



HAL
open science

Groenland : mise en abyme de problématiques en santé dans une société en transition

Soazig Parouty

► **To cite this version:**

Soazig Parouty. Groenland : mise en abyme de problématiques en santé dans une société en transition. Sciences pharmaceutiques. 2022. <hal-05027617>

HAL Id: hal-05027617

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-05027617v1>

Submitted on 9 Apr 2025

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.



HAL Authorization



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES
UNIVERSITAIRES**

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



FACULTÉ
DE PHARMACIE

UNIVERSITE DE LORRAINE
2022

FACULTE DE PHARMACIE

T H E S E

Présentée et soutenue publiquement

le 04 Juillet 2022, sur un sujet dédié au :

**GROENLAND : Mise en abyme de problématiques en santé
dans une société en transition**

pour obtenir

le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par Soazig PAROUTY

né(e) le 18 mars 1981

Membres du Jury

Présidente : Mme Brigitte LEININGER-MULLER, Professeur des Universités

Directrice : Mme Brigitte LEININGER-MULLER, Professeur des Universités

Co-directrice : Mme Annie KEROUEDAN, Médecin gynécologue

Juges : M Julien GRAVOULET, Professeur associé, Pharmacien

M Pierre-Yves PERRIN, Pharmacien

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
FACULTÉ DE PHARMACIE
Année universitaire 2021-2022

DOYEN

Raphaël DUVAL

Vice-Doyen

Julien PERRIN

Directrice des études

Marie SOCHA

Conseil de la Pédagogie

Président, Luc FERRARI

Vice-Présidente – vacant

Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier

Présidente, Béatrice DEMORE

Commission Prospective Facultaire

Président, Igor CLAROT

Vice-Président, Raphaël DUVAL

Commission de la Recherche

Présidente, Caroline GAUCHER

Chargés de Mission

Communication

Aline BONTEMPS

Innovation pédagogique

Alexandrine LAMBERT

Référente ADE

Virginie PICHON

Référente dotation sur projet (DSP)

Marie-Paule SAUDER

Référent vie associative

Arnaud PALLOTTA

Responsabilités

Filière Officine

Caroline PERRIN-SARRADO

Filière Industrie

Julien GRAVOULET

Isabelle LARTAUD,

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Filière Hôpital

Béatrice DEMORE

Marie SOCHA

Pharma Plus ENSIC

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Pharma Plus ENSAIA

Xavier BELLANGER

Pharma Plus ENSGSI

Igor CLAROT

Cellule de Formation Continue et Individuelle

Luc FERRARI

Commission d'agrément des maîtres de stage

François DUPUIS

ERASMUS

Mihayl VARBANOV

DOYENS HONORAIRES

Chantal FINANCE

Francine PAULUS

Claude VIGNERON

PROFESSEURS EMERITES

Pierre LEROY

Philippe MAINCENT

Claude VIGNERON

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Claude BLOCK

Pierre DIXNEUF

Chantal FINANCE

Marie-Madeleine GALTEAU

Thérèse GIRARD

Pierre LABRUDE

Vincent LOPPINET

Patrick MENU

Alain NICOLAS

MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES

Monique ALBERT

Mariette BEAUD

François BONNEAUX

Gérald CATAU

Jean-Claude CHEVIN

Jocelyne COLLOMB

Bernard DANGIEN

Dominique DECOLIN

Marie-Claude FUZELLIER

PROFESSEURS HONORAIRES

Janine SCHWARTZBROD
Louis SCHWARTZBROD

ASSISTANTS HONORAIRES

Marie-Catherine BERTHE
Annie PAVIS

MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES

Françoise HINZELIN
Marie-Hélène LIVERTOUX
Bernard MIGNOT
Blandine MOREAU
Dominique NOTTER
Francine PAULUS
Christine PERDICAKIS
Marie-France POCHON
Anne ROVEL
Gabriel TROCKLE
Maria WELLMAN-ROUSSEAU
Colette ZINUTTI

ENSEIGNANTS

Section CNU

*

Discipline d'enseignement

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

Danièle BENSOUSSAN-LEJZEROWICZ	82	<i>Thérapie cellulaire</i>
Béatrice DEMORE	81	<i>Pharmacie clinique</i>
Alexandre HARLE	82	<i>Biologie cellulaire oncologique</i>
Jean-Louis MERLIN	82	<i>Biologie cellulaire</i>
Jean-Michel SIMON	81	<i>Economie de la santé, Législation pharmaceutique</i>
Nathalie THILLY	81	<i>Santé publique et Epidémiologie</i>

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Ariane BOUDIER	85	<i>Chimie Physique</i>
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	86	<i>Pharmacologie</i>
Igor CLAROT	85	<i>Chimie analytique</i>
Joël DUCOURNEAU	85	<i>Biophysique, Acoustique, Audioprothèse</i>
Raphaël DUVAL	87	<i>Microbiologie clinique</i>
Béatrice FAIVRE	87	<i>Hématologie, Biologie cellulaire</i>
Luc FERRARI	86	<i>Toxicologie</i>
Pascale FRIANT-MICHEL	85	<i>Mathématiques, Physique</i>
Christophe GANTZER	87	<i>Microbiologie</i>
Frédéric JORAND	87	<i>Eau, Santé, Environnement</i>
Isabelle LARTAUD	86	<i>Pharmacologie</i>
Dominique LAURAIN-MATTAR	86	<i>Pharmacognosie</i>
Brigitte LEININGER-MULLER	87	<i>Biochimie</i>
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
Anne SAPIN-MINET	85	<i>Pharmacie galénique</i>
Bertrand RIHN	87	<i>Biochimie, Biologie moléculaire</i>

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Caroline LAROYE	82	<i>Biothérapie</i>
Julien PERRIN	82	<i>Hématologie biologique</i>
Loïc REPPPEL	82	<i>Biothérapie</i>
Marie SOCHA	81	<i>Pharmacie clinique, thérapeutique et biotechnique</i>

MAITRES DE CONFÉRENCES

Xavier BELLANGER ^H	87	<i>Parasitologie, Mycologie médicale</i>
Emmanuelle BENOIT ^H	86	<i>Communication et Santé</i>
Isabelle BERTRAND ^H	87	<i>Microbiologie</i>
Michel BOISBRUN ^H	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
Cédric BOURA ^H	86	<i>Physiologie</i>

MAITRES DE CONFÉRENCES

Sandrine CAPIZZI	87	Parasitologie
Antoine CAROF	85	Informatique
Frédérique CHANGEY	87	Microbiologie
Sébastien DADE	85	Bio-informatique
Natacha DREUMONT ^H	87	Biochimie générale, Biochimie clinique
Florence DUMARCAY ^H	86	Chimie thérapeutique
François DUPUIS ^H	86	Pharmacologie
Reine EL OMAR	86	Physiologie
Adil FAIZ	85	Biophysique, Acoustique
Anthony GANDIN	87	Mycologie, Botanique
Caroline GAUCHER ^H	86	Chimie physique, Pharmacologie
Stéphane GIBAUD ^H	86	Pharmacie clinique
Jérémy GOUYON	85	Chimie analytique
Thierry HUMBERT	86	Chimie organique
Olivier JOUBERT ^H	86	Toxicologie, Sécurité sanitaire
Alexandrine LAMBERT	85	Informatique, Biostatistiques
Julie LEONHARD ^H	86/01	Droit en Santé
Balbine MAILLOU	85	Biophysique, Acoustique, Audioprothèse
Christophe MERLIN ^H	87	Microbiologie environnementale
Maxime MOURER ^H	86	Chimie organique
Coumba NDIAYE	86	Epidémiologie et Santé publique
Arnaud PALLOTTA	85	Bioanalyse du médicament
Marianne PARENT	85	Pharmacie galénique
Caroline PERRIN-SARRADO	86	Pharmacologie
Virginie PICHON	85	Biophysique
Sophie PINEL ^H	85	Informatique en Santé (e-santé)
Marie-Paule SAUDER	87	Mycologie, Botanique
Guillaume SAUTREY	85	Chimie analytique
Rosella SPINA	86	Pharmacognosie
Sabrina TOUCHET	86	Pharmacochimie
Mihayl VARBANOV	87	Immuno-Virologie
Marie-Noëlle VAULTIER ^H	87	Mycologie, Botanique
Emilie VELOT ^H	86	Physiologie-Physiopathologie humaines
Mohamed ZAIYOU ^H	87	Biochimie et Biologie moléculaire

PROFESSEUR ASSOCIE

Julien GRAVOULET	86	Pharmacie clinique
------------------	----	--------------------

MAITRE DE CONFÉRENCE ASSOCIE

Pauline GILSON	82	Biologie cellulaire oncologique
----------------	----	---------------------------------

PROFESSEUR AGREGÉ

Christophe COCHAUD	11	Anglais
--------------------	----	---------

^H Maître de conférences titulaire HDR

* Disciplines du Conseil National des Universités :

80 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

81 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

82 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

85 ; Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

86 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

87 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

11 : Professeur agrégé de lettres et sciences humaines en langues et littératures anglaises et anglo-saxonnes

SERMENT DE GALIEN

En présence des Maitres de la Faculté, je fais le serment :

D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession

De faire preuve de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens

De coopérer avec les autres professionnels de santé

Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque.

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION, NI
IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS LES THESES, CES
OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A
LEUR AUTEUR ».

Remerciements

Je tiens à remercier le jury de la procédure passerelle d'accès aux études de santé qui, il y a 6 ans, m'a accordé la chance de démarrer un nouveau parcours professionnel. Merci de m'avoir fait confiance pour mener à bien les études de pharmacie en dépit de mes manques de connaissances initiaux. Beaucoup de changements positifs ont eu lieu dans ma vie ces 6 dernières années.

