



HAL
open science

Niveaux d'imprégnation et déterminants de l'exposition humaine aux métaux en Nouvelle-Calédonie. Rapport scientifique final

Sylvaine Cordier, Yann Barguil, Yannick Dominique, Audray St-Jean, Stéphane Mengant, Barbara Le Bot, Pierre Ayotte

► To cite this version:

Sylvaine Cordier, Yann Barguil, Yannick Dominique, Audray St-Jean, Stéphane Mengant, et al.. Niveaux d'imprégnation et déterminants de l'exposition humaine aux métaux en Nouvelle-Calédonie. Rapport scientifique final. [Rapport de recherche] Programme Métexpo. Tome Nickel et Santé, CNRT Nickel et son environnement. 2018, 213 p. ird-02157482v1

HAL Id: ird-02157482

<https://ird.hal.science/ird-02157482v1>

Submitted on 17 Jun 2019 (v1), last revised 30 Oct 2021 (v2)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

CNRT "Nickel et son environnement"

Rapport scientifique

Edition 2017

METEXPO

Niveaux d'imprégnation et déterminants
de l'exposition humaine aux métaux

Tome Nickel et Santé



Rapport Scientifique 2017

NIVEAUX D'IMPRÉGNATION ET DÉTERMINANTS DE
L'EXPOSITION HUMAINE AUX MÉTAUX EN
NOUVELLE-CALÉDONIE (METEXPO)

RAPPORT FINAL



*Étude réalisée dans le cadre des programmes de recherche financés par
le CNRT « Nickel & son environnement »*

CNRT
NICKEL
& son environnement

Janvier 2018

Instituts
thématiques **Inserm**
Institut national
de la santé et de la recherche médicale

CHT
CENTRE HOSPITALIER TERRITORIAL
GASTON-BOURRET
NOUVELLE-CALÉDONIE

CHU
de Québec
Université Laval

bioeko
CONSULTANTS

« NIVEAUX D'IMPREGNATION ET DETERMINANTS DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX METAUX EN NOUVELLE-CALEDONIE (METEXPO) »

Rapport final

Janvier 2018

Ouvrage collectif coordonné par Sylvaine CORDIER (INSERM 1085, Rennes, France)

Pour le consortium METEXPO

AUTEURS :

Yann BARGUIL (CHT, Nouméa, Nouvelle-Calédonie)

Yannick DOMINIQUE (Société Bioeko, Nouméa, Nouvelle-Calédonie)

Audray ST-JEAN (Centre de recherche du CHU de Québec-Université Laval, Québec, Canada)

Stéphane Mengant (CHT, Nouméa, Nouvelle-Calédonie)

Barbara LE BOT (INSERM 1085, Rennes, France)

Pierre AYOTTE (Centre de recherche du CHU de Québec-Université Laval, Québec, Canada)

REVISION DU DOCUMENT

Réf.	CSF n° 4PS2013-CNRT.INSERM/METEXPO			
Version	Date	Rédacteur(s)	Qualité du rédacteur(s)	Révision pour CNRT
V2	15/11/2017	Sylvaine CORDIER (INSERM)	Coordinateur du programme	F. Bailly CNRT

CITATION DU DOCUMENT

Mots clés : biosurveillance, population générale, nickel, chrome, cobalt, manganèse

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Cordier S., Barguil Y., Dominique Y., St-Jean A., Mengant S., Le Bot B., Ayotte P. (2017) – Niveaux d'imprégnation et déterminants de l'exposition humaine aux métaux en Nouvelle-Calédonie. Programme « METEXPO ». CNRT « Nickel & son environnement. 240 pages.

SOMMAIRE

SYNTHESE NON TECHNIQUE	16
1. INTRODUCTION.....	25
2. OBJECTIFS	26
3. METHODES.....	27
3.1. ÉTUDE D'IMPREGNATION PAR LES METAUX DANS LA POPULATION GENERALE DE NOUVELLE-CALEDONIE (PHASE 1)	27
3.1.1. <i>Population</i>	27
3.1.2. <i>Collecte des données</i>	28
3.1.3. <i>Analyses de laboratoire</i>	30
3.1.4. <i>Analyses statistiques</i>	30
3.2. ÉTUDE DES DÉTERMINANTS ENVIRONNEMENTAUX DES CONCENTRATIONS URINAIRES DE MÉTAUX DANS DES ZONES ATELIERS ULTRAMAFIQUES (PHASE 2).....	32
3.2.1. <i>Collecte des données</i>	32
3.2.2. <i>Analyses de laboratoire</i>	32
3.2.3. <i>Analyses statistiques</i>	35
4. RESULTATS.....	36
4.1. ÉTUDE D'IMPREGNATION PAR LES METAUX DANS LA POPULATION GENERALE DE NOUVELLE-CALEDONIE (PHASE 1)	36
4.1.1. <i>Population d'étude totale</i>	37
4.1.2. <i>Concentrations urinaires chez les adultes et facteurs de variation</i>	46
4.1.3. <i>Concentrations urinaires chez les adolescents (10 à 17 ans) et facteurs de variation</i>	62
4.1.4. <i>Concentrations urinaires chez les enfants (3 à 9 ans) et facteurs de variation</i>	76
4.2. ÉTUDE DES DÉTERMINANTS ENVIRONNEMENTAUX DES CONCENTRATIONS URINAIRES DE MÉTAUX DANS DES ZONES ATELIERS (PHASE 2)	89
5. DISCUSSION	91
5.1. RESUME DES RESULTATS EN LIEN AVEC LA LITTERATURE	91
5.1.1. <i>Caractéristiques de l'échantillon, comparaison avec les caractéristiques de la population de Nouvelle-Calédonie</i>	91
5.1.2. <i>Comparaison des niveaux d'exposition aux ETM à des valeurs de références internationales</i>	93
5.1.3. <i>Facteurs de variation</i>	98
5.2. ROLE DE LA GEOLOGIE	99
5.3. ROLE DE L'EXPLOITATION MINIERE DANS L'EXPOSITION.....	99
5.4. INTERPRETATION DES RESULTATS EN MATIERE DE RISQUE SANITAIRE ET PERSPECTIVES	101
5.5. LIMITES DE L'ÉTUDE	103
6. CONCLUSION.....	105
7. BIBLIOGRAPHIE	106
ANNEXES.....	109
ANNEXE 1 : PHASE 1 – QUESTIONNAIRE ADULTE.....	109
ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES DESCRIPTIVES	122
ANNEXE 3 : RESULTATS POUR LA ZONE NORD-OUEST	145
ANNEXE 4 : RESULTATS POUR LA ZONE NORD-EST.....	158
ANNEXE 5 : RESULTATS POUR LA ZONE SUD-EST	171
ANNEXE 6 : RESULTATS POUR LA ZONE SUD-OUEST.....	183
ANNEXE 7 : RESULTATS POUR LA ZONE NOUMEA	195
ANNEXE 8 : RESULTATS POUR LA ZONE ÎLES LOYAUTE.....	207

LISTE DES FIGURES

Figure : Distribution des concentrations urinaires de chrome dans la population néo-calédonienne, 2016.....	20
Figure : Distribution des concentrations urinaires de manganèse dans la population néo-calédonienne, 2016.....	21
Dosage des métaux dans les poussières prélevées par lingettes	33
Schéma des participants inclus dans l'étude (phase 1)	36
Évolution des concentrations urinaires moyennes ($\mu\text{g/g}$) de nickel, cobalt, chrome et manganèse en fonction de la distance à une zone ultramafique.....	40
Concentrations urinaires de Ni ($\mu\text{g/g}$ de créatinine – moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$)	43
Concentrations urinaires de Cr ($\mu\text{g/g}$ de créatinine– moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$)	43
Concentrations urinaires de Co ($\mu\text{g/g}$ de créatinine– moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$)	44
Concentrations urinaires de Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine– moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$)	44
Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Ni par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 ($n = 731$).....	96
Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Cr par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 ($n = 731$).....	97
Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Co par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 ($n = 731$).....	97
Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Mn par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 ($n = 731$).....	98

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1</i>	: Bilan des effectifs par lieu de recrutement (phase 1).....	37
<i>Tableau 2</i>	: Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 732$).....	38
<i>Tableau 3</i>	: Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$).....	39
<i>Tableau 4</i>	: Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/L}$) dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 732$).....	39
<i>Tableau 5</i>	: Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$).....	41
<i>Tableau 6</i>	: Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon la distance de la résidence d'une zone minière dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$).....	45
<i>Tableau 7</i>	: Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	46
<i>Tableau 8</i>	: Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	46
<i>Tableau 9</i>	: Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	48
<i>Tableau 10</i>	: Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	50
<i>Tableau 11</i>	: Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	52
<i>Tableau 12</i>	: Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	54
<i>Tableau 13</i>	: Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	57
<i>Tableau 14</i>	: Analyse de régression multiple ^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	59
<i>Tableau 15</i>	: Analyse de régression multiple ^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	60
<i>Tableau 16</i>	: Analyse de régression multiple ^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Co ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$).....	61

<i>Tableau 17</i> : Analyse de régression multiple ^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn (µg/L) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (n = 458).....	62
<i>Tableau 18</i> : Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 120).....	63
<i>Tableau 19</i> : Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn (µg/L) chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 121).....	63
<i>Tableau 20</i> : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 120) 65	
<i>Tableau 21</i> : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 120)	67
<i>Tableau 22</i> Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 120)	68
<i>Tableau 23</i> Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 120) 70	
<i>Tableau 24</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon la distance de la résidence d'une zone minière et la consommation d'eau chez les adolescents (10 à 17 ans) dans chaque zone géographique, Nouvelle-Calédonie (n = 120)	74
<i>Tableau 25</i> : Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)	76
<i>Tableau 26</i> : Distribution des concentrations urinaires ^a de Ni, Cr, Co et Mn (µg/L) chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)	76
<i>Tableau 27</i> : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)	78
<i>Tableau 28</i> Moyenne géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153).....	80
<i>Tableau 29</i> : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les habitudes de vie chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)	81
<i>Tableau 30</i> : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)83	
<i>Tableau 31</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon la distance de la résidence d'une zone minière et la consommation d'eau chez les enfants (3 à 9 ans) pour chaque zone géographique, Nouvelle-Calédonie (n = 153)	87

<i>Tableau 32</i> : Nombre de prélèvements recueillis dans les sites ateliers (METEXPO phase 2)	89
<i>Tableau 33</i> : Concentrations urinaires et environnementales de Ni à l'Île des Pins et à Voh (novembre-décembre 2016)	89
<i>Tableau 34</i> : Comparaison des données du recensement de la population en Nouvelle-Calédonie en 2014 à la population d'étude	92
<i>Tableau 35</i> Comparaison des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) chez les adultes en Nouvelle-Calédonie et à l'international	94
<i>Tableau 36</i> : Comparaisons concentrations de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) ^a chez les enfants (< 18 ans) en Nouvelle-Calédonie et à l'international	94
<i>Tableau 37</i> : Valeurs de références ($\mu\text{g/g}$ créatinine) utilisées à titre comparatif	96
<i>Tableau 38</i> : Scénario d'exposition au Ni (voie orale) enfants - Île des Pins-	101
<i>Tableau 39</i> : Coefficients de corrélations de Spearman (<i>P</i>) entre les concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/L}$) selon la zone géographique, Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 731)	122
<i>Tableau 40</i> : Caractéristiques sociodémographiques des adultes, Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 458)	123
<i>Tableau 41</i> : Caractéristiques sociodémographiques et personnelles des adultes, Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 458)	124
<i>Tableau 42</i> Description des habitudes de vie chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 458)	125
<i>Tableau 43</i> : Fréquences de consommation des aliments chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 458)	126
<i>Tableau 44</i> Fréquences de consommation des aliments d'origine locale chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 458)	128
<i>Tableau 45</i> : Proportions de participants (<i>n</i> , (%) ^a) ayant des concentrations de Ni, Cr, Co et Mn excédant les valeurs de références selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 458)	129
<i>Tableau 46</i> : Caractéristiques sociodémographiques des adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 121)	131
<i>Tableau 47</i> : Caractéristiques sociodémographiques et personnelles des adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 121)	132
<i>Tableau 48</i> Description des habitudes de vie des adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 121)	133
<i>Tableau 49</i> : Fréquences de consommation des aliments chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 121)	134
<i>Tableau 50</i> Fréquences de consommation des aliments d'origine locale chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (<i>n</i> = 121)	136

<i>Tableau 51</i> : Caractéristiques sociodémographiques des enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)	137
<i>Tableau 52</i> : Caractéristiques sociodémographiques et personnelles des enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)	138
<i>Tableau 53</i> Description des habitudes de vie des enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)	139
<i>Tableau 54</i> : Fréquences de consommation des aliments chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)	140
<i>Tableau 55</i> Fréquences de consommation des aliments d'origine locale chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)	142
<i>Tableau 56</i> : Proportions (n , (%) ^a) de participants ayant des concentrations de Ni, Cr, Co et Mn excédant les valeurs de références selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les jeunes, Nouvelle-Calédonie ($n = 273$)	143
<i>Tableau 57</i> : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Nord-Ouest ($n = 115$)	145
<i>Tableau 58</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	146
<i>Tableau 59</i> : Moyennes géométriques des des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	147
<i>Tableau 60</i> Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	149
<i>Tableau 61</i> Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	151
<i>Tableau 62</i> Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	154
<i>Tableau 63</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	156
<i>Tableau 64</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	156
<i>Tableau 65</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	157
<i>Tableau 66</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)	157
<i>Tableau 67</i> : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Nord-Est ($n = 139$)	158

<i>Tableau 68</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$).....	159
<i>Tableau 69</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$).....	160
<i>Tableau 70</i> Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)	162
<i>Tableau 71</i> Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)	164
<i>Tableau 72</i> Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$).....	167
<i>Tableau 73</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)	169
<i>Tableau 74</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$).....	169
<i>Tableau 75</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)	170
<i>Tableau 76</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$).....	170
<i>Tableau 77</i> : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Sud-Est ($n = 137$)	171
<i>Tableau 78</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$).....	172
<i>Tableau 79</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)	173
<i>Tableau 80</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)	174
<i>Tableau 81</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$).....	176
<i>Tableau 82</i> Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$).....	179
<i>Tableau 83</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$).....	181

<i>Tableau 84</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)	181
<i>Tableau 85</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$).....	182
<i>Tableau 86</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)	182
<i>Tableau 87</i> : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Sud-Ouest ($n = 102$).....	183
<i>Tableau 88</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$).....	184
<i>Tableau 89</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$).....	185
<i>Tableau 90</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$)	186
<i>Tableau 91</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$).....	188
<i>Tableau 92</i> Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$).....	191
<i>Tableau 93</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$)	193
<i>Tableau 94</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$).....	193
<i>Tableau 95</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$)	194
<i>Tableau 96</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$).....	194
<i>Tableau 97</i> : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn pour la zone Nouméa ($n = 144$).....	195
<i>Tableau 98</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Nouméa ($n = 80$)	196
<i>Tableau 99</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Nouméa ($n = 80$)	197

<i>Tableau 100</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)	198
<i>Tableau 101</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)	200
<i>Tableau 102</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)	203
<i>Tableau 103</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Ni chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)	205
<i>Tableau 104</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Cr chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)	205
<i>Tableau 105</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Co chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)	206
<i>Tableau 106</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Mn chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)	206
<i>Tableau 107</i> : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn pour la zone Îles Loyauté (n = 94)	207
<i>Tableau 108</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	208
<i>Tableau 109</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	209
<i>Tableau 110</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	210
<i>Tableau 111</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	212
<i>Tableau 112</i> : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	215
<i>Tableau 113</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Ni chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	217
<i>Tableau 114</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Cr chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	217
<i>Tableau 115</i> : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Co chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)	218

Tableau 116 : Analyse de régression multiple des prédictors des concentrations de Mn chez les adultes, zone Îles Loyauté ($n = 60$).....218

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS

CNRT	Centre National de Recherche Technologique
Cr	Chrome
Co	Cobalt
CTQ	Centre de toxicologie du Québec
ETM	Éléments traces métalliques
IC	Intervalle de confiance
ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma d'argon induit
IMC	Indice de masse corporelle
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
Mn	Manganèse
MR	Ratio des moyennes géométriques
OMS	Organisation mondiale de la santé
Ni	Nickel
VTR	Valeur toxicologique de référence

SYNTHESE NON TECHNIQUE

CONTEXTE

Environ un tiers de la superficie de la Nouvelle-Calédonie est recouverte de formations géologiques riches en métaux d'intérêt tels que le nickel (Ni) et le cobalt (Co), mais également le chrome (Cr) et le manganèse (Mn).

La présence de ces formations constitue une source potentielle d'exposition des populations calédoniennes à ces éléments traces métalliques (ETM), notamment à proximité des zones où le couvert végétal est dégradé voire absent.

Au droit de ces zones, les processus d'érosion chimique et mécanique sont particulièrement actifs et conduisent à la libération des ETM qui sont ensuite dispersés dans l'environnement par voie aérienne (vent) ou par les écoulements d'eau de surface.

Ces ETM sont donc susceptibles de se retrouver dans :

- l'eau des creeks et rivières, contaminant les captages d'eau destinée à la consommation humaine, mais également certains produits de la pêche (crevettes de creek et poissons),
- l'eau du lagon contaminant les produits de la pêche lagonaire (coquillages, poissons et crustacés),
- les sols alluvionnaires cultivés contaminant les cultures qui y sont produites,
- les poussières qui se déposent dans les habitations ou à proximité susceptibles d'être inhalées ou avalées.

Toutes ces voies sont susceptibles de contribuer à l'exposition à ces ETM des populations calédoniennes. Et ce d'autant plus que l'intégrité du couvert végétal des massifs ultramafiques calédoniens subit depuis plusieurs décennies différents types de pressions qui contribuent à sa dégradation. Les trois principales pressions à l'origine de ces dégradations sont les feux de brousse, les ongulés envahissants (cerfs et cochons sauvages), ainsi que l'activité minière. Cette dernière pression, outre le fait qu'elle participe à l'accentuation des processus d'érosion, est également susceptible d'amplifier les émissions aériennes de poussières chargées en ETM via les travaux d'excavation, le roulage des engins miniers, les activités de concassage et criblage effectuées sur site ou au travers les émissions atmosphériques des usines métallurgiques.

A ce jour aucune étude n'avait été menée pour évaluer le risque potentiel d'exposition des populations calédoniennes aux ETM. Il n'existe a priori aucune donnée quant aux niveaux d'imprégnation de la population générale néo-calédonienne à ces quatre métaux.

OBJECTIF

Le programme METEXPO avait comme objectif d'évaluer l'exposition aux quatre métaux d'intérêt (nickel, chrome, cobalt et manganèse) à travers le pays, de décrire les principaux déterminants et sources de cette exposition et de comparer cette exposition à celles mesurées en métropole et ailleurs dans le monde.

Il s'agissait également d'évaluer l'existence d'une surexposition à ces ETM des populations vivant au sein des régions ultramaïques du territoire (sur ou à proximité des massifs de péridotite) et d'évaluer le rôle des exploitations minières sur ces niveaux d'exposition.

Une étude dite de biosurveillance a donc été réalisée avec les objectifs généraux suivants :

1. Évaluer l'exposition de la population néo-calédonienne aux quatre métaux cibles (nickel, chrome, cobalt et manganèse).
2. Évaluer l'existence d'une surexposition à ces ETM des populations vivant au sein des régions ultramaïques du territoire.
3. Évaluer l'influence des exploitations minières sur ces niveaux d'exposition.

À travers les réponses apportées à ces 3 objectifs généraux cette étude s'est également attachée à répondre aux questions suivantes :

- Comment ces concentrations se comparent-elles à celles mesurées en métropole et ailleurs dans le monde et ce selon les groupes d'âge et les localités ?
- Quelles sont les sources et voies d'exposition les plus importantes ?

Cette étude de biosurveillance a été organisée en deux étapes : d'abord une étude d'exposition à l'échelle du territoire, puis une étude des déterminants environnementaux des concentrations urinaires dans des zones ateliers en milieu ultramaïque.

La première phase consistait à obtenir une « photographie » du niveau d'exposition de la population générale de la Nouvelle-Calédonie au nickel, chrome, cobalt et manganèse.

La deuxième phase visait à identifier les principales sources de contamination de la population générale vivant dans des zones sur sites ultramaïques avec ou sans activité minière à proximité.

PHASE 1 NIVEAU D'EXPOSITION DE LA POPULATION GENERALE DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

Les participants ont été recrutés parmi les consultants (âgés de 3 ans ou plus) de 20 centres de santé en région et, à Nouméa, dans les hôpitaux de Nouméa, Gaston Bourret (urgences) et Magenta (consultation pédiatrie), selon des quotas par âge et par région (Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ouest, Nouméa et Îles Loyauté). Au total 732 personnes ont été incluses : 458 adultes, 121 adolescents (10-17 ans) et 153 enfants (3-9 ans).

Centres de recrutement selon la zone géographique (Phase 1)

Zone géographique	Centre de recrutement
Nord-Ouest	Hôpital de Koumac (Poum/Koumac) Dispensaire de Voh Dispensaire de Koné Dispensaire de Poya et Népoui Dispensaire de Belep
Nord-Est	Dispensaire de Touho Dispensaire de Hienghène Dispensaire de Poindimié Dispensaire de Ponérihouen Dispensaire de Houaïlou Dispensaire de Kouaoua Dispensaire de Canala Dispensaire de Ouégoa
Sud-Est	Dispensaire de Yaté Dispensaire de l'Île des Pins Dispensaire de Thio
Sud-Ouest	Dispensaire de Bourail Dispensaire de La Foa CHT de Nouméa (Gaston Bourret et Magenta)
Îles Loyauté	Dispensaire de Wé et Chépénéhé

Les données ont été recueillies lors d'un entretien à l'aide d'un questionnaire informatisé : âge, sexe, communauté d'appartenance, niveau d'études, profession, poids, taille, habitudes de vie (consommation de tabac, origine de l'eau pour la cuisine et la boisson...) et lieu de résidence. Un questionnaire alimentaire a permis de recueillir la fréquence de consommation habituelle de différents groupes d'aliments. Des urines ont été prélevées, congelées et expédiées pour analyse. Les concentrations urinaires de nickel, chrome, cobalt et manganèse permettant d'estimer l'exposition à ces métaux ont été mesurées par ICP-MS au laboratoire de l'Institut National de Santé Publique (INSPQ) de Québec.

Les concentrations urinaires moyennes (pondérées pour être représentatives de l'ensemble du territoire néo-calédonien) sont exprimées soit en concentrations volumiques ($\mu\text{g/L}$), soit rapportées à la créatinine urinaire ($\mu\text{g/g}$ créatinine) ce qui permet de tenir compte de la diurèse qui influe sur la quantité de métaux excrétée dans l'urine. Les concentrations moyennes sont respectivement de 1,85 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (2,68 $\mu\text{g/L}$) pour le nickel, 0,63 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,91 $\mu\text{g/L}$) pour le chrome, 0,31 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,46 $\mu\text{g/L}$) pour le cobalt et 0,10 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,15 $\mu\text{g/L}$) pour le manganèse.

Principaux résultats obtenus dans la phase 1

On observe des variations des concentrations urinaires en métaux selon l'âge (souvent plus élevées chez les jeunes), le sexe (souvent plus élevées chez les femmes) ainsi que de fortes différences selon la zone géographique (figures 1 à 4).

Les concentrations urinaires de nickel et de cobalt sont plus élevées dans les centres situés sur sols ultramafiques. Les variations géographiques des concentrations urinaires de chrome et de manganèse ne semblent pas pouvoir être expliquées par les caractéristiques géologiques locales.

Les figures 1 à 4 illustrent les résultats obtenus pour ces quatre métaux dans l'ensemble des dispensaires autour de la Grande Terre et aux Iles Loyauté ayant participé au programme.

Comparaison aux valeurs internationales

La comparaison des niveaux observés en Nouvelle-Calédonie avec des valeurs de référence internationales (qui par définition ne sont *a priori* dépassées que par 5% des habitants de ces pays) établies dans des populations non soumises à des sources spécifiques d'exposition aux ETM, montre des dépassements en Nouvelle-Calédonie : pour le chrome surtout (47% des adultes et 90% des enfants dépassent ces valeurs de référence) et dans une moindre mesure pour le nickel (9% des adultes et 13% des enfants), le cobalt (4% des adultes et 15% des enfants) et le manganèse (3% des adultes et 9% des enfants).

D'importantes variations géographiques dans ces dépassements sont à noter :

- Ce sont dans les centres du Nord-Est (Kouaoua, Houaïlou, Hienghène, Touho) que les pourcentages de dépassement en chrome sont les plus élevés.
- L'Île des Pins et Bélep sont les centres de recrutement où la proportion la plus élevée de dépassement en nickel est observée, à Bélep pour le cobalt et à Ouégoa pour le manganèse.

Ces dépassements mettent en évidence une exposition aux métaux plus élevée en Nouvelle-Calédonie que dans d'autres régions du monde, mais ne signifient pas nécessairement l'existence d'un risque sanitaire associé.



Figure : Distribution des concentrations urinaires de nickel dans la population néo-calédonienne, 2016

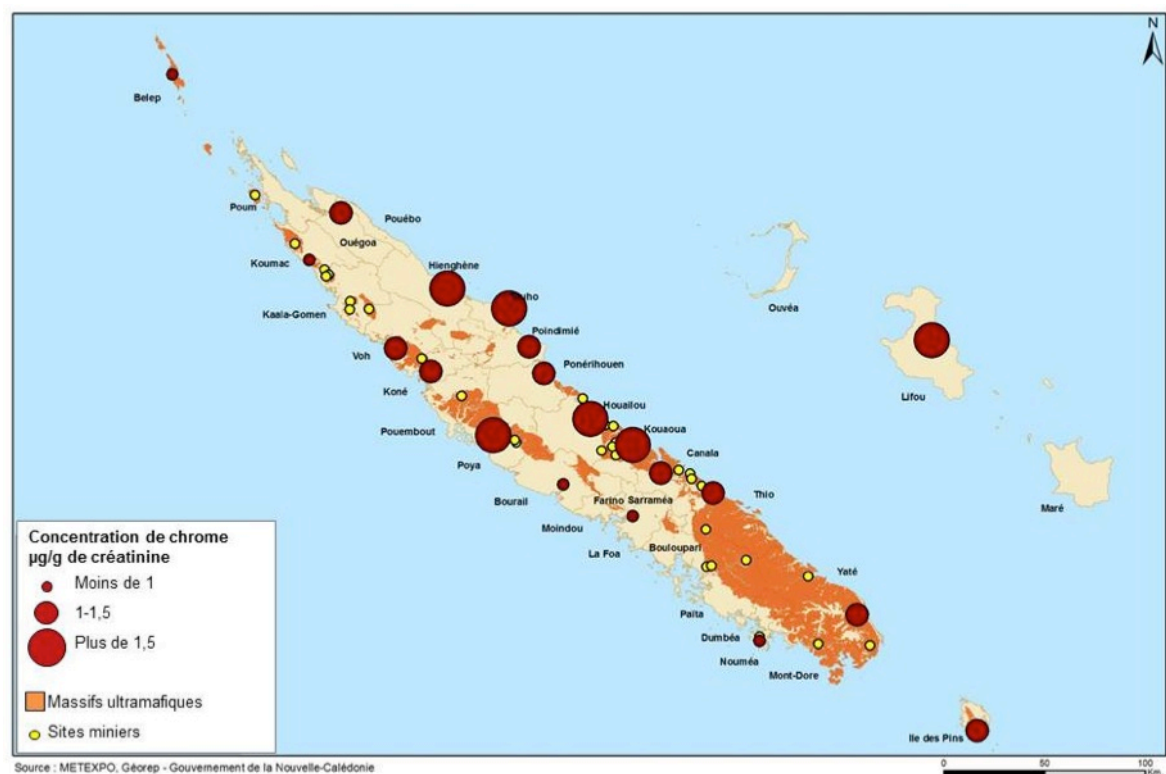


Figure : Distribution des concentrations urinaires de chrome dans la population néo-calédonienne, 2016

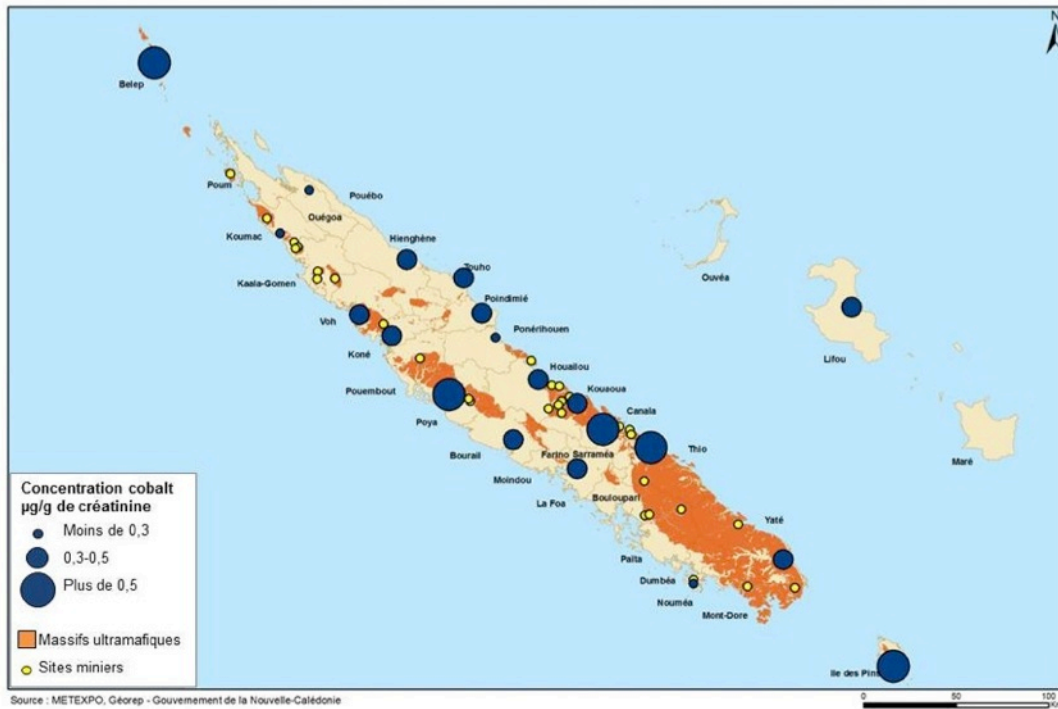


Figure : Distribution des concentrations urinaires de **cobalt** dans la population néo-calédonienne, 2016

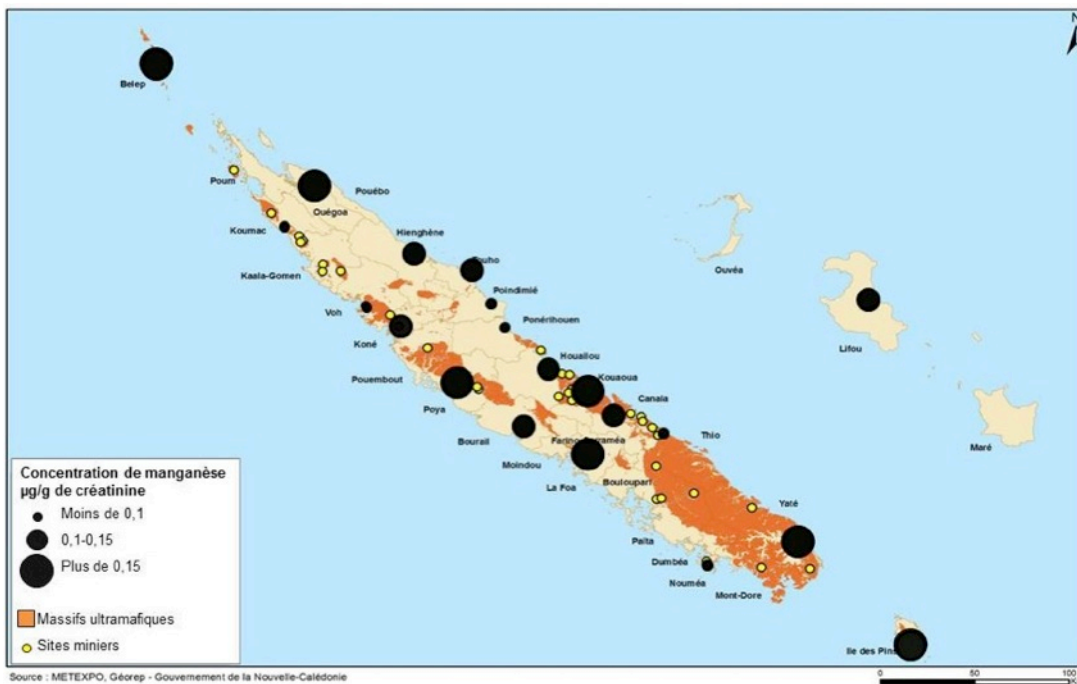


Figure : Distribution des concentrations urinaires de manganèse dans la population néo-calédonienne, 2016

PHASE 2 PRINCIPALES SOURCES DE CONTAMINATION DE LA POPULATION

La phase 2 avait pour but de rechercher les principales sources d'exposition aux ETM dans deux sites ateliers sur sol ultramafique avec ou sans activité minière :

1. **Voh (Voh/Oundjo/Tieta)** : site exposé, localisé au sein de la zone d'influence du site minier ;
2. **Île des Pins** : site témoin, site sur massif ultramafique localisé hors influence d'un site minier ancien ou en activité.

Trente familles à Voh (10 à Voh Village, 10 à Oundjo et 10 à Tieta) et 16 à l'Île des Pins ont été choisies.

Dans chaque maison, les informations suivantes ont été recueillies auprès d'un adulte y habitant : les caractéristiques du logement et l'existence d'un jardin, l'origine de l'eau, le nombre d'adultes et d'enfants y vivant, les consommations alimentaires de la semaine précédente.

Des prélèvements d'urines des personnes présentes ainsi que des prélèvements dans l'environnement (sol, poussières, et mesure d'empoussièrement) ont été effectués. Des aliments ont été recueillis à Voh et à l'Île des Pins (marché, jardins) pour analyse. Les résultats des mesures de surveillance des réseaux de distribution d'eau effectuées au cours de cette période par la DASS-NC ont été collectés.

Principaux résultats obtenus dans la phase 2

On constate que les médianes des concentrations urinaires mesurées dans la phase 2 en novembre-décembre 2016 sont environ deux fois plus élevées que ce qu'elles étaient au début de l'année 2016 (lors de la phase 1) : à Voh : 1,2 µg/g en mars vs 3,1 en novembre; à l'Île des Pins : 3,7 µg/g en février vs 6,1 en novembre, ce qui suggère **une variation saisonnière de l'exposition**.

On remarque également que malgré la proximité d'un site minier en activité, les familles incluses à Voh/O/T ont des concentrations urinaires de nickel beaucoup plus faibles que celles des familles de l'Île des Pins. Tous les milieux échantillonnés (sols, poussières, aliments) ainsi que les ressources en eau présentent des teneurs en nickel très supérieures à l'Île des Pins comparativement à Voh.

Il est donc probable que l'exposition à l'Île des Pins soit déterminée par les teneurs de nickel dans les sols, contribuant à la contamination des poussières, des ressources en eau et des aliments, principaux vecteurs de l'exposition au nickel dans cette population.

Rôle de l'exploitation minière dans l'exposition : Le rôle de la proximité d'une exploitation minière sur l'exposition, qui était l'objectif initial de cette deuxième phase, n'a donc pas pu être mis en évidence devant l'ampleur de l'exposition d'origine géologique dans certaines régions de Nouvelle-Calédonie, exposition à laquelle était soumis le site qui avait été choisi comme site témoin.

Globalement, sur l'ensemble de l'échantillon d'étude (phase 1), nous n'observons pas de lien entre la proximité (< 5 km) du lieu de résidence à un site minier et des concentrations urinaires élevées d'ETM, et ce dans aucune des classes d'âge étudiées.

Dans l'analyse par zone géographique, les effectifs sont faibles et malgré l'absence d'association statistiquement significative, nous pouvons observer certaines tendances à une augmentation des concentrations urinaires de certains ETM à proximité de sites miniers dans certaines classes d'âge, sur la côte Est (Nord et Sud).

Malgré ces résultats peu probants, il ne peut être exclu que l'exploitation minière à proximité du lieu de résidence contribue à accroître la concentration d'ETM dans les poussières ambiantes et la contamination de certains milieux (cf. autres programmes CNRT du pool « Métaux » ; étude Scal'Air 2015)), et donc l'exposition humaine, et que cette activité puisse jouer un rôle sur l'exposition.

Cette première approche doit donc être affinée en utilisant une modélisation et/ou des mesures plus précises et plus nombreuses des contaminations environnementales, en particulier alimentaires, en lien avec l'exposition humaine de façon à mieux caractériser ses sources principales et les moyens de la réduire.

INTERPRETATION SANITAIRE

L'interprétation sanitaire se réalise selon un scénario « typique » d'ingestion quotidienne par un enfant d'une portion de légumes feuilles (ex. : chou kanak) et une portion de poisson (parmi d'autres aliments non contaminés), de 0.75 L d'eau du robinet et de 200 mg de poussières.

Les concentrations retenues sont les médianes des concentrations en nickel mesurées à l'Île des Pins en novembre 2016 dans certains aliments (17 µg/g légumes feuilles ; 0,25 µg/g poisson), dans les poussières (450 µg/g) et l'eau de boisson (70 µg/L). Selon ce scénario la dose totale externe ingérée serait de 571 µg/j.

Les différentes sources d'exposition au nickel par voie orale qui ont été considérées (alimentation, eau et poussière), n'ayant pas toutes la même biodisponibilité, ces différences doivent être prises en compte pour aboutir au calcul d'une dose absorbée.

Ainsi si le coefficient d'absorption intestinale de nickel dans l'eau est estimé à 30% chez l'homme, à 30% aussi pour la fraction bio-accessible de la poussière, il n'est que de 5% pour le nickel contenu dans les aliments, la dose totale absorbée étant de 64 µg/j dans notre scénario.

On constate que la source principale de contamination interne semble être la poussière, suivie de l'alimentation (produits locaux) et l'ingestion d'eau du robinet.

Pour un enfant de 5 ans (pesant en moyenne 18 kg) on aboutit à une dose quotidienne absorbée de 3,6 µg Ni/kg poids corporel/jour, inférieure à la valeur toxicologique de référence (VTR) récemment proposée par Haber et al. (2017) et spécifique aux enfants (VTR = 6 µg/kg pc/j exprimée en dose absorbée), en lien avec de possibles retards de croissance (diminution de gain de poids corporel) (voir section 6.4 du rapport pour plus de détails).

La VTR est un indice toxicologique qui permet, par comparaison avec l'exposition, de qualifier ou quantifier un risque pour la santé humaine (ANSES, 2017). Cette VTR n'est pas dépassée dans le scénario présenté ici. Toutefois, la dose a été estimée pour un scénario d'exposition moyen et par conséquent, il est possible qu'un certain nombre d'enfants soient exposés à des doses plus élevées.

CONCLUSIONS

Le programme METEXPO a permis d'apporter des informations nouvelles sur les niveaux et les déterminants de l'exposition humaine aux métaux Ni, Cr, Co et Mn en Nouvelle-Calédonie.

Cette exposition apparaît très variable selon les régions et plus importante chez les plus jeunes.

Les concentrations urinaires dépassent en général les niveaux rapportés dans d'autres pays n'ayant pas de source particulière d'exposition à ces métaux, surtout dans certains centres : centres du Nord-Est pour le chrome, Île des Pins et Bélep pour le nickel, Bélep et Yaté pour le cobalt, Ouégoa pour le manganèse.

La recherche des sources d'exposition a montré la part déterminante de la géologie locale qui entraîne une contamination de tous les milieux et contribue à accroître la charge corporelle en nickel par voie inhalatoire (poussières) et par voie orale (eau, alimentation, poussières). En conséquence de cette variabilité géographique liée au fond géologique, le rôle spécifique de l'activité minière dans cette exposition n'a pu être étudié mais ne peut pas être exclu.

Ces premiers résultats demandent à être complétés par une meilleure connaissance des niveaux de contamination des sources locales d'exposition (alimentation, eau) et par une évaluation des conséquences sanitaires possibles de cette exposition, en particulier chez les plus jeunes.

1. INTRODUCTION

Environ un tiers de la superficie de la Nouvelle-Calédonie est recouverte de formations géologiques riches en métaux recherchés tels que le nickel (Ni) et le cobalt (Co), mais également le chrome (Cr) et le manganèse (Mn). La présence de ces formations constitue une source potentielle d'exposition des populations calédoniennes à ces éléments traces métalliques (ETM) connus pour leur toxicité chez l'homme, notamment à proximité des zones où le couvert végétal est dégradé voire absent. Au droit de ces zones, les processus d'érosion chimique et mécanique sont particulièrement actifs et conduisent à la libération des ETM qui sont ensuite dispersés par voie aérienne (vent) ou par les écoulements de surfaces. Ces ETM sont donc susceptibles de se retrouver dans :

- l'eau des creeks et rivières contaminant les captages d'eau destinée à la consommation humaine, mais également certains produits de la pêche (crevettes de creek et poissons),
- l'eau du lagon contaminant les produits de la pêche lagonnaire (coquillages, poissons et crustacés),
- les sols alluvionnaires cultivés contaminant les cultures qui y sont produites,
- les poussières qui se déposent dans les habitations ou à proximité susceptibles d'être inhalées ou avalées.

Toutes ces voies sont susceptibles de contribuer à l'exposition à ces ETM des populations calédoniennes. Et ce d'autant plus que l'intégrité du couvert végétal des massifs ultramafiques calédoniens subit depuis plusieurs décennies plusieurs types de pressions qui contribuent à sa dégradation. Les trois principales pressions à l'origine de ces dégradations sont les feux de brousse, les ongulés envahissants (cerfs et cochons sauvages), ainsi que l'activité minière. Cette dernière pression, outre le fait qu'elle participe à l'accentuation des processus d'érosion, est également susceptible d'amplifier les émissions aériennes de poussières chargées en ETM via le roulage des engins miniers, les activités de concassage et criblage effectuées sur site ou au travers les émissions atmosphériques des usines métallurgiques.

Malgré l'existence d'un risque d'exposition des populations calédoniennes aux ETM, aucune étude n'a été menée jusqu'à présent pour évaluer celui-ci.

2. OBJECTIFS

Le programme METEXPO a comme objectif d'évaluer l'exposition humaine aux quatre métaux d'intérêt à travers le pays et de décrire les principaux déterminants de cette exposition.

Les objectifs généraux de cette étude de biosurveillance sont :

- 1) Évaluer l'exposition de la population néo-calédonienne aux quatre métaux cibles (nickel, chrome, cobalt et manganèse).
- 2) Évaluer l'existence d'une surexposition à ces ETM des populations vivant au sein des régions ultramaïques du territoire.
- 3) Évaluer l'influence des exploitations minières sur ces niveaux d'exposition.

À travers les réponses apportées aux objectifs généraux susmentionnés, cette étude s'est également attachée à répondre aux questions suivantes :

- Comment ces concentrations se comparent-elles à celles mesurées en métropole et ailleurs dans le monde et ce selon les groupes d'âge et les localités ?
- Quelles sont les sources et voies d'exposition les plus importantes ?

3. METHODES

Cette étude était organisée en deux étapes :

3. La phase 1 destinée à dresser une « photographie » du niveau d'imprégnation de la population générale de la Nouvelle-Calédonie au nickel, chrome, cobalt et manganèse, ainsi que de tenter d'identifier à l'échelle du pays, les principaux déterminants de ces niveaux d'imprégnation ;
4. La phase 2, centrée sur deux sites ateliers ultramafiques, destinée quant à elle, à préciser l'influence des sources potentielles d'exposition des populations calédoniennes vivant dans ces régions, y compris l'influence de la proximité d'un site minier.

3.1. ETUDE D'IMPREGNATION PAR LES METAUX DANS LA POPULATION GENERALE DE NOUVELLE-CALEDONIE (PHASE 1)

3.1.1. POPULATION

Le recrutement des participants a été effectué à partir des principaux centres de santé en région, et des hôpitaux Gaston Bourret (urgences) et Magenta (consultation pédiatrie) à Nouméa. Il est stratifié sur six zones géographiques : Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ouest (hors Grand Nouméa), Grand Nouméa (Paita, Dumbéa, Nouméa, Mont-Dore) et Îles Loyauté.

Le nombre de participants à inclure était de 800 au total, soit 140 par zone (40 femmes adultes, 40 hommes adultes et 60 jeunes de 3 à 17 ans) à l'exception de Lifou (30-30-40).

À l'intérieur de chaque zone le nombre de participants à recruter a été calculé au pro-rata de la taille de la commune où était situé le centre de santé.

Comparé à un échantillonnage représentatif, cette stratification revient à sur-échantillonner les zones faiblement peuplées mais potentiellement plus exposées et permet d'avoir une connaissance précise des niveaux de la contamination métallique, y compris dans les régions éloignées.

Les 20 centres de recrutement ci-dessous ont été choisis :

Centres de recrutement selon la zone géographique (phase 1)

Zone géographique	Centre de recrutement
Nord-Ouest	Hôpital de Koumac (Poum/Koumac) Dispensaire de Voh Dispensaire de Koné Dispensaire de Poya et Népoui Dispensaire de Belep
Nord-Est	Dispensaire de Touho Dispensaire de Hienghène Dispensaire de Poindimié Dispensaire de Ponérihouen Dispensaire de Houailou Dispensaire de Kouaoua Dispensaire de Canala Dispensaire de Ouégoa
Sud-Est	Dispensaire de Yaté Dispensaire de l'Île des Pins Dispensaire de Thio
Sud-Ouest	Dispensaire de Bourail Dispensaire de La Foa CHT de Nouméa (Gaston Bourret et Magenta)
Îles Loyauté	Dispensaire de Wé et Chépénéhé

Les participants éligibles étaient les personnes, enfants (âgés de 3 ans ou plus) ou adultes, venues en consultation dans l'un des 20 centres de santé participants. Les données ont été recueillies lors d'un entretien en face à face à l'aide d'un questionnaire informatisé. Un prélèvement urinaire a été recueilli pour le dosage des métaux. Des enquêteurs spécialement formés ont fait la tournée des centres de santé participant à l'étude et se sont chargés du recrutement et des entretiens en association avec le personnel du centre qui s'est chargé de recueillir les consentements, les prélèvements d'urines ainsi que leur expédition au laboratoire de Biochimie du CHT de Nouméa.

Les participants ne devaient pas appartenir à la même famille. Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- vivre en Nouvelle-Calédonie depuis moins d'un an;
- être porteur d'une prothèse métallique;
- être porteur d'un implant orthopédique ou pacemaker;
- être sous dialyse;
- les sujets recrutés à Nouméa devaient résider dans le Grand Nouméa.

La participation à l'étude était sur une base volontaire et sujette à un consentement éclairé. Après information sur les objectifs et les modalités de l'enquête, un formulaire de consentement a été signé. Pour les moins de 18 ans, le consentement des parents a été obtenu. L'étude a été approuvée par le Comité de Protection des Personnes Ouest V en France ainsi que le comité d'éthique du Centre de recherche du CHU de Québec-Université Laval. Une déclaration de constitution de collection d'échantillons biologiques (CODECOH) au CHT de Nouméa a été enregistrée.

3.1.2. COLLECTE DES DONNEES

La collecte des données pour la phase 1 s'est déroulée de février à mi-juillet 2016.

3.1.2.1. Questionnaires

Le questionnaire d'étude comprenait un questionnaire général ainsi qu'un questionnaire alimentaire (Annexe 1). Deux questionnaires généraux ont été élaborés, un pour les enfants (3 à 17 ans) et un pour les adultes (18 ans et plus). L'administration du questionnaire aux enfants a été effectuée en présence d'un parent ou titulaire de l'autorité parentale, qui répondait en général à la place des enfants de moins de 12 ans.

Le questionnaire général a permis de renseigner les caractéristiques sociodémographiques et personnelles (âge, sexe, communauté d'appartenance, niveau d'études, situation professionnelle, poids, taille...) et les habitudes de vie (consommation de tabac, d'alcool, origine de l'eau pour la cuisine et la boisson...). Des questions additionnelles portant sur la vie quotidienne de l'enfant (école, jeux à l'extérieur...) et sur l'environnement intérieur (présence de matériaux de construction à base de terre dans le logement) ont été incluses dans le questionnaire pour les enfants. Le questionnaire a également permis de renseigner le lieu de résidence ainsi que le lieu travail ou l'école fréquentée.

Un questionnaire alimentaire fréquentiel a permis de recueillir la fréquence de consommation habituelle de différents groupes d'aliments. Ce questionnaire a été adapté de questionnaires précédemment utilisés pour des enquêtes épidémiologiques en Nouvelle-Calédonie (Truong et al., 2010) en y rajoutant des questions spécifiques sur la consommation d'aliments susceptibles de concentrer les métaux (De Brouwere et al., 2012). Il comprend les catégories générales légumes crus (légumes feuilles, légumes racines et autres légumes), légumes secs, légumes cuits (légumes feuilles, légumes racines et autres légumes), fruits frais, poissons frais (de mer, d'eau douce et d'eau saumâtre), crustacés et fruits de mer, poisson fumé, séché ou salé, poisson en conserve, viande, œufs, noix et fruits secs, laitages (locaux et importés) et boissons (jus de fruits frais, lait local et lait importé). Pour chaque aliment, la question suivante était posée : « au cours du dernier mois quels aliments avez-vous consommés (trois principaux aliments pour chacune des catégories et par ordre de fréquence) et quelle est leur origine ? ». La dernière partie de la question permettant d'inclure la notion de circuits d'achats, quatre types d'approvisionnement étaient proposés : circuit court (pêche/jardin/élevage), marché local, magasin (petite distribution), supermarché (grande distribution). La fréquence de consommation de chaque aliment était donnée en indiquant combien de fois l'aliment avait été consommé au cours du dernier mois et ce par jour, par semaine ou par mois.

Le questionnaire d'étude a préalablement été testé en Nouvelle-Calédonie, dans l'équipe de recherche, puis au dispensaire de Yaté. Il a ensuite été transcrit sur tablette informatique au Centre de recherche du CHU de Québec-Université Laval, Québec, Canada, afin de permettre la saisie immédiate des informations recueillies et la géolocalisation des adresses.

3.1.2.2. Échantillons d'urine

Les prélèvements d'urine ont été effectués par le personnel du dispensaire. Les échantillons ont été recueillis dans des bouteilles Nalgène de 30 mL et ont été réfrigérés à 4°C.

Les urines ont été transportées au CHT de Nouméa par le circuit habituel de transport des prélèvements vers Nouméa. À réception les échantillons ont été répartis dans trois contenants : un de 10 mL pour le dosage de la créatinine, un de 10 mL pour le dosage des métaux et un de 10 mL pour conservation au CHT de Nouméa. Les échantillons ont été conservés à -80°C jusqu'à l'envoi par avion avec carboglace au Centre de toxicologie du Québec (CTQ) de l'Institut National de santé publique du Québec (INSPQ), Québec, Canada pour les analyses chimiques de métaux et de créatinine.

3.1.3. ANALYSES DE LABORATOIRE

3.1.3.1. Urines

Les concentrations urinaires de nickel, chrome, cobalt et manganèse ont été mesurées par spectrométrie de masse à plasma d'argon induit (ICP-MS) (Elan DRC II, Perkin Elmer, Shelton, CT, États-Unis). Les limites de détection (LOD) de la méthode étaient de 0,3 µg/L pour le nickel, 0,9 µg/L pour le chrome, 0,08 µg/L pour le cobalt et 0,1 µg/L pour le manganèse.

Les concentrations urinaires de créatinine ont été mesurées par une méthode colorimétrique basée sur la réaction de Jaffé avec un analyseur automatique multiparamétrique Indiko Plus (Thermo Scientific, Waltham, MA, États-Unis). La méthode utilisée est décrite ailleurs (Thermo Scientific, 2012).

3.1.4. ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses ont été réalisées soit sur la population d'étude dans son ensemble ($n = 732$), soit séparément selon l'âge : adultes (18 ans et plus, $n = 458$), adolescents (10 à 17 ans, $n = 121$) et enfants (3 à 9 ans, $n = 153$) car les facteurs de risque d'exposition varient selon l'âge. Des analyses spécifiques ont également été réalisées par zone géographique, soit Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ouest, Nouméa et Îles Loyauté, compte tenu de leurs différences dans les caractéristiques socioculturelles et environnementales.

La normalité de la distribution statistique des variables a d'abord été vérifiée. Les variables des concentrations urinaires de métaux (Ni, Cr, Co et Mn) en µg/L ainsi que la concentration urinaire de créatinine (g/L) ont été log-transformées en raison de leur distribution asymétrique. Afin de tenir compte de la diurèse qui influe sur l'excrétion urinaire des métaux, les concentrations ont été rapportées à la concentration urinaire de créatinine puis log-transformées pour obtenir une distribution normale. Les concentrations de métaux présentées sont donc exprimées par volume d'urine (µg/L) ou par gramme de créatinine urinaire (µg/g de créatinine).

L'indice de masse corporelle (IMC) a été calculé en divisant le poids (kg) par la taille au carré (m^2). La classification de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a été utilisée pour les adultes (WHO, 1995). L'insuffisance pondérale est définie comme un IMC inférieur à 18,5 kg/m^2 . Le surpoids est défini par un IMC supérieur à 25 kg/m^2 et l'obésité par un IMC supérieur à 30 kg/m^2 . Puisque l'IMC varie pendant l'enfance et l'adolescence, des critères de classification spécifiques à l'âge et au sexe sont utilisés. La classification de l'OMS a également été utilisée pour les participants de moins de 18 ans (de Onis et al., 2007; WHO MGRS group, 2006). L'insuffisance pondérale est définie par un IMC inférieur à 2 écarts-types de la médiane des normes de croissance de l'enfant de l'OMS (par âge et par sexe). Chez les moins de 5 ans, le surpoids est défini par un IMC supérieur à 2 écarts-types et l'obésité par un IMC supérieur à 3 écarts-types tandis que chez les 5 ans et plus, ces seuils sont de 1 écart-type et 2 écarts-types.

Afin d'évaluer le rôle de l'exploitation minière dans l'exposition aux ETM, la géolocalisation du lieu de résidence des participants a été effectuée. Il a ainsi été possible de créer différentes variables relatives au risque de surexposition liée au fait d'habiter à proximité d'une zone minière en activité. Des variables ont donc été créées afin d'estimer le risque d'habiter dans un rayon de 5 km et celui d'habiter dans un rayon de 10 km d'un centre minier en activité. Une variable combinant le fait d'habiter ou non à moins de 5 km et d'avoir un jardin ou non a également été créée.

Le régime alimentaire a été défini par la consommation de différentes catégories d'aliments mentionnées précédemment (légumes crus (légumes feuilles, légumes racines et autres légumes), légumes secs, légumes cuits (légumes feuilles, légumes racines et autres légumes), fruits frais, poissons frais (de mer, d'eau douce et d'eau saumâtre), crustacés et fruits de mer, poisson fumé, séché ou salé, poisson en conserve, viande, œufs, noix et fruits secs, laitages (locaux et importés) et boissons (jus de fruits frais, lait local et lait importé)). La fréquence de consommation hebdomadaire (nombre de fois/semaine) de chacun des aliments du questionnaire a d'abord été calculée. Les fréquences de consommation des aliments correspondant à chacune des catégories ont ensuite été sommées. Pour les groupes d'aliments dont le pourcentage de consommateurs est supérieur à 50%, des classes (entre 2 et 4 classes) de fréquence de consommation (nombre de fois/semaine) ont été créées. Lorsque le pourcentage de consommateurs était inférieur à 50%, une variable dichotomique était créée (consommation oui/non). Les fréquences de consommation d'aliments d'origine locale ont également été calculées. Nous avons défini les aliments d'origine locale comme ceux provenant plus de 5 fois sur 10 du circuit court (pêche/jardin/élevage) ou du marché local. Cette définition ne s'applique pas aux catégories laitages et boissons.

La description de la population d'étude est présentée pour chacune des sections. Les tableaux descriptifs selon les variables sociodémographiques et personnelles, les habitudes de vie, les fréquences de consommation des aliments ainsi que les fréquences de consommation des aliments d'origine locale (chez les adultes seulement) sont présentés.

Les distributions statistiques des concentrations des quatre métaux cible sont présentées sous forme de pourcentage de détection ($\% > \text{LOD}$), moyenne géométrique (intervalle de confiance (IC) à 95%) et percentiles (10, 25, 50, 75, 90 et 95) pour les concentrations exprimées par gramme de créatinine urinaire ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) et celles exprimées par volume d'urine ($\mu\text{g/L}$). Afin que les résultats puissent être considérés comme représentatifs de la population néo-calédonienne, un redressement a été effectué sur les variables de stratification, soit la zone géographique (Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ouest, Nouméa et Îles Loyauté) et le groupe d'âge (adultes et jeunes). Cette pondération a été appliquée dans les résultats concernant toute la Nouvelle-Calédonie, et ce pour l'ensemble de la population d'étude ainsi que les trois sous-groupes (adultes, adolescents et enfants). Les résultats concernant un groupe d'âge en particulier dans une zone géographique ou un centre ne sont pas pondérés.

Les facteurs de variation des concentrations de métaux ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) sont ensuite présentés par groupe d'âge : adultes, adolescents et enfants. Les moyennes géométriques (IC à 95%) de chacun des métaux ont été calculées selon les classes de chacune des variables indépendantes à l'aide de la procédure SAS PROC SURVEYREG. Même si les moyennes sont présentées en $\mu\text{g/g}$ de créatinine dans les tableaux, les degrés de signification statistique (valeurs P) des tests de comparaison des moyennes ont été calculés à partir des concentrations volumiques ($\mu\text{g/L}$) de métal (log-transformées) et ajustées sur la créatinine urinaire (g/L) log-transformée. En effet cette méthode permet de séparer les variables concentrations de biomarqueur et de créatinine dans les modèles et d'empêcher ainsi d'identifier des facteurs de risque liés à la créatinine et non à la concentration du biomarqueur (Barr et al., 2005). Un test de Fisher a été effectué afin de vérifier si la différence de concentrations était significative entre les catégories du facteur de variation. Dans le cas des variables ordinales avec trois catégories ou plus, un test de tendance linéaire a été effectué. Tout comme pour les distributions statistiques des concentrations des quatre métaux, la pondération a été appliquée pour les résultats concernant toute la Nouvelle-Calédonie.

Pour tenter d'identifier les principaux prédicteurs des concentrations urinaires des quatre métaux, des régressions linéaires multivariées ont ensuite été effectuées à l'aide de la procédure SAS PROC SURVEYREG. En raison des tailles d'effectifs, ces analyses ont été effectuées seulement chez les adultes. Les variables associées avec une valeur $P < 0,20$

lorsqu'étudiées séparément et dont le nombre d'effectif dans chacune des catégories était supérieur ou égal à 25, ont été introduites dans les modèles. La procédure SAS PROC GLMSELECT a été utilisée afin de sélectionner les variables prédictives par une méthode « stepwise ». Le seuil de signification pour l'entrée des variables dans le modèle est de 0,20 et de 0,05 pour rester dans le modèle. Les concentrations de métaux et de créatinine ont été séparées dans les modèles. Pour chaque déterminant catégoriel, le ratio (MR) des moyennes géométriques (IC à 95%) entre la concentration dans la catégorie « exposée » comparée à celle de la catégorie de référence est présenté. En général, la catégorie avec l'effectif le plus grand est celle utilisée comme référence tandis que pour les variables alimentaires, c'est celle des non-consommateurs ou des faibles consommateurs qui est utilisée. Les catégories de référence utilisées sont indiquées sous les tableaux. Le MR représente le pourcentage d'accroissement (ou de diminution si $MR < 1$) du risque d'exposition aux métaux lié à la présence du facteur de risque. La contribution d'une variable ou d'un groupe de variables dans le modèle multivarié a été calculée. Il s'agit de la différence entre le R^2 ajusté du modèle complet et celui du modèle sans la variable ou le groupe de variables. Pour chacun des quatre métaux cibles, les modèles multivariés sans pondération sont présentés.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (version 9.4, SAS Institute, Inc., Cary, C.N., É.-U.).

3.2. ÉTUDE DES DÉTERMINANTS ENVIRONNEMENTAUX DES CONCENTRATIONS URINAIRES DE MÉTAUX DANS DES ZONES ATELIERS ULTRAMAFIQUES (PHASE 2)

3.2.1. COLLECTE DES DONNÉES

La collecte des données pour la phase 2 s'est déroulée entre octobre et décembre 2016.

Les données ont été recueillies dans deux sites ateliers ultramafiques :

- Voh (Voh/Oundjo/Tieta) : site exposé, sur massif ultramafique localisé au sein de la zone d'influence d'un site minier.
- Île des Pins : site témoin, site sur massif ultramafique localisé hors influence d'un site minier ancien ou en activité.

Dans chaque maison, un questionnaire a été rempli avec l'adulte présent dans la maison. Il portait sur les caractéristiques du logement et du jardin éventuellement, l'origine de l'eau, le nombre d'adultes et d'enfants y vivant, les consommations alimentaires de la semaine précédente... Des prélèvements d'urine des personnes présentes ainsi que des échantillons environnementaux (sol, poussière, et mesure d'empoussièrement) ont été effectués. Des prélèvements de produits alimentaires ont été effectués dans chacun des sites et les résultats des mesures de surveillance sur les réseaux de distribution d'eau effectuées au cours de cette période par la DASS-NC ont été recueillis.

3.2.2. ANALYSES DE LABORATOIRE

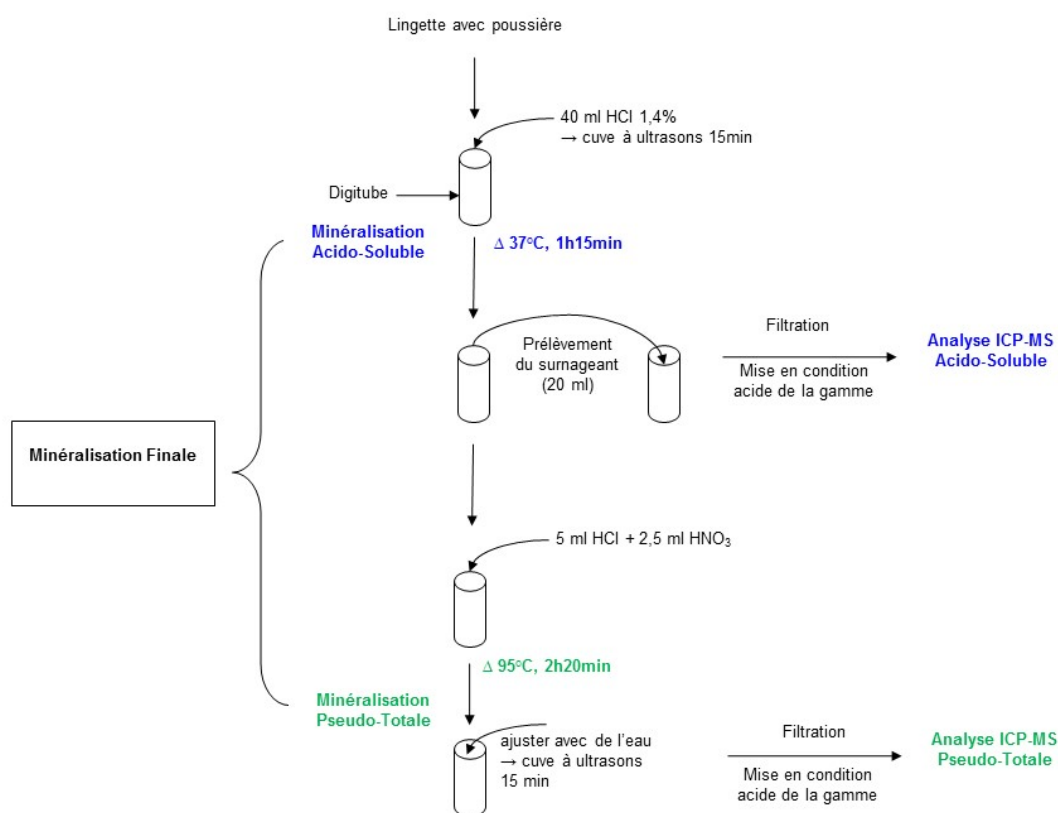
3.2.2.1. Poussières

Le chrome, manganèse, cobalt, nickel et plomb sont dosés dans les poussières prélevées par des lingettes. Les échantillons (lingette+poussière) subissent deux étapes de

minéralisations au four graphite et les deux minéralisats sont analysés par ICP-MS (cf :figure 5).

Le dosage par ICP-MS réalisé sur la première minéralisation, appelée acido-soluble, permet de quantifier les éléments bioaccessibles. La seconde minéralisation dite « pseudo totale » permet de quantifier la fraction non bioaccessible des éléments de l'échantillon et par addition est calculée la concentration totale par élément dans la poussière ou le sol retenu dans une lingette.

Les contrôles internes réalisés pour chaque série d'analyse sont : un blanc réactif pour la calibration ; une gamme d'étalonnage ; un blanc tube laboratoire 10 mL ; un échantillon de contrôle certifié NIST 1640 (solution externe contenant les métaux à analyser) ; des blancs de minéralisation (contrôle de la minéralisation) ; un contrôle poussière SRM 2583 ou un contrôle sol CRM SS1 ; les échantillons et les blancs terrains correspondants ; les points de gamme 4 et 5 analysés tous les 10 échantillons.



Dosage des métaux dans les poussières prélevées par lingettes

Référence : Le Bot B., Gilles E., Durand S., Gloennec P. (2010) Bioaccessible and quasi-total metals in soil and indoor dust. European journal of mineralogy, 22: 651-657.

La quantification des échantillons et validation du résultat sont conditionnées par la vérification d'un ensemble de critères au niveau de l'étalonnage et des différents contrôles.

La gamme d'étalonnage est validée une fois les conditions suivantes respectées :

- La droite d'étalonnage doit présenter 4 points minimum et le coefficient de corrélation des courbes d'étalonnage de chaque élément doit être supérieur ou égal à 0,99 ;
- LQ (limite de quantification) [calculée] = LQ [théorique] \pm 20% ;

- Blanc tube laboratoire conforme (absence de pollution) : la concentration du blanc tube laboratoire doit être inférieure à 50% de la limite de quantification

Les contrôles sont validés une fois les conditions suivantes respectées :

- Contrôle de quantification : SRM NIST 1640 : La concentration pour les 5 éléments déterminée (en µg/L) doit être comprise entre les bornes fixées par les cartes de contrôle.
- Contrôle de l'absence de dérive du système : La quantification d'un des deux points de contrôle (point 4 ou point 5 de la gamme) ne doit pas excéder plus ou moins 10% de la valeur théorique.
- Contrôle de minéralisation :
 - o Concentration des blancs de minéralisation inférieure aux limites de quantification acido-soluble et pseudo-totale.
 - o Contrôles de minéralisation SRM 2583 ou CRM SS1 : La concentration pour les 5 éléments déterminée (en µg/g) doit être comprise entre les bornes fixées par les cartes de contrôle.

Les résultats des points de gamme, contrôles et des échantillons sont traités par une méthode d'étalonnage au niveau de l'ICP-MS. Selon les résultats des blancs terrains et des échantillons, une soustraction de la concentration du blanc terrain est réalisée sur les échantillons si et seulement si la concentration par éléments du blanc terrain est supérieure ou égale à 20% de la concentration dans l'échantillon.

Parmi les résultats obtenus pour le projet METEXPO, 19 concentrations de métaux dans les échantillons de poussières ont ainsi été corrigées.

Les résultats transmis sont exprimés en µg et µg/m² (masse surfacique) et en µg/g si l'empoussièrément a été mesuré sur le terrain.

Les seuils de quantification (LQ) sont :

Concentration acido-soluble

Éléments	LQ (µg/m ²)
Cr	1,4
Mn	7,2
Co	0,1
Ni	1,4
Pb	0,7

Concentration totale

Éléments	LQ (µg/m ²)
Cr	6,9
Mn	8,6
Co	0,2
Ni	3,2
Pb	1,6

3.2.2.2. Dosage sols

La concentration totale du chrome, manganèse, cobalt, nickel et plomb dans les sols sont mesurées par ICP-MS puis minéralisation au four à micro-ondes, après un broyage et tamisage à 250µm.

