord », en colonne 3 « neutre » et « ne sais pas » et en colonne 4 « pas d'accord » et « pas du tout d'accord » pour chaque facteur de risque proposé

Facteurs proposés	« tout à fait d'accord » et « d'accord »	« neutre » et « ne sais pas »	« pas d'accord » et « pas du tout d'accord »
Antécédents familiaux	88.5%	8.1%	3.4%
Retombées des essais nucléaires atmosphériques	77%	14.9%	8.1%
Irradiation d'origine médicale	77%	17.2%	5.8%
Antécédents personnels thyroïdiens	74%	19.1%	6.9%
Sexe féminin	72.1%	18.6%	9.3%
Alimentation	67.8%	21.8%	10.4%
Obésité	40%	31.8%	28.2%
Prédisposition génétique des Polynésiens	39.5%	51.2%	9.3%
Polluants	32.9%	56.4%	10.7%
Pesticides	30.2%	58.2%	11.6%
Vie reproductive	24.7%	47%	28.2%

Tableau 25 - Fréquence cumulée des 3 premiers facteurs énumérés
par les médecins

Choix	Libellés	Fréquences
1 ^{er} choix	Antécédents familiaux de cancer de la thyroïde	43
2 ^{ème} choix	Retombées des essais nucléaires atmosphériques	42
3 ^{ème} choix	Irradiation d'origine médicale	38

2.4.1.4 - Autres données moins bien connues

L'influence des essais nucléaires sur la malignité des nodules thyroïdiens, l'agressivité des cancers secondaires et leurs types histologiques étaient moins bien connus : 57.5% ne savaient pas si l'exposition aux retombées des essais nucléaires augmentait le risque de malignité des nodules thyroïdiens, 70.6% ne savaient pas si l'exposition aux essais nucléaires augmentait l'agressivité des cancers thyroïdiens, 57.1% ne connaissaient pas l'histologie définitive des patients porteurs de micro-nodules thyroïdiens ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires (Annexe 15).

2.4.2 - Perception de la sévérité et de la persistance du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques

61.2% des médecins interrogés pensaient que le nombre élevé de cancers de la thyroïde en Polynésie française était dû aux essais nucléaires dont 44.7% précisant « pas uniquement ». 50.6% des médecins interrogés ne pensaient pas que l'ensemble de la population polynésienne était encore exposée aux retombées radio-ionisantes (Tableau 26).

Tableau 26 – Réponses des médecins aux questions relatives à leurs évaluations de la sévérité et de la persistance du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q7-Pensez-vous que le nombre élevé de cancer de la thyroïde en Polynésie française soit dû aux essais nucléaires ?	n=85	
• Oui principalement	14	16.5%
• Oui mais pas uniquement	38	44.7%
• Non	9	10.6%
• Ne sais pas	24	28.2%
Q10a - Pensez-vous que l'ensemble de la population polynésienne ait été exposée aux retombées radio-ionisantes notamment à l'époque des tirs des essais nucléaires aériens ?	n=87	
• Oui	30	34.5%
• Non	30	34.5%
• Ne sais pas	27	31%

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q10b- Et y soit encore exposée actuellement ?	n=87	
• Oui	3	3.5%
• Non	44	50.6%
• Ne sais pas	39	44.8%
• Refus	1	1.1%

2.5- Influence de la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires sur la prise en charge diagnostic du cancer de la thyroïde

2.5.1 – Dépistage perçu plus systématique pour les patients exposés

12.9% des médecins pensaient toujours réaliser une échographie thyroïdienne de dépistage chez les patients qui avaient été exposés aux retombées des essais nucléaires, 28.2% souvent, 27.1% parfois, 27.1% jamais.

26.2% des médecins pensaient toujours adopter une surveillance thyroïdienne plus systématique chez les patients qui avaient été exposés aux retombées des essais nucléaires, 41.6% souvent et 16.7% jamais ([Annexe 16](#)).

2.5.2 - Peu de différence perçue dans le mode de découverte entre les exposés et les non exposés

57.6% des médecins pensaient que les patients qui avaient été exposés aux essais nucléaires et atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde étaient autant symptomatiques au moment du diagnostic que la population non exposée. 55.3% pensaient que les patients qui avaient été exposés avaient un examen clinique similaire aux non exposés au moment du diagnostic. 54.1% pensaient que le taux de découverte fortuite était similaire pour les exposés et les non exposés ([Tableau 27](#)).

Tableau 27 - Réponses des médecins aux questions relatives au mode de découverte du cancer de la thyroïde chez les patients qui avaient été exposés aux retombées des essais nucléaires comparativement aux non exposés

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q17-Selon vous, les patients ayant été exposés aux essais nucléaires et atteints ou ayant été atteints d'un cancer thyroïdien sont-ils :		
A - Souvent symptomatiques au moment du diagnostic ?	n=85	
• Oui plus que la population non exposée	1	1.2%
• Oui comme la population non exposée	21	24.7%
• Non très peu comme la population non exposée	28	32.9%
• Non jamais	1	1.2%
• Ne sais pas	33	38.8%
• Refus de répondre	1	1.2%
B - Ou bien présentent-ils fréquemment un examen clinique anormal?	n=85	
• Oui plus que la population non exposée	5	5.9%
• Oui comme la population non exposée	28	32.9%
• Non très peu comme la population non exposée	19	22.4%
• Non moins que la population non exposée	1	1.2%
• Ne sais pas	32	37.6%
C - Ou bien leur cancer est plutôt de découverte fortuite ?	n=85	
• Oui plus que la population non exposée	15	17.6%
• Oui comme la population non exposée	38	44.7%
• Non très peu comme la population non exposée	8	9.4%
• Non moins que la population non exposée	1	1.2%
• Non jamais	1	1.2%
• Ne sais pas	22	25.9%

2.5.3 - Concernant la cytoponction à l'aiguille fine à but diagnostic des nodules thyroïdiens : comparaison entre les sujets exposés et les non exposés

2.5.3.1 – Opinion concernant la taille des nodules thyroïdiens à partir de laquelle les médecins auraient réalisé ou fait réaliser une cytoponction

On retrouvait une différence significative dans le choix de taille indiquant une cytoponction entre les exposés et les non exposés ($p < 0.0001$). Pour les nodules infra-centimétriques, elle aurait été réalisée deux fois plus souvent chez les sujets exposés (Tableau 28).

Tableau 28 – Réponses des médecins concernant la taille des nodules thyroïdiens à partir de laquelle ils auraient réalisé ou fait réaliser une cytoponction diagnostic chez les sujets exposé ou non exposé aux retombées des essais nucléaires

Réponses	Chez les patients exposés (Fréquence/ Pourcentage)	Chez les patients non exposés (Fréquence/ Pourcentage)	P-value	P*-value
Q18 ab -A partir de quelle taille de nodule thyroïdien réalisez-vous, ou feriez vous réaliser, une cytoponction à l'aiguille fine :	n=87	n=87		
• <1cm	16 (18.4%)	8 (9.2%)	<.0001	<.0001
• 1-2cm	35 (40.2%)	35 (40.2%)		
• >2cm	14 (16.1%)	25 (28.7%)		
• Ne sais pas	19 (21.8%)	17 (19.5%)		
• Refus de répondre	3 (3.5%)	2 (2.3%)		

P-value : p par méthode d'analyse du Khi-2 de Mantel-Haenszel

P*-value : p ajusté sur l'âge et le sexe (statistique de Cochran-Mantel-Haenszel)

2.5.3.2 – Perception de leurs fréquences en général et selon le contexte

55.3% des médecins pensaient réaliser ou faire réaliser plus fréquemment une cytoponction diagnostic chez les patients exposés ayant un nodule thyroïdien par rapport aux non exposés. 46.5% ne pensaient pas en réaliser ou en faire réaliser plus comparativement aux non exposés en l'absence de critère de malignité. 47% ne pensaient pas en réaliser ou en faire réaliser plus en cas de micro-nodule ([Tableau 29](#)).

Tableau 29 - Réponses relatives aux fréquences perçues de cytoponction diagnostic chez les sujets exposés aux retombées des essais nucléaires comparativement aux non exposés

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q19- Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, plus fréquemment une cytoponction à l'aiguille fine chez des patients exposés aux essais nucléaires ayant un nodule thyroïdien ?	n=85	
• Oui plus que la population non exposée	47	55.3%
• Non comme la population non exposée	28	32.9%
• Non moins que la population non exposée	2	2.4%
• Ne sais pas	7	8.2%
• Refus de répondre	1	1.2%
Q20-Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, une cytoponction à l'aiguille fine chez des patients exposés aux retombées des essais nucléaires ayant un nodule thyroïdien sans critère clinique, biologique ou échographique évocateur de malignité ?	n=86	
• Oui plus que la population non exposée	32	37.2%
• Oui comme la population non exposée	17	19.8%

Réponses	Fréquences	Pourcentages
• Non très peu comme la population non exposée	23	26.7%
• Non jamais	7	8.1%
• Ne sais pas	6	7%
• Refus de répondre	1	1.2%
Q21- Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, une cytoponction à l'aiguille fine de micro-nodule thyroïdien (taille inférieur à 1 cm) lorsqu'il existe une exposition aux essais nucléaires ?	n=85	
• Oui plus que la population non exposée	25	29.4%
• Oui comme la population non exposée	12	14.1%
• Non très peu comme la population non exposée	28	32.9%
• Non moins que la population non exposée	1	1.2%
• Non jamais	5	5.9%
• Ne sais pas	12	14.1%
• Refus de répondre	2	2.4%

2.5.3.3 - Opinion sur la réalisation d'une thyroïdectomie/ lobectomie chez des patients porteurs de micro-nodules thyroïdiens ayant été exposés

48.9% des médecins interrogés pensaient réaliser ou faire réaliser une thyroïdectomie ou une lobectomie thyroïdienne dans les mêmes proportions chez les patients qui avaient été exposés et les non exposés porteurs de micro-nodules thyroïdiens. 19.8% pensaient en réaliser ou en faire réaliser plus fréquemment chez les sujets qui avaient été exposés (Annexe 17).

2.6 - Analyse des facteurs prédictifs de la perception du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde pour les médecins

Comme pour les échantillons de malades et de la population générale, une analyse bi-variée a ensuite été réalisée en croisant l'ensemble des variables avec l'âge, le sexe, la spécialité médicale, les lieux d'exercices en Polynésie française, le nombre d'années exercées en Polynésie, le statut d'ancien militaire, le statut d'ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa, la présence d'antécédents familiaux de cancer de la thyroïde.

A la question n°4, « Pensez-vous que les essais nucléaires notamment atmosphériques et leurs retombées soient un facteur de risque de cancer de la thyroïde en Polynésie française ? », aucune association significative n'a été mise en évidence. De même pour la question n°7, « Pensez-vous que le nombre élevé de cancer de la thyroïde en Polynésie française soit dû aux essais nucléaires ? ».

A la question n°6 relative aux facteurs de risque pris en compte une association significative a été retrouvée entre les « retombées des essais nucléaires atmosphériques » et l'âge des médecins ($p^*<0.0001$) (Tableau 30). Les moins de 65 ans étaient significativement plus « d'accord » ou « tout à fait d'accord » que les plus de 65 ans :

- Les 30-40 ans contre les 60-65 ans $p^*=0.0443$
- Les 30-40 ans contre les plus de 65 ans $p^*=0.0245$
- Les 40-60 ans contre les plus de 65 ans $p^*=0.0001$

Tableau 30 - Réponses des médecins à la question n°6 selon leur classe d'âge

Réponses	Classes d'âges			
Q6c – Retombées des essais nucléaires atmosphériques	30<âge=<40	40<âge=<60	60<âge=<65	65<âge
• Tout à fait accord	5 (50%)	26 (49.1%)	2 (22.2%)	1 (12.5%)
• Accord	5 (50%)	21 (39.6%)	5 (55.6%)	2 (25%)
• Neutre	0(0%)	4 (7.5%)	1 (11.1%)	1 (12.5%)
• Pas d'accord	0 (0%)	2 (3.8%)	1 (11.1%)	3 (37.5%)
• Pas du tout d'accord	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (12.5%)
Total (n=80)	10	53	9	8

Toujours à la question n°6, au classement des 3 premiers facteurs de risque par ordre d'importance, concernant le premier facteur choisi : le sexe ($p^*=0.03$) (Tableau 31) et la spécialité médicale ($p^*=0.04$) (Tableau 32) influençaient significativement les réponses des médecins.

Tableau 31 - Choix du premier facteur de risque de cancer de la thyroïde pris en compte par les médecins selon leur sexe

Réponses	Sexes		
Q6m1- Classement des facteurs de risque pris en compte : 1er choix :	Féminin	Masculin	Total
• Alimentation	0 (0%)	4 (6.9%)	4
• Obésité	1 (4.6%)	2 (3.5%)	3
• Retombées essais nucléaires atmosphériques	7 (31.8%)	22 (37.9%)	29
• Sexe féminin	1 (4.55%)	5 (8.6%)	6
• Pesticides	0 (0%)	2 (3.5%)	2
• Antécédents personnels de maladie thyroïdienne	0 (0%)	6 (10.3%)	6
• Antécédents familiaux de cancer thyroïde	4 (18.2%)	3 (5.2%)	7
• Irradiation d'origine médicale	5 (22.7%)	13 (22.4%)	18
• Prédisposition génétique des Polynésiens	4 (18.2%)	1 (1.7%)	5
Total	22	58	80

Tableau 32 - Choix du premier facteur de risque de cancer de la thyroïde pris en compte par les médecins selon leur spécialité

Réponses	Spécialités					
	Médecin Généraliste	Endocrinologue	Radiologue	ORL	Chirurgien Générale	Anatomopathologiste
Q6m1- Classement des facteurs de risque pris en compte : 1er choix						
Alimentation	3 (5.1%)	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Obésité	3 (5.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Retombées des essais nucléaires atmosphériques	24 (40.7%)	0 (0%)	4 (40%)	1 (20%)	0 (0%)	0 (0%)
Sexe féminin	4 (6.8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (20%)	1 (100%)	0 (0%)
Pesticides	2 (3.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Antécédents personnels de maladie thyroïdienne	5 (8.5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (20%)	0 (0%)	0 (0%)
Antécédents familiaux de cancer thyroïdien	7 (11.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Irradiation d'origine médicale	7 (11.8%)	3 (75%)	5 (50%)	2 (40%)	0 (0%)	1 (100%)
Prédisposition génétique des Polynésiens	4 (6.8%)	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Total (n=80)	59	4	10	5	1	1

A la question n°14 « Selon votre expérience, l'exposition aux essais nucléaires augmente-t-elle l'agressivité des cancers de la thyroïde ? », il a été mis en évidence un lien significatif entre les réponses des médecins et leur spécialité ($p^*=0.03$), avec une différence significative entre les médecins généralistes et les radiologues ($p^*=0.04$) (Tableau 33).

Tableau 33 - Réponses des médecins à la question n°14 selon leur spécialité médicale

Réponses	Spécialités				
	Médecin Généraliste	Endocrinologue	Radiologue	ORL	Total
Q14 - Selon votre expérience, l'exposition aux essais nucléaires augmente-t-elle l'agressivité des cancers thyroïdiens ?					
• Oui	9 (56.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9
• Non	7 (43.7%)	1 (100%)	6 (100%)	1 (100%)	15
Total	16	1	6	1	24

2.7 - Comparaison de la perception des malades et de la population générale avec celle des médecins

Nous avons comparé pour ces 3 échantillons leurs réponses aux questions identiques de nos 2 questionnaires. La comparaison entre les malades et les sujets issus de la population générale ayant déjà été réalisée plus haut (Chapitre 1), nous ne la détaillerons pas ici.

A la question « Pensez-vous que le nombre élevé de cancer de la thyroïde en Polynésie française soit dû aux essais nucléaires ? », 28.3% des médecins répondaient « ne sais pas » contre 17.3% pour les sujets issus de la population générale ($p = 0.01$).

Les malades percevaient significativement plus fortement les « retombées des essais nucléaires » comme un facteur influençant la survenue du cancer de la thyroïde que les médecins ($p^* = 0.046$).

Les sujets issus de la population générale percevaient plus significativement les pesticides ($p^* = 0.005$) comme facteur influençant la survenue du cancer de la thyroïde que les médecins. Tandis que les médecins percevaient plus significativement l'hérédité ($p^* < 0.0001$) comme facteur de risque de cancer de la thyroïde que l'échantillon représentant la population générale.

L'irradiation d'origine médicale et la prédisposition génétique des Polynésiens étaient perçues significativement plus comme des facteurs de risque par les médecins comparativement à l'échantillon issu de la population générale ($p^* < 0.0001$) et aux malades (respectivement $p^* = 0.004$ et $p^* = 0.01$). Pour 82.9% des sujets issus de la population générale la prédisposition génétique des Polynésiens n'influait pas la survenue du cancer de la thyroïde. Les médecins répondaient plus souvent « ne sais pas » comparativement aux sujets issus de la population générale (26.7% contre 12% $p = 0.004$).

Les médecins répondaient significativement plus « ne sais pas » pour les pesticides (36.1% contre 10.4% $p^* < 0.0001$) et la prédisposition génétique des Polynésiens (26.7% contre 12% $p^* = 0.004$) que les sujets issus de la population générale.

19.5% des sujets issus de la population générale ($p^* = 0.02$) et surtout 50% des malades ($p^* < 0.0001$) répondaient plus significativement « ne sais pas » concernant l'irradiation d'origine médicale comparativement aux médecins (8.1%).

52.8% des malades répondaient « ne sais pas » concernant la vie reproductive avec une différence significative avec les médecins (24.7%, $p = 0.004$).

Il n'a pas été retrouvé de différence significative de perception pour l'alimentation et l'obésité.

L'ensemble de ces résultats sont présentés dans le tableau 34.

Tableau 34 - Comparaison des réponses des trois échantillons aux questions identiques des 2 questionnaires avec expression des pourcentages en excluant les « ne sais pas »

Réponses	Malades	Population générale	Médecins	P1	P1*	P2	P2*	P3	P3*
Pensez-vous que le nombre élevé de cancers de la thyroïde en Polynésie française soit dû aux essais nucléaires ?									
Oui, principalement	23 (52.3%)	31 (28.4%)	14 (22.9%)	0.3	0.1	0.01	0.98	0.5	0.09
Oui, mais partiellement	14 (31.8%)	57 (52.3%)	38 (62.3%)						
Non	7 (15.9%)	21 (19.3%)	9 (14.8%)						
Ne sais pas	16	23	24						
Refus	0	1	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Alimentation									
Tout à fait d'accord	11 (25.6%)	31 (26.5%)	20 (26.7%)	0.05	0.9	0.6	0.9	0.3	0.7
D'accord	20 (46.5%)	43 (36.7%)	39 (52%)						
Neutre	6 (13.9%)	19 (16.2%)	7 (9.3%)						
Pas d'accord	3 (7%)	21 (18%)	6 (8%)						
Pas du tout d'accord	3 (7%)	3 (2.6%)	3 (4%)						
Ne sais pas	12	14	12						
Refus	0	0	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Obésité									
Tout à fait d'accord	10 (27.8%)	7 (6.9%)	14 (20.9%)	0.26	0.06	0.7	0.1	0.2	0.2
D'accord	7 (19.4%)	29 (28.7%)	20 (29.9%)						
Neutre	10 (27.8%)	15 (14.9%)	9 (13.4%)						
Pas d'accord	6 (16.7%)	34 (33.7%)	13 (19.4%)						
Pas du tout d'accord	3 (8.3%)	16 (15.8%)	11 (16.4%)						
Ne sais pas	19	29	18						
Refus	0	0	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Essais nucléaires									
Tout à fait d'accord	32 (62.7%)	59 (45.7%)	34 (42.5%)	0.09	0.1	0.2	0.7	0.7	0.046
D'accord	13 (25.5%)	56 (43.4%)	33 (41.2%)						
Neutre	3 (5.9%)	5 (3.9%)	6 (7.5%)						
Pas d'accord	1 (2%)	3 (2.3%)	6 (7.5%)						
Pas du tout d'accord	2 (3.9%)	6 (4.7%)	1 (1.3%)						
Ne sais pas	8	7	7						
Refus	0	0	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Vie reproductive									
Tout à fait d'accord	2 (8.3%)	4 (4.2%)	4 (6.25%)	0.001	0.3	0.8	0.1	0.004	0.9
D'accord	3 (12.5%)	20 (21.1%)	17 (26.6%)						
Neutre	9(33.3%)	8 (8.4%)	19 (29.7%)						
Pas d'accord	9 (37.5%)	36 (37.9%)	15 (23.4%)						
Pas du tout d'accord	2 (8.3%)	27 (28.4%)	9 (14.1%)						
Ne sais pas	28	37	21						
Refus	1	0	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Pesticides									
Tout à fait d'accord	12 (35.3%)	31 (25.6%)	10 (18.2%)	<.000 1	0.7	<.0001	0.005	0.7	0.08
D'accord	12 (35.3%)	56 (46.3%)	16 (29.1%)						
Neutre	4 (11.8%)	16 (13.2%)	19 (34.5%)						

Réponses	Malades	Population générale	Médecins	P1	P1*	P2	P2*	P3	P3*
Pas d'accord	3 (8.8%)	12 (9.9%)	3 (5.5%)						
Pas du tout d'accord	3(8.8%)	6 (5%)	7 (12.7%)						
Ne sais pas	20	14	31						
Refus	0	0	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Héritéité									
Tout à fait d'accord	15 (30.6%)	28 (23.3%)	34 (39.5%)	0.2	0.02	0.03	<.0001	0.05	0.8
D'accord	25 (51.1%)	45 (37.5%)	43 (50%)						
Neutre	3 (6.1%)	14 (11.7%)	6 (7%)						
Pas d'accord	0 (0%)	20 (16.7%)	2 (2.3%)						
Pas du tout d'accord	6 (12.2%)	13 (10.8%)	1 (1.2%)						
Ne sais pas	8	14	1						
Refus	0	0	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Irradiation d'origine médicale									
Tout à fait d'accord	5 (19.2%)	19 (17.8%)	35 (43.8%)	<.0001 1	0.5	0.02	<.0001	<.0001	0.004
D'accord	5 (19.2%)	34 (31.8%)	32 (40%)						
Neutre	12 (46.2%)	15 (14%)	8 (10%)						
Pas d'accord	3 (11.5%)	29 (27.1%)	5 (6.2%)						
Pas du tout d'accord	1 (3.9%)	10 (9.3%)	0 (0%)						
Ne sais pas	26	26	7						
Refus	0	0	0						
Facteur de risque perçu de cancer de la thyroïde : Origine polynésienne									
Tout à fait d'accord	3 (7.9%)	7 (6%)	11(17.5%)	0.007	0.01	0.004	<.0001	0.6	0.01
D'accord	5 (13.1%)	8 (6.8%)	23(36.5%)						
Neutre	12 (31.6%)	5 (4.3%)	21(33.3%)						
Pas d'accord	9 (23.7%)	49 (41.9%)	5(7.9%)						
Pas du tout d'accord	9 (23.7%)	48 (41%)	3(4.8%)						
Ne sais pas	14	16	23						
Refus	0	0	0						

P1: comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

P1*: pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

P 2: comparaison des médecins/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe: opinion oui/non

P 2*: pour les sujets avec opinion, comparaison des médecins et de la population générale ajustée sur l'âge et le sexe

P 3: comparaison des malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ médecins ajustée sur l'âge et le sexe: opinion oui/non

P3*: pour les sujets avec opinion, comparaison des malades atteints d'un cancer de la thyroïde/médecins, ajustée sur l'âge et le sexe

DISCUSSION

1 - Résultats principaux

Cette étude nous a permis de connaître la perception du risque du cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française pour les malades ayant été atteints ou atteints du cancer de la thyroïde ; la population générale âgée entre 18 et 65 ans, habitants les îles de Tahiti et Moorea ainsi que les médecins inclus ou pouvant l'être, dans la prise en charge du cancer de la thyroïde et exerçants sur ces mêmes îles. Les malades et les sujets issus de la population générale inclus devaient résider sur le territoire polynésien depuis au moins 5 ans.