Je remercie chaleureusement Mme Brigitte Leininger pour avoir validé avec moi le contour de ce sujet de thèse, et de m'avoir laissé carte blanche pour en approfondir les aspects qui m'intéressaient le plus.

Je remercie tout particulièrement le Dr Annie Kerouedan pour avoir accepté de me rencontrer, pour m'avoir fourni de précieuses informations et ressources documentaires, et pour m'avoir conseillé des lignes directrices. Merci d'avoir apporté vos connaissances et votre expérience pour corriger et préciser ce travail.

Merci à M. Julien Gravoulet et M. Pierre-Yves Perrin d'avoir témoigné de l'enthousiasme pour le sujet que j'ai choisi et d'avoir accepté de lire et porter un regard critique sur ce document.

Je suis très honorée par l'intérêt et le temps que vous quatre, membres de mon jury de thèse, accordez au fruit de mes recherches bibliographiques.

Je remercie les titulaires d'officine et toutes les équipes qui m'ont accueillie pour un stage ou un emploi d'étudiants. De Saint-Martin d'Uriage à Tronville-en-Barrois, en passant par Quiberon et Nancy, vous m'avez donné l'élan et la motivation pour reprendre et poursuivre mes études. Je pense particulièrement à Nathalie Comont et son équipe. Merci pour ta confiance et ces étés partagés entre mer et découverte du métier. Je pense aussi à Mme Carole Burton et M. François Tournay, qui ont encadré mon stage de 6^{ème} année au cours duquel le mot « confinement » est entré dans le vocabulaire courant.

Après avoir vécu à Nancy, Toulouse, Bergen, Grenoble ou encore Santiago du Chili, une fois ma 6^{ème} année de pharmacie validée, je suis revenue en Meuse, mon département de naissance, pour y travailler. Je remercie les pharmacies qui m'ont accueillie pour mes premiers CDD : M. Benoît Richard à Tronville-en-Barrois, Mme Emmanuelle Stock à Longeville-en-Barrois, Mme Dominique Karrich à Souilly et M. Pierre-Yves Perrin à Thierville-sur-Meuse (et à Verdun !). Merci d'avoir accompagné mes premiers pas, cette nouvelle vie ne fait que commencer ! Et merci à Mme Karrich, M. Perrin et leurs équipes de me faire confiance et me

solliciter pour la suite. Après tant de candidatures et entretiens infructueux avant ma reconversion, j'y suis particulièrement sensible.

Il n'y a pas d'âge pour reprendre des études, et pour sympathiser avec les « jeunes ». Merci à vous les copains de promotion. L'épidémie de covid, le fait que je sois désormais à Verdun nous a (déjà) un peu éloignés. Ce fut un plaisir de vous côtoyer. Heureusement, nous ne sommes pas tous éparpillés... A Toul il y a Julie, j'espère que nous pourrons nous rencontrer régulièrement et avancer en parallèle.

Merci aux copains des promotions voisines qui ont choisi Verdun, pour tous ces moments, professionnels ou non, passés ensemble. Martin, je te revois me dire « mais si, moi j'attendrais de toi que tu développes les mécanismes toxicologiques du mercure », alors que j'étais tentée de prendre un raccourci. Julien, à ton tour maintenant. Si, si, un jour c'est bien de quitter la vie d'étudiant, fais-moi confiance, je connais le sujet.

La liste des amis en dehors de mon parcours d'étudiante à la faculté de pharmacie de Nancy est longue. Une petite mention spéciale à la coloc de la rue baron Buquet qui m'a accueillie pendant ces études, j'y ai fait de très belles rencontres. Et une autre à Cécile, qui s'est précipitée sur ses billets de train aussitôt la date de soutenance connue, c'est un honneur !

Merci à Fabien pour son soutien (in)conditionnel et sa « soif » de me voir terminer ce travail. Ne t'inquiète pas, une fois la thèse soutenue, j'aurai toujours des excuses pour ne pas aller à la déchèterie le dimanche matin.

Et puis il y a la famille. Merci à mes parents pour l'indéfectible confiance qu'ils placent en moi, pour m'avoir appuyée et soutenue tout au long de ce deuxième tour d'études. C'est une chance extraordinaire que j'ai de vous avoir, d'avoir votre aide en toute circonstance. Merci Maman d'avoir traqué les fautes de français et erreurs de frappe de ce texte. Notre famille se rapproche, mon frère, ma sœur, et leurs enfants sont bientôt tous en Lorraine, et cela me conforte dans les choix que j'ai fait pour ma nouvelle vie.

Reprendre les études à Nancy a été l'occasion d'avoir pour habitude de boire un thé chez ma grand-mère de temps en temps. Elle aurait eu 101 ans au moment de ma soutenance. Elle s'est arrêtée à 99. Elle était si heureuse de me voir devenir pharmacienne et parler avec moi de mes études et du métier.

Table des matières

Introduction.....	1
I. L'organisation du Système de Santé au Groenland.....	3
1. Santé, géographie et climat.....	3
2. La gestion administrative : quelques éléments historiques.....	4
3. La politique linguistique comme illustration des liens entre Danemark et Groenland.....	6
4. La situation économique	10
i) L'industrie de la pêche et le « Piniartoq » (chasseur)	11
ii) L'incertain avenir des petites communautés	13
iii) Le tourisme : de la fascination pour les territoires polaires à la COVID-19	16
iv) La place du Groenland dans les accords internationaux.....	19
v) L' « or » souterrain	19
vi) Les Groenlandais, Greenpeace et l'écologie	21
5. Quelle politique pour accompagner la transition économique ?.....	22
6. La santé dans une société en construction	24
7. Les défis logistiques du système de santé groenlandais.....	25
i) Organigramme et organisation	26
ii) Offre de soins	27
iii) Inévitables disparités dans l'accès aux soins.....	28
iv) Circuit du médicament et des produits de santé	31
8. Le cas particulier d'Uummannaq.....	33
9. Principales causes de décès au Groenland.....	35
i) Aperçu des causes de décès par classes d'âge.....	36
ii) La tuberculose : une préoccupation dont le Groenland peine à se défaire	40
iii) La couverture vaccinale	42
Conclusion	44
II. Alimentation traditionnelle : ses atouts, son ancrage	47

1.	Le paradoxe groenlandais	47
2.	L'alimentation « traditionnelle » des Groenlandais : Kalaalimernit.....	49
i)	Premiers questionnements et études	49
ii)	Qualités nutritionnelles de l'alimentation : exemple des vitamines et minéraux	51
iii)	Les aliments « traditionnels » les plus appréciés et leurs qualités nutritionnelles.....	52
3.	Notion de sécurité alimentaire.....	55
4.	Alcool et addictions	56
5.	Le sommeil des Inuits	59
	Conclusion	60
III.	L'alimentation traditionnelle face aux polluants.....	62
1.	La pollution en Arctique : une préoccupation majeure	62
i)	L'Arctique : lieu d'accumulation des polluants	62
ii)	Un environnement fragile qui ne va cesser de changer	64
2.	Les per et polyfluoroalkylés ou PFAS.....	66
i)	Les produits qui se cachent derrière ces molécules.....	66
ii)	Effets sur la santé des PFAS.....	67
iii)	Exposition des Groenlandais	68
iv)	PFAS, POP : des efforts à poursuivre	70
3.	Le mercure : de remède miracle à toxique redouté.....	71
i)	Le mercure : origine et utilisation au cours des dernières décennies.....	71
ii)	Usages et mésusages du mercure : des années de latence	73
4.	La vulnérabilité des Inuits face au mercure.....	74
5.	Nocivité du méthyl mercure.....	76
i)	Clinique des intoxications au mercure	76
ii)	Toxicologie du méthyl mercure.....	79
6.	Les grands mammifères marins, leurs acides gras et métaux lourds.....	86
7.	Perspectives d'évolution du mercure dans l'environnement	89

8.	Greenland Board of Nutrition : Campagnes d’information, solutions proposées pour une alimentation alternative	90
i)	Décisions et informations concernant le mercure à l’international	90
ii)	Un cocktail de polluants s’immisce dans l’assiette des Groenlandais	93
iii)	Missions du “Greenland board of nutrition”	94
iv)	Nutrition : Les campagnes d’information et solutions proposées	95
9.	Emergence du diabète et de l’hypertension	96
	Conclusion	98
IV.	Stratégies thérapeutiques : Diabète de Type 2	99
1.	Le diabète de type 2 et ses complications.....	99
i)	Le diabète	99
ii)	Les complications redoutées	100
iii)	Méthodes de diagnostic et de suivi.....	100
2.	Dépistage des patients atteints de diabète de type 2.....	101
i)	Comment sensibiliser et toucher l’ensemble de la population ?.....	101
ii)	« L’Education thérapeutique » groenlandaise	103
3.	Evolution des moyens de dépistage et de diagnostic	103
4.	Prise de conscience de la maladie et de ses implications	105
5.	Suivi des patients diabétiques.....	107
6.	Evolution du « plan diabète ».....	108
7.	Résultats	109
8.	Les médicaments disponibles.....	110
i)	Antidiabétiques par voie orale	110
ii)	Antidiabétiques injectables.....	112
9.	Comparaison avec les recommandations de la Société Francophone du Diabète (2021).....	114
	Conclusion	116
	Conclusion	118
	Bibliographie.....	120