La minéralisation au four micro-onde (four à micro-ondes ETHOS 1 de chez Thermo Scientific) permet la transformation en ions de tous les corps engagés dans la matière organique, par ajouts d'acides concentrés et par élévation de la température (oxydations successives). Les minéralisats liquide sont ensuite analysés par ICP-MS (7900, Agilent Technologies).

La quantification des échantillons sols est conditionnée par la vérification d'un ensemble de critères au niveau de l'étalonnage et des différents contrôles internes comme décrit ci-dessus pour les échantillons de poussières.

Les résultats des points de gamme, contrôles et des échantillons sont traités par une méthode d'étalonnage au niveau de l'ICP-MS. Ils sont exprimés en µg/g.

Les seuils de quantification, pour une prise d'essai de sol de 0,1g, sont :

Éléments	LQ (µg/g)
Cr	2
Mn	4
Co	0,1
Ni	1
Pb	1

3.2.2.3. Dosage aliments

Les échantillons ont été séchés à 50°C durant 48h. Ils ont ensuite été digérés avec de l'acide nitrique ultra pur pendant 3 heures à 100°C sur une plaque chauffante et enfin dilués avec de l'eau milli-Q après refroidissement. Les contaminants métalliques ont été quantifiés simultanément avec un spectromètre d'émission optique (ICP-OES série 720, Agilent Technology). La validité de la méthode a été vérifiée avec des échantillons biologiques certifiés Tort-3 et Dolt-5 (respectivement de l'hépatopancréas de homard et du foie de roussette du NRCC-CNRC, Ottawa, Canada). Les contaminations éventuelles de l'acide et des consommables ont quant à elles été suivies avec des blancs qui ont subi le même protocole que les échantillons.

3.2.3. ANALYSES STATISTIQUES

Les médianes des concentrations urinaires et environnementales de nickel ont été rapportées selon le site atelier.

Nous avons par la suite estimé l'ingestion quotidienne de nickel par un enfant de 5 ans (pesant en moyenne 18 kg) à partir des quantités provenant d'une portion de légumes feuilles (ex : chou kanak) et de poisson, d'eau du robinet et de poussières. Les estimations des tailles des portions, de la consommation d'eau et de l'ingestion de poussières sont reprises de Cheyns 2014 (Cheyns et al., 2014). La dose quotidienne ingérée a été comparée à la valeur toxicologique de référence récemment proposée pour les enfants.

4. RESULTATS

4.1. ETUDE D'IMPREGNATION PAR LES METAUX DANS LA POPULATION GENERALE DE NOUVELLE-CALÉDONIE (PHASE 1)

La figure 6 présente le schéma d'inclusion des participants dans l'étude. Au total, 746 entretiens ont été réalisés au cours de la phase 1 : 462 adultes (au lieu de 460 prévus) et 284 enfants (au lieu de 340 prévus). Les participants pour lesquels le questionnaire n'est pas complet ($n = 3$) ou les dosages des métaux non disponibles (essentiellement en raison d'un volume d'urine insuffisant ; $n = 11$) ont été exclus des analyses. L'échantillon d'étude est donc de 732 participants, dont un participant pour lequel le dosage de la créatinine urinaire n'était pas disponible.

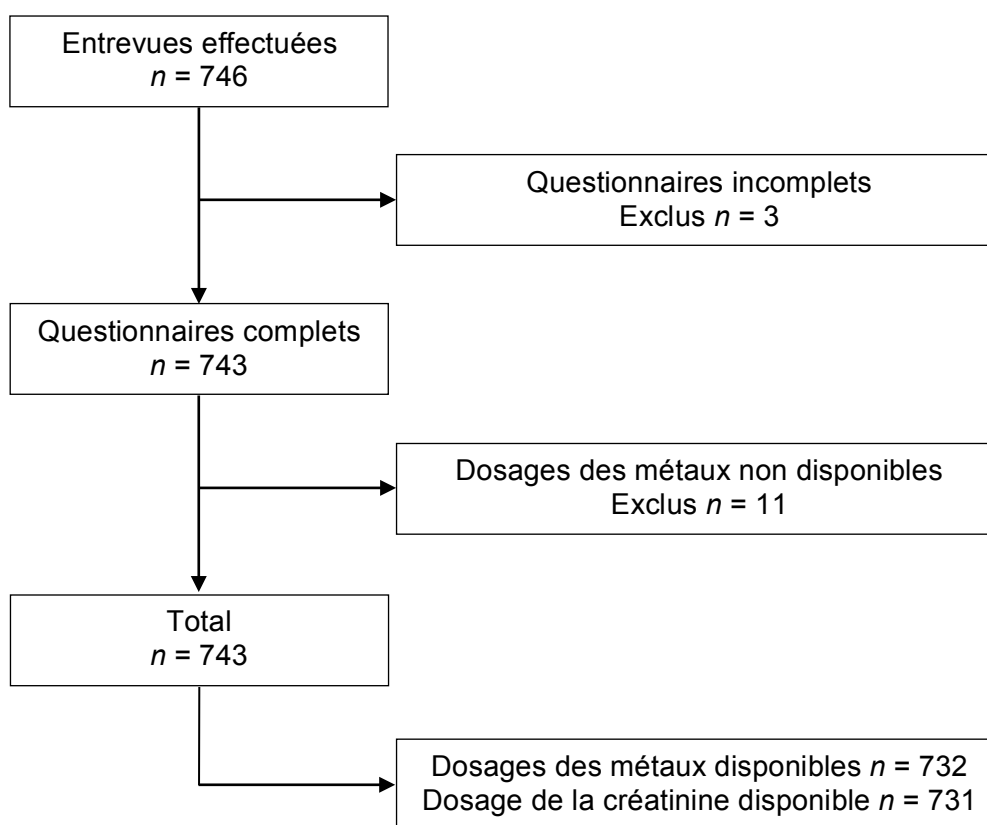


Schéma des participants inclus dans l'étude (phase 1)

4.1.1. POPULATION D'ETUDE TOTALE

Le tableau 1 présente le bilan des effectifs attendus et obtenus par lieu de recrutement (zone géographique et centre de recrutement) pour la phase 1. Au total 732 participants ont été inclus dans l'étude : 458 adultes et 274 enfants.

Tableau 1 : Bilan des effectifs par lieu de recrutement (phase 1)

Lieu de recrutement	Nombre de participants					
	Tous		Adultes		Enfants	
	Obtenu	Prévu	Obtenu	Prévu	Obtenu	Prévu
Nord-Ouest	115	140	80	80	35	60
Koumac	18	32	18	18	-	14
Voh	23	24	14	14	9	10
Koné	45	53	30	30	15	23
Poya/Népoui	24	24	14	14	10	10
Belep	5	7	4	4	1	3
Nord-Est	139	140	80	80	59	60
Touho	14	14	8	8	6	6
Hienghène	17	17	10	10	7	7
Poindimié	27	28	16	16	11	12
Ponérihouen	14	14	8	8	6	6
Houaïlou	25	25	14	14	11	11
Kouaoua	8	8	4	4	4	4
Canala	20	20	12	12	8	8
Ouégoa	14	14	8	8	6	6
Sud-Est	137	140	80	80	57	60
Yaté	38	39	22	22	16	17
Île des Pins	43	43	24	24	19	19
Thio	56	58	34	34	22	24
Sud-Ouest	102	140	78	80	24	60
Bourail	51	84	46	48	5	36
La Foa	51	56	32	32	19	24
Nouméa (Nouméa)	144	140	80	80	64	60
Îles Loyauté (Lifou)	95	100	60	60	35	40
Total	732	800	458	460	274	340

Le tableau 2 présente les caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude. L'âge moyen des participants est de 28,3 ans (minimum : 3 ans, maximum : 84 ans). La distribution d'âge montre un léger déficit de jeunes (34,7% entre 3 et 17 ans) par rapport aux quotas prévus (42,5% pour cette tranche d'âge). Ceci est dû aux difficultés de recrutement d'enfants rencontrées dans certains centres de la côte Ouest, comme l'indique également la répartition par zone géographique. Les communautés les plus représentées sont les Kanaks, les Européens et les Métis.

Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie (n = 732)

Caractéristique	N	%
Sexe		
Hommes	385	52,6
Femmes	347	47,4
Âge (années)		
3-9	153	20,9
10-17	121	16,5
18-39	242	33,1
40-59	167	22,8
60 et +	49	6,7
Moyenne ± écart-type (min.-max.)	28,3 ± 19,0 (3,0-84,0)	
Communauté d'appartenance		
Kanak	509	69,5
Européen	110	15,0
Métis	72	9,8
Wallisien/Futunien	26	3,6
Autre	13	1,8
Zone géographique^a		
Nord-Ouest	115	15,7
Nord-Est	139	19,0
Sud-Est	137	18,7
Sud-Ouest	102	13,9
Nouméa	144	19,7
Îles Loyauté	95	13,0

^a Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep
 Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa
 Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio
 Sud-Ouest : Bourail, La Foa
 Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta
 Îles Loyauté : Lifou

Valeurs manquantes pour 2 participants (0,3%) pour communauté d'appartenance.

4.1.1.1. Distribution des concentrations urinaires de métaux

Les tableaux 3 et 4 présentent la distribution des concentrations urinaires des quatre métaux exprimées par gramme de créatinine ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) et par volume d'urine ($\mu\text{g/L}$). L'effectif est de 731 pour le tableau 4 en raison d'un participant pour lequel le dosage de la créatinine urinaire n'est pas disponible. Pratiquement tous les échantillons (98-99%) présentent des concentrations détectables de nickel, chrome et cobalt ; le manganèse étant détecté dans 75% des échantillons. Les concentrations urinaires moyennes sont respectivement de $1,85 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($2,68 \mu\text{g/L}$) pour le nickel, $0,63 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($0,91 \mu\text{g/L}$) pour le chrome, $0,31 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($0,46 \mu\text{g/L}$) pour le cobalt et $0,10 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($0,15 \mu\text{g/L}$) pour le manganèse. Les distributions des concentrations des quatre métaux par zone géographique et par tranche d'âge sont présentées dans les Annexes 3 à 8.

Tableau 3 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,2	1,85 (1,69-2,03)	0,88	1,22	1,82	2,98	4,15	5,70
Cr	99,0	0,63 (0,56-0,70)	0,20	0,31	0,64	1,18	2,24	3,11
Co	97,5	0,31 (0,28-0,35)	0,10	0,17	0,30	0,63	1,00	1,50
Mn	74,6	0,10 (0,09-0,12)	0,03	0,05	0,10	0,21	0,36	0,62

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Tableau 4 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/L}$) dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 732$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,2	2,68 (2,39-3,00)	0,97	1,63	2,62	4,57	7,71	11,9
Cr	99,0	0,91 (0,81-1,02)	0,27	0,46	0,96	1,62	3,10	4,86
Co	97,5	0,46 (0,40-0,52)	0,10	0,18	0,46	0,96	1,58	2,28
Mn	74,6	0,15 (0,13-0,17)	0,05	0,05	0,12	0,24	0,49	0,58

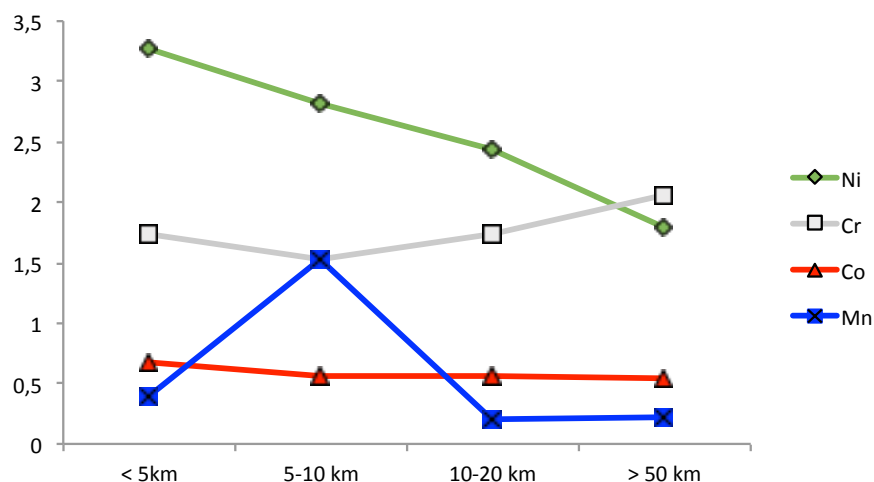
^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

4.1.1.2. Facteurs de variation des concentrations de métaux

Le tableau 5 présente les moyennes géométriques des concentrations urinaires en nickel, chrome, cobalt et manganèse ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques des participants. Le sexe est un facteur de variation significatif pour le cobalt et le manganèse, les concentrations sont plus élevées chez les femmes. Les concentrations des quatre métaux cibles varient significativement selon le groupe d'âge. La classe d'âge 18-39 ans est en général celle où les concentrations sont les plus basses. Les niveaux sont plus élevés chez les jeunes (3-9 ans et 10-17 ans) et, pour le nickel en particulier, chez les 60 ans et plus. La communauté d'appartenance est un facteur de variation significatif pour le chrome et le cobalt. La concentration la plus élevée est retrouvée chez les participants d'origine Kanak pour le chrome tandis que pour le cobalt elle est retrouvée parmi la catégorie « autre ».

Les concentrations urinaires des quatre métaux varient significativement selon le lieu de recrutement (zone géographique et centre de recrutement) (cf. tableau 5 et Annexes 4 à 8). En général, les concentrations les plus élevées de nickel et de cobalt sont observées dans la zone Sud-Est qu'il s'agisse de valeurs moyennes (Ni : $3,27\mu\text{g/g}$; Co : $0,54\mu\text{g/g}$) ou de valeurs extrêmes, particulièrement chez les jeunes: 95^{ème} percentile = $19\mu\text{g/g}$ pour le nickel et $5,7\mu\text{g/g}$ pour le cobalt. C'est dans les Îles Loyauté et dans la zone Nord-Est que sont observées les plus fortes concentrations urinaires de chrome (moyenne : $1,58\mu\text{g/g}$ à Lifou, $1,45\mu\text{g/g}$ Nord-Est; 95^{ème} percentile chez les jeunes : $9,03\mu\text{g/g}$ à Lifou et $11,3\mu\text{g/g}$ dans le Nord-Est). Pour le manganèse, ce sont les enfants de la zone Sud-Est qui présentent les concentrations les plus élevées : moyenne : $0,58\mu\text{g/g}$, 95^{ème} percentile : $8,30\mu\text{g/g}$ (Annexe 5).

Si nous analysons cette distribution en regard de la répartition des sujets par rapport aux zones ultramafiques, on constate des variations significatives pour le nickel et le cobalt. Les sujets vivant sur ces zones géologiques ou à proximité présentent des concentrations supérieures pour ces deux métaux. Les concentrations montrent une nette tendance à la diminution avec l'éloignement à ces zones sources pour le nickel et dans une moindre mesure pour le cobalt (cf. figure 7). Aucun lien entre la présence de zone ultramafique et les niveaux d'imprégnation en chrome et manganèse n'a pu être établi.



Évolution des concentrations urinaires moyennes (µg/g) de nickel, cobalt, chrome et manganèse en fonction de la distance à une zone ultramafique

Les concentrations urinaires moyennes de nickel, chrome, cobalt et manganèse dans les 20 centres de recrutement sont présentées dans les figures 8 à 11. Les niveaux d'imprégnation d'ETM sont présentés en ordre croissant. Les concentrations urinaires moyennes les plus élevées de nickel et de cobalt sont observées à Belep tandis que celles les moins élevées sont respectivement observées à Lifou ainsi que Ouégoa et Nouméa. Pour le chrome, l'imprégnation la plus élevée est observée à Kouaoua alors que la moins élevée est observée à Nouméa. Yaté est le centre de recrutement où la concentration moyenne de manganèse mesurée est la plus élevée tandis que les centres de Koumac, Voh, Poindimié et Ponérihouen sont ceux où les concentrations moyennes sont les moins élevées.

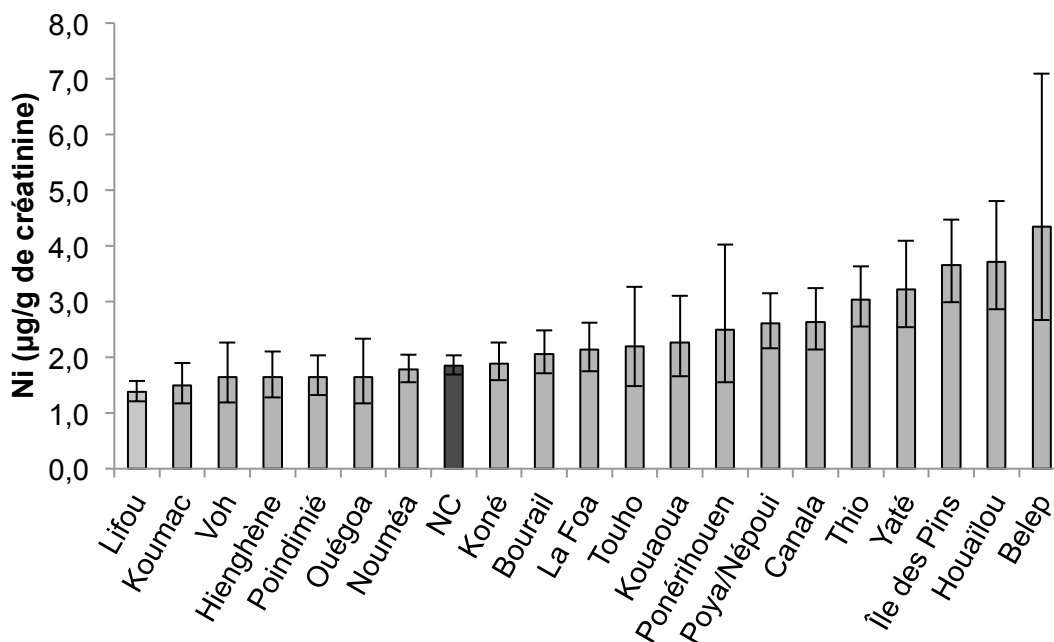
Le tableau 40 (cf. Annexe 2) présente les coefficients de corrélations de Spearman entre les différentes concentrations urinaires de métaux pour la population totale ainsi que par zone géographique. La corrélation entre les concentrations de nickel et de cobalt est supérieure à 0,50 pour toute la Nouvelle-Calédonie ainsi que les six régions, ce qui indique une relation positive forte. Les coefficients des autres relations (nickel-chrome, nickel-manganèse, chrome-cobalt, chrome-manganèse et cobalt-manganèse) sont inférieurs à 0,50 et indiquent donc une relation positive faible entre les concentrations de métaux. Tous les coefficients de corrélations sont statistiquement significatifs, à l'exception de la relation nickel-manganèse pour la zone Sud-Ouest ainsi que celle cobalt-manganèse pour les zones Sud-Ouest, Nouméa et Îles Loyauté.

Tableau 5 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$)

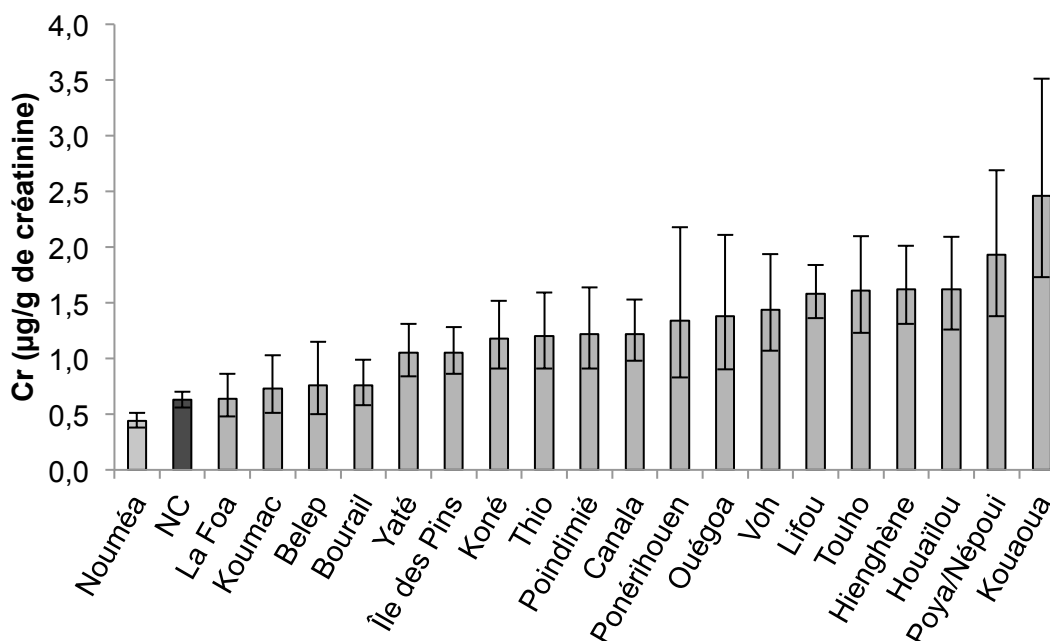
Caractéristique	n	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
		Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe			0,14		0,11		< 0,001		0,02
Hommes	385	1,70 (1,54-1,89)		0,66 (0,57-0,77)		0,25 (0,22-0,29)		0,09 (0,07-0,10)	
Femmes	346	2,03 (1,74-2,37)		0,59 (0,50-0,70)		0,40 (0,34-0,48)		0,12 (0,11-0,15)	
Âge (années)			< 0,001		< 0,001		< 0,001		0,002
3-9	153	3,06 (2,73-3,44)		1,41 (1,22-1,63)		0,68 (0,60-0,77)		0,19 (0,15-0,23)	
10-17	120	1,92 (1,68-2,20)		1,00 (0,83-1,20)		0,48 (0,41-0,55)		0,11 (0,08-0,13)	
18-39	242	1,54 (1,35-1,74)		0,41 (0,35-0,48)		0,24 (0,20-0,29)		0,07 (0,06-0,09)	
40-59	167	1,60 (1,25-2,05)		0,60 (0,47-0,75)		0,31 (0,23-0,42)		0,13 (0,10-0,16)	
60 et +	49	2,58 (1,93-3,46)		0,78 (0,53-1,16)		0,20 (0,14-0,27)		0,11 (0,07-0,18)	
Communauté d'appartenance			0,28		< 0,001		0,02		0,48
Kanak	508	1,94 (1,74-2,15)		0,80 (0,68-0,93)		0,36 (0,32-0,41)		0,10 (0,09-0,12)	
Européen	110	1,88 (1,52-2,31)		0,54 (0,42-0,69)		0,27 (0,21-0,35)		0,11 (0,08-0,14)	
Métis	72	1,43 (1,04-1,97)		0,49 (0,34-0,70)		0,27 (0,17-0,41)		0,11 (0,08-0,15)	
Wallisien/Futunien	26	2,12 (1,48-3,04)		0,47 (0,36-0,61)		0,23 (0,13-0,41)		0,10 (0,06-0,16)	
Autre	13	1,73 (1,20-2,48)		0,29 (0,22-0,37)		0,44 (0,25-0,77)		0,10 (0,06-0,16)	
Zone géographique^a			< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Nord-Ouest	115	1,97 (1,75-2,22)		1,25 (1,06-1,46)		0,40 (0,35-0,46)		0,11 (0,09-0,13)	
Nord-Est	139	2,22 (1,97-2,50)		1,45 (1,30-1,63)		0,39 (0,33-0,45)		0,11 (0,09-0,14)	
Sud-Est	137	3,27 (2,91-3,67)		1,11 (0,96-1,28)		0,54 (0,45-0,65)		0,18 (0,14-0,21)	
Sud-Ouest	102	2,11 (1,83-2,42)		0,69 (0,56-0,84)		0,37 (0,30-0,46)		0,18 (0,14-0,23)	
Nouméa	144	1,78 (1,55-2,05)		0,44 (0,38-0,51)		0,28 (0,23-0,33)		0,09 (0,08-0,11)	
Îles Loyauté	94	1,38 (1,21-1,57)		1,58 (1,37-1,84)		0,37 (0,30-0,44)		0,13 (0,11-0,16)	
Centre de recrutement			< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Koumac	18	1,49 (1,17-1,90)		0,73 (0,51-1,03)		0,30 (0,20-0,43)		0,07 (0,05-0,11)	
Voh	23	1,64 (1,19-2,26)		1,44 (1,07-1,94)		0,31 (0,24-0,39)		0,07 (0,05-0,11)	
Koné	45	1,89 (1,59-2,26)		1,18 (0,91-1,52)		0,36 (0,29-0,44)		0,10 (0,08-0,13)	
Poya/Népoui	24	2,61 (2,16-3,15)		1,93 (1,38-2,69)		0,60 (0,45-0,81)		0,19 (0,12-0,30)	
Belep	5	4,35 (2,67-7,09)		0,76 (0,50-1,15)		1,17 (0,71-1,92)		0,18 (0,06-0,51)	
Touho	14	2,20 (1,48-3,26)		1,61 (1,23-2,10)		0,35 (0,22-0,56)		0,11 (0,08-0,17)	
Hienghène	17	1,64 (1,28-2,11)		1,62 (1,31-2,01)		0,38 (0,22-0,66)		0,12 (0,08-0,18)	

Poindimié	27	1,64 (1,32-2,03)	1,22 (0,91-1,64)	0,37 (0,28-0,50)	0,07 (0,05-0,12)
Ponérihouen	14	2,49 (1,55-4,03)	1,34 (0,83-2,18)	0,30 (0,18-0,51)	0,07 (0,04-0,11)
Houaïlou	25	3,71 (2,86-4,81)	1,62 (1,26-2,09)	0,47 (0,35-0,63)	0,13 (0,08-0,19)
Kouaoua	8	2,27 (1,66-3,11)	2,46 (1,73-3,51)	0,30 (0,17-0,55)	0,25 (0,13-0,48)
Canala	20	2,63 (2,14-3,24)	1,22 (0,98-1,53)	0,59 (0,41-0,85)	0,14 (0,08-0,26)
Ouégoa	14	1,65 (1,17-2,33)	1,38 (0,90-2,11)	0,28 (0,18-0,43)	0,16 (0,06-0,44)
Yaté	38	3,22 (2,54-4,09)	1,05 (0,84-1,31)	0,45 (0,29-0,69)	0,29 (0,22-0,37)
Île des Pins	43	3,66 (2,99-4,47)	1,05 (0,86-1,28)	0,55 (0,42-0,72)	0,28 (0,19-0,39)
Thio	56	3,04 (2,55-3,63)	1,20 (0,91-1,59)	0,60 (0,46-0,77)	0,09 (0,07-0,12)
Bourail	51	2,06 (1,71-2,48)	0,76 (0,58-0,99)	0,30 (0,23-0,41)	0,13 (0,10-0,18)
La Foa	51	2,14 (1,75-2,62)	0,64 (0,48-0,86)	0,43 (0,32-0,58)	0,24 (0,17-0,33)
Nouméa	144	1,78 (1,55-2,05)	0,44 (0,38-0,51)	0,28 (0,23-0,33)	0,09 (0,08-0,11)
Lifou	94	1,38 (1,21-1,57)	1,58 (1,36-1,84)	0,37 (0,30-0,44)	0,13 (0,11-0,16)

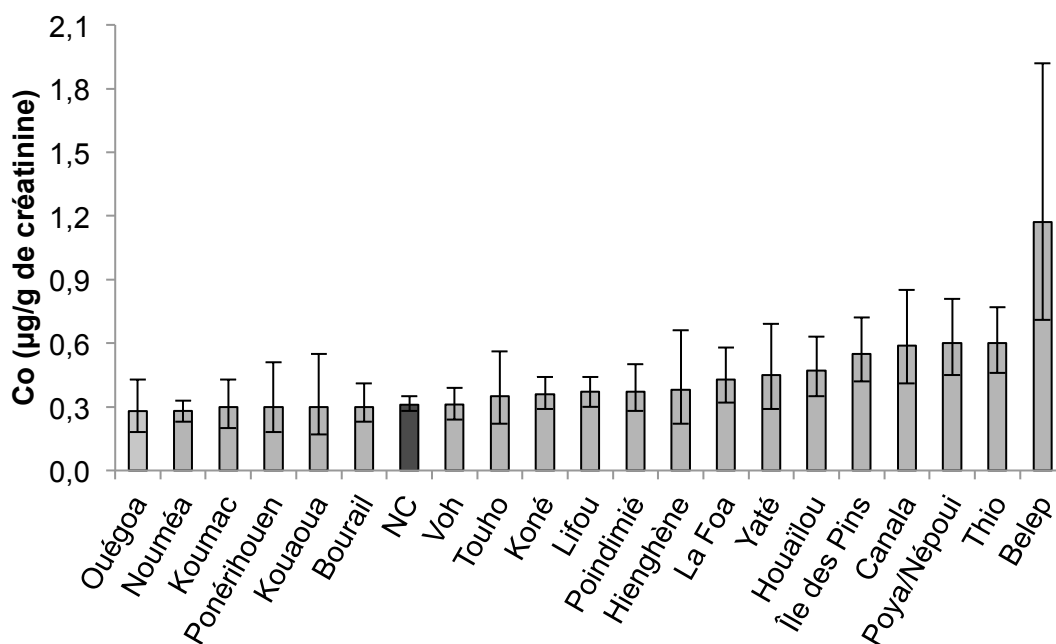
^a Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep
 Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa
 Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio
 Sud-Ouest : Bourail, La Foa
 Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta
 Îles Loyauté : Lifou
 Valeurs manquantes pour 2 participants pour communauté d'appartenance.



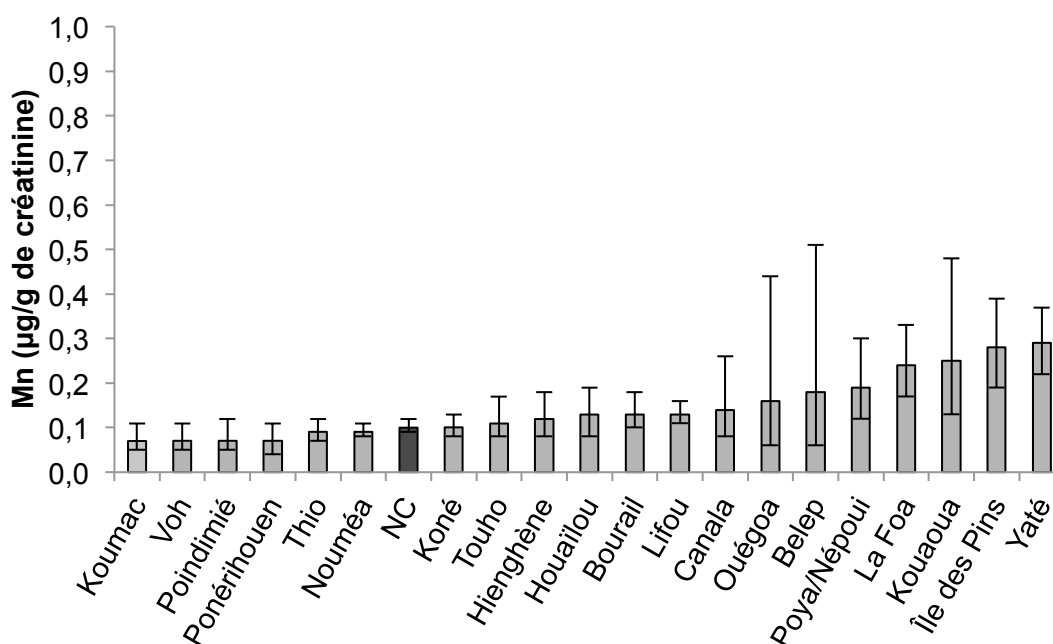
Concentrations urinaires de Ni (µg/g de créatinine – moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie (n = 731)



Concentrations urinaires de Cr (µg/g de créatinine – moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie (n = 731)



Concentrations urinaires de Co (µg/g de créatinine– moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie (n = 731)



Concentrations urinaires de Mn (µg/g de créatinine– moyenne géométrique et IC 95%) selon le centre de recrutement dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie (n = 731)

Les moyennes géométriques des quatre métaux selon la distance de la résidence d'une zone minière en activité sont présentées dans le tableau 6. Aucune association n'a été trouvée entre l'exposition au nickel ou au manganèse et la proximité d'une zone minière en activité. Les concentrations de chrome et de cobalt sont plus élevées chez les participants résidant dans un rayon de plus de 5 ou 10 km d'un centre minier. Qu'il s'agisse du chrome ou du cobalt, on observe, parmi les sujets vivant proche d'un centre minier, des concentrations plus élevées chez les sujets ayant un jardin.

Tableau 6 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon la distance de la résidence d'une zone minière dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie ($n = 731$)

Caractéristique	n	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
		Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Résidence à < 5 km d'une zone minière			0,72		< 0,001		0,29		0,60
Oui	114	1,88 (1,53-2,30)		0,46 (0,37-0,57)		0,28 (0,22-0,36)		0,10 (0,08-0,12)	
Non	617	1,84 (1,68-2,01)		0,74 (0,66-0,84)		0,33 (0,30-0,37)		0,11 (0,10-0,12)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière et avoir un jardin			0,45		0,001		0,02		0,69
Oui avec un jardin	97	1,99 (1,61-2,45)		0,48 (0,38-0,61)		0,33 (0,25-0,43)		0,10 (0,07-0,13)	
Oui sans jardin	17	1,53 (0,88-2,66)		0,38 (0,23-0,65)		0,17 (0,10-0,28)		0,10 (0,06-0,15)	
Non	617	1,84 (1,68-2,01)		0,74 (0,66-0,84)		0,33 (0,30-0,37)		0,11 (0,09-0,12)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière			0,45		< 0,001		0,07		0,31
Oui	221	1,92 (1,67-2,21)		0,51 (0,43-0,60)		0,29 (0,24-0,35)		0,10 (0,08-0,12)	
Non	510	1,78 (1,59-1,98)		0,81 (0,69-0,95)		0,35 (0,31-0,39)		0,11 (0,09-0,13)	

4.1.2. CONCENTRATIONS URINAIRES CHEZ LES ADULTES ET FACTEURS DE VARIATION

Les caractéristiques de la population des sujets adultes sont présentées en Annexe 2 (tableaux 41 à 45). Parmi les 458 participants adultes, l'âge moyen est de 40,0 ans (minimum : 18,0 ans, maximum : 84,0 ans). Les niveaux d'exposition aux ETM et leurs facteurs de variation sont présentés ici.

4.1.2.1. Distribution des concentrations urinaires de métaux

La distribution des concentrations urinaires des quatre métaux cibles chez les adultes est présentée dans les tableaux 7 ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) et 8 ($\mu\text{g/L}$). La concentration moyenne de nickel est de 1,67 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (2,73 $\mu\text{g/L}$), celle de chrome de 0,50 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,82 $\mu\text{g/L}$), celle de cobalt de 0,26 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,42 $\mu\text{g/L}$) et celle de manganèse de 0,09 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,15 $\mu\text{g/L}$). (NB : les distributions des concentrations chez les adultes selon la zone géographique sont présentées dans les Annexes 3 à 8).

Tableau 7 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,2	1,67 (1,48-1,88)	0,78	1,09	1,63	2,61	3,90	4,84
Cr	99,0	0,50 (0,45-0,57)	0,17	0,28	0,45	0,86	1,66	2,37
Co	97,5	0,26 (0,22-0,29)	0,09	0,14	0,23	0,49	0,87	1,17
Mn	74,6	0,09 (0,08-0,11)	0,03	0,04	0,09	0,18	0,32	0,45

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Tableau 8 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,2	2,73 (2,35-3,16)	0,97	1,64	2,60	4,62	8,41	13,5
Cr	99,0	0,82 (0,71-0,95)	0,24	0,44	0,81	1,43	2,89	4,39
Co	97,5	0,42 (0,35-0,50)	0,09	0,15	0,40	0,91	1,62	2,28
Mn	74,6	0,15 (0,13-0,17)	0,05	0,05	0,12	0,24	0,49	0,57

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

4.1.2.2. Facteurs de variation des concentrations de métaux

Cette section présente les résultats des analyses bivariées chez les adultes pour toute la Nouvelle-Calédonie. Les résultats pour chaque zone géographique sont présentés dans les Annexes 3 à 6.

Le tableau 9 présente les moyennes géométriques des quatre métaux cibles selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement des participants. Les concentrations de nickel varient significativement selon l'âge (plus élevées chez les 60 ans et plus) et la zone géographique avec les valeurs les plus élevées dans la province Sud-Est et les plus faibles dans les Îles Loyauté. Elles sont plus élevées chez les femmes ($P = 0,06$). Les concentrations de chrome augmentent avec l'âge, sont plus élevées dans la communauté Kanake, aux Îles Loyauté et dans la province Nord-Est. Les concentrations de cobalt sont plus élevées chez les femmes, et maximales dans la province Sud-Est. On observe des niveaux de manganèse urinaire plus élevés au-delà de 40 ans, dans la province Sud et les Îles Loyauté.

Le tableau 10 présente les moyennes géométriques des concentrations de nickel, chrome, cobalt et manganèse selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles des participants adultes. Une exposition plus élevée au nickel est observée chez les sujets ayant un faible niveau d'études ou pas d'activité professionnelle, ainsi que lors de l'exercice d'un métier minier chez les actifs ($P = 0,11$). Les facteurs de risque d'une exposition plus élevée au chrome sont un niveau d'études faible, habiter dans une maison ou villa (vs appartement ou autre) et habiter à plus de 10 km d'une zone minière en activité. Les adultes sans activité professionnelle, vivant en couple ont des niveaux de cobalt urinaire plus élevés. L'excrétion urinaire de manganèse est plus élevée chez les sujets en surpoids ou obèses.

Les moyennes présentées selon les habitudes de vie des participants se retrouvent au tableau 11. Une utilisation régulière de médicaments traditionnels appliqués par voie cutanée est associée à une imprégnation plus élevée au nickel et au manganèse. Les consommateurs d'alcool ont des concentrations plus faibles de chrome que les non consommateurs. La consommation d'eau du robinet est un facteur associé aux concentrations urinaires de manganèse. Aucune association n'a été trouvée entre les concentrations urinaires de métaux et l'exposition à la fumée de tabac, la consommation de cannabis, de kava, ou de thé ou café.

Les tableaux 12 et 13 présentent les moyennes géométriques des concentrations des quatre métaux cibles selon la fréquence de consommation des aliments de toute provenance (cf. tableau 12) et d'origine locale (cf. tableau 13).

Parmi les aliments dont la fréquence de consommation est associée à des concentrations de nickel plus élevées, on note la consommation de légumes crus autres (origine locale), de légumes cuits autres (origine locale), de fruits frais (origine locale), et de lait d'origine locale. À noter également, une association à la limite de la signification statistique ($P = 0,07$) avec la consommation de noix et de fruits secs.

Pour le chrome les aliments dont la fréquence de consommation est associée à des concentrations augmentées sont les suivants : légumes cuits (feuilles, racines), poisson de mer et d'eau saumâtre ; ceux dont la consommation est associée à une diminution des concentrations de chrome sont les suivants : légumes racines crus, légumes cuits autres, poisson en conserve, noix - fruits secs, laitages locaux.

En ce qui concerne le cobalt, les aliments associés à des concentrations plus élevées sont les légumes racines cuits et la viande (origine locale).

Pour le manganèse, les aliments associés à l'augmentation des concentrations sont : légumes racines crus, noix - fruits secs (origine locale) alors que la consommation d'œufs (origine locale) est associée à des concentrations plus faibles.

Tableau 9 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,06		0,41		< 0,001		0,17
Hommes	230	50,2	1,46 (1,29-1,66)		0,51 (0,43-0,61)		0,18 (0,15-0,21)		0,08 (0,06-0,10)	
Femmes	228	49,8	1,90 (1,57-2,31)		0,49 (0,41-0,59)		0,37 (0,29-0,46)		0,11 (0,09-0,13)	
Âge (années)				0,02		0,008		0,09		0,002
18-39	242	52,8	1,54 (1,35-1,74)		0,41 (0,35-0,47)		0,24 (0,20-0,29)		0,07 (0,06-0,09)	
40-59	167	36,5	1,60 (1,25-2,05)		0,60 (0,47-0,75)		0,31 (0,23-0,42)		0,13 (0,10-0,16)	
60 et +	49	10,7	2,58 (1,92-3,46)		0,78 (0,53-1,16)		0,20 (0,14-0,27)		0,11 (0,07-0,18)	
Communauté d'appartenance				0,29		< 0,001		0,12		0,69
Kanak	310	68,0	1,73 (1,51-1,97)		0,62 (0,52-0,74)		0,29 (0,25-0,34)		0,08 (0,07-0,10)	
Européen	82	18,0	1,75 (1,36-2,25)		0,48 (0,36-0,63)		0,22 (0,16-0,30)		0,10 (0,07-0,14)	
Métis	37	8,1	1,12 (0,73-1,71)		0,35 (0,22-0,55)		0,19 (0,11-0,34)		0,10 (0,07-0,15)	
Wallisien/Futunien	17	3,7	2,08 (1,32-3,30)		0,42 (0,31-0,56)		0,21 (0,10-0,43)		0,11 (0,06-0,20)	
Autre	10	2,2	1,67 (1,11-2,50)		0,25 (0,21-0,30)		0,39 (0,21-0,73)		0,10 (0,06-0,17)	
Zone géographique^a				< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Nord-Ouest	80	17,5	1,70 (1,46-1,97)		0,95 (0,80-1,14)		0,33 (0,27-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Nord-Est	80	17,5	1,98 (1,71-2,30)		1,31 (1,14-1,49)		0,32 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Sud-Est	80	17,5	2,81 (2,46-3,20)		0,94 (0,79-1,12)		0,43 (0,35-0,53)		0,15 (0,12-0,18)	
Sud-Ouest	78	17,0	1,75 (1,50-2,04)		0,59 (0,49-0,70)		0,24 (0,19-0,29)		0,14 (0,11-0,17)	
Nouméa	80	17,5	1,63 (1,38-1,93)		0,36 (0,30-0,43)		0,24 (0,19-0,29)		0,09 (0,07-0,11)	
Îles Loyauté	60	13,0	1,23 (1,04-1,45)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Centre de recrutement				< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Koumac	18	3,9	1,49 (1,17-1,91)		0,73 (0,51-1,03)		0,30 (0,20-0,44)		0,07 (0,05-0,11)	
Voh	14	3,1	1,20 (0,82-1,76)		1,06 (0,75-1,50)		0,24 (0,18-0,32)		0,06 (0,04-0,11)	
Koné	30	6,6	1,64 (1,31-2,05)		0,94 (0,68-1,32)		0,28 (0,22-0,36)		0,09 (0,07-0,13)	
Poya/Népoui	14	3,1	2,35 (1,76-3,13)		1,37 (0,96-1,96)		0,45 (0,29-0,70)		0,12 (0,07-0,21)	
Belep	4	0,9	4,28 (2,26-8,11)		0,68 (0,42-1,08)		1,38 (0,81-2,35)		0,10 (0,07-0,14)	
Touho	8	1,7	2,10 (1,25-3,53)		1,64 (1,18-2,28)		0,30 (0,16-0,55)		0,10 (0,07-0,17)	
Hienghène	10	2,2	1,57 (1,14-2,15)		1,50 (1,17-1,92)		0,36 (0,17-0,77)		0,15 (0,09-0,23)	
Poindimié	16	3,5	1,42 (1,09-1,86)		1,12 (0,79-1,59)		0,32 (0,22-0,47)		0,06 (0,04-0,11)	
Ponérihouen	8	1,7	1,98 (1,16-3,38)		1,03 (0,57-1,84)		0,22 (0,12-0,42)		0,05 (0,03-0,08)	

Houaïlou	14	3,1	3,63 (2,59-5,08)	1,44 (1,09-1,89)	0,42 (0,29-0,61)	0,10 (0,06-0,15)
Kouaoua	4	0,9	2,37 (1,50-3,73)	2,29 (1,40-3,75)	0,18 (0,11-0,30)	0,29 (0,11-0,75)
Canala	12	2,6	2,38 (1,86-3,05)	1,19 (0,92-1,53)	0,49 (0,31-0,77)	0,13 (0,06-0,26)
Ouégoa	8	1,7	1,18 (0,89-1,56)	1,11 (0,79-1,58)	0,19 (0,13-0,27)	0,06 (0,03-0,12)
Yaté	22	4,8	2,75 (2,08-3,65)	0,81 (0,65-1,02)	0,31 (0,19-0,52)	0,23 (0,19-0,29)
Île des Pins	24	5,2	3,01 (2,40-3,78)	0,89 (0,71-1,11)	0,44 (0,32-0,61)	0,25 (0,17-0,37)
Thio	34	7,4	2,70 (2,21-3,31)	1,08 (0,76-1,54)	0,52 (0,38-0,70)	0,07 (0,05-0,10)
Bourail	46	10,0	1,90 (1,58-2,29)	0,67 (0,52-0,87)	0,24 (0,19-0,32)	0,11 (0,08-0,15)
La Foa	32	7,0	1,56 (1,20-2,04)	0,48 (0,38-0,61)	0,23 (0,16-0,32)	0,18 (0,12-0,27)
Nouméa	80	17,5	1,63 (1,38-1,93)	0,36 (0,30-0,43)	0,24 (0,19-0,29)	0,09 (0,07-0,11)
Lifou	60	13,1	1,23 (1,04-1,45)	1,38 (1,16-1,64)	0,25 (0,20-0,32)	0,13 (0,10-0,16)

^a Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep
 Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa
 Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio
 Sud-Ouest : Bourail, La Foa
 Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta
 Îles Loyauté : Lifou

Valeurs manquantes pour 2 participants pour communauté d'appartenance.

Tableau 10 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

Caractéristique	N	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Niveau d'études^a				0,002		< 0,001		0,52		0,33
Aucun/primaire	85	18,6	2,60 (2,05-3,32)		0,87 (0,66-1,13)		0,33 (0,22-0,48)		0,12 (0,09-0,16)	
Secondaire	185	40,5	1,40 (1,16-1,70)		0,45 (0,36-0,55)		0,25 (0,20-0,31)		0,09 (0,07-0,11)	
Baccalauréat	95	20,8	1,52 (1,25-1,85)		0,47 (0,37-0,59)		0,22 (0,18-0,29)		0,08 (0,06-0,11)	
Supérieur	92	20,1	1,66 (1,29-2,16)		0,42 (0,31-0,57)		0,25 (0,18-0,36)		0,10 (0,08-0,14)	
Situation professionnelle				0,01		0,68		0,007		0,99
En activité professionnelle	268	58,9	1,47 (1,28-1,69)		0,50 (0,43-0,58)		0,22 (0,18-0,26)		0,10 (0,08-0,12)	
Autre	187	41,1	1,94 (1,60-2,36)		0,50 (0,40-0,63)		0,31 (0,25-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Emploi relié à l'activité minière ($n = 268$)				0,11		0,11		0,80		0,98
Oui	25	9,3	1,81 (1,48-2,23)		0,42 (0,31-0,55)		0,23 (0,16-0,33)		0,11 (0,06-0,20)	
Non	243	90,7	1,41 (1,21-1,66)		0,52 (0,44-0,61)		0,21 (0,17-0,26)		0,10 (0,08-0,12)	
Statut marital				0,28		0,86		0,01		0,17
En couple	149	34,2	1,54 (1,26-1,88)		0,50 (0,39-0,63)		0,34 (0,26-0,43)		0,08 (0,07-0,11)	
Seul	287	65,8	1,75 (1,51-2,03)		0,50 (0,43-0,58)		0,23 (0,19-0,27)		0,10 (0,09-0,12)	
Type d'habitation				0,97		< 0,001		0,72		0,20
Maison ou villa	384	84,4	1,66 (1,44-1,92)		0,58 (0,50-0,68)		0,24 (0,21-0,28)		0,09 (0,08-0,11)	
Appartement	39	8,6	1,70 (1,33-2,18)		0,33 (0,28-0,40)		0,28 (0,18-0,43)		0,10 (0,07-0,13)	
Autre ^b	32	7,0	1,57 (1,12-2,21)		0,43 (0,30-0,60)		0,29 (0,17-0,49)		0,06 (0,04-0,10)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				0,48		0,01		0,70		0,85
Oui	78	17,0	1,76 (1,39-2,22)		0,40 (0,32-0,52)		0,25 (0,18-0,33)		0,09 (0,07-0,12)	
Non	380	83,0	1,61 (1,43-1,82)		0,58 (0,50-0,67)		0,26 (0,23-0,30)		0,09 (0,08-0,11)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,23		0,002		0,44		0,87
Oui	139	30,3	1,78 (1,51-2,10)		0,43 (0,36-0,52)		0,25 (0,20-0,31)		0,09 (0,08-0,12)	
Non	319	69,7	1,51 (1,31-1,76)		0,63 (0,52-0,76)		0,27 (0,23-0,31)		0,09 (0,07-0,11)	
Classification de l'indice de masse corporelle^c				0,46		0,55		0,36		0,05
Normal	171	37,9	1,71 (1,43-2,06)		0,51 (0,41-0,64)		0,28 (0,22-0,34)		0,09 (0,07-0,11)	

Surpoids	136	30,2	1,75 (1,40-2,20)	0,64 (0,51-0,79)	0,23 (0,19-0,27)	0,10 (0,07-0,12)	
Obésité	144	31,9	1,51 (1,24-1,83)	0,45 (0,36-0,55)	0,23 (0,17-0,31)	0,11 (0,08-0,14)	
Amalgames dentaires				0,31	0,89	0,13	0,22
Oui	170	37,9	1,78 (1,54-2,06)	0,50 (0,43-0,58)	0,23 (0,18-0,29)	0,11 (0,08-0,13)	
Non	278	62,1	1,58 (1,31-1,90)	0,51 (0,42-0,62)	0,29 (0,24-0,35)	0,09 (0,07-0,10)	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

^b Autre : case avec sol en dur, case avec sol en terre battue, autre.

^c Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeur manquante pour 1 participant pour le niveau d'études, 3 pour situation professionnelle, 22 pour statut marital, 3 pour type d'habitation, 7 pour indice de masse corporelle et 10 pour amalgames dentaires.

Tableau 11 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

Habitudes de vie	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac				0,08		0,20		0,53		0,16
Oui	225	49,6	1,49 (1,27-1,74)		0,45 (0,38-0,53)		0,27 (0,22-0,32)		0,08 (0,07-0,09)	
Non	229	50,4	1,88 (1,58-2,22)		0,56 (0,46-0,68)		0,25 (0,20-0,31)		0,11 (0,09-0,13)	
Nombre de cigarettes/jour ($n = 225$)				0,39		0,21		0,41		0,19
< 10	126	56,0	1,40 (1,14-1,72)		0,41 (0,33-0,51)		0,25 (0,20-0,31)		0,07 (0,06-0,10)	
10 et +	99	44,0	1,61 (1,27-2,05)		0,51 (0,41-0,64)		0,29 (0,21-0,40)		0,09 (0,07-0,12)	
Roule ses cigarettes ($n = 225$)				0,42		0,12		0,65		0,17
Oui	29	13,3	1,57 (1,22-2,02)		0,31 (0,22-0,45)		0,29 (0,20-0,42)		0,05 (0,04-0,08)	
Non	189	86,7	1,47 (1,22-1,76)		0,48 (0,40-0,57)		0,26 (0,21-0,32)		0,09 (0,07-0,11)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,70		0,15		0,29		0,19
Oui	192	43,0	1,58 (1,27-1,97)		0,43 (0,36-0,52)		0,23 (0,18-0,29)		0,09 (0,07-0,11)	
Non	255	57,0	1,75 (1,57-1,94)		0,57 (0,48-0,68)		0,28 (0,24-0,33)		0,09 (0,08-0,11)	
Consommation d'alcool				0,09		0,003		0,36		0,10
Oui	236	52,1	1,53 (1,34-1,76)		0,43 (0,37-0,51)		0,24 (0,20-0,29)		0,09 (0,07-0,11)	
Non	217	47,9	1,86 (1,51-2,28)		0,63 (0,51-0,78)		0,28 (0,21-0,36)		0,10 (0,08-0,12)	
Consommation de café				0,56		0,17		0,14		0,82
Oui	355	79,2	1,72 (1,52-1,96)		0,54 (0,48-0,62)		0,24 (0,20-0,29)		0,10 (0,08-0,12)	
Non	93	20,8	1,50 (1,13-1,98)		0,39 (0,28-0,54)		0,30 (0,23-0,39)		0,08 (0,06-0,11)	
Consommation de thé				0,79		0,09		0,60		0,88
Oui	327	72,8	1,65 (1,42-1,92)		0,53 (0,45-0,63)		0,26 (0,23-0,31)		0,09 (0,08-0,11)	
Non	122	27,2	1,71 (1,42-2,05)		0,43 (0,36-0,52)		0,24 (0,18-0,32)		0,09 (0,07-0,12)	
Consommation de cannabis				0,56		0,56		0,40		0,76
Régulière	30	7,0	1,87 (1,52-2,30)		0,56 (0,44-0,71)		0,22 (0,18-0,26)		0,09 (0,04-0,19)	
Occasionnelle	54	12,6	1,45 (0,93-2,26)		0,49 (0,32-0,77)		0,25 (0,18-0,40)		0,09 (0,06-0,13)	
Jamais	344	80,4	1,70 (1,49-1,94)		0,49 (0,43-0,57)		0,26 (0,22-0,30)		0,09 (0,08-0,11)	
Consommation régulière de médicaments traditionnels										
Par voie orale				0,50		0,62		0,10		0,71
Oui	26	5,7	2,01 (1,25-3,24)		0,58 (0,38-0,88)		0,19 (0,13-0,28)		0,12 (0,06-0,23)	

Non	431	94,3	1,65 (1,46-1,86)		0,50 (0,44-0,57)		0,26 (0,22-0,30)		0,09 (0,08-0,11)	
Par voie cutanée				0,005		0,33		0,56		0,04
Oui	17	3,8	2,36 (2,02-2,77)		0,67 (0,46-0,98)		0,21 (0,10-0,45)		0,18 (0,11-0,27)	
Non	435	96,2	1,67 (1,48-1,88)		0,50 (0,44-0,57)		0,26 (0,22-0,30)		0,09 (0,08-0,11)	
Consommation de kava				0,80		0,62		0,43		0,85
Régulière	10	2,2	1,69 (1,22-2,32)		0,50 (0,31-0,80)		0,14 (0,06-0,38)		0,09 (0,04-0,23)	
Occasionnelle	51	11,2	1,56 (1,23-1,97)		0,57 (0,45-0,71)		0,28 (0,20-0,40)		0,09 (0,08-0,12)	
Jamais	393	86,6	1,68 (1,47-1,92)		0,49 (0,43-0,57)		0,26 (0,22-0,30)		0,09 (0,08-0,11)	
Origine de l'eau pour la cuisine				0,86		0,92		0,37		< 0,001
Robinet	435	97,3	1,68 (1,48-1,89)		0,50 (0,44-0,57)		0,26 (0,22-0,30)		0,10 (0,09-0,11)	
Autre ^a	12	2,7	1,48 (1,19-1,83)		0,41 (0,24-0,71)		0,29 (0,20-0,43)		0,03 (0,02-0,04)	
Origine de l'eau pour la boisson				0,29		0,61		0,48		< 0,001
Robinet	376	84,5	1,79 (1,59-2,03)		0,53 (0,47-0,60)		0,26 (0,22-0,31)		0,10 (0,09-0,12)	
Bouteilles	55	12,4	1,27 (0,89-1,80)		0,39 (0,25-0,59)		0,22 (0,15-0,32)		0,07 (0,06-0,10)	
Autre ^a	14	3,1	1,47 (1,20-1,81)		0,44 (0,26-0,75)		0,30 (0,21-0,43)		0,03 (0,02-0,05)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour^b (n = 376)				0,08		0,10		0,41		0,21
Moins de 0,5 L	9	2,4	1,31 (0,95-1,81)		0,39 (0,27-0,57)		0,35 (0,18-0,70)		0,07 (0,05-0,10)	
0,5 à 1 L	100	26,7	1,80 (1,28-2,55)		0,54 (0,39-0,74)		0,28 (0,18-0,42)		0,11 (0,08-0,16)	
1 à 2 L	190	50,8	1,86 (1,60-2,18)		0,58 (0,49-0,70)		0,26 (0,22-0,31)		0,10 (0,08-0,13)	
Plus de 2 L	75	20,1	1,72 (1,46-2,03)		0,45 (0,35-0,58)		0,25 (0,17-0,37)		0,10 (0,07-0,14)	

^a Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

^b La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 4 participants pour la consommation de tabac, 7 pour rouler ses cigarettes, 11 pour consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 5 pour consommation d'alcool, 10 pour consommation de café, 9 pour consommation de thé, 30 pour consommation de cannabis, 1 pour consommation de médicaments traditionnels par voie orale, 6 pour consommation de médicaments traditionnels par voie cutanée, 4 pour consommation de kava, 11 pour origine de l'eau pour la cuisine, 13 pour origine de l'eau pour la boisson et 2 pour quantité d'eau du robinet bue par jour.

Tableau 12 Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus^a										
Légumes feuilles				0,69		0,26		1,00		0,13
Jamais ou < 1	155	34,8	1,55 (1,13-2,13)		0,59 (0,44-0,80)		0,25 (0,18-0,34)		0,08 (0,06-0,10)	
1 à 4	172	38,7	1,76 (1,56-2,00)		0,48 (0,40-0,57)		0,29 (0,23-0,36)		0,10 (0,08-0,12)	
Plus de 4	118	26,5	1,64 (1,35-1,98)		0,46 (0,36-0,58)		0,25 (0,19-0,31)		0,10 (0,07-0,13)	
Légumes racines				0,47		0,008		0,77		0,03
Jamais ou < 1	274	61,5	1,65 (1,40-1,95)		0,52 (0,44-0,61)		0,26 (0,22-0,33)		0,08 (0,07-0,10)	
1 à 4	150	33,6	1,65 (1,40-1,99)		0,52 (0,42-0,66)		0,25 (0,20-0,31)		0,10 (0,07-0,13)	
Plus de 4	22	4,9	1,89 (1,29-2,77)		0,32 (0,22-0,46)		0,24 (0,16-0,38)		0,13 (0,07-0,23)	
Autres légumes				0,58		0,09		0,61		0,76
Jamais ou < 1	139	31,5	1,54 (1,16-2,06)		0,60 (0,44-0,83)		0,25 (0,18-0,34)		0,08 (0,06-0,11)	
1 à 4	131	29,6	1,63 (1,41-1,88)		0,51 (0,42-0,62)		0,23 (0,18-0,28)		0,10 (0,08-0,13)	
Plus de 4	172	38,9	1,73 (1,45-2,08)		0,45 (0,37-0,55)		0,28 (0,22-0,35)		0,09 (0,07-0,12)	
Légumes secs										
Jamais ou < 1	366	81,3	1,63 (1,42-1,87)	0,19	0,51 (0,44-0,59)	0,77	0,24 (0,21-0,29)	0,27	0,09 (0,08-0,11)	0,90
Plus de 1	84	18,7	1,95 (1,57-2,41)		0,54 (0,40-0,74)		0,30 (0,21-0,43)		0,10 (0,07-0,14)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,21		< 0,001		0,13		0,50
Jamais ou < 1	160	35,9	1,53 (1,23-1,90)		0,41 (0,34-0,50)		0,22 (0,17-0,29)		0,10 (0,08-0,12)	
1 à 4	123	27,6	1,88 (1,55-2,28)		0,53 (0,41-0,69)		0,29 (0,23-0,37)		0,09 (0,07-0,11)	
Plus de 4	163	36,5	1,69 (1,45-1,96)		0,65 (0,53-0,80)		0,28 (0,24-0,32)		0,09 (0,07-0,13)	
Légumes racines				0,16		0,002		0,03		0,42
Jamais ou < 1	81	18,1	1,42 (1,03-1,98)		0,37 (0,27-0,51)		0,19 (0,13-0,28)		0,11 (0,08-0,14)	
1 à 4	164	36,7	1,72 (1,47-2,00)		0,48 (0,41-0,57)		0,25 (0,21-0,29)		0,10 (0,08-0,12)	
Plus de 4	202	45,2	1,79 (1,52-2,11)		0,62 (0,51-0,76)		0,31 (0,25-0,39)		0,08 (0,06-0,11)	
Autres légumes				0,60		0,02		0,33		0,65
Jamais ou < 1	195	44,3	1,52 (1,20-1,93)		0,69 (0,53-0,92)		0,22 (0,17-0,29)		0,09 (0,07-0,12)	
1 à 4	131	29,8	1,77 (1,53-2,06)		0,41 (0,34-0,49)		0,27 (0,22-0,35)		0,10 (0,07-0,12)	
Plus de 4	114	25,9	1,66 (1,34-2,06)		0,45 (0,36-0,60)		0,30 (0,21-0,34)		0,09 (0,07-0,11)	
Fruits frais^a										
				0,06		0,46		0,34		0,95

Jamais ou < 1	70	15,6	1,15 (0,73-1,79)	0,58 (0,34-0,99)	0,19 (0,13-0,28)	0,09 (0,07-0,12)	
1 à 6	105	23,5	1,65 (1,32-2,06)	0,52 (0,43-0,64)	0,31 (0,22-0,42)	0,09 (0,07-0,11)	
7 à 14	126	28,1	1,69 (1,40-2,03)	0,52 (0,42-0,63)	0,24 (0,19-0,31)	0,11 (0,09-0,14)	
Plus de 14	147	32,8	1,87 (1,52-2,29)	0,47 (0,37-0,61)	0,26 (0,21-0,34)	0,09 (0,06-0,11)	
Poisson							
Poisson de mer ^a				0,22	0,01	0,36	0,38
Jamais ou < 1	128	28,3	1,56 (1,23-1,99)	0,48 (0,37-0,62)	0,26 (0,20-0,33)	0,10 (0,08-0,13)	
1 à 4	141	31,2	1,67 (1,37-2,03)	0,43 (0,35-0,53)	0,23 (0,18-0,29)	0,08 (0,07-0,11)	
Plus de 4	183	40,5	1,82 (1,56-2,13)	0,71 (0,56-0,89)	0,30 (0,24-0,37)	0,11 (0,08-0,14)	
Poisson d'eau douce				0,91	0,39	0,44	0,59
Non	312	68,4	1,69 (1,45-1,97)	0,49 (0,42-0,58)	0,25 (0,21-0,30)	0,10 (0,08-0,11)	
Oui	144	31,6	1,63 (1,42-1,86)	0,53 (0,43-0,65)	0,27 (0,23-0,32)	0,08 (0,06-0,11)	
Poisson d'eau saumâtre				0,10	0,005	0,82	0,95
Non	452	98,7	1,67 (1,48-1,87)	0,50 (0,44-0,57)	0,26 (0,22-0,30)	0,09 (0,08-0,11)	
Oui	6	1,3	2,23 (1,62-3,08)	0,94 (0,62-1,45)	0,24 (0,14-0,43)	0,10 (0,06-0,18)	
Crustacés, fruits de mer							
Jamais ou < 1	343	75,9	1,67 (1,44-1,94)	0,49 (0,42-0,58)	0,25 (0,21-0,30)	0,09 (0,08-0,11)	
Plus de 1	109	24,1	1,67 (1,42-1,97)	0,54 (0,45-0,65)	0,27 (0,22-0,35)	0,10 (0,07-0,14)	
Poisson fumé, séché ou salé							
Non	350	76,6	1,69 (1,46-1,96)	0,54 (0,47-0,63)	0,25 (0,21-0,30)	0,10 (0,08-0,11)	
Oui	107	23,4	1,62 (1,35-1,94)	0,42 (0,34-0,53)	0,27 (0,21-0,35)	0,08 (0,06-0,11)	
Poisson en conserve							
Non	298	65,2	1,69 (1,43-1,98)	0,62 (0,52-0,75)	0,26 (0,22-0,31)	0,09 (0,07-0,11)	
Oui	159	34,8	1,65 (1,39-1,95)	0,39 (0,33-0,47)	0,25 (0,20-0,32)	0,10 (0,08-0,12)	
Viande^a							
Jamais ou < 1	45	10,0	2,11 (1,18-3,76)	0,46 (0,27-0,76)	0,22 (0,12-0,41)	0,10 (0,07-0,14)	
1 à 4	199	44,4	1,80 (1,56-2,09)	0,62 (0,51-0,75)	0,24 (0,20-0,29)	0,09 (0,08-0,12)	
Plus de 4	204	45,5	1,51 (1,28-1,77)	0,43 (0,36-0,50)	0,27 (0,22-0,34)	0,09 (0,07-0,11)	
Oëufs							
Jamais ou < 2	241	53,1	1,54 (1,31-1,81)	0,56 (0,45-0,70)	0,24 (0,19-0,29)	0,10 (0,08-0,12)	
Plus de 2	213	46,9	1,77 (1,50-2,09)	0,45 (0,39-0,52)	0,27 (0,22-0,33)	0,09 (0,07-0,11)	
Noix, fruits secs							
Non	363	79,3	1,53 (1,32-1,79)	0,56 (0,48-0,67)	0,24 (0,20-0,28)	0,09 (0,07-0,11)	
Oui	95	20,7	1,97 (1,68-2,31)	0,40 (0,33-0,48)	0,29 (0,22-0,39)	0,10 (0,08-0,13)	

Laitages

Locaux				0,62		< 0,001		0,37		0,36
Non	332	72,8	1,72 (1,48-2,01)		0,66 (0,56-0,78)		0,27 (0,23-0,33)		0,10 (0,08-0,12)	
Oui	124	27,2	1,62 (1,36-1,93)		0,40 (0,33-0,48)		0,24 (0,20-0,30)		0,09 (0,07-0,11)	
Importés				0,12		0,17		0,61		0,49
Non	269	59,0	1,73 (1,51-1,99)		0,46 (0,40-0,54)		0,25 (0,21-0,30)		0,09 (0,08-0,11)	
Oui	187	41,0	1,52 (1,24-1,86)		0,62 (0,48-0,78)		0,28 (0,21-0,36)		0,10 (0,08-0,12)	
Boissons										
Jus de fruits frais				0,30		0,57		0,08		0,41
Jamais ou < 1	267	58,8	1,60 (1,35-1,88)		0,49 (0,41-0,57)		0,23 (0,19-0,28)		0,10 (0,08-0,12)	
Plus de 1	187	41,2	1,79 (1,55-2,08)		0,52 (0,43-0,64)		0,30 (0,24-0,37)		0,09 (0,07-0,11)	
Lait local				0,04		0,44		0,67		0,27
Non	449	98,0	1,65 (1,47-1,86)		0,50 (0,44-0,57)		0,26 (0,22-0,30)		0,09 (0,09-0,11)	
Oui	9	2,0	2,88 (1,98-4,18)		0,50 (0,23-1,06)		0,26 (0,18-0,39)		0,17 (0,08-0,38)	
Lait importé				0,64		0,28		0,61		0,82
Jamais ou < 1	227	50,4	1,63 (1,34-1,99)		0,55 (0,44-0,69)		0,25 (0,20-0,30)		0,09 (0,08-0,12)	
Plus de 1	223	49,6	1,70 (1,48-1,95)		0,46 (0,41-0,53)		0,26 (0,21-0,32)		0,09 (0,07-0,11)	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 13 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 12 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 16 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 8 pour légumes secs, 12 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 11 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 18 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 10 pour fruits frais (banane, ananas...), 6 pour poisson de mer (mulet, picot...), 2 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 6 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 1 pour poisson en conserve (thon, sardines/hareng/maquereau...), 10 pour viande (poulet/volailles, porc...), 4 pour œufs, 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...), 2 pour laitages, 4 pour jus de fruits frais, 0 pour lait local et 8 pour lait importé.