Les malades exprimaient significativement moins leur opinion que la population générale et les médecins.

Concernant les sujets ayant exprimé une opinion, globalement, les essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française étaient perçus comme un facteur de risque de cancer de la thyroïde. Les malades avec opinion percevaient plus fortement les essais nucléaires comme influençant la survenue du cancer de la thyroïde. Les plus jeunes pensaient plus significativement qu'il y avait encore actuellement « énormément » de retombées radio ionisantes secondaires aux essais nucléaires atmosphériques.

En ce qui concerne la perception médicale du dépistage du cancer de la thyroïde, les réponses des médecins traduisaient une tendance plus systématique au dépistage pour les sujets qui avaient été exposés aux retombées des essais nucléaires. On retrouvait notamment une différence significative dans le choix de taille indiquant une cytoponction entre les exposés et les non exposés : pour les nodules infra-centimétriques, elle aurait été réalisée deux fois plus souvent chez les exposés. Leurs connaissances des facteurs de risque établis de cancer de la thyroïde telles que l'obésité ou la vie reproductive étaient très faibles.

2 - Représentativité des échantillons étudiés

2.1 - Échantillon issu de la population générale

2.1.1 – Précision de l'étude

Pour notre échantillon de 137 personnes, l'intervalle de confiance à 95% pour une proportion autour de 50% était estimé entre 41.6% et 58.4%.

2.1.2 – Représentativité

Le tirage de notre échantillon ciblait 70 ménages, afin d'interroger environ 160 individus (entre 2 et 3 individus par ménage). Nous avons atteint 85.6% de notre objectif.

Malgré la répétition de mes passages à différents horaires y compris le week-end, je n'ai pu sonder que la moitié des logements choisis. En raison notamment des logements où les habitants étaient absents (27.6%) et des habitants ayant refusé de participer (11.7%). Le taux de refus des sujets habitants les logements inclus était pour sa part faible à 2.6%. Toutefois, 9% des sujets ont été perdus de vue : leurs questionnaires n'ont pas pu être récupérés secondairement lorsqu'ils étaient laissés à domicile pour un auto-remplissage (sujets absents lors de mes passages suivants ou questionnaires non remplis).

Au dernier recensement de 2012, la Polynésie française comptait 270212 habitants. 123405 soit 45.6% des polynésiens avaient entre 18 et 65 ans, résidaient en Polynésie française depuis au moins 5 ans et habitaient les îles de Tahiti et Moorea.

Les données présentées ci-dessous sont issues du recensement de 2012 et ont été obtenues à partir du site internet de l'ISPF⁴⁹. Il n'a pas été possible de comparer exactement à âges égales nos données à celles de l'ISPF car les paramétrages disponibles sur leur site nous permettaient d'avoir uniquement les données socio-démographiques de la population polynésienne habitant Moorea et Tahiti âgée entre 20 et 64 ans. Pour les mêmes raisons de paramétrages nous n'avons pas pu exclure des données les individus résidents depuis moins de 5 ans sur le territoire.

Nous avons tout de même comparé ces données à notre échantillon de sujets âgés entre 18 et 68 ans, résidant en Polynésie française depuis au moins 5 ans et habitants Tahiti et Moorea (Tableau 35).

Tableau 35 - Caractéristiques socio-démographiques de la population générale des habitants de Tahiti et Moorea âgés entre 20 et 64 ans et ceux de notre échantillon issu de la population générale

Caractéristiques socio-démographiques	Recensement 2012 (Pourcentages)	Échantillon de notre étude issu de la population générale (Pourcentages)
Classe d'âges		
• 20-29 ans	27.7%	23,80%
• 30-39 ans	24.8%	15,90%
• 40-59 ans	41.9%	53,90%
• 60-64 ans	5.6%	4,60%
Sexe		
• Féminin	49.4%	56.2%
• Masculin	50.6%	43.8%

Lieu de Naissance		
• Polynésie française	84%	88.9%
• Autres	16%	11.1%
Niveau d'éducation		
• Aucun	2.4%	2.2%
• Primaire	14.3%	5.8%
• Secondaire	60.1%	59.1%
• Supérieur	23.2%	32.9%
Situation économique		
• Actif	55%	50.7%
• Étudiant	2.9%	9.6%
• Sans emploi	16%	15.4%
• Retraité	8.3%	13.2%
• En recherche d'emploi	13%	9.6%
• Autre	4.8%	1.5%

Notre échantillon avait plus de femmes, d'étudiants et de retraités comparativement aux données du recensement de 2012. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les questionnaires étaient posés à domicile.

Il y avait également plus de sujets ayant un niveau d'étude supérieure et moins de sujets ayant été jusqu'en primaire. Ce biais est retrouvé fréquemment dans ce type d'étude, les sujets les plus diplômés acceptant généralement plus facilement d'y participer ; ce qui peut aussi expliquer le taux de refus.

Le fait que nous n'ayons pas inclus dans le tirage au sort les districts les plus difficiles d'accès n'a à priori, pas influencé la représentativité de notre échantillon. Ces zones du fait de leur difficulté d'accès sont peu habitées.

Le sujet des répercussions sanitaires des essais nucléaires est un sujet sensible en Polynésie française, ce qui peut également expliquer le taux de refus. Néanmoins, notre sondage s'intéressant à l'opinion de chacun vis-à-vis de ce sujet, tout le monde pouvait exprimer son point de vue. Le cancer de la thyroïde n'est, par contre, pas forcément bien connu par l'ensemble des Polynésiens, certains d'entre eux pouvaient n'en avoir aucune notion, ce qui a pu également limiter leur participation.

Néanmoins, notre échantillon issu d'un tirage au sort aléatoire en grappe de logements est globalement représentatif de la population polynésienne âgée entre 18 et 65 ans et habitant les îles de la Société (Tahiti et Moorea) soit 45% de la population polynésienne dans son ensemble.

2.2 - Échantillon de malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde.

2.2.1 – Précision de l'étude

Pour notre échantillon de 63 malades, l'intervalle de confiance à 95% pour une proportion autour de 50% était estimé entre 37.7% et 62.3%.

Nous avons choisi de ne pas exclure de l'échantillon les sujets de plus de 65 ans ainsi que ceux qui ne résidaient pas sur les îles de Tahiti et Moorea inclus par erreur afin de préserver la puissance de notre échantillon. La comparabilité des malades avec l'échantillon issu de la population générale âgé entre 18 et 65 ans a pu être maintenue grâce à l'ajustement des réponses sur l'âge des sujets. Seulement 4 malades résidaient hors Tahiti et Moorea et il n'a pas été mis en évidence de différence significative pour les « communes de résidence » entre les malades et l'échantillon représentatif de la population générale.

2.2.2- Représentativité

Lors de mon déplacement en Polynésie française entre décembre 2014 et juin 2015, les derniers chiffres concernant les malades atteints du cancer de la thyroïde m'ont été communiqués par les endocrinologues du C.H.P.F. sous format papier.

Ils sont extraits :

- Du registre du cancer de la Polynésie française, les chiffres les plus récents dataient de 2010. Le taux standard annuel était de 25.7/100000 habitants (32.3 pour le sexe féminin). On estimait à 376 le nombre total de cas. Le nombre moyen de cancers de la thyroïde par an entre 2001 et 2010 était de 38 cas (dont 32 chez la femme). A ce jour, je ne dispose pas du nombre exact de cas de cancer de la thyroïde encore vivant en Polynésie française.

- Des données d'hospitalisations codées « cancer de la thyroïde » entre 2005 et 2010 au C.H.P.F.. La médiane d'âges des sujets hospitalisés au C.H.P.F. était de 51 ans, comme celle de notre étude. La proportion de femmes était de 82.4% et d'hommes de 17.6% également proche de celle de notre étude à 0.1% près. Ce qui est en faveur d'une bonne représentativité de notre échantillon concernant les malades atteints d'un cancer de la thyroïde en cours de suivi hospitalier.

Notre étude peut toutefois ne pas représenter l'ensemble des malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde, car les questionnaires ont été posés à des malades en cours de suivi médical endocrinologique (hospitalisés ou non), ce qui a pu introduire un biais de sélection.

De plus, dans un souci de respect du secret médical et de respect de l'anonymat des malades, il ne m'a pas été possible de vérifier si les répondants avaient bien été diagnostiqués comme atteints d'un cancer de la thyroïde.

2.3 – Représentativité de notre échantillon exhaustif des médecins inclus dans la prise en charge du cancer de la thyroïde

Le taux de réponse des médecins inclus était de 62.8%.

Cette étude explorait l'opinion des médecins interrogés sur leur perception d'un éventuel lien entre les cancers de la thyroïde et les essais nucléaires. Hors ce sujet est sensible en Polynésie française et certains médecins évoquaient leur manque de connaissances sur le sujet ou le manque de données objectivables à travers les questions posées, ce qui pour eux était problématique vis-à-vis de ce sujet. Pour exemple, certains spécialistes reprochaient au questionnaire sa simplicité avec l'absence de prise en compte des critères clinico-échographiques TI-RADS des nodules thyroïdiens pour l'indication de la cytoponction à l'aiguille fine. Des explications leur ont été données quant à l'objectif de l'étude s'intéressant non pas au facteur de risque « retombées des essais nucléaires » lui-même mais à leur perception, leur opinion quant à l'éventualité d'une influence de ce facteur sur leur prise en charge.

Cependant le nombre de refus et de perdu de vue (30.9%) peut être expliqué en partie pour ces raisons.

Le site du Conseil National de l'Ordre des Médecins (C.N.O.M.) a réalisé des atlas régionaux de démographie médicale⁵⁰. Sachant qu'il n'y avait jamais eu d'étude antérieure en Polynésie ayant un échantillon similaire au nôtre, nous avons comparé ces derniers chiffres de 2013 concernant la Polynésie française à nos données (Tableau 36) .

Tableau 36 – Démographie médicale de la Polynésie française

	Âges moyens (années)	<40ans	> ou = 60 ans	Femmes (%)
• Médecins généralistes (2013)	52	10%	21%	29%
• Autres spécialités (2013)	53	11%	26%	25%
• Échantillon de notre étude (2015)	53	11.4%	26.4%	27%

Nos données concernant l'âge et le sexe des médecins inclus étaient très proche des données officielles de 2013. Nous pouvons en déduire que notre échantillon était représentatif des médecins inclus dans la prise en charge du cancer de la thyroïde au moment de l'étude.

3 - Les malades exprimaient significativement moins leur opinion

Comparativement à l'échantillon issu de la population générale, les malades exprimaient moins leur opinion (répondaient significativement plus « ne sais pas »), notamment concernant les questions relatives à la confiance accordée aux dirigeants et à leur crédibilité. L'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M. a réalisé entre 2005 et 2010 une étude similaire à la nôtre explorant la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées possibles de Tchernobyl sur le territoire français métropolitain. Leur étude a comparé les réponses de 765 malades atteints d'un carcinome différencié de la thyroïde vivant dans l'Est de la France avec celles de 831 sujets témoins. A la question « Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés dans votre région soient dus à l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl ? », il n'y avait pas de différence significative de sujets répondants « ne sais pas » entre les malades et l'échantillon issu de la population générale (étude détaillée dans l'article de Xhaard et *al.* mis en annexe 6 car en attente de parution). Cette différence avec notre étude peut être expliquée par le fait que nos questionnaires étaient posés aux malades dans un lieu non neutre (médical) et qu'ils pouvaient être enquêtés par leur endocrinologue sur un sujet relativement sensible. Ce qui a pu introduire un biais de « non-réponse » ou de suggestivité.

4 – Perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires

Le risque sanitaire, notamment cancéreux, lié à la radioactivité nucléaire est perçu comme étant parmi les plus élevés en France.

L'I.N.P.E.S. (Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé) a mené dans le cadre du 2^{ème} plan cancer, une enquête (Baromètre cancer 2010) explorant la perception des facteurs de risque du cancer d'un échantillon représentatif de quatre mille personnes de 15 à 85 ans au premier semestre 2010 interviewés par téléphone : 79.2% pensaient que vivre à côté d'une centrale nucléaire pouvait favoriser l'apparition d'un cancer⁵¹.

De même, L'I.R.S.N. (Institut de la Radioprotection et de la Sûreté Nucléaire) réalise un sondage annuel en métropole qui explore l'opinion des Français au sujet des risques liés à la radioactivité, ce sondage est publié sous le nom de Baromètre IRSN. En 2014, 1006 Français ont été interrogés selon la méthode des quotas et des strates. Deux personnes sur trois étaient d'accord avec l'idée que « la radioactivité des centrales nucléaires provoquera des cancers »⁵².

La perception du risque peut différer lorsque l'on compare des groupes de personnes différents

en raison notamment des différences de connaissances sur le risque. Les scientifiques spécialisés dans le nucléaire voient par exemple moins fortement les risques liés au nucléaire que la population générale⁴⁸.

Dans notre étude, les essais nucléaires étaient perçus par nos 3 échantillons comme un facteur de risque de cancer de la thyroïde avec néanmoins de fortes proportions de sujets n'exprimant pas leur opinion surtout chez les malades. Le fait qu'il n'y ait pas de différence significative de perception du risque lié aux essais nucléaires entre les médecins et la population générale était inattendue. En effet, dans leur étude, Purvis et *al.* avaient trouvé que les médecins qui exerçaient près des sites des essais nucléaires de Semipalatinsk au Kazakhstan avaient une perception moins forte du risque sanitaire en lien avec les essais nucléaires que les populations alentour⁴⁸.

4.1 – Pour les malades avec opinion : tendance à une perception du risque plus forte

La majorité des malades avec opinion pensaient que leur cancer de la thyroïde avait un lien avec les essais nucléaires, leur contamination par les retombées radio ionisantes des essais nucléaires atmosphériques était la raison la plus invoquée.

Comparativement à l'échantillon issu de la population générale, ils pensaient plus fortement que les radiations nucléaires, sans spécifier leurs origines, augmentaient le risque de cancer de la thyroïde. Cette tendance significativement plus forte pour les malades comparativement à la population générale, n'a pas été retrouvée pour les autres questions explorant spécifiquement la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires.

L'équipe « cancer et radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M. a observé cette tendance significative plus forte chez les malades en France métropolitaine. A la question « Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés dans votre région soient dus à l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl ? » 26.1% des malades contre 8.5% des témoins répondaient « Oui, uniquement » ($p < 0.01$). (Annexe 6).

De même, pour notre étude, comparativement aux médecins, les malades percevaient plus fortement les essais nucléaires comme un facteur de risque. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les médecins ont plus de connaissances scientifiques que les malades et que les malades recherchent généralement une cause à leur maladie.

4.2 – Opinions pouvant influencer la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires de la population générale et des malades

Afin de comprendre la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires, nous avons étudié plusieurs facteurs pouvant influencer la perception des sujets : le niveau de risque perçu de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires, leur opinion concernant une éventuelle persistance du risque, la confiance et la crédibilité accordées aux dirigeants pour assumer le risque et leur sentiment d'avoir été victime du risque.

Concernant le niveau de risque perçu, notre étude a permis de mettre en évidence une tendance à une opinion plus forte pour les malades ayant exprimé leur opinion mais non significative pour l'ensemble des questions relatives au niveau de risque perçu (cf chapitre précédent), ces résultats sont à relativiser par rapport au fort taux de malades n'ayant pas exprimé leur opinion.

Les malades percevaient significativement plus le risque sanitaire dû aux essais nucléaires comme persistant comparativement à la population générale.

Les malades qui exprimaient une opinion étaient significativement plus méfiants envers les pouvoirs publics que les sujets issus de la population générale. Ce manque de confiance envers les dirigeants est également retrouvé en France métropolitaine : concernant les retombées de Tchernobyl, seulement 12.9% des sujets sondés dans le cadre du baromètre IRSN 2015 déclaraient avoir confiance envers les autorités françaises⁵².

Concernant leur sentiment d'avoir été victime des conséquences sanitaires des essais nucléaires, avant ajustement sur l'âge et le sexe, les malades exprimant leur opinion pensaient plus en avoir été victimes que les sujets issus de la population générale, toutefois, sans maintien de significativité après ajustement.

L'ensemble de ces résultats peut expliquer la tendance des malades à percevoir plus fortement les essais nucléaires notamment atmosphériques comme étant à l'origine du cancer de la thyroïde en Polynésie française.

4.3 – Facteurs prédictifs pour la population générale et les malades

4.3.1 – Pour la population générale

Concernant leur perception des radiations nucléaires comme facteurs augmentant le risque de cancer de la thyroïde, une corrélation avec le niveau d'éducation des sujets a été mise en évidence, confirmant les résultats d'études précédentes ayant retrouvé un lien significatif entre le niveau d'études et la perception du risque nucléaire^{48 53 54}.

Les réponses des sujets ayant fait des études supérieures étaient plus modérées que celles des sujets ayant été jusqu'en classes primaires. L'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M. a retrouvé cette même tendance significative pour leur échantillon de malades atteints d'un cancer de la thyroïde en France métropolitaine ($p=0.04$) ([Annexe 6](#)).

Le statut d'ancien travailleur des sites des essais nucléaires atmosphériques jouait également un rôle dans la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires en Polynésie française : aucun des anciens travailleurs ne pensaient que l'incidence élevée du cancer de la thyroïde en Polynésie était « complètement » due aux essais nucléaires.

L'âge jouait également un rôle : les sujets de plus de 40 ans, ayant donc vécu la période des essais nucléaires atmosphériques, pensaient plus significativement avoir été victimes des retombées sanitaires des essais que les plus jeunes. Tandis que les sujets plus jeunes pensaient significativement plus que l'hérédité du cancer de la thyroïde était secondaire aux essais nucléaires : donc un risque possible pour les générations futures. Dans l'étude de l'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M., il n'avait pas été mis en évidence de corrélation significative entre l'âge des sujets et leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées de Tchernobyl ([Annexe 6](#)).

Nous n'avons pas retrouvé de corrélation des opinions avec le sexe des sujets. L'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M. n'avait pas non plus retrouvé cette corrélation. Ils avaient par contre mis en évidence une corrélation entre la parité chez les femmes et leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées de Tchernobyl ($p=0.03$). Dans leur étude, l'analyse statistique était réalisée en fonction du nombre d'enfants des participantes. Tandis que pour notre étude, il était uniquement demandé aux participants s'ils avaient eu des enfants ou pas, ce qui peut expliquer l'absence de corrélation avec ce facteur ([Annexe 6](#)).

4.3.2 – Pour les malades

C'est surtout la présence d'un membre de la famille ancien travailleur sur les sites des essais nucléaires ainsi que les antécédents familiaux de cancer de la thyroïde qui influençaient les réponses des malades.

Les malades qui avaient un membre de leur famille ancien travailleur sur les sites de Moruroa et Fangataufa percevaient plus fortement les radiations nucléaires comme augmentant le risque de cancer de la thyroïde et choisissaient plus les essais nucléaires en premier facteur de risque de cancer de la thyroïde.

Ceux ayant eu d'autre cas de cancer de la thyroïde dans leur famille pensaient plus fortement que leur cancer de la thyroïde était dû aux essais nucléaires. Ils attribuaient également plus l'hérédité du cancer de la thyroïde comme consécutive à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques.

Nous n'avons retrouvé de corrélation avec l'âge que concernant la perception d'une persistance des retombées des essais nucléaires : les plus jeunes pensaient significativement plus qu'il y en avait encore « énormément » actuellement.

Comme pour la population générale, nous n'avons pas mis en évidence de corrélation entre le sexe des sujets et leurs réponses aux questions relatives à la perception du lien entre le cancer de la thyroïde et les essais nucléaires atmosphériques. En France métropolitaine, l'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M. n'avait également pas retrouvé de corrélation entre le sexe et la perception des malades interrogés concernant les retombées de l'accident de Tchernobyl (Annexe 6).

Enfin, il n'y a pas eu de corrélation mise en évidence entre les réponses aux questions concernant la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques et le niveau d'éducation des malades contrairement à l'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M. (Annexe 6).

5 – Pour les médecins, perception des essais nucléaires comme facteur de risque de cancer de la thyroïde

Plus de la majorité des médecins interrogés pensaient que les essais nucléaires étaient un facteur de risque de cancer de la thyroïde en Polynésie française.