Annexe 1 : Localisation des villes et villages	129
Annexe 2 : Transferts de patients vers un hôpital et coût	131
Annexe 3 : Nombre de médecins par spécialités en 2015	132
Annexe 4 : Médicaments en vente libre en épicerie.....	133
Annexe 5 : Informations nutritionnelles (Caribou, Narval, Phoque, Ombre chevalier).....	134

Liste des abréviations

ACCEPT: Adapting to Climate Change, Environmental Pollution and Dietary Transition

AMAP: Arctic Monitoring and Assessment Report

AOMI: Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

AR GLP1: Antagoniste au récepteur GLP1

ATSDR: Agency for Toxic Substances and Disease Registry

AVC: Accident Vasculaire Cérébral

BPCO: BronchoPneumopathie Chronique Obstructive

BCG: (Vaccin) Bilié de Calmette et Guérin

CEAC: Chemical of Emerging Arctic Concern

CFC: Chlorofluorocarbure

DHA: Acide Docosahexaénoïque

ECHA: European Chemical Agency

EPA: Acide éicosapentanoïque

EPA: Environmental Protection Agency

FAO: Food and Drug Administration

GLP-1: Glucagon like peptide

HbA1c: Hémoglobine glyquée

HPV: Human Papilloma Virus

IA: Inuit Ataqatigut (parti politique)

IsGLT2: Inhibiteur des transporteurs Sodium-Glucose

JECFA: Joint Expert Committee on Food Additive

LDL-Cholestérol: lipoprotéines de basse densité

LOAEL: Lowest Observed Adverse Effect Level

NOAEL: No Observed Adverse Effect Level

OCDE: Organisation de Coopération et de Développement

OGTT: Test de tolérance orale au glucose

OMS: Organisation mondiale de la Santé

PAH: Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

PCB: Polychlorobiphényle

PCR: Polymerase Chain Reaction

PFA: Paraformaldéhydes

PFAS: Substances Perfluoroalkylées

PFHxS: Acide Perfluorohexanesulfonique

PFOA: Acide pentadécafluorooctanoïque

PFOS: Acide perfluorooctanesulfonique

POP: Polluant Organique Persistant

PTWI: Provisional Tolerable Weekly Intake

ROS: Espèces Réactives de l'oxygène

SFD: Société Francophone du Diabète

TB: Tuberculose

TDI: Tolerable Daily Intake

Liste des illustrations

Figure 1 : Représentation des 5 grandes régions du Groenland extraite de (9)	4
Figure 2 : Répartition des secteurs d'activités en fonction du nombre d'employés	10
Figure 3 : Evolution de la population des lieux de moins de 60 habitants.....	13
Figure 4 : Evolution de la population de Nuuk.....	14
Figure 5 : Evolution du nombre d'habitants des 14 plus grandes villes du Groenland.....	14
Figure 6 : Nombre de nouveaux cas journaliers d'infection au SARS-COV2	17
Figure 7 : Cabine de télémédecine.....	33
Figure 8 : Répartition des décès par causes	35
Figure 9 : Nombre de suicides total sur une période de 10 ans pour les jeunes gens âgés de 17 à 24 ans	37
Figure 10 : Causes de décès dans la population 25-64 ans	39
Figure 11 : Evolution du nombre de cas de tuberculose dans les pays scandinaves et en Islande	40
Figure 12 : Photos extraites du rapport de mission de Rodahl	49
Figure 13: Evolution de la ration calorique de l'alimentation sur environ 1 siècle.....	54
Figure 14 : Consommation d'alcool estimée en litres d'alcool pur par habitant et par an.....	57
Figure 15 : Evolution de l'Arctique : réchauffement climatique et polluants	65
Figure 16 : Pictogrammes de classification du PFOA et formule chimique.....	66
Figure 17 : Pictogrammes de classification du PFOS et formule chimique	67
Figure 18 : Vision synthétique des émissions de mercure à travers le monde en 2015	71
Figure 19 : Arbre décisionnel de prise en charge du diabète (1)	115
Figure 20 : Arbre décisionnel de prise en charge du diabète (2)	115
Figure 21 : Arbre décisionnel de prise en charge du diabète (3)	116

Liste des Tableaux

Tableau I : Comparaison des budgets alloués à la santé en 2015 dans différents pays nordiques	26
Tableau II : Nombre de professionnels médicaux et paramédicaux	28
Tableau III : Calendrier vaccinal.....	42
Tableau IV : Animaux (chassés ou pêchés) particulièrement appréciés par les Groenlandais	48
Tableau V : Les principales vitamines et risques encourus en cas de carence.....	50
Tableau VI : Evolution des modes de consommation d'alcool sur une période de 25 ans.....	58
Tableau VII : Principales voies d'exposition, organes cibles et symptômes d'une intoxication au mercure.....	80
Tableau VIII : Nombre moyen de repas par mois contenant certaines catégories d'aliments	94
Tableau IX : Analyses nutritionnelles et toxicologiques des Groenlandais entre 1999 et 2005	94
Tableau X : Evolution de l'indice de masse corporelle et de l'alimentation sur 15 ans	97
Tableau XI : Etudes ayant évalué la prévalence du diabète au Groenland	104
Tableau XII : Evolution de la prévalence des cas de patients diabétiques de type 2	105
Tableau XIII : Résultats de l'enquête téléphonique de 2018 portant sur la connaissance du diabète.....	106
Tableau XIV : Evaluation du pourcentage des patients diabétiques recevant des examens annuels	109
Tableau XV : Evaluation du pourcentage des patients diabétiques recevant des examens au moins tous les 2 ans	109

Introduction

Lorsque j'évoquais l'idée de rédiger une thèse sur les enjeux de santé au Groenland, j'ai d'abord entendu des rires et des interrogations. Les territoires polaires étaient associés à quelques mots clefs (froid, glace, ours polaire et bébé phoque...), et l'on me demandait ce que j'allais bien pouvoir écrire, à quelle question j'allais répondre. Si on ne sait pas quelle question se poser sur un sujet, c'est qu'on ne connaît rien, ou presque, de ce sujet. Si l'on s'est étonné de mon idée, c'est parce que l'on en sait trop peu sur la société groenlandaise, leur système de santé, leur mode de vie actuel. La difficulté à définir un sujet ne venait pas du fait qu'il n'y avait rien à dire, mais au contraire, qu'il y avait bien trop d'enjeux à envisager et décrire.

Ce qui se vit au Groenland est éloigné de ce qui se vit en France, c'est un fait. Cependant, à certains égards, le Groenland peut servir de loupe, de miroir grossissant et légèrement déformant à ce que nous pouvons vivre en Europe continentale. Il est souvent plus facile d'observer les mécanismes chez l'autre, plutôt que les mécanismes qui se jouent en soi. A ce titre, s'intéresser aux enjeux de santé au Groenland est riche d'enseignements.

J'avais envie de m'intéresser aux conséquences en terme de santé publique d'une société où tout change, et surtout où tout change très vite : les conditions d'environnement, de vie, de travail, d'habitats... Nous étions déjà, en Europe continentale, en train de nous poser les questions de changer nos modes de vie avant la crise liée à la pandémie de SARS-COV2. Et nous avons été pris dans des perturbations que nous n'attendions pas. Ce devait n'être que provisoire, ça s'est installé dans le temps. La littérature sur les communautés arctiques et en particulier sur les Groenlandais nous apprend beaucoup sur l'adaptation aux changements, sur la redistribution rapide des rôles sociaux, sur l'importance des liens sociaux.

Lorsque l'on évoque le Groenland, les idées reçues se mêlent aux préoccupations environnementales planétaires. Il y a 15 ans, la notion de réchauffement climatique était soit contestée (1), soit lointaine et abstraite. On connaissait toutefois la fragilité et la vulnérabilité des territoires polaires. On se félicitait de l'interdiction des chlorofluorocarbures (CFC) dont les taux s'accumulent aux hautes latitudes, on s'attristait des menaces de disparition d'espèces animales en pensant à l'ours polaire, on se désolait de la fonte de la banquise avec pour préoccupation le ralentissement du Gulf Stream. Aujourd'hui, au contraire, tout est prétexte à invoquer le réchauffement de la planète, bien au-delà des territoires polaires. Les incendies, les vagues de chaleur, les tempêtes sont de plus en plus fréquents et intenses. Ce qui ne faisait qu'inquiéter quelques scientifiques, quelques spécialistes des régions polaires et inspirer les scénaristes hollywoodiens est aujourd'hui relayé dans la presse tout public (2) (3), ainsi que sur les réseaux sociaux.

Evoquer le Groenland c'est visualiser des paysages englacés, des fjords où vèlent des icebergs, des étendues blanches... On s'imagine la vie dans des petites maisons colorées sans fondation posées sur le sol gelé, groupées en petits villages côtiers. On pense à ce sol qui, désormais parfois dégèle, menaçant la stabilité des constructions et relâchant dans l'atmosphère les composés qu'il avait piégés. On se représente l'amincissement des glaciers, la banquise fragilisée. Pourtant, Groenland signifie « Terre Verte », nom qui lui avait été donné par Erik le Rouge (4), à une époque où le sud du Groenland offrait de verts pâturages. On pense ainsi à un territoire froid et austère, théâtre de bouleversements environnementaux, lieu de concentration de nombreux toxiques. Les chaînes alimentaires sont perturbées, ainsi que les modes de vie. Les changements sont multiples, profonds, et rapides. S'adapter au changement est en soi, déjà un enjeu de santé. Il est commun à l'ensemble des peuples bordant l'Océan Glacial Arctique (Russie, Grand Nord Canadien, Alaska,...). Cependant, tous n'ont pas vécu les mêmes pressions pour se transformer et pour donner l'accès à leurs richesses naturelles (pétrole, gaz, poissons, minerais). L'emploi, l'éducation, le maintien ou la perte des traditions sont des problèmes communs, mais à des degrés divers (5). De même, les comportements addictifs et violents se retrouvent malheureusement dans toutes les régions arctiques, mais avec des causes et des grades très variés (6).