Tableau 13 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles				0,06		0,28		0,67		0,42
Non	227	51,0	1,51 (1,24-1,84)		0,48 (0,39-0,59)		0,26 (0,20-0,33)		0,09 (0,08-0,11)	
Oui	218	49,0	1,79 (1,55-2,06)		0,51 (0,43-0,61)		0,27 (0,23-0,31)		0,09 (0,07-0,11)	
Légumes racines				0,26		0,34		0,77		0,65
Non	337	75,6	1,62 (1,40-1,86)		0,49 (0,43-0,56)		0,26 (0,22-0,32)		0,10 (0,08-0,11)	
Oui	109	24,4	1,80 (1,45-2,23)		0,53 (0,40-0,71)		0,25 (0,21-0,30)		0,08 (0,06-0,11)	
Autres légumes ^a				0,03		0,80		0,05		0,45
Jamais ou < 1	217	49,1	1,46 (1,20-1,77)		0,49 (0,40-0,59)		0,23 (0,18-0,29)		0,09 (0,07-0,11)	
1 à 4	95	21,5	1,68 (1,43-1,96)		0,52 (0,41-0,67)		0,24 (0,19-0,31)		0,10 (0,07-0,13)	
Plus de 4	130	29,4	1,94 (1,61-2,34)		0,50 (0,40-0,62)		0,31 (0,25-0,38)		0,10 (0,07-0,13)	
Légumes secs										
Non	447	99,3	1,68 (1,49-1,90)	-	0,51 (0,45-0,58)	-	0,25 (0,22-0,30)	-	0,09 (0,08-0,11)	-
Oui	3	0,7	2,76 (1,82-4,20)		1,34 (1,09-1,65)		0,14 (0,12-0,17)		0,07 (0,06-0,08)	
Légumes cuits										
Légumes feuilles ^a				0,25		< 0,001		0,16		0,48
Jamais ou < 1	181	40,6	1,56 (1,18-2,08)		0,53 (0,34-0,81)		0,30 (0,14-0,66)		0,09 (0,05-0,15)	
1 à 4	106	23,8	1,79 (1,28-2,50)		0,70 (0,43-1,13)		0,26 (0,18-0,36)		0,10 (0,06-0,15)	
Plus de 4	159	35,6	1,84 (1,57-2,17)		0,78 (0,62-1,00)		0,28 (0,23-0,34)		0,11 (0,08-0,16)	
Légumes racines ^a				0,07		< 0,001		0,24		0,41
Jamais ou < 1	112	25,1	1,48 (1,14-1,91)		0,39 (0,31-0,50)		0,24 (0,17-0,33)		0,11 (0,09-0,14)	
1 à 4	140	31,3	1,79 (1,52-2,10)		0,49 (0,41-0,60)		0,24 (0,20-0,29)		0,10 (0,08-0,12)	
Plus de 4	195	43,6	1,79 (1,53-2,10)		0,65 (0,52-0,81)		0,29 (0,23-0,35)		0,08 (0,06-0,10)	
Autres légumes				0,001		0,65		0,11		0,27
Non	240	54,5	1,39 (1,16-1,67)		0,51 (0,42-0,63)		0,23 (0,18-0,29)		0,10 (0,08-0,12)	
Oui	200	45,5	1,99 (1,74-2,29)		0,48 (0,41-0,56)		0,29 (0,24-0,34)		0,08 (0,07-0,10)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	150	33,5	1,35 (1,06-1,72)	0,02	0,46 (0,36-0,58)	0,59	0,22 (0,17-0,29)	0,37	0,10 (0,08-0,13)	0,91
1 à 6	73	16,3	2,01 (1,52-2,65)		0,64 (0,50-0,81)		0,31 (0,20-0,47)		0,08 (0,06-0,11)	
7 à 14	97	21,6	1,64 (1,34-2,02)		0,51 (0,41-0,64)		0,24 (0,18-0,33)		0,10 (0,08-0,14)	

Plus de 14	128	28,6	2,00 (1,67-2,40)	0,51 (0,40-0,66)	0,28 (0,22-0,36)	0,08 (0,06-0,11)		
Poisson								
Poisson de mer ^a				0,22	0,002	0,26		0,21
Jamais ou < 1	146	32,3	1,62 (1,33-1,97)	0,47 (0,38-0,58)	0,25 (0,20-0,32)	0,10 (0,08-0,12)		
1 à 4	125	27,7	1,64 (1,30-2,07)	0,43 (0,34-0,54)	0,23 (0,17-0,30)	0,08 (0,06-0,11)		
Plus de 4	181	40,0	1,82 (1,55-2,12)	0,71 (0,56-0,90)	0,29 (0,23-0,37)	0,10 (0,08-0,13)		
Poisson d'eau douce				0,92	0,43	0,45		0,59
Non	313	68,6	1,69 (1,45-1,96)	0,49 (0,42-0,58)	0,25 (0,21-0,30)	0,10 (0,08-0,11)		
Oui	143	31,4	1,63 (1,42-1,86)	0,53 (0,43-0,64)	0,27 (0,23-0,32)	0,08 (0,06-0,11)		
Poisson d'eau saumâtre				0,10	0,005	0,82		0,95
Non	452	98,7	1,67 (1,48-1,87)	0,50 (0,44-0,57)	0,26 (0,22-0,30)	0,09 (0,08-0,11)		
Oui	6	1,3	2,23 (1,62-3,08)	0,94 (0,61-1,45)	0,24 (0,14-0,43)	0,10 (0,06-0,18)		
Crustacés, fruits de mer				0,78	0,34	0,49		0,24
Jamais ou < 1	346	76,6	1,66 (1,43-1,93)	0,49 (0,42-0,57)	0,25 (0,21-0,30)	0,09 (0,07-0,10)		
Plus de 1	109	23,4	1,70 (1,44-2,01)	0,55 (0,45-0,67)	0,28 (0,22-0,36)	0,10 (0,08-0,14)		
Poisson fumé, séché ou salé				0,98	0,27	0,18		0,39
Non	362	79,2	1,69 (1,47-1,94)	0,53 (0,46-0,61)	0,24 (0,21-0,29)	0,10 (0,09-0,12)		
Oui	95	20,8	1,61 (1,30-1,99)	0,42 (0,33-0,54)	0,29 (0,23-0,38)	0,07 (0,05-0,10)		
Viande^a				0,66	0,15	0,04		0,43
Jamais ou < 1	234	52,2	1,65 (1,38-1,96)	0,45 (0,38-0,54)	0,23 (0,19-0,29)	0,09 (0,08-0,11)		
1 à 4	90	20,1	1,80 (1,46-2,21)	0,67 (0,50-0,89)	0,25 (0,20-0,31)	0,07 (0,05-0,10)		
Plus de 4	124	27,7	1,70 (1,47-1,97)	0,54 (0,42-0,70)	0,32 (0,26-0,41)	0,10 (0,07-0,15)		
Œufs				0,70	0,77	0,17		0,006
Non	411	90,5	1,64 (1,45-1,86)	0,50 (0,44-0,56)	0,26 (0,22-0,30)	0,09 (0,08-0,11)		
Oui	43	9,5	1,82 (1,19-2,79)	0,54 (0,38-0,79)	0,21 (0,16-0,27)	0,07 (0,04-0,11)		
Noix, fruits secs				0,48	0,46	0,46		< 0,001
Non	452	98,7	1,67 (1,48-1,88)	0,50 (0,44-0,57)	0,25 (0,22-0,29)	0,09 (0,08-0,11)		
Oui	6	1,3	2,02 (1,22-3,34)	0,58 (0,38-0,89)	0,39 (0,13-1,18)	0,15 (0,11-0,20)		

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 13 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 12 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 16 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 8 pour légumes secs, 12 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 11 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 18 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 10 pour fruits frais (banane, ananas...), 6 pour poisson de mer (mulet, picot...), 2 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 6 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 10 pour viande (poulet/volailles, porc...), 4 pour œufs et 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...).

4.1.2.3. Analyses multivariées

Cette section présente les résultats des analyses multivariées chez les adultes pour toute la Nouvelle-Calédonie. Les résultats par zone géographique sont présentés dans les Annexes 3 à 8.

4.1.2.3.1. Facteurs de variation des concentrations urinaires de nickel

Le tableau 14 présente les résultats de l'analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de nickel chez les adultes. Le R^2 est de 49% et la créatinine urinaire est le facteur contribuant le plus au R^2 , seulement 14% de la variance étant expliquée par des facteurs autres : le sexe, l'âge, la zone géographique, le niveau d'études ainsi que la consommation de légumes secs et de légumes racines cuits d'origine locale.

Tableau 14 : Analyse de régression multiple^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R^{2b}
Modèle complet	458	-	-	0,49
Créatinine urinaire	458	-	< 0,001	0,35
Sexe				0,03
Femmes	228	1,40 (1,24-1,57)	< 0,001	
Hommes	230	(Référence)		
Âge (années)				0,007
60 et +	49	1,30 (1,05-1,60)	0,01	
18-59	409	(Référence)		
Zone géographique				0,08
Nord-Ouest	80	1,47 (1,19-1,81)	< 0,001	
Nord-Est	80	1,64 (1,34-2,01)	< 0,001	
Sud-Est	80	2,51 (2,06-3,06)	< 0,001	
Sud-Ouest	78	1,58 (1,27-1,96)	< 0,001	
Nouméa	80	1,46 (1,18-1,80)	< 0,001	
Îles Loyauté	60	(Référence)		
Niveau d'études				0,009
Aucun/primaire	85	1,26 (1,07-1,49)	0,005	
Secondaire ou +	373	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,008
Légumes secs				
Oui	84	1,15 (1,00-1,32)	0,05	
Non	374	(Référence)		
Légumes racines cuits d'origine locale				
Plus de 4/semaine	206	1,22 (1,04-1,30)	0,01	
1 à 4/semaine	140	1,11 (0,94-1,30)	0,22	
Jamais ou < 1/semaine	112	(Référence)		

^a Données non pondérées.

^b Contribution au $R^2 = R^2_{\text{modèle complet}} - R^2_{\text{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}}$ - R^2 ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge, zone géographique, niveau d'études, situation professionnelle (non en activité professionnelle vs en activité professionnelle non minière et en activité professionnelle minière), consommation de tabac et d'alcool, quantité d'eau du robinet bue par jour (moins de 1 L vs 1 L et plus), consommation de légumes secs, noix - fruits secs et laitages importés ainsi que consommation de légumes crus (feuilles et autres), légumes cuits (racines et autres) et fruits frais d'origine locale.

4.1.2.3.2. Facteurs de variation des concentrations urinaires de chrome

Les résultats de l'analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de chrome chez les adultes sont présentés dans le tableau 15. Le R^2 est de 48%, la créatinine urinaire (18%) ainsi que la zone géographique (15%) sont les variables expliquant le plus le R^2 . L'âge, la consommation d'alcool et de légumes racines cuits d'origine locale sont les autres facteurs retenus dans le modèle.

Tableau 15 : Analyse de régression multiple^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R^{2b}
Modèle complet	458	-	-	0,48
Créatinine urinaire	458	-	< 0,001	0,18
Âge (années)				0,01
60 et +	49	1,42 (1,17-1,72)	< 0,001	
18-59	409	(Référence)		
Zone géographique				0,15
Nord-Ouest	80	0,72 (0,58-0,90)	0,004	
Nord-Est	80	0,97 (0,79-1,18)	0,77	
Sud-Est	80	0,78 (0,62-0,97)	0,03	
Sud-Ouest	78	0,48 (0,38-0,61)	< 0,001	
Nouméa	80	0,30 (0,24-0,38)	< 0,001	
Îles Loyauté	60	(Référence)		
Consommation d'alcool				0,01
Oui	241	0,81 (0,71-0,92)	0,002	
Non	217	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,01
Légumes racines cuits d'origine locale				
Plus de 4/semaine	206	1,21 (1,00-1,45)	0,05	
1 à 4/semaine	140	0,98 (0,82-1,17)	0,83	
Jamais ou < 1/semaine	112	(Référence)		
Œufs				
Jamais ou < 2/semaine	213	0,87 (0,76-0,99)	0,04	
Plus de 2/semaine	245	(Référence)		

^a Données non pondérées.

^b Contribution au $R^2 = R^2_{\text{modèle complet}} - R^2_{\text{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}}$. R^2 ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variabes introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, âge, communauté d'appartenance (Kanak vs autre), zone géographique, niveau d'études (secondaire ou + vs aucun/primaire), situation professionnelle (non en activité professionnelle vs en activité professionnelle non minière et en activité professionnelle minière), type d'habitation (maison ou villa vs autre), résidence à < 10 km d'une zone minière, consommation de tabac (non vs oui et ne roule pas ses cigarettes et oui et roule ses cigarettes), de tabac à l'intérieur de la maison, d'alcool, de café et de thé, quantité d'eau du robinet bue par jour (moins de 1 L vs 1 L et plus), consommation de légumes crus (racines et autres), autres légumes cuits, poisson fumé, séché ou salé, poisson en conserve, œufs, noix - fruits secs et laitages (locaux et importés) ainsi que consommation de légumes cuits (feuilles et racines), poisson de mer et viande d'origine locale.

4.1.2.3.3. Facteurs de variation des concentrations urinaires de cobalt

Le tableau 16 présente les résultats de l'analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de cobalt chez les adultes. Le R^2 du modèle est de 44% et la créatinine urinaire est le facteur y contribuant le plus. Le sexe, la communauté d'appartenance, la zone géographique et la consommation de poisson fumé, séché ou salé d'origine locale sont les autres facteurs inclus dans le modèle.

Tableau 16 : Analyse de régression multiple^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Co ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R^{2b}
Modèle complet	458	-	-	0,44
Créatinine urinaire	458	-	< 0,001	0,26
Sexe				0,12
Femmes	228	2,10 (1,81-2,45)	< 0,001	
Hommes	230	(Référence)		
Communauté d'appartenance				0,007
Autre	146	0,77 (0,63-0,94)	0,01	
Kanak	312	(Référence)		
Zone géographique				0,01
Nord-Ouest	80	1,31 (1,00-1,70)	0,05	
Nord-Est	80	1,26 (0,96-1,66)	0,10	
Sud-Est	80	1,50 (1,10-2,05)	0,01	
Sud-Ouest	78	1,04 (0,77-1,40)	0,79	
Nouméa	80	1,00 (0,73-1,36)	0,99	
Îles Loyauté	60	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,006
Poisson fumé, séché ou salé d'origine locale				
Oui	95	1,30 (1,03-1,63)	0,03	
Non	363	(Référence)		

^a Données non pondérées.

^b Contribution au $R^2 = R^2_{\text{modèle complet}} - R^2_{\text{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}}$. R^2 ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-59 vs 60 et +), communauté d'appartenance, zone géographique, situation professionnelle (non en activité professionnelle vs en activité professionnelle non minière et en activité professionnelle minière), statut marital, amalgames dentaires, consommation de café et médicaments traditionnels par voie orale, consommation de légumes racines cuits et jus de fruits frais ainsi que consommation d'autres légumes crus, légumes cuits (feuilles et autres), poisson fumé, séché ou salé, viande et œufs d'origine locale.

4.1.2.3.4. Facteurs de variation des concentrations urinaires de manganèse

Les résultats de l'analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de manganèse chez les adultes sont présentés dans le tableau 17. Le R^2 du modèle est très faible (8%). La zone géographique est le facteur contribuant le plus au R^2 . La créatinine urinaire est le seul autre facteur inclus dans le modèle.

Tableau 17 : Analyse de régression multiple^a des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn ($\mu\text{g/L}$) chez les adultes, Nouvelle-Calédonie ($n = 458$)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R^{2a}
Modèle complet	458	-	-	0,08
Créatinine urinaire	458	-	< 0,001	0,02
Zone géographique				0,05
Nord-Ouest	80	0,68 (0,51-0,91)	0,01	
Nord-Est	80	0,75 (0,56-1,01)	0,06	
Sud-Est	80	1,27 (0,94-1,71)	0,12	
Sud-Ouest	78	0,95 (0,70-1,28)	0,74	
Nouméa	80	0,70 (0,52-0,93)	0,01	
Îles Loyauté	60	(Référence)		

^a Contribution au $R^2 = R^2_{\text{modèle complet}} - R^2_{\text{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}}$. R^2 ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-59 vs 60 et +), zone géographique, statut marital, classification de l'indice de masse corporelle (normal vs surpoids et obésité), consommation de tabac (non vs oui et ne roule pas ses cigarettes et oui et roule ses cigarettes), consommation de tabac à l'intérieur de la maison et d'alcool, origine de l'eau pour la boisson (robinet vs autre), consommation de légumes crus (feuilles et racines (jamais ou < 1 vs 1 et plus)) ainsi que consommation d'œufs d'origine locale.

4.1.3. CONCENTRATIONS URINAIRES CHEZ LES ADOLESCENTS (10 A 17 ANS) ET FACTEURS DE VARIATION

La description des caractéristiques de la population des adolescents est présentée en Annexe 2 (cf. tableaux 47 à 51). Le sous-groupe de population des adolescents est formé de 121 participants, dont un pour lequel le dosage de la créatinine urinaire n'est pas disponible. La moyenne d'âge est de 12,1 ans (minimum : 10,0 ans, maximum : 17,0 ans).

4.1.3.1. Distribution des concentrations urinaires de métaux

Les tableaux 18 et 19 présentent la distribution des concentrations urinaires ($\mu\text{g/g}$ de créatinine et $\mu\text{g/L}$) des quatre métaux cibles chez les adolescents. L'effectif est de 120 pour le tableau 22 en raison d'un participant pour lequel le dosage de la créatinine urinaire n'est pas disponible. La concentration moyenne de nickel est de 1,92 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (2,50 $\mu\text{g/L}$), celle de chrome de 1,00 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (1,32 $\mu\text{g/L}$), celle de cobalt de 0,48 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,62 $\mu\text{g/L}$) et celle de manganèse de 0,10 $\mu\text{g/g}$ de créatinine (0,14 $\mu\text{g/L}$).

Tableau 18 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 120$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,2	1,92 (1,68-2,20)	0,99	1,29	1,92	2,77	3,83	4,94
Cr	98,3	1,00 (0,84-1,19)	0,39	0,62	0,86	1,63	2,66	3,87
Co	98,3	0,48 (0,41-0,55)	0,18	0,29	0,48	0,71	0,99	1,41
Mn	75,0	0,10 (0,08-0,13)	0,03	0,04	0,10	0,22	0,34	0,81

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Tableau 19 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/L}$) chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 121$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,2	2,50 (1,97-3,17)	0,63	1,42	2,69	4,86	7,50	9,42
Cr	98,4	1,32 (1,09-1,60)	0,45	0,84	1,29	2,12	3,95	5,48
Co	98,4	0,62 (0,49-0,79)	0,10	0,40	0,75	1,24	1,66	2,65
Mn	75,2	0,14 (0,11-0,17)	0,05	0,05	0,09	0,22	0,45	0,71

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

4.1.3.2. Facteurs de variation des concentrations de métaux

Les moyennes géométriques de nickel, chrome, cobalt et manganèse selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adolescents sont présentées au tableau 20. La concentration moyenne de nickel la plus élevée est observée dans la zone Sud-Est et la moins élevée dans les Îles Loyauté. Les concentrations de chrome sont plus élevées dans la communauté Kanake et dans la province Nord-Ouest. La zone Sud-Est est également celle où les valeurs les plus élevées de cobalt urinaires sont retrouvées. On observe des niveaux de manganèse supérieurs chez les filles et dans les zones Sud-Ouest et Sud-Est, ainsi que dans la communauté Kanake ($P = 0,11$).

Le tableau 21 présente les concentrations des quatre métaux selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles des adolescents. Une exposition plus élevée au cobalt a été observée chez les adolescents habitant dans une maison ou villa ou à distance (> 5 km) d'une zone minière en activité. La présence de matériaux de construction à base de terre dans le logement est associée à des concentrations de chrome et de cobalt moins élevées. Les niveaux d'ETM les plus élevés sont observés chez les adolescents habitant dans une maison ou villa. L'exposition au manganèse est elle aussi plus élevée chez les participants habitant à plus de 10 km d'un centre minier.

Les moyennes géométriques selon les habitudes de vie des participants se retrouvent au tableau 22. Les concentrations urinaires de nickel sont plus élevées chez les consommateurs d'alcool. Les consommateurs de tabac ont des niveaux de nickel plus faibles. Cette observation est également valable pour le chrome urinaire. L'imprégnation au cobalt est supérieure chez les consommateurs d'alcool. Une imprégnation plus faible au manganèse est observée chez les consommateurs de tabac.

Le tableau 23 présente les moyennes géométriques des concentrations d'ETM selon la fréquence de consommation des aliments chez les adolescents. Les associations significatives avec les aliments d'origine locale sont mentionnées dans le texte.

Parmi les aliments dont la fréquence de consommation est associée à des concentrations de nickel augmentées on note la viande (origine locale) et le lait importé. La consommation de légumes racines crus (origine locale), légumes feuilles cuits et œufs (origine locale) est quant à elle associée à des concentrations diminuées.

En ce qui concerne le chrome, les légumes racines cuits (origine locale) et le poisson de mer sont les aliments associés à des concentrations plus élevées. La consommation de légumes crus est associée à des concentrations moins élevées de chrome.

Pour le cobalt, la consommation de poisson en conserve, viande, œufs et laitages locaux est associée à des concentrations moins élevées.

Pour le manganèse, la consommation de viande (origine locale) est associée à l'augmentation des concentrations alors que la consommation de poisson en conserve et d'œufs (origine locale) est associée à des concentrations plus faibles.

Tableau 20 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 120$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,25		0,54		0,33		0,02
Garçons	61	50,8	1,83 (1,49-2,24)		1,03 (0,84-1,27)		0,46 (0,38-0,55)		0,08 (0,06-0,11)	
Filles	59	49,2	2,03 (1,70-2,43)		0,96 (0,71-1,31)		0,50 (0,39-0,63)		0,14 (0,10-0,19)	
Âge (années)				0,76		0,34		0,54		0,98
10-12	77	64,2	1,93 (1,62-2,30)		0,94 (0,74-1,20)		0,45 (0,38-0,54)		0,11 (0,08-0,15)	
13-17	43	35,8	1,92 (1,55-2,37)		1,10 (0,82-1,46)		0,52 (0,40-0,67)		0,10 (0,07-0,14)	
Communauté d'appartenance				0,89		< 0,001		0,38		0,11
Kanak	86	71,7	1,94 (1,63-2,32)		1,36 (1,06-1,73)		0,52 (0,43-0,62)		0,12 (0,09-0,16)	
Autre ^a	34	28,3	1,90 (1,54-2,35)		0,70 (0,54-0,90)		0,44 (0,34-0,56)		0,09 (0,07-0,13)	
Zone géographique^b				< 0,001		< 0,001		0,008		< 0,001
Nord-Ouest	16	13,3	1,99 (1,58-2,51)		2,01 (1,38-2,92)		0,53 (0,40-0,70)		0,16 (0,09-0,30)	
Nord-Est	27	22,5	2,26 (1,92-2,67)		1,46 (1,08-1,96)		0,64 (0,50-0,83)		0,12 (0,07-0,19)	
Sud-Est	29	24,2	4,87 (3,60-6,59)		1,47 (1,17-1,85)		0,96 (0,70-1,32)		0,18 (0,13-0,24)	
Sud-Ouest	13	10,8	1,87 (1,41-2,49)		0,47 (0,29-0,78)		0,47 (0,30-0,72)		0,20 (0,10-0,38)	
Nouméa (Nouméa)	24	20,0	1,86 (1,44-2,40)		0,85 (0,63-1,13)		0,40 (0,31-0,51)		0,07 (0,05-0,10)	
Îles Loyauté (Lifou)	11	9,2	1,32 (0,88-1,99)		1,57 (0,85-2,92)		0,58 (0,36-0,95)		0,10 (0,06-0,19)	
Centre de recrutement^c				-		-		-		-
Koumac	0	0,0	-		-		-		-	
Voh	4	3,3	1,41 (1,13-1,76)		1,41 (0,89-2,22)		0,37 (0,23-0,60)		0,05 (0,04-0,07)	
Koné	5	4,2	1,56 (1,07-2,27)		2,20 (1,03-4,70)		0,39 (0,31-0,49)		0,12 (0,06-0,27)	
Poya/Népoui	6	5,0	2,68 (2,18-3,28)		2,58 (1,30-5,15)		0,84 (0,55-1,29)		0,30 (0,11-0,82)	
Belep	1	0,8	4,57 (4,57-4,57)		1,14 (1,14-1,14)		0,67 (0,67-0,67)		1,33 (1,33-1,33)	
Touho	2	1,7	2,87 (1,27-6,49)		1,50 (0,87-2,58)		0,80 (0,49-1,29)		0,11 (0,03-0,46)	
Hienghène	4	3,3	1,47 (1,01-2,15)		2,40 (1,29-4,48)		0,43 (0,23-0,78)		0,07 (0,04-0,12)	
Poindimié	4	3,3	1,88 (1,49-2,38)		0,76 (0,35-1,66)		0,42 (0,28-0,65)		0,03 (0,02-0,05)	
Ponérihouen	1	0,8	1,50 (1,50-1,50)		1,25 (1,25-1,25)		0,42 (0,42-0,42)		0,19 (0,19-0,19)	
Houailou	7	5,8	2,90 (2,06-4,10)		1,71 (0,89-3,29)		0,63 (0,33-1,19)		0,22 (0,10-0,49)	
Kouaoua	3	2,5	2,15 (1,54-3,01)		2,98 (1,74-5,12)		0,90 (0,60-1,35)		0,19 (0,09-0,39)	
Canala	5	4,2	2,73 (2,25-3,32)		0,98 (0,64-1,49)		1,01 (0,58-1,75)		0,11 (0,02-0,54)	
Ouégoa	1	0,8	1,93 (1,93-1,93)		0,80 (0,80-0,80)		0,73 (0,73-0,73)		0,53 (0,53-0,53)	

Yaté	6	5,0	4,97 (2,38-10,37)	1,70 (1,21-2,39)	0,96 (0,46-2,02)	0,19 (0,16-0,23)
Île des Pins	4	3,3	7,82 (4,17-14,65)	1,14 (0,43-3,06)	0,99 (0,58-1,70)	0,12 (0,08-0,17)
Thio	19	15,9	4,39 (2,96-6,49)	1,48 (1,11-1,97)	0,96 (0,62-1,49)	0,19 (0,12-0,29)
Bourail	2	1,7	1,59 (1,10-2,29)	0,48 (0,22-1,05)	0,60 (0,27-1,35)	0,11 (0,03-0,32)
La Foa	11	9,2	1,93 (1,36-2,74)	0,47 (0,26-0,87)	0,45 (0,27-0,74)	0,22 (0,10-0,47)
Nouméa	24	20,0	1,86 (1,42-2,44)	0,85 (0,62-1,15)	0,40 (0,31-0,52)	0,07 (0,05-0,10)
Lifou	11	9,2	1,32 (0,86-2,04)	1,57 (0,81-3,04)	0,58 (0,34-0,98)	0,10 (0,05-0,20)

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre

^b Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep

Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa

Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio

Sud-Ouest : Bourail, La Foa

Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta

Îles Loyauté : Lifou

^c La valeur *P* n'a pas été calculée en raison de la taille d'effectifs insuffisante ($n < 5$) dans certaines sous-catégories.

Tableau 21 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 120$)

Caractéristique	N	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Fréquente l'école				-		-		-		-
Oui	117	98,3	1,91 (1,66-2,20)		1,01 (0,85-1,21)		0,48 (0,41-0,56)		0,13 (0,08-0,21)	
Non	2	1,7	2,48 (2,33-2,65)		0,54 (0,50-0,58)		0,35 (0,21-0,58)		0,09 (0,07-0,12)	
Niveau scolaire ($n = 117$)				0,46		0,08		0,65		0,31
École primaire	37	31,6	1,98 (1,64-2,38)		0,82 (0,59-1,14)		0,48 (0,39-0,60)		0,13 (0,08-0,21)	
École secondaire	80	68,4	1,88 (1,55-2,27)		1,14 (0,91-1,42)		0,48 (0,39-0,59)		0,09 (0,07-0,12)	
Type d'habitation				0,82		0,16		0,01		0,42
Maison ou villa	108	90,0	1,92 (1,70-2,17)		1,08 (0,89-1,31)		0,51 (0,43-0,60)		0,11 (0,09-0,15)	
Autre ^a	12	10,0	1,95 (1,23-3,10)		0,72 (0,45-1,13)		0,37 (0,26-0,53)		0,08 (0,04-0,13)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				0,27		0,17		0,05		0,05
Oui	18	15,0	1,76 (1,34-2,30)		0,76 (0,50-1,15)		0,39 (0,33-0,47)		0,06 (0,04-0,11)	
Non	102	85,0	1,96 (1,68-2,29)		1,06 (0,87-1,29)		0,50 (0,42-0,59)		0,12 (0,09-0,15)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,85		0,65		0,24		0,02
Oui	44	36,7	1,95 (1,52-2,49)		0,95 (0,71-1,27)		0,44 (0,36-0,53)		0,08 (0,06-0,11)	
Non	76	63,3	1,91 (1,64-2,23)		1,03 (0,82-1,30)		0,51 (0,41-0,63)		0,13 (0,10-0,17)	
Présence de matériaux de construction à base de terre				0,19		0,02		0,003		0,53
Oui	7	6,0	1,28 (0,71-2,32)		0,50 (0,27-0,95)		0,24 (0,15-0,40)		0,16 (0,01-2,04)	
Non	109	94,0	1,98 (1,75-2,22)		1,07 (0,90-1,28)		0,52 (0,45-0,61)		0,09 (0,03-0,27)	
Enfant en contact avec matériaux ($n = 7$)				-		-		-		-
Oui	2	28,6	0,80 (0,42-1,51)		0,26 (0,04-1,53)		0,24 (0,15-0,40)		0,16 (0,01-2,04)	
Non	5	71,4	1,51 (0,48-4,74)		0,64 (0,25-1,61)		0,52 (0,45-0,61)		0,09 (0,03-0,27)	
Surpoids^b				0,23		0,77		0,90		0,11
Oui	53	45,3	1,81 (1,48-2,21)		0,99 (0,75-1,31)		0,48 (0,39-0,60)		0,08 (0,06-0,11)	
Non	64	54,7	2,07 (1,73-2,48)		1,07 (0,84-1,36)		0,48 (0,39-0,59)		0,12 (0,09-0,16)	
Amalgames dentaires				0,30		0,85		0,62		0,34
Oui	14	12,2	2,41 (1,81-3,22)		0,91 (0,70-1,18)		0,60 (0,40-0,91)		0,06 (0,04-0,11)	

Non	101	87,8	1,84 (1,58-2,15)	1,02 (0,83-1,25)	0,46 (0,39-0,54)	0,11 (0,09-0,14)
-----	-----	------	------------------	------------------	------------------	------------------

^a Autre : case avec sol en dur, case avec sol en terre battue, autre.

^b Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (de Onis et al., 2007).

Valeurs manquantes pour 1 participant pour fréquente l'école, 3 pour niveau scolaire, 4 pour présence de matériaux de construction à base de terre, 3 pour classification de l'indice de masse corporelle et 5 pour amalgames dentaires.

Tableau 22 Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 120$)

Habitudes de vie	N	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac				< 0,001		< 0,001		0,91		< 0,001
Oui	6	5,0	1,34 (1,06-1,69)		0,50 (0,38-0,66)		0,47 (0,35-0,64)		0,05 (0,04-0,06)	
Non	114	95,0	1,97 (1,71-2,27)		1,04 (0,87-1,25)		0,48 (0,41-0,56)		0,11 (0,09-0,14)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,71		0,71		0,55		0,96
Oui	58	49,1	2,06 (1,65-2,59)		0,99 (0,77-1,26)		0,49 (0,39-0,61)		0,09 (0,07-0,12)	
Non	60	50,9	1,77 (1,55-2,02)		0,99 (0,74-1,32)		0,47 (0,38-0,57)		0,12 (0,08-0,17)	
Consommation de cannabis à l'intérieur de la maison				0,29		0,07		0,17		0,79
Oui	12	10,3	2,41 (1,86-3,14)		1,37 (0,85-2,18)		0,73 (0,44-1,20)		0,09 (0,06-0,13)	
Non	105	89,7	1,90 (1,64-2,19)		0,95 (0,79-1,15)		0,47 (0,40-0,55)		0,10 (0,08-0,13)	
Consommation d'alcool				0,03		0,87		0,04		0,93
Oui	5	4,2	2,80 (2,24-3,50)		0,89 (0,45-1,80)		0,76 (0,64-0,90)		0,08 (0,07-0,11)	
Non	115	95,8	1,91 (1,66-2,19)		1,00 (0,84-1,19)		0,47 (0,41-0,55)		0,10 (0,08-0,13)	
Consommation de café				0,53		0,43		0,80		0,20
Oui	23	19,7	2,03 (1,41-2,92)		1,21 (0,71-2,06)		0,45 (0,32-0,62)		0,15 (0,09-0,24)	
Non	94	80,3	1,88 (1,64-2,16)		0,94 (0,79-1,13)		0,48 (0,41-0,57)		0,09 (0,07-0,12)	
Consommation de thé				0,16		0,72		0,55		0,09
Oui	65	55,1	1,75 (1,42-2,16)		1,04 (0,83-1,31)		0,45 (0,37-0,56)		0,13 (0,09-0,18)	
Non	53	44,9	2,12 (1,79-2,51)		0,95 (0,71-1,29)		0,51 (0,41-0,63)		0,08 (0,06-0,11)	
Origine de l'eau pour la cuisine				-		-		-		-
Robinet	111	97,4	1,93 (1,66-2,24)		1,04 (0,87-1,25)		0,48 (0,41-0,56)		0,10 (0,08-0,12)	
Autre ^a	3	2,6	1,81 (1,35-2,43)		0,70 (0,13-3,70)		0,31 (0,18-0,52)		0,37 (0,31-0,43)	
Origine de l'eau pour la boisson				0,63		0,25		0,75		0,59

Robinet	101	89,4	1,99 (1,68-2,35)	1,06 (0,85-1,32)	0,48 (0,40-0,57)	0,10 (0,08-0,12)	
Autre ^a	12	10,6	1,71 (1,31-2,23)	0,86 (0,56-1,31)	0,45 (0,34-0,58)	0,14 (0,07-0,27)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 101)				0,39	0,47	0,44	0,54
Moins de 1 L	74	73,2	2,11 (1,75-2,55)	0,99 (0,80-1,23)	0,50 (0,41-0,62)	0,09 (0,07-0,12)	
1 L et plus	27	26,7	1,72 (1,22-2,44)	1,23 (0,78-1,95)	0,42 (0,29-0,59)	0,11 (0,08-0,16)	
Joue à l'extérieur				0,94	0,07	0,65	0,31
Oui	50	42,4	1,79 (1,51-2,12)	0,85 (0,61-1,19)	0,44 (0,35-0,54)	0,13 (0,09-0,19)	
Non	68	57,6	1,96 (1,61-2,38)	1,08 (0,91-1,28)	0,52 (0,42-0,64)	0,08 (0,07-0,11)	
< 200m d'une route avec fort trafic (n = 50)				0,65	0,74	0,49	0,36
Oui	25	50,0	1,68 (1,35-2,09)	0,84 (0,53-1,33)	0,44 (0,33-0,59)	0,12 (0,07-0,20)	
Non	25	50,0	2,00 (1,49-2,69)	0,88 (0,53-1,46)	0,43 (0,29-0,64)	0,14 (0,07-0,28)	
Ronge ses ongles				0,90	0,27	0,51	0,60
Oui	70	58,8	1,87 (1,55-2,25)	1,07 (0,85-1,34)	0,49 (0,40-0,60)	0,11 (0,08-0,16)	
Non	49	41,2	1,90 (1,60-2,24)	0,85 (0,64-1,12)	0,46 (0,37-0,58)	0,09 (0,07-0,12)	

^a Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

Valeurs manquantes pour 2 participants pour consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 3 pour consommation de cannabis à l'intérieur de la maison, 3 pour consommation de café, 2 pour consommation de thé, 6 pour origine de l'eau pour la cuisine, 7 pour origine de l'eau pour la boisson, 2 pour joue à l'extérieur et 1 pour ronger ses ongles.

Tableau 23 Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 120$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Nickel	P	Chrome	P	Cobalt	P	Manganèse	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,49		0,03		0,27		0,10
Jamais ou < 1	62	53,5	1,86 (1,52-2,27)		1,14 (0,90-1,45)		0,45 (0,37-0,54)		0,09 (0,06-0,13)	
1 à 4	41	35,3	1,94 (1,52-2,47)		0,94 (0,66-1,35)		0,50 (0,38-0,66)		0,12 (0,08-0,18)	
Plus de 4	13	11,2	2,11 (1,65-2,69)		0,76 (0,56-1,05)		0,60 (0,38-0,96)		0,14 (0,08-0,25)	
Légumes racines				0,05		< 0,001		0,26		0,06
Non	60	52,2	2,26 (1,88-2,73)		1,43 (1,09-1,89)		0,55 (0,45-0,68)		0,13 (0,09-0,18)	
Oui	55	47,8	1,69 (1,41-2,03)		0,82 (0,64-1,04)		0,45 (0,36-0,56)		0,09 (0,07-0,13)	
Autres légumes ^a				0,82		0,02		0,12		0,90
Jamais ou < 1	58	50,9	1,79 (1,44-2,23)		1,24 (0,91-1,70)		0,49 (0,38-0,63)		0,12 (0,08-0,17)	
1 à 4	27	23,7	2,29 (1,77-2,96)		1,16 (0,83-1,62)		0,60 (0,45-0,80)		0,10 (0,06-0,17)	
Plus de 4	29	25,4	1,80 (1,39-2,33)		0,69 (0,49-0,98)		0,42 (0,33-0,54)		0,10 (0,06-0,17)	
Légumes secs				0,71		0,05		0,18		0,18
Non	61	51,3	1,98 (1,65-2,38)		1,17 (0,88-1,55)		0,56 (0,45-0,70)		0,11 (0,08-0,16)	
Oui	58	48,7	1,90 (1,56-2,32)		0,90 (0,70-1,16)		0,43 (0,35-0,52)		0,10 (0,07-0,14)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,003		0,78		0,29		0,96
Jamais ou < 1	52	43,7	2,13 (1,75-2,59)		0,89 (0,70-1,12)		0,50 (0,40-0,63)		0,10 (0,07-0,14)	
1 à 4	42	35,3	1,88 (1,47-2,40)		1,43 (1,04-1,97)		0,46 (0,36-0,59)		0,13 (0,09-0,18)	
Plus de 4	25	21,0	1,43 (1,17-1,76)		0,81 (0,50-1,30)		0,43 (0,33-0,56)		0,09 (0,06-0,14)	
Légumes racines				0,92		0,13		0,56		0,25
Jamais ou < 1	20	16,9	1,85 (1,26-2,70)		0,80 (0,50-1,28)		0,43 (0,28-0,67)		0,09 (0,06-0,15)	
1 à 4	42	35,6	2,06 (1,65-2,59)		0,92 (0,67-1,27)		0,46 (0,35-0,61)		0,10 (0,07-0,15)	
Plus de 4	56	47,5	1,86 (1,54-2,24)		1,20 (0,93-1,53)		0,50 (0,42-0,59)		0,12 (0,08-0,17)	
Autres légumes				0,20		0,20		0,68		0,64
Jamais ou < 1	60	50,8	1,74 (1,42-2,14)		1,23 (0,91-1,66)		0,50 (0,39-0,63)		0,12 (0,08-0,17)	
1 à 4	33	28,0	2,00 (1,69-2,38)		0,90 (0,66-1,23)		0,45 (0,34-0,59)		0,11 (0,07-0,16)	
Plus de 4	25	21,2	2,20 (1,57-3,09)		0,87 (0,56-1,34)		0,47 (0,36-0,60)		0,10 (0,06-0,17)	
Fruits frais^a				0,50		0,69		0,15		0,55
Jamais ou < 1	22	18,8	2,10 (1,63-2,71)		1,68 (1,20-2,37)		0,63 (0,44-0,89)		0,11 (0,07-0,17)	

1 à 6	34	29,1	1,71 (1,41-2,08)	0,70 (0,47-1,03)	0,47 (0,36-0,61)	0,13 (0,08-0,21)	
7 à 14	30	25,6	1,87 (1,47-2,39)	0,97 (0,74-1,27)	0,44 (0,33-0,59)	0,09 (0,06-0,13)	
Plus de 14	31	26,5	2,49 (1,82-3,42)	1,24 (0,74-2,08)	0,50 (0,39-0,64)	0,13 (0,08-0,23)	
Poisson							
Poisson de mer ^a				0,95	0,008	0,33	0,66
Jamais ou < 1	34	28,3	2,05 (1,57-2,69)	0,76 (0,51-1,13)	0,49 (0,38-0,63)	0,12 (0,08-0,18)	
1 à 4	38	31,7	1,76 (1,43-2,18)	0,98 (0,76-1,25)	0,42 (0,32-0,55)	0,09 (0,06-0,13)	
Plus de 4	48	40,0	2,01 (1,69-2,40)	1,53 (1,22-1,91)	0,55 (0,44-0,69)	0,12 (0,08-0,17)	
Poisson d'eau douce				0,73	0,06	0,55	0,38
Non	82	68,9	1,87 (1,60-2,17)	0,91 (0,73-1,14)	0,48 (0,39-0,58)	0,10 (0,08-0,13)	
Oui	37	31,1	2,07 (1,58-2,73)	1,24 (0,91-1,68)	0,47 (0,39-0,57)	0,11 (0,07-0,17)	
Poisson d'eau saumâtre				-	-	-	-
Non	120	100	1,92 (1,68-2,20)	1,00 (0,84-1,19)	0,48 (0,41-0,55)	0,10 (0,08-0,13)	
Oui	0	0,0	-	-	-	-	
Crustacés, fruits de mer							
Jamais ou < 1	83	70,3	1,85 (1,56-2,19)	1,00 (0,81-1,24)	0,50 (0,43-0,59)	0,10 (0,08-0,13)	
Plus de 1	35	29,7	2,13 (1,70-2,67)	1,01 (0,70-1,45)	0,41 (0,30-0,57)	0,11 (0,07-0,17)	
Poisson fumé, séché ou salé							
Non	101	85,8	1,88 (1,67-2,12)	0,94 (0,78-1,12)	0,49 (0,42-0,57)	0,11 (0,08-0,14)	
Oui	17	14,2	2,13 (1,23-3,69)	1,33 (0,84-2,11)	0,42 (0,26-0,70)	0,09 (0,06-0,16)	
Poisson en conserve							
Non	84	70,0	2,03 (1,76-2,35)	1,02 (0,81-1,28)	0,54 (0,46-0,63)	0,12 (0,09-0,16)	
Oui	36	30,0	1,71 (1,30-2,26)	0,95 (0,73-1,24)	0,37 (0,28-0,49)	0,08 (0,06-0,11)	
Viande^a							
Jamais ou < 1	9	7,5	2,28 (1,63-3,20)	1,38 (0,93-2,04)	0,85 (0,64-1,14)	0,16 (0,07-0,33)	
1 à 4	56	47,1	1,56 (1,30-1,89)	1,11 (0,82-1,49)	0,45 (0,34-0,58)	0,12 (0,08-0,17)	
Plus de 4	54	45,4	2,28 (1,88-2,77)	0,90 (0,71-1,15)	0,48 (0,40-0,58)	0,09 (0,07-0,12)	
Oëufs							
Jamais ou < 2	63	53,9	1,80 (1,47-2,21)	1,11 (0,88-1,39)	0,54 (0,44-0,67)	0,11 (0,08-0,15)	
Plus de 2	54	46,1	2,06 (1,74-2,44)	0,87 (0,65-1,16)	0,40 (0,33-0,49)	0,09 (0,07-0,13)	
Noix, fruits secs							
Non	112	93,3	1,93 (1,67-2,23)	1,00 (0,84-1,20)	0,48 (0,41-0,55)	0,11 (0,08-0,13)	
Oui	8	6,7	1,88 (1,28-2,75)	0,96 (0,48-1,95)	0,47 (0,25-0,87)	0,10 (0,05-0,20)	
Laitages							
Locaux				0,64	0,05	0,02	0,05

Non	89	74,0	1,92 (1,68-2,20)		1,15 (0,93-1,41)		0,57 (0,48-0,67)		0,12 (0,09-0,16)	
Oui	31	26,0	1,93 (1,50-2,48)		0,84 (0,61-1,16)		0,38 (0,30-0,49)		0,09 (0,06-0,13)	
Importés				0,82		0,51		0,67		0,62
Jamais ou < 1	58	48,7	1,89 (1,58-2,26)		0,95 (0,71-1,26)		0,46 (0,38-0,55)		0,11 (0,08-0,16)	
Plus de 1	61	51,3	1,97 (1,59-2,43)		1,06 (0,86-1,31)		0,50 (0,39-0,63)		0,10 (0,07-0,13)	
Boissons										
Jus de fruits frais				0,64		0,59		0,18		0,11
Non	78	65,5	1,97 (1,59-2,43)		1,02 (0,84-1,24)		0,52 (0,43-0,63)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	41	34,5	1,89 (1,58-2,26)		0,95 (0,65-1,41)		0,39 (0,32-0,49)		0,15 (0,10-0,22)	
Lait local				-		-		-		-
Non	119	99,2	1,92 (1,67-2,20)		1,00 (0,84-1,19)		0,48 (0,41-0,55)		0,10 (0,08-0,13)	
Oui	1	0,8	2,40 (2,40-2,40)		0,80 (0,80-0,80)		0,59 (0,59-0,59)		0,33 (0,33-0,33)	
Lait importé				0,03		0,17		0,56		0,65
Jamais ou < 1	27	23,7	1,65 (1,37-1,97)		1,15 (0,81-1,63)		0,48 (0,38-0,60)		0,10 (0,07-0,14)	
Plus de 1	87	76,3	2,00 (1,68-2,38)		0,92 (0,73-1,15)		0,48 (0,40-0,58)		0,10 (0,08-0,14)	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 4 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 5 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 6 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes secs, 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 3 pour fruits frais (banane, ananas...), 1 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 2 pour crustacés, fruits de mer (bénitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour viande (poulet/volailles, porc...), 3 pour œufs, 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...), 0 pour laitages locaux, 1 pour laitages importés, 1 pour jus de fruits frais, 0 pour lait local et 6 pour lait importé.

Le tableau 24 présente les concentrations d'ETM selon la distance de la résidence d'une zone minière en activité ainsi que la quantité d'eau du robinet bue par jour chez les adolescents, selon la zone géographique. Aucune association statistiquement significative n'a été trouvée entre l'exposition aux ETM et la proximité d'une zone minière ou la quantité d'eau consommée et ce parmi les six zones géographiques.

Les analyses multivariées ne sont pas présentées chez les adolescents en raison des tailles d'effectifs trop faibles parmi ce groupe d'âge ainsi que du rôle prépondérant de la zone géographique dans les modèles statistiques.

Tableau 24 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon la distance de la résidence d'une zone minière et la consommation d'eau chez les adolescents (10 à 17 ans) dans chaque zone géographique, Nouvelle-Calédonie ($n = 120$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Nord-Ouest ($n = 16$)^a										
Résidence à < 5 km d'une zone minière										
Oui	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Non	16	100	1,99 (1,58-2,51)	-	2,01 (1,38-2,92)	-	0,53 (0,40-0,70)	-	0,16 (0,09-0,30)	-
Quantité d'eau du robinet bue par jour ($n = 15$)										
Moins de 1 L	12	80,0	2,32 (1,79-3,02)	-	1,80 (1,09-2,97)	-	0,57 (0,40-0,83)	-	0,18 (0,07-0,42)	-
1 L et plus	3	20,0	1,21 (0,88-1,65)	-	3,04 (1,47-6,29)	-	0,36 (0,22-0,60)	-	0,16 (0,07-0,36)	-
Nord-Est ($n = 27$)^a										
Résidence à < 5 km d'une zone minière										
Oui	2	7,4	2,83 (1,90-4,22)	-	2,15 (0,21-21,9)	-	0,60 (0,29-1,23)	-	1,09 (0,47-2,51)	-
Non	25	92,6	2,22 (1,86-2,66)	-	1,41 (1,08-1,85)	-	0,65 (0,49-0,85)	-	0,10 (0,06-0,15)	-
Quantité d'eau du robinet bue par jour ($n = 26$)										
Moins de 1 L	22	84,6	2,39 (2,04-2,81)	-	1,48 (1,04-2,10)	-	0,69 (0,51-0,94)	-	0,13 (0,07-0,22)	-
1 L et plus	4	15,4	1,73 (0,88-3,40)	-	1,07 (0,72-1,60)	-	0,43 (0,29-0,64)	-	0,06 (0,02-0,20)	-
Sud-Est ($n = 29$)										
Résidence à < 5 km d'une zone minière										
Oui	7	24,1	4,64 (2,37-9,10)	0,87	1,79 (1,30-2,47)	0,17	0,84 (0,65-1,09)	0,47	0,26 (0,14-0,46)	0,12
Non	22	75,9	4,95 (3,49-7,03)	-	1,38 (1,03-1,85)	-	1,01 (0,66-1,53)	-	0,16 (0,12-0,22)	-
Quantité d'eau du robinet bue par jour ($n = 28$)										
Moins de 1 L	21	75,0	4,73 (3,29-6,81)	0,89	1,46 (1,14-1,87)	0,76	0,99 (0,67-1,44)	0,86	0,18 (0,13-0,27)	0,90
1 L et plus	7	25,0	4,98 (2,52-9,82)	-	1,28 (0,75-2,19)	-	0,93 (0,45-1,89)	-	0,17 (0,11-0,25)	-
Sud-Ouest ($n = 13$)^a										
Résidence à < 5 km										
				-		-		-		-

d'une zone minière							
Oui	1	7,7	1,26 (1,26-1,26)	0,29 (0,29-0,29)	0,36 (0,36-0,36)	0,05 (0,05-0,05)	
Non	12	92,3	1,94 (1,38-2,72)	0,49 (0,27-0,90)	0,48 (0,28-0,80)	0,22 (0,11-0,46)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 3)							
Moins de 1 L	0	0,0	-	-	-	-	-
1 L et plus	3	100	2,25 (1,74-2,91)	0,36 (0,01-11,22)	0,46 (0,04-4,80)	0,28 (0,16-0,52)	
Nouméa (n = 24)							
Résidence à < 5 km d'une zone minière							
				0,28	0,61	0,44	0,29
Oui	8	33,3	1,68 (1,21-2,34)	0,74 (0,46-1,19)	0,38 (0,30-0,47)	0,06 (0,03-0,10)	
Non	16	66,7	1,96 (1,36-2,81)	0,90 (0,62-1,32)	0,41 (0,29-0,60)	0,08 (0,05-0,13)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 18)							
				0,50	0,05	0,26	0,27
Moins de 1 L	13	72,2	1,87 (1,27-2,78)	0,58 (0,43-0,79)	0,38 (0,25-0,57)	0,05 (0,03-0,08)	
1 L et plus	5	27,8	1,99 (0,93-4,28)	1,47 (0,66-3,29)	0,38 (0,21-0,68)	0,10 (0,05-0,20)	
Îles Loyauté (n = 11)^a							
Résidence à < 5 km d'une zone minière							
				-	-	-	-
Oui	0	0,0	-	-	-	-	
Non	11	100	1,32 (0,88-1,99)	1,57 (0,85-2,92)	0,58 (0,36-0,95)	0,10 (0,06-0,19)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 11)							
				0,13	0,28	0,39	0,37
Moins de 1 L	6	54,6	1,73 (1,07-2,80)	1,72 (0,53-5,63)	0,72 (0,52-1,00)	0,16 (0,06-0,45)	
1 L et plus	5	45,4	0,96 (0,47-1,97)	1,41 (0,72-2,77)	0,45 (0,15-1,38)	0,06 (0,04-0,09)	

^a La valeur *P* n'a pas été calculée en raison de la taille d'effectifs insuffisante ($n < 5$) dans certaines sous-catégories.

4.1.4. CONCENTRATIONS URINAIRES CHEZ LES ENFANTS (3 A 9 ANS) ET FACTEURS DE VARIATION

La description des caractéristiques de la population des enfants de 3 à 9 ans est présentée en Annexe 2 (cf. tableaux 52 à 56). Parmi les 153 enfants, la moyenne d'âge est de 6,1 ans (minimum : 3,0 ans, maximum : 9,0 ans).

4.1.4.1. Distribution des concentrations urinaires de métaux

Les tableaux 25 et 26 présentent la distribution des concentrations urinaires ($\mu\text{g/g}$ de créatinine et $\mu\text{g/L}$) des quatre métaux cibles chez les enfants. La concentration moyenne de nickel est de $3,06 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($2,57 \mu\text{g/L}$), celle de chrome de $1,41 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($1,18 \mu\text{g/L}$), celle de cobalt de $0,68 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($0,57 \mu\text{g/L}$) et celle de manganèse de $0,19 \mu\text{g/g}$ de créatinine ($0,16 \mu\text{g/L}$).

Tableau 25 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,4	3,06 (2,73-3,43)	1,53	2,04	3,01	3,95	6,45	11,2
Cr	100	1,41 (1,24-1,62)	0,53	0,88	1,24	2,25	3,86	6,14
Co	98,7	0,68 (0,60-0,77)	0,33	0,41	0,60	0,99	1,64	2,22
Mn	73,2	0,19 (0,15-0,23)	0,04	0,09	0,17	0,35	0,71	1,56

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Tableau 26 : Distribution des concentrations urinaires^a de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/L}$) chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)

	% > LOD	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Ni	99,3	2,57 (2,27-2,91)	1,13	1,71	2,62	3,93	5,38	7,90
Cr	100	1,18 (1,00-1,40)	0,34	0,64	1,15	1,99	3,36	4,83
Co	98,7	0,57 (0,49-0,66)	0,18	0,35	0,59	0,99	1,29	1,55
Mn	73,0	0,16 (0,13-0,19)	0,05	0,05	0,12	0,25	0,55	0,69

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

4.1.4.2. Facteurs de variation des concentrations de métaux

Le tableau 27 présente les moyennes géométriques des quatre métaux cibles chez les enfants selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement. La zone Sud-Est est celle où la concentration de nickel est la plus élevée. Les concentrations urinaires de chrome varient significativement selon la communauté d'appartenance et la zone géographique avec les valeurs les plus élevées chez les participants d'origine Kanake

et dans la province Nord-Est. La concentration la plus élevée de cobalt est retrouvée dans la zone Sud-Est. Les facteurs favorisant les concentrations élevées de manganèse sont le sexe (plus élevées chez les filles), la communauté d'appartenance Kanake et la zone géographique Sud-Est.

Le tableau 28 présente les moyennes géométriques des concentrations des quatre métaux selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles des enfants. Les enfants habitant à moins de 5 km d'une zone minière, vivant dans un logement avec présence de matériaux de construction à base de terre et en surpoids ont des niveaux de chrome moins élevés que les enfants ne possédant pas ces caractéristiques.

Les moyennes géométriques selon les habitudes de vie des enfants sont présentées dans le tableau 29. Les facteurs de risque d'une concentration plus élevée de nickel sont de vivre dans une maison où du cannabis est consommé à l'intérieur, ainsi que jouer à l'extérieur et jouer avec la terre, le sol ($P = 0,07$). Pour le chrome, l'existence de consommation de cannabis à l'intérieur de la maison et l'origine de l'eau (robinet) sont associées à des niveaux plus élevés. Les enfants vivant dans une maison où du tabac est consommé ont des niveaux plus faibles de chrome urinaire. Aucune association significative n'a été trouvée pour le cobalt. La concentration de manganèse urinaire est moins élevée chez les enfants qui ingèrent du sol.

Le tableau 30 présente les moyennes géométriques des quatre métaux cibles selon la fréquence de consommation des aliments de toute provenance. Les associations significatives pour les aliments d'origine locale sont citées dans le texte.

Les aliments dont la fréquence de consommation est associée à des niveaux élevés de nickel sont les suivants : légumes racines crus, légumes secs, crustacés – fruits de mer, poisson fumé, séché ou salé (origine locale) et viande (origine locale).

Pour le chrome, la consommation d'œufs (origine locale) est associée à des concentrations plus élevées. La consommation de légumes racines crus, légumes cuits autres (origine locale), laitages locaux et jus de fruits frais est associée à des concentrations plus faibles de chrome.

En ce qui concerne le cobalt, aucun aliment n'est associé à l'augmentation ou à la diminution des concentrations.

Pour le manganèse, la consommation de légumes racines cuits est associée à des concentrations plus élevées.

Tableau 27 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,92		0,81		0,29		0,007
Garçons	94	61,4	2,98 (2,59-3,42)		1,40 (1,20-1,64)		0,70 (0,59-0,83)		0,15 (0,11-0,19)	
Filles	59	38,6	3,23 (2,63-3,96)		1,43 (1,08-1,89)		0,64 (0,52-0,79)		0,29 (0,21-0,40)	
Âge (années)				0,61		0,64		0,11		0,46
3-5	64	41,8	3,57 (2,95-4,32)		1,50 (1,22-1,85)		0,84 (0,69-1,02)		0,26 (0,19-0,36)	
6-9	89	58,2	2,75 (2,39-3,17)		1,35 (1,11-1,64)		0,58 (0,50-0,69)		0,15 (0,11-0,19)	
Communauté d'appartenance				0,79		0,01		0,74		0,04
Kanak	112	73,2	3,16 (2,70-3,70)		1,68 (1,38-2,03)		0,70 (0,61-0,80)		0,23 (0,17-0,29)	
Autre ^a	41	26,8	2,93 (2,51-3,42)		1,11 (0,91-1,35)		0,65 (0,50-0,83)		0,14 (0,10-0,19)	
Zone géographique^b				< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Nord-Ouest	19	12,4	3,31 (2,71-4,04)		2,16 (1,57-2,97)		0,63 (0,52-0,76)		0,15 (0,09-0,23)	
Nord-Est	32	20,9	3,89 (3,08-4,90)		2,49 (1,87-3,32)		0,67 (0,56-0,80)		0,33 (0,19-0,59)	
Sud-Est	28	18,3	5,62 (4,49-7,05)		2,27 (1,81-2,85)		1,25 (1,00-1,58)		0,58 (0,31-1,08)	
Sud-Ouest	11	7,2	4,13 (3,54-4,82)		1,71 (1,19-2,46)		1,01 (0,65-1,58)		0,40 (0,24-0,68)	
Nouméa (Nouméa)	40	26,2	2,99 (2,46-3,64)		1,01 (0,81-1,25)		0,63 (0,51-0,78)		0,16 (0,11-0,22)	
Îles Loyauté (Lifou)	23	15,0	1,85 (1,53-2,23)		2,22 (1,73-2,84)		0,70 (0,54-0,92)		0,15 (0,09-0,23)	
Centre de recrutement^c				-		-		-		-
Koumac	0	0,0	-		-		-		-	
Voh	5	3,3	3,85 (2,36-6,28)		3,01 (1,92-4,73)		0,49 (0,37-0,67)		0,13 (0,08-0,22)	
Koné	10	6,5	3,02 (2,38-3,82)		1,53 (1,09-2,13)		0,64 (0,49-0,83)		0,11 (0,06-0,20)	
Poya/Népoui	4	2,6	3,46 (2,22-5,38)		3,40 (1,43-8,06)		0,84 (0,59-1,20)		0,38 (0,16-0,88)	
Belep	0	0,0	-		-		-		-	
Touho	4	2,6	2,29 (1,25-4,19)		1,55 (0,81-2,99)		0,45 (0,31-0,66)		0,17 (0,08-0,39)	
Hienghène	3	2,0	2,61 (1,82-3,75)		1,63 (1,09-2,43)		0,42 (0,27-0,66)		0,09 (0,05-0,17)	
Poindimié	7	4,6	2,87 (2,30-3,58)		2,39 (1,53-3,75)		0,68 (0,52-0,88)		0,24 (0,10-0,57)	
Ponérihouen	5	3,3	5,79 (2,36-14,20)		3,23 (2,16-4,83)		0,74 (0,39-1,40)		0,17 (0,08-0,36)	
Houailou	4	2,6	6,64 (4,05-10,89)		3,53 (1,53-8,17)		0,63 (0,47-0,84)		0,30 (0,05-1,62)	
Kouaoua	1	0,6	1,94 (1,94-1,94)		2,47 (2,47-2,47)		0,71 (0,71-0,71)		0,18 (0,18-0,18)	
Canala	3	2,0	5,52 (4,05-7,52)		2,30 (1,18-4,46)		1,00 (0,65-1,53)		0,68 (0,35-1,34)	
Ouégoa	5	3,3	4,70 (3,50-6,32)		3,08 (0,84-11,26)		0,86 (0,52-1,41)		2,91 (0,45-19,05)	

Yaté	10	6,5	5,30 (3,55-7,93)	2,64 (1,77-3,93)	1,58 (1,13-2,21)	0,97 (0,36-2,62)
Île des Pins	15	9,8	5,88 (4,22-8,19)	1,84 (1,37-2,46)	1,07 (0,78-1,49)	0,50 (0,20-1,29)
Thio	3	2,0	5,47 (3,29-9,10)	3,98 (2,82-5,63)	1,25 (0,54-2,89)	0,22 (0,11-0,47)
Bourail	3	2,0	4,13 (3,11-5,48)	2,21 (1,66-2,94)	0,77 (0,30-1,98)	0,39 (0,22-0,71)
La Foa	8	5,2	4,13 (3,40-5,02)	1,55 (0,95-2,53)	1,12 (0,68-1,87)	0,41 (0,20-0,83)
Nouméa	40	26,1	2,99 (2,44-3,67)	1,01 (0,80-1,26)	0,63 (0,50-0,78)	0,16 (0,11-0,22)
Lifou	23	15,0	1,85 (1,52-2,25)	2,22 (1,71-2,87)	0,70 (0,53-0,93)	0,15 (0,09-0,24)

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre

^b Province Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep

Province Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa

Province Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio

Province Sud-Ouest : Bourail, La Foa

Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta

Îles Loyauté : Lifou

^c La valeur *P* n'a pas été calculée en raison de la taille d'effectifs insuffisante ($n < 5$) dans certaines sous-catégories.

Tableau 28 Moyenne géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Fréquente l'école				0,85		0,74		0,50		0,31
Oui	148	96,7	3,03 (2,71-3,39)		1,40 (1,22-1,60)		0,67 (0,58-0,77)		0,18 (0,14-0,22)	
Non	5	3,3	3,67 (1,78-7,55)		1,72 (0,93-3,20)		0,86 (0,56-1,31)		0,43 (0,16-1,15)	
Niveau scolaire ($n = 148$)				0,49		0,96		0,24		1,00
Maternelle	53	35,8	3,66 (3,00-4,48)		1,56 (1,23-1,99)		0,82 (0,66-1,03)		0,24 (0,17-0,33)	
École primaire	95	64,2	2,76 (2,41-3,16)		1,32 (1,10-1,58)		0,60 (0,51-0,71)		0,15 (0,12-0,20)	
Type d'habitation				0,42		0,01		0,64		0,30
Maison ou villa	129	84,3	3,07 (2,73-3,45)		1,54 (1,30-1,82)		0,65 (0,57-0,75)		0,19 (0,15-0,24)	
Autre ^a	24	15,7	3,05 (2,30-4,04)		1,13 (0,88-1,45)		0,75 (0,56-1,01)		0,17 (0,11-0,28)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				0,49		0,04		0,24		0,23
Oui	18	11,8	3,64 (2,52-5,26)		1,15 (0,84-1,57)		0,86 (0,61-1,22)		0,17 (0,10-0,30)	
Non	135	88,2	2,92 (2,64-3,23)		1,49 (1,28-1,75)		0,64 (0,56-0,72)		0,19 (0,15-0,24)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,25		0,006		0,49		0,61
Oui	38	24,8	3,42 (2,72-4,29)		1,14 (0,94-1,40)		0,74 (0,58-0,93)		0,19 (0,13-0,27)	
Non	115	75,2	2,86 (2,55-3,21)		1,61 (1,32-1,96)		0,64 (0,56-0,75)		0,19 (0,14-0,24)	
Présence de matériaux de construction à base de terre				0,98		0,01		1,00		0,18
Oui	13	8,7	3,27 (2,41-4,45)		0,96 (0,62-1,47)		0,71 (0,47-1,09)		0,15 (0,08-0,28)	
Non	136	91,3	3,03 (2,68-3,43)		1,53 (1,33-1,76)		0,67 (0,59-0,77)		0,20 (0,16-0,24)	
Enfant en contact avec matériaux ($n = 13$)				-		-		-		-
Oui	4	30,8	3,46 (2,38-5,03)		1,19 (0,47-2,99)		0,69 (0,42-1,16)		0,23 (0,04-1,27)	
Non	9	69,2	3,20 (1,95-5,24)		0,87 (0,48-1,58)		0,72 (0,36-1,42)		0,12 (0,06-0,25)	
Surpoids^b				0,30		0,04		0,25		0,20
Oui	42	28,6	2,61 (2,11-3,22)		1,04 (0,82-1,33)		0,56 (0,42-0,74)		0,13 (0,09-0,19)	
Non	105	71,4	3,33 (2,90-3,82)		1,59 (1,34-1,88)		0,73 (0,64-0,85)		0,22 (0,17-0,28)	
Amalgames dentaires				-		-		-		-
Oui	2	1,3	2,34 (2,28-2,40)		1,09 (1,03-1,16)		0,63 (0,50-0,80)		0,15 (0,10-0,22)	

Non	150	98,7	3,07 (2,73-3,44)	1,41 (1,23-1,62)	0,68 (0,59-0,77)	0,19 (0,15-0,23)
-----	-----	------	------------------	------------------	------------------	------------------

^a Autre : case avec sol en dur, case avec sol en terre battue, autre.

^b Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (de Onis et al., 2007; WHO MGRS group, 2006).