5.1- Connaissances sur le sujet

Les médecins pensaient que le risque de cancer de la thyroïde radio-induit était dose-dépendant. Mais peu d'entre eux connaissaient la dose seuil habituellement admise de 100 mSv. Et plus de la moitié d'entre eux pensaient que les faibles doses de radiations ionisantes pouvaient en être responsables. Ils déclaraient évaluer l'exposition de leurs patients aux retombées des essais nucléaires atmosphériques en tenant notamment compte de leur situation géographique et de leur âge au moment des tirs.

Concernant les autres facteurs proposés, les médecins prenaient en compte la plupart des facteurs de risque connus (antécédents, irradiation d'origine médicale, sexe) et étaient plutôt « neutres » ou sans opinion vis à vis des facteurs encore méconnus (pesticides, polluants, prédisposition génétique des Polynésiens).

Ce qui est important à souligner est que seul un quart d'entre eux prenaient en compte « la vie reproductive » et un peu plus l'obésité. Ces deux facteurs sont pourtant connus comme étant des facteurs de risque de cancer de la thyroïde et la prévalence de l'obésité est en Polynésie française une des plus élevée au monde⁵⁵.

Enfin, les médecins connaissaient moins bien les risques de malignité, d'agressivité et le type histologique prédominant secondaires à l'irradiation.

Il faut rappeler que 72.7% des médecins interrogés exerçaient la médecine générale et que ces notions plus « spécialisées » sont logiquement mieux connues des spécialistes et des experts scientifiques. Mais également qu'en Polynésie française le système de santé n'est pas organisé tel qu'actuellement en métropole avec l'obligation de choix d'un médecin traitant. Les patients peuvent ainsi consulter directement le spécialiste concerné et être suivis par celui-ci le temps de sa prise en charge sans avoir à se référer à son médecin généraliste.

5.2 Influence sur leur prise en charge du cancer de la thyroïde

Leur perception des essais nucléaires comme facteur de risque de cancer de la thyroïde pouvait influencer leur prise en charge notamment diagnostic : les médecins pensaient réaliser ou faire réaliser plus systématiquement une échographie de dépistage aux patients qui avaient été exposés aux retombées des essais nucléaires. Une majorité d'entre eux pensaient réaliser ou faire réaliser plus fréquemment une cytoponction diagnostic chez les patients porteurs d'un nodule thyroïdien qui avaient été exposés. Concernant la taille à partir de laquelle ils pensaient devoir effectuer une cytoponction : deux fois plus en auraient réalisé ou fait réaliser chez les patients exposés pour un nodule infracentimétrique.

En revanche, les médecins ne pensaient pas qu'il y avait une différence dans le mode de découverte du cancer de la thyroïde entre les exposés et les non exposés. Ils n'estimaient pas découvrir plus fortuitement un cancer de la thyroïde chez les patients exposés. En parallèle, les malades interrogés déclaraient en majorité avoir été symptomatiques à la découverte de leur cancer ce qui corrobore cette opinion.

Les médecins ne pensaient pas non plus réaliser ou faire réaliser plus de thyroïdectomie ou de lobectomie chez des patients porteurs de micronodules thyroïdiens exposés.

Il faut toutefois rappeler le mode déclaratif des réponses obtenues par notre étude. Cette tendance au dépistage reste donc à démontrer par des données quantitatives objectivables.

5.3 Facteurs prédictifs

Il a été mis en évidence que l'âge, la spécialité médicale et le sexe avaient une influence sur la perception des médecins.

Plus les médecins étaient âgés, moins ils percevaient les retombées des essais nucléaires comme étant un facteur de risque de cancer de la thyroïde.

Les médecins généralistes choisissaient plus significativement le risque « retombées des essais nucléaires atmosphériques » comme premier facteur de risque et pensaient majoritairement qu'il favorisait l'agressivité des cancers thyroïdiens.

Enfin, le sexe influençait le choix du premier facteur de risque perçu mais concernant les retombées des essais nucléaires on observait qu'une très légère prédominance de 6% en plus pour les hommes.

6 – Comparaison de la perception du risque lié aux essais nucléaires avec d'autres facteurs de risque proposés

6.1 – Concernant les trois premiers facteurs

Les essais nucléaires étaient perçus comme le premier facteur de risque par les malades et l'échantillon issus de la population générale. Venaient ensuite le tabac et la pollution atmosphérique pour la population générale et l'alimentation et l'hérédité pour les malades. Cette différence de choix concernant les deuxième et troisième facteurs peut s'expliquer par

une probable meilleure information des malades qui sont concernés par le sujet. Par exemple, les malades connaissaient mieux le rôle de l'hérédité. Tandis que le tabac était perçu comme un facteur de risque par la population générale alors qu'une réduction du risque chez les fumeurs est actuellement observée¹⁸. En France métropolitaine, l'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M., a observé une tendance similaire concernant le tabac qui était perçu plus significativement comme un facteur de risque par la population générale que par les malades (71% contre 39% $p<0.01$) (Annexe 6).

La pollution atmosphérique était fortement perçue comme un facteur de risque de cancer de la thyroïde chez les malades et la population générale. Cette opinion est également retrouvée en France métropolitaine où respirer l'air pollué est aussi perçue comme un facteur de risque de cancer pour 93.4% de la population générale⁵¹. Dans l'étude menée par l'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M., la pollution atmosphérique était également parmi les 3 premiers facteurs choisis par les malades et la population générale(Annexe 6).

Les médecins, quant à eux, classaient les retombées des essais nucléaires atmosphériques en second après l'hérédité et avant l'irradiation d'origine médicale.

Comparativement aux médecins, l'irradiation d'origine médicale était significativement moins perçue par les malades ou les sujets issus de la population générale comme un facteur de risque.

Cette différence de perception du risque nucléaire, ressenti comme moins important lorsqu'il est lié à l'irradiation d'origine médicale a également été observée dans d'autres études^{52 56 57}. Par exemple, dans le baromètre IRSN 2015, 15.7% des français sondés pensaient que les risques liés aux radiographies médicales étaient élevés contre 41.9% pour les retombées radioactives en France de l'accident de Tchernobyl⁵².

Ceci peut s'expliquer par un manque de connaissance mais également par le fait que l'irradiation d'origine médicale est un risque accepté par les patients. C'est un risque choisi et qui a un bénéfice médical secondaire^{58 59 60}.

6.2 - Manque de connaissances vis-a-vis de l'obésité et de la vie reproductive

Il est également important de noter que l'obésité mais surtout la vie reproductive étaient peu perçues comme des facteurs de risque par ces 3 échantillons. Ils sont pourtant des facteurs de risque avérés.

En France métropolitaine, 64% des personnes interrogées pensaient que le surpoids ou l'obésité étaient un facteur de risque⁵¹. Dans l'étude de l'équipe « Cancer et Radiation » de l'unité 1018 de l'I.N.S.E.R.M., concernant la vie reproductive, 24% des malades et 33% des personnes interrogées pensaient qu'elle influençait la survenue du cancer de la thyroïde. Ces chiffres sont proches de ceux de notre étude. Ils confirment le manque d'information de la population française concernant ce facteur.

En Polynésie française, une meilleure diffusion de l'information concernant ces facteurs de risque, notamment l'obésité qui est un facteur de risque modifiable, serait à envisager.

CONCLUSION

• Intérêts de notre étude explorant la perception du risque nucléaire en Polynésie française

La perception du risque est un processus mental complexe faisant intervenir différents facteurs : socio-culturels, psycho-comportementaux,... nécessitant l'étude de multiples variables.

L'évaluation des perceptions du risque est une figure imposée de l'évaluation du risque. Elle doit documenter les perceptions, s'intéresser aux préoccupations et aux valeurs pouvant avoir un impact sur la gestion du risque. Elle concerne également l'évaluation des influences que pourraient avoir ces éléments sur la gestion du risque⁶¹.

Plus un risque est redouté (incontrôlable, effrayant, catastrophique, aux conséquences fatales, ayant des conséquences pour les générations futures, non choisi,...) et inconnu (non observable, aux effets retardés, nouveau,...) et plus il sera perçu comme un risque élevé⁵⁹.

Également plus la confiance accordée aux dirigeants afin de gérer le risque est faible, plus la crédibilité des informations officielles délivrées par ces mêmes dirigeants va être faible et de ce fait plus le risque va être perçu comme élevé⁶¹.

En France métropolitaine, les médecins sont considérés par la population générale comme des « vecteurs » d'informations. Environ un français sur deux pense qu'ils sont compétents et crédibles dans le domaine nucléaire⁵². La société civile souhaite être informée des risques sanitaires possibles existants. Elle souhaite pour cela de la transparence de la part des autorités. Elle doit donc pouvoir avoir accès à des informations validées par des experts scientifiques et intelligibles. Experts envers qui elle reconnaît indépendance, honnêteté, crédibilité et à qui elle se accorde confiance⁵². La communication sur les risques liés au nucléaire se doit au-delà de devoir informer la société, de favoriser une relation de confiance entre les experts et la société civile.

Comme toute perception du risque liée au nucléaire et plus particulièrement à son usage militaire, les essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa sont perçus actuellement comme un risque sanitaire, facteur de risque de cancer de la thyroïde, en Polynésie française.

Dans notre étude, une méfiance envers les autorités ainsi qu'un manque de crédibilité des informations délivrées concernant le risque sanitaire lié aux essais nucléaires a été mis en évidence.

Il est donc important que l'information délivrée à la société civile relayée ou non par les autorités soit issue d'une expertise scientifique, afin de rétablir une relation de confiance avec

l'information ainsi qu'un partenariat et une communication entre les experts et la société civile.

Les médecins ont un rôle à jouer concernant l'information de leurs patients et leur éducation préventive. Pour cela, ils doivent être eux-même informés et pouvoir transmettre cette information à leurs patients.

L'obésité est un enjeu de santé publique localement et son rôle dans le développement des cancers est démontré. Avec la vie reproductive, ce sont deux facteurs de risque de cancer de la thyroïde avérés en Polynésie française^{10 11}. L'accent doit être mis sur l'information des patients et de la population générale concernant les différents facteurs de risque avérés ou suspectés, en incluant les risques sanitaires liés aux essais nucléaires, afin de mener une politique de santé publique efficace dans la lutte contre le cancer localement.

- **Hypothèse pour aller plus loin sur le dépistage du cancer de la thyroïde en Polynésie française**

Devant l'augmentation mondiale du cancer différencié de la thyroïde avec une incidence parmi les plus élevées au monde pour la Polynésie française. Il était important au vu de son histoire liée au Centre d'Expérimentation de la Polynésie (C.E.P.) d'évaluer la perception locale du lien entre les essais nucléaires et le risque de cancer de la thyroïde. En effet, de la perception en découle indirectement ou non une croyance et une attitude.

Notre étude a permis de montrer que la perception des essais nucléaires notamment atmosphériques comme facteur de risque pouvait influencer le dépistage du cancer de la thyroïde en Polynésie française. Nos données restant déclaratives, une étude par un recueil de données objectivables issues de « dossiers patients » permettrait d'affirmer ou non cet effet sur le dépistage.

RESUME

INTRODUCTION : L'incidence mondiale du cancer de la thyroïde est en constante augmentation depuis plusieurs décennies. En Polynésie française, cette incidence est en nette progression notamment chez la femme. En 1964 s'est installé sur ce territoire le Centre d'Expérimentation Nucléaire qui a réalisé 44 essais nucléaires atmosphériques de 1966 à 1974 suivis d'essais souterrains sur les atolls de Moruroa et Fangataufa. L'hypothèse d'une contamination radioactive significative de la population polynésienne a pu être écartée, mais il a été mis en évidence une augmentation du risque de cancer différencié de la thyroïde avec la dose de radiation reçue avant l'âge de 15 ans. Également l'obésité, l'hérédité et un nombre élevé de grossesses jouent un rôle majeur dans la survenue de ce cancer sur ce territoire. Notre étude s'est intéressée à la perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française et sa possible influence sur la prise en charge médicale de ce cancer localement.

METHODES : 3 échantillons représentatifs de la population générale, des médecins inclus dans la prise en charge du cancer de la thyroïde et des malades atteints ou ayant été atteints d'un cancer de la thyroïde ont été sondés par 2 questionnaires administrés sur les îles de Tahiti et Moorea. L'un destiné à la population générale et aux malades et l'autre aux médecins entre janvier et juin 2015.

RESULTATS: 137 sujets issus de la population générale, 63 malades et 88 médecins ont été interrogés dans notre étude. Les malades exprimaient significativement moins leurs opinions. Concernant les sujets ayant exprimé une opinion, globalement, les essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française étaient perçus comme un facteur de risque de cancer de la thyroïde. La vie reproductive et l'obésité n'étaient pas perçues comme des facteurs de risque majeurs. Les malades avec opinion percevaient plus fortement les essais nucléaires comme influençant la survenue du cancer de la thyroïde ($p^*=0.046$). Les malades les plus jeunes pensaient plus fortement qu'il y avait encore énormément de retombées radio ionisantes secondaires aux essais nucléaires atmosphériques ($p^*=0.04$). En ce qui concerne la perception médicale du dépistage du cancer de la thyroïde, les réponses des médecins traduisaient une tendance plus systématique au dépistage pour les sujets qui avaient été exposés aux retombées des essais nucléaires. Deux fois plus de cytoponction diagnostic auraient été réalisées pour un nodule thyroïdien infracentimétrique chez des patients exposés aux retombées comparativement aux non exposés ($p^* < 0.0001$).

CONCLUSION: La perception du risque est issue d'un procédé mental complexe. Plus un risque est redouté et inconnu plus le risque va être perçu comme élevé. Il est important que l'information délivrée à la société civile provienne d'une expertise scientifique. Les médecins ont un rôle à jouer dans la délivrance d'informations sur les risques à leurs patients. L'accent doit être mis sur les différents facteurs de risque avérés ou suspectés, en incluant les risques sanitaires liés aux essais nucléaires, afin de mener une politique de santé publique efficace dans la lutte contre le cancer en Polynésie française. Notre étude a permis de montrer que les essais nucléaires étaient perçus comme un facteur de risque de cancer de la thyroïde en Polynésie française et que cette perception pouvait influencer son dépistage. Nos données restant déclaratives, une étude par un recueil de données objectivables issues de « dossiers patients » permettrait d'affirmer ou non cet effet sur le dépistage.

Mots-clés : Perception du risque liée aux radiations, cancer de la thyroïde, Polynésie française, sondage aléatoire.

ANNEXES

Annexe 1 – Notice d'information « Population »

Notice d'information adressée aux ménages sélectionnés

Thèse de médecine générale Faculté de médecine de Poitiers

Notice d'information

Titre de l'étude :

Répercussions des essais nucléaires atmosphériques sur la perception et la prise en charge du cancer de la thyroïde en Polynésie française.

Madame, Monsieur,

La Polynésie française présente un des taux de cancers de la thyroïde les plus élevés au monde. Sur les 193 essais nucléaires réalisés en Polynésie française, quarante-et-un (41) essais nucléaires atmosphériques français (hors essais de sécurité) se sont déroulés entre 1966 et 1974 sur les atolls de Moruroa et Fangataufa. L'hypothèse d'une origine radio-induite des cancers et notamment du cancer de la thyroïde a depuis été soulevée compte tenu de l'importance de leur nombre sur ce territoire. Le cancer de la thyroïde étant reconnu comme pouvant être secondaire à une irradiation.

Les études scientifiques n'ont jusqu'à présent pas mis en évidence de lien direct entre les retombées des essais nucléaires atmosphériques et le nombre important de cancers de la thyroïde en Polynésie française, mais un suivi de la population au long cours, ainsi que de nouvelles données sont nécessaires afin de conforter ces résultats.

Cependant, aucune étude ne s'est intéressée à la perception locale du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde.

C'est pourquoi j'effectue une thèse de médecine générale qui s'intéresse à l'opinion de la population locale concernant le cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires et leurs répercussions sur sa prise en charge médicale.

Dans le cadre de cette étude, ont été tirées au sort des communes des îles du Vent, puis des districts de recensement (fournis par l'institut de la statistique de la Polynésie française), dans chaque commune retenue. Ont ensuite été sélectionnés au hasard, dans ces districts, des logements par la méthode aléatoire nommée « pas de tirage ». Une convention a, pour cela, été signée entre la faculté de médecine de Poitiers et l'institut de la statistique de la Polynésie française (I.S.P.F.), afin que celle-ci assure ce tirage aléatoire représentatif des logements à enquêter.

A l'intérieur des logements sélectionnés, on interroge les personnes âgées entre 18 et 65 ans, résidentes en Polynésie française depuis au moins 5 ans, habitant actuellement les îles de Tahiti et Moorea et parlant le français et/ou le tahitien.

C'est de cette façon que votre foyer a été tiré au sort, afin que les personnes habitant votre logement et répondant aux critères, participent à cette étude, si elles en sont d'accord.

Si vous acceptez d'y contribuer, il vous sera demandé de répondre à un questionnaire écrit anonyme et court durant 5 à 10 minutes. Je vous transmettrai ce questionnaire soit en main propre, soit

par mél afin que vous puissiez le compléter. Vous pourrez remplir le questionnaire seul ou en ma présence selon vos préférences et disponibilités.

J'insiste sur le fait que vos réponses resteront anonymes.

Dans ce type d'étude, il est important que le plus grand nombre possible de personnes réponde au questionnaire. **Votre participation nous permettra de connaître votre opinion sur le sujet et contribuera à évaluer les répercussions qu'ont eues les essais nucléaires sur la perception du risque de cancer de la thyroïde chez les Polynésiens.**

Cette étude ne présente aucune contrainte pour vous en dehors du fait de répondre au questionnaire qui vous est posé. Vous êtes entièrement libre d'accepter ou de refuser de participer à cette étude. Si vous acceptez d'y participer, vous serez libre à tout moment de refuser de répondre aux questions posées et ce, sans avoir à vous justifier d'aucune manière.

Par contre, le questionnaire étant anonyme, une fois celui-ci collecté, il ne sera plus possible de le différencier des autres questionnaires et donc de le retirer de l'étude.

Les données personnelles vous concernant provenant du recensement de 2012 (plan du district situant votre logement tiré au hasard) seront conservées le temps de réalisation de l'étude puis détruites. Elles seront sécurisées et maintenues confidentielles durant ce laps de temps.

L'étude est réalisée sous ma responsabilité dans le cadre de ma thèse, étant étudiante en troisième cycle du diplôme d'étude spécialisé de médecine générale de la faculté de médecine de Poitiers. Cette étude s'effectue en collaboration avec mon directeur de thèse le Dr. Florent de VATHAIRE, Directeur de Recherche de Première Classe (HDR1), qui dirige l'équipe 3 de l'Unité 1018 spécialisée dans la recherche concernant l'épidémiologie des cancers à l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.) de l'Institut Gustave Roussy à Paris.

Une déclaration normale à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (C.N.I.L.) a été réalisée auprès du Correspondant Informatique et Libertés (C.I.L.) de l'Université de Poitiers.

En application de la loi française « *Informatique et Libertés* » Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée par la Loi n°2004-801 du 6 août 2004, vous disposez d'un droit d'opposition, d'accès et de rectification du traitement de vos données personnelles. Toutes les précautions ont été prises pour garantir la confidentialité absolue de ces données. Je demeurerai, dans ce cadre, à votre entière disposition (cf. coordonnées tél. et mél ci-dessous) pour toutes éventuelles questions, réclamations et mise en application de vos droits d'accès et de rectification concernant vos données personnelles, conformément à la loi « *Informatique et Libertés* ».

Si vous acceptez de participer à cette étude, merci de me contacter (Vaitea Bouissou) par **téléphone** au 87.20.71.01 ou bien par **mél** vaitea.bouissou@etu.univ-poitiers.fr afin que nous puissions convenir d'un entretien pour la réalisation du questionnaire.

Si, lors de mon premier passage, vous n'étiez pas présent à votre domicile, je me représenterai une nouvelle fois à une date ultérieure, si vous en êtes d'accord. **Sinon, vous pouvez me contacter afin de me signifier votre refus de participation.**

Comptant sur votre compréhension de l'utilité de ma démarche et en vous remerciant par avance, je vous prie Madame/ Monsieur, de bien vouloir agréer l'expression de mes salutations distinguées.

Vaitea Bouissou
Thésarde D.E.S. de Médecine Générale

QUESTIONNAIRE POPULATION

**CONSÉQUENCES DES ESSAIS NUCLÉAIRES ATMOSPHÉRIQUES
SUR LA PRISE EN CHARGE DU CANCER DE LA THYROÏDE
EN POLYNÉSIE FRANÇAISE (P.F.)**

Âge :

Sexe : Masculin ☐ Féminin ☐

Lieu de naissance :

Communes de résidence en P.F. :

Nombre d'années de résidence en P.F. : moins de 5 ans ☐ plus de 5 ans ☐

Niveau d'éducation : primaire ☐ secondaire ☐ supérieur ☐ aucun ☐

Situation économique : en activité ☐ sans emploi ☐ en recherche d'emploi ☐
étudiant ☐ retraité ☐ autre : ☐

Situation maritale : célibataire ☐ marié(e) ☐ concubinage ☐ veuf(ve) ☐

Situation familiale : Enfant ☐ Pas d'enfant ☐

1) Avez-vous déjà été diagnostiqué comme étant :

a) atteint d'un cancer de la thyroïde ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

b) atteint d'un autre type de cancer ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

2) Avez-vous dans votre famille (mère, père, fratrie) eu un (ou des) cas de cancer(s) de la thyroïde ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

3) Avez-vous travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa durant les essais nucléaires ?

Oui ☐ Non ☐ Refus de répondre ☐

4) Avez-vous un membre de votre famille qui a travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa durant les essais nucléaires ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

5) Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés en Polynésie française soient dus aux essais nucléaires notamment atmosphériques de Moruroa et Fangataufa ?

Oui, uniquement ☐
Ne sais pas ☐

Oui, partiellement ☐
Refus de répondre ☐

Non ☐

6) A votre avis est-ce que le fait d'être exposé aux radiations nucléaires augmente le risque de contracter un cancer ?