Aux changements environnementaux s'ajoutent la recherche d'une indépendance vis-à-vis du Danemark, la quête d'une autonomie et l'affirmation du Groenland en tant que pays souverain. Il n'est jamais facile pour une société de s'adapter aux changements, d'en anticiper les conséquences individuelles et collectives, de s'organiser et se réorganiser sans dommage. Le Groenland est sous influence politique du Danemark et donc de l'Europe occidentale, mais est géographiquement proche de l'Amérique du Nord. Un des enjeux de santé majeur est le maintien d'un équilibre nutritionnel en parallèle d'une évolution des modes de vie, plus sédentaires, moins confrontés à la rudesse du climat. L'alimentation traditionnelle, riche en animaux marins, souffre de contaminations, notamment par les métaux lourds. Elle est bien souvent remplacée par des aliments ultra transformés, responsables des mêmes maladies partout sur notre planète, jusque dans les plus hautes latitudes nord, à savoir diabète, obésité, hypertension et autres pathologies cardiovasculaires. Le Groenland est une immense île au climat rude. L'organisation du système de santé doit s'accommoder d'un manque de personnel médical et de contraintes logistiques et techniques évidentes. Les habitants de villages reculés du Groenland se sont habitués à l'utilisation de « Pipaluk », la console de télé-médecine.

L'idée de ce travail est de s'intéresser à l'organisation du système de santé groenlandais, aux enjeux de santé publique de ce pays, à entrevoir les changements politiques, environnementaux et sociétaux qui y ont lieu, et d'évoquer les conséquences en terme de santé et les réponses faites pour améliorer la qualité de vie et la santé du peuple groenlandais.

I. L'organisation du Système de Santé au Groenland

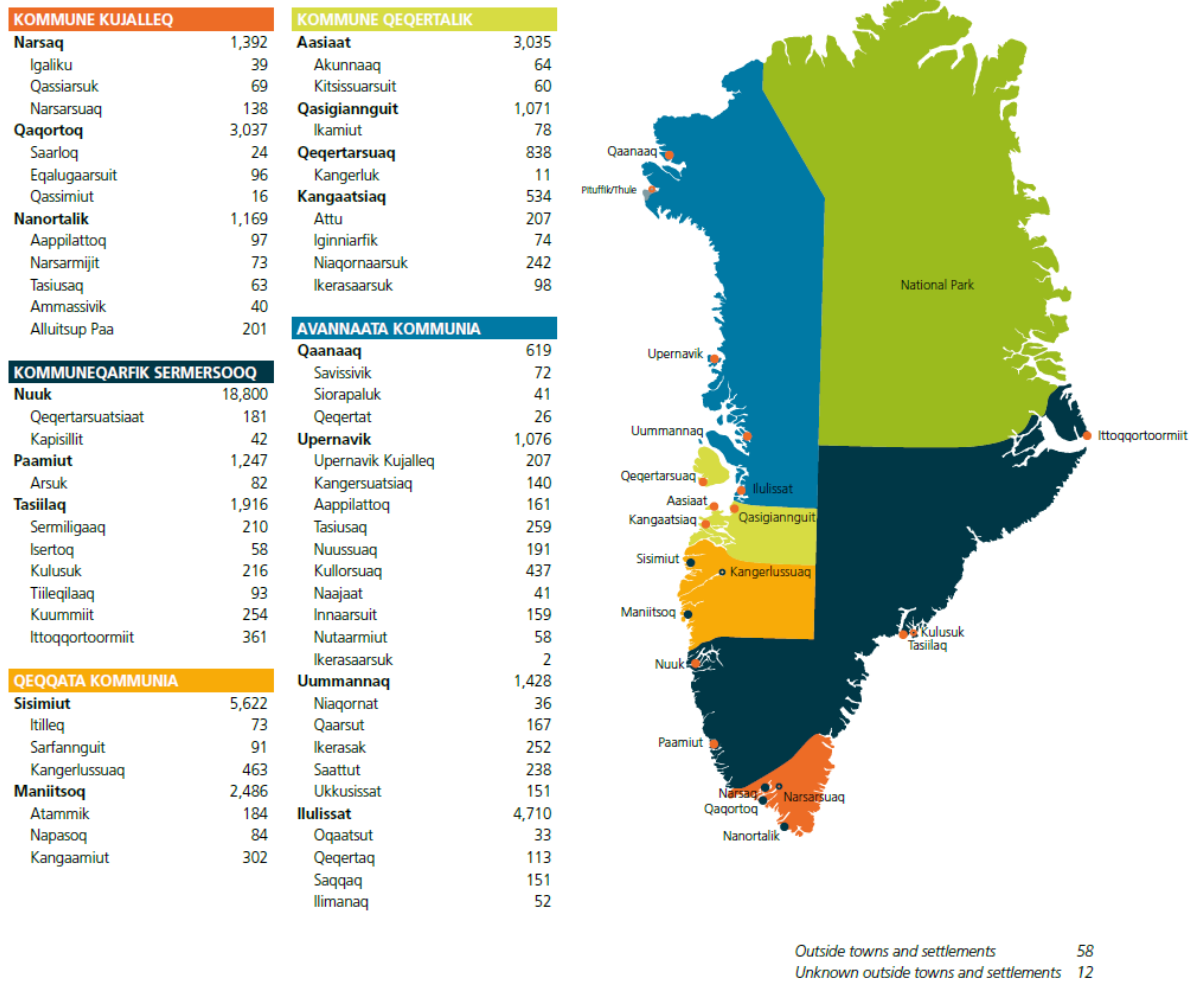
1. *Santé, géographie et climat*

Les soins sont gratuits au Groenland. Il n'y a pas comme en France des praticiens libéraux dit "de ville". Les soins se pratiquent à l'hôpital, ou dans une antenne de l'hôpital que l'on pourrait appeler maison de santé, cabinet infirmier ou dispensaire selon l'importance de la ville ou du village. Pour comprendre les enjeux du système de santé et les difficultés d'accès aux soins du Groenland, il faut prendre conscience des distances, de la répartition de la population et du climat.

Le Groenland est une île, montagneuse, dont 85% de la surface est couverte de glace. Si cette glace venait à fondre, on estime que le niveau moyen des océans s'élèverait de plus de 7m (7). 2670 km séparent le point le plus au nord du point le plus au sud, soit un peu plus que la distance séparant Paris de Moscou (2492 km). Les habitations se situent uniquement en régions côtières, et principalement sur la côte ouest (voir figure 1), car le climat y est plus clément, et l'accès par la mer plus aisé. Il n'existe pas de route sur cette île-continent. Les déplacements se faisaient traditionnellement en kayak ou traîneau à chiens. Aujourd'hui s'ajoutent les moyens de locomotion motorisés tels que les motoneiges pour les déplacements terrestres ou hivernaux si la banquise est suffisamment consolidée, les hélicoptères ou avions, ou les bateaux en période estivale.

Organiser le système de santé groenlandais revient à assurer l'accès aux soins d'urgence, aux avis et interventions spécialisés, ainsi qu'aux suivis des pathologies chroniques à une population (56 421 habitants (8)) comparable à celle d'une ville de la taille de Lorient (Morbihan) ou Chambéry (Savoie) qui se serait répartie en 18 villes et environ 60 villages sur les côtes d'un territoire grand comme l'Europe, de la France à la Hongrie, de l'Allemagne à l'Italie. La capitale, Nuuk, rassemble environ un tiers de la population, soit 18 800 habitants au 1^{er} janvier 2021 (8). Il faut donc imaginer une ville de l'importance de Verdun comme étant la plus grande ville de l'axe Paris-Moscou, sur un territoire sans réseau routier, sans réseau ferroviaire. Les conditions météorologiques ne sont pas toujours propices à un déplacement par les airs (pour cause de jour blanc ou de bourrasques intenses de vent par exemple), ou par la mer (trop de glace de mer empêche un déplacement par kayak, de la glace de mer insuffisamment solide ne permet pas un déplacement en motoneige, traîneau ou ski).

Population in Greenland by January 1st, 2021



Source: <https://bank.stat.gl/BEESTD>

Figure 1 : Représentation des 5 grandes régions du Groenland extraite de (9)

2. La gestion administrative : quelques éléments historiques

Aux contraintes géographiques et climatiques s'ajoute un paramètre géopolitique. Bien que géographiquement proche du Grand Nord canadien, l'histoire du Groenland est liée à la Scandinavie. Il a notamment été une colonie danoise, puis une province danoise. Peu à peu, le Groenland s'affirme dans son autonomie et sa souveraineté. Retracer l'histoire du Groenland permet de comprendre la situation actuelle du Groenland, et l'organisation de son système de santé.

Les Vikings (venant notamment d'Islande) ont colonisé le Groenland à partir du X^{ème} siècle, développant une activité agricole alors que le climat y était plus clément qu'aujourd'hui, de la pêche (environ 50% de leur alimentation) et le commerce d'animaux spécifiques du Groenland, principalement le morse et le narval pour leurs défenses (4). A cette époque, les tempêtes de

l'Atlantique Nord sont moins fréquentes et moins intenses et permettent des échanges par voie maritime entre Islande, Groenland et Scandinavie. Au XIII^{ème} siècle, le climat se refroidit, ce qui affecte non seulement les ressources alimentaires (réduction des surfaces productives, modification des zones de pêche avec le développement de la banquise) mais également le commerce avec l'extérieur en empêchant les liaisons maritimes durant les mois d'hiver. L'alimentation de la population sera de plus en plus basée sur les produits de la mer, atteignant jusqu'à 80% (4). En quelques décennies, la population des descendants vikings, qui avait probablement atteint 4000 habitants (4) s'éteint. Il demeurera dans la mémoire scandinave ce lien privilégié avec le Groenland, le souvenir d'y avoir développé une société et la revendication d'être issu d'un même peuple. Ce souvenir sera plus vif encore pour les Norvégiens, dont les rois avaient signé un traité avec le Groenland en 1261, peu avant d'interrompre les échanges maritimes.