Valeurs manquantes pour 4 participants pour logement comporte des matériaux de construction à base de terre, 6 pour la classification de l'indice de masse corporelle et 1 pour les amalgames dentaires

Tableau 29 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)

Habitudes de vie	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,27		0,02		0,94		0,57
Oui	69	45,7	2,81 (2,43-3,24)		1,17 (0,94-1,45)		0,66 (0,54-0,81)		0,17 (0,13-0,23)	
Non	82	54,3	3,19 (2,72-3,73)		1,66 (1,39-1,98)		0,68 (0,57-0,80)		0,20 (0,15-0,26)	
Consommation de cannabis à l'intérieur de la maison				0,002		0,03		0,28		0,18
Oui	9	5,9	6,26 (3,38-11,60)		2,87 (2,08-3,95)		0,99 (0,71-1,39)		0,72 (0,32-1,59)	
Non	143	94,1	2,95 (2,65-3,29)		1,36 (1,19-1,55)		0,67 (0,58-0,76)		0,17 (0,14-0,21)	
Consommation de café				0,20		0,41		0,09		0,58
Oui	13	8,5	3,96 (2,61-6,03)		1,29 (0,78-2,16)		0,57 (0,38-0,85)		0,30 (0,12-0,72)	
Non	140	91,5	2,97 (2,64-3,33)		1,43 (1,24-1,64)		0,69 (0,60-0,79)		0,18 (0,14-0,22)	
Consommation de thé				0,06		0,33		0,43		0,07
Oui	49	32,0	3,78 (2,98-4,81)		1,36 (1,05-1,75)		0,67 (0,51-0,88)		0,27 (0,20-0,38)	
Non	104	68,0	2,76 (2,46-3,10)		1,44 (1,22-1,71)		0,68 (0,59-0,79)		0,16 (0,12-0,20)	
Origine de l'eau pour la cuisine				-		-		-		-
Robinet	149	98,7	2,97 (2,67-3,31)		1,38 (1,20-1,58)		0,65 (0,57-0,74)		0,18 (0,14-0,22)	
Autre ^a	2	1,3	7,93 (2,48-25,35)		3,49 (2,41-5,05)		1,68 (1,23-2,30)		0,58 (0,41-0,81)	
Origine de l'eau pour la boisson				0,24		0,05		0,78		0,48
Robinet	135	90,0	3,09 (2,75-3,47)		1,47 (1,27-1,72)		0,65 (0,57-0,75)		0,18 (0,15-0,23)	
Autre ^a	15	10,0	2,75 (1,85-4,08)		1,08 (0,74-1,58)		0,71 (0,50-1,03)		0,17 (0,10-0,30)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour^b ($n = 135$)				0,60		0,29		0,10		0,41
Moins de 1 L	93	69,4	3,09 (2,66-3,60)		1,42 (1,17-1,72)		0,61 (0,52-0,72)		0,18 (0,14-0,24)	

1 L et plus	41	30,6	3,07 (2,54-3,72)		1,59 (1,23-2,07)		0,73 (0,56-0,96)		0,19 (0,13-0,27)
Joue à l'extérieur				0,009		0,09		0,82	0,75
Oui	92	60,5	3,35 (2,87-3,90)		1,31 (1,08-1,58)		0,68 (0,57-0,81)		0,19 (0,15-0,25)
Non	60	39,5	2,55 (2,19-2,96)		1,66 (1,35-2,05)		0,66 (0,55-0,79)		0,18 (0,13-0,24)
< 200m d'une route avec fort trafic									
(n = 92)				0,45		0,26		0,45	0,19
Oui	54	58,7	3,45 (2,81-4,23)		1,22 (0,96-1,54)		0,66 (0,52-0,82)		0,17 (0,12-0,25)
Non	38	41,3	3,14 (2,60-3,79)		1,54 (1,08-2,18)		0,74 (0,56-0,98)		0,24 (0,16-0,34)
Joue avec la terre, le sol				0,07		0,64		0,57	0,86
Oui	94	63,1	3,38 (2,92-3,91)		1,40 (1,20-1,64)		0,67 (0,57-0,78)		0,19 (0,14-0,25)
Non	55	36,9	2,57 (2,13-3,11)		1,43 (1,07-1,92)		0,68 (0,54-0,86)		0,17 (0,13-0,24)
Mange du sol volontairement									
(n = 94)				0,93		0,15		0,18	0,007
Oui	19	20,2	3,35 (2,72-4,13)		1,29 (0,95-1,75)		0,62 (0,47-0,82)		0,15 (0,10-0,22)
Non	75	79,8	3,36 (2,77-4,09)		1,69 (1,40-2,03)		0,76 (0,62-0,92)		0,28 (0,20-0,39)
Porte les mains ou des objets à la bouche				0,68		0,18		0,39	0,85
Oui	46	30,9	3,30 (2,83-3,85)		1,72 (1,35-2,18)		0,64 (0,52-0,79)		0,19 (0,14-0,28)
Non	103	69,1	2,98 (2,58-3,45)		1,34 (1,13-1,59)		0,68 (0,58-0,80)		0,18 (0,14-0,23)
Ronge ses ongles				0,22		0,45		0,16	0,74
Oui	80	52,3	2,81 (2,54-3,11)		1,47 (1,22-1,77)		0,61 (0,52-0,72)		0,17 (0,13-0,23)
Non	73	47,7	3,31 (2,72-4,04)		1,36 (1,10-1,69)		0,75 (0,61-0,91)		0,20 (0,15-0,27)

^a Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

Valeurs manquantes pour 2 participants pour la consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 1 pour la consommation de cannabis à l'intérieur de la maison, 2 pour l'origine de l'eau pour la cuisine, 3 pour l'origine de l'eau pour la boisson, 1 pour quantité d'eau du robinet bue par jour, 1 pour joue à l'extérieur, 4 pour joue avec la terre, le sol et 4 pour porte ses mains ou des objets à la bouche.

Tableau 30 : Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,70		0,73		0,60		0,41
Jamais ou < 1	77	50,7	3,25 (2,72-3,89)		1,41 (1,13-1,77)		0,72 (0,58-0,88)		0,22 (0,17-0,29)	
1 à 4	54	35,5	2,62 (2,26-3,04)		1,32 (1,07-1,62)		0,56 (0,48-0,64)		0,13 (0,09-0,19)	
Plus de 4	21	13,8	3,41 (2,80-4,17)		1,63 (1,22-2,17)		0,85 (0,61-1,17)		0,22 (0,13-0,36)	
Légumes racines				0,04		0,02		0,92		0,66
Non	77	51,0	2,70 (2,41-3,03)		1,66 (1,30-2,11)		0,66 (0,56-0,79)		0,18 (0,13-0,24)	
Oui	74	49,0	3,42 (2,84-4,12)		1,23 (1,04-1,46)		0,69 (0,57-0,84)		0,19 (0,14-0,26)	
Autres légumes ^a				0,75		0,77		0,36		0,89
Jamais ou < 1	67	45,6	2,85 (2,43-3,35)		1,45 (1,12-1,89)		0,67 (0,55-0,81)		0,19 (0,15-0,24)	
1 à 4	49	33,3	3,30 (2,64-4,12)		1,25 (1,03-1,53)		0,61 (0,48-0,78)		0,16 (0,11-0,24)	
Plus de 4	31	21,1	3,40 (2,62-4,42)		1,71 (1,40-2,09)		0,87 (0,65-1,16)		0,24 (0,16-0,38)	
Légumes secs										
Non	79	52,3	2,58 (2,29-2,91)	0,009	1,53 (1,25-1,87)	0,27	0,59 (0,51-0,67)	0,05	0,15 (0,12-0,21)	0,11
Oui	72	47,7	3,42 (2,89-4,05)		1,31 (1,07-1,60)		0,75 (0,61-0,92)		0,22 (0,16-0,29)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,98		0,06		0,58		0,67
Jamais ou < 1	80	52,6	3,08 (2,62-3,63)		1,26 (1,08-1,48)		0,68 (0,56-0,82)		0,17 (0,13-0,22)	
1 à 4	45	29,6	3,00 (2,51-3,59)		1,75 (1,20-2,56)		0,73 (0,62-0,85)		0,25 (0,16-0,37)	
Plus de 4	27	17,8	3,18 (2,37-4,27)		1,81 (1,31-2,49)		0,64 (0,49-0,83)		0,20 (0,13-0,32)	
Légumes racines				0,53		0,13		0,70		0,006
Jamais ou < 1	45	29,6	2,84 (2,33-3,45)		1,18 (0,99-1,41)		0,65 (0,51-0,82)		0,13 (0,09-0,19)	
1 à 4	55	36,2	3,15 (2,59-3,85)		1,52 (1,15-2,01)		0,68 (0,53-0,85)		0,20 (0,14-0,29)	
Plus de 4	52	34,2	3,24 (2,67-3,94)		1,61 (1,20-2,15)		0,72 (0,60-0,87)		0,26 (0,19-0,35)	
Autres légumes				0,45		0,21		0,09		0,06
Jamais ou < 1	78	52,4	2,93 (2,53-3,40)		1,70 (1,39-2,08)		0,73 (0,60-0,89)		0,20 (0,15-0,28)	
1 à 4	48	32,2	3,08 (2,37-4,00)		1,27 (0,99-1,63)		0,67 (0,53-0,86)		0,21 (0,13-0,33)	
Plus de 4	23	15,4	3,07 (2,63-3,58)		1,26 (0,86-1,83)		0,57 (0,46-0,70)		0,13 (0,10-0,17)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	17	11,4	4,10 (3,35-5,01)	0,34	2,45 (1,56-3,86)	0,06	0,88 (0,68-1,13)	0,12	0,23 (0,13-0,42)	0,24

1 à 6	39	26,2	2,78 (2,25-3,45)		1,35 (1,01-1,82)		0,72 (0,53-0,97)		0,16 (0,11-0,22)
7 à 14	51	34,2	2,88 (2,34-3,53)		1,25 (1,00-1,58)		0,62 (0,52-0,74)		0,22 (0,14-0,33)
Plus de 14	42	28,2	3,59 (2,83-4,55)		1,56 (1,20-2,04)		0,69 (0,53-0,90)		0,16 (0,11-0,23)
Poisson									
Poisson de mer ^a				0,39		0,43		0,84	0,32
Jamais ou < 1	65	43,0	3,17 (2,67-3,76)		1,48 (1,19-1,83)		0,65 (0,54-0,79)		0,21 (0,16-0,29)
1 à 4	46	30,5	2,92 (2,31-3,69)		1,14 (0,90-1,43)		0,75 (0,59-0,97)		0,14 (0,10-0,19)
Plus de 4	40	26,5	2,84 (2,42-3,34)		1,71 (1,26-2,32)		0,63 (0,51-0,78)		0,17 (0,13-0,23)
Poisson d'eau douce				0,08		0,05		0,11	0,07
Non	121	79,1	1,69 (1,45-1,97)		1,30 (1,13-1,51)		0,69 (0,59-0,80)		0,16 (0,13-0,20)
Oui	32	20,9	1,63 (1,42-1,86)		2,03 (1,48-2,79)		0,62 (0,51-0,76)		0,34 (0,21-0,55)
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-	-
Non	153	100	3,06 (2,73-3,43)		1,41 (1,24-1,62)		0,68 (0,60-0,77)		0,19 (0,15-0,23)
Oui	0	0	-		-		-		-
Crustacés, fruits de mer				0,006		0,30		0,20	0,11
Jamais ou < 1	125	82,2	2,87 (2,56-3,22)		1,39 (1,20-1,60)		0,65 (0,56-0,75)		0,17 (0,13-0,21)
Plus de 1	27	17,8	4,67 (3,36-6,48)		1,86 (1,30-2,67)		0,90 (0,61-1,32)		0,35 (0,19-0,62)
Poisson fumé, séché ou salé				0,10		0,24		0,46	0,40
Non	126	82,3	2,90 (2,60-3,24)		1,48 (1,29-1,70)		0,67 (0,58-0,77)		0,18 (0,15-0,22)
Oui	27	17,7	4,07 (2,77-5,99)		1,10 (0,69-1,73)		0,75 (0,55-1,02)		0,24 (0,11-0,52)
Poisson en conserve				0,99		0,08		0,97	0,74
Non	114	74,5	3,06 (2,70-3,46)		1,53 (1,32-1,77)		0,67 (0,58-0,78)		0,19 (0,15-0,24)
Oui	39	25,5	3,07 (2,37-3,97)		1,15 (0,82-1,60)		0,69 (0,52-0,93)		0,19 (0,12-0,29)
Viande^a				0,41		0,40		0,61	0,90
Jamais ou < 1	11	7,3	2,52 (1,65-3,87)		0,90 (0,41-1,99)		0,56 (0,38-0,85)		0,15 (0,07-0,33)
1 à 4	87	57,6	3,23 (2,76-3,78)		1,70 (1,41-2,04)		0,76 (0,63-0,91)		0,22 (0,16-0,31)
Plus de 4	53	35,1	2,99 (2,48-3,60)		1,25 (1,01-1,55)		0,62 (0,51-0,76)		0,15 (0,12-0,20)
Œufs				0,89		0,51		0,83	0,62
Jamais ou < 2	98	64,5	3,08 (2,67-3,57)		1,41 (1,19-1,67)		0,69 (0,58-0,81)		0,20 (0,15-0,26)
Plus de 2	54	35,5	3,03 (2,49-3,68)		1,43 (1,09-1,86)		0,62 (0,52-0,75)		0,17 (0,12-0,24)
Noix, fruits secs				0,36		0,20		0,92	0,29
Non	125	81,7	2,95 (2,63-3,32)		1,49 (1,29-1,72)		0,68 (0,58-0,79)		0,17 (0,14-0,20)
Oui	28	18,3	3,42 (2,55-4,59)		1,21 (0,85-1,71)		0,68 (0,52-0,90)		0,25 (0,14-0,46)
Laitages									
Locaux				0,93		< 0,001		0,92	0,42

Non	99	64,7	3,08 (2,72-3,49)		1,95 (1,57-2,43)		0,69 (0,60-0,79)		0,21 (0,16-0,26)	
Oui	54	35,3	3,05 (2,52-3,68)		1,04 (0,87-1,24)		0,67 (0,54-0,84)		0,17 (0,12-0,24)	
Importés				0,93		0,33		0,74		0,11
Jamais ou < 1	71	47,0	3,00 (2,58-3,49)		1,49 (1,19-1,85)		0,68 (0,55-0,83)		0,21 (0,16-0,28)	
Plus de 1	80	53,0	2,97 (2,55-3,47)		1,32 (1,10-1,59)		0,67 (0,56-0,79)		0,17 (0,12-0,22)	
Boissons										
Jus de fruits frais				0,10		0,04		0,35		0,79
Non	106	70,2	2,83 (2,50-3,21)		1,55 (1,29-1,86)		0,63 (0,55-0,73)		0,17 (0,13-0,22)	
Oui	45	29,8	3,51 (2,82-4,37)		1,20 (0,96-1,50)		0,75 (0,59-0,96)		0,21 (0,15-0,30)	
Lait local				-		-		-		-
Non	151	98,7	3,07 (2,74-3,44)		1,41 (1,23-1,61)		0,68 (0,59-0,77)		0,19 (0,15-0,23)	
Oui	2	1,3	2,11 (1,74-2,56)		2,51 (2,42-2,60)		0,72 (0,68-0,77)		0,20 (0,15-0,25)	
Lait importé				0,55		0,81		0,55		0,20
Jamais ou < 1	28	18,7	2,80 (2,05-3,84)		1,43 (0,96-2,13)		0,73 (0,51-1,06)		0,14 (0,09-0,23)	
Plus de 1	122	81,3	3,11 (2,75-3,52)		1,38 (1,19-1,60)		0,67 (0,58-0,77)		0,19 (0,15-0,25)	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 2 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 6 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 2 pour les légumes secs, 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 1 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 4 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 4 pour fruits frais (banane, ananas...), 2 pour poisson de mer (mulet, picot...), 0 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 1 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 2 pour viande (poulet/volailles, porc...), 1 pour œufs, 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...), 0 pour laitages locaux, 2 pour laitages importés, 2 pour jus de fruits frais, 0 pour lait local et 3 pour lait importé.

Les concentrations d'ETM selon la distance de la résidence d'une zone minière en activité ainsi que la quantité d'eau du robinet bue par jour, selon la zone géographique sont présentées dans le tableau 31. Aucune association statistiquement significative n'a été trouvée entre l'exposition aux ETM et la proximité d'une zone minière ou la quantité d'eau consommée et ce pour toutes les zones géographiques à l'exception des Îles Loyauté. Pour cette zone, les enfants consommant une plus grande quantité d'eau du robinet ont des niveaux plus élevés de nickel et de cobalt.

Les analyses multivariées ne sont également pas présentées chez les enfants en raison des tailles d'effectifs trop faibles parmi ce groupe d'âge ainsi que du rôle prépondérant de la zone géographique dans les modèles statistiques.

Tableau 31 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon la distance de la résidence d'une zone minière et la consommation d'eau chez les enfants (3 à 9 ans) pour chaque zone géographique, Nouvelle-Calédonie ($n = 153$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Nord-Ouest ($n = 19$)^a										
Résidence à < 5 km d'une zone minière										
Oui	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Non	19	100	3,31 (2,71-4,04)	-	2,16 (1,57-2,97)	-	0,63 (0,52-0,76)	-	0,15 (0,09-0,23)	-
Quantité d'eau du robinet bue par jour ($n = 18$)										
Moins de 1 L	13	76,5	2,99 (2,32-3,84)	-	2,32 (1,56-3,46)	-	0,62 (0,48-0,80)	-	0,15 (0,08-0,28)	-
1 L et plus	4	23,5	4,46 (2,70-7,36)	-	1,81 (0,66-4,93)	-	0,52 (0,41-0,67)	-	0,10 (0,04-0,27)	-
Nord-Est ($n = 32$)^a										
Résidence à < 5 km d'une zone minière										
Oui	2	6,2	7,81 (7,79-7,83)	-	4,06 (3,59-4,58)	-	0,59 (0,33-1,05)	-	0,36 (0,05-2,45)	-
Non	30	94,8	3,71 (2,90-4,74)	-	2,41 (1,77-3,29)	-	0,67 (0,55-0,82)	-	0,33 (0,18-0,61)	-
Quantité d'eau du robinet bue par jour ($n = 32$)										
Moins de 1 L	23	71,9	3,96 (2,88-5,43)	0,46	2,43 (1,78-3,32)	0,84	0,64 (0,50-0,82)	0,63	0,28 (0,14-0,58)	0,81
1 L et plus	9	28,1	3,71 (2,85-4,83)	-	2,65 (1,34-5,24)	-	0,74 (0,64-0,86)	-	0,50 (0,19-1,29)	-
Sud-Est ($n = 28$)^a										
Résidence à < 5 km d'une zone minière										
Oui	1	3,6	3,06 (3,06-3,06)	-	2,69 (2,69-2,69)	-	0,81 (0,81-0,81)	-	0,32 (0,32-0,32)	-
Non	27	96,4	5,75 (4,53-7,30)	-	2,26 (1,76-2,89)	-	1,27 (1,00-1,63)	-	0,60 (0,31-1,16)	-
Quantité d'eau du robinet bue par jour ($n = 25$)										
Moins de 1 L	20	80,0	5,71 (4,24-7,70)	0,90	2,32 (1,76-3,06)	0,88	1,43 (1,11-1,83)	0,44	0,79 (0,38-1,64)	0,58
1 L et plus	5	20,0	5,67 (3,48-9,23)	-	2,08 (1,10-3,96)	-	1,00 (0,51-1,99)	-	0,41 (0,09-1,97)	-
Sud-Ouest ($n = 11$)^a										

Résidence à < 5 km d'une zone minière				-	-	-	-
Oui	0	0,0	-	-	-	-	-
Non	11	100	4,13 (3,54-4,82)	1,71 (1,19-2,46)	1,01 (0,65-1,58)	0,40 (0,24-0,68)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 6)				-	-	-	-
Moins de 1 L	5	83,3	4,08 (2,91-5,73)	1,66 (0,79-3,50)	0,75 (0,29-1,95)	0,46 (0,16-1,33)	
1 L et plus	1	16,7	3,61 (3,61-3,61)	0,84 (0,84-0,84)	0,63 (0,63-0,63)	0,12 (0,12-0,12)	
Nouméa (n = 40)							
Résidence à < 5 km d'une zone minière				0,79	0,77	0,13	0,69
Oui	15	37,5	3,56 (2,41-5,27)	1,11 (0,80-1,53)	0,88 (0,60-1,26)	0,17 (0,09-0,30)	
Non	25	32,5	2,70 (2,20-3,30)	0,95 (0,71-1,27)	0,52 (0,41-0,65)	0,15 (0,10-0,23)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 31)				0,64	0,27	0,17	0,34
Moins de 1 L	21	67,7	3,16 (2,40-4,15)	0,94 (0,68-1,31)	0,59 (0,44-0,78)	0,14 (0,09-0,23)	
1 L et plus	10	32,3	3,12 (2,24-4,34)	1,26 (0,83-1,89)	0,70 (0,43-1,16)	0,19 (0,10-0,36)	
Îles Loyauté (n = 23)^a							
Résidence à < 5 km d'une zone minière				-	-	-	-
Oui	0	0,0	-	-	-	-	-
Non	23	100	1,85 (1,53-2,23)	2,22 (1,73-2,84)	0,70 (0,54-0,92)	0,15 (0,09-0,23)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 23)				0,03	0,50	0,02	0,53
Moins de 1 L	11	47,8	1,52 (1,27-1,83)	2,22 (1,47-3,35)	0,52 (0,39-0,69)	0,15 (0,07-0,34)	
1 L et plus	12	52,2	2,21 (1,64-2,98)	2,22 (1,60-3,09)	0,93 (0,62-1,38)	0,14 (0,08-0,26)	

^a La valeur *P* n'a pas été calculée en raison de la taille d'effectifs insuffisante ($n < 5$) dans certaines sous-catégories.

4.2. ÉTUDE DES DÉTERMINANTS ENVIRONNEMENTAUX DES CONCENTRATIONS URINAIRES DE MÉTAUX DANS DES ZONES ATELIERS (PHASE 2)

La phase 2 de METEXPO a inclus 30 familles à Voh (10 à Voh Village, 10 à Oundjo et 10 à Tieta) et 16 à l'Île des Pins. Le tableau 32 ci-dessous indique les nombres de prélèvements qui ont pu être effectués sur chaque site. Des prélèvements de sols et de poussières ont également été effectués dans 4 écoles à Voh/O/T et au collège de l'Île des Pins

Tableau 32 : Nombre de prélèvements recueillis dans les sites ateliers (METEXPO phase 2)

Site (n familles)	Urines		Sols	Poussières	Aliments
	Adultes	Enfants			
Voh (n = 30)	51	8	15	15	10
Île des Pins (n = 16)	29	15	18	18	13

Les dosages de nickel, chrome, cobalt et manganèse ont été effectués dans le cadre du projet sur les échantillons d'urines, de sols, poussières et aliments. Les concentrations relevées dans les réseaux de distribution d'eau ont été obtenues auprès de la DASS-NC, mais seul le nickel a été recherché c'est pourquoi seuls les résultats des mesures de nickel sont présentés.

Tableau 33 : Concentrations urinaires et environnementales de Ni à l'Île des Pins et à Voh (novembre-décembre 2016)

Milieu	Île des Pins (site témoin)		Voh (sous influence minière)	
	n	Médiane	n	Médiane
Urines (µg/g créatinine)	44	6,1	59	3,1
Adultes (≥ 14 ans)	29	4,5	51	2,8
Enfants (< 14 ans)	15	8,5	8	4,2
Sol (µg/g)	18	2906	15	852
Poussières maison (µg/m²) (fraction bioaccessible)	18	31,8	29	19,4
Poussières maison (µg/g)	17	446,5	14	188,5
Eau distribution (µg/L)	28	71,3	7	7,0 ^a
Fruits/légumes (µg/g poids sec)				
Légumes racines	7		4	-
Peau		95,3		12,9
Chair		4,8		2,5
Légumes feuilles	2	16,9	-	-
Oignons	1	21,8	2	13,4
Citrouille	1	6,1	-	-
Banane (chair)	1	2,7	-	-
Haricot long	-	-	1	14,2
Tomate (peau)	-	-	1	13,0
Poisson	1	0,25	-	-

^a Données de 2008-2011-2013 sur eau de surface et eau souterraine.

On remarque que les médianes des concentrations urinaires mesurées dans la phase 2 en novembre-décembre 2016 sont environ deux fois plus élevées que ce qu'elles étaient dans la phase 1, au début de l'année 2016 (médianes Voh : 1,20 et Ile des Pins : 3,71), ce qui suggère une variation saisonnière de l'exposition.

On remarque également que malgré la proximité d'un site minier en activité, les familles incluses à Voh/O/T ont des concentrations urinaires de nickel 2 fois plus faibles que celles des familles de l'Île des Pins. Tous les milieux échantillonnés (sols, poussières, aliments) ainsi que les ressources en eau présentent des teneurs en nickel très supérieures à l'Île des Pins comparé à Voh. Il est donc probable que la teneur du sol en nickel à l'Île des Pins contribue à la contamination des poussières, des ressources en eau et des aliments, principaux vecteurs de l'exposition au nickel dans cette population, et à l'augmentation de la charge corporelle en nickel par voie inhalatoire (poussières) et par voie orale (eau, alimentation).

Le rôle de la proximité d'une exploitation minière semble masqué par l'ampleur de l'exposition géologique. Les résultats de la phase 1 indiquaient les mêmes tendances : la distance aux zones ultramafiques est une variable structurante pour les concentrations en nickel et cobalt, la distance à une zone d'activité minière ne l'est pas. Ces points sont discutés plus loin (cf. § 6.3.).

5. DISCUSSION

5.1. RESUME DES RESULTATS EN LIEN AVEC LA LITTERATURE

5.1.1. CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON, COMPARAISON AVEC LES CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION DE NOUVELLE-CALEDONIE

Cette section présente une description des caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude en comparaison avec celles de la population de Nouvelle-Calédonie. Les données du recensement de la population en Nouvelle-Calédonie en 2014 (ISEE, INSEE, 2015) sont présentées à titre comparatif afin de juger de la représentativité de l'échantillon de l'enquête. Des données concernant les caractéristiques personnelles (indice de masse corporelle, consommation d'alcool et de tabac) sont également présentées.

Le tableau 34 présente la comparaison des caractéristiques de l'échantillon avec celles de la population néo-calédonienne. La population d'étude est légèrement plus jeune que la population générale de Nouvelle-Calédonie en raison des quotas d'échantillonnage choisis a priori (43% de moins de 18 ans). On retrouve une plus grande proportion de jeunes (< 20 ans) et une plus petite proportion d'adultes de 60 ans et plus. Certaines différences sont observées entre les proportions par province du recensement et celles de l'échantillon d'étude en raison des quotas choisis. Toutefois, tel que décrit précédemment, le plan d'échantillonnage revenait à sur-échantillonner les zones faiblement peuplées mais potentiellement exposées afin d'obtenir une connaissance précise des niveaux d'exposition aux ETM en Nouvelle-Calédonie. Un redressement statistique (pondération) a ensuite été effectué pour tenir compte de la stratification de l'échantillon sur l'âge et la zone géographique. La distribution des variables communauté d'appartenance et niveau d'études varie quant à elle entre les deux groupes compte tenu de la surreprésentation de certaines régions.

Tableau 34 : Comparaison des données du recensement de la population en Nouvelle-Calédonie en 2014 à la population d'étude

	Recensement Nouvelle-Calédonie ^a		Population d'étude	
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Âge (années)				
< 20	85 988	32,0	290	39,6
20-59	149 250	55,5	393	53,7
60 et +	33 259	12,5	49	6,7
Médiane d'âge	31		26,5	
Provinces				
Îles Loyauté	18 297	6,8	95	13,0
Nord	50 487	18,8	254	34,7
Sud	199 983	74,4	383	52,3
<i>Grand Nouméa</i>	179 509	66,8	144	19,7
<i>Autre</i>	20 474	5,6	239	32,6
Communauté d'appartenance				
Européenne	73 199	27,1	110	15,0
Kanak	104 958	39,1	509	69,5
Wallisienne/Futunienne	21 926	8,2	26	3,6
Plusieurs communautés	23 007	8,6	72	9,8
Autre ^b	39 073	14,5	13	1,8
Non déclarée	6 604	2,5	2	0,3
Niveau d'études^c				
Aucune scolarisation	7 956	4,3	7	1,5
Primaire	25 414	13,8	85	17,8
Secondaire	99 361	53,8	194	40,7
Supérieur	52 080	28,2	190	39,8
Manquant	-	-	1	0,2

^a Source : Institut de la statistique et des études économiques de la Nouvelle-Calédonie, 2015 (ISEE, INSEE, 2015).

^b La catégorie autre du recensement regroupe les communautés indonésienne, ni-vanuatou, tahitienne, vietnamienne, autre : asiatique, autre et « Calédonienne ».

^c Niveau d'études atteint parmi les 15 ans et plus.

Dans une étude réalisée en Nouvelle-Calédonie auprès de 796 jeunes âgés de 11 à 16 ans, la prévalence du surpoids était de 20,1% et de l'obésité de 17,3% en utilisant la classification de l'OMS (Frayon et al., 2017). Ces proportions sont légèrement inférieures à celles retrouvées chez les adolescents de notre échantillon d'étude, soit 24,8% et 19,8%. L'enquête Baromètre Santé réalisée par l'Agence Sanitaire et Sociale de Nouvelle-Calédonie permet de renseigner sur d'autres caractéristiques personnelles. Les résultats du Baromètre santé jeune 2014 sont disponibles pour les 10 à 18 ans ($n = 1526$) (ASS, 2016) et les résultats préliminaires du Baromètre santé adultes 2015 sont disponibles pour les 18 à 60 ans ($n = 1144$) (ASS, 2017). Les pourcentages observés parmi l'échantillon d'étude (10 à 17 ans) sont indiqués entre parenthèses. En raison du taux de non-réponse très élevé dans le Baromètre santé jeune la consommation de tabac n'a pu être évaluée. Dans notre échantillon, le pourcentage de consommateurs de tabac est de 5,0%. Chez les jeunes, 40,0% (4,1%) ont consommé de l'alcool au cours du dernier mois. Ces données sont très différentes de celles obtenues dans notre étude. Une source d'explication possible est le fait que dans le cas de l'enquête Baromètre santé, le jeune lui-même répondait au questionnaire ; la présence d'un adulte, dans le cas de notre enquête, a sans doute influencé les réponses. Chez les adultes, 30% (29,7%) sont en surpoids et 38% (31,5%) sont obèses. Malgré la différence des sources de données sur le poids et la taille (mesures auto-rapportées vs effectuées par les enquêteurs) les pourcentages observés sont similaires. Ce sont 42% (49,1%) des adultes qui déclarent consommer du tabac quotidiennement. En ce

qui concerne la consommation d'alcool et de cannabis ces pourcentages sont de 59% (51,5%) et 13% (18,4%). Ces données sont similaires à celles observées au sein de notre échantillon d'étude ce qui renforce la confiance dans la qualité de l'inférence des résultats de notre enquête à l'ensemble de la population néo-calédonienne.

5.1.2. COMPARAISON DES NIVEAUX D'EXPOSITION AUX ETM A DES VALEURS DE REFERENCES INTERNATIONALES

Cette section présente tout d'abord une comparaison des niveaux d'exposition aux ETM au sein de la population d'étude à ceux observés ailleurs dans le monde. Des données pour les populations française (Fréry et al., 2011), canadienne (Santé Canada 2010, 2013), américaine (CDC, 2017) et allemande (Schulz, 2009; Heitland & Koster, 2006)¹ sont présentées. Les proportions de participants ayant des concentrations de nickel, chrome, cobalt ou manganèse excédant les valeurs de références sont ensuite présentées, la valeur du 95^e percentile des concentrations biologiques en population générale étant généralement retenue comme valeur de référence.

La comparaison des concentrations d'ETM mesurées en Nouvelle-Calédonie avec celles d'enquêtes internationales est présentée dans les tableaux 35 (adultes) et 36 (jeunes). L'imprégnation au nickel observée chez les adultes en Nouvelle-Calédonie est environ 20% supérieure à celles rapportées en France et au Canada. Les concentrations de chrome observées en Nouvelle-Calédonie sont plus de 2 fois supérieures à celles observées en France. L'exposition au cobalt et au manganèse est quant à elle relativement similaire à celle observée dans d'autres pays, à l'exception des États-Unis où les niveaux sont supérieurs. Chez les jeunes, l'imprégnation au nickel, au chrome et au cobalt est supérieure en Nouvelle-Calédonie à celle observée ailleurs dans le monde. En ce qui concerne le manganèse, les concentrations observées sont légèrement supérieures à celles rapportés dans les enquêtes internationales à l'exception des États-Unis où les niveaux sont similaires.

¹ L'étude de Heitland, bien que portant sur un petit effectif, a été retenue car elle est la seule à notre connaissance rapportant des concentrations urinaires de chrome chez des jeunes non exposés a priori.

Tableau 35 Comparaison des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) chez les adultes en Nouvelle-Calédonie et à l'international

Pays (date enquête)	Population	Ni		Cr		Co		Mn	
		MG	P95	MG	P95	MG	P95	MG	P95
Nouvelle-Calédonie (2016)	18-83 ans (n = 458)	1,67	4,84	0,50	2,37	0,26	1,17	0,09	0,45
France ENNS (2006-2007)	18-74 ans (n = 1991)	1,23	3,77	0,17	0,54	0,21	1,13	-	-
Canada ECMS 2 (2009-2011)	3-79 ans (n = 6290)	1,3	4,2	-	-	0,22	0,88	-	-
ECMS 1 (2007-2009)	6 à 79 ans (n = 5418)	-	-	-	-	-	-	0,097	0,70
États-Unis NHANES (2011-2012)	6-80 ans (n = 2502)	-	-	-	-	0,37	1,29	0,140	0,55
Allemagne Heitland & Koster, 2006 (2005)	18-65 ans (n = 87)	0,30	2,5	0,13	0,37	0,18	1,53	0,063	0,21

ECMS, Enquête canadienne sur les mesures de santé; ENNS, Enquête Nationale Nutrition Santé; MG, moyenne géométrique ; NHANES, National Health and Nutrition Examination Survey; P95, 95^e percentile.

Sources : ECMS 2 (Santé Canada, 2013), ECMS 1 (Santé Canada, 2010), ENNS (Fréry et al., 2011), Heitland et Koster (Heitland & Koster, 2006) et NHANES (CDC, 2017).

Tableau 36 : Comparaisons concentrations de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine)^a chez les enfants (< 18 ans) en Nouvelle-Calédonie et à l'international

Pays (date enquête)	Population	Ni		Cr		Co		Mn	
		MG	P95	MG	P95	MG	P95	MG	P95
Nouvelle-Calédonie (2016)	10-17 ans (n = 153)	1,92	4,94	1,00	3,87	0,48	1,41	0,10	0,81
	3-9 ans (n = 153)	3,06	11,2	1,41	6,14	0,68	2,22	0,19	1,56
Canada	12-19 ans (n = 1039)	1,2	3,0	-	-	0,27	0,91	-	-
ECMS 2 (2009-2011)	6-11 ans (n = 1057)	1,9	5,7	-	-	0,43	1,1	-	-
	3-5 ans (n = 572)	2,4	6,1	-	-	0,59	1,5	-	-
ECMS 1 (2007-2009)	12-19 ans (n = 980)	-	-	-	-	-	-	0,076	0,49

	6-11 ans (n = 1029)	-	-	-	-	-	-	0,12	0,82
États-Unis NHANES (2011-2012)	12-19 ans (n = 390)	-	-	-	-	0,398	1,26	0,122	0,49
	6-11 ans (n = 398)					0,567	1,38	0,201	0,63
Allemagne GerES IV (2003- 2006) ^a	12-14 ans (n = 464)	1,23	3,97	-	-	-	-	-	-
	9-11 ans (n = 402)	1,14	3,78	-	-	-	-	-	-
	6-8 ans (n = 390)	1,34	4,90	-	-	-	-	-	-
	3-5 ans (n = 311)	1,40	5,07	-	-	-	-	-	-
Heitland & Koster, 2006 (2005)	2-17 ans (n = 72)	-	-	0,24	0,59	-	-	-	-

^a Mesures volumiques (µg/L) pour l'enquête GerES IV.

ECMS, Enquête canadienne sur les mesures de santé; GerES IV, German Environmental Survey on Children; MG, moyenne géométrique; NHANES, National Health and Nutrition Examination Survey; P95, 95^e percentile.

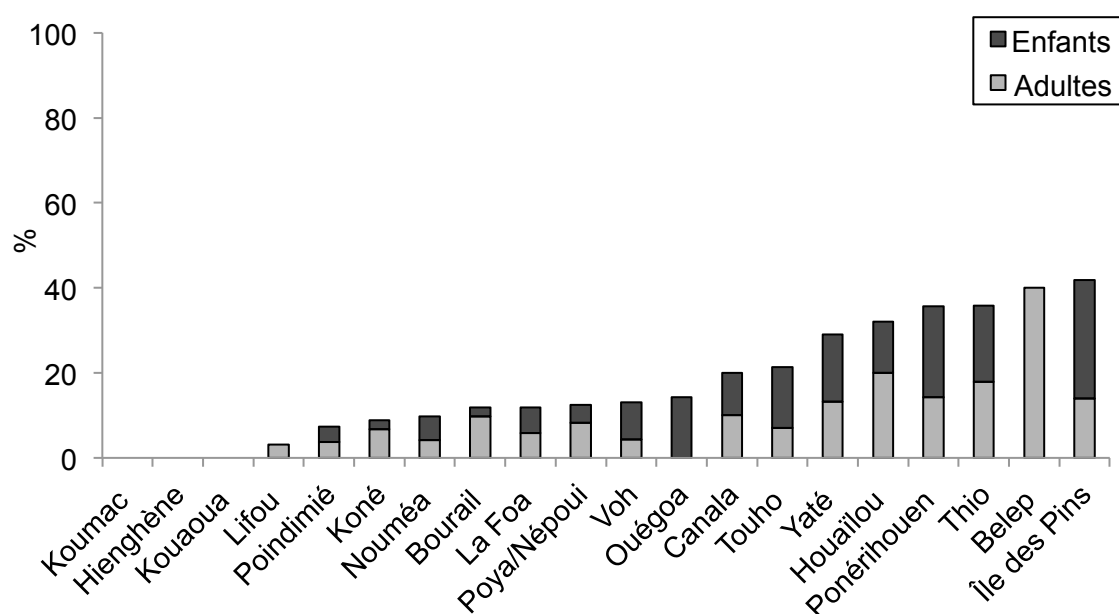
Sources : ECMS 2 (Santé Canada, 2013), ECMS 1 (Santé Canada, 2010), GerES IV (Schulz et al., 2009) et Heitland et Koster (Heitland & Koster, 2006) NHANES (CDC, 2017).

Les valeurs de références utilisées sont présentées dans le tableau 37. Les figures 12 à 14 représentent la proportion de participants parmi l'échantillon d'étude qui présentent des concentrations supérieures à ces valeurs selon le centre de recrutement. Le nickel et le chrome sont les principaux métaux présents dans l'urine dont les concentrations sont supérieures aux valeurs de référence. Parmi la population totale d'étude, 9,9% (8,8% des adultes et 13,4% des enfants) des participants ont des concentrations de nickel excédant les valeurs de références. L'Île des Pins et Belep sont les centres où les proportions les plus élevées sont retrouvées. Pour le chrome, c'est 57,4% (46,6% des adultes et 89,6% des enfants) des participants qui ont des niveaux supérieurs aux valeurs de références. Ce sont dans les centres du Nord-Est (Kouaoua, Houaïlou, Hienghène, Touho) que les pourcentages de dépassement sont les plus élevés. Les pourcentages de participants ayant des niveaux supérieurs aux valeurs de références pour le cobalt et le manganèse sont respectivement de 6,4% (3,6% des adultes et 14,9% enfants) et 4,6% (3,1% des adultes et 9,1% enfants). Pour le cobalt, le centre de recrutement où la proportion la plus élevée est retrouvée est Belep alors qu'il s'agit de Ouégoa pour le manganèse. La distribution des participants excédant les valeurs de références selon leurs caractéristiques sociodémographiques est présentée en Annexe 2 (cf. tableaux 46 et 57).

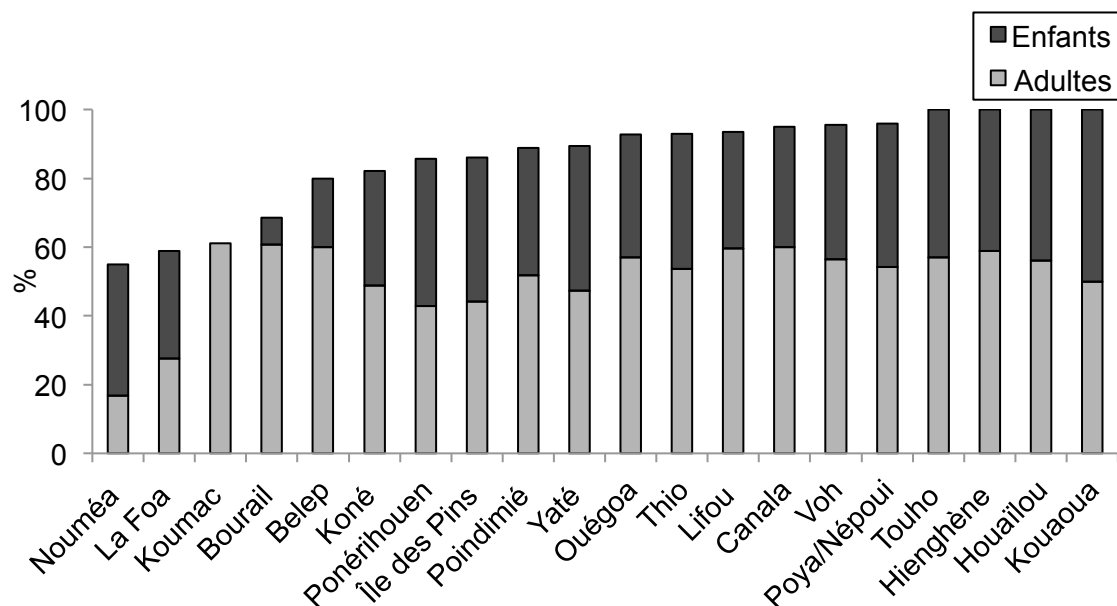
Tableau 37 : Valeurs de références (µg/g créatinine) utilisées à titre comparatif

	Adultes	Enfants (< 18 ans)
Ni	4,00	4,70
Cr	0,50	0,50
Co	0,70 hommes 2,00 femmes	1,10
Mn	0,61	0,67

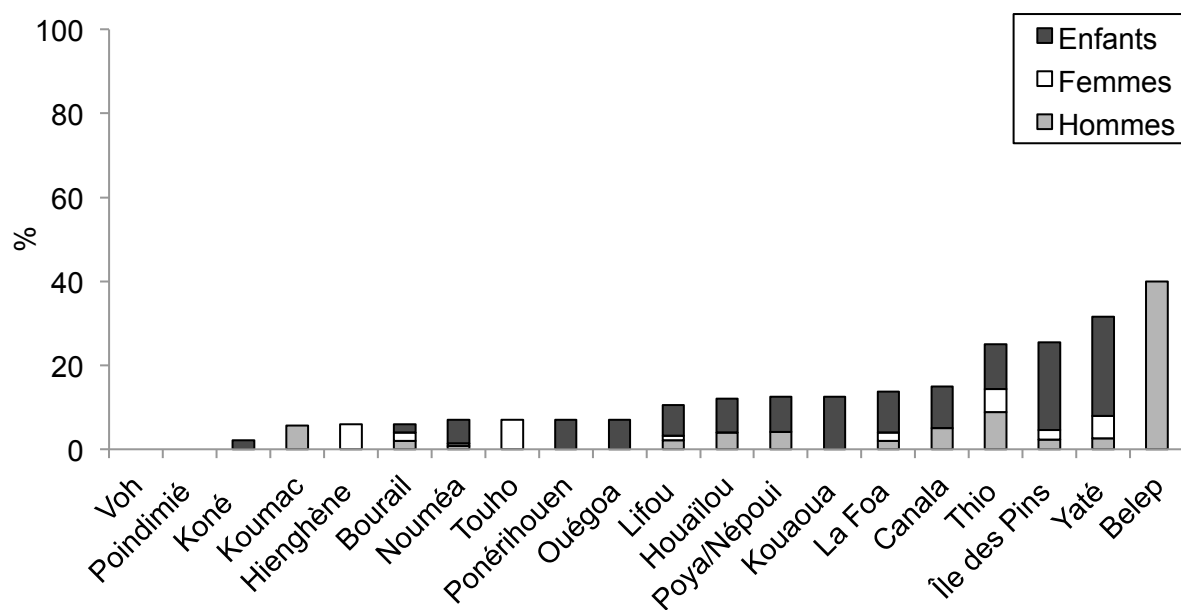
Sources : ENNS (Ni, Cr, Co adultes) (Fréry et al., 2011), ECMS 2 (Mn adultes et Ni, Co, Mn enfants) (Santé Canada, 2013) et Heitland et Koster (Cr enfants) (Heitland & Koster, 2006).



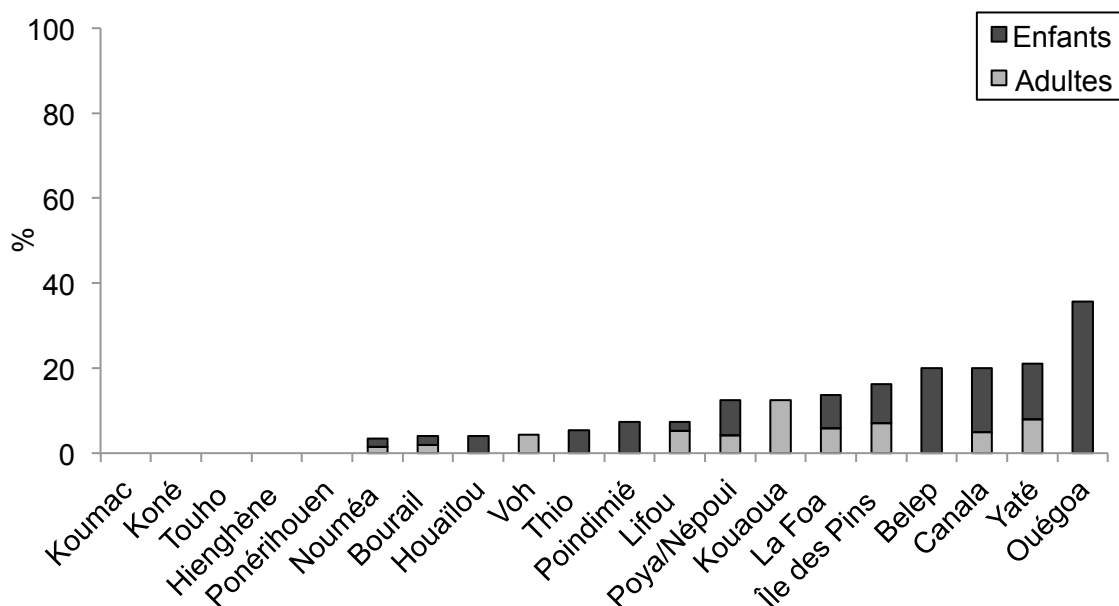
Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Ni par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 (n = 731)



Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Cr par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 (n = 731)



Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Co par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 (n = 731)



Pourcentages de participants excédant les valeurs de référence pour le Mn par centre de recrutement et dans la population d'étude totale, Nouvelle-Calédonie, 2016 (n = 731)

5.1.3. FACTEURS DE VARIATION

Nous avons observé des variations par sexe pour le nickel et le cobalt chez les adultes, les concentrations sont significativement plus élevées chez les femmes. Cette relation a également été rapportée en France (Fréry et al., 2011), au Canada (Santé Canada, 2013) et en Espagne (Aguilera et al., 2008). Des niveaux plus élevés chez les filles ont été observés pour les concentrations de manganèse parmi les jeunes de notre population d'étude ainsi qu'au Canada (Santé Canada, 2010) et aux États-Unis (CDC, 2017). Nous avons observé des niveaux plus élevés chez les enfants pour les 4 métaux étudiés, comparativement aux adultes. L'imprégnation au nickel, cobalt et manganèse était également plus élevée chez les enfants au Canada (Santé Canada, 2013 ; Santé Canada, 2010), aux États-Unis (CDC, 2017) et en Allemagne (Schulz et al., 2009). De plus, des concentrations augmentées à partir de 60 ans ont été observées pour le nickel et le chrome. En France, cette observation a été rapportée seulement pour le cobalt (Fréry et al., 2011).

Des sources alimentaires d'exposition au nickel ont été citées dans la littérature : noix, noisettes, céréales, chocolat (Wilhelm et al., 2013) ; fruits et légumes (Fréry et al., 2011 ; Aguilera et al., 2010) ; consommation de poisson (Khlifi et al., 2014 ; Aguilera et al., 2010) et fruits de mer (Aguilera et al., 2008). Parmi les adultes de notre échantillon, les légumes secs et légumes racines cuits (origine locale) étaient les aliments dont la consommation influençait les concentrations de nickel. Pour le chrome, les légumes racines cuits (origine locale) constituaient la seule catégorie d'aliments dont la consommation était associée à des niveaux plus élevés de chrome. Les sources alimentaires rapportées dans la littérature sont : la consommation de légumes (Aguilera et al., 2010), noix (Aguilera et al., 2010), coquillages et crustacés (Fréry et al., 2011) et poisson (Khlifi et al., 2014 ; Aguilera et al., 2008). Les produits laitiers ainsi que les fruits et légumes sont des sources alimentaires d'exposition au cobalt citées dans la littérature (Fréry et al., 2011). Dans notre échantillon, la consommation de poisson fumé, séché ou salé a été associée à des niveaux plus élevés de cobalt chez les adultes. Pour le manganèse, aucune association n'a été trouvée. Les sources alimentaires

possibles d'exposition de manganèse sont les produits céréaliers et laitiers et l'eau (Santé Canada, 2013).

5.2. ROLE DE LA GEOLOGIE

L'analyse de la distribution des niveaux d'imprégnation en nickel, chrome, cobalt et manganèse, en regard de la présence de zones ultramafiques riches en ces ETM, a montré que des relations significatives pouvaient être mises en évidence entre la distance à ces zones et les teneurs en nickel et cobalt des sujets. Plus ces derniers sont éloignés des massifs ultramafiques plus ces concentrations diminuent. La richesse de ces formations en nickel et cobalt apparaît donc comme un facteur d'exposition fort. A contrario, aucune relation n'a été mise en évidence pour le chrome et le manganèse, bien que ces deux ETM soient également présents en abondance dans ces formations. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer l'absence de corrélations observée entre la distance aux formations ultramafiques et les niveaux d'imprégnation pour ces deux ETM. Leur comportement et distribution dans les sols et sous-sols ultramafiques diffèrent de celles du nickel et cobalt. Ces différences peuvent être à l'origine d'une dispersion moindre et donc d'une exposition moindre des populations. Une autre hypothèse est que d'autres sources de chrome notamment existent sur le territoire. Cette hypothèse repose sur le fait que la concentration moyenne mesurée dans les sujets de Lifou fait partie des plus élevées du pays. La présence de métaux comme l'alumine a été récemment observée dans les sols de cette île (Juillot, comm. pers.), notamment au niveau de roches issues du volcanisme régional (pierre ponce). Il n'est pas impossible que ces roches contiennent d'autres ETM comme le chrome. L'absence de carte de distribution des ETM dans les différents sols calédoniens, à l'instar de ce qui existe en métropole, ne permet pas aujourd'hui l'identification de l'ensemble des sources potentielles d'ETM.

5.3. ROLE DE L'EXPLOITATION MINIERE DANS L'EXPOSITION

Nous avons étudié le rôle de la proximité d'une exploitation minière sur l'exposition aux ETM de deux manières : d'une part dans la phase 1, où nous avons calculé la distance du lieu de résidence du sujet aux sites miniers les plus proches, et mesuré le lien entre une résidence à moins de 5 km et les concentrations urinaires d'ETM sur l'ensemble de la population d'étude; d'autre part dans la phase 2, où nous avons recherché les sources d'exposition dans des familles résidant dans deux sites sur sol ultramafique (Voh, Île des Pins) contrastés en termes de proximité à une exploitation minière.

Globalement, sur l'ensemble de l'échantillon d'étude (phase 1), nous n'observons pas de lien entre la proximité (< 5 km) du lieu de résidence à un site minier et des concentrations urinaires élevées d'ETM, dans aucune des classes d'âge étudiées. Dans l'analyse par zone géographique les effectifs étant faibles et pouvant expliquer l'absence d'association statistiquement significative, nous pouvons néanmoins observer certaines tendances. On constate que peu ou pas de participants résidaient à moins de 5 km d'une installation minière en activité, dans le Nord-Ouest et le Sud-Ouest (hors Nouméa) et à Lifou. Dans la zone Nord-Est, parmi les participants habitant à moins de 5 km d'un site minier (9 adultes, 4 jeunes), on observe des concentrations urinaires de nickel plus élevées quel que soit l'âge, le cobalt est aussi plus présent chez les adultes, et le chrome chez les jeunes (cf. Annexe 4 – tableau 68 + tableaux 24 et 31). Dans la zone Sud-Est, les concentrations de nickel et de manganèse sont plus basses chez les adultes résidant à moins de 5 km d'une zone minière ($n = 23$) (cf. Annexe 5 – tableau 78), mais les concentrations de chrome et de manganèse sont plus élevées chez les adolescents ($n = 7$) (cf. tableau 24), 1 seul enfant était concerné (cf. tableau 31). À Nouméa, les adultes ($n = 44$) et les adolescents ($n = 8$) résidant à moins de 5 km d'une installation minière ont des concentrations urinaires d'ETM identiques à celles observées chez les participants vivant plus loin (cf. Annexe 7 – tableau

98 + tableau 24). Les enfants de Nouméa vivant à moins de 5 km d'une installation minière ($n = 15$) présentent des concentrations urinaires de nickel et de cobalt plus élevées, comparées à celles des enfants vivant plus loin, mais la différence n'est pas statistiquement significative (cf. tableau 31).

Dans la seconde phase de l'étude, nous n'avons pas pu tester l'hypothèse d'une surexposition due à l'activité minière. En effet, en contradiction avec l'hypothèse d'une exposition plus importante en zone sous influence minière comparée à une zone ultramafique sans exploitation minière, les concentrations environnementales et urinaires sont beaucoup plus élevées à l'Île des Pins (choisie comme site témoin) qu'à Voh situé à proximité de la mine de Koniambo. Ceci s'explique par le fait que les habitations de l'Île des Pins sont situées sur terres ultramafiques, alors que celles de Voh sont situées sur la plaine côtière volcano-sédimentaire avec des alluvions ultramafiques en provenance du massif sus-jacent. Les mesures faites dans les sols, les poussières de maison, les réseaux de distribution d'eau et les aliments de ces deux sites montrent qu'à l'Île des Pins la teneur du sol semble déterminer celles de tous les milieux, ce qui sans doute contribue à accroître la charge corporelle en nickel par voie inhalatoire (poussières) et par voie orale (eau, alimentation). Les fortes concentrations des sols masquent potentiellement les effets de l'activité minière. Il faut également souligner que si l'activité minière est à l'origine d'une augmentation des processus d'érosion des sols ultramafiques, favorisant ainsi la dispersion des ETM, elle n'est pas le seul facteur à l'origine de l'érosion de ces massifs. En effet, la destruction du couvert végétal par les feux de brousses notamment ou les exploitations forestières passées, contribuent et ont contribué à l'érosion de nombreux sites ultramafiques. C'est notamment le cas de la commune de Belep, où une intense érosion peut être observée malgré l'absence d'activité minière. La présence de ces autres sources d'érosion peut potentiellement masquer l'effet de l'activité minière dans nos analyses.

Il faut également souligner que la grande variabilité des caractéristiques environnementales des sites étudiés sur le territoire, et le caractère relativement grossier de la mesure d'exposition utilisée, sont des facteurs pouvant masquer l'effet de cette variable. La distance du lieu de résidence au site minier qui a été choisie comme indicateur de surexposition est en effet une mesure imprécise, car basée sur des adresses individuelles souvent mal caractérisées (ex : tribu), ne tenant pas compte des autres lieux (travail, école) dans lesquels les participants passent du temps (« budget espace-temps »), ni des paramètres météorologiques (vents dominants) ou autres (feux de brousse) influençant la dispersion des poussières. Les associations qui sont suggérées chez les enfants méritent en particulier d'être considérées, car il s'agit d'une population plus sédentaire que les adolescents ou les adultes, plus en contact avec l'environnement proche et dans laquelle une surexposition a plus de chances d'être mise en évidence.

Il ne peut donc être exclu que l'exploitation minière à proximité du lieu de résidence contribue à accroître la concentration d'ETM dans les poussières ambiantes et la contamination de certains milieux (cf. autres programmes CNRT ; Scal'Air 2015), et donc l'exposition humaine, et que cette activité puisse jouer un rôle en particulier dans certaines zones. Il s'agit donc d'une première approche qui nécessiterait d'être affinée en utilisant une modélisation et le cas échéant guider les mesures plus précises et plus nombreuses de contaminations environnementales, y compris alimentaires, en lien avec l'exposition humaine pour mieux caractériser ses sources principales et les moyens de la réduire.

5.4. INTERPRETATION DES RESULTATS EN MATIERE DE RISQUE SANITAIRE ET PERSPECTIVES

Dépassements des valeurs de référence internationales

Globalement, lorsqu'on considère l'ensemble du territoire, on observe des dépassements des valeurs de référence internationales (95^{ème} percentile des concentrations urinaires) pour le chrome (57%), le nickel (10%), le cobalt (6%) et le manganèse (5%) ; ces dépassements étant plus fréquents chez les jeunes (90%, 13%, 15% et 9% respectivement) avec de grandes variations géographiques, certains sites de Nouvelle-Calédonie dépassant largement ces valeurs. Ces fréquences élevées de dépassement traduisent une exposition spécifique liée à la géologie particulière de la Nouvelle-Calédonie, mais ne sont pas nécessairement associés à un risque sanitaire.

Estimation de l'exposition alimentaire comparée à la valeur toxicologique de référence

Dans la phase 2 de METEXPO des mesures environnementales (aliments, eau, poussières, sols) ont été faites à Voh et à l'Île des Pins. À l'Île des Pins, la contamination environnementale étant particulièrement plus élevée, il nous a semblé opportun d'en étudier le risque sanitaire associé en estimant les apports de nickel par ingestion et en les comparant à des valeurs limites toxicologiques.

Un scénario « typique » d'ingestion quotidienne par un enfant de 5 ans a été établi, reposant sur la consommation d'une portion de légumes feuilles (ex. : chou kanak) et une portion de poisson (parmi d'autres aliments non contaminés), de 0,75 L d'eau du robinet et l'ingestion de 200 mg de poussières. Les estimations de taille de portions, consommation d'eau et ingestion de poussières sont reprises de Cheyns 2014 (Cheyns et al., 2014). Les concentrations retenues sont les médianes des concentrations relevées à l'Île des Pins en novembre 2016.²

Tableau 38 : Scénario d'exposition au Ni (voie orale) enfants - Île des Pins-

Source d'exposition	Quantité consommée par jour	Concentration médiane	Dose externe (µg/j)	Dose absorbée (µg/j) ^a
Légumes feuilles	25g poids sec	17 µg/g	425	x 0,05 = 21,3
Poisson	10g poids sec	0,25 µg/g	2,5	x 0,05 = 0,13
Eau	0,75 L/j	70 µg/L	53	x 0,30 = 15,9
Poussière (bioaccessible)	200 mg/j	450 µg/g	90	x 0,30 = 27
Dose totale absorbée :				
(µg/j)			570,5	64,3
(µg/kg pc/j)^b			31,7	3,6

^a Coefficients d'absorption intestinale selon De Brouwere (2012).

^b Pour un enfant de 18 kg ; µg/kg pc/j = µg par kilo de poids corporel par jour.

² Le scénario du pire des cas utiliserait en plus le 95^{ème} percentile mais les données sont trop peu nombreuses.

Lorsqu'on considère l'ensemble des sources possibles d'exposition au nickel par voie orale (alimentation, eau et poussière), il faut prendre en compte la différence de biodisponibilité du nickel à partir de ces différentes sources. Ainsi si le coefficient d'absorption intestinale de nickel dans l'eau est estimé à 30% chez l'homme, à 30% aussi pour la fraction bio-accessible de la poussière, il n'est que de 5% pour le nickel contenu dans les aliments. C'est cette dose absorbée totale (3,6 µg/kg pc/j) estimée pour un enfant de 5 ans pesant 18 kg en moyenne dans notre scénario que nous comparons à la dose absorbée dans la VTR proposée par Habert et al., 2017 : $20 \times 0,30$ (30% puisqu'il s'agit de nickel dans l'eau) µg/kg pc/j soit 6 µg/kg pc/j en lien avec de possibles retards de croissance (diminution de gain de poids corporel).

La VTR est un indice toxicologique qui permet, par comparaison avec l'exposition, de qualifier ou quantifier un risque pour la santé humaine (ANSES, 2017). Cette VTR n'est pas dépassée dans le scénario présenté ici. Toutefois, la dose a été estimée pour un scénario d'exposition moyen et par conséquent, il est possible qu'un certain nombre d'enfants soient exposés à des doses plus élevées.

Selon la simulation réalisée, la source principale d'exposition au nickel serait la poussière, suivi de l'alimentation (produits locaux) et l'ingestion d'eau du robinet.

La dose quotidienne absorbée dans ce scénario pour un enfant de 5 ans (pesant 18 kg en moyenne) est de 3,6 µg/kg pc/j. La valeur toxicologique de référence (VTR) récemment proposée par Haber et collaborateurs (Haber et al., 2017) et spécifique aux enfants est de 6 µg/kg pc/j (dose absorbée) en lien avec de possibles retards de croissance (diminution de gain de poids corporel). La VTR est un indice toxicologique qui permet, par comparaison avec l'exposition, de qualifier ou quantifier un risque pour la santé humaine (ANSES, 2017). Cette VTR n'est pas dépassée dans le scénario présenté ici. Toutefois, la dose a été estimée pour un scénario d'exposition moyen et par conséquent, il est possible qu'un certain nombre d'enfants soient exposés à des doses plus élevées.

Perspectives

Les effets sanitaires d'une exposition chronique à ces métaux telle qu'elle prévaut en Nouvelle-Calédonie ne sont pas connus.

Le Cr : Parmi les métaux étudiés, le chrome est connu pour être un agent particulièrement toxique lorsqu'il se présente sous son état d'oxydation le plus élevé. Le chrome hexavalent (Cr VI) est le plus souvent fabriqué par l'homme ; le Cr III, beaucoup moins toxique, étant naturellement présent dans la nature et peut être responsable de dermatites en cas d'exposition prolongée. On sait cependant maintenant que du Cr VI peut se trouver de façon naturelle dans les sols et dans des eaux de surface à des valeurs excédant les limites recommandées par l'OMS pour l'eau potable (50 µg/L). L'exposition chronique au Cr VI peut entraîner chez l'homme une toxicité systémique (atteintes hépatique ou rénale), de l'allergie, de l'asthme et des cancers du tractus respiratoire. Une augmentation des tumeurs de l'estomac a été observée chez l'homme et l'animal exposés au Cr VI dans l'eau de boisson, de façon chronique.

Il conviendrait de rechercher la présence de Cr VI (spéciation) dans l'environnement (sols, poussières, aliments, eaux) des zones où on a relevé des valeurs élevées de Cr supérieures aux valeurs habituellement rencontrées dans l'environnement et chez l'homme (urine). Dans le sang et l'urine, le Cr VI n'est pas retrouvé car lorsqu'il pénètre dans l'organisme, le Cr VI est très rapidement réduit en Cr III. *A priori*, un dosage du Cr VI dans l'urine n'est donc pas réalisable mais possible dans les globules rouges.

Le Ni : La toxicité du Nickel dépend de sa forme chimique. La cancérogénicité du sulfate de Ni et de l'association des sulfites de Ni et des oxydes de Ni est connue. Le Ni est un « grand allergisant » (dermites, asthme) L'exposition chronique (professionnelle) au nickel

(inhalation) peut être responsable d'inflammation des voies respiratoires supérieures et de cancers des voies aériennes. Par ingestion, il est probable que le Ni soit responsable de phénomènes allergiques et immunitaires. Par ingestion, la cancérrogénicité du Ni ne semble cependant pas démontrée. Le Ni tétra-carbonyle est la forme du Ni la plus toxique (fort pouvoir cancérogène) et est susceptible de se former lors de la combustion de joints de cannabis poussant sur sols ultramafiques. En Nouvelle-Calédonie, il est rapporté par les pneumologues du Centre Hospitalier Territorial, une prévalence importante de cancers du poumon chez des sujets jeunes (< 40 ans) consommateurs réguliers de cannabis.

Le Mn : Le manganèse est susceptible d'entraîner une inflammation des voies respiratoires (par inhalation) ainsi que des troubles neurologiques (le manganisme, par inhalation ou ingestion). Il a été décrit une atteinte du système cardiovasculaire. Des effets chroniques cancérogènes ne sont pas décrits avec le Mn.

Le Co : Le cobalt élémentaire peut entraîner des atteintes du système respiratoire (par inhalation), une atteinte du système cardiovasculaire, des troubles gastro-intestinaux, musculo-squelettiques, endocriniens (par ingestion). Des cancers des voies aériennes ont été décrits.

En fonction de leurs formes chimiques, tous les métaux étudiés peuvent avoir une action reprotoxique.

Pour toutes ces raisons, il conviendrait de réaliser :

1) une étude des concentrations et des formes chimiques des éléments traces métalliques présents dans l'environnement calédonien (en priorité le chrome et le nickel) en particulier dans les produits alimentaires (légumes, fruits, viandes, poissons...) d'origine locale et dans l'eau potable.

2) des études épidémiologiques, par exemple, une enquête de prévalence des pathologies (allergies en particulier cf Kasper-Sonnenberg et al., 2011) ou perturbations biochimiques (Liu et al., 2015) possiblement liées à une surexposition aux métaux étudiés, en particulier chez les enfants. D'autant plus que si l'on connaît bien la toxicité chronique de chacun des éléments étudiés, on ne connaît que peu de choses concernant les effets résultant d'une surexposition combinée (co-exposition) à ces différents ETM (effet additif, synergique, antagoniste ?). Pour les pathologies rares comme les cancers, une étude géographique de leur répartition sur le territoire, basée sur le registre des cancers de Nouvelle-Calédonie, serait dans la continuité des observations de niveaux élevés d'exposition au nickel et au chrome sur les sols ultramafiques.

5.5. LIMITES DE L'ETUDE

L'étude de biosurveillance en population générale sur tout le territoire (phase 1) a été conduite sans beaucoup d'informations préalables disponibles, en dehors des études d'impact environnemental liées à l'activité minière, qui auraient pu nous orienter sur les facteurs de variation et les sources potentielles de l'imprégnation humaine en population générale.

En conséquence, les participants étaient de tous âges (au-delà de 3 ans), recrutés parmi les consultants des principaux centres de santé répartis sur le territoire, auxquels il a été demandé de répondre à un questionnaire détaillé sur un grand nombre de facteurs.

La taille de l'échantillon prévue a priori devait être suffisante pour l'étude d'une population homogène en termes de risque d'exposition. Mais nous avons mis en évidence une grande variabilité spatiale, et une grande différence de cette exposition selon les âges. Ceci nous a conduits à analyser les autres facteurs (habitudes de vie, alimentation, proximité d'une zone

minière...) par zone géographique (Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ouest, Nouméa, Lifou) et par groupe d'âge, avec des effectifs devenus relativement faibles (surtout chez les enfants) conduisant à un manque de puissance statistique.

Par ailleurs les difficultés logistiques dues à l'éloignement géographique, la pénurie et le « turn-over » du personnel dans ces centres, ont conduit à des difficultés de recrutement, d'enfants en particulier, dans certaines zones (hôpital de région, présence de secteur libéral (Bourail) et sans doute à une qualité variable dans les réponses aux questionnaires. C'est ainsi que la comparaison de notre échantillon d'étude à l'enquête Baromètre Santé de l'ASS de Nouvelle-Calédonie conduite en 2014-2015, montre que notre questionnaire a en particulier largement sous-estimé la consommation d'alcool chez les adolescents, et donc son rôle potentiel dans l'exposition. Par ailleurs, la consommation de cannabis n'a pas été renseignée chez les adolescents. L'influence de la proximité d'une zone minière n'a pu être testée de manière satisfaisante dans le protocole que nous avons utilisé, en raison de la grande variabilité dans les caractéristiques environnementales des sites étudiés sur le territoire, et du caractère relativement grossier de la mesure d'exposition utilisée (distance de la résidence au site minier) (cf. § 6.3.).

Malgré cela, un grand nombre d'informations sur l'ensemble du territoire ont été obtenues à partir de cette enquête, sur les niveaux d'exposition aux ETM et les sources probables de cette exposition.

La phase 2 avait été prévue pour compléter la recherche des sources d'exposition par l'ajout de mesures réalisées dans l'environnement de familles résidant dans deux sites. Le protocole prévoyait a priori de comparer un site sur sol ultramafique sans exploitation minière (site témoin), à un autre site sur sol ultramafique avec exploitation minière (site exposé). Dans la pratique il s'est avéré que le site témoin choisi était situé sur un sol particulièrement riche en nickel alors que le site exposé était essentiellement construit sur la plaine côtière volcano-sédimentaire, et que les caractéristiques environnementales de base tellement différentes ne permettaient pas vraiment de répondre à la question de l'influence de l'activité minière (cf. § 6.3.).

Cette étude, grâce aux mesures de nickel effectuées dans les différents milieux, nous a cependant permis d'estimer les apports journaliers et d'avoir une première idée (limitée par le faible nombre d'aliments prélevés dont on ne sait pas s'ils sont représentatifs de la contamination locale) de la part respective des différentes sources d'exposition (cf. § 6.2.) et de la possibilité de risques sanitaires associés. Ceci n'a été formellement possible que pour le nickel, en l'absence de mesures de concentrations de chrome, manganèse et cobalt dans l'eau.

6. CONCLUSION

Le programme METEXPO a permis d'apporter des informations nouvelles sur les niveaux et les déterminants de l'exposition humaine aux métaux Ni, Cr, Co et Mn en Nouvelle-Calédonie. Cette exposition apparaît très variable selon les régions de Nouvelle-Calédonie et plus importante chez les plus jeunes.

Les concentrations urinaires dépassent en général les niveaux rapportés dans d'autres pays n'ayant pas de source particulière d'exposition à ces métaux, surtout dans certains centres : centres du Nord-Est pour le chrome, Île des Pins et Belep pour le nickel, Belep et Yaté pour le cobalt, Ouégoa pour le manganèse.