Oui, entièrement ☐
Ne sais pas ☐

Oui, partiellement ☐
Refus de répondre ☐

Non ☐

7) et plus particulièrement le risque d'avoir un cancer de la thyroïde ?

Oui, entièrement ☐
Ne sais pas ☐

Oui, partiellement ☐
Refus de répondre ☐

Non ☐

8) Si vous avez eu un cancer de la thyroïde :

a) Croyez-vous que la survenue de votre cancer soit due aux essais nucléaires menés sur les sites de Moruroa et Fangataufa ?

Oui, entièrement ☐
Ne sais pas ☐

Oui, partiellement ☐
Refus de répondre ☐

Non ☐

Si oui, pourquoi ?.....
.....
.....

b) Avez-vous présenté des symptômes (apparition d'une boule au cou, grosse thyroïde, fatigue, changement de voix,...) ayant amené à sa découverte ?

Oui ☐

Non ☐

Ne sais pas ☐

Refus de répondre ☐

Si oui lesquels ?.....
.....
.....

9) Quels sont pour vous les facteurs susceptibles d'influencer la survenue du cancer de la thyroïde ?

	Tout à fait d'accord	D'accord	Ni en accord ni en désaccord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord	Ne sais pas	Refus de répondre
Alimentation	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tabac	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Alcool	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Essais nucléaires (retombées radioactives)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pollution atmosphérique	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Organismes génétiquement modifiés	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Stress	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Obésité	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
La vie reproductive (nombre de grossesse, âge aux premières règles, âge à la ménopause, utilisation de moyens contraceptifs,...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Examens d'imagerie médicale ou traitement émettant des radiations ionisantes (radiographie, scanner, radiothérapie...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Antennes de téléphonie mobile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lignes haute tension	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pesticides	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pratique intensive du sport	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Origine polynésienne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hérédité (antécédent familial de cancer de la thyroïde)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

•Autre (préciser) :

.....

Classez les 3 premiers choix par ordre d'importance :

1.....
 2.....
 3.....

10) Pensez-vous que le nombre important de cancers de la thyroïde en Polynésie française soit principalement dû aux essais nucléaires atmosphériques ?

Oui, complètement ☐

Oui, mais partiellement ☐

Non ☐

Ne sais pas ☐

Refus de répondre ☐

11) Pensez-vous qu'actuellement il y ait encore des retombées des essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française ?

Oui, énormément ☐

Oui, mais en faible quantité ☐

Non ☐

Ne sais pas ☐

Refus de répondre ☐

12) Pensez-vous que les pouvoirs publics minimisent les conséquences sur la santé des essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

13) Pensez-vous qu'il y ait encore actuellement des risques pour la santé en Polynésie française dus aux essais nucléaires atmosphériques ?

Oui, toujours autant ☐ Oui, mais moins que durant les essais ☐ Non ☐
Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

14) Pensez-vous que l'hérédité du cancer de la thyroïde en Polynésie française soit liée à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

15) Pensez-vous avoir été victime des retombées sanitaires des essais nucléaires atmosphériques ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

Si oui, pourquoi ?.....

.....

.....

16) Pensez-vous que l'on (pouvoirs publics, médias, scientifiques,...) vous cache des informations concernant les conséquences sanitaires des essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

Notice d'information adressée aux malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde

**Thèse de médecine générale
Faculté de médecine de Poitiers**

Notice d'information

Titre de l'étude :

Répercussions des essais nucléaires atmosphériques sur la perception et la prise en charge du cancer de la thyroïde en Polynésie française.

Madame, Monsieur,

La Polynésie française présente un des taux de cancers de la thyroïde les plus élevés au monde. Sur les 193 essais nucléaires réalisés en Polynésie française, quarante-et-un (41) essais nucléaires atmosphériques français (hors essais de sécurité) se sont déroulés entre 1966 et 1974 sur les atolls de Moruroa et Fangataufa. L'hypothèse d'une origine radio-induite des cancers et notamment du cancer de la thyroïde a depuis été soulevée compte tenu de l'importance de leur nombre sur ce territoire. Le cancer de la thyroïde étant reconnu comme pouvant être secondaire à une irradiation.

Les études scientifiques n'ont jusqu'à présent pas mis en évidence de lien direct entre les retombées des essais nucléaires atmosphériques et le nombre important de cancers de la thyroïde en Polynésie française, mais un suivi de la population au long cours, ainsi que de nouvelles données sont nécessaires afin de conforter ces résultats.

Cependant, aucune étude ne s'est intéressée à la perception locale du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde.

C'est pourquoi j'effectue une thèse de médecine générale qui s'intéresse à l'opinion de la population locale concernant le cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires et leurs répercussions sur sa prise en charge médicale.

Dans le cadre de cette étude, j'interroge les malades atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde. Ils doivent être âgés entre 18 et 65 ans, résider en Polynésie française depuis au moins 5 ans, habiter actuellement les îles de Tahiti et Moorea et parler le français et/ou le tahitien.

Pour cela, J'ai pris contact avec les endocrinologues de Polynésie française, afin qu'ils remettent mon questionnaire à leurs patients, ce qu'ils ont accepté.

C'est de cette façon que vous avez été sélectionné pour participer à cette étude, si vous en êtes d'accord.

Si vous acceptez d'y contribuer, il suffit pour cela de répondre à un questionnaire écrit, en français ou en tahitien, anonyme et court durant 5 à 10 minutes.

Ce questionnaire vous a été transmis par votre endocrinologue ou son secrétariat durant une consultation ou une hospitalisation afin que vous puissiez le compléter. Vous pouvez remplir le questionnaire seul ou avec votre endocrinologue, selon vos préférences et disponibilités. Si celui-ci n'est pas disponible et que vous avez besoin d'information ou d'éclaircissement durant le remplissage de votre questionnaire, vous pouvez me joindre par téléphone au 87.20.71.01.

Le questionnaire rempli est à remettre à votre endocrinologue ou son secrétariat avant de quitter l'hôpital ou son cabinet.

J'insiste sur le fait que vos réponses resteront anonymes.

Dans ce type d'étude, il est important que le plus grand nombre possible de personnes réponde au questionnaire. **Votre participation nous permettra de connaître votre opinion sur le sujet et contribuera à évaluer les répercussions qu'ont eues les essais nucléaires sur la perception du risque de cancer de la thyroïde chez les Polynésiens.**

Cette étude ne présente aucune contrainte pour vous en dehors du fait de répondre au questionnaire anonyme qui vous est posé. Vous êtes entièrement libre d'accepter ou de refuser de participer à cette étude. Si vous acceptez d'y participer, vous serez libre à tout moment de refuser de répondre aux questions posées et ce, sans avoir à vous justifier d'aucune manière.

Par contre, le questionnaire étant anonyme, une fois celui-ci collecté, il ne sera plus possible de le différencier des autres questionnaires et donc de le retirer de l'étude.

Je n'aurai aucune donnée personnelle vous concernant en ma possession car je ne connaîtrai pas votre identité, le questionnaire restant anonyme.

L'étude est réalisée sous ma responsabilité dans le cadre de ma thèse, étant étudiante en troisième cycle du diplôme d'étude spécialisé de médecine générale de la faculté de médecine de Poitiers. Cette étude s'effectue en collaboration avec mon directeur de thèse le Dr. Florent de VATHAIRE, Directeur de Recherche de Première Classe (HDR1), qui dirige l'équipe 3 de l'Unité 1018 spécialisée dans la recherche concernant l'épidémiologie des cancers à l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.) de l'Institut Gustave Roussy à Paris.

Une déclaration normale à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (C.N.I.L.) a été réalisée auprès du Correspondant Informatique et Libertés (C.I.L.) de l'Université de Poitiers.

Vous pouvez me contacter (Vaitea Bouissou) par **téléphone** au 87.20.71.01 ou bien par **mél** vaitea.bouissou@etu.univ-poitiers.fr si vous avez besoin d'informations complémentaires.

Comptant sur votre compréhension de l'utilité de ma démarche et en vous remerciant par avance, je vous prie Madame/ Monsieur, de bien vouloir agréer l'expression de mes salutations distinguées.

Vaitea Bouissou
Thésarde D.E.S. de Médecine Générale

**Notice d'information adressée aux Médecins inclus dans la prise en charge
du cancer de la thyroïde**

**Thèse de Médecine Générale
Faculté de médecine de Poitiers**

Notice d'information

Titre de l'étude :

Répercussions des essais nucléaires atmosphériques sur la perception et la prise en charge du cancer de la thyroïde en Polynésie française.

Madame, Monsieur,

La Polynésie française présente un des taux de cancers de la thyroïde les plus élevés au monde. Sur les 193 essais nucléaires réalisés en Polynésie française, 41 essais nucléaires atmosphériques français (hors essais de sécurité) se sont déroulés entre 1966 et 1974 sur les atolls de Moruroa et Fangataufa. L'hypothèse d'une origine radio-induite des cancers et notamment du cancer de la thyroïde a depuis été soulevée compte tenu de l'importance de leur nombre sur ce territoire. Le cancer de la thyroïde étant reconnu comme pouvant être secondaire à une irradiation.

Les études scientifiques n'ont jusqu'à présent pas mis en évidence de lien direct entre les retombées des essais nucléaires atmosphériques et le nombre important de cancers de la thyroïde en Polynésie française, mais un suivi de la population au long cours, ainsi que de nouvelles données sont nécessaires afin de conforter ces résultats.

Cependant, aucune étude ne s'est intéressée à la perception locale du lien entre les essais nucléaires et le cancer de la thyroïde.

C'est pourquoi j'effectue une thèse de médecine générale qui s'intéresse à l'opinion de la population locale concernant le cancer de la thyroïde en lien avec les essais nucléaires et leurs répercussions sur sa prise en charge médicale.

Dans le cadre de cette étude, l'ensemble des médecins inscrits au tableau de l'ordre des médecins de Polynésie française, exerçant sur les îles de Tahiti et Moorea et pouvant être inclus dans la prise en charge du cancer de la thyroïde ont été sélectionnés, à partir de la liste des médecins obtenue auprès de l'ordre des médecins de la Polynésie française, de la direction de la santé et du centre hospitalier de la Polynésie française.

C'est de cette façon que vous avez été inclus dans cette étude afin d'y participer, si vous en êtes d'accord.

Si vous acceptez d'y contribuer, il vous suffit pour cela de répondre à un questionnaire écrit anonyme durant environ 10 minutes. Ce questionnaire vous est transmis en pièce jointe.

J'insiste sur le fait que vos réponses resteront anonymes.

Il est important que le plus grand nombre possible de médecins réponde au questionnaire. **Votre participation nous permettra de connaître votre opinion sur le sujet et contribuera à évaluer les répercussions qu'ont eues les essais nucléaires sur la perception du risque de cancer de la thyroïde en Polynésie française.**

Cette étude ne présente aucune contrainte pour vous en dehors du fait de répondre au questionnaire qui vous est posé. Vous êtes entièrement libre d'accepter ou de refuser de participer à cette étude. Si vous acceptez d'y participer, vous serez libre à tout moment de refuser de répondre aux questions posées et ce, sans avoir à vous justifier d'aucune manière.

Par contre, le questionnaire étant anonyme, une fois celui-ci collecté, il ne sera plus possible de le différencier des autres questionnaires et donc de le retirer de l'étude.

Les données personnelles vous concernant (la liste annotée des médecins répondants avec leurs coordonnées) seront conservées le temps de réalisation de l'étude puis détruites. Elles seront sécurisées et maintenues confidentielles durant ce laps de temps.

L'étude est réalisée sous ma responsabilité dans le cadre de ma thèse, étant étudiante en troisième cycle du diplôme d'étude spécialisé de médecine générale de la faculté de médecine de Poitiers. Cette étude s'effectue en collaboration avec mon directeur de thèse le Dr. Florent de VATHAIRE, Directeur de Recherche de Première Classe (HDR1), qui dirige l'équipe 3 de l'Unité 1018 spécialisée dans la recherche concernant l'épidémiologie des cancers à l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.) de l'Institut Gustave Roussy à Paris.

Une déclaration normale à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (C.N.I.L.) a été réalisée auprès du Correspondant Informatique et Libertés (C.I.L.) de l'Université de Poitiers.

En application de la loi française « *Informatique et Libertés* » Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée par la Loi n°2004-801 du 6 août 2004, vous disposez d'un droit d'opposition, d'accès et de rectification du traitement de vos données personnelles. Toutes les précautions ont été prises pour garantir la confidentialité absolue de ces données. Je demeurerai, dans ce cadre, à votre entière disposition (cf. coordonnées tél. et mél ci-dessous) pour toutes éventuelles questions, réclamations et mise en application de vos droits d'accès et de rectification concernant vos données personnelles, conformément à la loi « *Informatique et Libertés* ».

Merci de me contacter (Vaitea Bouissou) par **téléphone** au 87.20.71.01 ou bien par **mél** vaitea.bouissou@etu.univ-poitiers.fr afin de me permettre de récupérer votre questionnaire rempli, ou pour me signifier votre refus de participation.

En l'absence de réponse de votre part, je vous recontacterai une nouvelle fois à une date ultérieure.

Comptant sur votre compréhension de l'utilité de ma démarche et en vous remerciant par avance, je vous prie Madame/ Monsieur, de bien vouloir agréer l'expression de mes salutations distinguées.

Vaitea Bouissou
Thésarde D.E.S. de Médecine Générale

QUESTIONNAIRE MÉDECINS

**CONSÉQUENCES DES ESSAIS NUCLÉAIRES SUR LA PRISE
EN CHARGE DU CANCER DE LA THYROÏDE
EN POLYNÉSIE FRANÇAISE**

Âge :

Sexe: Masculin ☐ Féminin ☐

Spécialité médicale :

Lieux d'exercice actuels et précédents sur le territoire polynésien :

Îles du Vent ☐ Îles sous le Vent ☐ Australes ☐ Tuamotus-Gambiers ☐ Marquises ☐

Nombre d'années d'exercice en Polynésie française :

Moins de 5 ans ☐

Plus de 5 ans ☐

1) Avez-vous été médecin militaire ?

Oui ☐

Non ☐

Refus de répondre ☐

2) Avez-vous travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa ?

Oui ☐

Non ☐

Refus de répondre ☐

3) Avez-vous, dans votre famille (mère, père, fratrie), résidente en Polynésie française eu un (ou des) cas de cancer(s) de la thyroïde ?

Oui ☐

Non ☐

Ne sais pas ☐

Refus de répondre ☐

4) Pensez-vous que les essais nucléaires notamment atmosphériques et leurs retombées soient un facteur de risque de cancer de la thyroïde en Polynésie française ?

Oui ☐

Non ☐

Ne sais pas ☐

Refus de répondre ☐

5) Pensez-vous que l'exposition aux faibles doses de radiations ionisantes peut être un facteur de risque de développer un cancer de la thyroïde ?

Oui ☐

Non ☐

Ne sais pas ☐

Refus de répondre ☐

6) Quels sont les possibles facteurs de risque de cancer thyroïdien que vous prenez en compte?

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord ni en désaccord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord	Ne sais pas	Refus de répondre
Alimentation (insuffisance ou excès d'apports iodés)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Obésité	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Retombées des essais nucléaires atmosphériques	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
La vie reproductive (nombre de grossesse, âge aux premières règles, âge à la ménopause, utilisation de moyens contraceptifs,...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sexe féminin	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pesticides	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Polluants	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Antécédent personnel de maladie thyroïdienne (hyper ou hypothyroïdie, goitre, Hashimoto,...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Antécédent familial de cancer thyroïdien	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Radiothérapie ou examens médicaux radio ionisants dans l'enfance	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Prédisposition génétique des Polynésiens	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Autre (préciser) :

.....

.....

.....

Classez les 3 premiers facteurs de risque par ordre d'importance :

.....

.....

.....

7) Pensez-vous que le nombre élevé de cancer de la thyroïde en Polynésie française soit dû aux essais nucléaires ?

Oui, principalement ☐
Non, pas du tout ☐
Refus de répondre ☐

Oui, mais pas uniquement ☐
Ne sais pas ☐

8) Comment évaluez-vous l'origine radio-induite (secondaire aux essais nucléaires), des pathologies thyroïdiennes (nodule, cancer, hypothyroïdie) de vos patients. Vous tenez compte de :

- ☐ Données dosimétriques officielles connues (surveillance des travailleurs sur les sites, la population, l'environnement, ou données de dosimétrie biologique tel que anomalie ou réarrangement chromosomique,...)
- ☐ Mesures de protection utilisées pour les anciens travailleurs sur les sites de tirs atmosphériques (habits antinucléaires, décontamination, ingestion d'iode préventif,...)
- ☐ Situation géographique du patient au moment des tirs nucléaires aériens (atolls environnants et sites reconnus officiellement comme ayant eu des retombées radio ionisantes)
- ☐ Situation géographique actuelle du patient (vivant dans des zones de retombées radio actives connues, à proximité des zones de tirs,...)
- ☐ Âge du patient au moment des essais nucléaires aériens
- ☐ Mode d'alimentation et de vie à l'époque des tirs nucléaires atmosphériques (consommation de produits alimentaires et d'eau de pluie locale,...)
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Je ne l'évalue pas
- ☐ Refus de répondre

Autre (préciser) :

.....
.....

9) Concernant les enfants de Polynésie française à l'époque des essais nucléaires, aujourd'hui adultes et atteints (ou l'ayant été) d'un cancer de la thyroïde, pensez-vous que celui-ci soit la conséquence des retombées des essais nucléaires ?

- | | |
|--|---|
| Oui, principalement ☐ | Oui, mais pas uniquement ☐ |
| Non, pas du tout ☐ | Ne sais pas ☐ |
| Refus de répondre ☐ | |

10) a) Pensez-vous que l'ensemble de la population polynésienne ait été exposée aux retombées radio-ionisantes notamment à l'époque des tirs des essais nucléaires aériens ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

b) Et y soit encore exposée actuellement ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

11 a) Pensez-vous que le risque de cancer de la thyroïde après exposition aux radiations ionisantes soit dépendant de la dose délivrée?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

b) Et si oui, à partir de quelle dose estimez-vous le risque?

0,1mSv ☐	1 mSv ☐	100 mSv ☐	1 Sv ☐
Ne sais pas ☐		Refus de répondre ☐	

12) Selon votre expérience, l'exposition aux retombées des essais nucléaires augmente le risque de malignité des nodules thyroïdiens ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

13) Selon votre expérience, les patients exposés aux essais nucléaires et développant un cancer de la thyroïde, développent un cancer majoritairement de type histologique :

- ☐ Différencié de forme folliculaire (papillaire, vésiculaire)
- ☐ Médullaire
- ☐ Anaplasique
- ☐ Lymphome
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre
- ☐ Autres:.....

14) Selon votre expérience, l'exposition aux essais nucléaires augmente-t-elle l'agressivité (diminution de la survie,...) des cancers thyroïdiens ?

Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

15) Réalisez-vous, ou penseriez-vous réaliser, une échographie thyroïdienne de dépistage systématique chez des patients ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires (asymptomatiques et sans anomalie clinique)?

Oui, toujours ☐ Oui, souvent ☐ Parfois ☐
Non ☐ Ne sais pas ☐ Refus de répondre ☐

16) Adoptez-vous, ou penseriez-vous adopter, une surveillance thyroïdienne particulière, plus systématique, chez les patients ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires ?

Oui, toujours ☐ Oui, souvent ☐ Parfois ☐
Non ☐ Refus de répondre ☐

17) Selon vous, les patients ayant été exposés aux essais nucléaires et atteints ou ayant été atteints d'un cancer thyroïdien sont-ils :

a) Souvent symptomatiques au moment du diagnostic ?

- ☐ Oui, plus que la population non exposée
- ☐ Oui, mais comme la population non exposée
- ☐ Non, très peu comme la population non exposée
- ☐ Non, moins que la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

b) Ou bien présentent-ils fréquemment un examen clinique anormal? (goitre, présence d'un nodule thyroïdien évocateur, modification rapide d'un nodule existant, adénopathie cervicale, signes compressifs, localisation secondaire métastatique pulmonaire ou osseuse,...)

- ☐ Oui, plus que la population non exposée
- ☐ Oui, mais comme la population non exposée
- ☐ Non, très peu comme la population non exposée
- ☐ Non, moins que la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

c) Ou bien leur cancer est plutôt de découverte fortuite ? (incidentalome d'imagerie, bilan thyroïdien systématique perturbé ...)

- ☐ Oui, plus que pour la population non exposée
- ☐ Oui, mais comme la population non exposée
- ☐ Non, très peu comme la population non exposée
- ☐ Non, moins que la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

18) A partir de quelle taille de nodule thyroïdien réalisez-vous, ou feriez vous réaliser, une cytoponction à l'aiguille fine :

a) Chez un patient exposé aux retombées des essais nucléaires ?

- | | |
|--|--|
| Inférieur 1 cm ☐ | Entre 1 et 2 cm ☐ |
| Supérieur à 2 cm ☐ | Ne sais pas ☐ |
| Refus de répondre ☐ | |

b) Chez un patient non exposé ?

- | | |
|--|--|
| Inférieur 1 cm ☐ | Entre 1 et 2 cm ☐ |
| Supérieur à 2 cm ☐ | Ne sais pas ☐ |
| Refus de répondre ☐ | |

19) Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, plus fréquemment une cytoponction à l'aiguille fine chez des patients exposés aux essais nucléaires ayant un nodule thyroïdien ?

- ☐ Oui, plus que pour la population non exposée
- ☐ Non, moins que pour la population non exposée
- ☐ Non, comme pour la population non exposée
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

20) Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, une cytoponction à l'aiguille fine chez des patients exposés aux retombées des essais nucléaires ayant un nodule thyroïdien sans critère clinique, biologique ou échographique évocateur de malignité ?

- ☐ Oui, plus fréquemment que pour la population non exposée
- ☐ Oui, mais comme pour la population non exposée
- ☐ Non, très peu souvent comme pour la population non exposée
- ☐ Non, moins que pour la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

21) Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, une cytoponction à l'aiguille fine de micronodule thyroïdien (taille inférieure à 1 cm) lorsqu'il existe une exposition aux essais nucléaires ?