Lorsque l'épidémie de peste noire du XIV^{ème} siècle vient fragiliser le Royaume de Norvège (alors tourné vers le commerce maritime), Bergen, un des ports majeurs de l'époque, est décimé, et le pays tout entier est frappé par une lourde mortalité (4). Le Danemark étant moins affaibli, les deux pays s'unissent pour contrer l'influence hollandaise grandissante dans les échanges commerciaux de l'époque. Un certain nombre d'institutions norvégiennes vont désormais siéger à Copenhague. Les contacts avec le Groenland avaient alors cessé, et il n'y avait plus aucune communication avec l'ancienne colonie viking.

C'est à la fin du XVI^{ème} siècle qu'au cours de leurs navigations les Européens repèrent des communautés inuites sur la côte ouest du Groenland, et renouent avec le commerce des animaux arctiques. Les Hollandais implantent leurs comptoirs d'été, alors que les Dano-Norvégiens estiment que ce commerce leur revient de droit, pensant avoir des ancêtres communs avec la population groenlandaise (4). Or les Inuits qui vivent désormais au Groenland sont arrivés depuis le Grand Nord Canadien, et ne sont pas les descendants des Vikings scandinaves (4). Un pasteur luthérien norvégien, Hans Egede, s'attribua la mission d'éduquer et de convertir au protestantisme la population installée au Groenland, pensant à tort y retrouver de lointains cousins (10). Il débarque le 2 juillet 1721 à l'emplacement de Nuuk, qui deviendra la capitale du Groenland. Il trouvera le moyen de transcrire par écrit la langue des habitants de Nuuk. Plus tard, avec son fils Paul Egede, ils réaliseront le premier dictionnaire de cette langue (4).

Les guerres napoléoniennes avec les jeux d'alliance, de victoires et de défaites, ont eu pour conséquences de redessiner certaines frontières européennes. Cela aura des répercussions jusqu'au Groenland puisqu'avec la dissolution de l'empire dano-norvégien en 1814, le Groenland va rester sous tutelle danoise. Il sera d'abord une colonie, puis, suite aux changements impulsés par la seconde guerre mondiale, deviendra une province danoise en 1953.

Le Danemark a en quelque sorte hérité du Groenland. Les Norvégiens se sentent appartenir à une communauté arctique, revendiquent leurs origines Vikings et sont fiers de développer une expertise des régions arctiques, en faisant par exemple vivre l'université du Svalbard. Ils déplorent la perte du lien politique et économique avec le Groenland. Le lien entre Danemark et Groenland est plus complexe. La fascination pour les territoires polaires est présente dans les consciences, tout autant que le poids financier que représentent les subventions versées au Groenland. La caricature du Groenlandais alcoolique, violent et peu intégré à une société moderne est encore présente dans les esprits danois.

3. La politique linguistique comme illustration des liens entre Danemark et Groenland

La politique linguistique illustre la complexité des liens entre le Groenland, le Danemark et l'International. Le Groenland a longtemps été administré depuis le Danemark, et en conséquence, le danois est largement parlé au sein des administrations (10). Dans les villages encore imprégnés des activités traditionnelles que sont la chasse et la pêche, on parle « groenlandais », même si en réalité il ne s'agit pas de la même langue au nord, à l'est ou à l'ouest de ce pays-île.

Une langue sert à communiquer et à se comprendre. Elle est également indissociable d'une identité culturelle. Choisir une langue officielle ou les langues enseignées à l'école revient à décider de l'importance qui est donnée à l'histoire locale ou au contraire à privilégier le maintien des liens avec le Danemark et à rendre possibles les communications internationales. C'est aussi trouver l'équilibre entre l'unité du pays et le maintien des particularités régionales.

Les missionnaires du XVIII^{ème} siècle ont instauré une langue écrite à partir de la langue « groenlandaise » qui n'était alors que parlée. Ils avaient en effet besoin de supports écrits pour prêcher et diffuser leurs enseignements. C'est notamment au Groenland de l'ouest, et à Nuuk en particulier, que les écrits se sont développés, en parallèle de l'instauration d'un système scolaire. Si les missionnaires ont participé à l'harmonisation d'une langue sur la côte ouest et à la mise en place d'un système scolaire, ils ont également interdit et dénigré les croyances traditionnelles, les pratiques chamaniques qui étaient alors punissables (4)(10). Aujourd'hui encore, les quelques pratiques chamaniques demeurent confidentielles et se pratiquent entre Groenlandais, dans des cercles de relations de confiance. L'information au sujet de leur importance et de leur rôle est difficile à trouver, si ce n'est dans des récits romancés inspirés des traditions (11).

En 1845, l'École Normale de Nuuk (Ilinniartissuaq) est créée, dans laquelle sont dispensées les premières formations religieuses, civiles, culturelles et politiques sur le sol groenlandais (4). C'est le groenlandais de l'ouest, Kalaallit oqaasi, qui est employé. Cette langue qui avait été formalisée et mise par écrit par Hans et Paul Egede, a ensuite été modernisée par Samuel Kleinschmidt (4). Elle devient alors la langue dominante, et Nuuk devient le centre de diffusion de la culture groenlandaise, puis la capitale. Et la langue de Nuuk sera le groenlandais officiel lorsqu'il faudra en choisir un.

Dans le nord du Groenland et à l'ouest, les langues inuits avaient déjà évolué quand les missionnaires ont développé la langue de Nuuk, et elles ont continué à le faire. La population groenlandaise est répartie en villes et villages le long des côtes, qui sont pour certains bien isolés, notamment au nord ainsi que sur la côte est. Les langues traditionnelles ne sont pas nécessairement compatibles et d'une région à l'autre, deux Groenlandais pouvaient ne pas se comprendre. Le choix a été fait de diffuser la langue de Nuuk, Kalaallit oqaasi, à l'école ou dans les administrations. Dans la vie quotidienne, chacun conserve sa langue locale comme vecteur de la pérennité d'une identité culturelle.

À l'issue de la seconde guerre mondiale, en 1953, le Groenland devient une province danoise. Il était jusqu'alors une colonie. À cette époque, le Danemark affirme son attachement au Groenland, alors que les États-Unis ou la Norvège revendiquent des liens (10). La seconde guerre mondiale a donné lieu à des développements technologiques fulgurants, et les besoins en énergie ainsi qu'en matières premières se diversifient et s'accroissent. Les richesses apparentes du Groenland telles que les animaux polaires sont toujours convoitées, et l'intérêt pour le sous-sol groenlandais s'intensifie (12).

Depuis le Danemark, il est décidé que seul le fait d'imposer le danois comme langue officielle permettra d'unifier le pays et de moderniser le Groenland (4). On pense alors que la langue locale, si elle permet de perpétuer une identité culturelle, réduit les opportunités professionnelles à la chasse ou la pêche, et ne permettra pas aux Groenlandais de s'intégrer au processus de mondialisation, se développer, se moderniser et accéder à un quotidien plus sûr et confortable. Le danois devient alors la première langue apprise à l'école (4). Le groenlandais sera la deuxième. Comme les instituteurs inuits parlant danois font défaut, des instituteurs danois viennent se substituer aux Groenlandais pour enseigner et prendre la direction des écoles. Le film aux couleurs de reportage du réalisateur français Samuel Collarday « Une année polaire », sorti en 2018, bien qu'étant une œuvre fictive censée se dérouler au XXI^{ème} siècle, propose une illustration du décalage entre une vision danoise et le vécu sur le sol groenlandais. On assiste au recrutement d'un jeune Danois n'ayant encore jamais enseigné, à qui l'on confie la mission d'aller « éduquer » et enseigner les valeurs danoises à des enfants d'un village isolé du Groenland. Les enfants voient ainsi arriver un instituteur qui ne parle pas la même langue qu'eux et qui ne connaît rien de leur quotidien. Les repères du jeune Danois sont vite bouleversés. Il apprend à connaître la rudesse du climat, la vétusté des infrastructures (de son

logement en particulier, sans aucune boutique de bricolage à proximité), et à s'adapter aux priorités du terrain, de la vie au Groenland. Il prend la mesure de l'incertain avenir des jeunes Groenlandais.

Il y a pendant l'après-guerre une prise de conscience et une inquiétude concernant le patrimoine culturel et l'identité groenlandaise, puisqu'en devenant province danoise, le Groenland cherchait au contraire à affirmer sa souveraineté en se débarrassant du statut de colonie. Robert Peterson, linguiste et ethno sociologue va réformer l'orthographe et simplifier l'apprentissage du groenlandais pour inciter les plus jeunes à continuer à l'apprendre et le maîtriser (4). En parallèle, l'autonomie interne du Groenland est actée le 1^{er} mai 1979, et la politique linguistique émanera désormais du gouvernement autonome. Kalaallit oqaasi est à nouveau première langue enseignée à l'école, le danois redevient second. Les deux langues cohabitent dans l'administration groenlandaise.