La recherche des sources d'exposition a montré la part déterminante de la géologie locale qui entraîne une contamination de tous les milieux et contribue à accroître la charge corporelle en nickel par voie inhalatoire (poussières) et par voie orale (eau, alimentation, poussières).

En conséquence de cette variabilité géographique liée au fond géologique, un rôle spécifique de l'activité minière dans cette exposition n'a pu être étudié mais ne peut pas être exclu

Ces premiers résultats demandent à être complétés par une meilleure connaissance des niveaux de contamination dans les sources locales d'exposition (alimentation, eau) et par une évaluation des conséquences sanitaires possibles de cette exposition, en particulier chez les plus jeunes.

7. BIBLIOGRAPHIE

- Aguilera I, Daponte A, Gil F, Hernández AF, Godoy P, Pla A, et al. (2008) – Biomonitoring of urinary metals in a population living in the vicinity of industrial sources: a comparison with the general population of Andalusia, Spain. *Sci Total Environ*, 407, 669-78.
- Aguilera I, Daponte A, Gil F, Hernández AF, Godoy P, Pla A, et al. (2010) – Urinary levels of arsenic and heavy metals in children and adolescents living in the industrialised area of Ria of Huelva (SW Spain). *Environ Int*, 36 (6), 563-9.
- ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) (2017) – Valeurs toxicologiques de référence (VTR). Maisons-Alfort : France; ANSES. Disponible sur : <http://www.anses.fr/fr/content/valeurs-toxicologiques-de-r%C3%A9f%C3%A9rence-vtr>
- ASS (Agence Sanitaire et Sociale) (2016) - Baromètre santé jeune de Nouvelle-Calédonie : Phase terrain, septembre 2014, Résultats généraux, avril 2016. Nouméa: Nouvelle-Calédonie; Agence Sanitaire et Sociale, 207p.
- ASS (Agence Sanitaire et Sociale) (2017) - Baromètre santé adulte 2015 : Enquête sur la santé des Calédoniens de 18 à 60 ans. Nouméa: Nouvelle-Calédonie; Agence Sanitaire et Sociale, 379p.
- Barr DB, Wilder LC, Caudill SP, Gonzalez AJ, Needham LL, Pirkle JL (2005) - Urinary creatinine concentrations in the U.S. population: implications for urinary biologic monitoring measurements. *Environ Health Perspect*, 113 (2), 192-200.
- Cheyne K, Banza Lubaba Nkulu C, Ngombe LK, Asosa JN, Haufroid V, De Putter T, et al. (2014) - Pathways of human exposure to cobalt in Katanga, a mining area of the D.R. Congo. *Sci Total Environ*, 490, 313-21.
- CDC (Center for Disease Control and Prevention) (2017) - Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Updated Tables, January 2017, Volume One. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, 656p.
- De Brouwere K, Buekers J, Cornelis C, Schlekot CE, Oller AR. (2012) - Assessment of indirect human exposure to environmental sources of nickel: Oral exposure and risk characterization for systemic effects. *Science of The Total Environment*, 419, 25-36.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishada C, Siekmann J (2007) - Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*, 85 (9), 660-7.
- Frayon S, Cherrier S, Cavaloc Y, Wattelez G, Lerrant Y, Galy O. (2017) - Relationship of body fat and body mass index in young Pacific Islanders: a cross-sectional study in European, Melanesian and Polynesian groups. *Pediatr Obes*.
- Fréry N, Saoudi A, Garnier R, Zeghnoun A, Falq G (2011) - Exposition de la population française aux substances chimiques de l'environnement. Saint-Maurice, France : Institut de veille sanitaire, 151p.
- Haber LT, Bates HK, Allen BC, Vincent MJ, Oller AR (2017) - Derivation of an oral toxicity reference value for nickel. *Regul Toxicol Pharmacol*, Suppl 1:S1-S18.

- Heitland P, Koster HD (2006) - Biomonitoring of 30 trace elements in urine of children and adults by ICP-MS. *Clin Chim Acta*, 365 (1-2), 310-8.
- Institut de la statistique et des études économiques Nouvelle-Calédonie (ISEE) - Recensement. Nouméa : Nouvelle-Calédonie ; ISEE. Disponible sur : <http://www.isee.nc/population/recensement>
- Institut national de la statistique et des études économiques Nouvelle-Calédonie (INSEE) (2015) - Recensement de la population en Nouvelle-Calédonie en 2014. Nouméa : Nouvelle-Calédonie ; INSEE. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1560282#consultert>
- Kasper-Sonnenberg M, Sugiri D, Wurzler S, Ranft U, Dickel H, Wittsiepe J, Hölzer J, et al. (2011) - Prevalence of nickel sensibilization and urinary nickel content of children are increased by nickel in ambient air. *Environ Res*, 111 (2), 266-73.
- Khlifi R, Olmedo P, Gil F, Feki-Tounsi M, Hammami B, Rebai A, et al. (2014) - Biomonitoring of cadmium, chromium, nickel and arsenic in general population living near mining and active industrial areas in Southern Tunisia. *Environ Monit Asses*, 186 (2), 761-79.
- Liu G, Sun L, Pan A, Zhu M, Li Z, Zhenzhenwang Z, et al. (2015) - Nickel exposure is associated with the prevalence of type 2 diabetes in Chinese adults. *Int J Epidemiol*, 44 (1), 240-8.
- Nielsen GD, Soderberg U, Jorgensen PJ, Templeton DM, Rasmussen SN, Andersen KE, et al. (1999) - Absorption and retention of nickel from drinking water in relation to food intake and nickel sensitivity. *Toxicol Appl Pharmacol*, 154, 67-75.
- Santé Canada (2010) - Rapport sur la biosurveillance humaine des substances chimiques de l'environnement au Canada : résultats de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé Cycle 1 (2007 à 2009). Ottawa: Canada; Santé Canada, 300p.
- Santé Canada (2013) - Deuxième rapport sur la biosurveillance humaine des substances chimiques de l'environnement au Canada : résultats de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé Cycle 2 (2009 à 2011). Ottawa: Canada; Santé Canada, 456p.
- Scal'Air (Association Calédonienne de la Surveillance de la Qualité de l'Air) (2015) - Mesures des métaux lourds dans l'air ambiant à Nouméa 2012-2013. Rapport d'étude. Nouméa, Nouvelle-Calédonie ; Scal'Air, 96 p.
- Schulz C, Angerer J, Ewers U, Heudorf U, Wilhem M (2009) - Revised and new reference values for environmental pollutants in urine or blood of children in Germany derived from the German environmental survey on children 2003-2006 (GerES IV). *Int J Hyg Environ Health*, 212 (6), 637-47.
- Thermo Scientific (2012) - DRI Creatinine-Detect Test. Passau: U.S.; Thermo Scientific Microgenics. Available from: <https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/1797>
- Truong T, Baron-Dubourdieu D, Rougier Y, Guénel P (2010) - Role of dietary iodine and cruciferous vegetables in thyroid cancer: a countrywide case-control study in New Caledonia. *Cancer Causes & Control*, 21 (8), 1183-92.
- Wilhem M, Wittsiepe J, Seiwert M, Hünken A, Becker K, Conrad A et al. (2013) - Levels and predictors of urinary nickel concentrations of children in Germany: results from the German Environmental Survey on children (GerES IV). *Int J Hyg Environ Health*, 216 (2), 163-9.

WHO (1995) - Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*, 854, 1-452.

WHO MGRS (Multicentre Growth Reference Study) group (2006) - WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl*, 450, 76-85.

ANNEXE 1 : PHASE 1 – QUESTIONNAIRE ADULTE



METEXPO

Questionnaire adulte (18 ans et plus)

CENTRE :

Nom et Prénom :

1-Sexe : Homme ₁ Femme ₂

2-Date de naissance : Jour | | Mois | | Année | | | |

Date de l'entretien : Jour | | Mois | | Année | | | |

Vivez-vous en Nouvelle-Calédonie depuis moins d'un an ? Oui | |₁ Non | |₀

Etes-vous porteur d'une prothèse métallique? Oui | |₁ Non | |₀

Etes-vous porteur d'un implant orthopédique ou pacemaker? Oui | |₁ Non | |₀

Etes-vous sous dialyse ? Oui | |₁ Non | |₀

**Si OUI à l'une de ces questions, il ne peut participer. Mettre fin à l'entretien.
Un seul participant d'une même famille**

N° anonymat MTX | | | | | | | |

Heure | | h | |

Initiales de l'enquêteur principal :

CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES

3- Quel est votre lieu de résidence actuel :

N°, rue *ou* lieu-dit ₉₉ NSP/NR/RCode postal | | | | | | | ₉₉ NSP/NR/RCommune ₉₉ NSP/NR/RDepuis quelle année ? | | | | | | ₉₉ NSP/NR/R

4- Quelle est votre communauté d'appartenance ?

- ₁ Kanak
₂ Européen
₃ Indonésien
₄ Vanuatais
₅ Tahitien
₆ Vietnamien
₇ Wallisien/Futunien
₈ Métis
₉ Autre, préciser :.....
₉₉ NSP/NR/R

5- Dans quel type d'habitation vivez-vous ?

- ₁ Case avec sol en dur (dalle de béton)
₂ Case avec sol en terre battue
₃ Appartement
₄ Maison ou Villa
₅ Autre, préciser :.....
₉₉ NSP/NR/R

6- Quelle est votre statut marital/situation familiale ?

- ₁ vie en couple ₀ vit seul(e) ₉₉ NSP/NR/R

Nombre d'enfants : | | | | ₉₉ NSP/NR/R

7- Quel niveau d'études avez-vous atteint ?

- ₀ aucune étude
₁ primaire
₂ secondaire (NB :y compris CAP, BEP et apprentissage)
₃ baccalauréat
₄ supérieur
₉₉ NSP/NR/R

8- Quelle est votre situation professionnelle actuelle?

- ₁ en activité professionnelle

- ₂ au chômage ou à la recherche d'emploi
- ₃ étudiant(e)
- ₄ retraité(e)
- ₅ autre situation (invalidité, pension...)
- ₆ culture vivrière
- ₇ femme ou homme à la maison
- ₉₉ NSP/NR/R

Si en activité professionnelle, quelle est votre profession actuelle ?

- ₁ agriculteur exploitant, éleveur, patron de pêche
- ₂ artisan, commerçant, chef d'entreprise
- ₃ cadre et profession intellectuelle supérieure
- ₄ profession intermédiaire
- ₅ employé(e)
- ₆ ouvrier(e)
- ₇ autre emploi, préciser :
- ₉₉ NSP/NR/R

Si vous travaillez est-ce ?

- ₁ à temps plein ?
- ₂ à temps partiel ?
- ₉₉ NSP/NR/R

Quelle est l'adresse de votre lieu de travail ?

- N°, rue ou lieu-dit ₉₉ NSP/NR/R
- Code postal ₉₉ NSP/NR/R
- Commune ₉₉ NSP/NR/R

9 - Y a-t-il une personne habitant dans la maison (y compris vous-même) et exerçant actuellement un emploi relié à l'activité minière ?

- ₁ oui
- ₀ non
- ₉₉ NSP/NR/R

Si oui, Qui, dans la maison ? :

- ₁ vous-même
 - ₂ autre, préciser..... ₉₉ NSP/NR/R
- Quelle mine ou usine de transformation ?..... ₉₉ NSP/NR/R
- Quel poste de travail ?..... ₉₉ NSP/NR/R
- Depuis quelle année ? ₉₉ NSP/NR/R

10- Quel est votre poids actuel? kg ₉₉ NSP/NR/R

Quelle est votre taille ? cm ₉₉ NSP/NR/R

11- Avez-vous des amalgames dentaires ?

- ₁ oui
₀ non
₉₉ NSP/NR/R

si oui combien d'amalgames: | | | | ₉₉ NSP/NR/R

HABITUDES DE VIE

12- Fumez-vous actuellement ?

- ₁ oui ₀ non ₉₉ NSP/NR/R

Si oui, combien de cigarettes par jour en moyenne ? | | | | cigarettes/jour ₉₉ NSP/NR/R

Roulez-vous vos cigarettes ? ₀ non ₁ oui, parfois ₃ oui, toujours ₉₉ NSP/NR/R

13- Y a-t-il des personnes, y compris vous-même, qui fument régulièrement à l'intérieur de la maison ?

- ₁ oui ₀ non ₉₉ NSP/NR/R

Si oui, combien de personnes, en moyenne (y compris vous-même) ? | | | | ₉₉ NSP/NR/R

14- À quelle fréquence consommez-vous actuellement les produits suivants ?

	Jamais	Occasion- nellement	Réguliè- rement	NSP/ NR/R
Cannabis	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₉₉
Kava	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₉₉
Médicaments traditionnels avalés	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₉₉
Médicaments traditionnels sur la peau	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₉₉

15- A quelle fréquence consommez-vous les boissons suivantes ?

	Nombre de verres ou tasses <i>si jamais ou presque jamais, inscrire « 0 »</i>	Fréquence (une seule réponse)		
		par jour	(ou) par semaine	(ou) par mois
Café (1 bol = 2 tasses)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> ₉₉ NSP/NR/R	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
Thé (1 bol = 2 tasses)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> ₉₉ NSP/NR/R	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
Boissons alcoolisées	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> ₉₉ NSP/NR/R	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃

16- Quelle est l'origine de l'eau que vous consommez pour la cuisine ou la boisson?
(plusieurs réponses possibles). Cochez sa source principale pour la cuisine ainsi
que pour la boisson (une seule réponse chacune).

Origine	Pour la cuisine ou la boisson	Source principale pour la cuisine	Source principale pour la boisson
	Plusieurs réponses possibles ou NSP/SR/R	Une seule réponse possible	Une seule réponse possible
Robinet	<input type="checkbox"/> ₁ oui <input type="checkbox"/> ₀ non	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₁
Eau de pluie (citerne)	<input type="checkbox"/> ₁ oui <input type="checkbox"/> ₀ non	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₂
Eau de source	<input type="checkbox"/> ₁ oui <input type="checkbox"/> ₀ non	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₃
Eau de rivière (creek)	<input type="checkbox"/> ₁ oui <input type="checkbox"/> ₀ non	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₄
Puits	<input type="checkbox"/> ₁ oui <input type="checkbox"/> ₀ non	<input type="checkbox"/> ₅	<input type="checkbox"/> ₅
Bouteilles locales	<input type="checkbox"/> ₁ oui <input type="checkbox"/> ₀ non	<input type="checkbox"/> ₆	<input type="checkbox"/> ₆
Bouteilles importées	<input type="checkbox"/> ₁ oui <input type="checkbox"/> ₀ non	<input type="checkbox"/> ₇	<input type="checkbox"/> ₇
	<input type="checkbox"/> ₉₉ NSP/NR/R	<input type="checkbox"/> ₉₉ NSP/NR/R	<input type="checkbox"/> ₉₉ NSP/NR/R

Quelle quantité de cette eau buvez-vous par jour ? (NB => 1litre = 5 verres de 20cl)

- ₁ moins d' $\frac{1}{2}$ litre
₂ $\frac{1}{2}$ à 1 litre
₃ 1 à 2 litres
₄ plus 2 litres
₉₉

NSP/NR/F

17- Au cours du dernier mois quels sont les aliments que vous avez consommé (3 principaux aliments pour chacune des catégories et par ordre), et quelle est leur origine ?

Type d'approvisionnement proposé :

Pêche, jardin, élevage (circuit court) : produit obtenu du fait de la production du ménage ou de **dons** provenant d'un autre ménage ou d'approvisionnement direct du producteur au consommateur (auprès d'un producteur de ma connaissance avant que sa production n'entre dans le circuit de distribution: **donc gratuit**)).

marché : tout ce qui est commercialisé dans les marchés et le long des routes relève de la cette catégorie

Magasin, épicerie, boucherie, boulangerie (petite distribution).

Supermarché (Grande surface), supérette, supermarché (grande distribution).

Exemple pour provenance: « Sur 10 approvisionnements en légumes racines, vous vous les procurez **2 fois** sur 10 en supermarché, **jamais** au magasin, **5 fois** sur 10 au marché et **3 fois** sur 10 en jardin (un voisin vous en donne). »

Dénrée	Fréquence de consommation			De quelles provenances ?			
	Combien de fois dans le dernier mois			Pêche/Jardin /Élevage	Marché	Magasin	Supermarché
	par jour	(ou) par semaine	(ou) par mois				
LÉGUMES CRUS							
Légumes feuilles							
Salade verte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Laiteron (pissenlit)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Choux (cru)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Légumes racines							
Carottes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Radis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Autres légumes crus							
tomates	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
concombre	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
papaye râpée avocat	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
LEGUMES SECS							
Lentilles, haricots blancs, pois cassés...	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
AUTRES LEGUMES CUIITS (y compris soupes)							
Légumes racines							
Carottes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Pommes de terre (à l'eau, purée, sautées)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Patate douce	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10

Dénrée	Fréquence de consommation			De quelles provenances ?			
	Combien de fois dans le dernier mois			Pêche/Jardin /Élevage	Marché	Magasin	Supermarché
	par jour	(ou) par semaine	(ou) par mois				
<i>Légumes racines (suite)</i>							
Navets	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Manioc	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Taro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Igname	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
<i>Légumes feuilles</i>							
Choux d'Europe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Choux chinois	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Choux kanak	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Blettes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Laiteron	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Feuilles de citrouille	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Feuilles de taro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Brèdes, Tu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Autre feuille verte (cœur de bœuf, fougère)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
<i>Autres légumes cuits</i>							
Tomates	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Citrouille et squash	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Choux fleur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Brocolis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Choux de Bruxelles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Chouchoutes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Poireaux	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Céleri	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Haricots verts	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Petit-pois	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
<i>Autres légumes cuits (suite)</i>							
Aubergines	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10
Courgettes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10	<input type="text"/> /10

Dénrée	Fréquence de consommation			De quelles provenances ?			
	Combien de fois dans le dernier mois			Pêche/Jardin /Élevage	Marché	Magasin	Supermarché
	par jour	(ou) par semaine	(ou) par mois				
Poivron	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Maïs	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Algue, Nye	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
POISSON FRAIS EN GENERAL (y compris anguilles)							
Poisson de mer (frais) (mulet, pico, bec..)							
Noter en clair les poissons le plus souvent consommés							
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Poisson d'eau douce (frais) (anguille, carpes (Kuhlia), Tilapia, mullet noirs , crevettes, lochons...)							
Noter en clair les poissons le plus souvent consommés							
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Poisson d'eau saumâtre (embouchure de rivières), loupias							
Noter en clair les poissons le plus souvent consommés							
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
CRUSTACES, FRUITS DE MER EN GENERAL							
Bénitier, troca	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Autres coquillages (huitres de paléticuer/ de roche, moules...)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Poulpe	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Langouste, popinée	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10

Dénrée	Fréquence de consommation			De quelles provenances ?			
	Combien de fois dans le dernier mois			Pêche/Jardin /Élevage	Marché	Magasin	Supermarché
	par jour	(ou) par semaine	(ou) par mois				
Crevettes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Crabe de cocotier	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Crabe de palétuvier	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Crevettes de rivière (chevrettes)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Autres : préciser	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
POISSON FUME, SECHE ou SALE							
Noter en clair les poissons le plus souvent consommés							
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
POISSON EN CONSERVE (sardines,..)							
Noter en clair les poissons le plus souvent consommés							
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				

VIANDE							
Poulet, volailles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Porc	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Bœuf, veau	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Agneau	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Cerf	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Abats	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Autres préciser :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10

Dénrée	Fréquence de consommation			De quelles provenances ?			
	Combien de fois dans le dernier mois			Pêche/Jardin /Élevage	Marché	Magasin	Supermarché
	par jour	(ou) par semaine	(ou) par mois				
ŒUFS							
Oeufs	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
FRUITS FRAIS EN GENERAL							
Orange, mandarine, pamplemousse, citron	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Banane	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Ananas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Mangue	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Papaye	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Corossol, pomme cannelle*	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Pomme liane	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Goyave	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Letchis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Pomme*	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Poire*	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Raisin	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Kiwi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Fraises	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Melon, Pastèque	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Noix de coco	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
NOIX, FRUITS SECS							
Préciser :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
LAITAGES (Yaourts, petits suisses, fromages blancs)							
Laitages locaux	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Laitages importés	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
BOISSONS							
Jus de fruits frais (verres)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	__ /10	__ /10	__ /10	__ /10
Lait local (verres)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				

Denrée	Fréquence de consommation			De quelles provenances ?			
	Combien de fois dans le dernier mois			Pêche/Jardin /Élevage	Marché	Magasin	Supermarché
	par jour	(ou) par semaine	(ou) par mois				
Lait importé (verres)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				

18 - Heure de fin d'entretien : | | | h | | |

Commentaires :

.....
.....
.....

19- Prélèvement urine fait ? ₁ oui ₀ non ₉₉ NSP/NR/R

Si non fait le même jour que l'entretien, noter la date :

Jour | | | Mois | | | Année | | | | | ₉₉ NSP/NR/R

Initiales de l'enquêteur principal :

ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES DESCRIPTIVES

Tableau 39 : Coefficients de corrélations de Spearman (*P*) entre les concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/L) selon la zone géographique, Nouvelle-Calédonie (*n* = 731)

	Ni	Cr	Co	Mn
Tous				
(<i>n</i> = 731)				
Ni	-	0,43 (< 0,001)	0,69 (< 0,001)	0,34 (< 0,001)
Cr		-	0,41 (< 0,001)	0,28 (< 0,001)
Co			-	0,26 (< 0,001)
Mn				-
Nord-Ouest				
(<i>n</i> = 115)				
Ni	-	0,35 (< 0,001)	0,70 (< 0,001)	0,36 (< 0,001)
Cr		-	0,31 (< 0,001)	0,48 (< 0,001)
Co			-	0,37 (< 0,001)
Mn				-
Nord-Est				
(<i>n</i> = 139)				
Ni	-	0,45 (< 0,001)	0,72 (< 0,001)	0,20 (0,02)
Cr		-	0,47 (< 0,001)	0,22 (0,01)
Co			-	0,20 (0,02)
Mn				-
Sud-Est				
(<i>n</i> = 137)				
Ni	-	0,49 (< 0,001)	0,74 (< 0,001)	0,21 (0,01)
Cr		-	0,43 (< 0,001)	0,20 (0,02)
Co			-	0,18 (0,04)
Mn				-
Sud-Ouest				
(<i>n</i> = 102)				
Ni	-	0,42 (< 0,001)	0,66 (< 0,001)	0,16 (0,10)
Cr		-	0,35 (< 0,001)	0,20 (0,04)
Co			-	0,19 (0,06)
Mn				-
Nouméa				
(<i>n</i> = 144)				
Ni	-	0,62 (< 0,001)	0,67 (< 0,001)	0,39 (< 0,001)
Cr		-	0,46 (< 0,001)	0,30 (< 0,001)
Co			-	0,22 (0,08)
Mn				-
Îles Loyauté				
(<i>n</i> = 137)				
Ni	-	0,45 (< 0,001)	0,71 (< 0,001)	0,38 (< 0,001)
Cr		-	0,30 (0,003)	0,30 (0,003)
Co			-	0,15 (0,15)
Mn				-

Résultats pour les adultes

**Tableau 40 : Caractéristiques sociodémographiques des adultes, Nouvelle-Calédonie
(n = 458)**

Caractéristique	N	%
Sexe		
Hommes	230	50,2
Femmes	228	49,8
Âge (années)		
18-39	242	52,8
40-59	167	36,5
60 et +	49	10,7
Moyenne ± écart-type (min., max.)	40,0 ± 14,3 (18,0-84,0)	
Communauté d'appartenance		
Kanak	310	67,7
Européen	82	17,9
Métis	37	8,1
Wallisien/Futunien	17	3,7
Autre	10	2,2
Zone géographique		
Nord-Ouest	80	17,5
Nord-Est	80	17,5
Sud-Ouest	80	17,5
Sud-Est	78	17,0
Nouméa	80	17,5
Îles Loyauté	60	13,0

^a Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep

Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa

Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio

Sud-Ouest : Bourail, La Foa

Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta

Îles Loyauté : Lifou

Valeurs manquantes pour 2 participants (0,4%) pour communauté d'appartenance.

Tableau 41 : Caractéristiques sociodémographiques et personnelles des adultes, Nouvelle-Calédonie (n = 458)

Caractéristique	n	%
Niveau d'études		
Aucune étude	6	1,3
Primaire	79	17,3
Secondaire	185	40,4
Baccalauréat	95	20,7
Supérieur	92	20,1
Situation professionnelle		
En activité professionnelle	268	58,5
Au chômage ou à la recherche d'emploi	67	14,6
Étudiant(e)	11	2,4
Retraité(e)	30	6,6
Autre situation (invalidité, pension...)	12	2,6
Culture vivrière	29	6,3
Femme ou homme à la maison	38	8,3
Type d'emploi (si en activité professionnelle) (n = 268)		
Agriculteur exploitant, éleveur, patron de pêche	5	1,8
Artisan, commerçant, chef d'entreprise	7	2,6
Cadre et profession intellectuelle supérieure	27	10,1
Profession intermédiaire	34	12,7
Employé(e)	161	60,1
Ouvrier(e)	31	11,6
Emploi relié à l'activité minière (si en activité professionnelle) (n = 268)		
	25	9,3
Statut marital		
En couple	149	32,5
Seul	287	62,7
Type d'habitation		
Case avec sol en dur	16	3,5
Case avec sol en terre battue	13	2,8
Appartement	39	8,5
Maison ou villa	384	83,8
Autre	3	0,7
Résidence à < 5 km d'une zone minière		
Oui	78	17,0
Non	380	83,0
Résidence à < 10 km d'une zone minière		
Oui	139	30,3
Non	319	69,7
Classification de l'indice de masse corporelle^a (kg/m²)		
Insuffisance pondérale	13	2,8
Normal	158	34,5
Surpoids	136	29,7
Obésité	144	31,5
Amalgames dentaires		
	170	37,1

^a Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeurs manquantes pour 1 participant (0,2%) pour niveau d'études, 3 (0,7%) pour situation professionnelle, 3 (1,1%) pour type d'emploi, 22 (4,8%) pour statut marital, 3 (0,7%) pour type d'habitation, 7 (1,5%) pour indice de masse corporelle et 10 (2,2%) pour amalgames dentaires.

Tableau 42 Description des habitudes de vie chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (n = 458)

Habitudes de vie	n	%
Consommation de tabac	225	49,1
Nombre de cigarettes/jour (n = 225)		
< 10	126	56,0
10-19	74	32,9
20 et +	25	11,1
Roule ses cigarettes (n = 225)	29	12,9
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison	192	41,9
Consommation d'alcool	236	51,5
Fréquence (verres/semaine)		
0	217	47,4
< 3	214	46,7
3 et +	22	4,8
Consommation de café	355	77,5
Consommation de thé	327	71,4
Consommation de cannabis		
Régulière	30	6,6
Occasionnelle	54	11,8
Consommation régulière de médicaments traditionnels		
Par voie orale	26	5,7
Par voie cutanée	17	3,7
Consommation de kava		
Régulière	10	2,2
Occasionnelle	51	11,1
Origine de l'eau pour la cuisine		
Robinet	435	95,0
Autre ^a	12	2,6
Origine de l'eau pour la boisson		
Robinet	376	82,1
Bouteilles	55	12,0
Autre ^a	14	3,1
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 376)		
Moins de 0,5 L	9	2,4
0,5 à 1 L	100	26,6
1 à 2 L	190	50,5
Plus de 2 L	75	20,0

^a Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

Valeurs manquantes pour 4 participants (0,9%) pour la consommation de tabac, 7 (3,1%) pour roule ses cigarettes, 11 (2,4%) pour consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 5 (1,1%) pour la consommation d'alcool, 10 (2,2%) pour la consommation de café, 9 (2,0%) pour la consommation de thé, 30 (6,6%) pour la consommation de cannabis, 1 (0,2%) pour la consommation de médicaments traditionnels par voie orale, 6 (1,3%) pour la consommation de médicaments traditionnels par voie cutanée, 4 (0,9%) pour la consommation de kava, 11 (2,4%) pour l'origine de l'eau pour la cuisine, 13 (2,8%) pour l'origine de l'eau pour la boisson et 2 (0,5%) pour la quantité d'eau du robinet bue par jour.

Tableau 43 : Fréquences de consommation des aliments chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (n = 458)

Aliment	Pourcentage de consommateurs n (%)	Fréquence hebdomadaire moyenne ± écart type	Classes de fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) ^a			
			n (%)			
Légumes crus			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (n = 445)	345 (77,5)	2,7 ± 3,3	155 (34,8)	172 (38,7)	118 (26,5)	
Légumes racines (n = 446)	245 (54,9)	1,0 ± 1,6	274 (61,5)	150 (33,6)	22 (4,9)	
Autres légumes (n = 442)	343 (77,6)	4,0 ± 5,2	139 (31,5)	131 (29,6)	172 (38,9)	
Légumes secs (n = 450)	230 (51,1)	0,5 ± 0,9	Jamais ou < 1 366 (81,3)		Plus de 1 84 (18,7)	
Légumes cuits			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (n = 446)	358 (80,3)	3,4 ± 5,1	160 (35,9)	123 (27,6)	163 (36,5)	
Légumes racines (n = 447)	424 (94,9)	4,3 ± 4,5	81 (18,1)	164 (36,7)	202 (45,2)	
Autres légumes (n = 440)	296 (67,3)	2,6 ± 3,2	195 (44,3)	131 (29,8)	114 (25,9)	
Fruits frais (n = 448)	384 (85,7)	10,6 ± 9,8	Jamais ou < 1 70 (15,6)	1 à 6 105 (23,5)	7 à 14 126 (28,1)	Plus de 14 147 (32,8)
Poisson			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Poisson de mer (n = 452)	397 (87,8)	3,9 ± 5,5	128 (28,3)	141 (31,2)	183 (40,5)	
Poisson d'eau douce (n = 456)	144 (31,6)	0,8 ± 2,4	-	-	-	
Poisson d'eau saumâtre (n = 458)	6 (1,3)	0,004 ± 0,032	-	-	-	
Crustacés, fruits de mer (n = 452)	263 (58,2)	0,9 ± 1,6	Jamais ou < 1 343 (75,9)		Plus de 1 109 (24,1)	
Poisson fumé, séché ou salé (n = 457)	107 (23,4)	0,3 ± 1,2	-	-	-	
Poisson en conserve (n = 457)	159 (34,8)	0,4 ± 0,9	-	-	-	
Viande (n = 448)	436 (97,3)	3,9 ± 3,2	Jamais ou < 1 45 (10,0)	1 à 4 199 (44,4)	Plus de 4 204 (45,5)	
Œufs (n = 454)	371 (81,7)	1,9 ± 2,2	Jamais ou < 2 241 (53,1)		Plus de 2 213 (46,9)	
Noix, fruits secs (n = 458)	95 (20,7)	0,5 ± 2,0	-	-	-	
Laitages						
Locaux (n = 456)	124 (27,2)	1,0 ± 2,9	-	-	-	
Importés (n = 456)	187 (41,0)	1,7 ± 3,2	-	-	-	
Boissons			Jamais ou < 1		Plus de 1	

Jus de fruits frais (<i>n</i> = 454)	231 (50,9)	2,1 ± 3,6	267 (58,8)	187 (41,2)
Lait local (<i>n</i> = 458)	9 (2,0)	0,09 ± 0,74	-	-
Lait importé (<i>n</i> = 450)	235 (52,2)	3,4 ± 4,7	227 (50,4)	223 (49,6)

^a Si le pourcentage de consommateurs est supérieur à 50%.

Valeurs manquantes pour 13 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 12 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 16 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 8 pour légumes secs (lentilles, haricots blancs...), 12 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 11 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 18 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 10 pour fruits frais (banane, ananas...), 6 pour poisson de mer (mulet, picot...), 2 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 6 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 1 pour poisson en conserve (thon, sardines/hareng/maquereau...), 10 pour viande (poulet/volailles, porc...), 4 pour œufs, 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...), 2 pour laitages, 4 pour jus de fruits frais, 0 pour lait local et 8 pour lait importé.

Tableau 44 Fréquences de consommation des aliments d'origine locale chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (*n* = 458)

Aliment	Pourcentage de consommateurs <i>n</i> (%)	Fréquence hebdomadaire moyenne ± écart type	Classes de fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) ^a			
			<i>n</i> (%)			
Légumes crus			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (<i>n</i> = 445)	218 (49,0)	1,6 ± 2,9	-	-	-	
Légumes racines (<i>n</i> = 446)	109 (24,4)	0,5 ± 1,3	-	-	-	
Autres légumes (<i>n</i> = 442)	243 (55,0)	3,1 ± 5,1	217 (49,1)	95 (21,5)	130 (29,4)	
Légumes secs (<i>n</i> = 450)	3 (0,7)	0,009 ± 0,149	-	-	-	
Légumes cuits			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (<i>n</i> = 446)	320 (71,8)	3,3 ± 5,1	181 (40,6)	106 (23,8)	159 (35,6)	
Légumes racines (<i>n</i> = 447)	383 (85,7)	4,0 ± 4,5	112 (25,1)	140 (31,3)	195 (43,6)	
Autres légumes (<i>n</i> = 440)	200 (45,5)	1,7 ± 2,8	-	-	-	
Fruits frais (<i>n</i> = 448)			Jamais ou < 1	1 à 6	7 à 14	Plus de 14
	313 (69,9)	8,8 ± 9,9	150 (33,5)	73 (16,3)	97 (21,6)	128 (28,6)
Poisson			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Poisson de mer (<i>n</i> = 452)	367 (81,2)	3,6 ± 4,1	146 (32,3)	125 (27,7)	181 (40,0)	
Poisson d'eau douce (<i>n</i> = 456)	143 (31,4)	0,8 ± 2,4	-	-	-	
Poisson d'eau saumâtre (<i>n</i> = 458)	6 (1,3)	0,004 ± 0,032	-	-	-	
Crustacés, fruits de mer (<i>n</i> = 452)			Jamais ou < 1		Plus de 1	
	232 (51,3)	0,8 ± 1,6	346 (76,6)		106 (23,4)	
Poisson fumé, séché ou salé (<i>n</i> = 457)	95 (20,8)	0,3 ± 1,2	-	-	-	
Viande (<i>n</i> = 448)			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
	224 (50,0)	2,3 ± 3,4	234 (52,2)	90 (20,1)	124 (27,7)	
Œufs (<i>n</i> = 454)	43 (9,5)	0,26 ± 1,03	-	-	-	
Noix, fruits secs (<i>n</i> = 458)	6 (1,3)	0,03 ± 0,35	-	-	-	

^a Si le pourcentage de consommateurs est supérieur à 50%.

Valeurs manquantes pour 13 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 12 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 16 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 8 pour légumes secs (lentilles, haricots blancs...), 12 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 11 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 18 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 10 pour fruits frais (banane, ananas...), 6 pour poisson de mer (mulet, picot...), 2 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 6 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 10 pour viande (poulet/volailles, porc...), 4 pour œufs et 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...).

Tableau 45 : Proportions de participants (n, (%)^a) ayant des concentrations de Ni, Cr, Co et Mn excédant les valeurs de références selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, Nouvelle-Calédonie (n = 458)

Caractéristique	n	Ni		Cr		Co		Mn			
		> 4,00 µg/g de créatinine (n = 57, 8,8%)	P	> 0,50 µg/g de créatinine (n = 330, 46,6%)	P	Hommes > 0,70 µg/g de créatinine (n = 18, 2,1%)	P	Femmes > 2,00 µg/g de créatinine (n = 12, 1,5%)	P	> 0,61 µg/g de créatinine (n = 21, 3,1%)	P
Sexe			0,02		0,96		-		-		0,07
Hommes	230	20 (4,4)		162 (46,4)		18 (4,1)		0 (0,0)		12 (4,6)	
Femmes	228	37 (13,1)		168 (46,8)		0 (0,0)		12 (3,0)		9 (1,5)	
Âge (années)^b			< 0,001		< 0,001		0,18		-		0,58
18-39	242	19 (2,5)		159 (35,1)		9 (1,2)		3 (0,2)		7 (2,5)	
40-59	167	29 (13,6)		126 (52,1)		7 (4,1)		9 (4,3)		12 (5,3)	
60 et +	49	9 (22,6)		45 (80,2)		2 (0,7)		0 (0,0)		2 (0,4)	
Communauté d'appartenance^c			0,08		0,10		-		-		0,31
Kanak	310	43 (12,4)		242 (53,2)		14 (2,0)		9 (1,1)		13 (2,1)	
Européen	82	6 (5,0)		57 (55,9)		1 (0,1)		0 (0,0)		6 (4,4)	
Métis	37	3 (1,3)		17 (23,3)		0 (0,0)		2 (0,8)		1 (0,6)	
Wallisien/Futunien	17	2 (10,8)		9 (35,5)		0 (0,0)		1 (10,5)		1 (10,5)	
Autre	10	1 (1,5)		3 (4,5)		2 (20,0)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Zone géographique^d			-		< 0,001		-		-		-
Nord-Ouest	80	8 (10,0)		62 (77,5)		4 (5,0)		0 (0,0)		2 (2,5)	
Nord-Est	80	11 (13,8)		76 (95,0)		2 (2,5)		2 (2,5)		2 (2,5)	
Sud-Est	80	21 (26,3)		67 (83,8)		7 (8,8)		6 (7,5)		6 (7,5)	
Sud-Ouest	78	8 (10,3)		45 (57,7)		2 (2,6)		2 (2,6)		4 (5,1)	
Nouméa	80	6 (7,5)		24 (30,0)		1 (1,3)		1 (1,3)		2 (2,5)	
Îles Loyauté	60	3 (5,0)		56 (93,3)		2 (3,3)		1 (1,7)		5 (8,3)	
Centre de recrutement			-		-		-		-		-
Koumac	18	0 (0,0)		11 (61,1)		1 (5,6)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Voh	14	1 (7,1)		13 (92,9)		0 (0,0)		0 (0,0)		1 (7,1)	
Koné	30	3 (10,0)		22 (73,3)		0 (0,0)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Poya/Népoui	14	2 (14,3)		13 (92,9)		1 (7,1)		0 (0,0)		1 (7,1)	
Belep	4	2 (50,0)		3 (75,0)		2 (50,0)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Touho	8	1 (12,5)		8 (100)		0 (0,0)		1 (12,5)		0 (0,0)	
Hienghène	10	0 (0,0)		10 (100)		0 (0,0)		1 (10,0)		0 (0,0)	

Poindimié	16	1 (6,3)	14 (87,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Ponérihouen	8	2 (25,0)	6 (75,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Houaïlou)	14	5 (35,7)	14 (100)	1 (7,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
Kouaoua	4	0 (0,0)	4 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (25,0)
Canala	12	2 (16,7)	12 (100)	1 (8,3)	0 (0,0)	1 (8,3)
Ouégoa	8	0 (0,0)	8 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Yaté	22	5 (22,7)	18 (81,8)	1 (4,5)	2 (9,1)	3 (13,6)
Île des Pins	24	6 (25,0)	19 (79,2)	1 (4,2)	1 (4,2)	3 (12,5)
Thio	34	10 (29,4)	30 (88,2)	5 (14,7)	3 (8,8)	0 (0,0)
Bourail	46	5 (10,9)	31 (67,4)	1 (2,2)	1 (2,2)	1 (2,2)
La Foa	32	3 (9,4)	14 (43,8)	1 (3,1)	1 (3,1)	3 (9,4)
Nouméa	80	6 (7,5)	24 (30,0)	1 (1,3)	1 (1,3)	2 (2,5)
Lifou	60	3 (5,0)	56 (93,3)	2 (3,3)	1 (1,7)	5 (8,3)

^a Pourcentage pondérés.

^b La valeur *P* a été calculée pour la catégorie 18-39 ans par rapport à 40-59 ans/60 ans et + pour le cobalt et le manganèse.

^c La valeur *P* a été calculée pour la catégorie Kanak par rapport à Européen/Métis/Wallisien/Futinien/autre.

^d Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep

Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa

Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio

Sud-Ouest : Bourail, La Foa

Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta

Îles Loyauté : Lifou

Valeurs manquantes pour 2 participants pour la communauté d'appartenance.

Tableau 46 : Caractéristiques sociodémographiques des adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 121)

Caractéristique	n	%
Sexe		
Garçons	61	50,4
Filles	60	49,6
Âge (années)		
10-12	78	64,5
13-17	43	35,5
Moyenne ± écart-type (min., max.)	12,1 ± 2,1 (10,0-17,0)	
Communauté d'appartenance		
Kanak	87	71,9
Européen	10	8,3
Métis	18	14,9
Wallisien/Futunien	4	3,3
Autre	2	1,6
Zone géographique^a		
Nord-Ouest	16	13,2
Nord-Est	27	22,3
Sud-Ouest	29	24,0
Sud-Est	13	10,8
Nouméa	24	19,8
Îles Loyauté	12	9,9

^a Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep
 Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa
 Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio
 Sud-Ouest : Bourail, La Foa
 Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta
 Îles Loyauté : Lifou

Tableau 47 : Caractéristiques sociodémographiques et personnelles des adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 121)

Caractéristique	n	%
Fréquenté l'école	118	97,5
Niveau scolaire (n = 118)		
École primaire	38	32,2
École secondaire	80	67,8
Type d'habitation		
Case avec sol en dur	3	2,5
Case avec sol en terre battue	1	0,8
Appartement	8	6,6
Maison ou villa	109	90,1
Résidence à < 5 km d'une zone minière		
Oui	18	14,9
Non	103	85,1
Résidence à < 10 km d'une zone minière		
Oui	44	36,4
Non	77	63,6
Présence de matériaux de construction à base de terre		
Enfant en contact avec matériaux (n = 7)	2	28,6
Classification de l'indice de masse corporelle^a		
Insuffisance pondérale	6	5,0
Normal	58	47,9
Surpoids	30	24,8
Obésité	24	19,8
Amalgames dentaires	14	11,6

^a Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (de Onis et al., 2007).

Valeurs manquantes pour 1 (0,8%) pour fréquenté l'école, 3 (2,5%) pour niveau scolaire, 4 (3,3%) pour présence de matériaux de construction à base de terre, 3 (2,5%) pour classification de l'indice de masse corporelle et 5 (4,1%) pour amalgames dentaires.

Tableau 48 Description des habitudes de vie des adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 121)

Habitudes de vie	n	%
Consommation de tabac	6	5,0
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison	58	48,0
Consommation de cannabis à l'intérieur de la maison	12	9,9
Consommation d'alcool	5	4,1
Consommation de café	23	19,0
Consommation de thé	66	54,6
Origine de l'eau pour la cuisine		
Robinet	112	92,5
Autre ^a	3	2,5
Origine de l'eau pour la boisson		
Robinet	102	84,3
Bouteilles	8	6,6
Autre ^a	4	3,3
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n =102)		
Moins de 0,5 L	9	8,8
0,5 à 1 L	65	63,7
1 à 2 L	27	26,5
Plus de 2 L	1	1,0
Joue à l'extérieur	50	41,3
< 200m d'une route avec fort trafic (n = 50)	25	50,0
Ronge ses ongles	71	58,7

^a Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

Valeurs manquantes pour 2 participants (1,7%) pour consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 3 (2,5%) pour consommation de cannabis à l'intérieur de la maison, 3 (2,5%) pour consommation de café, 2 (1,7%) pour consommation de thé, 6 (5,0%) pour origine de l'eau pour la cuisine, 7 (5,8%) pour origine de l'eau pour la boisson, 2 (1,7%) pour joue à l'extérieur et 1 (0,8%) pour ronger ses ongles.

Tableau 49 : Fréquences de consommation des aliments chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 121)

Aliment	Pourcentage de consommateurs n (%)	Fréquence hebdomadaire moyenne ± écart type	Classes de fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) ^a			
			n (%)			
Légumes crus			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (n = 117)	68 (58,1)	1,9 ± 3,7	63 (53,9)	41 (35,0)	13 (11,1)	
Légumes racines (n = 116)	55 (47,4)	1,1 ± 2,6	-	-	-	
Autres légumes (n = 115)	66 (57,4)	2,4 ± 3,7	59 (51,3)	27 (23,5)	29 (25,2)	
Légumes secs (n = 120)	58 (48,3)	0,4 ± 1,4	-	-	-	
Légumes cuits			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (n = 120)	82 (68,3)	2,1 ± 2,8	52 (43,4)	43 (35,8)	25 (20,8)	
Légumes racines (n = 119)	114 (95,8)	4,1 ± 3,7	21 (17,6)	42 (35,3)	56 (47,1)	
Autres légumes (n = 119)	66 (55,5)	2,0 ± 2,8	61 (51,3)	33 (27,7)	25 (21,0)	
Fruits frais (n = 118)			Jamais ou < 1	1 à 6	7 à 14	Plus de 14
	97 (82,2)	9,2 ± 9,3	22 (18,6)	34 (28,8)	31 (26,3)	31 (26,3)
Poisson			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Poisson de mer (n = 121)	103 (85,1)	4,0 ± 5,8	34 (28,1)	39 (32,2)	48 (39,7)	
Poisson d'eau douce (n = 120)	37 (30,8)	1,2 ± 6,1	-	-	-	
Poisson d'eau saumâtre (n = 121)	0 (0,0)	-	-	-	-	
Crustacés, fruits de mer (n = 119)			Jamais ou < 1		Plus de 1	
	66 (55,5)	0,9 ± 1,4	84 (70,6)		35 (29,4)	
Poisson fumé, séché ou salé (n = 121)	17 (14,1)	0,2 ± 1,3	-	-	-	
Poisson en conserve (n = 121)	36 (29,8)	0,3 ± 0,6	-	-	-	
Viande (n = 120)			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
	118 (98,3)	3,5 ± 1,9	9 (7,5)	57 (47,5)	54 (45,0)	
Œufs (n = 118)			Jamais ou < 2		Plus de 2	
	97 (82,2)	1,9 ± 2,2	63 (53,4)		55 (46,6)	
Noix, fruits secs (n = 121)	8 (6,6)	0,2 ± 1,3	-	-	-	
Laitages			Jamais ou < 1		Plus de 1	
Locaux (n = 120)	31 (25,8)	0,9 ± 2,4	-		-	
Importés (n = 120)	66 (55,0)	2,7 ± 3,5	59 (49,2)		61 (50,8)	
Boissons			Jamais ou < 1		Plus de 1	
Jus de fruits frais (n = 120)	41 (34,2)	1,1 ± 2,2	-		-	
Lait local (n = 121)	1 (0,8)	0,06 ± 0,64	-		-	

Lait importé (n = 115)	90 (78,3)	5,0 ± 3,3	27 (23,5)	88 (76,5)
------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

^a Si le pourcentage de consommateurs est supérieur à 50%.

Valeurs manquantes pour 4 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 5 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 6 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes secs (lentilles, haricots blancs...), 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 3 pour fruits frais (banane, ananas...), 0 pour poisson de mer (mulet, picot...), 1 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 2 pour crustacés, fruits de mer (bénitier/troca, crabe de palétuvier...), 0 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 0 pour poisson en conserve (thon, sardines/hareng/maquereau...), 1 pour viande (poulet/volailles, porc...), 3 pour œufs, 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...), 1 pour laitages, 1 pour jus de fruits frais, 0 pour lait local et 6 pour lait importé.

Tableau 50 Fréquences de consommation des aliments d'origine locale chez les adolescents (10 à 17 ans), Nouvelle-Calédonie ($n = 121$)

Aliment	Pourcentage de consommateurs n (%)	Fréquence hebdomadaire moyenne \pm écart type	Classes de fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) ^a n (%)			
Légumes crus						
Légumes feuilles ($n = 117$)	39 (33,3)	1,2 \pm 3,3	-	-	-	-
Légumes racines ($n = 116$)	22 (19,0)	0,5 \pm 2,4	-	-	-	-
Autres légumes ($n = 115$)	37 (32,2)	1,6 \pm 3,6	-	-	-	-
Légumes secs ($n = 120$)	2 (1,7)	0,02 \pm 0,13	-	-	-	-
Légumes cuits			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles ($n = 120$)	80 (66,7)	2,1 \pm 2,8	53 (44,2)	42 (35,0)	25 (20,8)	
Légumes racines ($n = 119$)	105 (88,2)	3,9 \pm 3,8	28 (23,5)	37 (31,1)	54 (45,4)	
Autres légumes ($n = 119$)	46 (38,7)	1,4 \pm 2,1	-	-	-	
Fruits frais ($n = 118$)			Jamais ou < 1	1 à 6	7 à 14	Plus de 14
	78 (66,1)	7,1 \pm 8,6	45 (38,2)	24 (20,3)	23 (19,5)	26 (22,0)
Poisson			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Poisson de mer ($n = 121$)	101 (83,5)	4,0 \pm 5,7	36 (29,7)	37 (30,6)	48 (39,7)	
Poisson d'eau douce ($n = 120$)	36 (30,0)	1,2 \pm 6,1	-	-	-	
Poisson d'eau saumâtre ($n = 121$)	0 (0,0)	-	-	-	-	
Crustacés, fruits de mer ($n = 119$)			Jamais ou < 1			Plus de 1
	64 (53,8)	0,9 \pm 1,4	84 (70,6)			35 (29,4)
Poisson fumé, séché ou salé ($n = 121$)	15 (12,4)	0,2 \pm 1,3	-	-	-	
Viande ($n = 120$)			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
	69 (57,5)	2,1 \pm 2,3	57 (47,5)	29 (24,2)	34 (28,3)	
Œufs ($n = 118$)	6 (5,1)	0,1 \pm 0,7	-	-	-	
Noix, fruits secs ($n = 121$)	1 (0,8)	0,008 \pm 0,091	-	-	-	

^a Si le pourcentage de consommateurs est supérieur à 50%.

Valeurs manquantes pour 4 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 5 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 6 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes secs (lentilles, haricots blancs...), 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 3 pour fruits frais (banane, ananas...), 0 pour poisson de mer (mulet, picot...), 1 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 2 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 0 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 1 pour viande (poulet/volailles, porc...), 3 pour œufs et 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...).

Résultats pour les enfants

Tableau 51 : Caractéristiques sociodémographiques des enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n =153)

Caractéristique	n	%
Sexe		
Garçons	94	61,4
Filles	59	38,6
Âge (années)		
3-5	64	41,8
6-9	89	58,2
Moyenne ± écart-type (min., max.)	6,1 ± 2,1 (3,0-9,0)	
Communauté d'appartenance		
Kanak	112	73,2
Européen	18	11,8
Métis	17	11,1
Wallisien/Futunien	5	3,3
Autre	1	0,6
Zone géographique^a		
Nord-Ouest	19	12,4
Nord-Est	32	20,9
Sud-Est	28	18,3
Sud-Ouest	11	7,2
Nouméa	40	26,2
Îles Loyauté	23	15,0

^a Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep
 Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houailou, Kouaoua, Canala, Ouégoa
 Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio
 Sud-Ouest : Bourail, La Foa
 Nouméa : Hôpitaux Gaston Bourret et Magenta
 Îles Loyauté : Lifou

Tableau 52 : Caractéristiques sociodémographiques et personnelles des enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)

Caractéristique	n	%
Fréquenter l'école	148	96,7
Niveau scolaire (n = 148)		
Maternelle	53	35,8
École primaire	95	64,2
Type d'habitation		
Case avec sol en dur	5	3,3
Case avec sol en terre battue	4	2,6
Appartement	15	9,8
Maison ou villa	129	84,3
Résidence à < 5 km d'une zone minière		
Oui	18	11,8
Non	135	88,2
Résidence à < 10 km d'une zone minière		
Oui	38	24,8
Non	115	75,2
Présence de matériaux de construction à base de terre		
Enfant en contact avec matériaux (n = 13)	4	30,8
Classification de l'indice de masse corporelle^a		
Insuffisance pondérale	23	15,0
Normal	82	53,6
Surpoids	20	13,1
Obésité	22	14,4
Amalgames dentaires	2	1,3

^a Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (de Onis et al., 2007; WHO MGRS group, 2006).

Valeurs manquantes pour 4 participants (2,6%) pour présence de matériaux de construction à base de terre, 6 (3,9%) pour classification de l'indice de masse corporelle et 1 (0,7%) pour amalgames dentaires.

Tableau 53 Description des habitudes de vie des enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)

Habitudes de vie	n	%
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison	69	45,1
Consommation de cannabis à l'intérieur de la maison	9	5,9
Consommation d'alcool	0	0,0
Consommation de café	13	8,5
Consommation de thé	49	32,0
Origine de l'eau pour la cuisine		
Robinet	149	97,4
Autre ^a	2	1,3
Origine de l'eau pour la boisson		
Robinet	135	88,2
Bouteilles	11	7,2
Autre ^a	4	2,6
Quantité d'eau du robinet bue par jour (n = 135)		
Moins de 0,5 L	14	10,4
0,5 à 1 L	79	58,5
1 à 2 L	39	28,9
Plus de 2 L	2	1,5
Joue à l'extérieur	92	60,1
< 200m d'une route avec fort trafic (n = 92)	54	58,7
Joue avec la terre, le sol	94	61,4
Mange du sol volontairement (n = 94)	19	20,2
Porte les mains ou des objets à la bouche	46	30,1
Ronge ses ongles	80	52,3

^a Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

Valeurs manquantes pour 2 participants (1,3%) pour consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 1 (0,7%) pour consommation de cannabis à l'intérieur de la maison, 1 (0,7%) pour consommation d'alcool, 2 (1,3%) pour origine de l'eau pour la cuisine, 3 (2,0%) pour origine de l'eau pour la boisson, 1 (0,7%) pour quantité d'eau du robinet bue par jour, 1 (0,7%) pour joue à l'extérieur, 4 (2,6%) pour joue avec la terre, le sol et 4 (2,6%) pour porte ses mains ou des objets à la bouche.

Tableau 54 : Fréquences de consommation des aliments chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)

Aliment	Pourcentage de consommateurs n (%)	Fréquence hebdomadaire moyenne ± écart type	Classes de fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) ^a			
			n (%)			
Légumes crus			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (n = 152)	97 (63,8)	1,6 ± 2,7	77 (50,7)	54 (35,5)	21 (13,8)	
Légumes racines (n = 151)	74 (49,0)	0,7 ± 1,3	-	-	-	
Autres légumes (n = 147)	95 (64,6)	2,1 ± 2,9	67 (45,6)	49 (33,3)	31 (21,1)	
Légumes secs (n = 151)	72 (47,7)	0,4 ± 1,2	-	-	-	
Légumes cuits			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (n = 152)	87 (57,2)	1,8 ± 2,8	80 (52,6)	45 (29,6)	27 (17,8)	
Légumes racines (n = 152)	129 (84,9)	3,0 ± 3,0	45 (29,6)	55 (36,2)	52 (34,2)	
Autres légumes (n = 149)	85 (57,1)	1,9 ± 2,8	78 (52,4)	48 (32,2)	23 (15,4)	
Fruits frais (n = 149)			Jamais ou < 1	1 à 6	7 à 14	Plus de 14
	132 (88,6)	9,9 ± 9,4	17 (11,4)	39 (26,2)	51 (34,2)	42 (28,2)
Poisson			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Poisson de mer (n = 151)	119 (78,8)	2,7 ± 3,6	65 (43,0)	46 (30,5)	40 (26,5)	
Poisson d'eau douce (n = 153)	32 (20,9)	0,6 ± 1,9	-	-	-	
Poisson d'eau saumâtre (n = 153)	0 (0,0)	-	-	-	-	
Crustacés, fruits de mer (n = 152)			Jamais ou < 1		Plus de 1	
	80 (52,6)	0,5 ± 0,9	125 (82,2)		27 (17,8)	
Poisson fumé, séché ou salé (n = 153)	27 (17,7)	0,3 ± 0,8	-	-	-	
Poisson en conserve (n = 153)	39 (25,5)	0,2 ± 0,3	-	-	-	
Viande (n = 151)			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
	146 (96,7)	3,4 ± 2,2	11 (7,3)	87 (57,6)	53 (35,1)	
Œufs (n = 152)			Jamais ou < 2		Plus de 2	
	127 (83,6)	1,5 ± 1,6	98 (64,5)		54 (35,5)	
Noix, fruits secs (n = 153)	28 (18,3)	0,2 ± 1,0	-	-	-	
Laitages			Jamais ou < 1		Plus de 1	
Locaux (n = 153)	54 (35,3)	1,5 ± 3,3	-		-	
Importés (n = 151)	87 (57,6)	2,9 ± 3,7	71 (47,0)		80 (53,0)	
Boissons			Jamais ou < 1		Plus de 1	
Jus de fruits frais (n = 151)	45 (29,8)	1,0 ± 2,3	-		-	
Lait local (n = 153)	2 (1,3)	0,09 ± 0,80	-		-	

Lait importé (n = 150)	122 (81,3)	6,0 ± 3,8	28 (18,7)	122 (81,3)
------------------------	------------	-----------	-----------	------------

^a Si le pourcentage de consommateurs est supérieur à 50%.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 2 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 6 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 2 pour légumes secs (lentilles, haricots blancs...), 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 1 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 4 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 4 pour fruits frais (banane, ananas...), 2 pour poisson de mer (mulet, picot...), 0 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 1 pour crustacés, fruits de mer (bénitier/troca, crabe de palétuvier...), 0 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 0 pour poisson en conserve (thon, sardines/hareng/maquereau...), 2 pour viande (poulet/volailles, porc...), 1 pour œufs, 0 pour noix, fruits secs (cacahuètes, pruneaux...), 0 pour laitages locaux, 0 pour laitages locaux, 2 pour laitages importés, 2 pour jus de fruits frais, 0 pour lait local et 3 pour lait importé.

Tableau 55 Fréquences de consommation des aliments d'origine locale chez les enfants (3 à 9 ans), Nouvelle-Calédonie (n = 153)

Aliment	Pourcentage de consommateurs n (%)	Fréquence hebdomadaire moyenne ± écart type	Classes de fréquences de consommation (nombre de fois/semaine)^a n (%)			
Légumes crus						
Légumes feuilles (n = 152)	60 (39,5)	1,1 ± 2,6	-	-	-	
Légumes racines (n = 151)	37 (24,5)	0,4 ± 1,0	-	-	-	
Autres légumes (n = 147)	65 (44,2)	1,6 ± 2,8	-	-	-	
Légumes secs (n = 151)	0 (0,0)	-	-	-	-	
Légumes cuits			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Légumes feuilles (n = 152)	81 (53,3)	1,8 ± 2,8	82 (53,9)	43 (28,3)	27 (17,8)	
Légumes racines (n = 152)	108 (71,1)	2,7 ± 3,1	60 (39,5)	43 (28,3)	49 (32,2)	
Autres légumes (n = 149)	47 (31,5)	1,1 ± 2,5	-	-	-	
Fruits frais (n = 149)			Jamais ou < 1	1 à 6	7 à 14	Plus de 14
	92 (61,7)	6,0 ± 8,4	66 (44,3)	25 (16,8)	33 (22,1)	25 (16,8)
Poisson			Jamais ou < 1	1 à 4	Plus de 4	
Poisson de mer (n = 151)	117 (77,5)	2,7 ± 3,6	66 (43,7)	45 (29,8)	40 (26,5)	
Poisson d'eau douce (n = 153)	32 (20,9)	0,6 ± 1,9	-	-	-	
Poisson d'eau saumâtre (n = 153)	0 (0,0)	-	-	-	-	
Crustacés, fruits de mer (n = 152)	70 (46,1)	0,5 ± 0,9	-	-	-	
Poisson fumé, séché ou salé (n = 153)	26 (17,0)	0,3 ± 0,8	-	-	-	
Viande (n = 151)	67 (44,4)	1,7 ± 2,5	-	-	-	
Œufs (n = 152)	14 (9,2)	0,3 ± 1,1	-	-	-	
Noix, fruits secs (n = 153)	1 (0,7)	0,007 ± 0,081	-	-	-	

^a Si le pourcentage de consommateurs est supérieur à 50%.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 2 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 6 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 2 pour légumes secs (lentilles, haricots blancs...), 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 1 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 4 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 4 pour fruits frais (banane, ananas...), 2 pour poisson de mer (mulet, picot...), 0 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...), 0 pour poisson d'eau saumâtre (rouget de palétuvier, poisson papillon...), 1 pour crustacés, fruits de mer (bénitier/troca, crabe de palétuvier...), 0 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 2 pour viande (poulet/volailles, porc...), 1 pour œufs et 0 pour noix, fruits secs.

Tableau 56 : Proportions (n, (%))^a de participants ayant des concentrations de Ni, Cr, Co et Mn excédant les valeurs de références selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les jeunes, Nouvelle-Calédonie (n = 273)

Caractéristique	Ni > 4,70 µg/g de créatinine (n = 57, 13,4%)		Cr > 0,50 µg/g de créatinine (n = 254, 89,6%)		Co > 1,10 µg/g de créatinine (n = 55, 14,9%)		Mn > 0,67 µg/g de créatinine (n = 36, 9,1%)	
		P		P		P		P
Sexe		0,90		0,07		0,79		0,25
Hommes (n = 155)	33 (13,7)		147 (93,3)		30 (15,5)		15 (7,1)	
Femmes (n = 118)	24 (13,0)		107 (84,2)		25 (14,1)		21 (11,9)	
Âge (années)		0,01		0,13		< 0,001		0,13
3-9 (n = 153)	41 (18,6)		147 (92,8)		38 (21,0)		27 (11,4)	
10-17 (n = 120)	16 (5,6)		107 (84,9)		17 (6,2)		9 (5,7)	
Communauté^b		0,008		0,11		0,64		0,16
Kanak (n = 198)	50 (19,1)		189 (93,1)		43 (13,8)		30 (11,6)	
Européen (n = 28)	3 (7,1)		25 (87,3)		7 (22,8)		4 (11,9)	
Métis (n = 35)	4 (7,9)		31 (88,9)		4 (13,9)		2 (3,0)	
Wallisien/Futunien (n = 9)	0 (0,0)		7 (76,4)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Autre (n = 3)	0 (0,0)		2 (59,5)		1 (40,5)		0 (0,0)	
Province^c		-		-		-		-
Nord-Ouest (n = 35)	4 (11,4)		35 (100)		3 (8,6)		3 (8,6)	
Nord-Est (n = 59)	13 (22,0)		56 (94,9)		7 (11,9)		11 (18,6)	
Sud-Est (n = 57)	28 (49,1)		56 (98,3)		24 (42,1)		12 (21,1)	
Sud-Ouest (n = 24)	4 (16,7)		20 (83,3)		6 (25,0)		5 (20,8)	
Nouméa (n = 64)	8 (12,5)		55 (85,9)		8 (12,5)		3 (4,7)	
Îles Loyauté (n = 34)	0 (0,0)		32 (94,1)		7 (20,6)		2 (5,9)	
Centre		-		-		-		-
Koumac (n = 0)	0 (0,0)		0 (0,0)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Voh (n = 9)	2 (22,2)		9 (100)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Koné (n = 15)	1 (6,7)		15 (100)		1 (6,7)		0 (0,0)	
Poya/Népoui (n = 10)	1 (10,0)		10 (100)		2 (20,0)		2 (20,0)	
Belep (n = 1)	0 (0,0)		1 (100)		0 (0,0)		1 (100)	
Touho (n = 6)	2 (33,3)		6 (100)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Hienghène (n = 7)	0 (0,0)		7 (100)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Poindimié (n = 11)	1 (9,1)		10 (90,9)		0 (0,0)		2 (18,2)	
Ponérihouen (n = 6)	3 (50,0)		6 (100)		1 (16,7)		0 (0,0)	

Houaïlou (<i>n</i> = 11)	3 (27,3)	11 (100)	2 (18,2)	1 (9,1)
Kouaoua (<i>n</i> = 4)	0 (0,0)	4 (100)	1 (25,0)	0 (0,0)
Canala (<i>n</i> = 8)	2 (25,0)	7 (87,5)	2 (25,0)	3 (37,5)
Ouégoa (<i>n</i> = 6)	2 (33,3)	5 (83,3)	1 (16,7)	5 (83,3)
Yaté (<i>n</i> = 16)	6 (37,5)	16 (100)	9 (56,3)	5 (31,3)
Île des Pins (<i>n</i> = 19)	12 (63,2)	18 (94,7)	9 (47,4)	4 (21,1)
Thio (<i>n</i> = 22)	10 (45,5)	22 (100)	6 (27,3)	3 (13,6)
Bourail (<i>n</i> = 5)	1 (20,0)	4 (80,0)	1 (20,0)	1 (20,0)
La Foa (<i>n</i> = 19)	3 (15,8)	16 (84,2)	5 (26,3)	4 (21,1)
Nouméa (<i>n</i> = 64)	8 (12,5)	55 (85,9)	8 (12,5)	3 (4,7)
Lifou (<i>n</i> = 34)	0 (0,0)	32 (94,1)	7 (20,6)	2 (5,9)

^a Pourcentages pondérés.

^b La valeur *P* a été calculée pour la catégorie Kanak par rapport à Européen/Métis/Wallisien/Futinien/autre.

^c Province Nord-Ouest : Koumac, Voh, Koné, Poya/Népoui, Belep. Province Nord-Est : Touho, Hienghène, Poindimié, Ponérihouen, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Ouégoa. Province Sud-Est : Yaté, Île des Pins, Thio. Province Sud-Ouest : Bourail, La Foa. Nouméa : Nouméa. Îles Loyauté : Lifou.

ANNEXE 3 : RESULTATS POUR LA ZONE NORD-OUEST

Distribution des concentrations urinaires

Tableau 57 : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Nord-Ouest ($n = 115$)

	Composé	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Tous^a ($n = 115$)	Ni	1,97 (1,75-2,22)	0,85	1,15	1,88	2,90	4,52	6,15
	Cr	1,25 (1,06-1,46)	0,40	0,65	1,30	2,12	3,16	5,16
	Co	0,40 (0,35-0,46)	0,14	0,20	0,39	0,70	1,03	1,32
	Mn	0,11 (0,09-0,13)	0,03	0,05	0,10	0,20	0,35	0,56
Adultes ($n = 80$)	Ni	1,70 (1,46-1,97)	0,76	1,00	1,62	2,40	4,00	5,77
	Cr	0,95 (0,80-1,14)	0,32	0,57	1,00	1,54	2,52	3,89
	Co	0,33 (0,27-0,39)	0,13	0,17	0,26	0,63	1,04	1,28
	Mn	0,09 (0,07-0,11)	0,03	0,04	0,09	0,17	0,32	0,35
Adolescents ($n = 16$)	Ni	1,99 (1,56-2,55)	1,03	1,31	1,94	2,50	3,53	3,96
	Cr	2,01 (1,35-2,98)	0,61	1,14	2,10	2,60	5,43	6,48
	Co	0,53 (0,39-0,72)	0,25	0,35	0,48	0,68	0,90	1,21
	Mn	0,16 (0,08-0,31)	0,03	0,06	0,14	0,21	0,75	1,69
Enfants ($n = 19$)	Ni	3,31 (2,69-4,08)	1,72	2,39	3,01	4,40	6,06	6,65
	Cr	2,16 (1,55-3,02)	0,73	1,71	1,92	2,69	4,13	6,81
	Co	0,63 (0,52-0,77)	0,37	0,45	0,56	0,84	1,04	1,30
	Mn	0,15 (0,09-0,24)	0,03	0,07	0,15	0,31	0,42	0,66

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Facteurs de variation des concentrations de métaux (adultes seulement)

Tableau 58 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,04		0,78		< 0,001		0,06
Hommes	40	50,0	1,41 (1,14-1,74)		0,90 (0,70-1,15)		0,23 (0,18-0,29)		0,07 (0,05-0,09)	
Femmes	40	50,0	2,05 (1,68-2,50)		1,01 (0,78-1,31)		0,47 (0,37-0,58)		0,11 (0,08-0,15)	
Âge (années)				0,91		0,007		0,16		0,64
18-39	43	53,8	1,64 (1,35-1,98)		0,77 (0,61-0,98)		0,34 (0,26-0,43)		0,08 (0,06-0,11)	
40-59	31	38,7	1,72 (1,31-2,26)		1,16 (0,87-1,56)		0,33 (0,25-0,45)		0,10 (0,07-0,14)	
60 et +	6	7,5	2,03 (1,33-3,10)		1,53 (1,17-2,02)		0,23 (0,15-0,36)		0,09 (0,05-0,14)	
Communauté d'appartenance^a				0,19		0,23		0,68		0,06
Kanak	60	75,0	1,75 (1,47-2,09)		0,99 (0,80-1,23)		0,33 (0,27-0,40)		0,09 (0,07-0,12)	
Autre	20	25,0	1,54 (1,15-2,06)		0,86 (0,63-1,17)		0,32 (0,22-0,48)		0,07 (0,05-0,11)	
Centre de recrutement				-		-		-		-
Koumac	18	22,5	1,49 (1,17-1,91)		0,73 (0,51-1,03)		0,30 (0,20-0,44)		0,07 (0,05-0,11)	
Voh	14	17,5	1,20 (0,82-1,76)		1,06 (0,75-1,50)		0,24 (0,18-0,32)		0,06 (0,04-0,11)	
Koné	30	37,5	1,64 (1,31-2,05)		0,94 (0,68-1,32)		0,28 (0,22-0,36)		0,09 (0,07-0,13)	
Poya/Népoui	14	17,5	2,35 (1,76-3,13)		1,37 (0,96-1,96)		0,45 (0,29-0,70)		0,12 (0,07-0,21)	
Belep	4	5,0	4,28 (2,26-8,11)		0,68 (0,42-1,08)		1,38 (0,81-2,35)		0,10 (0,07-0,14)	

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre.