- ☐ Oui, plus fréquemment que pour la population non exposée
- ☐ Oui, mais comme pour la population non exposée
- ☐ Non, très peu souvent comme pour la population non exposée
- ☐ Non, moins que pour la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

22) a) Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, une thyroïdectomie/lobectomie pour des patients porteurs de micronodules thyroïdiens ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires atmosphériques ?

- ☐ Oui, plus fréquemment que pour la population non exposée
- ☐ Oui, mais comme pour la population non exposée
- ☐ Non, très peu souvent comme pour la population non exposée
- ☐ Non, moins que pour la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

b) Leurs examens histologiques définitifs révèlent le plus souvent :

- ☐ Des nodules bénins
- ☐ Des nodules malins
- ☐ La même proportion de nodules bénins et malins
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

23) Selon vous, les patients exposés aux retombées des essais nucléaires présentent-ils plus de micro-cancers (taille de nodule inférieur à 1 cm) de la thyroïde ?

- ☐ Oui, plus que la population non exposée
- ☐ Non, moins que la population non exposée
- ☐ Non, comme pour la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

24) Pensez-vous avoir des rechutes de cancer thyroïdien chez des patients ayant été exposés aux essais nucléaires ?

- ☐ Oui, plus fréquemment que pour la population non exposée
- ☐ Oui, mais comme la population non exposée
- ☐ Non, très peu souvent comme la population non exposée
- ☐ Non, moins que pour la population non exposée
- ☐ Non, jamais
- ☐ Ne sais pas
- ☐ Refus de répondre

Are dietary reports in a case-control study biased by risk perception of Chernobyl fallouts?

Les déclarations de comportement alimentaire des sujets d'une étude cas-témoins sont-elles biaisées par leur perception des risques liés aux retombées atmosphériques de l'accident de Tchernobyl

C Xhaard^{1,2,3}, A Dumas^{1,2,3}, V Souchart^{1,2,3}, Y Ren^{1,2,3}, F Borson-Chazot^{4,5}, G Sassolas⁵, C Schvartz⁶, M Colonna⁷, B Lacour⁸, AS Wonoroff⁹, M Velten¹⁰, E Clero^{1,2,3}, S Maillard^{1,2,3}, E Marrer¹¹, L Bailly¹², E Mariné Barjoan¹², M Schlumberger², J Orgiazzi¹³, E Adjadj^{1,3}, C Rubino^{1,2,3}, A Bouville¹⁴, V Drozdovitch¹⁴, F de Vathaire^{1,2,3}

Affiliations

¹ Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.), Centre d'Epidémiologie et de Santé des Populations (Cesp), U1018, Epidemiology Radiation Group, Villejuif, France

² Gustave Roussy, Villejuif, France

³ Université Paris-Saclay, Villejuif, France

⁴ Fédération d'Endocrinologie, Hospices Civils de Lyon, Groupement Hospitalier Lyon-Est, Bron, France

⁵ Rhône-Alpes Thyroid Cancer Registry, Cancer Research Center of Lyon (UMR I.N.S.E.R.M. 1052, CNRS 5286), RTH Laennec Faculty of Medicine, University of Lyon, Lyon, France

⁶ Thyroid Cancer Registry of Champagne-Ardenne, Institut Jean Godinot, Reims, France

⁷ Cancer Registry of Isère, Meylan, France

⁸ French National Registry of Childhood Solid Tumours, CHU, Nancy, France; I.N.S.E.R.M. UMRS1018, CESP, Villejuif, France

⁹ Cancer Registry of Doubs, EA 3181, University Hospital Besançon, Besançon, France

¹⁰ Cancer Registry of Bas-Rhin, EA 3430, Faculty of Medicine, University of Strasbourg, Strasbourg, France

¹¹ Cancer Registry of Haut-Rhin, Mulhouse Hospital, Mulhouse, France

¹² Public Health Department, University Hospital Nice, France

¹³ Hospices Civils de Lyon, Department of Endocrinology, Lyon, France

¹⁴ Radiation Epidemiology Branch, Division of Cancer Epidemiology and Genetics, National Cancer Institute, Bethesda, USA

Corresponding author and reprint requests:

Florent de Vathaire

I.N.S.E.R.M. Unit 1018

Institut Gustave Roussy

114 rue Edouard Vaillant

94805 Villejuif Cedex

France

E-mail: florent.devathaire@gustaveroussy.fr

Running title : Risk perception of Chernobyl fallouts

Abstract

Background: In retrospective case-control studies performed following nuclear tests or nuclear accidents, individual thyroid radiation dose reconstructions are based on fallout and meteorological data from the living area, demographic characteristics, and lifestyle and dietary information. The latter is a controversial step, because dietary declarations could be affected by the subjects' beliefs about their risky behaviours. We report an analysis of such potential bias in a case-control study performed in eastern France.

Methods: The study included 765 cases of differentiated thyroid carcinoma matched with 831 controls. Risk perceptions and beliefs of cases and controls were compared using Chi-squared tests and differences in dietary reports were analysed using a two-way ANOVA.

Results: In a general way, atmospheric pollution and living in proximity to a nuclear power plant are the two major risks cited by cases and controls that influence thyroid cancer occurrence. When focusing especially on the consequences of the Chernobyl accident, cases are more likely to think that the consequences are responsible for thyroid cancer occurrence than controls. Lastly, vegetable consumption during the two months after the Chernobyl accident is correlated to the status of subjects, but not to their beliefs. Conversely, consumption of fresh dairy products was not correlated to status or beliefs of subjects.

Conclusion: No systematic bias in dietary reports, according to the beliefs or the status of the subjects about the link between thyroid cancer occurrence and Chernobyl fallouts, was evidenced. These dietary reports will be used cautiously in further studies to perform individual dosimetric reconstructions.

Keywords: Radiation risk perception. Thyroid cancer. Dosimetric reconstruction. Case-control study

Résumé :

Position du problème : Dans les études cas-témoins rétrospectives menées à la suite d'essais ou d'accidents nucléaires, les reconstructions individuelles de doses de rayonnements ionisants reçues à la thyroïde sont basées sur les retombées et les données météorologiques dans la zone d'habitation, les caractéristiques démographiques, le mode de vie et le comportement alimentaire. L'utilisation de ce dernier est controversée, car les déclarations alimentaires peuvent être affectées par les croyances des sujets concernant leurs comportements à risque. Nous rapportons ici une analyse de ce biais potentiel dans une étude cas-témoins réalisée dans l'est de la France.

Méthodes : L'étude comporte 765 cas de cancer différencié de la thyroïde appariés avec 831 témoins. Les perceptions des risques ainsi que les croyances des cas et des témoins ont été comparées en utilisant des tests du Khi2 et les consommations de légumes et de produits laitiers ont été analysées à l'aide d'une ANOVA Two-way.

Résultats : D'une manière générale, la pollution atmosphérique et habiter à proximité d'une centrale nucléaire sont les deux risques majeurs cités par les cas et les témoins, pouvant influencer l'occurrence du cancer de la thyroïde. Lorsqu'on s'intéresse aux croyances liées aux conséquences de l'accident de Tchernobyl, les cas sont plus nombreux que les témoins à penser que les cancers de la thyroïde dans leur région sont dus à ces conséquences. Enfin, les déclarations des consommations de légumes frais pendant les deux mois qui ont suivi l'accident semblent être corrélées au statut des sujets mais pas à leurs croyances. En revanche, les déclarations de consommation de produits laitiers ne sont pas corrélées aux croyances ou au statut des sujets.

Conclusion : Nous n'avons pas été en mesure d'identifier de biais systématiques dans les déclarations alimentaires en fonction du statut des sujets ou de leurs croyances concernant le lien entre l'occurrence des cancers de la thyroïde et les retombées de Tchernobyl. Par conséquent, ces déclarations alimentaires seront utilisées avec précaution dans une future étude sur les reconstitutions dosimétriques individuelles.

Mots-clés : Perception des risques. Cancer de la thyroïde. Reconstructions dosimétriques. Etude cas-témoins

1. INTRODUCTION

Thyroid cancer, the most common malignancy of the endocrine system, accounts for less than 2% of all cancers diagnosed worldwide [1]. However, over the past few decades, its incidence has grown rapidly in many countries, including many countries in Europe [2, 3]. This trend over time is mostly due to an increase in the incidence of differentiated thyroid carcinoma (DTC), which can be attributed, in part, to improvement in the monitoring of thyroid nodules [4–6], but it also probably can be attributed to a true increase related to environmental or lifestyle factors [5].

The Chernobyl nuclear power plant accident occurred in Ukraine on 26 April 1986. In France, the radioactive fallouts and the thyroid radiation doses were much lower compared to highly contaminated areas, such as Ukraine, Byelorussia, and Russia. However, some risk projections showed that a small excess in thyroid cancer could occur in eastern France due to these low fallouts [7], such risk projections used a risk coefficient estimated for moderate and high doses. Moreover, large-scale studies based on CT scans, although not on thyroid cancer, have shown that for breast and brain cancers, risk coefficients for a low dose could be higher than for a high dose [8, 9].

No post-accident large-scale cohort has been set up in France to investigate the potential impact of radioactive fallouts on DTC incidence. To this end, we performed a case-control study on DTC incidence in young people living in eastern France in the period following the Chernobyl accident.

Exposure to ionising radiation during childhood or adolescence is known to increase the risk of thyroid cancer [10, 11]. However, the evaluation of the radiation dose received by the thyroid for cases and controls is challenging. Indeed, individual thyroid radiation dose reconstruction has to be based, not only on radioactive fallout, meteorological data in the dwelling area, and demographic characteristics, but also on some lifestyle and diet parameters [12].

The main source of potential contamination after the Chernobyl accident was related for 70% to contaminated food intake, especially from fresh milk or dairy products, as well as from leafy vegetables. The two other alleged sources were due to external exposure (20%) and radioactive dust inhalation (less than 10%) [12].

Hence, before performing a radiation dose assessment, it is necessary to investigate, in cases and controls, the possibility of systematically biased answers to dietary questionnaires in relation to beliefs or perceptions about radiation risks and cancer occurrence.

This last part is the most difficult and controversial step, particularly when performed 30 years after the accident and in Westernised countries, in which diet is varied and poorly traceable. These difficulties are increased by populations' beliefs about their diet or lifestyle. The prejudice could also affect reports related to behaviours that are clearly identifiable as playing a role in potential radioactive contamination.

Because human behaviours are primarily driven by perception and not by facts [13], it was necessary to look for a potential systematic interrelation between dietary reports and risk perceptions in both cases and controls to avoid biases in individual dose reconstruction.

Therefore, in the present analysis, we focused on the perception of general perceived risk factors, and more precisely, on the perception of radiation exposure risks following the Chernobyl accident and DTC occurrence. To this end, we followed several objectives. First, we compared the perceptions of generally cited perceived risks between DTC cases and controls. Second, we focused more precisely on the perceived risks associated with Chernobyl fallouts by looking at the associations with some subjects' characteristics. Afterward, we tested whether or not those beliefs could have biased subjects' reports of specific dietary behaviours during the two months following the Chernobyl accident. This last objective is of great importance, because dietary reports will be used for dosimetric reconstructions.

2. METHODS

2.1. Study population

The study design has already been reported in detail elsewhere [14]. In brief, the study was conducted with subjects diagnosed with DTC between 1 January 2002 and 31 December 2006 who are younger than 35 years of age. Subjects who were older than 15 years at the time of the Chernobyl accident were excluded. Cases resided in the eastern part of France (Alsace, Champagne-Ardenne, Corse, Franche-Comté, Lorraine, Rhône-Alpes, or Provence-Alpes-Côte-d'Azur) at the time of the diagnosis. Controls were randomly selected from the general population using a landline telephone directory. Each control was individually matched to a single case of the same sex, year of birth (within one year), and region of residence during the year when the case was diagnosed with thyroid cancer. Potential

controls were asked to confirm that they were free of thyroid cancer, but they did not undergo medical examination.

The study included 805 participants with DTC, matched with 876 controls. The French Data Protection Authority approved the study (agreement no. 051120, 5 April 2005). Written informed consent was obtained from all of the participants.

2.2. Data collection

Between July 2005 and October 2010, a trained interviewer interviewed the cases and control participants using a structured questionnaire. The same interviewer systematically interviewed all of the participants in the same strata (i.e. same sex, age, and region). The questionnaire included items on ethnicity, anthropometry, personal and family history of thyroid disease and cancer, places of residence, educational level, smoking status, alcohol consumption, gynaecological and reproductive factors, medical x-ray exposure, and diet.

2.3. Consumption of potentially contaminated food

A part of the questionnaire was dedicated to the report of consumption of food items known to possibly be contaminated by ¹³¹iodine as a result of nuclear fallouts, during the two months following the Chernobyl accident (from 26 April to 30 June 1986). The questionnaire investigated frequency and quantity of cow's milk, cow's milk products, goat's or sheep's milk, goat's or sheep's milk products and leafy vegetables of known origin (mostly the city of residence). Frequency was classified as daily, weekly or monthly. Consumption of fresh dairy products and leafy vegetables were converted in g/day.

2.4. Risk perception questionnaire

The questionnaire on risk perception was received by 765 cases and 831 controls because initially, the first interviews did not contain this part of the questionnaire. This questionnaire was composed of several items about potential factors that may influence DTC occurrence. A part of this questionnaire was specifically designed for radiation and Chernobyl fallout perceptions. However, it did not include any question about the subjects' changes in their dietary habits during the months following the Chernobyl accident due to their own beliefs or information provided by the media.

2.5. Statistical analysis

For all questions about risk perception, answering categories included 'no', 'yes partially', 'yes fully', and 'I don't know'. In order to gain in robustness, risk perception answers have also been aggregated into only two categories ('I don't know' and 'no' vs. 'yes fully' and 'yes partially') in subgroup analyses.

Chi-squared tests were used to investigate potential differences between risk perceptions and status of the subjects, and an inside subgroup was used to compare beliefs with some subjects' characteristics.

Chi-squared tests and a two-way ANOVA were used to assess differences in qualitative and quantitative consumption reports of potentially contaminated food according to status and the beliefs of subjects. A significance level of 0.05 was adopted. The data were analysed using SAS, version 9.3 (SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina, USA).

3. RESULTS

3.1. Characteristics of subjects

The characteristics of the 765 cases and 831 controls included in this study are described in Table 1. Among cases, papillary carcinoma was the most frequent histological type (684 cases, 89.4%), and 126 (18.4%) of these cases were non-aggressive microcarcinomas (<10 mm without tumour extension and only a unifocal tumour).

3.2. Perception of general risk factors

More controls than cases thought that the following factors played a role in the incidence of thyroid cancer: alcohol consumption, smoking habits, living near a nuclear power plant, mobile phone antennas, high-voltage lines, consumption of food with genetically modified organisms, environmental exposure to pesticides, intensive sport activity, and reproductive life. The difference between cases and controls was nevertheless much more important for alcohol consumption and smoking habits than for the other items (Table 2). On the contrary, there was no difference between cases and controls for beliefs concerning diet, atmospheric pollution, and stress. However, when ranking the main important risk factor, cases reported more frequently about atmospheric pollution (70%) and controls about living near a nuclear power plant (67%).

3.3. Opinions about the role of Chernobyl accident fallouts on thyroid cancer incidence

Cases and controls did not share the same opinions about the role of the Chernobyl accident in thyroid cancer incidence ($p < 0.01$) (Table 3). Although more than 85% of cases and controls thought that the consequences of the Chernobyl accident affected the incidence of thyroid cancer, the belief of cases was stronger than that of controls (26% “yes fully” in cases vs. 8% in controls), whereas there was no difference in the proportions of cases and controls who answered “no” or “I don’t know”.

3.4. Differences in Chernobyl fallout risk perception according to several subjects’ characteristics

Among all subjects, educational level ($p < 0.01$), area of residence ($p < 0.01$), ethnicity ($p < 0.01$), and number of pregnancies ($p = 0.03$) were statistically associated with differences in beliefs about the role of the Chernobyl accident on incidence of thyroid cancer in France. Among cases, these factors were also statistically significant, except for the area of residence. Among controls, only ethnicity ($p < 0.01$) and the area of residence ($p < 0.01$) remained associated (Table 4).

3.5. Dietary statements in April 1986 and risk perceptions

Only 436 subjects (27%) reported consumption of fresh dairy products; conversely, 1005 subjects (63%) reported consumption of leafy vegetables (Table 5). For fresh dairy product consumption, the report, or lack thereof, of consumption was not associated with beliefs among all subjects ($p = 0.08$), neither in cases ($p = 0.23$) nor in controls ($p = 0.41$). Consumption of leafy vegetables was associated with belief among cases ($p = 0.01$), but not among controls ($p = 0.53$) or among all subjects ($p = 0.08$).

Among subjects who reported any consumption of fresh dairy products, the two-way ANOVA did not provide evidence of any statistically significant associations with status ($p = 0.08$) or with beliefs ($p = 0.30$) (Figure 1A). Conversely, among subjects who reported any consumption of leafy vegetables, the two-way ANOVA found an association with status of the subjects ($p < 0.01$) but not with beliefs ($p = 0.19$) (Figure 1B). However, both for dairy product and for leafy vegetable consumption, interactions between status and beliefs were not statistically significant, $p = 0.99$ and $p = 0.72$, respectively.

For leafy vegetable consumption, the power of this analysis is of 80% for detecting differences with a significant level of 0.05 between the 484 cases and 521 controls who reported any consumption. However, for dairy product consumption, the power is rather low (40%), in particular because only a few subjects (194 cases and 242 controls) reported any dairy product consumption.

4. DISCUSSION

4.1. Differences in perceptions of general risk factors

In the first part of the study, the analysis showed that controls thought more often than did cases that thyroid cancers could be due to the factors proposed in the questionnaire. Cases may get more adequate medical information, whereas controls may be more likely to follow popular beliefs. For example, smoking, which is recognised as a protective factor, is almost never reported by cases as a risk factor, contrary to controls.

In our study, the two major risks that could influence cancer occurrence cited by cases and controls were air pollution and nuclear power plants. In 2010, a nationally representative study conducted in France that included over 3,000 subjects indicated that 94% and 79% of subjects considered air pollution and living near a nuclear power plant to be cancer risk factors, respectively [15]. Even if the subjects of our study are young (less than 35 years old), these results are close to ours and indicated that the opinion of these subjects was similar to the majority of the French population’s opinion.

4.2. Perceptions of the consequences of the Chernobyl accident on the occurrence of thyroid cancers in France

In general, risk perceptions related to a nuclear accident are often associated with fears about developing cancer [16]. Moreover, ionising radiation is now known to induce leukaemia and thyroid cancer [17]. In our study, cases were more likely than were controls to think that thyroid cancers occurring in their area are due to the consequences of the Chernobyl accident. The major difference is observed in the proportion of ‘yes partially’ and ‘yes fully’ responses, whereas the proportion of ‘no’ and ‘I don’t know’ responses are similar for both groups. It appears from the results that the controls are more moderate in their response. The cases are probably looking for the responsible factor behind the occurrence of their cancer.

4.3. Differences in the perception of Chernobyl consequences according to some subjects’ characteristics

Perceived risks from radiation and nuclear exposure vary when comparing physicians, scientists, and

the public [18]. More generally, risk perceptions are known to differ according to socioeconomic and cultural factors [19]. In our study, the perceptions of Chernobyl consequences on thyroid cancer occurrence are modified according to certain characteristics in all subjects (ethnicity, educational level and number of pregnancies for women), among cases (ethnicity, educational level, number of pregnancies for women and BMI) and among controls (ethnicity and area of residence). An influence of socio-cultural background (which is approximated with educational level) on risk perceptions was observed among all subjects. The proportion of 'yes' responses increased, along with educational level.

There is also a difference in the answers according to the number of pregnancies for the female participants (this difference remained significant even after adjustment for age), especially among cases. Women who had have children more often answered 'no' or 'I don't know' compared to nulliparous women. In contrast to our results, in a study conducted in Japan, the author found that mothers are more concerned about the health effect of nuclear contamination [20].

Only a small number of studies have been conducted on risk perceptions of cancer occurrence associated with radiation exposure. Populations clearly react according to their radiation risk perceptions, although other factors may be involved, such as age, gender and socio-cultural environment [17]. For example, in other studies that have been conducted on opinions between different people, laypeople have shown a higher risk perception related to nuclear risks (waste or accident) than do experts in radiation [13, 18]. However, the results of these studies are difficult to compare to our study, in which subjects are young and are mostly still students.

4.4. Uncertainties in diet declarations

Concerning the association between Chernobyl fallouts and thyroid cancer occurrence, the subjects' status and reports of potentially contaminated food, our results showed that no differences can be evidenced for fresh dairy product consumption. This may suggest that there is no bias related to the subjects' beliefs in the dietary reports, despite the uncertainties linked to the low power related to the small number of subjects who reported dairy product consumption.

Conversely, leafy vegetable consumption is greater in cases than in controls, but it is not associated with the subjects' beliefs, but this could be due to different levels of consumption between the cases and controls (as ingestion of contaminated vegetables could be a risk factor for thyroid cancer). Nevertheless, there are probably other sources of uncertainties in dietary reports, as recall of past diet is strongly influenced by present dietary habits [e.g. 21, 22], but not according to the beliefs of the subjects.

In conclusion, it seems that dietary reports could be considered in a second step when performing dosimetric reconstructions, using models specially developed for taking uncertainties into account [12].

Acknowledgements

This study was supported by AVISEAN, the Ligue Nationale Contre le Cancer (LNCC), the Agence Nationale pour la Recherche (ANR), the Institut National de Veille Sanitaire (InVS), the Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.), the Fondation de France, and the Direction Générale de la Santé (DGS).

We would like to thank the Association Centre de Regroupement Informatique et Statistique en Anatomie Pathologique en Provence-Alpes-Côte d'Azur (CRISAP PACA), as well as Dr Christophe Sattonnet, Dr Jean-Luc Lassalle, Dr Z Hafdi- Nejjari, Dr P Delafosse, Ms Kami-Marie Moreau, Ms Cyrielle Orenes, Ms Laurianne Sarrazin, Ms Stéphanie Bonnay, Ms Frédérique Chatelain, Ms Maryse Barouh, Ms Evelyne Rapp, Ms Julie Festraëts, Ms Julie Valbousquet, Mr Yusuf Atilgan, Mr Jean Chappellet, Mr Lallia Bedhouche, Mr Florent Dayet, and Ms Ziyen Fami.