A ces deux langues s'ajoute l'anglais. Car si les liens sociaux et politiques du Groenland sont scandinaves, il est géographiquement proche de l'Amérique du Nord. Le développement du tourisme et la gestion des ressources actuellement exploitées (la pêche notamment), ou convoitées dans le futur (les ressources minières ou gazières) nécessitent de maîtriser la langue internationale qu'est l'anglais. On demande donc aux Groenlandais, pour prendre leur place dans leur pays et dans le monde, d'être trilingues (10).

Cette question de choix des langues, que ce soit à l'école ou parlées dans les administrations, est cruciale en matière de santé. Elle l'est déjà si l'on place le bien-être psychique et moral, la recherche d'un équilibre identitaire comme un enjeu de santé publique. Être en bonne santé requiert d'adopter un mode de vie qui équilibre nos besoins physiologiques et nous donne envie de poursuivre un but, d'avoir des perspectives d'avenir (13). La question du choix d'une langue est également capitale en matière d'organisation des soins et du système de santé. Les professionnels de santé ne sont que très peu à être formés sur le sol groenlandais. Seuls les aides-soignants et désormais les infirmiers le sont (14). Pour que les Groenlandais puissent accéder aux études de santé, il leur faut donc connaître le danois, et s'adapter à la vie danoise le temps d'accomplir leurs études au Danemark.

La politique d'immigration, contrôlée depuis Copenhague est par ailleurs relativement stricte (12), afin d'éviter des flux d'immigration qui seraient des stratégies d'infiltrations à visée politique ou industrielle. La plupart des emplois médicaux et paramédicaux sont donc encore actuellement pourvus par des Danois. Le danois est ainsi la langue la plus parlée dans le système médical groenlandais (13), notamment dans les hôpitaux et cliniques des villes.

Le nombre de Groenlandais désirent et ayant la possibilité d'aller étudier la médecine sur le continent est insuffisant pour couvrir les besoins, puisque tous ne rentreront pas au Groenland exercer leur profession (4) (15). Les Danois quant à eux redoutent la solitude et l'isolement, craignent

d'être le seul médecin à des centaines de kilomètres à la ronde pour gérer l'ensemble des problèmes médicaux (14). La nuit polaire et le soleil de minuit attirent certains, en rebutent d'autres. Du fait des enjeux géopolitiques évoqués plus haut, la politique d'immigration et d'accès aux emplois au Groenland est stricte. Seuls les ressortissants groenlandais ou scandinaves ont accès aux postes de médecins. Cela pose un véritable problème de recrutement. Le Groenland étant en pleine mutation, les décisions affectant les liens entre Groenland et Danemark peuvent à tout moment remettre en question tout ou partie d'un projet de carrière au Groenland, d'où certaines réticences additionnelles. Le Danemark joue encore un grand rôle dans le pilotage du système de santé. Les études épidémiologiques, les travaux de recherche émanent d'instituts danois ou de Nuuk (qui est la plus danoise des villes groenlandaises). De ces travaux de recherche émaneront des conclusions et des suggestions d'amélioration du système de santé tout en limitant ses coûts.

L'ensemble des postes de professionnels de santé vacants n'est pas pourvu (14). Les critères mis en avant pour attirer du personnel sont l'esprit de découverte, un certain goût d'aventure ou encore un cadre de vie particulier. Du point de vue professionnel, les postes sont à responsabilités et octroient une grande liberté d'organisation. Il n'y a pas de transaction monétaire entre les professionnels de santé et les patients. En dehors de la capitale Nuuk (ville dont la taille permet de dissocier sa vie privée de sa vie professionnelle), devenir soignant au Groenland implique de s'intégrer, à terme, à la communauté de ses patients (13).

Ce qui peut être perçu comme attractif pour certains sera au contraire réhibitoire pour d'autres. Le manque d'attrait des postes de professionnels de santé du Groenland s'explique par le niveau de responsabilité élevé auquel on peut se sentir mal préparé (14). Être le seul médecin d'une communauté isolé est facteur de stress et nécessite d'être en mesure de répondre à toute situation d'urgence, à tout instant. Le fait d'être intégré à la communauté est certes un facteur de compréhension et de bonne connaissance des patients mais ne laisse pas de temps de repos ou de relâchement dans la vie sociale. Si certains aiment la liberté d'action offerte dans les hôpitaux, d'autres vont redouter d'avoir à accomplir les fonctions administratives ou de gestion. D'autant plus que depuis la réforme mise en application en 2011, des comptes sont à rendre aux capitales de régions, et les responsabilités administratives s'alourdissent alors que la liberté d'action s'amenuise.

Enfin, la répartition de la population sur le territoire impose de répartir les médecins exerçant des spécialités différentes sur différentes communes (14). Il est alors nécessaire de travailler en réseau sur l'ensemble du pays (et avec des médecins de Copenhague), grâce aux outils de télémédecine. Cela peut être positif et permettre d'améliorer des compétences dans une spécialité autre que la sienne, mais à l'inverse rend difficile la mise à jour et la progression des connaissances dans sa propre spécialité. Le confrère le plus proche exerçant la même spécialité se trouve parfois en Islande.

L'autre challenge pour aller travailler au Groenland est bien évidemment la langue. Car si le danois est parlé au sein de l'hôpital, il est important pour s'intégrer et pour montrer son respect pour les patients et pour la communauté d'accueil de s'initier au groenlandais. Ce qui est d'autant plus délicat si l'on effectue des tournées dans le nord du pays ou si l'on exerce sur la côte est, là où la langue locale diffère du groenlandais administratif (4). Le choix des langues apprises et parlées au sein des administrations, des unités de soin, des entreprises est crucial pour ne pas demeurer isolé et reculé dans un environnement où les conditions de vie sont rudes. Le danois ouvre des perspectives et permet une mise à jour ou une modernisation, notamment du système de santé. Alors qu'en parallèle, Groenland et Danemark cherchent à acquérir une indépendance l'un vis-à-vis de l'autre.

4. La situation économique

L'économie n'est pas le cœur de ce travail. Et pourtant, les enjeux économiques et les enjeux de santé sont bel et bien liés. Car à l'heure actuelle, l'équilibre budgétaire du Groenland dépend toujours de subventions danoises. Et le système de santé groenlandais n'atteindra une autonomie totale que lorsque le Groenland aura équilibré l'ensemble de ses finances.

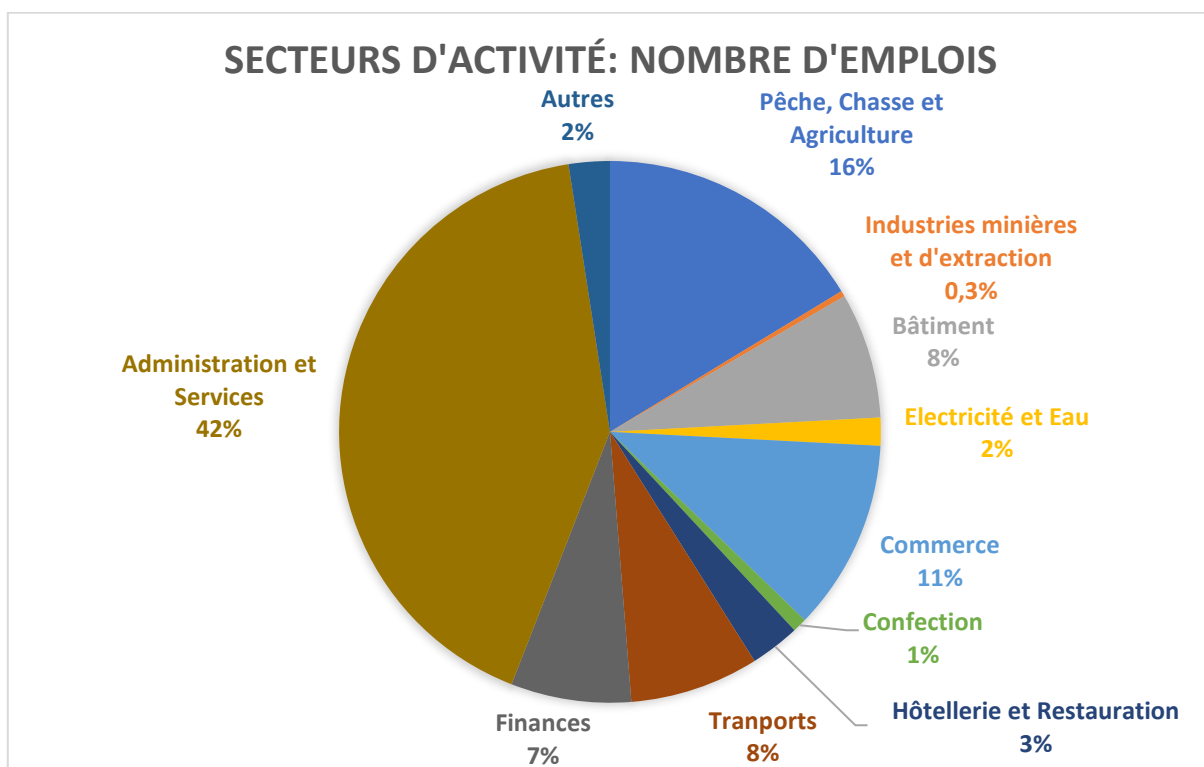


Figure 2 : Répartition des secteurs d'activités en fonction du nombre d'employés. Données disponibles en ligne <https://bank.stat.gl/pxweb/en/Greenland/> (8)

La figure 2 montre la répartition des emplois au sein du pays. Le premier employeur est l'état avec ses administrations et ses services publics. Ensuite, vient le secteur de la pêche et dans une moindre mesure la chasse. Dans ces deux secteurs, plus de 90% de la main d'œuvre est d'origine groenlandaise. Alors que dans les industries minières ou même dans la restauration, jusqu'à 30% des employés sont étrangers, Danois principalement. Ces chiffres sont à rapprocher des contraintes qu'ont les Groenlandais à se former et poursuivre des études, notamment dans des secteurs techniques. 30% des étudiants doivent quitter le Groenland et étudier à l'étranger, principalement au Danemark (9). Les réflexions politiques et les décisions d'organisation sont centrées sur un objectif : s'affranchir de l'aide financière danoise. Mais cela ne se fera pas dans n'importe quelles conditions, comme l'ont montré les élections tenues au printemps 2021 (16).

i) L'INDUSTRIE DE LA PECHE ET LE « PINIARTOQ » (CHASSEUR)

L'économie traditionnelle des Groenlandais était essentiellement fondée sur la chasse et la pêche. Au sud du pays se trouvent des fermes, avec principalement des élevages de moutons, mais à l'heure actuelle l'activité agricole ne constitue pas un pilier de l'économie groenlandaise. La fonte du pergélisol ouvre peu à peu des perspectives, encore lointaines. L'industrie de la pêche pèse actuellement pour un tiers des revenus générés par les entreprises groenlandaises (9).