Tableau 59 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Niveau d'études				0,11		0,06		0,39		< 0,001
Aucun/primaire	14	17,5	2,02 (1,35-3,03)		1,42 (0,96-2,10)		0,29 (0,20-0,43)		0,11 (0,07-0,18)	
Secondaire	34	42,5	1,86 (1,46-2,38)		0,93 (0,70-1,23)		0,39 (0,28-0,53)		0,11 (0,08-0,14)	
Baccalauréat	20	25,0	1,56 (1,20-2,04)		0,97 (0,67-1,41)		0,29 (0,21-0,40)		0,08 (0,05-0,14)	
Supérieur	12	15,0	1,22 (0,95-1,58)		0,63 (0,45-0,89)		0,28 (0,19-0,42)		0,04 (0,03-0,05)	
Situation professionnelle				0,22		0,89		0,54		0,49
En activité professionnelle	53	67,1	1,53 (1,28-1,84)		0,92 (0,75-1,13)		0,33 (0,26-0,41)		0,09 (0,07-0,11)	
Autre	26	32,9	1,96 (1,56-2,47)		1,01 (0,70-1,45)		0,31 (0,23-0,42)		0,09 (0,06-0,12)	
Emploi relié à l'activité minière ($n = 53$)				-		-		-		-
Oui	4	7,6	1,36 (0,73-2,56)		2,07 (1,22-3,52)		0,26 (0,15-0,43)		0,19 (0,06-0,56)	
Non	49	92,4	1,55 (1,28-1,88)		0,86 (0,70-1,06)		0,33 (0,26-0,42)		0,08 (0,06-0,11)	
Statut marital				0,12		0,96		0,27		0,83
En couple	24	31,2	1,47 (1,18-1,83)		0,96 (0,67-1,39)		0,28 (0,19-0,41)		0,09 (0,06-0,14)	
Seul	53	68,8	1,85 (1,52-2,26)		0,96 (0,77-1,18)		0,36 (0,29-0,44)		0,09 (0,07-0,11)	
Type d'habitation^a				0,007		0,72		< 0,001		0,21
Maison ou villa	75	93,8	1,63 (1,40-1,90)		0,95 (0,78-1,15)		0,31 (0,26-0,37)		0,09 (0,07-0,11)	
Appartement	2	2,5	1,94 (1,66-2,27)		1,71 (0,94-3,08)		0,50 (0,30-0,83)		0,10 (0,10-0,10)	
Autre	3	3,7	4,40 (1,99-9,69)		0,78 (0,46-1,33)		1,07 (0,93-1,22)		0,11 (0,07-0,17)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				-		-		-		-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Non	80	100	1,70 (1,46-1,97)		0,95 (0,80-1,14)		0,33 (0,27-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,10		0,07		0,006		0,007
Oui	25	31,2	1,45 (1,11-1,90)		0,77 (0,55-1,06)		0,24 (0,18-0,31)		0,06 (0,05-0,09)	
Non	55	68,8	1,82 (1,53-2,18)		1,05 (0,85-1,30)		0,38 (0,30-0,47)		0,10 (0,08-0,13)	
Classification de l'indice de masse corporelle^b				0,16		0,29		0,71		0,22
Normal	24	30,4	2,03 (1,48-2,77)		0,81 (0,60-1,09)		0,37 (0,26-0,53)		0,08 (0,06-0,12)	
Surpoids	27	34,2	1,46 (1,14-1,87)		1,04 (0,76-1,44)		0,31 (0,22-0,43)		0,08 (0,06-0,12)	
Obésité	28	35,4	1,67 (1,34-2,10)		1,03 (0,75-1,41)		0,31 (0,24-0,40)		0,10 (0,07-0,14)	

Amalgames dentaires				0,07		0,40		0,98		0,02
Oui	17	21,2	1,44 (1,09-1,90)		0,90 (0,64-1,24)		0,34 (0,23-0,51)		0,07 (0,05-0,10)	
Non	63	78,8	1,78 (1,49-2,11)		0,97 (0,79-1,19)		0,32 (0,26-0,40)		0,09 (0,07-0,12)	

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories maison ou villa par rapport à appartement/autre.

^b Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeurs manquantes pour 1 participant pour la situation professionnelle, 3 pour le statut marital et 1 pour l'indice de masse corporelle.

Tableau 60 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)

Habitudes de vie	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac				0,54		0,85		0,56		0,09
Oui	40	50,0	1,76 (1,40-2,21)		0,93 (0,72-1,20)		0,34 (0,26-0,44)		0,10 (0,07-0,14)	
Non	40	50,0	1,64 (1,35-1,99)		0,98 (0,76-1,26)		0,31 (0,24-0,40)		0,08 (0,06-0,10)	
Nombre de cigarettes/jour ($n = 40$)				0,43		0,13		0,25		0,16
< 10	20	50,0	1,55 (1,15-2,10)		0,74 (0,54-1,02)		0,28 (0,20-0,40)		0,08 (0,05-0,12)	
10 et +	20	50,0	2,00 (1,41-2,83)		1,17 (0,80-1,71)		0,41 (0,28-0,61)		0,13 (0,08-0,22)	
Roule ses cigarettes ($n = 40$)				-		-		-		-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Non	39	100	1,72 (1,37-2,18)		0,92 (0,71-1,19)		0,33 (0,25-0,43)		0,10 (0,07-0,14)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,44		0,26		0,64		0,03
Oui	27	33,8	1,87 (1,36-2,58)		1,10 (0,86-1,40)		0,35 (0,26-0,47)		0,12 (0,08-0,17)	
Non	53	66,2	1,61 (1,38-1,89)		0,89 (0,70-1,13)		0,32 (0,25-0,39)		0,07 (0,06-0,09)	
Consommation d'alcool				0,09		0,01		0,89		0,73
Oui	35	43,8	1,42 (1,14-1,77)		0,72 (0,55-0,94)		0,32 (0,24-0,43)		0,08 (0,06-0,11)	
Non	45	56,2	1,95 (1,60-2,37)		1,18 (0,95-1,48)		0,33 (0,26-0,41)		0,10 (0,07-0,13)	
Consommation de café				0,62		0,56		0,90		0,31
Oui	63	79,8	1,76 (1,48-2,09)		0,99 (0,81-1,20)		0,33 (0,27-0,41)		0,09 (0,07-0,12)	
Non	16	20,2	1,53 (1,12-2,09)		0,82 (0,54-1,24)		0,32 (0,22-0,48)		0,07 (0,04-0,10)	
Consommation de thé				0,93		0,78		0,54		0,54
Oui	61	76,3	1,67 (1,42-1,97)		0,93 (0,76-1,14)		0,31 (0,26-0,38)		0,09 (0,07-0,11)	
Non	19	23,7	1,80 (1,27-2,55)		1,04 (0,72-1,50)		0,38 (0,24-0,58)		0,09 (0,05-0,14)	
Consommation de cannabis				0,16		0,06		0,26		0,01
Régulière	6	8,1	1,32 (0,89-1,96)		0,61 (0,32-1,15)		0,26 (0,14-0,48)		0,06 (0,04-0,10)	
Occasionnelle	9	12,2	1,81 (1,14-2,87)		1,03 (0,75-1,40)		0,41 (0,21-0,83)		0,11 (0,06-0,21)	
Jamais	59	79,7	1,70 (1,43-2,03)		0,98 (0,79-1,22)		0,32 (0,26-0,39)		0,08 (0,06-0,11)	
Consommation régulière de médicaments traditionnels										
Par voie orale				0,13		0,88		0,14		0,79
Oui	5	6,2	2,82 (1,46-5,44)		0,93 (0,61-1,39)		0,59 (0,27-1,28)		0,10 (0,07-0,14)	
Non	75	93,8	1,64 (1,41-1,91)		0,96 (0,79-1,16)		0,31 (0,26-0,38)		0,09 (0,07-0,11)	

Par voie cutanée				-		-		-	
Oui	3	3,8	2,34 (1,29-4,22)		0,83 (0,46-1,51)		0,32 (0,17-0,59)		0,11 (0,06-0,17)
Non	75	96,2	1,67 (1,43-1,96)		0,95 (0,79-1,15)		0,32 (0,26-0,38)		0,09 (0,07-0,11)
Consommation de kava^a				0,28		0,57		0,60	0,78
Régulière	1	1,3	9,20 (9,20-9,20)		1,44 (1,44-1,44)		1,24 (1,24-1,24)		0,12 (0,12-0,12)
Occasionnelle	8	10,1	1,96 (1,18-3,25)		1,10 (0,68-1,78)		0,35 (0,16-0,76)		0,10 (0,05-0,20)
Jamais	70	88,6	1,63 (1,40-1,90)		0,93 (0,77-1,14)		0,32 (0,26-0,38)		0,09 (0,07-0,11)
Origine de l'eau pour la cuisine				-		-		-	-
Robinet	77	98,7	1,72 (1,47-2,00)		0,98 (0,81-1,17)		0,33 (0,28-0,40)		0,09 (0,07-0,11)
Autre ^b	1	1,3	0,94 (0,94-0,94)		0,59 (0,59-0,59)		0,13 (0,13-0,13)		0,03 (0,03-0,03)
Origine de l'eau pour la boisson				0,87		< 0,001		0,14	0,32
Robinet	69	87,3	1,71 (1,45-2,02)		1,07 (0,88-1,29)		0,31 (0,26-0,37)		0,09 (0,07-0,12)
Bouteilles	10	12,7	1,66 (1,13-2,45)		0,45 (0,38-0,53)		0,51 (0,27-0,95)		0,08 (0,05-0,11)
Autre ^b	0	0,0	-		-		-		-
Quantité d'eau du robinet bue par jour^c (n = 69)				0,84		0,41		0,87	0,89
Moins de 0,5 L	2	3,0	1,67 (1,44-1,94)		0,67 (0,51-0,89)		0,54 (0,10-2,98)		0,15 (0,04-0,56)
0,5 à 1 L	20	29,9	1,45 (1,06-1,98)		1,13 (0,78-1,64)		0,25 (0,18-0,36)		0,09 (0,06-0,14)
1 à 2 L	35	52,2	2,04 (1,62-2,58)		1,14 (0,86-1,50)		0,35 (0,27-0,45)		0,10 (0,07-0,13)
Plus de 2 L	10	14,9	1,46 (0,97-2,20)		0,87 (0,51-1,51)		0,30 (0,20-0,44)		0,10 (0,05-0,20)

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories régulière/occasionnelle par rapport à jamais.

^b Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

^c La valeur *P* représente un test de tendance pour les catégories moins de 0,5 L/0,5 à 1 L par rapport à 1 à 2 L et plus de 2 L.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour rouler ses cigarettes, 1 pour la consommation de café, 6 pour la consommation de cannabis, 2 pour la consommation de médicaments traditionnels par voie cutanée, 1 pour la consommation de kava, 2 pour l'origine de l'eau pour la cuisine, 1 pour l'origine de l'eau pour la boisson et 2 pour la quantité d'eau du robinet bue par jour.

Tableau 61 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,24		0,02		0,29		0,01
Jamais ou < 1	36	45,6	1,50 (1,24-1,82)		1,05 (0,83-1,32)		0,30 (0,23-0,38)		0,08 (0,06-0,11)	
1 à 4	32	40,5	2,03 (1,53-2,69)		0,97 (0,71-1,33)		0,39 (0,29-0,53)		0,11 (0,08-0,16)	
Plus de 4	11	13,9	1,50 (1,12-2,01)		0,69 (0,41-1,17)		0,26 (0,16-0,43)		0,07 (0,04-0,10)	
Légumes racines				0,11		0,005		0,94		0,04
Non	50	62,5	1,79 (1,47-2,18)		1,10 (0,88-1,36)		0,32 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	30	37,5	1,56 (1,25-1,96)		0,76 (0,56-1,01)		0,34 (0,24-0,48)		0,08 (0,06-0,11)	
Autres légumes ^a				0,32		0,50		0,42		0,72
Jamais ou < 1	35	44,3	1,53 (1,26-1,85)		1,02 (0,76-1,36)		0,28 (0,22-0,35)		0,08 (0,06-0,11)	
1 à 4	26	32,9	1,74 (1,36-2,23)		0,86 (0,63-1,18)		0,40 (0,27-0,59)		0,10 (0,08-0,14)	
Plus de 4	18	22,7	2,04 (1,35-3,10)		0,97 (0,69-1,36)		0,35 (0,24-0,49)		0,08 (0,05-0,15)	
Légumes secs										
Non	47	58,8	1,92 (1,54-2,40)	0,03	1,06 (0,82-1,36)	0,18	0,33 (0,26-0,43)	0,84	0,09 (0,07-0,12)	0,90
Oui	33	41,2	1,42 (1,21-1,67)		0,83 (0,65-1,05)		0,32 (0,25-0,41)		0,09 (0,06-0,11)	
Légumes cuits										
Légumes feuilles ^a				0,98		0,22		0,57		0,62
Jamais ou < 1	27	34,6	1,71 (1,31-2,23)		1,08 (0,79-1,47)		0,29 (0,21-0,41)		0,08 (0,05-0,11)	
1 à 4	20	25,6	1,63 (1,26-2,12)		1,05 (0,77-1,43)		0,34 (0,23-0,52)		0,09 (0,06-0,14)	
Plus de 4	31	39,7	1,70 (1,31-2,22)		0,82 (0,60-1,12)		0,33 (0,26-0,42)		0,09 (0,06-0,13)	
Légumes racines ^a				0,18		0,97		0,12		0,06
Jamais ou < 1	11	14,1	1,33 (0,94-1,87)		0,91 (0,68-1,22)		0,22 (0,16-0,30)		0,05 (0,03-0,08)	
1 à 4	29	37,2	1,52 (1,18-1,94)		0,79 (0,59-1,08)		0,34 (0,25-0,46)		0,08 (0,06-0,11)	
Plus de 4	38	48,7	1,97 (1,58-2,45)		1,04 (0,80-1,36)		0,34 (0,26-0,45)		0,11 (0,08-0,15)	
Autres légumes				0,60		0,16		0,78		0,01
Non	45	57,7	1,62 (1,34-1,95)		1,00 (0,79-1,28)		0,30 (0,23-0,39)		0,10 (0,07-0,13)	
Oui	33	42,3	1,63 (1,32-2,01)		0,85 (0,65-1,11)		0,34 (0,26-0,44)		0,07 (0,05-0,09)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	31	39,2	1,35 (1,13-1,61)	0,16	1,03 (0,78-1,36)	0,26	0,27 (0,20-0,36)	0,07	0,10 (0,07-0,13)	0,88
1 à 6	17	21,5	1,88 (1,34-2,63)		0,85 (0,58-1,24)		0,32 (0,22-0,47)		0,06 (0,04-0,10)	
7 à 14	19	24,1	2,17 (1,48-3,18)		1,13 (0,77-1,67)		0,34 (0,24-0,48)		0,09 (0,06-0,15)	
Plus de 14	12	15,2	1,75 (1,21-2,54)		0,67 (0,42-1,09)		0,49 (0,29-0,84)		0,08 (0,05-0,13)	

Poisson										
Poisson de mer ^a				0,98		0,30		0,83		0,02
Jamais ou < 1	28	25,0	1,58 (1,24-2,03)		1,02 (0,73-1,43)		0,29 (0,22-0,39)		0,12 (0,09-0,17)	
1 à 4	18	22,5	1,96 (1,42-2,71)		1,03 (0,73-1,45)		0,41 (0,27-0,62)		0,06 (0,04-0,09)	
Plus de 4	34	42,5	1,67 (1,32-2,10)		0,87 (0,67-1,13)		0,32 (0,24-0,42)		0,08 (0,06-0,11)	
Poisson d'eau douce				0,19		0,06		0,38		0,13
Non	50	63,3	1,84 (1,50-2,26)		0,86 (0,69-1,07)		0,35 (0,27-0,45)		0,08 (0,06-0,10)	
Oui	29	36,7	1,52 (1,24-1,86)		1,19 (0,89-1,60)		0,30 (0,23-0,38)		0,11 (0,08-0,15)	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	78	97,5	1,68 (1,44-1,96)		0,96 (0,80-1,15)		0,32 (0,27-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	2	2,5	2,53 (2,15-2,98)		0,84 (0,48-1,48)		0,40 (0,18-0,88)		0,07 (0,05-0,10)	
Crustacés, fruits de mer										
Non	47	58,8	1,64 (1,38-1,95)	0,64	1,09 (0,85-1,40)	0,06	0,32 (0,26-0,40)	0,91	0,09 (0,07-0,12)	0,38
Oui	33	41,2	1,78 (1,36-2,32)		0,79 (0,62-1,01)		0,33 (0,24-0,45)		0,08 (0,06-0,11)	
Poisson fumé, séché ou salé										
Non	71	88,8	1,63 (1,39-1,91)	0,14	1,00 (0,82-1,21)	0,02	0,31 (0,26-0,38)	0,44	0,09 (0,07-0,11)	0,21
Oui	9	11,2	2,39 (1,66-3,44)		0,67 (0,47-0,96)		0,44 (0,23-0,84)		0,08 (0,05-0,12)	
Poisson en conserve										
Non	74	92,5	1,74 (1,48-2,04)	0,18	0,99 (0,82-1,20)	0,11	0,33 (0,27-0,40)	0,61	0,09 (0,07-0,11)	0,19
Oui	6	7,5	1,28 (1,03-1,60)		0,59 (0,39-0,91)		0,26 (0,15-0,45)		0,05 (0,03-0,08)	
Viande^a										
Jamais ou < 1	7	8,7	2,72 (1,61-4,58)	0,05	0,90 (0,47-1,69)	0,78	0,37 (0,21-0,66)	0,74	0,08 (0,04-0,18)	0,36
1 à 4	31	37,8	1,99 (1,52-2,60)		1,06 (0,85-1,34)		0,35 (0,26-0,46)		0,09 (0,06-0,13)	
Plus de 4	42	52,5	1,40 (1,19-1,65)		0,89 (0,67-1,18)		0,30 (0,24-0,39)		0,09 (0,06-0,12)	
Œufs										
Jamais ou < 2	52	65,0	1,71 (1,40-2,08)	0,76	1,13 (0,91-1,39)	0,004	0,30 (0,24-0,38)	0,37	0,10 (0,07-0,13)	0,09
Plus de 2	28	35,0	1,68 (1,35-2,09)		0,70 (0,52-0,94)		0,37 (0,27-0,51)		0,07 (0,05-0,10)	
Noix, fruits secs										
Non	73	91,3	1,69 (1,44-1,99)	0,97	1,02 (0,85-1,23)	< 0,001	0,33 (0,27-0,40)	0,73	0,09 (0,07-0,11)	0,10
Oui	7	8,7	1,76 (1,19-2,60)		0,46 (0,33-0,64)		0,31 (0,17-0,55)		0,06 (0,03-0,11)	
Laitages										
Locaux				0,12		0,05		0,47		0,004
Non	75	93,8	1,73 (1,48-2,02)		0,98 (0,81-1,18)		0,33 (0,27-0,40)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	5	6,2	1,29 (0,88-1,88)		0,66 (0,43-1,01)		0,28 (0,17-0,46)		0,05 (0,03-0,07)	
Importés				0,45		0,01		0,71		0,24
Jamais ou < 1	42	52,5	1,79 (1,47-2,18)		1,17 (0,91-1,51)		0,34 (0,26-0,44)		0,10 (0,07-0,13)	
Plus de 1	38	47,5	1,60 (1,28-2,01)		0,76 (0,60-0,96)		0,32 (0,25-0,40)		0,08 (0,06-0,11)	

Boissons										
Jus de fruits frais					0,22		0,03		0,93	0,67
Non	62	77,5	1,78 (1,48-2,13)		1,06 (0,87-1,29)		0,33 (0,27-0,40)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	18	22,5	1,46 (1,17-1,81)		0,67 (0,47-0,95)		0,32 (0,21-0,48)		0,08 (0,05-0,11)	
Lait local					-		-		-	-
Non	79	98,8	1,68 (1,45-1,96)		0,95 (0,79-1,13)		0,32 (0,27-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	1	1,2	3,21 (3,21-3,21)		1,83 (1,83-1,83)		0,55 (0,55-0,55)		0,09 (0,09-0,09)	
Lait importé					0,84		0,34		0,72	0,26
Non	50	62,5	1,72 (1,43-2,08)		1,02 (0,80-1,30)		0,32 (0,25-0,41)		0,10 (0,07-0,13)	
Oui	30	37,5	1,66 (1,30-2,12)		0,85 (0,66-1,11)		0,34 (0,26-0,44)		0,08 (0,05-0,10)	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 3 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 2 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 1 pour fruits frais (banane, ananas...) et pour 1 poisson d'eau douce.

Tableau 62 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Nord-Ouest ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles				0,13		0,90		0,62		0,43
Non	46	58,2	1,52 (1,29-1,79)		0,94 (0,75-1,17)		0,31 (0,24-0,40)		0,08 (0,06-0,11)	
Oui	33	41,8	1,97 (1,50-2,60)		0,99 (0,73-1,35)		0,35 (0,26-0,47)		0,10 (0,07-0,14)	
Légumes racines				0,91		0,33		0,86		0,79
Non	67	83,8	1,68 (1,42-1,98)		0,98 (0,81-1,19)		0,32 (0,26-0,39)		0,08 (0,07-0,11)	
Oui	13	16,2	1,79 (1,27-2,52)		0,82 (0,50-1,34)		0,35 (0,22-0,56)		0,10 (0,05-0,19)	
Autres légumes				0,15		0,73		0,15		0,21
Non	20	63,3	1,54 (1,29-1,85)		0,96 (0,75-1,22)		0,29 (0,24-0,36)		0,08 (0,06-0,10)	
Oui	29	36,7	2,02 (1,56-2,63)		0,95 (0,73-1,23)		0,41 (0,29-0,58)		0,11 (0,08-0,15)	
Légumes secs										
Non	80	100	1,70 (1,46-1,97)	-	0,95 (0,80-1,14)	-	0,33 (0,27-0,39)	-	0,09 (0,07-0,11)	-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Légumes cuits										
Légumes feuilles ^a				0,77		0,43		0,58		0,52
Jamais ou < 1	31	39,7	1,68 (1,33-2,13)		1,04 (0,78-1,39)		0,31 (0,22-0,42)		0,08 (0,06-0,11)	
1 à 4	17	21,8	1,68 (1,24-2,28)		1,02 (0,71-1,46)		0,32 (0,21-0,51)		0,09 (0,06-0,14)	
Plus de 4	30	38,5	1,70 (1,29-2,22)		0,85 (0,62-1,16)		0,33 (0,26-0,43)		0,09 (0,06-0,13)	
Légumes racines ^a				0,25		0,91		0,19		0,09
Jamais ou < 1	15	19,2	1,41 (1,01-1,96)		0,90 (0,65-1,26)		0,23 (0,17-0,32)		0,06 (0,04-0,09)	
1 à 4	27	34,6	1,55 (1,20-2,00)		0,83 (0,61-1,13)		0,35 (0,25-0,49)		0,08 (0,06-0,11)	
Plus de 4	36	46,2	1,95 (1,56-2,43)		1,01 (0,77-1,33)		0,34 (0,26-0,45)		0,11 (0,08-0,15)	
Autres légumes				0,53		0,38		0,90		0,009
Non	59	75,6	1,54 (1,31-1,80)		0,95 (0,77-1,17)		0,31 (0,25-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	19	24,4	1,92 (1,44-2,55)		0,88 (0,61-1,28)		0,34 (0,24-0,47)		0,07 (0,05-0,10)	
Fruits frais										
Non	41	51,9	1,43 (1,18-1,74)	0,04	0,90 (0,70-1,16)	0,74	0,26 (0,21-0,33)	0,03	0,08 (0,06-0,11)	0,86
Oui	38	48,1	2,02 (1,61-2,53)		1,00 (0,77-1,30)		0,41 (0,31-0,54)		0,09 (0,07-0,12)	
Poisson										
Poisson de mer ^a				0,93		0,34		0,72		0,03
Jamais ou < 1	29	36,3	1,55 (1,22-1,98)		1,00 (0,72-1,39)		0,28 (0,21-0,37)		0,12 (0,08-0,16)	
1 à 4	17	21,2	2,05 (1,47-2,85)		1,06 (0,75-1,52)		0,44 (0,29-0,66)		0,07 (0,04-0,10)	

Plus de 4	34	42,5	1,67 (1,32-2,10)		0,87 (0,67-1,13)		0,32 (0,24-0,42)		0,08 (0,06-0,11)	
Poisson d'eau douce				0,19		0,06		0,38		0,13
Non	20	63,3	1,84 (1,50-2,26)		0,86 (0,69-1,07)		0,35 (0,27-0,45)		0,08 (0,06-0,10)	
Oui	29	36,7	1,52 (1,24-1,86)		1,19 (0,89-1,60)		0,30 (0,23-0,38)		0,11 (0,08-0,15)	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	78	97,5	1,68 (1,44-1,96)		0,96 (0,80-1,15)		0,32 (0,27-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	2	2,5	2,53 (2,15-2,98)		0,84 (0,48-1,48)		0,40 (0,18-0,88)		0,07 (0,05-0,10)	
Crustacés, fruits de mer				0,55		0,06		0,88		0,50
Non	50	62,5	1,63 (1,38-1,92)		1,07 (0,84-1,36)		0,33 (0,26-0,41)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	30	37,5	1,82 (1,37-2,42)		0,79 (0,61-1,02)		0,32 (0,23-0,45)		0,08 (0,06-0,11)	
Poisson fumé, séché ou salé				0,03		0,03		0,21		0,40
Non	72	90,0	1,61 (1,38-1,89)		0,99 (0,82-1,20)		0,31 (0,26-0,37)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	8	10,0	2,69 (1,94-3,72)		0,68 (0,46-1,02)		0,52 (0,28-0,98)		0,09 (0,06-0,13)	
Viande^a				0,01		0,10		0,19		0,04
Jamais ou < 1	28	35,0	2,10 (1,58-2,78)		0,78 (0,58-1,06)		0,41 (0,30-0,56)		0,07 (0,05-0,10)	
1 à 4	17	21,2	2,00 (1,39-2,90)		1,15 (0,88-1,50)		0,29 (0,21-0,39)		0,10 (0,06-0,16)	
Plus de 4	35	43,8	1,32 (1,14-1,54)		1,02 (0,75-1,38)		0,29 (0,22-0,39)		0,10 (0,07-0,13)	
Œufs				0,10		0,21		0,59		0,08
Non	74	92,5	1,75 (1,49-2,04)		0,98 (0,81-1,18)		0,32 (0,27-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	6	7,5	1,21 (0,84-1,74)		0,67 (0,38-1,19)		0,41 (0,18-0,93)		0,06 (0,04-0,08)	
Noix, fruits secs				-		-		-		-
Non	80	100	1,70 (1,46-1,97)		0,95 (0,80-1,14)		0,33 (0,27-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 1 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 2 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 1 pour fruits frais (banane, ananas...) et 1 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...).

Tableau 63 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Nord-Ouest (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,37
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,33
Sexe				0,03
Femmes	40	1,36 (1,02-1,81)	0,04	
Hommes	40	(Référence)		
Niveau d'études				0,04
Secondaire et moins	48	1,42 (1,08-1,86)	0,01	
Baccalauréat et plus	32	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,03
Viande d'origine locale				
Plus de 1/semaine	52	0,72 (0,53-0,99)	0,04	
Jamais ou < 1/semaine	28	(Référence)		

^a Contribution au R² = R² modèle complet - R² modèle sans la variable (ou groupe de variables). R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, niveau d'études, résidence à < 10 km d'une zone minière, classification de l'indice de masse corporelle (normal/surpoids vs obésité), consommation d'alcool, légumes racines crus, légumes secs, légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), poisson d'eau douce ainsi que consommation de légumes feuilles crus, fruits frais et viande d'origine locale.

Tableau 64 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Nord-Ouest (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,42
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,18
Âge (années)				0,03
40 et +	37	1,42 (1,06-1,90)	0,02	
18-39	43	(Référence)		
Consommation d'alcool				0,05
Oui	35	0,65 (0,48-0,88)	0,006	
Non	45	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,13
Légumes racines crus				
Oui	30	0,69 (0,51-0,92)	0,01	
Non	50	(Référence)		
Laitages importés				
Plus de 1/semaine	38	0,69 (0,52-0,93)	0,01	
Jamais ou < 1/semaine	42	(Référence)		
Viande d'origine locale				
Plus de 1/semaine	52	1,51 (1,12-2,05)	0,009	
Jamais ou < 1/semaine	28	(Référence)		

^a Contribution au R² = R² modèle complet - R² modèle sans la variable (ou groupe de variables). R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, âge, niveau d'études (baccalauréat et plus vs secondaire et moins), résidence à < 10 km d'une zone minière, consommation d'alcool, légumes feuilles crus (jamais ou < 1 vs plus de 1), légumes racines crus, légumes secs, autres légumes cuits, poisson d'eau douce, oeufs ainsi que crustacés, fruits de mer et viande d'origine locale.

Tableau 65 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Nord-Ouest (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,39
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,26
Sexe				0,12
Femmes	40	1,91 (1,35-2,68)	< 0,001	
Hommes	40	(Référence)		
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,04
Oui	25	0,65 (0,46-0,91)	0,01	
Non	55	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), résidence à < 10 km d'une zone minière, consommation de légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), fruits frais et viande (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

Tableau 66 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Nord-Ouest (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,24
Niveau d'études				0,09
Secondaire et moins	48	1,75 (1,21-2,52)	0,003	
Baccalauréat et plus	32	(Référence)		
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,06
Oui	25	0,61 (0,43-0,87)	0,007	
Non	55	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,08
Poisson de mer				
Plus de 1/semaine	51	0,57 (0,40-0,83)	0,004	
Jamais ou < 1/semaine	29	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, niveau d'études, résidence à < 10 km d'une zone minière, consommation de tabac, tabac à l'intérieur de la maison, légumes feuilles crus (jamais ou < 1 vs plus de 1), légumes racines crus, autres légumes cuits, poisson d'eau douce, oeufs ainsi que légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), poisson de mer et viande (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

ANNEXE 4 : RESULTATS POUR LA ZONE NORD-EST

Distribution des concentrations urinaires

Tableau 67 : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Nord-Est ($n = 139$)

	Composé	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Tous^a ($n = 139$)	Ni	2,22 (1,97-2,51)	0,93	1,25	2,23	3,54	5,01	6,98
	Cr	1,45 (1,30-1,63)	0,61	0,90	1,37	2,35	3,24	4,45
	Co	0,39 (0,33-0,45)	0,13	0,21	0,38	0,69	1,15	1,56
	Mn	0,11 (0,09-0,11)	0,03	0,05	0,10	0,21	0,45	0,89
Adultes ($n = 80$)	Ni	1,98 (1,71-2,30)	0,91	1,18	1,90	2,92	4,84	6,36
	Cr	1,31 (1,14-1,49)	0,57	0,86	1,29	1,97	2,62	3,18
	Co	0,32 (0,26-0,39)	0,13	0,18	0,26	0,52	1,14	1,50
	Mn	0,09 (0,07-0,12)	0,02	0,04	0,09	0,17	0,30	0,43
Adolescents ($n = 27$)	Ni	2,26 (1,91-2,67)	1,32	1,63	2,23	3,05	3,88	4,05
	Cr	1,46 (1,08-1,97)	0,56	0,85	1,29	2,18	3,86	5,15
	Co	0,64 (0,50-0,83)	0,24	0,41	0,60	0,95	1,30	1,94
	Mn	0,12 (0,07-0,19)	0,02	0,04	0,11	0,28	0,46	0,59
Enfants ($n = 32$)	Ni	3,89 (3,07-4,92)	1,92	2,31	3,54	5,33	7,82	9,02
	Cr	2,49 (1,87-3,33)	1,07	1,50	2,48	3,74	5,84	11,3
	Co	0,67 (0,56-0,80)	0,33	0,49	0,71	0,87	1,06	1,51
	Mn	0,33 (0,19-0,59)	0,06	0,10	0,27	0,84	1,24	2,45

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Facteurs de variation des concentrations de métaux (adultes seulement)

Tableau 68 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,04		0,90		0,001		0,09
Hommes	40	50,0	1,69 (1,39-2,05)		1,28 (1,08-1,51)		0,23 (0,19-0,30)		0,07 (0,05-0,11)	
Femmes	40	50,0	2,33 (1,88-2,89)		1,34 (1,08-1,65)		0,44 (0,33-0,58)		0,11 (0,09-0,15)	
Âge (années)				0,75		0,06		0,05		0,44
18-39	44	55,0	1,87 (1,53-2,29)		1,11 (0,93-1,34)		0,35 (0,26-0,46)		0,09 (0,06-0,12)	
40-59	26	32,5	2,21 (1,68-2,91)		1,53 (1,23-1,90)		0,33 (0,23-0,46)		0,11 (0,08-0,15)	
60 et +	10	12,5	1,93 (1,32-2,81)		1,75 (1,34-2,28)		0,21 (0,15-0,29)		0,08 (0,05-0,13)	
Communauté d'appartenance^a				0,52		0,52		0,43		0,87
Kanak	71	91,0	1,94 (1,65-2,27)		1,32 (1,14-1,52)		0,31 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Autre	7	9,0	1,85 (1,24-2,77)		1,29 (0,86-1,93)		0,26 (0,17-0,40)		0,11 (0,05-0,22)	
Lieu de recrutement				-		-		-		-
Touho	8	10,0	2,10 (1,25-3,53)		1,64 (1,18-2,28)		0,30 (0,16-0,55)		0,10 (0,07-0,17)	
Hienghène	10	12,5	1,57 (1,14-2,15)		1,50 (1,17-1,92)		0,36 (0,17-0,77)		0,15 (0,09-0,23)	
Poindimié	16	20,0	1,42 (1,09-1,86)		1,12 (0,79-1,59)		0,32 (0,22-0,47)		0,06 (0,04-0,11)	
Ponérihouen	8	10,0	1,98 (1,16-3,38)		1,03 (0,57-1,84)		0,22 (0,12-0,42)		0,05 (0,03-0,08)	
Houaïlou	14	17,5	3,63 (2,59-5,08)		1,44 (1,09-1,89)		0,42 (0,29-0,61)		0,10 (0,06-0,15)	
Kouaoua	4	5,0	2,37 (1,50-3,73)		2,29 (1,40-3,75)		0,18 (0,11-0,30)		0,29 (0,11-0,75)	
Canala	12	15,0	2,38 (1,86-3,05)		1,19 (0,92-1,53)		0,49 (0,31-0,77)		0,13 (0,06-0,26)	
Ouégoa	8	10,0	1,18 (0,89-1,56)		1,11 (0,79-1,58)		0,19 (0,13-0,27)		0,06 (0,03-0,12)	

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre.

Valeurs manquantes pour 2 participants pour la communauté d'appartenance.

Tableau 69 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Niveau d'études				0,54		0,19		0,75		0,86
Aucun/primaire	26	32,9	2,33 (1,76-3,09)		1,54 (1,23-1,92)		0,37 (0,25-0,53)		0,10 (0,07-0,15)	
Secondaire	26	32,9	1,86 (1,51-2,29)		1,19 (0,97-1,45)		0,29 (0,22-0,38)		0,09 (0,06-0,14)	
Baccalauréat	15	19,0	1,55 (1,06-2,26)		1,18 (0,80-1,75)		0,29 (0,18-0,48)		0,07 (0,04-0,10)	
Supérieur	12	15,2	2,05 (1,39-3,02)		1,31 (0,92-1,85)		0,29 (0,17-0,49)		0,10 (0,06-0,20)	
Situation professionnelle				0,37		0,54		0,76		0,48
En activité professionnelle	41	51,9	1,85 (1,52-2,25)		1,37 (1,11-1,68)		0,31 (0,24-0,39)		0,09 (0,06-0,12)	
Autre	38	48,1	2,09 (1,67-2,63)		1,25 (1,05-1,48)		0,32 (0,24-0,44)		0,10 (0,07-0,13)	
Emploi relié à l'activité minière (n = 41)				0,19		0,66		0,31		0,26
Oui	6	14,6	2,61 (1,91-3,56)		1,69 (1,14-2,51)		0,36 (0,26-0,50)		0,20 (0,06-0,65)	
Non	35	85,4	1,74 (1,39-2,18)		1,32 (1,04-1,67)		0,30 (0,22-0,40)		0,07 (0,05-0,10)	
Statut marital				0,02		1,00		0,56		0,20
En couple	29	39,2	1,64 (1,32-2,04)		1,35 (1,07-1,70)		0,31 (0,24-0,40)		0,08 (0,05-0,11)	
Seul	45	60,8	2,35 (1,92-2,87)		1,34 (1,12-1,60)		0,34 (0,26-0,46)		0,10 (0,08-0,13)	
Type d'habitation				0,66		0,60		0,48		0,92
Maison ou villa	73	92,4	1,94 (1,66-2,28)		1,30 (1,13-1,49)		0,32 (0,27-0,39)		0,10 (0,07-0,12)	
Appartement	0	0,0	-		-		-		-	
Autre	6	7,6	2,17 (1,45-3,24)		1,45 (0,87-2,42)		0,23 (0,10-0,56)		0,10 (0,03-0,30)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				0,005		0,24		< 0,001		0,91
Oui	9	11,2	3,78 (2,49-5,72)		1,18 (0,87-1,60)		0,66 (0,46-0,93)		0,11 (0,07-0,18)	
Non	71	88,8	1,83 (1,57-2,12)		1,32 (1,14-1,53)		0,29 (0,24-0,36)		0,09 (0,07-0,12)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				< 0,001		0,53		0,09		0,10
Oui	24	30,0	2,93 (2,29-3,75)		1,41 (1,13-1,77)		0,41 (0,29-0,57)		0,12 (0,09-0,18)	
Non	56	70,0	1,68 (1,42-1,98)		1,26 (1,07-1,49)		0,29 (0,23-0,36)		0,08 (0,06-0,11)	
Classification de l'indice de masse corporelle^a				0,05		0,15		0,11		0,65
Normal	26	33,3	2,17 (1,71-2,76)		1,18 (0,95-1,47)		0,37 (0,27-0,51)		0,11 (0,07-0,16)	
Surpoids	27	34,6	2,29 (1,71-3,08)		1,42 (1,14-1,77)		0,36 (0,26-0,49)		0,10 (0,06-0,16)	
Obésité	25	32,1	1,48 (1,20-1,83)		1,35 (1,03-1,77)		0,23 (0,16-0,33)		0,07 (0,05-0,10)	

Amalgames dentaires				0,06		0,95		0,19		0,86
Oui	21	26,9	1,62 (1,25-2,09)		1,32 (1,01-1,73)		0,26 (0,18-0,38)		0,09 (0,05-0,16)	
Non	57	73,1	2,12 (1,77-2,54)		1,31 (1,12-1,53)		0,35 (0,28-0,43)		0,09 (0,07-0,12)	

^a Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeurs manquantes pour 1 participant pour le niveau d'études, 1 pour la situation professionnelle, 6 pour le statut marital, 1 pour le type d'habitation, 2 pour l'indice de masse corporelle et 2 pour les amalgames dentaires.

Tableau 70 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)

Habitudes de vie	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac				0,86		0,06		1,00		0,86
Oui	35	44,3	2,01 (1,62-2,50)		1,17 (0,95-1,43)		0,31 (0,24-0,42)		0,10 (0,07-0,14)	
Non	44	55,7	1,92 (1,56-2,37)		1,43 (1,20-1,71)		0,31 (0,24-0,41)		0,09 (0,07-0,12)	
Nombre de cigarettes/jour ($n = 35$)				0,23		0,82		0,86		0,25
< 10	20	57,1	2,24 (1,69-2,97)		1,14 (0,90-1,43)		0,31 (0,20-0,47)		0,11 (0,06-0,20)	
10 et +	15	42,9	1,74 (1,23-2,46)		1,21 (0,82-1,78)		0,32 (0,22-0,48)		0,08 (0,05-0,13)	
Roule ses cigarettes ($n = 35$)				-		-		-		-
Oui	2	6,2	4,43 (2,28-8,62)		0,81 (0,66-0,99)		0,44 (0,10-1,83)		0,19 (0,16-0,23)	
Non	30	93,7	1,91 (1,50-2,44)		1,19 (0,94-1,53)		0,31 (0,22-0,42)		0,09 (0,06-0,15)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,22		0,25		0,86		0,45
Oui	31	41,9	2,16 (1,68-2,78)		1,16 (0,94-1,45)		0,32 (0,23-0,46)		0,08 (0,05-0,11)	
Non	43	58,1	1,87 (1,54-2,26)		1,45 (1,22-1,74)		0,31 (0,25-0,39)		0,10 (0,07-0,14)	
Consommation d'alcool				0,01		0,36		0,43		0,12
Oui	27	34,2	1,62 (1,30-2,02)		1,24 (0,98-1,57)		0,29 (0,22-0,39)		0,08 (0,05-0,12)	
Non	52	65,8	2,22 (1,83-2,69)		1,35 (1,14-1,59)		0,34 (0,26-0,44)		0,10 (0,08-0,13)	
Consommation de café				0,75		0,34		0,71		0,19
Oui	57	78,1	2,03 (1,71-2,41)		1,35 (1,17-1,57)		0,32 (0,25-0,39)		0,09 (0,07-0,11)	
Non	16	21,9	1,83 (1,29-2,58)		1,45 (1,03-2,06)		0,35 (0,22-0,55)		0,11 (0,06-0,19)	
Consommation de thé				0,63		0,30		0,86		0,36
Oui	58	77,3	2,01 (1,68-2,40)		1,37 (1,17-1,61)		0,32 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Non	17	22,7	1,83 (1,37-2,44)		1,16 (0,94-1,44)		0,34 (0,19-0,59)		0,07 (0,04-0,12)	
Consommation de cannabis^a				0,77		0,58		0,16		0,16
Régulière	4	5,2	1,54 (1,04-2,27)		0,89 (0,74-1,06)		0,25 (0,16-0,37)		0,07 (0,03-0,14)	
Occasionnelle	11	14,3	2,21 (1,50-3,26)		1,29 (0,95-1,77)		0,49 (0,30-0,79)		0,13 (0,08-0,19)	
Jamais	62	80,5	1,97 (1,66-2,35)		1,35 (1,15-1,59)		0,29 (0,24-0,36)		0,09 (0,07-0,12)	
Consommation régulière de médicaments traditionnels										
Par voie orale				-		-		-		-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Non	79	100	1,96 (1,69-2,28)		1,31 (1,14-1,50)		0,31 (0,26-0,38)		0,09 (0,07-0,11)	
Par voie cutanée				-		-		-		-

Oui	0	0,0	-	-	-	-	-	-
Non	79	100	1,96 (1,69-2,28)	1,31 (1,14-1,50)	0,31 (0,26-0,38)	0,09 (0,07-0,11)		
Consommation de kava				0,92	0,05	0,37	0,47	
Régulière	0	0,0	-	-	-	-	-	
Occasionnelle	9	11,7	2,18 (1,36-3,51)	1,23 (0,87-1,75)	0,38 (0,25-0,59)	0,12 (0,07-0,18)		
Jamais	68	88,3	1,89 (1,62-2,20)	1,31 (1,12-1,51)	0,30 (0,24-0,37)	0,09 (0,07-0,11)		
Origine de l'eau pour la cuisine				-	-	-	-	
Robinet	76	100	1,99 (1,71-2,32)	1,33 (1,16-1,52)	0,32 (0,26-0,39)	0,09 (0,07-0,12)		
Autre ^b	0	0,0	-	-	-	-	-	
Origine de l'eau pour la boisson				-	-	-	-	
Robinet	74	100	2,01 (1,72-2,35)	1,35 (1,18-1,54)	0,32 (0,26-0,39)	0,10 (0,08-0,12)		
Bouteilles	0	0,0	-	-	-	-	-	
Autre ^b	0	0,0	-	-	-	-	-	
Quantité d'eau du robinet bue par jour^c (n = 74)				0,33	0,36	0,004	0,69	
Moins de 0,5 L	2	2,7	3,66 (1,78-7,49)	1,65 (0,64-4,27)	0,52 (0,34-0,77)	0,07 (0,04-0,10)		
0,5 à 1 L	25	33,8	2,30 (1,74-3,04)	1,58 (1,21-2,05)	0,47 (0,32-0,69)	0,10 (0,07-0,13)		
1 à 2 L	40	54,0	1,83 (1,48-2,26)	1,22 (1,03-1,45)	0,26 (0,20-0,33)	0,10 (0,07-0,15)		
Plus de 2 L	7	9,5	1,81 (1,14-2,88)	1,25 (0,88-1,79)	0,22 (0,15-0,32)	0,07 (0,04-0,15)		

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories régulière/occasionnelle par rapport à jamais.

^b Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

^c La valeur *P* représente un test de tendance pour les catégories moins de 0,5 L/0,5 à 1 L par rapport à 1 à 2 L et plus de 2 L.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour la consommation de tabac, 3 pour rouler ses cigarettes, 6 pour la consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 1 pour la consommation d'alcool, 7 pour consommation de café, 5 pour consommation de thé, 3 pour la consommation de cannabis, 1 pour la consommation de médicaments traditionnels par voies orale et cutanée, 4 pour l'origine de l'eau pour la cuisine et 6 pour l'origine de l'eau pour la boisson.

Tableau 71 Moyennes géométriques pondérées des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,99		0,42		0,29		0,02
Jamais ou < 1	46	57,5	1,89 (1,55-2,30)		1,30 (1,10-1,54)		0,29 (0,23-0,37)		0,08 (0,06-0,10)	
1 à 4	22	27,5	2,18 (1,58-3,02)		1,15 (0,88-1,49)		0,35 (0,24-0,52)		0,10 (0,06-0,17)	
Plus de 4	12	15,0	2,00 (1,52-2,63)		1,69 (1,17-2,43)		0,39 (0,24-0,64)		0,15 (0,10-0,23)	
Légumes racines				0,35		0,52		0,26		0,60
Non	61	78,2	2,07 (1,73-2,47)		1,35 (1,15-1,58)		0,34 (0,27-0,42)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	17	21,8	1,75 (1,31-2,33)		1,17 (0,89-1,54)		0,25 (0,16-0,40)		0,10 (0,06-0,16)	
Autres légumes ^a				0,85		0,25		0,17		0,20
Jamais ou < 1	41	52,6	1,95 (1,55-2,45)		1,28 (1,06-1,53)		0,32 (0,23-0,43)		0,07 (0,05-0,10)	
1 à 4	24	30,7	2,02 (1,54-2,64)		1,29 (1,03-1,62)		0,27 (0,20-0,37)		0,14 (0,09-0,22)	
Plus de 4	13	16,7	2,11 (1,57-2,83)		1,67 (1,22-2,29)		0,44 (0,31-0,62)		0,11 (0,07-0,16)	
Légumes secs										
Non	41	51,3	1,83 (1,49-2,25)	0,24	1,29 (1,07-1,55)	0,73	0,30 (0,22-0,40)	0,47	0,10 (0,07-0,13)	0,67
Oui	39	48,7	2,16 (1,74-2,67)		1,33 (1,09-1,61)		0,34 (0,27-0,45)		0,09 (0,06-0,12)	
Légumes cuits										
Légumes feuilles ^a				0,57		0,80		0,95		0,16
Jamais ou < 1	21	26,9	1,92 (1,47-2,50)		1,24 (0,96-1,60)		0,32 (0,20-0,51)		0,07 (0,05-0,11)	
1 à 4	18	23,1	2,54 (1,79-3,60)		1,42 (1,08-1,88)		0,30 (0,20-0,45)		0,10 (0,06-0,16)	
Plus de 4	33	50,0	1,76 (1,44-2,15)		1,30 (1,07-1,59)		0,32 (0,25-0,41)		0,10 (0,07-0,14)	
Légumes racines ^a				0,55		0,14		0,04		0,37
Jamais ou < 1	9	11,4	1,99 (1,41-2,81)		1,84 (1,09-3,10)		0,62 (0,33-1,16)		0,09 (0,06-0,14)	
1 à 4	27	34,2	2,28 (1,74-3,00)		1,16 (0,94-1,44)		0,28 (0,20-0,40)		0,13 (0,08-0,20)	
Plus de 4	43	54,4	1,80 (1,47-2,21)		1,31 (1,10-1,55)		0,30 (0,24-0,38)		0,07 (0,05-0,10)	
Autres légumes				0,44		0,41		0,31		0,07
Non	41	51,9	1,90 (1,53-2,37)		1,25 (1,03-1,51)		0,29 (0,22-0,37)		0,08 (0,06-0,11)	
Oui	38	48,1	2,06 (1,68-2,54)		1,32 (1,11-1,56)		0,35 (0,26-0,48)		0,11 (0,07-0,15)	
Fruits frais^b										
Jamais ou < 1	14	18,0	1,90 (1,31-2,75)	0,55	1,19 (0,85-1,66)	0,43	0,36 (0,23-0,58)	0,55	0,06 (0,04-0,11)	0,03
1 à 6	21	26,9	1,70 (1,29-2,24)		1,43 (1,10-1,86)		0,28 (0,20-0,40)		0,08 (0,05-0,13)	
7 à 14	4	5,1	1,10 (0,85-1,41)		1,41 (0,98-2,03)		0,16 (0,10-0,26)		0,24 (0,05-1,21)	
Plus de 14	39	50,0	2,25 (1,82-2,79)		1,31 (1,08-1,60)		0,33 (0,25-0,44)		0,10 (0,07-0,13)	

Poisson										
Poisson de mer ^a				0,79		1,00		0,19		0,70
Jamais ou < 1	30	37,5	2,07 (1,64-2,61)		1,39 (1,10-1,74)		0,38 (0,28-0,51)		0,09 (0,06-0,14)	
1 à 4	12	15,0	1,87 (1,16-3,01)		1,00 (0,73-1,38)		0,30 (0,19-0,49)		0,08 (0,05-0,11)	
Plus de 4	38	47,5	1,95 (1,58-2,41)		1,36 (1,12-1,64)		0,29 (0,21-0,38)		0,10 (0,07-0,14)	
Poisson d'eau douce ^a				0,15		0,24		0,53		0,52
Jamais ou < 1	48	60,8	1,94 (1,59-2,36)		1,30 (1,10-1,52)		0,35 (0,26-0,46)		0,10 (0,07-0,14)	
1 à 4	15	19,0	1,68 (1,20-2,34)		1,03 (0,78-1,36)		0,28 (0,21-0,38)		0,07 (0,05-0,11)	
Plus de 4	16	20,2	2,57 (1,92-3,44)		1,66 (1,17-2,35)		0,30 (0,20-0,43)		0,09 (0,06-0,16)	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	80	100	1,98 (1,71-2,30)		1,31 (1,14-1,49)		0,32 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Crustacés, fruits de mer										
Non	52	65,0	1,82 (1,50-2,21)	0,12	1,13 (0,96-1,34)	< 0,001	0,32 (0,25-0,40)	0,88	0,08 (0,07-0,11)	0,46
Oui	28	35,0	2,32 (1,86-2,90)		1,70 (1,42-2,04)		0,33 (0,23-0,46)		0,11 (0,07-0,16)	
Poisson fumé, séché ou salé										
Non	76	95,0	2,00 (1,72-2,34)	-	1,30 (1,13-1,49)	-	0,32 (0,26-0,40)	-	0,09 (0,07-0,12)	-
Oui	4	5,0	1,64 (0,90-3,02)		1,40 (0,83-2,36)		0,26 (0,20-0,34)		0,09 (0,05-0,16)	
Poisson en conserve										
Non	51	63,8	1,97 (1,62-2,40)	0,97	1,36 (1,14-1,61)	0,31	0,34 (0,26-0,43)	0,51	0,08 (0,06-0,10)	0,07
Oui	29	36,2	2,00 (1,59-2,52)		1,22 (0,99-1,52)		0,29 (0,21-0,40)		0,12 (0,08-0,19)	
Viande^a										
Jamais ou < 1	6	7,7	1,86 (1,05-3,29)	0,92	1,27 (0,91-1,78)	0,05	0,30 (0,14-0,65)	0,68	0,06 (0,03-0,12)	0,71
1 à 4	32	41,0	2,00 (1,61-2,48)		1,61 (1,30-1,99)		0,25 (0,19-0,33)		0,10 (0,07-0,15)	
Plus de 4	40	51,3	1,99 (1,58-2,51)		1,08 (0,90-1,30)		0,36 (0,28-0,47)		0,09 (0,06-0,13)	
Œufs										
Jamais ou < 2	46	58,2	2,04 (1,70-2,45)	0,83	1,35 (1,14-1,60)	0,69	0,33 (0,26-0,42)	0,69	0,09 (0,07-0,12)	0,71
Plus de 2	33	41,8	1,94 (1,50-2,50)		1,25 (1,00-1,56)		0,31 (0,22-0,43)		0,09 (0,06-0,13)	
Noix, fruits secs										
Non	80	100	1,98 (1,71-2,30)	-	1,31 (1,14-1,49)	-	0,32 (0,26-0,39)	-	0,09 (0,07-0,12)	-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Laitages										
Locaux				-		-		-		-
Non	80	100	1,98 (1,71-2,30)		1,31 (1,14-1,49)		0,32 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Importés				0,70		0,57		0,13		0,08
Jamais ou < 1	38	47,5	1,87 (1,50-2,32)		1,20 (1,01-1,44)		0,27 (0,21-0,35)		0,07 (0,05-0,10)	

Plus de 1	42	52,5	2,10 (1,71-2,57)		1,41 (1,16-1,71)		0,37 (0,28-0,49)		0,12 (0,09-0,16)
Boissons									
Jus de fruits frais				0,21		0,76		0,50	0,004
Non	42	54,6	1,81 (1,47-2,23)		1,25 (1,04-1,50)		0,30 (0,23-0,39)		0,07 (0,05-0,09)
Oui	35	45,4	2,22 (1,77-2,78)		1,31 (1,09-1,59)		0,35 (0,25-0,47)		0,13 (0,09-0,19)
Lait local				-		-		-	-
Non	76	95,0	1,98 (1,70-2,31)		1,31 (1,15-1,49)		0,33 (0,27-0,40)		0,09 (0,07-0,12)
Oui	4	5,0	1,98 (1,05-3,74)		1,26 (0,49-3,22)		0,20 (0,06-0,68)		0,09 (0,02-0,38)
Lait importé				0,85		0,52		0,30	0,72
Jamais ou < 1	33	44,6	1,92 (1,50-2,47)		1,22 (0,97-1,52)		0,29 (0,22-0,37)		0,09 (0,06-0,14)
Plus de 1	41	55,4	2,03 (1,70-2,44)		1,38 (1,15-1,66)		0,35 (0,26-0,47)		0,10 (0,08-0,13)

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

^b La valeur *P* représente un test de tendance linéaire pour les catégories jamais ou <1 et 1 à 6 par rapport à 7 à 14/plus de 14.

Valeurs manquantes pour 2 participants pour légumes racines crus (carottes, radis...), 2 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 2 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 1 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 1 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 2 pour fruits frais (banane, ananas...) et pour 1 poisson d'eau douce, 2 pour viande (poulet/volailles, porc...), 1 pour œufs et 6 pour lait importé.

Tableau 72 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Nord-Est ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles				0,33		0,01		0,12		0,08
Non	48	60,0	1,88 (1,55-2,27)		1,16 (0,98-1,37)		0,28 (0,22-0,36)		0,08 (0,06-0,11)	
Oui	32	40,0	2,15 (1,70-2,73)		1,57 (1,28-1,92)		0,39 (0,28-0,52)		0,11 (0,08-0,16)	
Légumes racines				0,66		0,69		0,88		0,72
Non	70	89,7	2,00 (1,70-2,36)		1,31 (1,13-1,52)		0,31 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	8	10,3	1,91 (1,33-2,75)		1,27 (0,94-1,72)		0,33 (0,17-0,65)		0,11 (0,06-0,20)	
Autres légumes				0,84		0,39		0,83		0,08
Non	47	60,3	2,00 (1,61-2,47)		1,26 (1,08-1,48)		0,33 (0,25-0,43)		0,08 (0,06-0,10)	
Oui	31	39,7	1,99 (1,61-2,47)		1,47 (1,17-1,84)		0,31 (0,24-0,41)		0,12 (0,08-0,18)	
Légumes secs										
Non	80	100	1,98 (1,71-2,30)	-	1,31 (1,14-1,49)	-	0,32 (0,26-0,39)	-	0,09 (0,07-0,12)	-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Légumes cuits										
Légumes feuilles ^a				0,57		0,80		0,95		0,16
Jamais ou < 1	21	26,9	1,92 (1,47-2,50)		1,24 (0,96-1,60)		0,32 (0,20-0,51)		0,07 (0,05-0,11)	
1 à 4	18	23,1	2,54 (1,79-3,60)		1,42 (1,08-1,88)		0,30 (0,20-0,45)		0,10 (0,06-0,16)	
Plus de 4	39	50,0	1,76 (1,44-2,15)		1,30 (1,07-1,59)		0,32 (0,25-0,41)		0,10 (0,07-0,14)	
Légumes racines ^a				0,17		0,20		0,02		0,64
Jamais ou < 1	11	13,9	2,55 (1,63-3,98)		1,76 (1,13-2,73)		0,61 (0,36-1,04)		0,09 (0,05-0,13)	
1 à 4	25	31,6	2,07 (1,61-2,65)		1,14 (0,91-1,43)		0,26 (0,18-0,38)		0,14 (0,09-0,22)	
Plus de 4	43	54,4	1,80 (1,47-2,21)		1,31 (1,10-1,55)		0,30 (0,24-0,38)		0,07 (0,05-0,10)	
Autres légumes				0,55		0,18		0,63		0,11
Non	45	57,0	1,94 (1,58-2,39)		1,23 (1,03-1,47)		0,30 (0,24-0,39)		0,08 (0,06-0,11)	
Oui	34	43,0	2,02 (1,62-2,53)		1,35 (1,13-1,62)		0,34 (0,24-0,46)		0,10 (0,07-0,15)	
Fruits frais^b										
Jamais ou < 1	27	34,6	1,86 (1,38-2,51)	0,52	1,21 (0,92-1,59)	0,56	0,34 (0,24-0,47)	0,60	0,07 (0,05-0,10)	0,07
1 à 6	15	19,2	1,75 (1,28-2,38)		1,49 (1,12-1,99)		0,29 (0,18-0,46)		0,09 (0,05-0,16)	
7 à 14	3	3,9	1,22 (0,98-1,52)		1,18 (0,92-1,51)		0,20 (0,14-0,28)		0,33 (0,04-2,47)	
Plus de 14	33	42,3	2,22 (1,80-2,74)		1,36 (1,12-1,65)		0,31 (0,23-0,43)		0,10 (0,07-0,13)	
Poisson										
Poisson de mer ^a				0,79		1,00		0,19		0,70

Jamais ou < 1	30	37,5	2,07 (1,64-2,61)		1,39 (1,10-1,74)		0,38 (0,28-0,51)		0,09 (0,06-0,14)	
1 à 4	12	15,0	1,87 (1,16-3,01)		1,00 (0,73-1,38)		0,30 (0,19-0,49)		0,08 (0,05-0,11)	
Plus de 4	38	47,5	1,95 (1,58-2,41)		1,36 (1,12-1,64)		0,29 (0,21-0,38)		0,10 (0,07-0,14)	
Poisson d'eau douce^a				0,15		0,27		0,51		0,52
Jamais ou < 1	49	62,0	1,92 (1,58-2,34)		1,31 (1,11-1,53)		0,35 (0,26-0,46)		0,10 (0,07-0,13)	
1 à 4	14	17,7	1,70 (1,19-2,43)		0,98 (0,74-1,31)		0,27 (0,20-0,37)		0,08 (0,05-0,12)	
Plus de 4	16	20,3	2,57 (1,92-3,44)		1,66 (1,17-2,35)		0,30 (0,20-0,43)		0,09 (0,06-0,16)	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	80	100	1,98 (1,71-2,30)		1,31 (1,14-1,49)		0,32 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Crustacés, fruits de mer				0,14		0,003		0,97		0,49
Non	53	66,3	1,83 (1,51-2,21)		1,16 (0,98-1,37)		0,32 (0,25-0,41)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	27	33,7	2,33 (1,85-2,93)		1,66 (1,38-1,99)		0,32 (0,22-0,45)		0,11 (0,07-0,17)	
Poisson fumé, séché ou salé				-		-		-		-
Non	76	95,0	2,00 (1,72-2,34)		1,30 (1,13-1,49)		0,32 (0,26-0,40)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	4	5,0	1,64 (0,90-3,02)		1,40 (0,83-2,36)		0,26 (0,20-0,34)		0,09 (0,05-0,16)	
Viande^a				0,43		0,20		0,64		0,75
Jamais ou < 1	25	32,1	2,10 (1,52-2,88)		1,24 (0,97-1,58)		0,32 (0,22-0,49)		0,07 (0,05-0,11)	
1 à 4	22	28,2	1,83 (1,41-2,39)		1,56 (1,21-2,02)		0,22 (0,18-0,28)		0,09 (0,06-0,14)	
Plus de 4	31	39,7	2,01 (1,61-2,50)		1,17 (0,95-1,43)		0,37 (0,28-0,49)		0,11 (0,07-0,16)	
Œufs				-		-		-		-
Non	77	97,5	1,96 (1,68-2,28)		1,30 (1,14-1,50)		0,31 (0,26-0,38)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	2	2,5	3,98 (1,80-8,77)		1,31 (0,80-2,15)		0,96 (0,74-1,23)		0,25 (0,20-0,30)	
Noix, fruits secs				-		-		-		-
Non	80	100	1,98 (1,71-2,30)		1,31 (1,14-1,49)		0,32 (0,26-0,39)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

^b La valeur *P* représente un test de tendance linéaire pour les catégories jamais ou < 1 et 1 à 6 et 7 à 14/plus de 14.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 1 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 2 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 1 pour fruits frais (banane, ananas...) et 1 pour poisson d'eau douce (tilapia, carpe (Kuhlia)...).

Tableau 73 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Nord-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,51
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,44
Classification de l'indice de masse corporelle				0,07
Obésité	25	0,58 (0,40-0,84)	0,004	
Surpoids	29	1,00 (0,72-1,38)	0,98	
Normal	26	(Référence)		
Consommation d'alcool				0,07
Oui	25	0,61 (0,46-0,82)	0,001	
Non	53	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,03
Crustacés, fruits de mer d'origine locale				
Oui	27	1,39 (1,05-1,83)	0,02	
Non	53	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, statut marital, classification de l'indice de masse corporelle, consommation d'alcool ainsi que de légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), poisson d'eau douce (jamais ou < 1 vs plus de 1) et crustacés, fruits de mer d'origine locale.

Tableau 74 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Nord-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,55
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,44
Âge (années)				0,03
40 et +	36	1,32 (1,06-1,65)	0,02	
18-39	44	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,12
Viande				
Plus de 4/semaine	42	0,75 (0,59-0,96)	0,02	
Jamais ou < 4/semaine	38	(Référence)		
Légumes feuilles crus d'origine locale				
Oui	32	1,38 (1,10-1,74)	0,006	
Non	48	(Référence)		
Crustacés, fruits de mer d'origine locale				
Oui	27	1,27 (1,00-1,60)	0,05	
Non	53	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, âge, classification de l'indice de masse corporelle, consommation de tabac, légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4) et viande ainsi que de légumes feuilles crus, autres légumes cuits et crustacés, fruits de mer d'origine locale.

Tableau 75 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Nord-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,52
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,46
Sexe				0,05
Femmes	40	1,69 (1,20-2,36)	0,003	
Hommes	40	(Référence)		
Classification de l'indice de masse corporelle				0,03
Obésité	25	0,58 (0,39-0,87)	0,009	
Surpoids	29	0,91 (0,61-1,35)	0,64	
Normal	26	(Référence)		
Quantité d'eau du robinet bue par jour				0,04
Plus de 1 L	53	0,59 (0,40-0,87)	0,008	
Moins de 1 L	27	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), classification de l'indice de masse corporelle, quantité d'eau du robinet bue par jour, consommation d'autres légumes crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) et laitages importés ainsi que de légumes feuilles crus, légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4) et poisson de mer (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

Tableau 76 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Nord-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,12
Créatinine urinaire	80	-	0,02	0,04
Consommations alimentaires				0,09
Jus de fruits frais				
Oui	35	1,80 (1,20-2,69)	0,005	
Non	45	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, consommation d'alcool, café, poisson en conserve, laitages importés et jus de fruits frais ainsi que de légumes feuilles crus, autres légumes crus, légumes feuilles cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), autres légumes cuits et fruits frais (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

ANNEXE 5 : RESULTATS POUR LA ZONE SUD-EST

Distribution des concentrations urinaires

Tableau 77 : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Sud-Est ($n = 137$)

	Composé	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Tous^a ($n = 137$)	Ni	3,27 (2,91-3,67)	1,48	1,86	3,01	4,73	8,48	10,46
	Cr	1,11 (0,96-1,28)	0,47	0,66	0,96	1,68	2,64	4,38
	Co	0,54 (0,45-0,65)	0,15	0,26	0,54	1,08	2,00	2,58
	Mn	0,18 (0,14-0,22)	0,04	0,10	0,17	0,28	0,65	0,89
Adultes ($n = 80$)	Ni	2,81 (2,46-3,20)	1,34	1,77	2,75	4,06	6,00	8,46
	Cr	0,94 (0,79-1,12)	0,46	0,60	0,87	1,14	1,88	2,57
	Co	0,43 (0,35-0,53)	0,13	0,21	0,35	0,89	1,85	2,18
	Mn	0,15 (0,12-0,18)	0,03	0,08	0,16	0,24	0,51	0,65
Adolescents ($n = 29$)	Ni	4,87 (3,59-6,62)	1,64	2,29	4,07	8,40	14,3	19,0
	Cr	1,47 (1,16-1,86)	0,59	1,06	1,41	1,98	3,56	4,12
	Co	0,96 (0,70-1,32)	0,39	0,54	0,72	1,39	3,45	5,68
	Mn	0,18 (0,13-0,24)	0,07	0,13	0,15	0,22	0,45	0,86
Enfants ($n = 28$)	Ni	5,62 (4,47-7,08)	2,86	3,23	5,27	7,93	10,3	14,4
	Cr	2,27 (1,80-2,87)	1,06	1,27	1,94	3,96	4,82	5,45
	Co	1,25 (0,99-1,59)	0,56	0,83	1,23	1,76	3,05	3,36
	Mn	0,58 (0,31-1,10)	0,09	0,20	0,42	0,91	7,56	8,30

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Facteurs de variation des concentrations de métaux (adultes seulement)

Tableau 78 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,04		0,97		< 0,001		0,07
Hommes	40	50,0	2,43 (1,99-2,97)		0,92 (0,67-1,27)		0,28 (0,22-0,37)		0,17 (0,12-0,25)	
Femmes	40	50,0	3,24 (2,74-3,83)		0,97 (0,82-1,13)		0,65 (0,49-0,87)		0,12 (0,10-0,16)	
Âge (années)				0,36		0,66		0,17		0,12
18-39	41	51,3	2,55 (2,11-3,08)		0,94 (0,69-1,27)		0,44 (0,32-0,59)		0,13 (0,10-0,17)	
40-59	31	38,7	3,10 (2,55-3,77)		0,90 (0,73-1,11)		0,48 (0,33-0,69)		0,14 (0,10-0,20)	
60 et +	8	10,0	3,13 (1,88-5,19)		1,15 (0,78-1,69)		0,25 (0,14-0,46)		0,33 (0,13-0,83)	
Communauté d'appartenance^a				0,67		0,68		0,47		0,13
Kanak	70	87,5	2,81 (2,45-3,23)		0,91 (0,75-1,10)		0,44 (0,35-0,55)		0,13 (0,10-0,16)	
Autre	10	12,5	2,77 (1,73-4,42)		1,24 (0,89-1,73)		0,37 (0,18-0,76)		0,37 (0,17-0,79)	
Lieu de recrutement				0,83		0,16		0,21		< 0,001
Yaté	22	27,5	2,75 (2,08-3,65)		0,81 (0,65-1,02)		0,31 (0,19-0,52)		0,23 (0,19-0,29)	
Île des Pins	24	30,0	3,01 (2,40-3,78)		0,89 (0,71-1,11)		0,44 (0,32-0,61)		0,25 (0,17-0,37)	
Thio	34	42,5	2,70 (2,21-3,31)		1,08 (0,76-1,54)		0,52 (0,38-0,70)		0,07 (0,05-0,10)	

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre.