The authors declare no conflicts of interest.

REFERENCES

1. Ferlay J, Shin HR, Bray F, et al. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int J Cancer*. 2010; 127(12): 2893–2917.
2. Kilfoy BA, Zheng T, Holford TR, Han X, Ward MH, Sjodin A *et al.* International patterns and trends in thyroid cancer incidence, 1973–2002. *Cancer Causes Control*. 2009; 20(5): 525–531.
3. Dal Maso L, Lise M, Zambon P, Falcini F, Crocetti E, Serraino D, *et al.* Incidence of thyroid cancer

- in Italy, 1991–2005: time trends and age-period-cohort effects. *Ann Oncol.* 2011; 22(4): 957–963.
4. Ito Y, Nikiforov YE, Schlumberger M, Vigneri R. Increasing incidence of thyroid cancer: controversies explored. *Nat Rev Endocrinol* 2013; 9: 178–184.
 5. Colonna M, Uhry Z, Guizard AV, Delafosse P, Schvartz C, Belot A, *et al.* Recent trends in incidence, geographical distribution, and survival of papillary thyroid cancer in France. *Cancer Epidemiol.* 2015 Aug; 39(4): 511–518.
 6. Vaccarella S, Dal Maso L, Laversanne M, Bray F, Plummer M, Franceschi S. The impact of diagnostic changes on the rise in thyroid cancer incidence: a population-based study in selected high-resource countries. *Thyroid* 2015 Oct; 25(10): 1127–1136.
 7. Cardis E, Krewski D, Boniol M, Drozdovitch V, Darby SC, Gilbert ES, *et al.* Estimates of the cancer burden in Europe from radioactive fallout from the Chernobyl accident. *Int J Cancer* 2006; 119: 1224–1235.
 8. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, *et al.* Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet* 2012 Aug 4; 380(9840): 499–505.
 9. Darby SC, Ewertz M, Hall P. Ischemic heart disease after breast cancer radiotherapy. *N Engl J Med.* 2013 Jun 27; 368(26): 2527.
 10. Ron E, Lubin JH, Shore RE, Mabuchi K, Modan B, Pottern LM, *et al.* Thyroid cancer after exposure to external radiation: a pooled analysis of seven studies. *Radiat Res* 1995; 141: 259–277.
 11. Sinnott B, Ron E, Schneider AB. Exposing the thyroid to radiation: a review of its current extent, risks, and implications. *Endocr Rev* 2010; 31: 756–773.
 12. Drozdovitch V, Khrouch V, Maceika E, Zvonova I, Vlasov O, Bratilova A, *et al.* Reconstruction of radiation doses in a case-control study of thyroid cancer following the Chernobyl accident. *Health Phys.* 2010; 99: 1–16.
 13. Perko T. Radiation risk perception: a discrepancy between the experts and the general population. *J Environ Radioact.* 2014 Jul; 133: 86–91.
 14. Xhaard C, Rubino C, Clero E, Maillard S, Ren Y, Borson-Chazot F, *et al.* Menstrual and reproductive factors in the risk of differentiated thyroid carcinoma in young women in France: a population-based case-control study. *Am J Epidemiol* 2014; 180(10): 1007–1017.
 15. Peretti-Watel P, Amsellem N, Beck F. Ce que les Français pensent du cancer Opinions, risques perçus et causes présumées. In Beck F, Gautier A (eds). Baromètre cancer 2010. Saint-Denis: INPES, coll. Baromètres santé, 2012: 272p.
 16. Bromet EJ. Emotional consequences of nuclear power plant disasters. *Health Phys.* 2014; 106(2): 206–210.
 17. Spira A, Slama R. Ionizing radiation and health: data and objectives. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 2002 Jan; 50(1): 3–11.
 18. Purvis-Roberts KL, Werner CA, Frank I. Perceived risks from radiation and nuclear testing near Semipalatinsk, Kazakhstan: a comparison between physicians, scientists, and the public. *Risk Anal.* 2007 Apr; 27(2): 291–302.
 19. Douglas M, Wildavsky A. *Risk and Culture.* 1982. Los Angeles: University of California Press.
 20. Morioka R. Gender difference in the health risk perception of radiation from Fukushima in Japan: the role of hegemonic masculinity. *Soc Sci Med.* 2014 Apr; 107: 105–112.
 21. Rohan TE, Potter JD. Retrospective assessment of dietary intake. *Am J Epidemiol.* 1984; 120: 876–887.
 22. Dwyer JT, Gardner J, Halvorsen K, Krall EA, Cohen A, Valadian I. Memory of food intake in the distant past. *Am J Epidemiol.* 1989; 130: 1033–1046.

Table 1: Subjects' characteristics

	Cases (765)		Controls (831)
	n	%	n
Sex			
Female	601	78.6	644
Male	164	21.4	187
Age class at diagnosis or at referent year			
<15	15	2.0	16
15–19	56	7.3	58
20–24	164	21.4	170
25–29	250	32.7	277
30–35	280	36.6	310
Age class at Chernobyl accident			
Not yet conceived	39	5.1	45
in utero	15	2.0	9
0–4	132	17.3	138
5–9	213	27.8	239
10–15	366	47.8	400
Year of diagnosis			
2002	115	15.0	
2003	157	20.5	
2004	153	20.0	
2005	165	21.6	
2006	175	22.9	
Histological type			
Papillary	684	89.4	
Follicular	69	9.0	
Oncocytic	2	0.3	
Unknown	10	1.3	

Table 2: Description of the perceived risk factors that may influence thyroid cancer occurrence according to the status of the subjects

	Cases (765)	Controls (831)	p value ^a
Diet	431 (73%)	524 (75%)	0.53
Alcohol	129 (18%)	362 (48%)	<0.01
Tobacco	275 (39%)	541 (71%)	<0.01
Nuclear power plant	651 (89%)	733 (94%)	<0.01
Atmospheric pollution	631 (86%)	666 (86%)	0.79
Genetically modified organisms	360 (65%)	451 (70%)	0.03
Stress	466 (64%)	497 (65%)	0.55
Exposure to pesticides	504 (71%)	658 (85%)	<0.01
Intensive sport activity	22 (3%)	48 (6%)	<0.01
Mobile phone antennas	234 (33%)	317 (42%)	<0.01
High-voltage lines	237 (34%)	330 (44%)	<0.01
Reproductive life	166 (24%)	250 (33%)	<0.01

^a Chi-squared test between the beliefs of cases and controls

Table 3: Answers to the question 'Do you believe that thyroid cancers in your region are due to the

Chernobyl accident fallouts?’ according to status (cases or controls)

	I don't know	No	Yes partially	Yes fully	p value ^a
Cases (765)	77	32	457	199	<0.01
(%)	(10.06)	(4.18)	(59.74)	(26.01)	
Controls (831)	96	34	630	71	
(%)	(11.55)	(4.09)	(75.81)	(8.54)	

^a Chi-squared test between cases and controls answers

Table 4: Answers to the question ‘Do you believe that thyroid cancers in your region are due to the Chernobyl accident fallouts?’ according to different characteristics in cases and controls

	Cases (765)			Controls (831)		
	I don't know / No	Yes partially / Yes fully	p value ^a	I don't know / No	Yes partially / Yes fully	p value ^b
Sex						
Female	85	516	0.87	99	545	0.69
(%)	14.1	85.9		15.4	84.6	
Male	24	140		31	156	
(%)	14.6	85.4		16.6	83.4	
Family history						
Yes	7	38	0.79	5	22	0.68
(%)	15.6	84.4		18.5	81.5	
No	102	618		125	679	
(%)	14.2	85.8		15.5	84.5	
Educational level						
Secondary school level and below	47	181	0.04	36	138	0.11
(%)	20.6	79.4		20.7	79.3	
High school diploma	17	141		22	143	
(%)	10.8	89.2		13.3	86.7	
University	45	334	0.13	72	420	<0.01
(%)	11.9	88.1		14.6	85.4	
Area of residence						
Alsace	8	30		5	36	
(%)	21.1	78.9		12.2	87.8	
Champagne	11	47	0.06	2	68	0.53
(%)	19.0	81.0		2.9	97.1	
Corse	4	19		2	21	
(%)	17.4	82.6		8.7	91.3	
Franche-Comté	10	33	0.01	4	42	<0.01
(%)	23.3	76.7		8.7	91.3	
Lorraine	5	69		3	76	
(%)	6.8	93.2		3.8	96.2	
PACA	31	175	<0.01	52	155	<0.01
(%)	15.0	85.0		25.1	74.9	
Rhône-Alpes	40	283		62	303	
(%)	12.4	87.6		17.0	83.0	
Age						
<16	6	12	0.06	3	18	0.53
(%)	33.3	66.7		14.3	85.7	
16–20	8	71		18	65	
(%)	10.1	89.9		21.7	78.3	
21–25	18	155	<0.01	25	157	<0.01
(%)	10.4	89.6		13.7	86.3	
26–30	42	238		50	259	
(%)	15.0	85.0		16.2	83.8	
31–35	35	180	<0.01	34	202	<0.01
(%)	16.3	83.7		14.4	85.6	
Ethnicity						
European	75	577	<0.01	110	660	<0.01
(%)	11.5	88.5		14.3	85.7	

African	12	38		8	29	
(%)	24.0	76.0		21.6	78.4	
Others	22	41		12	12	
(%)	34.9	65.1		50.0	50.0	
Alcohol consumption						
0	86	491	0.25	92	476	0.57
(%)	14.9	85.1		16.2	83.8	
1–10 glasses/week	18	147		35	196	
(%)	10.9	89.1		15.2	84.8	
> 10 glasses/week	5	18		3	29	
(%)	21.7	78.3		9.4	90.6	
BMI > 25						
Yes	38	169	0.05	25	165	0.28
(%)	18.4	81.6		13.2	86.8	
No	71	487		105	536	
(%)	12.7	87.3		16.4	83.6	
Ever smoker						
Yes	50	321	0.55	63	373	0.32
(%)	13.5	86.5		14.4	85.6	
No	59	335		67	328	
(%)	15.0	85.0		17.0	83.0	
Number of pregnancies (in women)						
nulliparous	35	294	<0.01	62	323	0.49
(%)	10.6	89.4		16.1	83.9	
1–2	33	172		29	189	
(%)	16.1	83.9		13.3	86.7	
3 and more	17	50		8	33	
(%)	25.4	74.6		19.5	80.5	

^a Chi-squared tests among cases, answers have been categorised into two groups (“No” and “I don’t know” vs. “Yes partially” and “Yes fully”)

^b Chi-squared tests among controls, answers have been categorised into two groups (“No” and “I don’t know” vs. “Yes partially” and “Yes fully”)

^c Overall Chi-squared test for all subjects, answers have been categorised into two groups (“No” and “I don’t know” vs. “Yes partially” and “Yes fully”)

Table 5 : Answers to the question ‘Do you believe that thyroid cancers in your region are due to the Chernobyl accident fallouts?’ according to dietary reports in cases and controls

	Cases				p value ^a	Controls				p value ^b
	I don't know	No	Yes partially	Yes fully		I don't know	No	Yes partially	Yes fully	
Fresh dairy products consumptions										
Yes	13	6	121	54	0.23	23	7	191	21	0.41
No	64	26	336	145		73	27	439	50	
Leafy vegetable consumption										
Yes	44	13	302	132	0.01	54	23	399	45	0.53
No	33	19	155	67		42	11	231	26	

^a Chi-squared tests among cases, ^b Chi-squared tests among controls, ^c Overall Chi-squared test for all subjects

Figure 1: Box plot for fresh dairy product (A) and leafy vegetable (B) consumption in g/day from April to June 1986 according to the status of subjects and to answers to the question ‘Do you believe that thyroid cancers in your region are due to the Chernobyl accident fallouts?’ Cases are represented in dark grey and controls in light grey

UIUIRA'A MANA'O HUIRA'ATIRA

**TE MAU HA'AMAUARA'A RAHI NŌ TE RAPA'AU RA'A
I TE MA'I MĀRIRI 'AITA'ATA ARAPO'A NŌ ROTO MAI I TE MAU
TĀMATAMATARA'A 'ĀTŌMĪ NĀ TE REVA I PORINETIA FARĀNI**

Matahiti :

Mero:

Tāne ☐

Vahine ☐

Vāhi Fānaura'a :

Oire puhapa raa i Porinetia :

Rahi ra 'a matahiti puhaparaa i Porinetia Farani :

Raro mai e 5 matahiti ☐

Hau atu e 5 matahiti ☐

Fāito ha'apiira'a : Tuatahi ☐ Tuarua ☐ Tuatoru ☐ Aita roa'tu ☐

Orara'a fa'arava'ira'a faufa'a : Ta'ata o te 'ohipa nei ☐ Ta'ata 'ohipa 'ore ☐

Te 'imi ra te 'ohipa ☐ Piaihi ☐ Fa'atuha'a hia ☐ E te vai atura ☐

Ti'ara'a Tiuiira : Fa'aea hoe noa ☐ Fa'aipoipo ☐ 'ivi ☐ Metua fa'aipoipo 'ore ☐

Orara'a 'utuāfare : Tamari'i ☐ 'Aita e tamari'i ☐

1) 'Ua ro'ohia ānei 'oe 'aore ra 'ua ro'ohia 'oe i teie mahana :

a) e te ma'i māriri 'aita 'ata 'arapo'a ?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

b) e te tahi atu huru ma'i māriri 'aita'ata ?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

2) Tē vai ra ānei i roto i to'oe 'opu feti'i (māmā, pāpā, tamari'i) 'o te roohi'a i te ma'i māriri 'aita'ata 'arapo'a ?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

3) 'Ua rave ānei 'oe i te 'ohipa i Moruroa, i Fangataufa i te mau taime tāmāmatara'a 'ātōmī?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

4) Tē vai ānei te hō'ē mero o to oe 'ōpū feti'i te rave i te 'ohipa i Moruroa, Fangataufa i te mau taime tāmāmatara'a 'ātōmī?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

5) Tē manao ānei 'oe, te mau ma'i māriri aita'ata 'arapo'a hi'opo'ahia i Porinetia Farāni, nō roto mai i te mau tāmāmatara'a 'ātōmī nā te reva i Moruroa 'e Fangataufa ?

'Oia, mea pāpū roa ☐
'Aita ☐
Pāto'i i te pāhonora'a ☐

Ē, te tahi noa ra tuha'a ☐
'Aita vau i 'ite ☐

6) I tō'oe mana'o, 'ia haruhia 'oe i te hihi o te ito 'ātōmī, na te reira anei e fa'atupu te ma'i māriri aita'ata?

'Oia, mea pāpū roa ☐
'Aita ☐
Pāto'i i te pāhonora'a ☐

Ē, te tahi noa ra tuha'a ☐
'Aita vau i 'ite ☐

7) E pāpū ihoā ra e ro'ohia ato'a i te ma'i māriri aita'ata 'arapo'a ?

'Oia, mea pāpū roa ☐
'Aita ☐
Pāto'i i te pāhonora'a ☐

Ē, te tahi noa ra tuha'a ☐
'Aita vau i 'ite ☐

8) Mai te peu ē, ua roohia 'oe i te ma'i māriri aita'ata 'arapo'a :

1.- tē ti'aturi ra 'oe nō roto mai ite mau tāmāmatara'a 'ātōmī i tupu i Moruroa 'e i Fantaufa ?

'Oia, mea pāpū roa ☐
'Aita ☐
Pāto'i i te pāhonora'a ☐

Ē, te tahi noa ra tuha'a ☐
'Aita vau i 'ite ☐

Mai te peu ē, Ē, nō te aha ?.....

.....
.....

2. - Mai te peu ē, 'ua roohia 'oe i te ma'i māriri aita'ata 'arapo'a, 'ua 'ite ānei 'oe ite tahi mau tēpa'o ha'amātara'a (te 'oru ra 'ē anei te tahi pōro i te arapo'a, te rohirohi, te tauira'a o te reo,...) ?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

Mai te peu ē, Ē, tei hea ?.....

.....
.....

9) Faaite mai na, eaha te tahi mau tumu, no oe, e tupu mai ai teie ma'i mariri ai taata arapoa ?

	Parau pāpū	Penei a'e paha	Penei a'e aita	'Aita roa atu	'Aita vau i 'ite	Pāto'i te pāhonora'a
Ma'a	☐	☐	☐	☐	☐	☐
'Ava'ava	☐	☐	☐	☐	☐	☐
'Ava	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tāmatamataara'a 'ātōmī (v'i'i'ivi'i o te atomi)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vi'i'ivi'i nō roto mai i te reva mata'i	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tauira'a o te tupura'a o te tino o te ta'ata (O.G.M.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Te hepohepo	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ma'i poria	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Te ora ra'a vahine (rahira'a hapū, rāve'a fa'ataimera'a fānau, te ma'i 'āva'e, tai'o matahiti e 'ore ai te ma'i 'āva'e, te mau huero rā'au fa'ataimeraa fānau,...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pataaraa, aorera rapa'auraa o te mau ma'i nā roto i te fa'a'ohipara'a i te tahi māuiiura'a taae nō roto mai i te tahi mau rave'a parau hia (te radiographie, te scanner, aore ra te radiothérapie)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Te mau pou niuniu parauparau 'afa'ifa'i	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fa'atorora'a niuniu uira pūai	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rā'au tūpohe manumanu	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fa'a 'eta'etara'a tino tāmau	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ma'i tumu nō Porinetia	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ma'i tupuna ('ua ro'ohia te tahi mau feti'i i teie ma'i māriri 'aita'ata 'arapo'a)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Te tahi atu ā mau tumu ('a ha'apāpū mai) :

.....

'A 'apapa mai na 3 tumu faufa'a roa a'e :

- 1 -
- 2 -
- 3 -

10) 'Ia mana'o ana'e 'oe i te rahira'a fāito ma'i māriri 'aita'ata 'arapo'a i Porinetia Farāni nei, nō roto mai ihoā i te mau tāmatamatara'a 'ātōmī nā te reva ?

'Oia, mea pāpū roa ☐
'Aita ☐
Pāto'i i te pahonora'a ☐

Ē, te tahi noa ra tuha'a ☐
'Aita vau i 'ite ☐

11) 'Ia mana'o ana'e 'oe, tē vai fa'ahou ānei te topatapata'a nō te hu'ahu'a nō te mau tāmatamatara'a 'ātōmī i Porinetia Farāni nei ?

Ē, mea rahi roa ia ☐
'Aita ☐
Pāto'i i te pahonora'a ☐

Ē, terā rā e fāito na'ina'i ☐
'Aita vau i 'ite ☐

12) 'Ia mana'o ana'e 'oe, tē 'imi ānei te mau pū a te hau i te rāve'a nō te fa'aiti i te teimaha o te vi'ivi'i 'ātōmī i te pae nō te ea, mai roto mai i te mau tāmatamatara'a o te fa'atupuhia i Moruroa 'e i Fangataufa ?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

13) 'Ia mana'o ana'e o'e, tē vai fa'ahou ra i teie mahana, te mau fifi nō te pae o te e'a i Porinetia Farāni, nō roto mai i te mau tāmatamatara'a 'ātōmī nā te reva ?

Ē, hō'e ā fāito rahi ☐ 'Aita ☐ Pāto'i i te pahonora'a ☐
Ē, 'ua iti mai ra i muri i te mau tāmatamatara'a ☐
'Aita vau i 'ite ☐

14) 'Ia mana'o 'oe, te ma'i tupuna nō te māriri 'aita'ata 'arapo'a i Porinetia Farāni, 'ua tū'ati ānei 'oia i te mau tauuiiraa tumu o te toto, mai roto mai i te mau tāmatamatara'a 'ātōmī nā te reva ?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

15) 'Ia mana'o ana'e 'oe, 'ua fifi ato'a 'oe nā roto i te mau tāmatamatara'a 'ātōmī nā te reva?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

Mai te peu ē, Ē, nō te

aha ?.....
.....
.....

16) 'Ia mana'o ana'e 'oe, tē hunahia ānei ra (mai roto mai ānei i te mau pū a te hau, te mau ve'a, te mau 'aivana'a, 'e tē vai atura) i te parau mau i ni'a i te vi'ivi'i nō roto mai i te mau tāmatamatara'a 'ātōmī nā te reva i Moruroa e i Fangataufa?