Au niveau industriel, la pêche s'est fortement développée dans les années 1970, accompagnée d'un mouvement migratoire danois, et de l'apparition d'immeubles dans le paysage de Nuuk (17). On distingue la pêche au large sur les grands navires qui servent également d'usines, de la pêche « côtière », où les poissons sont vendus ou transformés sur le continent. Dans ce second secteur, il existe deux entreprises principales, « Royal Greenland » qui est publique et « Polar Seafood » qui est privée (9). De petites entreprises émergent à nouveau, à l'interface entre la pêche « de loisir » et la pêche industrielle.

La chasse, quant à elle, est soumise à la souscription d'une licence. Ce qui permet de connaître le nombre de chasseurs professionnels et occasionnels. Le nombre de chasseurs professionnels est stable depuis 2014, et s'élève à 2000 chasseurs. Le nombre de licences de chasse « occasionnelle » est, lui, en hausse. Il était d'environ 4000 en 2014, a atteint un maximum de 5000 et diminue depuis (9). Le chasseur se dit « piniartoq » en groenlandais. Ce qui se traduit par « celui qui veut, qui fournit un effort pour obtenir » (4). Il est pourvoyeur de nourriture, en même temps que vecteur de traditions et d'un patrimoine culturel. Il véhicule des valeurs de partage et de solidarité au sein d'une communauté évoluant dans un environnement hostile. Chasser ou pêcher en tant que « auto-

entrepreneur » n'est plus uniquement conditionné par des compétences mais nécessite des ressources financières pour se procurer et entretenir un équipement coûteux. Ainsi, les chasseurs-pêcheurs ont parfois en parallèle une activité salariée, avec les contraintes associées : la chasse ou la pêche nécessitent d'être disponible lorsque le moment vient (18). Inversement, ceux qui vivent exclusivement d'une activité salariée ont la nécessité d'acheter en circuit court (4) les ressources de la pêche et fournissent ainsi quelques revenus aux chasseurs leur permettant de poursuivre leur activité. Les Groenlandais ne sont pas nécessairement à la recherche d'un emploi stable, qui les priverait de leur liberté de mouvements, leur ferait manquer des opportunités de chasse. Le rythme de vie est différent de celui que nous avons aux moyennes latitudes, et varie avec les saisons.

Nicolas Dubreuil dans le récit « Akago » de son expérience dans un village (Kullorsuaq) du nord du Groenland (18) décrit une photo qu'il a eu l'occasion de prendre. Elle montre la fille d'un de ses amis pêcheurs, assise sur un tabouret, le nez rivé sur son téléphone, et à ses pieds, sur le sol de la cuisine, gît le phoque que son père n'a pas encore dépecé. Elle a refusé d'apprendre à s'occuper des animaux apportés par les chasseurs, que ce soit son père, son grand-père ou un éventuel mari. Les jeunes filles de chasseur n'ont plus pour rêve de devenir femme de chasseur (4). Quel est donc l'avenir pour ces villages si ils ne sont bientôt plus peuplés que de personnes un peu âgées et de jeunes hommes célibataires ? Les changements climatiques qui affectent la banquise, et modifient les zones de pêche, leur saisonnalité et les techniques employées ont fragilisé certains villages. Les parents n'enseignent plus les techniques de pêche qu'ils connaissent, et souhaitent que leurs enfants fassent des études pour apprendre un autre métier (18).

Ainsi, si chasse et pêche sont, en nombre d'emplois, un secteur d'activité important au Groenland, il ne s'agit plus des activités telles qu'elles ont été pratiquées traditionnellement par les Inuits. Les entreprises qui génèrent des emplois et des revenus sont des grosses structures nécessitant des investisseurs. Dans leur cheminement vers l'indépendance, les Groenlandais commencent à s'investir dans de petites entreprises au sein desquelles ils seraient souverains (9).

En 2021, 83% de la population habitent dans l'une des 13 villes de plus de 1000 habitants (calculs faits sur la base des chiffres mis à disposition sur la base de données stat.gl (8)). Si des industries de pêche se sont développées permettant à des agglomérations de gagner des habitants, ce sont dans les petits villages et les communautés que se perpétuent les traditions de pêche et de chasse. Les 40 villages et hameaux les moins peuplés (pas plus de 200 habitants par localité) se répartissent sur la côte groenlandaise et ne rassemblent pas plus de 3700 âmes en totalité (8).

ii) L'INCERTAIN AVENIR DES PETITES COMMUNAUTÉS

Les habitants de ces villages rêvent pour certains de modernité et d'emplois. Les entreprises pétrolières nourrissent des rêves lorsqu'elles achètent une concession, promettent des constructions modernes et des emplois avant d'abandonner un projet encore trop coûteux (18). Car tout le matériel est à acheminer sur place alors que la navigation n'est pas possible toute l'année. La réalisation logistique est un véritable challenge. Les élections du printemps 2021 ont montré que la jeune génération ne souhaitait pas l'accès à une société plus modernisée à n'importe quel prix (16). Les Groenlandais veulent leur indépendance, améliorer leurs conditions de vie, tout en étant profondément attachés à des valeurs environnementales. L'évolution de la population des différentes communes et hameaux du Groenland est sans appel : La population des plus petits villages décline (figure 3) et la ville de Nuuk a vu sa population doubler en 40 ans (entre 1981 et 2021) et rassemble aujourd'hui le tiers des Groenlandais (figure 4).

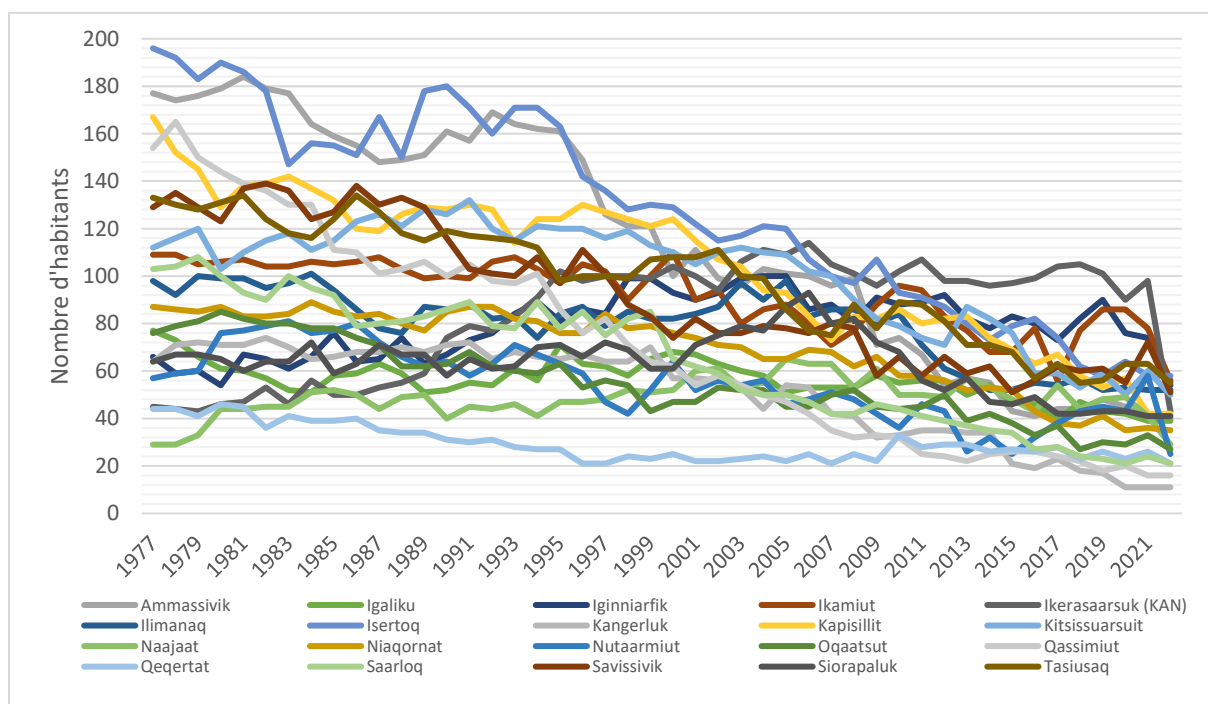


Figure 3 : Evolution de la population des lieux qui ont rassemblé moins de 60 habitants à un moment depuis 1977. Données extraites du site <https://bank.stat.gl/pxweb/en/Greenland/> (8). Voir annexe 1 pour l'emplacement des villages concernés

Nuuk n'est pas un cas isolé, et toutes les villes du Groenland qui rassemblaient plus de 600 habitants dans les années 1980 se maintiennent ou s'accroissent (figure 5). La figure 3 montre que la proportion de Groenlandais vivant dans les villages qui, aujourd'hui, rassemblent moins de 500

habitants n'a fait que baisser. L'emplacement géographique joue beaucoup. La côte groenlandaise est très irrégulière et découpée, avec la présence des fjords. Des villages se sont créés sur des îlots ou des avancées de terre. La proximité d'une ville comme Nuuk, Sisimiut ou Ilulissat permet au village de se maintenir. En revanche, l'isolement des petites communautés très au nord, ou à plusieurs centaines de kilomètres des premiers voisins rend l'avenir incertain (voir annexe 1 pour les cartes).