Tableau 79 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Niveau d'études				0,14		0,84		0,43		0,87
Aucun/primaire	10	12,5	3,48 (2,36-5,12)		1,07 (0,74-1,54)		0,37 (0,23-0,59)		0,18 (0,15-0,21)	
Secondaire	43	53,8	3,03 (2,54-3,62)		0,93 (0,69-1,26)		0,51 (0,38-0,68)		0,15 (0,10-0,21)	
Baccalauréat	16	20,0	2,27 (1,82-2,83)		0,88 (0,71-1,09)		0,39 (0,25-0,61)		0,12 (0,08-0,18)	
Supérieur	11	13,7	2,34 (1,48-3,69)		0,99 (0,71-1,39)		0,30 (0,14-0,62)		0,16 (0,09-0,31)	
Situation professionnelle				0,64		0,38		0,27		0,36
En activité professionnelle	49	61,3	2,77 (2,33-3,28)		0,92 (0,79-1,09)		0,39 (0,29-0,53)		0,17 (0,12-0,23)	
Autre	31	38,7	2,87 (2,32-3,57)		0,97 (0,66-1,43)		0,49 (0,36-0,67)		0,12 (0,08-0,16)	
Emploi relié à l'activité minière ($n = 49$)				0,14		0,07		0,04		0,96
Oui	5	10,2	2,02 (1,33-3,07)		0,63 (0,32-1,25)		0,16 (0,06-0,40)		0,17 (0,15-0,21)	
Non	44	89,8	2,87 (2,39-3,45)		0,97 (0,82-1,13)		0,44 (0,32-0,59)		0,17 (0,12-0,24)	
Statut marital				0,96		0,50		0,62		0,41
En couple	30	38,5	2,84 (2,29-3,53)		1,03 (0,69-1,54)		0,47 (0,31-0,69)		0,14 (0,10-0,20)	
Seul	48	61,5	2,81 (2,36-3,35)		0,87 (0,75-1,01)		0,40 (0,31-0,52)		0,15 (0,11-0,21)	
Type d'habitation^a				0,05		0,35		0,31		0,73
Maison ou villa	71	88,8	2,94 (2,54-3,39)		0,87 (0,80-1,18)		0,45 (0,35-0,57)		0,15 (0,11-0,19)	
Appartement	3	3,7	2,09 (1,37-3,21)		0,93 (0,34-2,55)		0,27 (0,09-0,82)		0,17 (0,07-0,46)	
Autre	6	7,5	1,91 (1,32-2,77)		0,69 (0,51-0,92)		0,32 (0,20-0,52)		0,13 (0,06-0,28)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				0,06		0,23		0,24		< 0,001
Oui	23	28,2	2,28 (1,77-2,94)		1,12 (0,67-1,88)		0,35 (0,25-0,50)		0,07 (0,05-0,10)	
Non	57	71,3	3,05 (2,62-3,55)		0,88 (0,77-1,01)		0,46 (0,35-0,61)		0,20 (0,16-0,25)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,10		0,23		0,32		< 0,001
Oui	25	31,2	2,36 (1,85-3,00)		1,09 (0,67-1,76)		0,37 (0,26-0,51)		0,07 (0,05-0,11)	
Non	55	68,8	3,04 (2,60-3,55)		0,88 (0,77-1,01)		0,46 (0,35-0,61)		0,20 (0,15-0,25)	
Classification de l'indice de masse corporelle^b				0,81		0,49		0,63		0,60
Normal	31	38,8	2,95 (2,30-3,80)		0,87 (0,70-1,08)		0,45 (0,30-0,67)		0,14 (0,10-0,18)	
Surpoids	25	31,2	2,60 (2,10-3,21)		1,02 (0,64-1,62)		0,36 (0,25-0,53)		0,13 (0,09-0,19)	
Obésité	24	30,0	2,86 (2,31-3,53)		0,98 (0,80-1,19)		0,48 (0,34-0,68)		0,18 (0,11-0,30)	

Amalgames dentaires				0,65		0,05		0,69		0,97
Oui	39	48,8	2,69 (2,25-3,21)		1,13 (0,83-1,54)		0,44 (0,32-0,62)		0,13 (0,10-0,18)	
Non	41	51,2	2,93 (2,40-3,57)		0,78 (0,67-0,90)		0,42 (0,31-0,56)		0,16 (0,11-0,22)	

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories maison ou villa par rapport à appartement/autre.

^b Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeurs manquantes pour 2 participants pour le statut marital.

Tableau 80 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)

Habitudes de vie	<i>n</i>	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	<i>P</i>	Cr	<i>P</i>	Co	<i>P</i>	Mn	<i>P</i>
Consommation de tabac				0,12		0,37		0,51		0,18
Oui	43	53,8	2,54 (2,15-2,99)		1,00 (0,74-1,35)		0,40 (0,30-0,54)		0,13 (0,09-0,17)	
Non	37	46,2	3,16 (2,56-3,90)		0,89 (0,76-1,04)		0,46 (0,34-0,64)		0,17 (0,12-0,25)	
Nombre de cigarettes/jour ($n = 43$)				0,09		0,38		0,02		0,06
< 10	23	53,5	2,81 (2,14-3,69)		1,04 (0,61-1,76)		0,54 (0,36-0,82)		0,09 (0,06-0,15)	
10 et +	20	46,5	2,25 (1,90-2,67)		0,95 (0,72-1,25)		0,28 (0,19-0,42)		0,17 (0,13-0,23)	
Roule ses cigarettes ($n = 43$)				0,62		0,37		0,55		0,29
Oui	7	16,7	2,74 (1,69-4,44)		1,14 (0,66-1,96)		0,31 (0,14-0,66)		0,15 (0,09-0,26)	
Non	35	83,3	2,49 (2,07-2,99)		0,99 (0,69-1,43)		0,41 (0,29-0,57)		0,12 (0,09-0,17)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,93		0,12		0,28		0,48
Oui	48	62,3	2,83 (2,38-3,36)		1,02 (0,78-1,34)		0,48 (0,37-0,62)		0,13 (0,10-0,17)	
Non	29	37,7	2,85 (2,26-3,59)		0,86 (0,71-1,04)		0,38 (0,25-0,56)		0,18 (0,11-0,27)	
Consommation d'alcool				0,28		0,44		0,79		0,49
Oui	43	54,4	2,62 (2,21-3,11)		0,91 (0,68-1,20)		0,42 (0,32-0,56)		0,14 (0,10-0,19)	
Non	36	45,6	3,03 (2,45-3,76)		1,00 (0,81-1,23)		0,44 (0,31-0,63)		0,15 (0,11-0,21)	
Consommation de café				0,78		0,02		0,42		0,49
Oui	60	76,0	2,79 (2,38-3,28)		1,02 (0,82-1,27)		0,46 (0,36-0,58)		0,14 (0,11-0,19)	
Non	19	24,0	2,90 (2,28-3,70)		0,73 (0,55-0,97)		0,37 (0,23-0,59)		0,16 (0,11-0,23)	
Consommation de thé				0,82		0,17		0,88		0,48
Oui	52	66,7	2,78 (2,35-3,28)		0,89 (0,77-1,04)		0,44 (0,34-0,56)		0,15 (0,11-0,19)	
Non	26	33,3	2,81 (2,21-3,58)		1,11 (0,71-1,74)		0,41 (0,27-0,63)		0,15 (0,10-0,23)	
Consommation de cannabis				0,69		0,27		0,68		0,15

Régulière	7	9,5	2,49 (1,73-3,60)	0,75 (0,56-1,01)	0,44 (0,24-0,81)	0,11 (0,05-0,28)
Occasionnelle	10	13,5	2,58 (1,73-3,83)	1,51 (0,52-4,41)	0,53 (0,30-0,95)	0,09 (0,04-0,18)
Jamais	57	77,0	2,91 (2,47-3,42)	0,93 (0,80-1,08)	0,42 (0,32-0,54)	0,17 (0,13-0,22)
Consommation régulière de médicaments traditionnels						
Par voie orale						
Oui	7	8,7	3,33 (2,08-5,35)	0,43	0,15	0,20
Non	73	91,3	2,76 (2,40-3,17)	1,26 (0,73-2,17)	0,67 (0,32-1,43)	0,07 (0,04-0,13)
Par voie cutanée						
Oui	5	6,2	3,74 (2,33-6,00)	0,21	0,77	0,08
Non	75	93,8	2,75 (2,40-3,16)	0,92 (0,76-1,11)	0,41 (0,33-0,51)	0,16 (0,12-0,20)
Consommation de kava^a						
Régulière	1	1,2	3,02 (3,02-3,02)	0,94	0,68	0,65
Occasionnelle	6	7,5	3,03 (2,20-4,19)	0,47 (0,47-0,47)	0,70 (0,70-0,70)	0,70 (0,70-0,70)
Jamais	73	91,3	2,79 (2,41-3,22)	1,34 (0,92-1,96)	0,38 (0,23-0,61)	0,21 (0,13-0,35)
Origine de l'eau pour la cuisine						
Robinet	76	97,4	2,87 (2,50-3,29)	-	-	-
Autre ^b	2	2,6	2,40 (0,96-6,04)	0,94 (0,78-1,13)	0,44 (0,35-0,55)	0,14 (0,11-0,18)
Origine de l'eau pour la boisson^c						
Robinet	70	88,6	2,96 (2,56-3,41)	0,04	0,97	0,31
Bouteilles	6	7,6	1,97 (1,27-3,05)	0,79 (0,39-1,60)	0,26 (0,05-1,27)	0,15 (0,12-0,19)
Autre ^b	3	3,8	2,05 (1,05-4,02)	0,93 (0,76-1,14)	0,45 (0,35-0,57)	0,14 (0,11-0,18)
Quantité d'eau du robinet bue par jour^d (n = 70)						
Moins de 0,5 L	1	1,4	1,50 (1,50-1,50)	0,83	0,70	0,62
0,5 à 1 L	18	25,7	3,16 (2,51-3,98)	0,89 (0,89-0,89)	0,32 (0,32-0,32)	0,03 (0,03-0,03)
1 à 2 L	37	52,9	2,91 (2,37-3,57)	0,82 (0,66-1,01)	0,48 (0,31-0,75)	0,17 (0,09-0,29)
Plus de 2 L	14	20,0	2,97 (2,07-4,25)	1,03 (0,73-1,46)	0,40 (0,29-0,55)	0,14 (0,10-0,19)
				0,85 (0,63-1,13)	0,58 (0,32-1,03)	0,14 (0,09-0,20)

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories régulière/occasionnelle par rapport à jamais.

^b Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

^c La valeur *P* a été calculée pour les catégories robinet par rapport à bouteilles/autre.

^d Valeur *P* représente un test de tendance pour les catégories moins de 0,5 L/0,5 à 1 L par rapport à 1 à 2 L et plus de 2 L.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour rouler ses cigarettes, 3 pour la consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 1 pour consommation d'alcool, 1 pour consommation de café, 2 pour consommation de thé, 6 pour la consommation de cannabis, 2 pour l'origine de l'eau pour la cuisine et 1 pour l'origine de l'eau pour la boisson.

Tableau 81 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus^a										
Légumes feuilles				0,78		0,41		0,33		0,48
Jamais ou < 1	23	29,9	2,52 (2,08-3,06)		0,78 (0,60-1,02)		0,33 (0,21-0,53)		0,17 (0,13-0,23)	
1 à 4	29	37,6	3,38 (2,68-4,26)		1,12 (0,75-1,69)		0,54 (0,37-0,77)		0,14 (0,10-0,20)	
Plus de 4	25	32,5	2,60 (2,01-3,37)		0,85 (0,72-1,00)		0,44 (0,31-0,61)		0,13 (0,08-0,23)	
Légumes racines				0,18		0,13		0,15		0,36
Jamais ou < 1	42	53,9	2,75 (2,26-3,33)		0,83 (0,71-0,97)		0,39 (0,28-0,54)		0,15 (0,11-0,20)	
1 à 4	31	39,7	3,10 (2,53-3,79)		1,09 (0,73-1,61)		0,51 (0,36-0,73)		0,15 (0,10-0,23)	
Plus de 4	5	6,4	1,89 (1,13-3,18)		1,20 (0,74-1,92)		0,27 (0,19-0,40)		0,10 (0,03-0,31)	
Autres légumes				0,92		0,34		0,28		0,89
Jamais ou < 1	12	15,8	2,75 (2,07-3,66)		0,69 (0,55-0,86)		0,30 (0,14-0,61)		0,13 (0,07-0,24)	
1 à 4	28	36,8	2,82 (2,25-3,53)		1,07 (0,69-1,66)		0,44 (0,31-0,63)		0,14 (0,10-0,20)	
Plus de 4	36	47,4	2,91 (2,35-3,61)		0,95 (0,80-1,12)		0,48 (0,36-0,64)		0,16 (0,11-0,23)	
Légumes secs										
Non	46	58,2	2,60 (2,17-3,11)	0,27	1,00 (0,76-1,32)	0,14	0,40 (0,31-0,53)	0,74	0,12 (0,09-0,15)	0,07
Oui	33	41,8	3,11 (2,55-3,79)		0,88 (0,73-1,06)		0,45 (0,31-0,65)		0,20 (0,14-0,29)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,92		0,54		0,20		0,04
Jamais ou < 1	20	26,7	2,90 (2,09-4,04)		0,98 (0,78-1,24)		0,34 (0,21-0,57)		0,23 (0,13-0,38)	
1 à 4	28	37,3	2,87 (2,34-3,53)		0,88 (0,70-1,11)		0,47 (0,31-0,69)		0,15 (0,11-0,22)	
Plus de 4	27	36,0	2,80 (2,25-3,48)		0,96 (0,62-1,49)		0,46 (0,35-0,61)		0,10 (0,07-0,14)	
Légumes racines				0,03		0,49		0,29		0,77
Jamais ou < 1	11	14,7	2,07 (1,53-2,81)		1,18 (0,89-1,58)		0,33 (0,16-0,67)		0,12 (0,05-0,26)	
1 à 4	25	33,3	2,82 (2,22-3,57)		0,88 (0,70-1,11)		0,45 (0,29-0,68)		0,21 (0,13-0,32)	
Plus de 4	39	52,0	3,07 (2,52-3,75)		0,93 (0,67-1,28)		0,49 (0,37-0,65)		0,12 (0,09-0,16)	
Autres légumes				0,58		0,85		0,48		0,51
Jamais ou < 1	16	22,5	2,35 (1,82-3,03)		0,75 (0,62-0,91)		0,42 (0,24-0,76)		0,12 (0,07-0,19)	
1 à 4	29	40,9	3,38 (2,64-4,33)		1,18 (0,78-1,78)		0,54 (0,38-0,78)		0,19 (0,12-0,29)	
Plus de 4	26	36,6	2,59 (2,10-3,20)		0,85 (0,67-1,07)		0,33 (0,24-0,47)		0,16 (0,11-0,22)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	7	9,0	2,00 (1,37-2,92)	0,08	1,60 (0,96-2,65)	0,62	0,26 (0,12-0,56)	0,08	0,19 (0,14-0,25)	0,53
1 à 6	11	14,1	2,90 (1,90-4,42)		0,82 (0,57-1,18)		0,32 (0,16-0,65)		0,24 (0,18-0,32)	

7 à 14	20	25,6	3,00 (2,41-3,73)		0,83 (0,71-0,98)		0,64 (0,45-0,92)		0,14 (0,09-0,20)	
Plus de 14	40	51,3	2,83 (2,31-3,47)		0,98 (0,72-1,34)		0,42 (0,31-0,57)		0,13 (0,08-0,19)	
Poisson										
Poisson de mer ^a				0,32		0,02		0,40		0,71
Jamais ou < 1	8	10,4	2,28 (1,66-3,13)		0,65 (0,49-0,85)		0,30 (0,14-0,65)		0,15 (0,10-0,24)	
1 à 4	31	40,3	2,93 (2,22-3,86)		1,06 (0,72-1,58)		0,40 (0,27-0,60)		0,14 (0,09-0,22)	
Plus de 4	38	49,3	2,78 (2,39-3,24)		0,95 (0,80-1,13)		0,44 (0,34-0,57)		0,16 (0,12-0,21)	
Poisson d'eau douce				0,46		0,27		0,64		0,01
Non	54	67,5	2,94 (2,50-3,46)		0,91 (0,77-1,07)		0,42 (0,32-0,56)		0,18 (0,14-0,24)	
Oui	26	32,5	2,56 (2,03-3,22)		1,02 (0,66-1,57)		0,45 (0,32-0,62)		0,09 (0,06-0,13)	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	79	98,8	2,78 (2,43-3,17)		0,94 (0,79-1,13)		0,43 (0,35-0,54)		0,15 (0,12-0,19)	
Oui	1	1,2	6,67 (6,67-6,67)		0,83 (0,83-0,83)		0,24 (0,24-0,24)		0,02 (0,02-0,02)	
Crustacés, fruits de mer										
Jamais ou < 1	54	72,0	2,91 (2,44-3,48)	0,33	0,98 (0,76-1,26)	0,90	0,45 (0,34-0,58)	0,57	0,15 (0,11-0,21)	0,93
Plus de 1	21	28,0	2,49 (2,01-3,08)		0,89 (0,73-1,07)		0,37 (0,24-0,58)		0,13 (0,09-0,19)	
Poisson fumé, séché ou salé										
Jamais ou < 1	65	82,3	2,75 (2,35-3,21)	0,27	0,95 (0,77-1,18)	0,29	0,41 (0,32-0,53)	0,18	0,15 (0,11-0,19)	0,33
Plus de 1	14	17,7	3,11 (2,44-3,95)		0,92 (0,69-1,23)		0,53 (0,36-0,78)		0,14 (0,11-0,19)	
Poisson en conserve										
Jamais ou < 1	53	66,3	2,86 (2,40-3,42)	0,67	0,94 (0,73-1,20)	0,80	0,43 (0,33-0,56)	1,00	0,15 (0,11-0,21)	0,51
Plus de 1	27	33,7	2,70 (2,23-3,27)		0,96 (0,77-1,19)		0,43 (0,29-0,63)		0,13 (0,10-0,17)	
Viande^a										
Jamais ou < 1	9	12,0	3,46 (1,79-6,68)	0,57	1,02 (0,71-1,47)	0,21	0,30 (0,12-0,71)	0,24	0,21 (0,12-0,35)	0,08
1 à 4	32	42,7	2,68 (2,27-3,15)		0,86 (0,70-1,06)		0,40 (0,28-0,56)		0,21 (0,15-0,28)	
Plus de 4	34	45,3	2,78 (2,27-3,39)		0,99 (0,69-1,41)		0,51 (0,37-0,69)		0,11 (0,07-0,16)	
Œufs										
Jamais ou < 2	36	46,1	2,29 (1,91-2,74)	0,006	0,84 (0,70-1,00)	0,21	0,36 (0,26-0,50)	0,14	0,13 (0,10-0,18)	0,67
Plus de 2	42	53,9	3,32 (2,75-4,01)		1,05 (0,78-1,41)		0,51 (0,37-0,68)		0,15 (0,11-0,22)	
Noix, fruits secs										
Non	60	75,0	2,69 (2,31-3,13)	0,34	0,98 (0,78-1,23)	0,14	0,38 (0,30-0,50)	0,07	0,12 (0,09-0,15)	0,004
Oui	20	25,0	3,19 (2,43-4,20)		0,84 (0,69-1,02)		0,60 (0,41-0,87)		0,26 (0,18-0,39)	
Laitages										
Locaux				0,38		0,55		0,68		< 0,001
Non	49	62,0	2,65 (2,25-3,12)		0,95 (0,74-1,22)		0,44 (0,33-0,59)		0,10 (0,08-0,14)	
Oui	30	38,0	3,07 (2,44-3,87)		0,94 (0,75-1,19)		0,41 (0,29-0,58)		0,24 (0,18-0,34)	
Importés				0,69		0,37		0,62		0,77

Non	48	60,0	2,88 (2,41-3,43)		1,00 (0,77-1,31)		0,41 (0,31-0,54)		0,15 (0,11-0,21)
Oui	32	40,0	2,71 (2,20-3,33)		0,86 (0,70-1,05)		0,46 (0,32-0,65)		0,14 (0,10-0,19)
Boissons									
Jus de fruits frais				0,67		0,46		0,63	0,11
Jamais ou < 1	44	55,0	2,76 (2,25-3,38)		0,92 (0,77-1,10)		0,41 (0,30-0,56)		0,18 (0,13-0,25)
Plus de 1	36	45,0	2,87 (2,44-3,37)		0,97 (0,70-1,35)		0,45 (0,33-0,61)		0,11 (0,08-0,15)
Lait local				-		-		-	-
Non	78	97,5	2,79 (2,43-3,19)		0,96 (0,80-1,15)		0,41 (0,33-0,52)		0,15 (0,12-0,19)
Oui	2	2,5	3,77 (2,68-5,30)		0,48 (0,38-0,62)		1,54 (0,83-2,85)		0,06 (0,02-0,20)
Lait importé				0,24		0,09		0,28	0,97
Jamais ou < 1	25	31,2	3,17 (2,51-4,00)		0,80 (0,63-1,01)		0,36 (0,26-0,51)		0,15 (0,11-0,20)
Plus de 1	55	68,8	2,66 (2,26-3,12)		1,02 (0,81-1,28)		0,46 (0,35-0,61)		0,14 (0,11-0,19)

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 3 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 2 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 4 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes secs, 5 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 5 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 9 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 2 pour fruits frais (banane, ananas...), 3 pour poisson de mer (mulet, picot...), 5 pour crustacés, fruits de mer (bénitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 5 pour viande (poulet/volailles, porc...), 2 pour œufs et 1 pour laitages locaux.

Tableau 82 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Sud-Est ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,72		0,08		0,73		0,60
Jamais ou < 1	23	29,9	2,64 (2,25-3,09)		0,82 (0,68-0,98)		0,40 (0,29-0,55)		0,14 (0,11-0,19)	
1 à 4	29	37,6	3,60 (2,60-4,97)		1,20 (0,63-2,29)		0,56 (0,36-0,88)		0,17 (0,11-0,25)	
Plus de 4	25	32,5	2,72 (1,96-3,78)		0,95 (0,78-1,16)		0,42 (0,28-0,63)		0,14 (0,07-0,27)	
Légumes racines				0,89		0,57		0,80		0,18
Non	53	68,0	2,83 (2,43-3,31)		0,92 (0,79-1,08)		0,42 (0,32-0,55)		0,13 (0,10-0,18)	
Oui	25	32,0	2,77 (2,10-3,65)		0,99 (0,63-1,58)		0,44 (0,30-0,64)		0,17 (0,11-0,28)	
Autres légumes ^a				0,78		0,67		0,93		0,40
Jamais ou < 1	23	30,3	2,74 (2,22-3,38)		0,86 (0,69-1,06)		0,42 (0,26-0,68)		0,13 (0,09-0,20)	
1 à 4	23	30,3	2,91 (2,27-3,73)		1,03 (0,61-1,73)		0,43 (0,29-0,64)		0,13 (0,09-0,20)	
Plus de 4	30	39,4	2,89 (2,26-3,70)		0,95 (0,78-1,15)		0,43 (0,32-0,59)		0,17 (0,11-0,26)	
Légumes secs										
Non	79	100	2,80 (2,45-3,20)	-	0,95 (0,79-1,13)	-	0,42 (0,34-0,53)	-	0,15 (0,12-0,18)	-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,80		0,56		0,19		0,04
Jamais ou < 1	22	29,3	2,85 (2,11-3,86)		1,02 (0,78-1,33)		0,36 (0,22-0,57)		0,24 (0,14-0,39)	
1 à 4	26	34,7	2,91 (2,34-3,63)		0,85 (0,69-1,04)		0,46 (0,30-0,71)		0,14 (0,10-0,21)	
Plus de 4	27	36,0	2,80 (2,25-3,48)		0,96 (0,62-1,49)		0,46 (0,35-0,61)		0,10 (0,07-0,14)	
Légumes racines				0,03		0,84		0,35		0,90
Jamais ou < 1	13	17,3	2,18 (1,67-2,85)		1,06 (0,80-1,42)		0,36 (0,19-0,68)		0,14 (0,07-0,29)	
1 à 4	23	30,7	2,81 (2,17-3,64)		0,91 (0,71-1,16)		0,43 (0,28-0,67)		0,19 (0,12-0,31)	
Plus de 4	39	52,0	3,07 (2,52-3,75)		0,93 (0,67-1,28)		0,49 (0,37-0,65)		0,12 (0,09-0,16)	
Autres légumes				0,72		0,99		0,52		0,72
Jamais ou < 1	29	40,8	2,64 (2,08-3,34)		0,86 (0,72-1,03)		0,45 (0,29-0,70)		0,16 (0,11-0,22)	
1 à 4	23	32,4	3,18 (2,43-4,16)		1,31 (0,79-2,17)		0,46 (0,31-0,67)		0,17 (0,10-0,30)	
Plus de 4	19	26,8	2,73 (2,19-3,39)		0,73 (0,56-0,94)		0,37 (0,26-0,52)		0,14 (0,09-0,21)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	13	16,7	2,16 (1,65-2,83)	0,09	1,06 (0,71-1,57)	0,48	0,29 (0,17-0,47)	0,03	0,21 (0,15-0,31)	0,28
1 à 6	9	11,5	3,16 (1,96-5,10)		0,93 (0,62-1,38)		0,34 (0,16-0,75)		0,23 (0,18-0,29)	
7 à 14	17	21,8	3,15 (2,49-3,99)		0,86 (0,72-1,02)		0,70 (0,46-1,05)		0,13 (0,08-0,19)	

Plus de 14	39	50,0	2,81 (2,28-3,46)	0,98 (0,71-1,35)	0,42 (0,31-0,58)	0,12 (0,08-0,19)	
Poisson							
Poisson de mer ^a				0,07	0,09	0,27	0,54
Jamais ou < 1	11	14,3	2,14 (1,64-2,80)	0,71 (0,54-0,95)	0,32 (0,18-0,57)	0,19 (0,12-0,30)	
1 à 4	29	37,7	2,99 (2,23-4,00)	1,09 (0,72-1,66)	0,40 (0,26-0,61)	0,13 (0,08-0,21)	
Plus de 4	37	48,0	2,84 (2,45-3,30)	0,93 (0,78-1,11)	0,45 (0,34-0,59)	0,15 (0,11-0,21)	
Poisson d'eau douce				0,46	0,27	0,64	0,01
Non	54	67,5	2,94 (2,50-3,46)	0,91 (0,77-1,07)	0,42 (0,32-0,56)	0,18 (0,14-0,24)	
Oui	26	32,5	2,56 (2,03-3,22)	1,02 (0,66-1,57)	0,45 (0,32-0,62)	0,09 (0,06-0,13)	
Poisson d'eau saumâtre				-	-	-	-
Non	79	98,8	2,78 (2,43-3,17)	0,94 (0,79-1,13)	0,43 (0,35-0,54)	0,15 (0,12-0,19)	
Oui	1	1,2	6,67 (6,67-6,67)	0,83 (0,83-0,83)	0,24 (0,24-0,24)	0,02 (0,02-0,02)	
Crustacés, fruits de mer				0,35	0,57	0,52	0,94
Jamais ou < 1	55	73,3	2,91 (2,45-3,46)	0,98 (0,76-1,25)	0,45 (0,34-0,58)	0,15 (0,11-0,21)	
Plus de 1	20	26,7	2,47 (1,98-3,09)	0,90 (0,73-1,09)	0,36 (0,23-0,58)	0,12 (0,08-0,19)	
Poisson fumé, séché ou salé				0,27	0,29	0,18	0,33
Jamais ou < 1	65	82,3	2,75 (2,35-3,21)	0,95 (0,77-1,18)	0,41 (0,32-0,53)	0,15 (0,11-0,19)	
Plus de 1	14	17,7	3,11 (2,44-3,95)	0,92 (0,69-1,23)	0,53 (0,36-0,78)	0,14 (0,11-0,19)	
Viande				0,57	0,51	0,10	< 0,001
Non	38	50,7	2,95 (2,43-3,59)	0,93 (0,78-1,12)	0,36 (0,26-0,51)	0,23 (0,17-0,31)	
Oui	37	49,3	2,66 (2,18-3,25)	0,94 (0,67-1,31)	0,51 (0,38-0,68)	0,10 (0,07-0,14)	
Œufs				-	-	-	-
Non	77	98,7	2,80 (2,43-3,21)	0,95 (0,79-1,14)	0,44 (0,35-0,55)	0,15 (0,11-0,19)	
Oui	1	1,3	2,92 (2,92-2,92)	1,04 (1,04-1,04)	0,21 (0,21-0,21)	0,05 (0,05-0,05)	
Noix, fruits secs				-	-	-	-
Non	77	96,2	2,77 (2,42-3,17)	0,96 (0,80-1,15)	0,42 (0,33-0,52)	0,14 (0,11-0,18)	
Oui	3	3,7	4,06 (2,20-7,48)	0,59 (0,45-0,76)	0,84 (0,43-1,63)	0,18 (0,13-0,25)	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 3 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 2 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 4 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes secs, 5 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 5 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 9 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 2 pour fruits frais (banane, ananas...), 3 pour poisson de mer (mulet, picot...), 5 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour poisson fumé, séché ou salé (dawa, picot...), 5 pour viande (poulet/volailles, porc...) et 2 pour œufs.

Tableau 83 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Sud-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,53
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,50
Niveau d'études				0,02
Secondaire et moins	53	1,34 (1,04-1,74)	0,02	
Baccalauréat et plus	27	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,05
Œufs				
Plus de 2/semaine	44	1,45 (1,13-1,85)	0,003	
Jamais ou < 2/semaine	36	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, niveau d'études, résidence à < 10 km d'une zone minière, consommation de tabac, légumes racines crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) et œufs ainsi que légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), fruits frais (jamais ou < 6 vs plus de 6) et poisson de mer (jamais ou < 4 vs plus de 4) d'origine locale.

Tableau 84 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Sud-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,11
Créatinine urinaire	80	-	0,02	0,11

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, amalgames dentaires, consommation de tabac à l'intérieur de la maison, thé, légumes racines crus (jamais ou < 1 vs plus de 1), légumes secs et lait importé ainsi que légumes feuilles crus (jamais ou < 4 vs plus de 4) et poisson de mer (jamais ou < 4 vs plus de 4) d'origine locale.

Tableau 85 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Sud-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,39
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,24
Sexe				0,14
Femmes	40	2,36 (1,59-3,49)	< 0,001	
Hommes	40	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,03
Viande d'origine locale				
Oui	37	1,51 (1,02-2,25)	0,04	
Non	43	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), consommation de légumes racines crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) et œufs ainsi que légumes feuillés cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), fruits frais (jamais ou < 6 vs plus de 6) et viande d'origine locale.

Tableau 86 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Sud-Est (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,30
Créatinine urinaire	80	-	0,03	0,04
Sexe				0,05
Femmes	40	0,65 (0,45-0,93)	0,02	
Hommes	40	(Référence)		
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,11
Oui	25	0,49 (0,32-0,73)	< 0,001	
Non	55	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,06
Laitages locaux				
Oui	30	1,68 (1,17-2,41)	0,006	
Non	50	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), résidence à < 10 km d'une zone minière, consommation de tabac, légumes secs, laitages locaux et jus de fruits frais ainsi que légumes racines crus, légume racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), poisson d'eau douce et viande d'origine locale.

ANNEXE 6 : RESULTATS POUR LA ZONE SUD-OUEST

Distribution des concentrations urinaires

Tableau 87 : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) pour la zone Sud-Ouest ($n = 102$)

	Composé	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Tous^a ($n = 102$)	Ni	2,11 (1,83-2,42)	0,90	1,37	2,11	3,06	4,75	5,63
	Cr	0,69 (0,56-0,84)	0,23	0,43	0,71	1,10	2,31	2,88
	Co	0,37 (0,30-0,46)	0,10	0,15	0,34	0,70	1,70	2,25
	Mn	0,18 (0,14-0,23)	0,03	0,09	0,21	0,36	0,72	1,17
Adultes ($n = 78$)	Ni	1,75 (1,50-2,04)	0,84	1,23	1,61	2,43	3,52	6,04
	Cr	0,59 (0,49-0,70)	0,21	0,36	0,57	0,91	1,53	2,61
	Co	0,24 (0,19-0,29)	0,09	0,12	0,18	0,40	0,85	1,47
	Mn	0,14 (0,11-0,17)	0,03	0,07	0,15	0,25	0,41	0,55
Adolescents ($n = 13$)	Ni	1,87 (1,38-2,55)	0,69	1,33	2,08	2,48	2,79	3,14
	Cr	0,47 (0,28-0,81)	0,07	0,34	0,63	0,77	0,96	1,07
	Co	0,47 (0,29-0,74)	0,16	0,27	0,36	0,70	0,93	1,54
	Mn	0,20 (0,10-0,40)	0,03	0,06	0,23	0,33	0,74	0,94
Enfants ($n = 11$)	Ni	4,13 (3,48-4,90)	2,72	3,13	4,19	4,91	5,50	5,62
	Cr	1,71 (1,14-2,55)	0,85	0,91	1,60	2,56	3,33	4,09
	Co	1,01 (0,62-1,66)	0,31	0,58	0,79	1,71	2,20	2,70
	Mn	0,40 (0,23-0,72)	0,12	0,18	0,40	0,57	1,22	1,48

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Facteurs de variation des concentrations de métaux (adultes seulement)

Tableau 88 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,08		0,56		< 0,001		0,56
Hommes	40	51,3	1,44 (1,15-1,80)		0,59 (0,46-0,76)		0,15 (0,12-0,18)		0,13 (0,09-0,18)	
Femmes	38	48,7	2,15 (1,77-2,62)		0,58 (0,44-0,76)		0,39 (0,29-0,52)		0,15 (0,11-0,20)	
Âge (années)				0,76		0,05		0,22		0,78
18-39	39	50,0	1,62 (1,29-2,03)		0,48 (0,37-0,62)		0,27 (0,19-0,37)		0,12 (0,09-0,16)	
40-59	30	38,5	1,90 (1,50-2,40)		0,64 (0,48-0,84)		0,20 (0,14-0,27)		0,15 (0,09-0,24)	
60 et +	9	11,5	1,92 (1,18-3,12)		1,03 (0,64-1,65)		0,27 (0,18-0,42)		0,17 (0,11-0,27)	
Communauté d'appartenance^a				0,04		0,59		0,06		0,93
Kanak	24	30,8	2,20 (1,62-2,98)		0,63 (0,45-0,86)		0,32 (0,21-0,49)		0,13 (0,08-0,22)	
Autre	54	69,2	1,58 (1,33-1,88)		0,57 (0,46-0,71)		0,21 (0,17-0,26)		0,14 (0,10-0,18)	
Lieu de recrutement				0,22		0,06		0,77		0,02
Bourail	46	59,0	1,90 (1,58-2,29)		0,67 (0,52-0,87)		0,24 (0,19-0,32)		0,11 (0,08-0,15)	
La Foa	32	41,0	1,56 (1,20-2,04)		0,48 (0,38-0,61)		0,23 (0,16-0,32)		0,18 (0,12-0,27)	

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre.

Tableau 89 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Niveau d'études^a				0,84		0,41		0,72		0,19
Aucun/primaire	3	3,8	1,88 (1,41-2,50)		0,61 (0,45-0,82)		0,27 (0,12-0,58)		0,10 (0,04-0,30)	
Secondaire	41	52,6	1,78 (1,37-2,32)		0,62 (0,47-0,81)		0,22 (0,16-0,30)		0,15 (0,10-0,22)	
Baccalauréat	8	10,3	1,67 (1,25-2,23)		0,44 (0,30-0,65)		0,25 (0,15-0,43)		0,15 (0,09-0,25)	
Supérieur	26	33,3	1,72 (1,40-2,10)		0,58 (0,43-0,81)		0,26 (0,18-0,38)		0,12 (0,08-0,17)	
Situation professionnelle				0,83		0,29		0,86		0,41
En activité professionnelle	51	65,4	1,75 (1,45-2,11)		0,62 (0,50-0,78)		0,23 (0,18-0,30)		0,13 (0,09-0,17)	
Autre	27	34,6	1,75 (1,32-2,33)		0,52 (0,38-0,72)		0,25 (0,17-0,36)		0,16 (0,12-0,22)	
Emploi relié à l'activité minière (n = 51)				-		-		-		-
Oui	1	2,0	1,29 (1,29-1,29)		0,71 (0,71-0,71)		0,42 (0,42-0,42)		0,18 (0,18-0,18)	
Non	50	98,0	1,76 (1,45-2,14)		0,62 (0,49-0,78)		0,23 (0,18-0,30)		0,12 (0,09-0,17)	
Statut marital				0,55		0,03		0,65		0,29
En couple	31	43,1	1,54 (1,24-2,04)		0,46 (0,35-0,60)		0,21 (0,15-0,30)		0,11 (0,08-0,16)	
Seul	41	56,9	1,89 (1,55-2,31)		0,74 (0,57-0,95)		0,26 (0,20-0,35)		0,18 (0,13-0,25)	
Type d'habitation				0,48		0,62		0,53		0,02
Maison ou villa	63	80,8	1,67 (1,41-1,98)		0,60 (0,49-0,75)		0,23 (0,18-0,29)		0,15 (0,11-0,20)	
Appartement	9	11,5	2,20 (1,19-4,07)		0,51 (0,34-0,75)		0,28 (0,14-0,58)		0,08 (0,05-0,13)	
Autre	6	7,7	2,07 (1,44-2,97)		0,54 (0,48-0,61)		0,30 (0,19-0,48)		0,14 (0,08-0,25)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				-		-		-		-
Oui	2	2,6	1,85 (1,03-3,31)		0,83 (0,31-2,21)		0,36 (0,11-1,22)		0,09 (0,03-0,29)	
Non	76	97,4	1,75 (1,49-2,05)		0,58 (0,48-0,70)		0,23 (0,19-0,29)		0,14 (0,11-0,18)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				-		-		-		-
Oui	3	3,8	1,62 (1,04-2,53)		0,60 (0,26-1,39)		0,24 (0,08-0,69)		0,09 (0,04-0,21)	
Non	75	96,2	1,76 (1,50-2,07)		0,59 (0,49-0,71)		0,24 (0,19-0,29)		0,14 (0,11-0,18)	
Classification de l'indice de masse corporelle^b				0,66		0,02		0,90		0,58
Normal	33	42,3	1,81 (1,43-2,29)		0,47 (0,34-0,64)		0,27 (0,19-0,38)		0,14 (0,10-0,20)	
Surpoids	25	32,1	1,57 (1,22-2,02)		0,71 (0,51-0,99)		0,21 (0,15-0,30)		0,12 (0,08-0,18)	
Obésité	20	25,6	1,92 (1,36-2,71)		0,67 (0,54-0,85)		0,22 (0,15-0,33)		0,15 (0,08-0,27)	

Amalgames dentaires				0,62		0,55		0,67		0,88
Oui	42	54,5	1,85 (1,50-2,27)		0,62 (0,48-0,79)		0,23 (0,17-0,31)		0,14 (0,10-0,21)	
Non	35	45,5	1,64 (1,29-2,09)		0,54 (0,41-0,72)		0,24 (0,18-0,33)		0,13 (0,09-0,18)	

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories aucune/primaire/secondaire par rapport à baccalauréat et supérieur.

^b Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeurs manquantes pour 6 participants pour le statut marital et 1 pour les amalgames dentaires.

Tableau 90 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Sud-Ouest (n = 78)

Habitudes de vie	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac				0,58		0,008		0,39		0,89
Oui	43	55,1	1,68 (1,32-2,13)		0,47 (0,38-0,57)		0,22 (0,16-0,29)		0,14 (0,10-0,19)	
Non	35	44,9	1,85 (1,54-2,22)		0,77 (0,57-1,04)		0,26 (0,20-0,35)		0,14 (0,10-0,20)	
Nombre de cigarettes/jour (n = 43)				0,04		0,14		0,004		0,24
< 10	23	53,5	1,93 (1,30-2,85)		0,51 (0,40-0,65)		0,31 (0,20-0,47)		0,14 (0,08-0,24)	
10 et +	20	46,5	1,43 (1,10-1,85)		0,42 (0,30-0,60)		0,15 (0,11-0,20)		0,13 (0,08-0,19)	
Roule ses cigarettes (n = 43)				0,07		0,22		0,04		0,92
Oui	10	23,3	1,10 (0,73-1,68)		0,35 (0,23-0,51)		0,13 (0,09-0,21)		0,11 (0,07-0,19)	
Non	33	76,7	1,90 (1,44-2,52)		0,51 (0,41-0,65)		0,25 (0,18-0,36)		0,14 (0,09-0,21)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,09		0,09		0,09		0,55
Oui	24	31,2	2,16 (1,59-2,94)		0,49 (0,39-0,62)		0,31 (0,21-0,47)		0,15 (0,10-0,24)	
Non	53	68,8	1,61 (1,35-1,92)		0,64 (0,50-0,82)		0,21 (0,17-0,27)		0,13 (0,10-0,17)	
Consommation d'alcool				0,17		0,34		0,17		0,78
Oui	59	76,6	1,85 (1,53-2,24)		0,56 (0,45-0,70)		0,25 (0,20-0,33)		0,14 (0,10-0,18)	
Non	18	23,4	1,52 (1,20-1,93)		0,66 (0,50-0,86)		0,20 (0,15-0,26)		0,13 (0,08-0,21)	
Consommation de café				0,31		0,61		0,004		0,66
Oui	66	84,6	1,73 (1,46-2,07)		0,61 (0,50-0,73)		0,22 (0,17-0,27)		0,14 (0,11-0,19)	
Non	12	15,4	1,85 (1,36-2,53)		0,49 (0,28-0,86)		0,41 (0,25-0,66)		0,10 (0,05-0,20)	
Consommation de thé				0,69		0,32		0,30		0,31
Oui	52	67,5	1,87 (1,57-2,24)		0,63 (0,50-0,79)		0,27 (0,21-0,34)		0,16 (0,12-0,21)	
Non	25	32,5	1,52 (1,11-2,08)		0,49 (0,36-0,66)		0,19 (0,13-0,28)		0,09 (0,06-0,15)	
Consommation de cannabis^a				0,08		0,08		0,08		0,10
Régulière	4	5,2	1,57 (0,85-2,89)		0,25 (0,09-0,69)		0,32 (0,09-1,10)		0,15 (0,07-0,33)	

Occasionnelle	12	15,6	2,61 (1,65-4,14)	0,51 (0,37-0,72)	0,38 (0,19-0,76)	0,20 (0,10-0,43)	
Jamais	61	79,2	1,65 (1,40-1,95)	0,64 (0,52-0,78)	0,22 (0,18-0,27)	0,12 (0,09-0,16)	
Consommation régulière de médicaments traditionnels							
Par voie orale				0,90	0,05	0,44	0,74
Oui	8	10,3	1,89 (1,46-2,44)	0,94 (0,58-1,51)	0,30 (0,19-0,47)	0,17 (0,11-0,26)	
Non	70	89,7	1,74 (1,46-2,06)	0,56 (0,46-0,67)	0,23 (0,18-0,29)	0,13 (0,10-0,17)	
Par voie cutanée				0,90	0,11	0,20	0,63
Oui	7	9,0	1,99 (1,48-2,69)	0,82 (0,53-1,28)	0,38 (0,23-0,64)	0,19 (0,12-0,30)	
Non	71	91,0	1,73 (1,46-2,05)	0,57 (0,47-0,69)	0,23 (0,18-0,28)	0,13 (0,10-0,17)	
Consommation de kava^a							
Régulière	2	3,0	0,73 (0,57-0,93)	0,28 (0,15-0,52)	0,14 (0,09-0,20)	0,03 (0,02-0,05)	0,49
Occasionnelle	5	6,4	2,97 (1,25-7,02)	0,65 (0,50-0,83)	0,39 (0,10-1,58)	0,41 (0,12-1,42)	
Jamais	71	91,0	1,73 (1,48-2,02)	0,59 (0,49-0,72)	0,23 (0,19-0,29)	0,13 (0,10-0,17)	
Origine de l'eau pour la cuisine							
Robinet	71	93,4	1,76 (1,49-2,09)	0,58 (0,48-0,71)	0,24 (0,19-0,30)	0,14 (0,10-0,18)	0,40
Autre ^b	5	6,6	1,80 (1,48-2,20)	0,55 (0,39-0,78)	0,27 (0,19-0,37)	0,14 (0,08-0,22)	
Origine de l'eau pour la boisson							
Robinet	51	68,0	1,72 (1,39-2,12)	0,57 (0,46-0,70)	0,24 (0,18-0,31)	0,14 (0,10-0,19)	0,29
Bouteilles	18	24,0	1,81 (1,36-2,42)	0,64 (0,39-1,06)	0,24 (0,16-0,36)	0,12 (0,08-0,20)	
Autre ^b	6	8,0	1,71 (1,41-2,07)	0,57 (0,42-0,78)	0,29 (0,21-0,40)	0,14 (0,09-0,22)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour^c (n = 51)							
Moins de 0,5 L	1	2,0	0,94 (0,94-0,94)	0,13 (0,13-0,13)	0,19 (0,19-0,19)	0,03 (0,03-0,03)	0,02
0,5 à 1 L	10	19,6	2,71 (1,68-4,37)	0,60 (0,44-0,83)	0,35 (0,21-0,58)	0,09 (0,05-0,16)	
1 à 2 L	14	27,4	1,50 (1,11-2,03)	0,70 (0,47-1,05)	0,22 (0,13-0,37)	0,13 (0,08-0,22)	
Plus de 2 L	26	51,0	1,59 (1,16-2,19)	0,52 (0,38-0,72)	0,21 (0,14-0,33)	0,18 (0,11-0,31)	

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories régulière/occasionnelle par rapport à jamais.

^b Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

^c La valeur *P* représente un test de tendance pour les catégories moins de 0,5 L/0,5 à 1 L par rapport à 1 à 2 L et plus de 2 L.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour la consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 1 pour la consommation d'alcool, 1 pour consommation de thé, 1 pour la consommation de cannabis, 2 pour l'origine de l'eau pour la cuisine, et 3 pour l'origine de l'eau pour la boisson.

Tableau 91 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus^a										
Légumes feuilles				0,65		0,07		0,94		0,09
Jamais ou < 1	17	22,1	1,57 (1,02-2,42)		0,75 (0,53-1,06)		0,19 (0,13-0,28)		0,09 (0,06-0,14)	
1 à 4	25	32,5	1,57 (1,31-1,87)		0,54 (0,38-0,77)		0,29 (0,20-0,43)		0,12 (0,08-0,17)	
Plus de 4	35	45,4	1,91 (1,52-2,38)		0,54 (0,41-0,71)		0,22 (0,16-0,29)		0,17 (0,12-0,24)	
Légumes racines				0,42		0,86		0,31		0,42
Jamais ou < 1	33	43,4	1,86 (1,43-2,44)		0,59 (0,49-0,73)		0,23 (0,17-0,30)		0,10 (0,08-0,14)	
1 à 4	37	48,7	1,73 (1,40-2,13)		0,61 (0,44-0,84)		0,27 (0,19-0,38)		0,18 (0,12-0,27)	
Plus de 4	6	7,9	1,63 (1,20-2,21)		0,57 (0,31-1,04)		0,18 (0,11-0,28)		0,15 (0,08-0,28)	
Autres légumes				0,58		0,53		0,38		0,59
Jamais ou < 1	14	18,6	1,46 (1,04-2,06)		0,46 (0,34-0,62)		0,19 (0,12-0,30)		0,10 (0,07-0,15)	
1 à 4	23	30,7	1,76 (1,25-2,48)		0,75 (0,50-1,11)		0,21 (0,14-0,31)		0,15 (0,09-0,25)	
Plus de 4	38	50,7	1,83 (1,49-2,24)		0,52 (0,42-0,66)		0,27 (0,20-0,36)		0,14 (0,10-0,20)	
Légumes secs										
Jamais ou < 1	59	75,6	1,65 (1,38-1,96)	0,08	0,60 (0,48-0,76)	0,58	0,23 (0,19-0,30)	0,69	0,14 (0,10-0,18)	0,84
Plus de 1	19	24,4	2,12 (1,54-2,94)		0,53 (0,42-0,68)		0,25 (0,16-0,37)		0,13 (0,08-0,20)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,11		0,84		0,009		0,27
Jamais ou < 1	43	55,8	1,56 (1,27-1,92)		0,53 (0,42-0,67)		0,21 (0,16-0,27)		0,12 (0,09-0,17)	
1 à 4	19	24,7	1,79 (1,36-2,35)		0,69 (0,46-1,04)		0,20 (0,14-0,28)		0,13 (0,09-0,20)	
Plus de 4	15	19,5	2,40 (1,63-3,53)		0,58 (0,41-0,83)		0,46 (0,28-0,75)		0,20 (0,11-0,38)	
Légumes racines				0,26		0,30		0,004		0,002
Jamais ou < 1	26	33,8	1,54 (1,22-1,96)		0,55 (0,41-0,75)		0,18 (0,13-0,24)		0,09 (0,06-0,13)	
1 à 4	35	45,4	1,77 (1,38-2,28)		0,54 (0,40-0,72)		0,22 (0,17-0,30)		0,14 (0,10-0,21)	
Plus de 4	16	20,8	2,09 (1,48-2,95)		0,75 (0,52-1,09)		0,43 (0,26-0,70)		0,23 (0,14-0,39)	
Autres légumes				0,56		0,87		0,86		0,33
Jamais ou < 1	28	36,8	1,32 (1,06-1,64)		0,57 (0,44-0,74)		0,17 (0,13-0,21)		0,13 (0,09-0,20)	
1 à 4	34	44,8	2,38 (1,83-3,09)		0,59 (0,46-0,77)		0,36 (0,26-0,50)		0,15 (0,10-0,22)	
Plus de 4	14	18,4	1,42 (1,15-1,74)		0,54 (0,31-0,95)		0,17 (0,11-0,25)		0,10 (0,06-0,16)	
Fruits frais^b										
Jamais ou < 1	4	5,2	1,63 (0,97-2,72)	0,22	0,54 (0,22-1,30)	0,42	0,34 (0,12-0,91)	0,42	0,12 (0,06-0,27)	0,75
1 à 6	27	35,0	1,86 (1,41-2,46)		0,53 (0,39-0,73)		0,25 (0,17-0,36)		0,17 (0,10-0,27)	

7 à 14	26	37,7	1,80 (1,34-2,44)		0,62 (0,43-0,88)		0,24 (0,17-0,34)		0,11 (0,07-0,15)	
Plus de 14	17	22,1	1,55 (1,24-1,93)		0,63 (0,49-0,81)		0,22 (0,15-0,31)		0,16 (0,11-0,24)	
Poisson										
Poisson de mer ^a				0,97		0,56		0,48		0,14
Jamais ou < 1	39	50,0	1,85 (1,48-2,30)		0,64 (0,49-0,83)		0,22 (0,17-0,28)		0,14 (0,10-0,19)	
1 à 4	30	38,5	1,74 (1,35-2,24)		0,57 (0,45-0,73)		0,27 (0,18-0,39)		0,14 (0,09-0,22)	
Plus de 4	9	11,5	1,43 (0,90-2,25)		0,44 (0,21-0,92)		0,22 (0,11-0,45)		0,13 (0,08-0,22)	
Poisson d'eau douce				0,75		0,29		0,93		0,98
Non	50	64,1	1,82 (1,51-2,19)		0,63 (0,50-0,81)		0,24 (0,19-0,31)		0,14 (0,11-0,19)	
Oui	28	35,9	1,64 (1,23-2,17)		0,51 (0,39-0,66)		0,23 (0,16-0,34)		0,13 (0,08-0,19)	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	75	96,2	1,76 (1,49-2,06)		0,57 (0,48-0,69)		0,24 (0,20-0,30)		0,13 (0,10-0,17)	
Oui	3	3,8	1,67 (1,01-2,74)		1,09 (0,53-2,23)		0,14 (0,13-0,16)		0,19 (0,09-0,37)	
Crustacés, fruits de mer										
Non	25	32,0	1,52 (1,27-1,84)	0,16	0,76 (0,57-1,02)	0,03	0,28 (0,19-0,39)	0,27	0,16 (0,11-0,22)	0,22
Oui	53	68,0	1,87 (1,52-2,31)		0,52 (0,41-0,65)		0,22 (0,17-0,28)		0,13 (0,09-0,17)	
Poisson fumé, séché ou salé										
Non	64	82,0	1,74 (1,47-2,05)	0,93	0,56 (0,46-0,69)	0,38	0,23 (0,19-0,28)	0,56	0,12 (0,09-0,16)	0,05
Oui	14	18,0	1,80 (1,18-2,76)		0,72 (0,48-1,07)		0,29 (0,15-0,56)		0,23 (0,13-0,41)	
Poisson en conserve										
Non	49	63,6	1,86 (1,54-2,24)	0,47	0,62 (0,50-0,77)	0,60	0,25 (0,19-0,31)	0,75	0,15 (0,11-0,21)	0,27
Oui	28	36,4	1,62 (1,23-2,14)		0,56 (0,41-0,76)		0,23 (0,15-0,33)		0,12 (0,08-0,17)	
Viande^a										
Jamais ou < 1	7	9,0	2,54 (1,23-5,24)	0,29	0,33 (0,16-0,68)	0,09	0,39 (0,18-0,85)	0,12	0,21 (0,12-0,36)	0,53
1 à 4	35	44,9	1,72 (1,41-2,10)		0,62 (0,48-0,80)		0,26 (0,20-0,34)		0,12 (0,09-0,17)	
Plus de 4	36	46,1	1,66 (1,31-2,10)		0,62 (0,48-0,80)		0,20 (0,14-0,27)		0,14 (0,09-0,21)	
Œufs										
Jamais ou < 2	33	42,3	1,54 (1,25-1,89)	0,48	0,67 (0,49-0,90)	0,09	0,17 (0,13-0,22)	0,01	0,13 (0,09-0,18)	0,52
Plus de 2	45	57,7	1,93 (1,55-2,40)		0,53 (0,43-0,67)		0,30 (0,23-0,40)		0,14 (0,10-0,20)	
Noix, fruits secs										
Non	45	57,7	1,81 (1,43-2,27)	0,20	0,68 (0,54-0,86)	0,01	0,22 (0,17-0,29)	0,77	0,14 (0,10-0,20)	0,18
Oui	33	42,3	1,68 (1,39-2,04)		0,47 (0,36-0,63)		0,26 (0,19-0,36)		0,13 (0,10-0,18)	
Laitages										
Locaux				0,27		0,39		0,39		0,30
Non	46	59,7	1,86 (1,51-2,30)		0,54 (0,44-0,66)		0,25 (0,19-0,34)		0,14 (0,11-0,20)	
Oui	31	40,3	1,61 (1,27-2,04)		0,64 (0,46-0,88)		0,22 (0,16-0,28)		0,12 (0,08-0,18)	
Importés				0,24		0,58		0,30		0,96

Jamais ou < 1	36	46,7	1,53 (1,22-1,93)		0,54 (0,42-0,69)	0,21 (0,15-0,28)	0,12 (0,09-0,18)	
Plus de 1	41	53,3	1,96 (1,58-2,42)		0,63 (0,48-0,82)	0,27 (0,20-0,36)	0,14 (0,10-0,20)	
Boissons								
Jus de fruits frais				0,86		0,53	0,33	0,17
Jamais ou < 1	40	51,3	1,77 (1,40-2,25)		0,54 (0,42-0,69)	0,22 (0,16-0,30)	0,12 (0,08-0,18)	
Plus de 1	38	48,7	1,73 (1,41-2,12)		0,63 (0,48-0,82)	0,26 (0,20-0,34)	0,16 (0,12-0,21)	
Lait local				-		-	-	
Non	77	98,7	1,77 (1,51-2,07)		0,60 (0,50-0,72)	0,24 (0,19-0,29)	0,14 (0,11-0,18)	
Oui	1	1,3	0,94 (0,94-0,94)		0,13 (0,13-0,13)	0,19 (0,19-0,19)	0,03 (0,03-0,03)	
Lait importé				0,20		0,03	0,57	0,36
Jamais ou < 1	38	48,7	1,62 (1,36-1,94)		0,49 (0,37-0,65)	0,23 (0,17-0,30)	0,13 (0,09-0,18)	
Plus de 1	40	51,3	1,88 (1,46-2,42)		0,70 (0,56-0,87)	0,25 (0,18-0,34)	0,14 (0,10-0,20)	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

^b La valeur *P* représente un test de tendance linéaire pour les catégories jamais ou < 1/1 à 6 par rapport à 7 à 14 et plus de 14.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 2 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 3 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 1 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 1 pour fruits frais (banane, ananas...), 1 pour poisson en conserve (thon, sardines/hareng/maquereau...), 1 pour laitages locaux et 1 pour laitages importés.

Tableau 92 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Sud-Ouest ($n = 78$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles				0,60		0,37		0,29		0,61
Non	39	50,7	1,77 (1,44-2,17)		0,63 (0,47-0,84)		0,26 (0,18-0,36)		0,12 (0,09-0,17)	
Oui	38	49,3	1,66 (1,32-2,08)		0,54 (0,43-0,68)		0,21 (0,17-0,27)		0,14 (0,10-0,19)	
Légumes racines				0,009		0,82		0,01		0,01
Non	52	68,4	2,01 (1,65-2,45)		0,61 (0,48-0,77)		0,28 (0,21-0,37)		0,12 (0,09-0,16)	
Oui	24	31,6	1,36 (1,10-1,67)		0,57 (0,42-0,78)		0,17 (0,13-0,22)		0,19 (0,13-0,28)	
Autres légumes ^a				0,39		0,43		0,38		0,03
Jamais ou < 1	26	34,7	1,55 (1,19-2,00)		0,57 (0,44-0,74)		0,21 (0,15-0,29)		0,09 (0,06-0,13)	
1 à 4	18	24,0	1,66 (1,14-2,42)		0,73 (0,46-1,16)		0,21 (0,13-0,33)		0,16 (0,09-0,30)	
Plus de 4	31	41,3	1,95 (1,54-2,48)		0,50 (0,39-0,65)		0,27 (0,20-0,38)		0,17 (0,12-0,24)	
Légumes secs										
Non	77	98,7	1,76 (1,50-2,06)	-	0,58 (0,49-0,70)	-	0,24 (0,19-0,29)	-	0,14 (0,11-0,17)	-
Oui	1	1,3	1,29 (1,29-1,29)		0,71 (0,71-0,71)		0,42 (0,42-0,42)		0,18 (0,18-0,18)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,05		0,98		0,02		0,13
Jamais ou < 1	50	64,9	1,54 (1,28-1,84)		0,54 (0,43-0,67)		0,21 (0,16-0,26)		0,12 (0,09-0,16)	
1 à 4	14	18,2	1,95 (1,36-2,79)		0,72 (0,46-1,14)		0,22 (0,14-0,32)		0,15 (0,09-0,25)	
Plus de 4	13	16,9	2,61 (1,71-3,99)		0,57 (0,38-0,86)		0,46 (0,27-0,81)		0,23 (0,11-0,46)	
Légumes racines				0,36		0,22		0,007		0,002
Jamais ou < 1	36	46,7	1,64 (1,30-2,07)		0,54 (0,40-0,72)		0,19 (0,14-0,26)		0,10 (0,07-0,14)	
1 à 4	25	32,5	1,72 (1,30-2,27)		0,56 (0,41-0,75)		0,22 (0,16-0,30)		0,15 (0,09-0,24)	
Plus de 4	16	20,8	2,09 (1,48-2,95)		0,75 (0,52-1,09)		0,43 (0,26-0,70)		0,23 (0,14-0,39)	
Autres légumes				0,41		0,49		0,50		0,48
Jamais ou < 1	45	59,2	1,60 (1,27-2,00)		0,61 (0,48-0,79)		0,21 (0,16-0,27)		0,12 (0,09-0,17)	
1 à 4	22	29,0	2,21 (1,68-2,91)		0,55 (0,45-0,68)		0,35 (0,24-0,50)		0,18 (0,11-0,29)	
Plus de 4	9	11,8	1,50 (1,25-1,80)		0,47 (0,23-0,99)		0,17 (0,09-0,32)		0,11 (0,06-0,20)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	22	28,5	1,75 (1,25-2,44)	0,54	0,61 (0,41-0,91)	0,74	0,28 (0,17-0,45)	0,47	0,15 (0,08-0,27)	0,98
1 à 6	19	24,7	1,71 (1,28-2,27)		0,49 (0,35-0,68)		0,23 (0,16-0,33)		0,13 (0,08-0,20)	
7 à 14	20	26,0	2,01 (1,40-2,89)		0,64 (0,42-0,97)		0,23 (0,16-0,33)		0,12 (0,08-0,18)	
Plus de 14	16	20,8	1,54 (1,22-1,94)		0,62 (0,48-0,80)		0,23 (0,16-0,33)		0,17 (0,11-0,25)	

Poisson									
Poisson de mer ^a				0,58		0,81		0,89	0,22
Jamais ou < 1	44	56,4	1,89 (1,55-2,31)		0,63 (0,48-0,83)		0,23 (0,18-0,29)		0,14 (0,10-0,19)
1 à 4	26	33,3	1,71 (1,28-2,29)		0,52 (0,41-0,66)		0,29 (0,19-0,44)		0,14 (0,09-0,23)
Plus de 4	8	10,3	1,24 (0,82-1,89)		0,58 (0,32-1,04)		0,17 (0,10-0,27)		0,11 (0,07-0,19)
Poisson d'eau douce				0,75		0,29		0,93	0,98
Non	20	64,1	1,82 (1,51-2,19)		0,63 (0,50-0,81)		0,24 (0,19-0,31)		0,14 (0,11-0,19)
Oui	28	35,9	1,64 (1,23-2,17)		0,51 (0,39-0,66)		0,23 (0,16-0,34)		0,13 (0,08-0,19)
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-	-
Non	75	96,1	1,76 (1,49-2,06)		0,57 (0,48-0,69)		0,24 (0,20-0,30)		0,13 (0,10-0,17)
Oui	3	3,9	1,67 (1,01-2,74)		1,09 (0,53-2,23)		0,14 (0,13-0,16)		0,19 (0,09-0,37)
Crustacés, fruits de mer				0,16		0,03		0,27	0,22
Jamais ou < 1	53	68,0	1,87 (1,52-2,31)		0,52 (0,41-0,65)		0,22 (0,17-0,28)		0,13 (0,09-0,17)
Plus de 1	25	32,0	1,52 (1,27-1,84)		0,76 (0,57-1,02)		0,28 (0,19-0,39)		0,16 (0,11-0,22)
Poisson fumé, séché ou salé				0,89		0,54		0,79	0,12
Jamais ou < 1	12	15,4	1,82 (1,11-3,00)		0,70 (0,44-1,12)		0,27 (0,13-0,59)		0,23 (0,11-0,45)
Plus de 1	66	84,6	1,74 (1,48-2,04)		0,57 (0,47-0,69)		0,23 (0,19-0,28)		0,12 (0,10-0,16)
Viande^a				0,60		0,24		0,92	0,21
Jamais ou < 1	38	48,8	1,65 (1,35-2,02)		0,65 (0,48-0,86)		0,22 (0,17-0,29)		0,12 (0,09-0,17)
1 à 4	20	25,6	1,80 (1,32-2,43)		0,55 (0,41-0,75)		0,26 (0,18-0,37)		0,12 (0,08-0,17)
Plus de 4	20	25,6	1,91 (1,34-2,74)		0,51 (0,37-0,71)		0,24 (0,14-0,41)		0,19 (0,11-0,34)
Œufs				0,88		0,63		0,68	0,54
Non	53	68,0	1,69 (1,44-2,00)		0,56 (0,45-0,70)		0,22 (0,18-0,28)		0,12 (0,09-0,16)
Oui	25	32,0	1,89 (1,35-2,64)		0,64 (0,48-0,86)		0,27 (0,17-0,41)		0,17 (0,11-0,26)
Noix, fruits secs				-		-		-	-
Non	75	96,1	1,76 (1,50-2,07)		0,59 (0,49-0,71)		0,24 (0,19-0,29)		0,14 (0,11-0,17)
Oui	3	3,9	1,50 (0,92-2,43)		0,58 (0,32-1,06)		0,28 (0,06-1,25)		0,14 (0,09-0,20)

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 1 participant pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 2 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 3 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 1 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 2 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...) et 1 pour fruits frais (banane, ananas...).

Tableau 93 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Ni chez les adultes, zone Sud-Ouest (n = 78)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	78	-	-	0,24
Créatinine urinaire	78	-	< 0,001	0,24

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, quantité d'eau du robinet bue par jour (moins de 2 L vs plus de 2 L) ainsi que consommation de légumes feuilles cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1) et crustacés, fruits de mer d'origine locale.

Tableau 94 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Cr chez les adultes, zone Sud-Ouest (n = 78)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	78	-	-	0,44
Créatinine urinaire	78	-	< 0,001	0,16
Classification de l'indice de masse corporelle				0,03
Surpoids/obésité	45	1,48 (1,05-2,07)	0,02	
Normal	33	(Référence)		
Consommation de tabac				0,07
Oui	43	0,60 (0,42-0,84)	0,004	
Non	35	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,06
Œufs				
Plus de 2/semaine	45	0,70 (0,50-0,96)	0,03	
Jamais ou < 2/semaine	33	(Référence)		
Crustacés, fruits de mer d'origine locale				
Plus de 2/semaine	25	1,46 (1,04-2,03)	0,03	
Jamais ou < 2/semaine	53	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), statut marital, classification de l'indice de masse corporelle, consommation de tabac, légumes feuilles crus (jamais ou < 4 vs plus de 4), viande (jamais ou < 4 vs plus de 4), œufs et noix fruits secs ainsi que crustacés, fruits de mer d'origine locale.

Tableau 95 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Co chez les adultes, zone Sud-Ouest (n = 78)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	78	-	-	0,39
Créatinine urinaire	78	-	< 0,001	0,29
Sexe				0,21
Femmes	38	2,50 (1,74-3,59)	< 0,001	
Hommes	40	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,03
Légumes feuilles cuits d'origine locale				
Plus de 1/semaine	27	1,49 (1,03-2,16)	0,03	
Jamais ou < 1/semaine	51	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, quantité d'eau du robinet bue par jour (moins de 2 L vs plus de 2 L), consommation de viande (jamais ou < 4 vs plus de 4) et œufs ainsi que consommation de légumes feuilles cuits et légumes racines cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

Tableau 96 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations urinaires de Mn chez les adultes, zone Sud-Ouest (n = 78)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	78	-	-	0,17
Quantité d'eau du robinet bue par jour				0,12
Plus de 2 L	26	1,76 (1,04-2,98)	0,04	
Moins de 2 L	25	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,10
Légumes racines cuits d'origine locale				
Plus de 1/semaine	42	1,99 (1,20-3,31)	0,009	
Jamais ou < 1/semaine	36	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, niveau d'étude (baccalauréat et plus vs secondaire et moins), quantité d'eau du robinet bue par jour, consommation de légumes feuilles crus (jamais ou < 4 vs plus de 4), poisson de mer (jamais ou < 1 vs plus de 1), noix - fruits secs et jus de fruits frais secs ainsi que autres légumes crus (jamais ou < 4 vs plus de 4), légumes feuilles cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1) et légumes racines cuits d'origine locale.