Ē ☐ 'Aita ☐ 'Aita vau i 'ite ☐ Pāto'i te pāhonora'a ☐

Annexe 8 – Dictionnaire des données du masque de saisie du questionnaire « Population » créé à l'aide du logiciel Epi-Info version 7.1.5 (cf. détail questionnaire « Population »)

Nom des variables	Définition	Type de données Epi-info
Sexe	Sexe	DDLFieldOfLegalValues
Age	Age	NumberField
LieNai	Lieu de naissance	SingleLineTextField
ComRes	Communes de résidence en P.F.	SingleLineTextField
NivEdu	Niveau d'éducation	DDLFieldOfLegalValues
SitEco	Situation Economique	DDLFieldOfLegalValues
AnnRes	Nombre d'années de résidence en P.F.	OptionField
SitFam	Situation familiale	OptionField
SitMar	Situation maritale:	DDLFieldOfLegalValues
Autresituationeconomique	Préciser si autre (situation économique):	SingleLineTextField
Q1a	a) atteint d'un cancer de la thyroïde?	DDLFieldOfCommentLegal
Q1b	b) atteint d'un autre type de cancer?	DDLFieldOfCommentLegal
Q2	2) Avez-vous dans votre famille eu un (ou des) cas de cancer(s) de la thyroïde?	DDLFieldOfCommentLegal
Q3	3) Avez-vous travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa durant les essais nucléaires?	DDLFieldOfCommentLegal
Q4	4) Avez-vous un membre de votre famille qui a travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa durant les essais nucléaires?	DDLFieldOfCommentLegal
Q5	5) Pensez-vous que les cancers de la thyroïde observés en Polynésie Française soient dus aux essais nucléaires notamment atmosphériques de Moruroa et Fangataufa?	DDLFieldOfCommentLegal
Q6	6) A votre avis, est-ce que le fait d'être exposé aux radiations nucléaires augmente le risque de contracter un cancer?	DDLFieldOfCommentLegal
Q7	7) et plus particulièrement le risque d'avoir un cancer de la thyroïde?	DDLFieldOfCommentLegal
Q8a	a) Croyez-vous que la survenue de votre cancer soit due aux essais nucléaires menés sur les sites de Moruroa et Fangataufa?	DDLFieldOfCommentLegal
Q8aSiouipourquoi	Si oui, pourquoi?	MultilineTextField
Q8b	b) Avez-vous présenté des symptômes (apparition d'une boule au cou, grosse thyroïde, fatigue, changement de voix,...) ayant amené à sa découverte?	DDLFieldOfCommentLegal
Q8bSiouilesquels	Si oui, lesquels?	MultilineTextField
Q9a	Alimentation	DDLFieldOfCommentLegal
Q9b	Tabac	DDLFieldOfCommentLegal
Q9c	Alcool	DDLFieldOfCommentLegal
Q9d	Essais Nucléaires (retombées radioactives)	DDLFieldOfCommentLegal
Q9e	Pollution atmosphérique	DDLFieldOfCommentLegal
Q9f	Organismes génétiquement modifiés	DDLFieldOfCommentLegal
Q9g	Stress	DDLFieldOfCommentLegal
Q9h	Obésité	DDLFieldOfCommentLegal
Q9i	La vie reproductive	DDLFieldOfCommentLegal
Q9j	Examens d'imagerie médicale ou traitement émettant des radiations ionisantes	DDLFieldOfCommentLegal
Q9k	Antennes de téléphonie mobile	DDLFieldOfCommentLegal
Q9l	Lignes hautes tensions	DDLFieldOfCommentLegal
Q9m	Pesticides	DDLFieldOfCommentLegal
Q9n	Pratique intensive du sport	DDLFieldOfCommentLegal
Q9o	Origine polynésienne	DDLFieldOfCommentLegal
Q9p	Hérédité	DDLFieldOfCommentLegal
Q9q	Autre:	SingleLineTextField
Q9R1		-1 DDLFieldOfLegalValues
Q9R2		-2 DDLFieldOfLegalValues
Q9R3		-3 DDLFieldOfLegalValues
Q10	10) Pensez-vous que le nombre important de cancer de la thyroïde en Polynésie française soit principalement dû aux essais nucléaires atmosphériques?	DDLFieldOfCommentLegal
Q11	11) Pensez-vous qu'actuellement il y ait encore des retombées des essais nucléaires atmosphériques en Polynésie française?	DDLFieldOfCommentLegal
Q12	12) Pensez-vous que les pouvoirs publics minimisent les conséquences sur la santé des essais nucléaires atmosphériques?	DDLFieldOfCommentLegal
Q13	13) Pensez-vous qu'il y ait encore actuellement des risques pour la santé en Polynésie française dus aux essais nucléaires atmosphériques?	DDLFieldOfCommentLegal
Q14	14) Pensez-vous que l'hérédité du cancer de la thyroïde en Polynésie française soit lié à des mutations génétiques engendrées par les retombées des essais nucléaires atmosphériques?	DDLFieldOfCommentLegal
Q15	15) Pensez-vous avoir été victime des retombées des essais nucléaires atmosphériques?	DDLFieldOfCommentLegal
Q15Siouipourquoi	Si oui, pourquoi?	SingleLineTextField
Q16	16) Pensez-vous que l'on vous cache des informations concernant les conséquences sanitaires des essais nucléaires de Moruroa et Fangataufa?	DDLFieldOfCommentLegal
Q9bis	9) Quels sont pour vous les facteurs susceptibles d'influencer la survenue du cancer de la thyroïde?	GroupField
Q9R	Classez les 3 premiers choix par ordre d'importance:	GroupField

Annexe 9 – Dictionnaire des données du masque de saisie du questionnaire « Médecins » créé à l'aide du logiciel Epi-Info version 7.1.5 (cf. *détail questionnaire « Médecins »*)

Nom de la variable	Définition	Type de données Epi-info
AGE	Age:	NumberField
SEX	Sexe	DDLFieldOfLegalValues
SPE	Spécialité médicale:	DDLFieldOfCommentLegal
ANNEXE	Nombre d'années d'exercice en Polynésie française:	OptionField
Q1	1) Avez-vous été médecin militaire?	DDLFieldOfCommentLegal
Q2	2) Avez-vous travaillé sur les sites de Moruroa et Fangataufa?	DDLFieldOfCommentLegal
Q3	3) Avez-vous dans votre famille, résidente en Polynésie française eu des cas de cancers de la thyroïde?	DDLFieldOfCommentLegal
Q4	4) Pensez-vous que les essais nucléaires soient un facteur de risque de cancer de la thyroïde en P.F.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q5	5) Pensez-vous que l'exposition aux faibles doses de radiations peut être un facteur de risque de développer un cancer de la thyroïde?	DDLFieldOfCommentLegal
ilesduvent	Îles du vent	CheckBoxField
ilessouslevent	Îles sous le vent	CheckBoxField
Australes	Australes	CheckBoxField
TuamotusGambiers	Tuamotus-Gambiers	CheckBoxField
Marquises	Marquises	CheckBoxField
Q6a	a) Alimentation	DDLFieldOfCommentLegal
Q6b	b) Obésité	DDLFieldOfCommentLegal
Q6c	c) Retombées des E.N.	DDLFieldOfCommentLegal
Q6d	d) La vie reproductive	DDLFieldOfCommentLegal
Q6e	e) Sexe féminin	DDLFieldOfCommentLegal
Q6f	f) Pesticides	DDLFieldOfCommentLegal
Q6m1	01/08/16	DDLFieldOfCommentLegal
Q6g	g) Polluants	DDLFieldOfCommentLegal
Q6m2	02/08/16	DDLFieldOfCommentLegal
Q6h	h) Antécédent personnel thyroïdien	DDLFieldOfCommentLegal
Q6m3	03/08/16	DDLFieldOfCommentLegal
Q6i	i) Antécédent familial thyroïdien	DDLFieldOfCommentLegal
Q6j	j) Radiothérapie ou examens radioionisants dans l'enfance	DDLFieldOfCommentLegal
Q6k	k) Prédisposition génétique des Polynésiens	DDLFieldOfCommentLegal
Q6l	l) Autre:	SingleLineTextField
Q7	7) Pensez-vous que le nombre élevée de cancer thyroïdien en P.F. soit dû aux E.N.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q8Autre	Autre :	MultilineTextField
Q9	9) Concernant es enfants de P.F à l'époque des E.N., aujourd'hui adultes et atteints d'un cancer de la thyroïde, pensez-vous que celui-ci soit la conséquence des retombées des E.N.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q10a	10) a) Pensez-vous que l'ensemble de la population polynésienne ait été exposée aux retombées radio-ionisantes?	DDLFieldOfCommentLegal
Q8a	Données dosimétriques officielles connues	CheckBoxField
Q8b	Mesures de protection utilisées pour les anciens travailleurs sur les sites de tirs atmosphériques	CheckBoxField
Q8c	Situation géographique du patient au moment des tirs nucléaires aériens	CheckBoxField
Q8d	Situation géographique actuelle du patient	CheckBoxField
Q8e	Âge du patient au moment des essais nucléaires aériens	CheckBoxField
Q8f	Mode d'alimentation et de vie à l'époque des tirs nucléaires atmosphériques	CheckBoxField
Q8h	Je ne l'évalue pas	CheckBoxField
Q8i	Refus de répondre	CheckBoxField
Q8g	Ne sais pas	CheckBoxField
Q10b	b) E y soit encore exposée actuellement?	DDLFieldOfCommentLegal
Q11a	11) a) Pensez-vous que le risque de cancer de la thyroïde après exposition aux radiations soit dépendant de la dose délivrée?	DDLFieldOfCommentLegal
Q11b	b) Et si oui, à partir de quelle dose estimez-vous le risque?	DDLFieldOfCommentLegal
Q12	12) Selon votre expérience, l'exposition aux retombées des E.N. augmente le risque de malignité des cancers thyroïdiens?	DDLFieldOfCommentLegal
Q13	13) Selon votre expérience, les patients exposés aux E.N. et développant un cancer thyroïdien, ont un cancer majoritairement de type:	DDLFieldOfCommentLegal
Q13Autre	Autre:	SingleLineTextField
Q14	14) Selon votre expérience, l'exposition aux E.N. augmente-t-elle l'agressivité des cancers thyroïdiens?	DDLFieldOfCommentLegal
Q15	15) Réalisez-vous, une échographie thyroïdienne de dépistage systématique chez des patients ayant été exposés aux retombées des E.N.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q16	16) Adoptez-vous, une surveillance thyroïdienne particulière, plus systématique chez les patients ayant été exposés aux retombées des E.N.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q17a	a) souvent symptomatiques au moment du diagnostic?	DDLFieldOfCommentLegal
Q17b	b) Ou bien présentent-ils fréquemment un examen clinique anormal?	DDLFieldOfCommentLegal
Q17c	c) Ou bien leur cancer est plutôt de découverte fortuite?	DDLFieldOfCommentLegal
Q18a	a) Chez un patient exposé aux retombées des E.N.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q18b	b) Chez un patient non exposé?	DDLFieldOfCommentLegal
Q19	19) Pensez-vous réaliser plus fréquemment une cytoponction à l'aiguille fine chez des patients exposés aux E.N. ayant un nodule thyroïdien?	DDLFieldOfCommentLegal
Q20	20) Pensez-vous réaliser, une cytoponction chez des patients exposés aux retombées des E.N. ayant un nodule thyroïdien sans critère de malignité?	DDLFieldOfCommentLegal
Q21	21) Pensez-vous réaliser une cytoponction de micronodule thyroïdien lorsqu'il existe une exposition aux E.N.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q22	22) a) Pensez-vous réaliser une thyroïdectomie/lobectomie pour des patients porteurs de micronodules thyroïdiens ayant été exposés aux retombées des E.N.?	DDLFieldOfCommentLegal
Q22b	b) Leur examens histologiques définitifs révèlent le plus souvent:	DDLFieldOfCommentLegal
Q23	23) Selon vous, les patients exposés aux retombées des E.N. présentent-ils plus de micro-cancers de la thyroïde?	DDLFieldOfCommentLegal
Q24	24) Pensez-vous avoir des rechutes de cancer thyroïdien chez des patients ayant été exposés aux essais nucléaires?	DDLFieldOfCommentLegal
Q6bis		GroupField
Q8	8) Comment évaluez-vous l'origine radio-induite des pathologies thyroïdiennes de vos patients. Vous tenez compte de:	GroupField
LIEEXE	Lieux d'exercice actuels et précédents sur le territoire polynésien:	GroupField
Q6m	Classez les 3 premiers FDR:	GroupField

Annexe 10 – Comparaison des réponses des malades et des sujets issus de la population générale à la question n°9 explorant leur perception de facteurs susceptibles d'influencer ou non la survenue du cancer de la thyroïde avec expression en pourcentages pour les sujets ayant exprimé une opinion.

Réponses (Q9)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P-value*
Alimentation	n=55	n=131	0.05	0.6	0.9
Tout à fait d'accord	11 (25.6%)	31 (26.5%)			
D'accord	20 (46.5%)	43 (36.7%)			
Neutre	6 (13.9%)	19 (16.2%)			
Pas d'accord	3 (7%)	21 (18%)			
Pas du tout d'accord	3 (7%)	3 (2.6%)			
Ne sais pas	12	14			
Refus de répondre	0	0			
Tabac	n=56	n=132	0.006	0.03	0.3
Tout à fait d'accord	15 (33.3%)	48 (39.3%)			
D'accord	11 (24.4%)	48 (39.4%)			
Neutre	8 (17.8%)	10 (8.2%)			
Pas d'accord	7 (15.6%)	12 (9.8%)			
Pas du tout d'accord	4 (8%)	4 (3.3%)			
Ne sais pas	11	10			
Refus de répondre	0	0			
Alcool	n=53	n=130	0.04	0.4	0.6
Tout à fait d'accord	7 (18.4%)	23 (21.3%)			
D'accord	10 (26.3%)	33 (30.6%)			
Neutre	7 (18.4%)	16 (14.8%)			
Pas d'accord	9 (23.7%)	29 (26.8%)			
Pas du tout d'accord	5 (13.2%)	7 (6.5%)			
Ne sais pas	15	22			
Refus de répondre	0	0			

Réponses (Q9)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P-value*
Essais nucléaires	n=59	n=136	0.09	0.3	0.1
Tout à fait d'accord	32 (62.7%)	59 (45.7%)			
D'accord	13 (25.5%)	56 (43.4%)			
Neutre	3 (5.9%)	5 (3.9%)			
Pas d'accord	1 (2%)	3 (2.3%)			
Pas du tout d'accord	2 (3.9%)	6 (4.7%)			
Ne sais pas	8	7			
Refus de répondre	0	0			
Polution atmosphérique	n=59	n=136	0.007	0.5	0.7
Tout à fait d'accord	21 (45.6%)	57 (44.9%)			
D'accord	16 (34.8%)	55 (43.3%)			
Neutre	6 (13%)	8 (6.3%)			
Pas d'accord	1 (2.2%)	4 (3.1%)			
Pas du tout d'accord	2 (4.4%)	3 (2.4%)			
Ne sais pas	13	9			
Refus de répondre	0	0			
O.G.M.	n=55	n=134	0.06	0.1	0.1
Tout à fait d'accord	8 (32%)	22 (24.2%)			
D'accord	8 (32%)	34 (37.3%)			
Neutre	9 (36%)	16 (17.6%)			
Pas d'accord	0 (0%)	13 (14.3%)			
Pas du tout d'accord	0 (0%)	6 (6.6%)			
Ne sais pas	29	42			
Refus de répondre	1	1			

Réponses (Q9)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P-value*
Stress	n=54	n=133	0.5	0.001	0.01
Tout à fait d'accord	16 (39%)	17 (15.5%)			
D'accord	14 (34.2%)	36 (32.7%)			
Neutre	5 (12.2%)	16 (14.5%)			
Pas d'accord	5 (12.2%)	30 (27.3%)			
Pas du tout d'accord	1 (2.4%)	11 (10%)			
Ne sais pas	13	23			
Refus de répondre	0	0			
Obésité	n=55	n=130	0.3	0.01	0.06
Tout à fait d'accord	10 (27.8%)	7 (6.9%)			
D'accord	7 (19.4%)	29 (28.7%)			
Neutre	10 (27.8%)	15 (14.9%)			
Pas d'accord	6 (16.7%)	34 (33.7%)			
Pas du tout d'accord	3 (8.3%)	16 (15.8%)			
Ne sais pas	19	29			
Refus de répondre	0	0			
Vie reproductive	n=53	n=132	0.001	0.1	0.3
Tout à fait d'accord	2 (8.3%)	4 (4.2%)			
D'accord	3 (12.5%)	20 (21.1%)			
Neutre	9(33.3%)	8 (8.4%)			
Pas d'accord	9 (37.5%)	36 (37.9%)			
Pas du tout d'accord	2 (8.3%)	27 (28.4%)			
Ne sais pas	28	37			
Refus de répondre	1	0			
Irradiation d'origine médicale	n=52	n=133	<0001	0.5	0.5
Tout à fait d'accord	5 (19.2%)	19 (17.8%)			
D'accord	5 (19.2%)	34 (31.8%)			
Neutre	12 (46.2%)	15 (14%)			

Réponses (Q9)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P-value*
Pas d'accord	3 (11.5%)	29 (27.1%)			
Pas du tout d'accord	1 (3.9%)	10 (9.3%)			
Ne sais pas	26	26			
Refus de répondre	0	0			
Antennes de téléphonie mobile	n=53	n=133			
Tout à fait d'accord	6 (22.2%)	16 (15.8%)	0.003	0.2	0.2
D'accord	7 (25.9%)	38 (37.6%)			
Neutre	11 (40.8%)	14 (13.9%)			
Pas d'accord	2 (7.4%)	23 (22.8%)			
Pas du tout d'accord	1 (3.7%)	10 (9.9%)			
Ne sais pas	26	32			
Refus de répondre	0	0			
Lignes hautes tensions	n=52	n=131	0.002	0.04	0.06
Tout à fait d'accord	4 (16.7%)	12 (12.6%)			
D'accord	6 (25%)	24 (25.3%)			
Neutre	11 (45.8%)	20 (21.1%)			
Pas d'accord	1 (4.2%)	27 (28.4%)			
Pas du tout d'accord	2 (8.3%)	12 (12.6%)			
Ne sais pas	27	36			
Refus de répondre	1	0			
Pesticides	n=54	n=135	<.0001	0.9	0.7
Tout à fait d'accord	12 (35.3%)	31 (25.6%)			
D'accord	12 (35.3%)	56 (46.3%)			
Neutre	4 (11.8%)	16 (13.2%)			
Pas d'accord	3 (8.8%)	12 (9.9%)			
Pas du tout d'accord	3(8.8%)	6 (5%)			
Ne sais pas	20	14			
Refus de répondre	0	0			

Réponses (Q9)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-opinion	P-value	P-value*
Sport	n=51	n=132	0.0005	0.5	0.2
Tout à fait d'accord	0 (0%)	2 (1.7%)			
D'accord	0 (0%)	9 (7.7%)			
Neutre	2 (6.1%)	9 (7.7%)			
Pas d'accord	18 (54.5%)	56 (47.9%)			
Pas du tout d'accord	13 (39.4%)	41 (35%)			
Ne sais pas	18	15			
Refus de répondre	0	0			
Origine polynésienne	n=52	n=133	0.007	0.04	0.01
Tout à fait d'accord	3 (7.9%)	7 (6%)			
D'accord	5 (13.1%)	8 (6.8%)			
Neutre	12 (31.6%)	5 (4.3%)			
Pas d'accord	9 (23.7%)	49 (41.9%)			
Pas du tout d'accord	9 (23.7%)	48 (41%)			
Ne sais pas	14	16			
Refus de répondre	0	0			
Hérédité	n=57	n=134	0.2	0.06	0.02
Tout à fait d'accord	15 (30.6%)	28 (23.3%)			
D'accord	25 (51.1%)	45 (37.5%)			
Neutre	3 (6.1%)	14 (11.7%)			
Pas d'accord	0 (0%)	20 (16.7%)			
Pas du tout d'accord	6 (12.2%)	13 (10.8%)			
Ne sais pas	8	14			
Refus de répondre	0	0			

P-opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe : opinion (oui/non)

P-value : P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/ population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

Annexe 11 – Comparaison des réponses des malades avec celles des sujets issus de la population générale à la question n°9 : « Classez les 3 premiers choix retenus par ordre d'importance décroissante »

Réponses (Q9R)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-value	P*-value
1^{er} choix			0.07	0.6
• Alcool	0 (0%)	1 (0.8%)		
• Alimentation	7 (15.6%)	17 (13.8%)		
• Essais nucléaires	22 (48.9%)	50 (40.7%)		
• Irradiation d'origine médicale	0 (0%)	1 (0.8%)		
• Héritéité	6 (13.3%)	5 (4.1%)		
• Obésité	1 (2.2%)	1 (0.8%)		
• O.G.M.	0 (0%)	3 (2.4%)		
• Pesticides	0 (0%)	3 (2.4%)		
• Pollution atmosphérique	3 (6.7%)	11 (8.9%)		
• Stress	2 (4.4%)	4 (3.3%)		
• Tabac	4 (8.9%)	27 (22%)		
2^{ème} choix			0.5	0.03
• Alcool	0 (0%)	10 (8.1%)		
• Alimentation	7 (15.9%)	10 (8.1%)		
• Antennes de téléphonie mobile	1 (2.3%)	2 (1.6%)		
• Essais nucléaires	4 (9.1%)	23 (18.7%)		
• Irradiation d'origine médicale	1 (2.3%)	4 (3.3%)		
• Héritéité	9 (20.4%)	4 (3.3%)		
• La vie reproductive	1 (2.3%)	1 (0.8%)		
• Lignes hautes tensions	0 (0%)	3 (2.4%)		
• Obésité	1 (2.3%)	0 (0%)		
• O.G.M.	1 (2.3%)	3 (2.5%)		
• Origine polynésienne	2 (4.5%)	0 (0%)		
• Pesticides	6 (13.6%)	10 (8.1%)		
• Pollution atmosphérique	6 (13.6%)	31 (25.2%)		
• Stress	1 (2.3%)	2 (1.6%)		
• Tabac	4 (9.1%)	20 (16.3%)		
3^{ème} choix			0.9	0.3
• Alcool	3 (7.1%)	4 (3.5%)		
• Alimentation	5 (11.9%)	12 (10.4%)		
• Antennes de téléphonie mobile	2 (4.8%)	5 (4.3%)		
• Essais nucléaires	4 (9.5%)	17 (14.8%)		

Réponses (Q9R)	Malades atteints d'un cancer de la thyroïde	Population générale	P-value	P*-value
• Examens d'imagerie ou traitements irradiants	0 (0%)	4 (3.5%)		
• Hérité	3 (7.1%)	16 (13.9%)		
• La vie reproductive	1 (2.4%)	1 (0.9%)		
• Lignes hautes tensions	0 (0%)	1 (0.9%)		
• Obésité	4 (9.5%)	2 (1.7%)		
• O.G.M.	0 (0%)	3 (2.6%)		
• Origine polynésienne	1 (2.4%)	0 (0%)		
• Pesticides	8 (19.1%)	16 (13.9%)		
• Pollution atmosphérique	5 (11.9%)	13 (11.3%)		
• Stress	6 (14.3%)	10 (8.7%)		
• Tabac	0 (0%)	11 (9.6%)		

P-value : Khi-2 de Mantel-Haenszel

P-value* : pour les personnes exprimant une opinion : comparaison malades atteints d'un cancer de la thyroïde/population générale ajustée sur l'âge et le sexe.