ANNEXE 7 : RESULTATS POUR LA ZONE NOUMEA

Distribution des concentrations urinaires

Tableau 97 : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn pour la zone Nouméa (n = 144)

	Composé	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Tous^a (n = 144)	Ni	1,78 (1,55-2,05)	0,86	1,21	1,73	2,87	3,89	4,84
	Cr	0,44 (0,38-0,51)	0,17	0,27	0,41	0,77	1,18	1,64
	Co	0,28 (0,24-0,33)	0,09	0,14	0,27	0,54	0,87	1,36
	Mn	0,09 (0,08-0,11)	0,03	0,04	0,09	0,18	0,30	0,43
Adultes (n = 80)	Ni	1,63 (1,38-1,93)	0,72	1,09	1,63	2,58	3,75	4,17
	Cr	0,36 (0,30-0,43)	0,16	0,23	0,35	0,61	0,83	0,89
	Co	0,25 (0,20-0,32)	0,08	0,12	0,23	0,47	0,81	1,00
	Mn	0,09 (0,07-0,11)	0,02	0,04	0,09	0,16	0,28	0,42
Adolescents (n = 24)	Ni	1,86 (1,44-2,42)	0,98	1,25	1,50	2,78	3,64	5,37
	Cr	0,85 (0,63-1,14)	0,31	0,56	0,77	1,12	1,99	3,31
	Co	0,40 (0,31-0,52)	0,14	0,25	0,43	0,65	0,79	0,83
	Mn	0,07 (0,05-0,10)	0,03	0,03	0,06	0,14	0,23	0,29
Enfants (n = 40)	Ni	2,99 (2,46-3,64)	1,58	2,00	2,90	3,47	5,17	13,3
	Cr	1,01 (0,81-1,25)	0,48	0,68	0,94	1,22	2,25	2,94
	Co	0,63 (0,51-0,78)	0,31	0,39	0,49	0,94	1,56	2,08
	Mn	0,16 (0,11-0,22)	0,04	0,07	0,16	0,26	0,54	0,70

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Facteurs de variation des concentrations de métaux (adultes seulement)

Tableau 98 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Nouméa ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,32		0,36		< 0,001		0,37
Hommes	40	50,0	1,47 (1,23-1,77)		0,38 (0,30-0,48)		0,17 (0,13-0,21)		0,07 (0,05-0,10)	
Femmes	40	50,0	1,81 (1,36-2,40)		0,35 (0,27-0,44)		0,34 (0,24-0,47)		0,10 (0,08-0,13)	
Âge (années)				0,03		0,03		0,16		0,009
18-39	44	55,0	1,50 (1,25-1,80)		0,29 (0,24-0,35)		0,22 (0,17-0,28)		0,06 (0,05-0,08)	
40-59	24	30,0	1,48 (1,00-2,18)		0,40 (0,29-0,56)		0,32 (0,20-0,51)		0,13 (0,09-0,18)	
60 et +	12	15,0	2,73 (1,86-4,00)		0,65 (0,39-1,07)		0,18 (0,12-0,27)		0,11 (0,06-0,21)	
Communauté d'appartenance^a				0,49		0,71		0,25		0,47
Kanak	30	37,5	1,68 (1,31-2,15)		0,35 (0,26-0,47)		0,27 (0,21-0,35)		0,07 (0,05-0,10)	
Autre	50	62,5	1,60 (1,28-2,02)		0,37 (0,29-0,46)		0,22 (0,16-0,29)		0,10 (0,08-0,13)	
Lieu de recrutement				-		-		-		-
Nouméa	80	100	1,63 (1,37-1,94)		0,36 (0,30-0,43)		0,24 (0,19-0,29)		0,09 (0,07-0,11)	

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre.

Tableau 99 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Nouméa ($n = 80$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Niveau d'études				0,005		0,02		0,64		0,56
Aucun/primaire	13	16,2	3,04 (2,08-4,44)		0,62 (0,42-0,92)		0,33 (0,18-0,63)		0,12 (0,07-0,19)	
Secondaire	24	30,0	1,20 (0,89-1,62)		0,28 (0,21-0,37)		0,22 (0,15-0,31)		0,07 (0,05-0,11)	
Baccalauréat	23	28,8	1,54 (1,19-1,99)		0,37 (0,27-0,50)		0,21 (0,15-0,29)		0,08 (0,06-0,11)	
Supérieur	20	25,0	1,68 (1,18-2,39)		0,34 (0,23-0,50)		0,25 (0,15-0,40)		0,10 (0,07-0,16)	
Situation professionnelle				0,02		0,50		0,01		0,97
En activité professionnelle	43	54,4	1,39 (1,13-1,71)		0,35 (0,28-0,43)		0,19 (0,14-0,25)		0,09 (0,07-0,12)	
Autre	36	45,6	1,97 (1,50-2,60)		0,37 (0,27-0,50)		0,32 (0,23-0,43)		0,08 (0,06-0,11)	
Emploi relié à l'activité minière (n = 43)				0,11		0,47		0,49		0,86
Oui	9	20,9	1,79 (1,40-2,28)		0,33 (0,25-0,44)		0,22 (0,14-0,34)		0,10 (0,05-0,20)	
Non	34	79,1	1,30 (1,01-1,67)		0,36 (0,28-0,46)		0,18 (0,13-0,25)		0,09 (0,07-0,13)	
Statut marital				0,43		0,63		0,01		0,26
En couple	22	27,9	1,49 (1,10-2,04)		0,35 (0,25-0,48)		0,34 (0,25-0,52)		0,08 (0,05-0,12)	
Seul	57	72,1	1,71 (1,39-2,10)		0,40 (0,30-0,46)		0,20 (0,16-0,26)		0,09 (0,07-0,12)	
Type d'habitation				0,85		0,35		0,54		0,07
Maison ou villa	47	60,3	1,62 (1,27-2,08)		0,38 (0,29-0,50)		0,21 (0,17-0,27)		0,08 (0,06-0,12)	
Appartement	25	32,0	1,68 (1,29-2,19)		0,32 (0,26-0,39)		0,28 (0,18-0,44)		0,10 (0,07-0,13)	
Autre	6	7,7	1,40 (0,88-2,23)		0,31 (0,21-0,45)		0,28 (0,13-0,57)		0,04 (0,02-0,07)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				0,52		0,41		0,99		0,37
Oui	44	55,0	1,71 (1,33-2,19)		0,38 (0,30-0,50)		0,24 (0,17-0,32)		0,09 (0,07-0,12)	
Non	36	45,0	1,54 (1,23-1,93)		0,34 (0,27-0,42)		0,24 (0,18-0,31)		0,08 (0,06-0,11)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				0,25		0,26		0,98		0,27
Oui	62	77,5	1,75 (1,45-2,11)		0,39 (0,32-0,47)		0,24 (0,19-0,31)		0,10 (0,08-0,12)	
Non	18	22,5	1,29 (0,89-1,86)		0,28 (0,20-0,40)		0,23 (0,16-0,33)		0,06 (0,04-0,09)	
Classification de l'indice de masse corporelle^a				0,67		0,30		0,30		0,22
Normal	35	45,4	1,66 (1,29-2,14)		0,42 (0,31-0,57)		0,26 (0,19-0,34)		0,08 (0,06-0,11)	
Surpoids	14	18,2	1,79 (1,18-2,70)		0,39 (0,28-0,53)		0,19 (0,14-0,24)		0,08 (0,05-0,13)	
Obésité	28	36,4	1,45 (1,10-1,91)		0,31 (0,23-0,40)		0,21 (0,14-0,32)		0,11 (0,07-0,16)	

Amalgames dentaires				0,25		0,01		0,37		0,09
Oui	47	59,5	1,80 (1,50-2,14)		0,44 (0,37-0,53)		0,22 (0,17-0,29)		0,10 (0,08-0,13)	
Non	32	40,5	1,45 (1,04-2,01)		0,28 (0,20-0,38)		0,27 (0,19-0,37)		0,07 (0,05-0,10)	

^a Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeurs manquantes pour 1 participant pour la situation professionnelle, 1 pour le statut marital, 2 pour le type d'habitation, 3 pour l'indice de masse corporelle et 1 pour les amalgames dentaires.

Tableau 100 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)

Habitudes de vie	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac				0,07		0,56		0,51		0,12
Oui	41	51,3	1,38 (1,11-1,73)		0,33 (0,27-0,41)		0,25 (0,20-0,32)		0,07 (0,05-0,09)	
Non	39	48,7	1,94 (1,51-2,49)		0,39 (0,30-0,52)		0,22 (0,16-0,31)		0,11 (0,08-0,15)	
Nombre de cigarettes/jour (n = 41)				0,33		0,25		0,39		0,19
< 10	24	58,5	1,26 (0,94-1,69)		0,30 (0,22-0,41)		0,23 (0,17-0,30)		0,06 (0,04-0,09)	
10 et +	17	41,5	1,57 (1,11-2,23)		0,38 (0,28-0,52)		0,29 (0,18-0,46)		0,08 (0,06-0,12)	
Roule ses cigarettes (n = 41)				0,33		0,52		0,45		0,19
Oui	8	19,5	1,56 (1,15-2,11)		0,27 (0,18-0,42)		0,31 (0,19-0,49)		0,04 (0,03-0,07)	
Non	33	80,5	1,34 (1,02-1,76)		0,35 (0,27-0,45)		0,24 (0,18-0,32)		0,08 (0,06-0,11)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,45		0,56		0,21		0,17
Oui	41	51,3	1,49 (1,11-2,00)		0,33 (0,26-0,42)		0,21 (0,15-0,28)		0,09 (0,07-0,12)	
Non	39	48,7	1,79 (1,53-2,11)		0,40 (0,31-0,51)		0,27 (0,21-0,36)		0,08 (0,06-0,12)	
Consommation d'alcool				0,31		0,29		0,63		0,26
Oui	49	62,8	1,52 (1,26-1,83)		0,34 (0,28-0,42)		0,23 (0,18-0,29)		0,08 (0,06-0,11)	
Non	29	37,2	1,81 (1,28-2,55)		0,40 (0,29-0,56)		0,25 (0,17-0,39)		0,09 (0,07-0,13)	
Consommation de café				0,50		0,26		0,21		0,87
Oui	59	74,7	1,71 (1,42-2,07)		0,39 (0,33-0,47)		0,22 (0,17-0,29)		0,09 (0,07-0,12)	
Non	20	25,3	1,41 (0,96-2,06)		0,28 (0,19-0,43)		0,29 (0,20-0,41)		0,07 (0,05-0,11)	
Consommation de thé				0,81		0,61		0,72		0,55
Oui	52	65,0	1,60 (1,28-2,02)		0,37 (0,29-0,47)		0,24 (0,19-0,31)		0,08 (0,06-0,11)	
Non	28	35,0	1,68 (1,33-2,14)		0,35 (0,28-0,43)		0,23 (0,15-0,33)		0,09 (0,07-0,13)	
Consommation de cannabis				0,26		0,01		0,37		0,53

Régulière	5	6,3	2,08 (1,59-2,73)	0,52 (0,38-0,70)	0,20 (0,16-0,24)	0,09 (0,03-0,28)	
Occasionnelle	9	11,4	1,23 (0,64-2,36)	0,35 (0,19-0,65)	0,19 (0,10-0,38)	0,07 (0,04-0,13)	
Jamais	65	82,3	1,66 (1,38-2,00)	0,35 (0,29-0,43)	0,24 (0,19-0,31)	0,09 (0,07-0,11)	
Consommation régulière de médicaments traditionnels							
Par voie orale				0,64	0,29	0,01	0,65
Oui	5	6,2	1,91 (1,02-3,59)	0,48 (0,29-0,82)	0,14 (0,10-0,21)	0,12 (0,05-0,30)	
Non	75	93,8	1,61 (1,35-1,93)	0,35 (0,29-0,43)	0,25 (0,20-0,31)	0,08 (0,07-0,11)	
Par voie cutanée				-	-	-	-
Oui	1	1,3	2,55 (2,55-2,55)	0,46 (0,46-0,46)	0,09 (0,09-0,09)	0,27 (0,27-0,27)	
Non	78	98,7	1,64 (1,38-1,95)	0,36 (0,30-0,43)	0,24 (0,20-0,30)	0,09 (0,07-0,11)	
Consommation de kava^a							
				0,47	0,18	0,63	0,53
Régulière	4	5,0	1,55 (1,11-2,17)	0,46 (0,28-0,78)	0,11 (0,04-0,34)	0,09 (0,03-0,25)	
Occasionnelle	11	13,7	1,48 (1,08-2,03)	0,42 (0,33-0,53)	0,27 (0,17-0,43)	0,08 (0,06-0,11)	
Jamais	65	81,3	1,66 (1,36-2,04)	0,35 (0,28-0,43)	0,24 (0,19-0,31)	0,09 (0,07-0,11)	
Origine de l'eau pour la cuisine							
				-	-	-	-
Robinet	77	96,3	1,64 (1,37-1,96)	0,36 (0,30-0,43)	0,23 (0,19-0,29)	0,09 (0,07-0,11)	
Autre ^b	3	3,7	1,45 (1,12-1,88)	0,37 (0,19-0,71)	0,31 (0,20-0,50)	0,02 (0,02-0,02)	
Origine de l'eau pour la boisson^c							
				0,15	0,59	0,74	0,22
Robinet	59	73,8	1,80 (1,50-2,17)	0,36 (0,30-0,43)	0,24 (0,19-0,31)	0,10 (0,08-0,13)	
Bouteilles	18	22,5	1,20 (0,79-1,83)	0,36 (0,21-0,59)	0,21 (0,13-0,33)	0,07 (0,05-0,10)	
Autre ^b	3	3,7	1,45 (1,12-1,89)	0,37 (0,19-0,71)	0,31 (0,19-0,50)	0,02 (0,02-0,02)	
Quantité d'eau du robinet bue par jour^d (n = 59)							
				0,99	0,88	0,97	0,16
Moins de 0,5 L	2	3,4	1,15 (0,81-1,63)	0,30 (0,26-0,34)	0,35 (0,13-0,90)	0,06 (0,04-0,10)	
0,5 à 1 L	14	23,7	1,78 (1,00-3,17)	0,33 (0,21-0,52)	0,24 (0,12-0,46)	0,13 (0,07-0,22)	
1 à 2 L	28	47,5	1,90 (1,49-2,43)	0,38 (0,29-0,49)	0,24 (0,18-0,32)	0,10 (0,07-0,14)	
Plus de 2 L	15	25,4	1,75 (1,41-2,18)	0,37 (0,27-0,52)	0,25 (0,15-0,42)	0,09 (0,06-0,14)	

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories régulière/occasionnelle par rapport à jamais.

^b Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

^c La valeur *P* a été calculée pour les catégories robinet par rapport bouteilles/autre.

^d La valeur *P* représente un test de tendance pour les catégories moins de 0,5 L/0,5 à 1 L par rapport à 1 à 2 L et plus de 2 L.

Valeurs manquantes 1 pour consommation d'alcool, 1 pour consommation de café, 1 pour la consommation de cannabis et 1 pour la consommation de médicament traditionnels par voie cutanée.

Tableau 101 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Nouméa ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus^a										
Légumes feuilles				0,62		0,26		0,74		0,15
Jamais ou < 1	16	20,8	1,41 (0,76-2,62)		0,32 (0,19-0,53)		0,22 (0,12-0,39)		0,07 (0,04-0,12)	
1 à 4	28	36,3	1,77 (1,48-2,12)		0,32 (0,26-0,40)		0,27 (0,19-0,38)		0,09 (0,06-0,12)	
Plus de 4	33	42,9	1,59 (1,26-2,01)		0,41 (0,30-0,54)		0,24 (0,18-0,32)		0,09 (0,06-0,12)	
Légumes racines				0,34		0,39		0,93		0,03
Jamais ou < 1	42	53,2	1,56 (1,20-2,02)		0,33 (0,26-0,42)		0,24 (0,18-0,34)		0,08 (0,06-0,10)	
1 à 4	30	38,0	1,64 (1,27-2,12)		0,43 (0,32-0,59)		0,24 (0,17-0,32)		0,09 (0,06-0,13)	
Plus de 4	7	8,8	1,96 (1,25-3,07)		0,27 (0,18-0,41)		0,24 (0,14-0,40)		0,13 (0,06-0,26)	
Autres légumes				0,57		0,23		0,49		0,74
Jamais ou < 1	11	14,1	1,38 (0,72-2,67)		0,27 (0,15-0,46)		0,20 (0,10-0,43)		0,07 (0,04-0,14)	
1 à 4	17	21,8	1,53 (1,22-1,90)		0,33 (0,26-0,43)		0,18 (0,13-0,25)		0,09 (0,06-0,12)	
Plus de 4	50	64,1	1,71 (1,37-2,13)		0,39 (0,31-0,49)		0,27 (0,21-0,36)		0,09 (0,07-0,12)	
Légumes secs										
Jamais ou < 1	59	79,7	1,58 (1,28-1,94)	0,21	0,35 (0,29-0,44)	0,47	0,22 (0,17-0,27)	0,22	0,09 (0,07-0,11)	0,98
Plus de 1	15	20,3	2,02 (1,48-2,75)		0,42 (0,28-0,65)		0,31 (0,18-0,51)		0,09 (0,05-0,15)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,24		0,06		0,52		0,96
Jamais ou < 1	37	46,8	1,48 (1,10-1,99)		0,31 (0,24-0,40)		0,21 (0,15-0,31)		0,10 (0,07-0,14)	
1 à 4	27	34,2	1,85 (1,43-2,39)		0,42 (0,30-0,59)		0,28 (0,21-0,39)		0,08 (0,05-0,11)	
Plus de 4	15	19,0	1,71 (1,29-2,26)		0,38 (0,28-0,52)		0,23 (0,18-0,31)		0,08 (0,04-0,14)	
Légumes racines				0,21		0,06		0,07		0,20
Jamais ou < 1	23	29,5	1,38 (0,92-2,09)		0,30 (0,20-0,44)		0,18 (0,11-0,29)		0,11 (0,08-0,16)	
1 à 4	25	32,0	1,71 (1,36-2,16)		0,34 (0,27-0,42)		0,23 (0,18-0,30)		0,09 (0,06-0,12)	
Plus de 4	30	38,5	1,78 (1,37-2,31)		0,43 (0,32-0,59)		0,30 (0,21-0,42)		0,07 (0,05-0,10)	
Autres légumes				0,73		0,76		0,11		0,99
Jamais ou < 1	12	15,8	1,45 (0,77-2,73)		0,34 (0,18-0,66)		0,15 (0,07-0,28)		0,08 (0,05-0,14)	
1 à 4	25	32,9	1,64 (1,34-2,00)		0,30 (0,25-0,37)		0,25 (0,18-0,34)		0,09 (0,06-0,12)	
Plus de 4	39	51,3	1,66 (1,29-2,15)		0,39 (0,30-0,51)		0,27 (0,20-0,36)		0,09 (0,06-0,12)	
Fruits frais^b										
Jamais ou < 1	4	5,0	0,73 (0,22-2,47)	0,28	0,20 (0,07-0,60)	0,60	0,08 (0,04-0,17)	1,00	0,08 (0,04-0,18)	0,70
1 à 6	15	19,0	1,59 (1,11-2,28)		0,35 (0,27-0,46)		0,32 (0,19-0,54)		0,08 (0,05-0,11)	

7 à 14	27	34,2	1,66 (1,30-2,13)		0,40 (0,32-0,52)		0,22 (0,16-0,32)		0,11 (0,08-0,15)
Plus de 14	33	41,8	1,82 (1,39-2,39)		0,37 (0,27-0,51)		0,25 (0,18-0,34)		0,08 (0,05-0,12)
Poisson									
Poisson de mer ^a				0,14		0,22		0,42	0,37
Jamais ou < 1	20	25,7	1,45 (0,99-2,12)		0,32 (0,22-0,45)		0,24 (0,16-0,36)		0,09 (0,06-0,13)
1 à 4	43	55,1	1,64 (1,29-2,07)		0,37 (0,30-0,48)		0,21 (0,16-0,29)		0,08 (0,06-0,11)
Plus de 4	15	19,2	1,99 (1,45-2,72)		0,41 (0,27-0,63)		0,30 (0,19-0,47)		0,10 (0,06-0,17)
Poisson d'eau douce				0,59		0,55		0,45	0,55
Non	62	77,5	1,67 (1,35-2,07)		0,37 (0,30-0,46)		0,23 (0,18-0,30)		0,09 (0,07-0,11)
Oui	18	22,5	1,50 (1,21-1,85)		0,32 (0,25-0,42)		0,26 (0,20-0,34)		0,07 (0,04-0,12)
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-	-
Non	80	100	1,63 (1,38-1,93)		0,36 (0,30-0,43)		0,24 (0,19-0,29)		0,09 (0,07-0,11)
Oui	0	0,0	-		-		-		-
Crustacés, fruits de mer									
Non	23	29,1	1,61 (1,29-2,01)	0,98	0,43 (0,34-0,54)	0,11	0,27 (0,19-0,37)	0,43	0,10 (0,06-0,15)
Oui	56	70,9	1,65 (1,31-2,07)		0,34 (0,27-0,43)		0,23 (0,18-0,30)		0,08 (0,06-0,10)
Poisson fumé, séché ou salé									
Jamais ou < 1	31	38,7	1,54 (1,24-1,90)	0,67	0,38 (0,30-0,49)	0,40	0,26 (0,20-0,35)	0,43	0,08 (0,05-0,11)
Plus de 1	49	61,3	1,69 (1,33-2,16)		0,35 (0,27-0,44)		0,22 (0,17-0,30)		0,09 (0,07-0,12)
Poisson en conserve									
Non	13	16,2	1,51 (0,89-2,55)	0,58	0,30 (0,19-0,49)	0,21	0,35 (0,18-0,68)	0,19	0,08 (0,05-0,14)
Oui	67	83,8	1,66 (1,39-1,98)		0,37 (0,31-0,45)		0,22 (0,18-0,27)		0,09 (0,07-0,11)
Viande^a									
Jamais ou < 1	9	11,4	2,07 (0,92-4,63)	0,48	0,35 (0,18-0,69)	0,92	0,19 (0,08-0,46)	0,49	0,09 (0,06-0,15)
1 à 4	32	40,5	1,83 (1,46-2,27)		0,45 (0,34-0,60)		0,23 (0,17-0,30)		0,08 (0,06-0,12)
Plus de 4	38	48,1	1,44 (1,15-1,81)		0,30 (0,24-0,38)		0,26 (0,19-0,36)		0,09 (0,06-0,12)
Œufs									
Jamais ou < 2	32	40,5	1,45 (1,11-1,89)	0,29	0,35 (0,25-0,48)	0,79	0,21 (0,15-0,30)	0,39	0,09 (0,07-0,13)
Plus de 2	47	59,5	1,74 (1,39-2,17)		0,36 (0,30-0,44)		0,25 (0,20-0,33)		0,08 (0,06-0,11)
Noix, fruits secs									
Non	45	56,3	1,40 (1,08-1,82)	0,07	0,34 (0,26-0,44)	0,77	0,20 (0,15-0,27)	0,10	0,08 (0,06-0,11)
Oui	35	43,7	1,98 (1,65-2,37)		0,39 (0,31-0,48)		0,29 (0,21-0,40)		0,10 (0,07-0,13)
Laitages									
Locaux				0,81		0,33		0,94	0,74
Non	22	27,5	1,70 (1,17-2,46)		0,32 (0,23-0,44)		0,23 (0,15-0,38)		0,09 (0,06-0,14)
Oui	58	72,5	1,61 (1,33-1,94)		0,38 (0,31-0,47)		0,24 (0,19-0,30)		0,08 (0,07-0,11)
Importés				0,07		0,48		0,85	0,41

Jamais ou < 1	15	18,7	1,24 (0,81-1,90)		0,35 (0,23-0,54)		0,23 (0,14-0,40)		0,09 (0,06-0,15)
Plus de 1	65	81,3	1,74 (1,45-2,08)		0,36 (0,30-0,44)		0,24 (0,19-0,30)		0,08 (0,07-0,11)
Boissons									
Jus de fruits frais				0,48		0,71		0,02	0,11
Non	41	51,3	1,56 (1,18-2,07)		0,38 (0,29-0,50)		0,19 (0,14-0,26)		0,10 (0,08-0,14)
Oui	39	48,7	1,71 (1,42-2,06)		0,34 (0,27-0,43)		0,30 (0,23-0,39)		0,07 (0,05-0,10)
Lait local				-		-		-	-
Non	79	98,8	1,61 (1,36-1,92)		0,36 (0,30-0,43)		0,24 (0,19-0,29)		0,08 (0,07-0,11)
Oui	1	1,2	3,75 (3,75-3,75)		0,28 (0,28-0,28)		0,25 (0,25-0,25)		0,31 (0,31-0,31)
Lait importé				0,88		0,75		0,66	0,67
Jamais ou < 1	34	43,0	1,62 (1,18-2,22)		0,38 (0,27-0,54)		0,22 (0,16-0,31)		0,09 (0,06-0,12)
Plus de 1	45	57,0	1,63 (1,35-1,97)		0,35 (0,30-0,41)		0,25 (0,19-0,33)		0,09 (0,07-0,12)

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

^b La valeur *P* représente un test de tendance linéaire pour les catégories jamais ou < 1/1 à 6 par rapport à 7 à 14 et plus de 14.

Valeurs manquantes pour 3 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 1 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 2 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 4 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 1 pour fruits frais (banane, ananas...), 2 pour poisson d'eau de mer, 11 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour viande (poulet/volailles, porc...), 1 pour œufs et 1 pour lait importé.

Tableau 102 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Nouméa ($n = 80$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,37		0,02		0,86		0,44
Jamais ou < 1	37	48,0	1,50 (1,11-2,02)		0,32 (0,25-0,43)		0,24 (0,17-0,35)		0,09 (0,07-0,12)	
1 à 4	19	24,7	1,81 (1,45-2,27)		0,32 (0,26-0,39)		0,25 (0,17-0,37)		0,08 (0,05-0,13)	
Plus de 4	21	27,3	1,64 (1,20-2,26)		0,46 (0,31-0,70)		0,24 (0,18-0,32)		0,08 (0,05-0,11)	
Légumes racines				0,16		0,02		0,90		0,48
Non	52	65,8	1,52 (1,22-1,89)		0,32 (0,26-0,38)		0,24 (0,18-0,32)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	27	34,2	1,84 (1,40-2,42)		0,46 (0,33-0,66)		0,24 (0,19-0,30)		0,07 (0,05-0,10)	
Autres légumes ^a				0,04		0,03		0,04		0,54
Jamais ou < 1	32	41,0	1,31 (0,95-1,80)		0,29 (0,22-0,39)		0,19 (0,13-0,28)		0,08 (0,06-0,11)	
1 à 4	10	12,8	1,60 (1,24-2,05)		0,31 (0,24-0,41)		0,20 (0,13-0,29)		0,08 (0,05-0,12)	
Plus de 4	36	46,2	1,96 (1,56-2,46)		0,44 (0,34-0,57)		0,31 (0,24-0,41)		0,09 (0,06-0,13)	
Légumes secs										
Non	73	98,7	1,64 (1,37-1,97)	-	0,36 (0,30-0,43)	-	0,23 (0,19-0,29)	-	0,09 (0,07-0,11)	-
Oui	1	1,3	3,38 (3,38-3,38)		1,49 (1,49-1,49)		0,14 (0,14-0,14)		0,07 (0,07-0,07)	
Légumes cuits^a										
Légumes feuilles				0,30		0,09		0,61		1,00
Jamais ou < 1	44	55,7	1,55 (1,20-2,00)		0,33 (0,26-0,42)		0,22 (0,16-0,31)		0,10 (0,08-0,13)	
1 à 4	20	25,3	1,81 (1,30-2,52)		0,41 (0,27-0,64)		0,29 (0,20-0,41)		0,07 (0,05-0,10)	
Plus de 4	15	19,0	1,71 (1,29-2,26)		0,38 (0,28-0,52)		0,23 (0,18-0,31)		0,08 (0,04-0,14)	
Légumes racines				0,09		0,05		0,52		0,15
Jamais ou < 1	35	44,9	1,43 (1,05-1,95)		0,33 (0,25-0,45)		0,23 (0,15-0,34)		0,11 (0,09-0,15)	
1 à 4	15	23,1	1,87 (1,44-2,42)		0,32 (0,25-0,40)		0,22 (0,17-0,29)		0,08 (0,06-0,12)	
Plus de 4	25	32,0	1,79 (1,38-2,32)		0,44 (0,31-0,62)		0,26 (0,19-0,36)		0,06 (0,04-0,09)	
Autres légumes				0,004		0,10		0,18		0,78
Jamais ou < 1	39	51,3	1,27 (0,97-1,68)		0,33 (0,25-0,44)		0,20 (0,14-0,28)		0,09 (0,07-0,12)	
1 à 4	16	21,1	1,90 (1,52-2,38)		0,30 (0,23-0,38)		0,30 (0,22-0,40)		0,07 (0,05-0,11)	
Plus de 4	21	27,6	2,24 (1,68-2,98)		0,46 (0,34-0,62)		0,28 (0,19-0,40)		0,08 (0,05-0,13)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	24	30,4	1,25 (0,85-1,84)	0,09	0,29 (0,21-0,41)	0,14	0,20 (0,13-0,30)	0,48	0,11 (0,07-0,16)	0,84
1 à 6	8	10,1	2,25 (1,37-3,69)		0,44 (0,32-0,61)		0,32 (0,15-0,68)		0,06 (0,04-0,09)	
7 à 14	21	26,6	1,58 (1,21-2,07)		0,40 (0,30-0,53)		0,23 (0,15-0,35)		0,10 (0,07-0,14)	

Plus de 14	26	32,9	1,99 (1,55-2,55)		0,40 (0,29-0,56)		0,26 (0,19-0,37)		0,07 (0,05-0,12)	
Poisson										
Poisson de mer ^a				0,13		0,26		0,35		0,24
Jamais ou < 1	29	37,2	1,55 (1,17-2,04)		0,35 (0,26-0,46)		0,23 (0,17-0,33)		0,09 (0,07-0,12)	
1 à 4	34	43,6	1,59 (1,19-2,13)		0,36 (0,27-0,48)		0,21 (0,15-0,30)		0,08 (0,06-0,11)	
Plus de 4	15	19,2	1,99 (1,45-2,72)		0,41 (0,27-0,63)		0,30 (0,19-0,47)		0,10 (0,06-0,17)	
Poisson d'eau douce				0,59		0,55		0,45		0,55
Non	62	77,5	1,67 (1,35-2,07)		0,37 (0,30-0,46)		0,23 (0,18-0,30)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	18	22,5	1,50 (1,21-1,85)		0,32 (0,25-0,42)		0,26 (0,20-0,34)		0,07 (0,04-0,12)	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	80	100	1,63 (1,38-1,93)		0,36 (0,30-0,43)		0,24 (0,19-0,29)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Crustacés, fruits de mer				0,91		0,11		0,43		0,25
Jamais ou < 1	57	72,2	1,64 (1,31-2,04)		0,34 (0,27-0,43)		0,23 (0,18-0,30)		0,08 (0,06-0,10)	
Plus de 1	22	27,8	1,64 (1,31-2,06)		0,43 (0,34-0,55)		0,27 (0,19-0,38)		0,10 (0,06-0,15)	
Poisson fumé, séché ou salé				0,71		0,34		0,21		0,42
Non	55	68,8	1,69 (1,36-2,11)		0,35 (0,28-0,44)		0,22 (0,17-0,29)		0,10 (0,08-0,12)	
Oui	25	31,2	1,50 (1,17-1,93)		0,38 (0,28-0,51)		0,28 (0,20-0,38)		0,07 (0,04-0,10)	
Viande				0,57		0,37		0,20		0,97
Non	53	67,1	1,63 (1,29-2,06)		0,35 (0,28-0,44)		0,22 (0,17-0,29)		0,09 (0,07-0,12)	
Oui	26	32,9	1,71 (1,40-2,09)		0,38 (0,29-0,51)		0,28 (0,21-0,37)		0,08 (0,05-0,12)	
Œufs				0,63		0,31		0,06		< 0,001
Non	72	91,1	1,59 (1,33-1,90)		0,35 (0,29-0,42)		0,24 (0,19-0,30)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	7	8,9	1,85 (0,99-3,45)		0,48 (0,28-0,81)		0,17 (0,13-0,23)		0,05 (0,03-0,10)	
Noix, fruits secs				-		-		-		-
Non	80	100	1,63 (1,38-1,93)		0,36 (0,30-0,43)		0,24 (0,19-0,29)		0,09 (0,07-0,11)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	

^a La valeur *P* représente un test de tendance linéaire.

Valeurs manquantes pour 3 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 1 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 2 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 6 pour légumes secs, 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 2 pour légumes racines cuits (manioc, pommes de terre...), 4 pour autres légumes cuits (tomates, citrouille et squash...), 1 pour fruits frais (banane, ananas...), 2 pour poisson de mer (mulet, picot...), 1 pour crustacés, fruits de mer (bénéitier/troca, crabe de palétuvier...), 1 pour viande (poulet/volailles, porc...) et 1 pour œufs.

Tableau 103 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Ni chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,47
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,34
Situation professionnelle				0,03
En activité professionnelle	44	0,69 (0,49-0,96)	0,03	
Autre	36	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,05
Autres légumes cuits d'origine locale				
Plus de 1/semaine	37	1,56 (1,15-2,12)	0,005	
Jamais ou < 1/semaine	43	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), niveau d'études (baccalauréat et plus vs secondaire et moins), situation professionnelle, consommation de tabac et noix et fruits secs ainsi que légumes racines crus, autres légumes crus, légumes racines cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1), autres légumes cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1), fruits frais (jamais ou < 6 vs plus de 6) et poisson de mer (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

Tableau 104 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Cr chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,48
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,30
Âge (années)				0,04
40 et +	36	1,50 (1,08-2,08)	0,02	
18-39	44	(Référence)		
Amalgames dentaires				0,05
Oui	48	1,59 (1,12-2,24)	0,009	
Non	32	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,07
Légumes racines crus d'origine locale				
Oui	27	1,71 (1,20-2,43)	0,004	
Non	53	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, âge, niveau d'études (baccalauréat et plus vs secondaire et moins), amalgames dentaires, consommation de légumes feuilles crus (jamais ou < 1 vs plus de 1), légumes racines crus, autres légumes crus (jamais ou < 1 vs plus de 1), légumes feuilles cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1), légumes racines cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1), autres légumes cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1) et fruits frais (jamais ou < 6 vs plus de 6) d'origine locale.

Tableau 105 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Co chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,46
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,39
Sexe				0,10
Hommes	40	2,16 (1,49-3,14)	< 0,001	
Femmes	40	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,03
Autres légumes cuits d'origine locale				
Plus de 1/semaine	37	1,57 (1,10-2,25)	0,01	
Jamais ou < 1/semaine	43	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), situation professionnelle, consommation de légumes racines cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), autres légumes cuits (jamais ou < 4 vs plus de 4), noix - fruits secs et jus de fruits frais ainsi que d'autres légumes crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) et autres légumes cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

Tableau 106 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Mn chez les adultes, zone Nouméa (n = 80)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,18
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,12
Âge (années)				0,09
40 et +	36	1,74 (1,20-2,52)	0,004	
18-39	44	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), type d'habitation (maison ou villa vs autre), amalgames dentaires, consommation de tabac, tabac à l'intérieur de la maison, légumes feuilles crus (jamais ou < 4 vs plus de 4), légumes racines crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) et jus de fruits frais ainsi que légumes racines cuits (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

ANNEXE 8 : RESULTATS POUR LA ZONE ILES LOYAUTE

Distribution des concentrations urinaires

Tableau 107 : Distribution des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn pour la zone Îles Loyauté (n = 94)

	Composé	Moyenne géométrique (IC à 95%)	Percentiles					
			P10	P25	P50	P75	P90	P95
Tous^a (n = 94)	Ni	1,38 (1,21-1,57)	0,58	0,88	1,34	1,94	3,20	4,21
	Cr	1,58 (1,37-1,84)	0,59	1,05	1,57	2,29	3,37	6,22
	Co	0,37 (0,30-0,44)	0,11	0,18	0,42	0,70	1,09	1,52
	Mn	0,13 (0,11-0,16)	0,04	0,06	0,11	0,20	0,57	0,80
Adultes (n = 60)	Ni	1,23 (1,04-1,45)	0,57	0,75	1,23	1,71	2,80	3,75
	Cr	1,38 (1,16-1,64)	0,53	0,84	1,42	2,05	3,00	3,80
	Co	0,25 (0,20-0,32)	0,07	0,14	0,21	0,46	0,77	1,00
	Mn	0,13 (0,10-0,16)	0,04	0,07	0,11	0,20	0,58	0,73
Adolescents (n = 11)	Ni	1,32 (0,84-2,07)	0,40	0,81	1,29	1,66	2,60	3,40
	Cr	1,57 (0,80-3,11)	0,36	0,91	1,37	2,13	2,37	9,03
	Co	0,58 (0,34-1,00)	0,14	0,37	0,61	0,88	1,38	1,58
	Mn	0,10 (0,05-0,20)	0,03	0,06	0,08	0,12	0,13	0,71
Enfants (n = 23)	Ni	1,85 (1,52-2,24)	1,15	1,30	1,59	2,22	3,68	4,10
	Cr	2,22 (1,72-2,87)	1,19	1,45	1,70	2,87	6,11	7,34
	Co	0,70 (0,53-0,92)	0,33	0,41	0,61	1,03	1,58	1,86
	Mn	0,15 (0,09-0,24)	0,04	0,05	0,12	0,34	0,50	0,64

^a Moyennes géométriques et percentiles pondérés.

Facteurs de variation des concentrations de métaux (adultes seulement)

Tableau 108 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn (µg/g de créatinine) selon le sexe, l'âge, la communauté d'appartenance et le lieu de recrutement chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Sexe				0,002		0,70		0,01		0,16
Hommes	30	50,0	0,94 (0,76-1,17)		1,29 (1,05-1,59)		0,19 (0,14-0,25)		0,11 (0,08-0,14)	
Femmes	30	50,0	1,60 (1,28-2,01)		1,47 (1,11-1,95)		0,34 (0,25-0,47)		0,16 (0,11-0,23)	
Âge (années)				< 0,001		0,30		0,02		0,02
18-39	31	51,7	1,04 (0,86-1,26)		1,20 (0,98-1,48)		0,26 (0,19-0,35)		0,10 (0,07-0,14)	
40-59	25	41,7	1,31 (0,97-1,75)		1,56 (1,15-2,11)		0,23 (0,16-0,34)		0,19 (0,13-0,27)	
60 et +	4	6,6	3,02 (2,00-4,55)		1,89 (0,95-3,74)		0,44 (0,31-0,64)		0,10 (0,07-0,13)	
Communauté d'appartenance^a				0,84		0,18		0,27		0,56
Kanak	55	91,7	1,23 (1,02-1,48)		1,42 (1,18-1,70)		0,27 (0,21-0,33)		0,13 (0,10-0,17)	
Autre	5	8,3	1,21 (0,96-1,52)		1,01 (0,56-1,85)		0,16 (0,06-0,42)		0,12 (0,08-0,16)	
Lieu de recrutement										
Lifou	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	

^a Autre : Européen, Métis, Wallisien/Futunien, autre.

Tableau 109 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les caractéristiques sociodémographiques et personnelles chez les adultes, zone Îles Loyauté ($n = 60$)

Caractéristique	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Niveau d'études				0,56		0,05		1,00		0,49
Aucun/primaire	19	31,7	1,48 (1,08-2,02)		1,76 (1,27-2,45)		0,26 (0,17-0,40)		0,17 (0,11-0,26)	
Secondaire	17	28,3	1,10 (0,82-1,49)		1,51 (1,16-1,95)		0,26 (0,17-0,39)		0,11 (0,08-0,15)	
Baccalauréat	13	21,7	1,00 (0,65-1,57)		1,22 (0,86-1,71)		0,24 (0,15-0,38)		0,12 (0,06-0,24)	
Supérieur	11	18,3	1,34 (1,01-1,79)		0,92 (0,60-1,40)		0,26 (0,15-0,46)		0,13 (0,08-0,21)	
Situation professionnelle				0,47		0,88		0,48		0,39
En activité professionnelle	31	52,5	1,16 (0,92-1,47)		1,40 (1,05-1,85)		0,24 (0,18-0,32)		0,15 (0,10-0,21)	
Autre	28	47,5	1,29 (1,00-1,67)		1,36 (1,11-1,68)		0,27 (0,19-0,38)		0,11 (0,08-0,16)	
Emploi relié à l'activité minière ($n = 31$)				-		-		-		-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Non	31	100	1,16 (0,91-1,45)		1,40 (1,05-1,86)		0,24 (0,18-0,32)		0,15 (0,10-0,21)	
Statut marital				0,33		0,71		0,14		0,65
En couple	13	23,2	1,43 (1,01-2,02)		1,28 (0,92-1,79)		0,37 (0,20-0,69)		0,12 (0,08-0,17)	
Seul	43	76,8	1,17 (0,95-1,45)		1,36 (1,09-1,69)		0,23 (0,18-0,29)		0,13 (0,10-0,18)	
Type d'habitation				0,97		0,07		0,81		0,35
Maison ou villa	55	91,7	1,23 (1,03-1,47)		1,42 (1,18-1,71)		0,26 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Appartement	0	0,0	-		-		-		-	
Autre	5	8,3	1,23 (0,65-2,31)		1,03 (0,67-1,58)		0,27 (0,14-0,53)		0,19 (0,08-0,45)	
Résidence à < 5 km d'une zone minière				-		-		-		-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Résidence à < 10 km d'une zone minière				-		-		-		-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Classification de l'indice de masse corporelle^a				0,64		0,58		0,28		0,45
Normal	22	37,3	1,14 (0,89-1,47)		1,24 (0,92-1,67)		0,28 (0,20-0,41)		0,11 (0,08-0,17)	
Surpoids	18	30,5	1,20 (0,86-1,66)		1,41 (1,00-1,97)		0,21 (0,14-0,31)		0,13 (0,08-0,21)	
Obésité	19	32,2	1,38 (0,99-1,93)		1,53 (1,14-2,04)		0,28 (0,18-0,44)		0,16 (0,10-0,24)	

Amalgames dentaires										
Oui	4	7,4	1,03 (0,67-1,69)	-	0,79 (0,53-1,16)	-	0,13 (0,04-0,44)	-	0,13 (0,09-0,18)	-
Non	50	92,6	1,24 (1,01-1,50)	-	1,39 (1,14-1,70)	-	0,27 (0,21-0,35)	-	0,12 (0,10-0,16)	-

^a Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 1995).

Valeurs manquantes pour 1 participant pour la situation professionnelle, 4 pour le statut marital, 1 pour l'indice de masse corporelle et 6 pour les amalgames dentaires.

Tableau 110 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les habitudes de vie chez les adultes, zone Îles Loyauté ($n = 60$)

Habitudes de vie	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Ni	P	Cr	P	Co	P	Mn	P
Consommation de tabac				0,78		0,29		0,74		0,41
Oui	23	40,3	1,21 (0,89-1,64)		1,24 (0,88-1,74)		0,26 (0,18-0,39)		0,12 (0,08-0,18)	
Non	34	59,7	1,28 (1,03-1,59)		1,48 (1,22-1,80)		0,25 (0,18-0,33)		0,14 (0,10-0,20)	
Nombre de cigarettes/jour ($n = 23$)				0,80		0,33		0,84		0,88
< 10	16	69,6	1,24 (0,84-1,83)		1,14 (0,73-1,79)		0,26 (0,16-0,40)		0,12 (0,06-0,21)	
10 et +	7	30,4	1,14 (0,63-2,07)		1,49 (0,85-2,61)		0,28 (0,12-0,67)		0,12 (0,07-0,19)	
Roule ses cigarettes ($n = 23$)				-		-		-		-
Oui	2	9,5	1,02 (0,59-1,76)		1,86 (1,54-2,24)		0,25 (0,10-0,62)		0,05 (0,03-0,10)	
Non	19	90,5	1,29 (0,89-1,87)		1,19 (0,77-1,85)		0,28 (0,17-0,45)		0,14 (0,09-0,23)	
Consommation de tabac à l'intérieur de la maison				0,13		0,02		0,82		0,07
Oui	21	35,6	0,99 (0,75-1,30)		1,02 (0,80-1,32)		0,23 (0,14-0,38)		0,09 (0,06-0,13)	
Non	38	64,4	1,38 (1,11-1,72)		1,65 (1,32-2,05)		0,28 (0,22-0,35)		0,16 (0,12-0,22)	
Consommation d'alcool				0,04		0,41		0,46		0,13
Oui	23	38,3	1,00 (0,75-1,33)		1,32 (1,00-1,75)		0,24 (0,16-0,34)		0,11 (0,07-0,16)	
Non	37	61,7	1,40 (1,14-1,71)		1,42 (1,13-1,77)		0,27 (0,20-0,35)		0,14 (0,11-0,20)	
Consommation de café				0,10		0,58		0,38		0,37
Oui	50	83,3	1,17 (0,97-1,41)		1,37 (1,14-1,65)		0,25 (0,19-0,32)		0,14 (0,10-0,18)	
Non	10	16,7	1,59 (1,07-2,39)		1,42 (0,88-2,29)		0,29 (0,17-0,52)		0,10 (0,06-0,15)	
Consommation de thé				0,62		0,80		0,75		0,90
Oui	52	88,1	1,22 (1,02-1,46)		1,42 (1,19-1,70)		0,26 (0,21-0,34)		0,13 (0,10-0,17)	
Non	7	11,9	1,37 (0,75-2,49)		1,18 (0,59-2,36)		0,22 (0,12-0,40)		0,11 (0,06-0,21)	
Consommation de cannabis^a				0,45		0,48		0,60		0,39
Régulière	4	8,5	1,26 (0,63-2,48)		1,04 (0,67-1,62)		0,22 (0,09-0,54)		0,10 (0,06-0,15)	

Occasionnelle	3	6,4	0,88 (0,58-1,35)	1,34 (0,75-2,36)	0,18 (0,08-0,40)	0,08 (0,04-0,17)
Jamais	40	85,1	1,39 (1,10-1,75)	1,55 (1,25-1,93)	0,28 (0,21-0,38)	0,15 (0,11-0,20)
Consommation régulière de médicaments traditionnels						
Par voie orale						
Oui	1	1,7	1,45 (1,45-1,45)	2,10 (2,10-2,10)	0,45 (0,45-0,45)	0,08 (0,08-0,08)
Non	59	98,3	1,23 (1,03-1,46)	1,37 (1,15-1,64)	0,25 (0,20-0,32)	0,13 (0,10-0,17)
Par voie cutanée						
Oui	1	1,7	1,45 (1,45-1,45)	2,10 (2,10-2,10)	0,45 (0,45-0,45)	0,08 (0,08-0,08)
Non	57	98,3	1,22 (1,02-1,46)	1,37 (1,14-1,64)	0,25 (0,19-0,31)	0,13 (0,10-0,17)
Consommation de kava^a						
Régulière	2	3,3	4,79 (3,36-6,82)	1,74 (1,49-2,04)	1,71 (0,65-4,51)	0,26 (0,09-0,75)
Occasionnelle	12	20,0	1,08 (0,68-1,72)	1,70 (1,18-2,46)	0,24 (0,16-0,36)	0,16 (0,10-0,26)
Jamais	46	76,7	1,20 (1,01-1,42)	1,29 (1,05-1,59)	0,24 (0,19-0,31)	0,12 (0,09-0,16)
Origine de l'eau pour la cuisine						
Robinet	58	98,3	1,23 (1,03-1,47)	1,38 (1,15-1,66)	0,26 (0,20-0,33)	0,13 (0,10-0,17)
Autre ^b	1	1,7	1,38 (1,38-1,38)	1,07 (1,07-1,07)	0,14 (0,14-0,14)	0,03 (0,03-0,03)
Origine de l'eau pour la boisson^c						
Robinet	53	91,4	1,25 (1,03-1,51)	1,42 (1,18-1,70)	0,27 (0,21-0,34)	0,13 (0,10-0,17)
Bouteilles	3	5,2	1,37 (0,69-2,72)	0,86 (0,27-2,70)	0,21 (0,06-0,76)	0,17 (0,05-0,58)
Autre ^b	2	3,4	1,10 (0,80-1,53)	1,65 (0,88-3,10)	0,16 (0,14-0,19)	0,04 (0,03-0,05)
Quantité d'eau du robinet bue par jour^d (n = 53)						
Moins de 0,5 L	1	1,9	0,67 (0,67-0,67)	0,69 (0,69-0,69)	0,09 (0,09-0,09)	0,17 (0,17-0,17)
0,5 à 1 L	13	24,5	1,02 (0,75-1,40)	1,11 (0,76-1,61)	0,28 (0,16-0,47)	0,08 (0,06-0,12)
1 à 2 L	36	67,9	1,38 (1,08-1,77)	1,59 (1,29-1,97)	0,28 (0,21-0,37)	0,16 (0,12-0,23)
Plus de 2 L	3	5,7	1,03 (0,67-1,56)	1,30 (0,51-3,28)	0,22 (0,12-0,40)	0,10 (0,06-0,19)

^a La valeur *P* a été calculée pour les catégories régulière/occasionnelle par rapport à jamais.

^b Autre : eau de pluie (citerne), eau de source, eau de rivière, puits.

^c La valeur *P* a été calculée pour les catégories robinet par rapport bouteilles/autre.

^d La valeur *P* a été calculée pour les catégories moins de 0,5 L/0,5 à 1 L par rapport à 1 à 2 L/plus de 2 L.

Valeurs manquantes pour 3 participants pour la consommation de tabac, 1 pour la consommation de tabac à l'intérieur de la maison, 2 pour rouler ses cigarettes, 1 pour consommation de thé, 13 pour la consommation de cannabis, 2 pour la consommation de médicaments traditionnels par voie cutanée, 1 pour l'origine de l'eau pour la cuisson et 2 pour l'origine de l'eau pour la boisson.

Tableau 111 : Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments chez les adultes, zone Îles Loyauté ($n = 60$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Nickel	P	Chrome	P	Cobalt	P	Manganèse	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,11		0,54		0,17		0,84
Jamais ou < 1	17	30,9	1,58 (1,05-2,38)		1,45 (1,07-1,96)		0,32 (0,20-0,51)		0,13 (0,08-0,20)	
1 à 4	36	65,5	1,13 (0,94-1,37)		1,37 (1,07-1,76)		0,24 (0,19-0,32)		0,14 (0,10-0,20)	
Plus de 4	2	3,6	0,87 (0,27-2,82)		1,18 (0,95-1,46)		0,20 (0,04-1,19)		0,07 (0,03-0,13)	
Légumes racines				0,82		0,91		0,25		0,69
Non	36	65,5	1,24 (0,97-1,57)		1,36 (1,10-1,69)		0,24 (0,18-0,32)		0,12 (0,09-0,17)	
Oui	19	34,5	1,32 (1,02-1,71)		1,51 (1,06-2,15)		0,34 (0,22-0,51)		0,15 (0,09-0,23)	
Autres légumes ^b				0,18		0,70		0,10		0,83
Jamais ou < 1	26	46,4	1,41 (1,04-1,90)		1,53 (1,23-1,90)		0,29 (0,21-0,40)		0,13 (0,09-0,19)	
1 à 4	13	23,2	1,13 (0,80-1,60)		1,02 (0,61-1,70)		0,31 (0,17-0,57)		0,14 (0,09-0,23)	
Plus de 4	17	30,4	1,09 (0,85-1,38)		1,42 (1,05-1,94)		0,19 (0,13-0,28)		0,12 (0,08-0,20)	
Légumes secs										
Non	39	66,1	1,18 (0,95-1,46)	0,44	1,38 (1,13-1,68)	0,79	0,27 (0,20-0,36)	0,64	0,11 (0,08-0,15)	0,07
Oui	20	33,9	1,36 (1,00-1,84)		1,45 (1,04-2,03)		0,24 (0,17-0,35)		0,18 (0,11-0,28)	
Légumes cuits										
Légumes feuilles ^b				0,71		0,69		0,58		0,17
Jamais ou < 1	12	20,4	1,12 (0,82-1,53)		1,30 (0,92-1,85)		0,23 (0,13-0,39)		0,09 (0,06-0,13)	
1 à 4	11	18,6	1,52 (1,18-1,95)		1,31 (0,88-1,96)		0,24 (0,14-0,41)		0,21 (0,11-0,40)	
Plus de 4	36	61,0	1,21 (0,94-1,56)		1,42 (1,12-1,80)		0,27 (0,20-0,36)		0,13 (0,09-0,17)	
Légumes racines ^c				0,28		0,41		0,12		0,09
Jamais ou < 1	1	1,7	1,71 (1,71-1,71)		0,71 (0,71-0,71)		1,14 (1,14-1,14)		0,07 (0,07-0,07)	
1 à 4	23	38,3	1,12 (0,87-1,44)		1,45 (1,14-1,85)		0,20 (0,14-0,28)		0,12 (0,08-0,17)	
Plus de 4	36	60,0	1,29 (1,02-1,64)		1,36 (1,06-1,74)		0,28 (0,21-0,38)		0,14 (0,10-0,20)	
Autres légumes				0,15		0,39		0,60		0,30
Non	39	65,0	1,13 (0,91-1,39)		1,46 (1,21-1,76)		0,27 (0,21-0,34)		0,14 (0,10-0,19)	
Oui	21	35,0	1,44 (1,09-1,91)		1,24 (0,87-1,77)		0,23 (0,14-0,38)		0,11 (0,08-0,16)	
Fruits frais^a										
Jamais ou < 1	10	17,5	1,07 (0,77-1,47)	0,69	0,80 (0,51-1,26)	0,05	0,25 (0,13-0,46)	0,20	0,12 (0,08-0,19)	0,49
1 à 6	14	24,6	1,31 (0,95-1,79)		1,46 (1,01-2,10)		0,27 (0,18-0,40)		0,15 (0,08-0,28)	
7 à 14	27	47,4	1,38 (1,02-1,87)		1,59 (1,24-2,03)		0,28 (0,20-0,41)		0,14 (0,10-0,20)	
Plus de 14	6	10,5	0,95 (0,69-1,31)		1,53 (0,95-2,45)		0,15 (0,11-0,21)		0,09 (0,05-0,17)	

Poisson										
Poisson de mer ^c				0,03		0,72		0,19		0,72
Jamais ou < 1	3	5,1	0,71 (0,41-1,21)		1,06 (0,74-1,54)		0,24 (0,21-0,29)		0,10 (0,02-0,47)	
1 à 4	7	11,9	1,01 (0,70-1,46)		1,65 (1,15-2,39)		0,20 (0,11-0,36)		0,14 (0,07-0,30)	
Plus de 4	49	83,0	1,33 (1,09-1,61)		1,40 (1,14-1,71)		0,27 (0,21-0,35)		0,13 (0,10-0,17)	
Poisson d'eau douce				-		-		-		-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Crustacés, fruits de mer										
Non	40	66,7	1,26 (1,00-1,58)	0,79	1,35 (1,07-1,71)	0,39	0,25 (0,19-0,33)	0,66	0,15 (0,11-0,21)	0,08
Oui	20	33,3	1,18 (0,93-1,48)		1,44 (1,13-1,83)		0,27 (0,19-0,38)		0,10 (0,07-0,13)	
Poisson fumé, séché ou salé										
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)	-	1,38 (1,16-1,64)	-	0,25 (0,20-0,32)	-	0,13 (0,10-0,16)	-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Poisson en conserve										
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)	-	1,38 (1,16-1,64)	-	0,25 (0,20-0,32)	-	0,13 (0,10-0,16)	-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Viande^b										
Jamais ou < 1	7	12,1	1,63 (1,04-2,54)	0,16	1,43 (0,81-2,53)	0,80	0,23 (0,12-0,45)	0,58	0,12 (0,08-0,18)	0,97
1 à 4	37	63,8	1,23 (0,99-1,53)		1,41 (1,12-1,76)		0,24 (0,17-0,32)		0,14 (0,10-0,19)	
Plus de 4	14	24,1	1,06 (0,72-1,57)		1,31 (0,91-1,90)		0,28 (0,20-0,40)		0,11 (0,07-0,18)	
Œufs										
Jamais ou < 2	42	70,0	1,22 (0,98-1,52)	0,48	1,51 (1,23-1,86)	0,49	0,26 (0,20-0,35)	0,94	0,12 (0,09-0,16)	0,08
Plus de 2	18	30,0	1,25 (0,97-1,62)		1,11 (0,82-1,49)		0,23 (0,15-0,36)		0,15 (0,09-0,24)	
Noix, fruits secs										
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)	-	1,38 (1,16-1,64)	-	0,25 (0,20-0,32)	-	0,13 (0,10-0,16)	-
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Laitages										
Locaux				-		-		-		-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Importés				0,48		0,83		0,33		0,37
Jamais ou < 1	13	22,0	1,13 (0,77-1,66)		1,43 (0,96-2,13)		0,34 (0,18-0,62)		0,12 (0,07-0,20)	
Plus de 1	46	78,0	1,27 (1,04-1,54)		1,37 (1,12-1,67)		0,23 (0,18-0,29)		0,13 (0,10-0,18)	

Boissons										
Jus de fruits frais					0,02		0,44		0,01	0,51
Non	33	55,9	1,42 (1,15-1,76)			1,47 (1,17-1,86)		0,31 (0,23-0,41)		0,14 (0,10-0,20)
Oui	26	44,1	0,96 (0,76-1,21)			1,25 (0,96-1,64)		0,18 (0,14-0,24)		0,11 (0,08-0,15)
Lait local					-					-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)			1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)
Oui	0	0,0	-			-		-		-
Lait importé					0,56		0,47		0,68	0,49
Non	14	23,7	1,33 (0,87-2,03)			1,13 (0,80-1,60)		0,22 (0,14-0,35)		0,10 (0,07-0,16)
Oui	45	76,3	1,21 (1,00-1,46)			1,47 (1,20-1,80)		0,26 (0,20-0,34)		0,14 (0,10-0,19)

^a La valeur P a été calculée pour les catégories jamais ou < 1 par rapport à 1 à 4/plus de 4.

^b La valeur P représente un test de tendance linéaire.

^c La valeur P a été calculée pour les catégories jamais ou < 1/1 à 4 par rapport à plus de 4.

Valeurs manquantes pour 5 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 5 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 4 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes secs, 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 3 pour fruits frais (banane, ananas...), 1 pour poisson de mer (mulet, picot...), 2 pour viande (poulet/volailles, porc...), 1 pour laitages importés, 1 pour jus de fruits frais et 1 pour lait importé.

Tableau 112 Moyennes géométriques des concentrations urinaires de Ni, Cr, Co et Mn ($\mu\text{g/g}$ de créatinine) selon les fréquences de consommation (nombre de fois/semaine) des aliments d'origine locale chez les adultes, zone Îles Loyauté ($n = 60$)

Aliment	n	%	Moyenne géométrique (IC à 95%)							
			Nickel	P	Chrome	P	Cobalt	P	Manganèse	P
Légumes crus										
Légumes feuilles ^a				0,09		0,46		0,38		0,70
Jamais ou < 1	27	49,1	1,46 (1,10-1,94)		1,31 (1,02-1,68)		0,29 (0,21-0,42)		0,13 (0,09-0,19)	
1 à 4	26	47,3	1,08 (0,86-1,36)		1,49 (1,10-2,01)		0,24 (0,18-0,33)		0,15 (0,10-0,21)	
Plus de 4	2	3,6	0,87 (0,27-2,82)		1,18 (0,95-1,46)		0,20 (0,04-1,19)		0,07 (0,03-0,13)	
Légumes racines				0,61		0,64		0,96		0,85
Non	43	78,2	1,29 (1,05-1,59)		1,37 (1,13-1,66)		0,27 (0,21-0,35)		0,13 (0,10-0,17)	
Oui	12	21,8	1,17 (0,79-1,72)		1,57 (0,97-2,55)		0,27 (0,16-0,46)		0,13 (0,07-0,24)	
Autres légumes				0,007		0,63		0,08		0,36
Non	34	60,7	1,48 (1,17-1,87)		1,41 (1,14-1,74)		0,30 (0,22-0,41)		0,14 (0,10-0,20)	
Oui	22	39,3	0,94 (0,75-1,17)		1,29 (0,93-1,81)		0,20 (0,14-0,29)		0,11 (0,07-0,18)	
Légumes secs										
Non	58	98,3	1,25 (1,04-1,49)	-	1,41 (1,19-1,69)	-	0,27 (0,21-0,33)	-	0,13 (0,10-0,17)	-
Oui	1	1,7	0,76 (0,76-0,76)		0,83 (0,83-0,83)		0,09 (0,09-0,09)		0,05 (0,05-0,05)	
Légumes cuits										
Légumes feuilles ^b				0,69		0,30		0,57		0,07
Jamais ou < 1	13	22,0	1,15 (0,86-1,55)		1,28 (0,93-1,78)		0,24 (0,14-0,40)		0,09 (0,06-0,13)	
1 à 4	11	18,7	1,52 (1,18-1,95)		1,31 (0,88-1,96)		0,24 (0,14-0,41)		0,21 (0,11-0,40)	
Plus de 4	35	59,3	1,20 (0,92-1,55)		1,43 (1,12-1,83)		0,27 (0,20-0,36)		0,13 (0,09-0,18)	
Légumes racines ^c				0,28		0,41		0,12		0,09
Jamais ou < 1	2	3,3	1,22 (0,75-2,00)		0,62 (0,50-0,76)		0,27 (0,03-2,20)		0,09 (0,06-0,14)	
1 à 4	22	37,7	1,13 (0,87-1,47)		1,52 (1,20-1,92)		0,21 (0,15-0,30)		0,12 (0,08-0,17)	
Plus de 4	36	60,0	1,29 (1,02-1,64)		1,36 (1,06-1,74)		0,28 (0,21-0,38)		0,14 (0,10-0,20)	
Autres légumes				0,54		0,23		0,99		0,20
Non	48	80,0	1,21 (0,99-1,48)		1,48 (1,24-1,77)		0,26 (0,20-0,33)		0,14 (0,11-0,18)	
Oui	12	20,0	1,30 (0,95-1,79)		1,04 (0,65-1,66)		0,24 (0,14-0,41)		0,09 (0,05-0,15)	
Fruits frais^d										
Jamais ou <1	22	38,6	1,17 (0,91-1,49)	0,49	1,24 (0,87-1,77)	0,16	0,22 (0,15-0,34)	0,40	0,13 (0,09-0,20)	0,99
1 à 6	11	19,3	1,28 (0,89-1,85)		1,27 (0,87-1,86)		0,29 (0,18-0,46)		0,14 (0,07-0,28)	
7 à 14	22	38,6	1,39 (1,00-1,93)		1,57 (1,20-2,05)		0,28 (0,20-0,40)		0,13 (0,09-0,19)	
Plus de 14	2	3,5	0,77 (0,37-1,60)		1,42 (1,20-1,69)		0,21 (0,20-0,22)		0,08 (0,02-0,30)	
Poisson										

Poisson de mer ^c				0,03		0,72		0,19		0,72
Jamais ou < 1	3	5,1	0,71 (0,41-1,21)		1,06 (0,74-1,54)		0,24 (0,21-0,29)		0,10 (0,02-0,47)	
1 à 4	7	11,9	1,01 (0,70-1,46)		1,65 (1,15-2,39)		0,20 (0,11-0,36)		0,14 (0,07-0,30)	
Plus de 4	49	83,0	1,33 (1,09-1,61)		1,40 (1,14-1,71)		0,27 (0,21-0,35)		0,13 (0,10-0,17)	
Poisson d'eau douce				-		-		-		-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Poisson d'eau saumâtre				-		-		-		-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Crustacés, fruits de mer				0,79		0,39		0,66		0,08
Non	40	66,7	1,26 (1,00-1,58)		1,35 (1,07-1,71)		0,25 (0,19-0,33)		0,15 (0,11-0,21)	
Oui	20	33,3	1,18 (0,93-1,48)		1,44 (1,13-1,83)		0,27 (0,19-0,38)		0,10 (0,07-0,13)	
Poisson fumé, séché ou salé				-		-		-		-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	
Viande				0,90		0,72		0,23		0,47
Non	49	84,5	1,25 (1,03-1,51)		1,43 (1,18-1,73)		0,26 (0,21-0,34)		0,14 (0,10-0,18)	
Oui	9	15,5	1,15 (0,74-1,78)		1,17 (0,71-1,91)		0,17 (0,10-0,30)		0,09 (0,05-0,18)	
Œufs				-		-		-		-
Non	58	96,7	1,23 (1,03-1,47)		1,38 (1,15-1,65)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,17)	
Oui	2	3,3	1,13 (0,53-2,41)		1,32 (0,88-1,99)		0,39 (0,15-1,04)		0,12 (0,11-0,14)	
Noix, fruits secs				-		-		-		-
Non	60	100	1,23 (1,04-1,46)		1,38 (1,16-1,64)		0,25 (0,20-0,32)		0,13 (0,10-0,16)	
Oui	0	0,0	-		-		-		-	

^a La valeur P a été calculée pour les catégories jamais ou < 1 par rapport à 1 à 4/plus de 4.

^b La valeur P représente un test de tendance linéaire.

^c La valeur P représente un test de tendance linéaire pour les catégories jamais ou < 1, 1 à 6 et 7 à 14/plus de 4.

^d La valeur P a été calculée pour les catégories jamais ou < 1/1 à 4 par rapport à plus de 4.

Valeurs manquantes pour 5 participants pour légumes feuilles crus (salade verte, choux...), 5 pour légumes racines crus (carottes, radis...), 3 pour autres légumes crus (tomates, concombre...), 1 pour légumes secs, 1 pour légumes feuilles cuits (choux chinois, choux Kanak...), 3 pour fruits frais (banane, ananas...) et 1 pour poisson de mer (mulet, picot...).

Tableau 113 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Ni chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,50
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,45
Sexe				0,09
Femmes	30	1,69 (1,25-2,29)	< 0,001	
Hommes	30	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,03
Jus de fruits frais				
Oui	33	1,41 (1,03-1,91)	0,03	
Non	27	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), consommation d'autres légumes crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) et jus de fruits frais ainsi que consommation de légumes feuilles crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) d'origine locale.

Tableau 114 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Cr chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,22
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,22

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire.

Tableau 115 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Co chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,29
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,23
Sexe				0,08
Femmes	30	1,77 (1,19-2,63)	0,006	
Hommes	30	(Référence)		
Consommations alimentaires				0,04
Jus de fruits frais				
Oui	33	1,51 (1,01-2,27)	0,05	
Non	27	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe, âge (18-39 ans vs 40 ans et +), consommation d'autres légumes crus (jamais ou < 1 vs plus de 1) et jus de fruits frais.

Tableau 116 : Analyse de régression multiple des prédicteurs des concentrations de Mn chez les adultes, zone Îles Loyauté (n = 60)

	<i>n</i>	Ratio des moyennes géométriques (IC à 95%)	<i>P</i>	Contribution au R ^{2a}
Modèle complet	80	-	-	0,14
Créatinine urinaire	80	-	< 0,001	0,11
Âge (années)				0,05
40 et +	29	1,59 (1,04-2,45)	0,03	
18-39	31	(Référence)		

^a Contribution au R² = R²_{modèle complet} - R²_{modèle sans la variable (ou groupe de variables)}. R² ajustés.

Valeurs manquantes remplacées par la valeur la plus fréquente.

Variables introduites dans le modèle initial : créatinine urinaire, sexe et âge (18-39 ans vs 40 ans et +).

CNRT "Nickel et son environnement"
Tome Nickel et Santé