Annexe 12 - Réponses aux questions explorant les connaissances des médecins concernant le risque de cancer de la thyroïde en lien avec l'exposition aux radiations ionisantes

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q5- Pensez-vous que l'exposition aux faibles doses de radiations ionisantes peut être un facteur de risque de développer un cancer de la thyroïde ?	n=88	
• Oui	55	62.5%
• Non	16	18.2%
• Ne sais pas	17	19.3%
Q11a- Pensez-vous que le risque de cancer de la thyroïde après exposition aux radiations ionisantes soit dépendant de la dose délivrée?	n=84	
• Oui	69	82.1%
• Non	4	4.8%
• Ne sais pas	11	13.1%
Q11b- Et si oui, à partir de quelle dose estimez-vous le risque?	n=80	
• 1 mSv	3	3.7%
• 100 mSv	13	16.3%
• 1 Sv	3	3.7%
• Ne sais pas	60	75%
• Refus de répondre	1	1.3%

Annexe 13 – Réponses des médecins à la question n°8

Q8-Comment évaluez-vous l'origine radio-induite (secondaire aux essais nucléaires), des pathologies thyroïdiennes (nodule, cancer, hypothyroïdie) de vos patients. Vous tenez compte de : (Question à choix de réponses multiples)		
Réponses	Fréquences	Pourcentages
• Données dosimétriques officielles connues	9	10.2%
• Mesures de protection utilisées pour les anciens travailleurs sur les sites de tirs	16	18.2%
• Situation géographique du patient au moment des tirs nucléaires	54	61.4%
• Situation géographique actuelle du patient	23	26.1%
• Age du patient au moment des essais nucléaires aériens	43	48.9%
• Mode d'alimentation et de vie à l'époque des tirs nucléaires atmosphériques	23	26.1%
• Ne sais pas	8	9.1%
• Je ne l'évalue pas	25	28.4%
• Refus de répondre	0	0%

Annexe 14 – Réponses des médecins à la question n°6

Q6- Quels sont les possibles facteurs de risque de cancer thyroïdien que vous prenez en compte ?		
Réponses	Fréquences	Pourcentages
Alimentation	n=87	
• Tout à fait d'accord	20	23%
• D'accord	39	44.8%
• Neutre	7	8%
• Pas d'accord	6	6.9%
• Pas du tout d'accord	3	3.5%
• Ne sais pas	12	13.8%
• Refus de répondre	0	0%
Obésité	n=85	
• Tout à fait d'accord	14	16.5%
• D'accord	20	23.5%
• Neutre	9	10.6%
• Pas d'accord	13	15.3%
• Pas du tout d'accord	11	12.9%
• Ne sais pas	18	21.2%
• Refus de répondre	0	0%
Retombées des essais nucléaires atmosphériques	n=87	
• Tout à fait d'accord	34	39.1%

Q6- Quels sont les possibles facteurs de risque de cancer thyroïdien que vous prenez en compte ?		
Réponses	Fréquences	Pourcentages
• D'accord	33	37.9%
• Neutre	6	6.9%
• Pas d'accord	6	6.9%
• Pas du tout d'accord	1	1.2%
• Ne sais pas	7	8%
• Refus de répondre	0	0%
La vie reproductive	n=85	
• Tout à fait d'accord	4	4.7%
• D'accord	17	20%
• Neutre	19	22.3%
• Pas d'accord	15	17.7%
• Pas du tout d'accord	9	10.6%
• Ne sais pas	21	24.7%
• Refus de répondre	0	0%
Sexe féminin	n=86	
• Tout à fait d'accord	21	24.4%
• D'accord	41	47.7%
• Neutre	10	11.6%
• Pas d'accord	4	4.7%
• Pas du tout d'accord	4	4.6%
• Ne sais pas	6	7%
• Refus de répondre	0	0%
Pesticides	n=86	
• Tout à fait d'accord	10	11.6%
• D'accord	16	18.6%
• Neutre	19	22.1%
• Pas d'accord	3	3.5%
• Pas du tout d'accord	7	8.1%
• Ne sais pas	31	36.1%
• Refus de répondre	0	0%
Polluants	n=85	
• Tout à fait d'accord	8	9.4%
• D'accord	20	23.5%
• Neutre	20	23.5%
• Pas d'accord	2	2.4%

Q6- Quels sont les possibles facteurs de risque de cancer thyroïdien que vous prenez en compte ?		
Réponses	Fréquences	Pourcentages
• Pas du tout d'accord	7	8.3%
• Ne sais pas	28	32.9%
• Refus de répondre	0	0%
Antécédents personnels de maladie thyroïdienne	n=73	
• Tout à fait d'accord	20	27.4%
• D'accord	34	46.6%
• Neutre	9	12.3%
• Pas d'accord	4	5.5%
• Pas du tout d'accord	1	1.4%
• Ne sais pas	5	6.8%
• Refus de répondre	0	0%
Antécédents familiaux de cancer thyroïdien	n=87	
• Tout à fait d'accord	34	39.1%
• D'accord	43	49.4%
• Neutre	6	6.9%
• Pas d'accord	2	2.3%
• Pas du tout d'accord	1	1.1%
• Ne sais pas	1	1.2%
• Refus de répondre	0	0%
Irradiation d'origine médicale	n=87	
• Tout à fait d'accord	35	40.2%
• D'accord	32	36.8%
• Neutre	8	9.2%
• Pas d'accord	5	5.8%
• Pas du tout d'accord	0	0%
• Ne sais pas	7	8%
• Refus de répondre	0	0%
Prédisposition génétique des Polynésiens	n=86	
• Tout à fait d'accord	11	12.8%
• D'accord	23	26.7%
• Neutre	21	24.4%
• Pas d'accord	5	5.8%
• Pas du tout d'accord	3	3.5%
• Ne sais pas	23	26.8%
• Refus de répondre	0	0,00%

Q6- Quels sont les possibles facteurs de risque de cancer thyroïdien que vous prenez en compte ?		
Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q6m1- Classement des trois premiers facteurs de risque pris en compte : 1er choix :	n=80	
• Alimentation	4	5.00%
• Obésité	3	3.7%
• Retombées essais nucléaires atmosphériques	29	36.2%
• Sexe féminin	6	7.6%
• Pesticides	2	2.5%
• Antécédent personnel de maladie thyroïdienne	6	7.5%
• Irradiation d'origine médicale	18	22.5%
• Prédisposition génétique des Polynésiens	5	6.2%

Annexe 15 - Réponses des médecins aux questions relatives à leurs connaissances du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées des essais nucléaires

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q12-Selon votre expérience, l'exposition aux retombées des essais nucléaires augmente le risque de malignité des nodules thyroïdiens ?	n=87	
• Oui	32	36.8%
• Non	4	4.6%
• Ne sais pas	50	57.5%
• Refus de répondre	1	1.1%
Q13-Selon votre expérience, les patients exposés aux essais nucléaires et développant un cancer de la thyroïde, développent un cancer majoritairement de type histologique :	n=86	
• Différencié de forme folliculaire	30	34.9%
• Médullaire	1	1.1%
• Anaplasique	1	1.2%
• Lymphome	2	2.3%
• Ne sais pas	52	60.5%
Q14-Selon votre expérience, l'exposition aux essais nucléaires augmente-t-elle l'agressivité (diminution de la survie,...) des cancers thyroïdiens ?	n=85	
• Oui	9	10.6%
• Non	15	17.6%
• Ne sais pas	60	70.6%
• Refus de répondre	1	1.2%
Q22b – Lorsque vous faites réaliser une thyroïdectomie/lobectomie pour des patients porteurs de micronodules thyroïdiens ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires atmosphériques leurs examens histologiques définitifs révèlent le plus souvent :	n=84	

• Nodules bénins	25	29.8%
• Nodules malins	2	2.4%
• Nodules bénins et malins	8	9.5%
• Ne sais pas	48	57.1%
• Refus de répondre	1	1.2%

Annexe 16 - Réponses des médecins aux questions concernant l'influence de leur perception du risque de cancer de la thyroïde en lien avec les retombées des essais nucléaires sur son dépistage

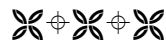
Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q15-Réalisez-vous, ou penseriez-vous réaliser, une échographie thyroïdienne de dépistage systématique chez des patients ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires (asymptomatique et sans anomalie clinique)?	n=85	
• Oui toujours	11	12.9%
• Oui souvent	24	28.2%
• Parfois	23	27.1%
• Non	23	27.1%
• Ne sais pas	2	2.4%
• Refus de répondre	2	2.3%
Q16- Adoptez-vous, ou penseriez-vous adopter, une surveillance thyroïdienne particulière, plus systématique, chez les patients ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires ?	n=84	
• Oui toujours	22	26.2%
• Oui souvent	35	41.6%
• Parfois	12	14.3%
• Non	14	16.7%
• Refus de répondre	1	1.2%

Annexe 17 – Réponses des médecins à la question n°22a.

Réponses	Fréquences	Pourcentages
Q22a - Pensez-vous réaliser, ou feriez-vous réaliser, une thyroïdectomie/lobectomie pour des patients porteurs de micronodules thyroïdiens ayant été exposés aux retombées des essais nucléaires atmosphériques ?	n=86	
• Oui plus fréquemment que pour la population non exposée	17	19.8%
• Oui comme la population non exposée	12	14%
• Non très peu comme la population non exposée	30	34.9%
• Non moins que pour la population non exposée	1	1.2%
• Non jamais	10	11.6%
• Ne sais pas	15	17.4%
• Refus de répondre	1	1.2%



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



BIBLIOGRAPHIE

- 1 Kilfoy BA, Zheng T, Holford TR, Han X, Ward MH, Sjodin A, et al. International patterns and trends in thyroid cancer incidence, 1973–2002. *Cancer Causes Control*. 2009;20:525-31.
- 2 Colonna M, Bossard N, Guizard AV, Remontet L, Grosclaude P, le réseau FRANCIM. Descriptive epidemiology of thyroid cancer in France : Incidence, mortality and survival. *Annales d'Endocrinologie*. 2009;71:95-101.
- 3 Davies L, Welch HG. Increasing incidence of thyroid cancer in the United States 1973-2002. 2006; *Jama*;295(18):2164-2167.
- 4 Enewold L, Zhu K, Ron E, Marrogi AJ, Stojadinovic A, Peoples GE & Devesa SS. Rising thyroid cancer incidence in the United States by demographic and tumor characteristics, 1980-2005. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*. 2009;18(3):784-791.
- 5 Morris LG & Myssiorek D. Improved detection does not fully explain the rising incidence of well-differentiated thyroid cancer: a population-based analysis. *The American Journal of Surgery*. 2010;200(4):454-461.
- 6 Ron E, Lubin JH, Shore RE, Mabuchi K, Modan B, Pottern LM et al. Thyroid cancer after exposure to external radiation : A pooled analysis of seven studies. *Radiat. Res*. 1995;141:259-277.
- 7 Tubiana M. La prévention du cancer et la relation dose–effet : l'effet cancérigène des rayonnements ionisants. *Cancer/Radiothérapie*. 2009;13.4:238-258.
- 8 Horn-Ross, Pamela L et al. Iodine and thyroid cancer risk among women in a multiethnic population the bay area thyroid cancer study. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*. 2001;10.9:979-985.
- 9 Galanti, Maria Rosaria et al. Is residence in areas of endemic goiter a risk factor for thyroid cancer? *International journal of cancer*. 1995;61.5:615-621.
- 10 Brindel P, Doyon F, Rachedi F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L, Chungue V, Bost-Bezeaud F, Petitdidier P, Paoaafaite J, Teuri J, de Vathaire F. Anthropometric factors in differentiated thyroid cancer in French Polynesia: a case–control study. *Cancer Causes Control*. 2009;20:581-590.
- 11 Brindel P, Doyon F, Rachédi F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L ... & Paoaafaite J. Menstrual and reproductive factors in the risk of differentiated thyroid carcinoma in native women in French Polynesia: a population-based case-control study. *American journal of epidemiology*. 2008;167(2):219-229.
- 12 Dal Maso L, Bosetti C, La Vecchia C, Franceschi S. Risk factors for thyroid cancer:an epidemiological review focused on nutritional factors. *Cancer Causes and Control*. 2009 Feb;20(1):75-86.
- 13 Wong EY, Ray R, Gao DL et al. Reproductive history, occupational exposures, and thyroid cancer risk among women textile workers in Shanghai, China. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;79:251-8.
- 14 Ward MH, Kilfoy BA, Weyer PJ, Anderson KE, Folsom AR, Cerhan JR. Nitrate Intake and the Risk of Thyroid Cancer and Thyroid Disease. *Epidemiology*. Mai 2010;21(3):389-95.
- 15 Dal Maso L, Bosetti C, La Vecchia C, Franceschi S. Risk factors for thyroid cancer an epidemiological review focused on nutritional factors. *Cancer Causes and Control*. 2009 Feb;20(1):75-86.
- 16 Markaki, I, Linos D and Linos A. The influence of dietary patterns on the development of thyroid cancer. *European journal of cancer*. 2003;39.13:1912-1919.
- 17 Rossing MA, Remler R, Voigt, LF, Wicklund KG & Daling JR. Recreational physical activity and risk of papillary thyroid cancer (United States). *Cancer Causes & Control*. 2001;12(10):881-885.
- 18 Rossing MA, Cushing KL, Voigt LF, Wicklund KG, Daling JR : Risk of papillary thyroid cancer in women in relation to smoking and alcohol consumption. *Epidemiology*. 2000;11:49-54.
- 19 Belot A, Grosclaude P, Bossard N, Jouglu E, Benhamou E, Delafosse P et al. Cancer incidence and mortality in France over the period 1980-2005. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*. 2008;56:159–175.
- 20 Colonna M, Bossard N, Guizard AV, Remontet L, Grosclaude P. Descriptive epidemiology of thyroid cancer in France : Incidence, mortality and survival. *Annales d'Endocrinologie Le Réseau Francin*. 2009;71:95-101.
- 21 Colonna M, Guizard AV, Schwartz C, Velten M, Raverdy N, Molinie F et al. A time trend analysis of papillary and follicular cancers as a function of tumour size: A study of data from six cancer registries in France (1983–2000). *Eur J Cancer* 2007;43:891-900.
- 22 Leenhardt L, Bernier MO, Boin-Piteau MH, et al. Advances in diagnosis practices affect thyroid cancer incidence in france. *Eur J Endocrinol* 2004;150:133-9.
- 23 Jurien de La Gravière M. Les Essais Nucléaires Français Dans Le Pacifique. Délégué à la Sûreté Nucléaire de Défense:Paris.2006.
- 24 Gleize L, Laudon F, en Kai Sun L, Challeton C & de Vathaire F, Le Vu B & de Vathaire F. Cancer registry of French Polynesia: Results for the 1990±1995 period among native and immigrant population *European Journal of Epidemiology*. 2000;16:661-667.

BIBLIOGRAPHIE

- 25 Bulletin d'informations sanitaires, épidémiologiques et statistiques, Ministère de la Santé de Polynésie Française, Direction de la Santé Numéro 1 2010.
- 26 De Vathaire F, Le Vu B, Challeton C. Thyroid cancer in French Polynesia between 1985 and 1995: influence of atmospheric nuclear bomb tests performed at Mururoa and Fangataufa between 1966 and 1974. *Cancer Causes Control*. 2000;11:59-63.
- 27 Drozdovitch V, Bouville A, Doyon F, Brindel P, Cardis E, de Vathaire F. Reconstruction of individual radiation doses for a case-control study of thyroid cancer in French Polynesia. *Health Phys*. 2008;94:418-433.
- 28 De Vathaire F, Drozdovitch V, Brindel P, Rachedi F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L, Bost-Bezeaud F, Petitdidier P, Paoaafaite J, Teuri J, Iltis J, Bouville A, Cardis E, Hill C, Doyon F. Thyroid cancer following nuclear tests in French Polynesia *British Journal of Cancer*. 2010;1-7.
- 29 Brindel P, Doyon F, Rachedi F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L, Chungue V, Sun LY, Bost-Bezeaud F, Petitdidier P, Paoaafaite J, Teuri J, de Vathaire F. Menstrual and reproductive factors in the risk of differentiated thyroid carcinoma in native women in French Polynesia: a populationbased case-control study. *Am J Epidemiol*. 2008;167:219-229.
- 30 Brindel P, Doyon F, Rachedi F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L, Chungue V, Bost-Bezeaud F, Petitdidier P, Paoaafaite J, Teuri J, de Vathaire F. Anthropometric factors in differentiated thyroid cancer in French Polynesia: a case-control study. *Cancer Causes Control*. 2009;20:581-590.
- 31 Brindel P, Doyon F, Bourgain C, Rache'di F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L, Bost-Bezeaud F, Petitdidier P, Paoaafaite J, Teuri J, de Vathaire F. Family history of thyroid cancer and the risk of differentiated thyroid cancer in French Polynesia. *Thyroid*. 2010;20:393-400.
- 32 Clero E, Doyon F, Chungue V, Rachedi F, Boissin JL, Sebbag J, Shan L, Bost Bezeaud F, Petitdidier P, Dewailly E, Rubino C, De Vathaire F. Dietary iodine and thyroid cancer risk in French Polynesia : A case-control Study, *Thyroid*. 2012;22(4).
- 33 Xhaard C, Ren Y, Clero E, Maillard S, Brindel P, Rachedi F et al. Differentiated Thyroid Carcinoma Risk Factors in French Polynesia. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2014;15.
- 34 Beck U. La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité, trad. de l'allemand par L. Bernardi. Paris, Aubier. 2001;521.
- 35 Stoutenborough JW, Sturgess SG & Vedlitz A. Knowledge, risk, and policy support: Public perceptions of nuclear power. *Energy Policy*. 2013;62:176-184.
- 36 Wigg DR. Radiation : Facts, fallacies and phobias. *Australasian radiology*. 2007;51(1):21-25.
- 37 Bromet EJ & Havenaar JM. Psychological and perceived health effects of the Chernobyl disaster: a 20-year review. *Health physics*. 2007;93(5):516-521.
- 38 Foster RP & Goldstein MF. Chernobyl disaster sequelae in recent immigrants to the United States from the former Soviet Union (FSU). *Journal of Immigrant and Minority Health*. 2007;9(2):115-124.
- 39 Havenaar JM, De Wilde EJ, Van Den Bout J, Drottz-Sjöberg BM & Van Den Brink W. Perception of risk and subjective health among victims of the Chernobyl disaster. *Social science & medicine*. 2003;56(3):569-572.
- 40 Otake M & Schull WJ. In utero exposure to A-bomb radiation and mental retardation: A reassessment. *British Journal of Radiology*. 1984;57:409-414.
- 41 Otake M, Schull WJ & Lee S. Threshold for radiation-related severe mental retardation in prenatallyexposed A-bomb survivors: a re-analysis. *Int J Radiat Biol*. 1996;70 (6):755-763.
- 42 Otake M & Schull WJ. Radiation-related brain damage and growth retardation among the prenatally exposed atomic bomb survivors. *Int J Radiat Bio*. 1998;74(2):159-171.
- 43 Huizink AC, Dick DM, Sihvola E, Pulkkinen L, Rose RJ and Kaprio J. Chernobyl exposure as stressor during pregnancy and behaviour in adolescent offspring. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 2007;116:438-446.
- 44 Almond D, Edlund L & Palme M. Chernobyl's subclinical legacy: prenatal exposure to radioactive fallout and school outcomes in Sweden, Discussion Paper No.: 0607-19; Department of Economics, Columbia University, New York, NY 10027. Année 2007.
- 45 Imamura Y, Nakane Y, Ohta Y & Kondo H. Lifetime prevalence of schizophrenia among individuals prenatally exposed to atomic bomb radiation in Nagasaki City. *Acta Psychiatric Scandinavica*. 1999;100(5): 344-349.
- 46 Bromet EJ, Taormina DP, Guey LT, Bijlsma JA, Gluzman SF, Havenaar JM .. & Carlson GA. Subjective health legacy of the Chornobyl accident: a comparative study of 19-year olds in Kyiv. *BMC public health*. 2009;9(1):417.
- 47 Perko T. Radiation risk perception: a discrepancy between the experts and the general population. *Journal of environmental radioactivity*. 2014;133:86-91.
- 48 Purvis-Roberts KL, Werner CA & Frank I. Perceived risks from radiation and nuclear testing near Semipalatinsk, Kazakhstan: A comparison between physicians, scientists, and the public. *Risk analysis*. 2007;27(2):291-302.
- 49 Site internet ISPF, données du recensement 2012 :

BIBLIOGRAPHIE

- http://www.ispf.pf/bases/Recensements/2012/Donnees_detaillees.aspx
- 50 Rault JF, Le Breton-Lerouvillois G. La démographie médicale en région DOM-TOM – Situation en 2013.
 - 51 Beck F, Gautier A, Buzyn A & Le Luong T. Inpes : Baromètre cancer 2010.2012;vol.2.
 - 52 Baromètre, IRSN. Perception des risques et de la sécurité. 2015.
 - 53 Ho JC, Lee CTP, Kao SF, Chen RY, Jeong MC, Chang HL ... & Chang P W (2014). Perceived environmental and health risks of nuclear energy in Taiwan after Fukushima nuclear disaster. *Environment international*, 73, 295-303.
 - 54 Sun C & Zhu, X. Evaluating the public perceptions of nuclear power in China: Evidence from a contingent valuation survey. *Energy Policy*. 2014;69, 397-405.
 - 55 NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19· 2 million participants. *The Lancet*,. 2016;387(10026), 1377-1396.
 - 56 Hinman GW, Rosa EA, Kleinhesselink RR & Lowinger TC. Perceptions of nuclear and other risks in Japan and the United States. *Risk Analysis*. 1993;13(4) :449-455.
 - 57 Fischhoff B, Slovic P, Lichtenstein S, Read S, & Combs B. How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy sciences*. 1978;9(2):127-152.
 - 58 Slovic P. Perception of risk. 1987; *Science* 236:280-285.
 - 59 Slovic P. Perception of risk from radiation. *Radiation Protection Dosimetry*. 1996;68(3-4):165-180.
 - 60 Freudenberg LS, Beyer T. Subjective Perception of Radiation Risk. *The Journal of Nuclear Medicine*. 2011;52:29S-35S.
 - 61 Vergriette B, Afsset Perception du risque et participation du public 2006