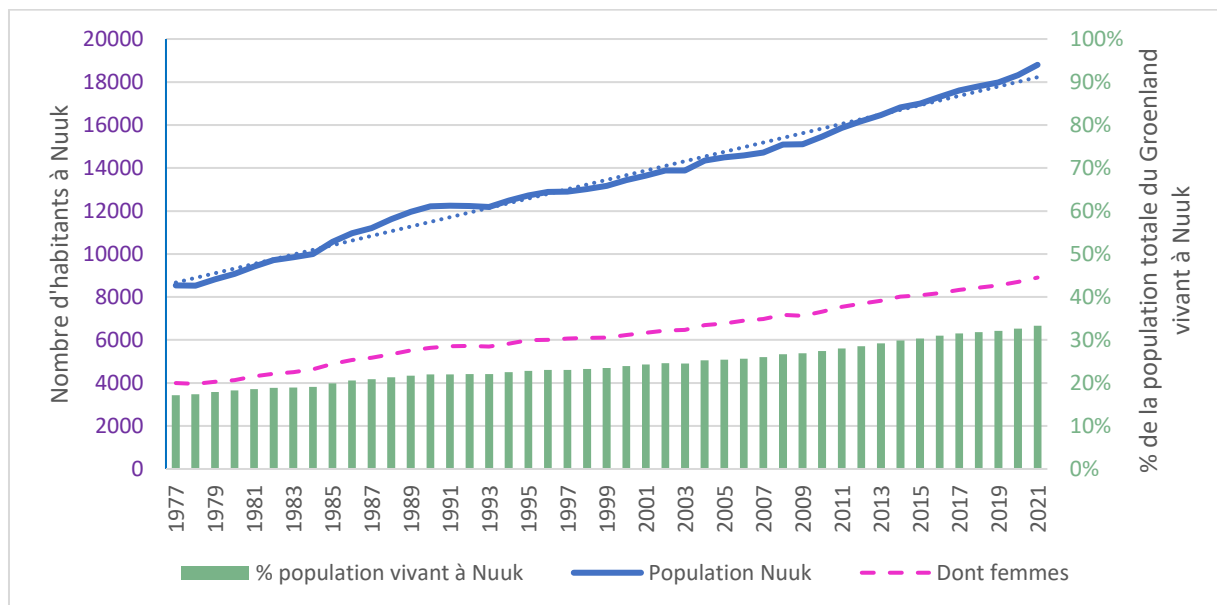


Figure 4 : Evolution de la population de Nuuk. Les courbes bleues se rapportent à l'échelle de gauche et représentent le nombre d'habitants de Nuuk (trait plein) et les pointillés la proportion de femmes. Les histogrammes verts se rapportent à l'échelle de droite et représentent le pourcentage de Groenlandais vivant à Nuuk. Données extraites de <https://bank.stat.gl/pxweb/en/Greenland/> (8)

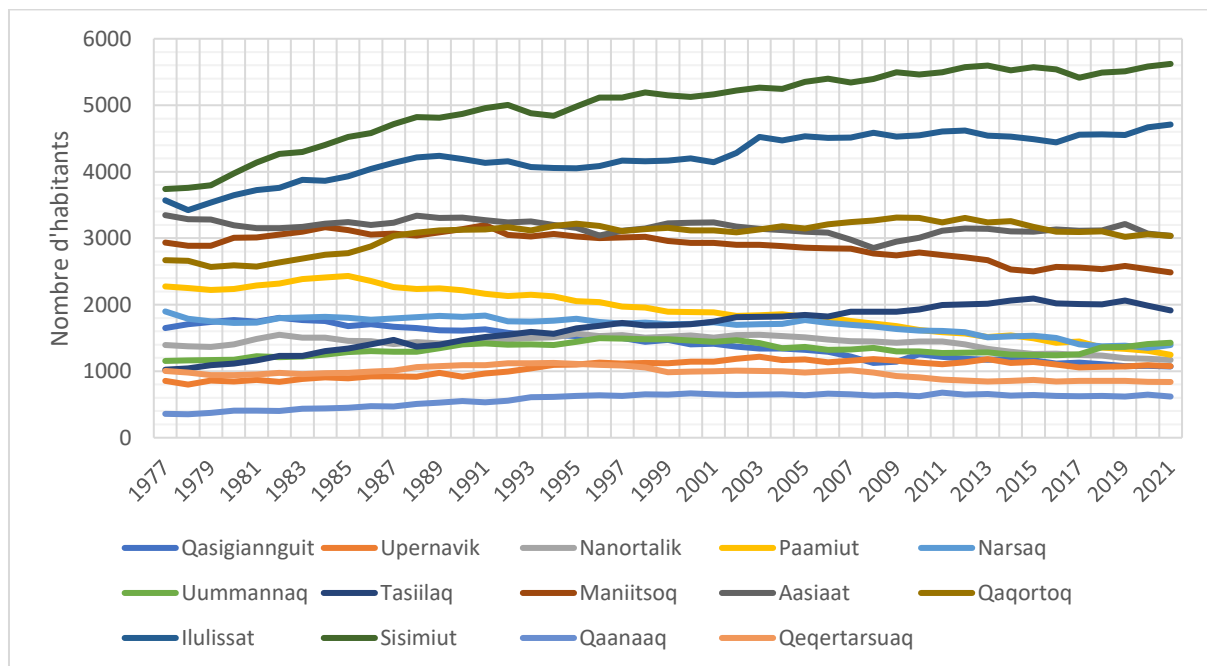


Figure 5 : Evolution du nombre d'habitants des 14 villes les plus importantes du Groenland. Données extraites du site <https://bank.stat.gl/pxweb/en/Greenland/> (8). Voir annexe 1 pour la localisation des villes concernées.

Les décisions politiques à ce sujet sont difficiles à prendre : la chasse et la pêche traditionnelles sont des piliers fondamentaux de la culture inuite, mais participent peu à l'économie d'une nation en construction. Or garantir le développement, l'accès à l'eau, à l'électricité et aux soins médicaux des villages isolés demande une logistique importante et coûteuse. Les chasseurs et pêcheurs des villages sont pourtant attachés à leur lieu de vie et leur identité.

Les habitants des petites communautés (moins de 200 habitants, réparties ici et là le long de la côte groenlandaise) sont-ils prêts à changer de mode de vie pour une organisation plus urbaine ? Que deviennent les valeurs de solidarité et de partage lorsque les communautés se regroupent en une petite ville ? Peter Bjerregaard a étudié les comportements alimentaires (19) des Groenlandais en fonction de leur lieu de vie. Il a mis en évidence la notion d'insécurité alimentaire à Nuuk où les Groenlandais ont des difficultés à s'approvisionner en aliments traditionnels, notamment en raison de leur coût et de l'absence de chasseur ou pêcheur dans l'entourage proche.

Est-ce que l'adaptation aux changements se fera positivement, avec un allègement des préoccupations, de meilleures perspectives ou au contraire assistera-t-on à une marginalisation, une recrudescence de conduites addictives, une perte de repères (5)? En parallèle, le gouvernement groenlandais cherche parfois à s'opposer aux politiques héritées du Danemark. Ainsi, la situation des villages peut se trouver renforcée au gré d'une élection, pour montrer la spécificité du Groenland vis-à-vis de la politique d'urbanisation danoise (4). Les décisions politiques et économiques quant à l'avenir des petites communautés ont des conséquences en terme de santé, tant à l'échelle individuelle que collective. Les conduites addictives des peuples du grand nord, notamment la consommation d'alcool, ne sont malheureusement pas qu'un mythe. Les Groenlandais ont toutefois mieux su laisser se diffuser la culture occidentale chez eux que les peuples autochtones du Grand Nord canadien ou de l'Arctique russe. Dans un pays aux températures fréquemment négatives, dans lequel les pratiques de loisir (ou de survie) sont la chasse ou la pêche, l'imprégnation alcoolique ne pardonne pas. Les accidents de pêche ou de chasse demeurent une des causes de mortalité (en moyenne 30 décès annuels par accident, dont 2/3 sont des hommes) y compris chez les jeunes hommes expérimentés et alertes. Il n'y a pas de place dans ces activités pour l'altération de la vigilance. De même, les températures nocturnes ne laissent aucune chance de survie à une personne alcoolisée. Avec les conduites addictives viennent trop souvent la violence et les abus sexuels, qui ont pu être des préoccupations majeures par le passé dans le collectif groenlandais (20).

iii) LE TOURISME : DE LA FASCINATION POUR LES TERRITOIRES POLAIRES A LA COVID-19

Le tourisme se développe comme partout dans le monde. Les destinations polaires fascinent. Les touristes apportent leur contribution à l'économie locale. Par exemple, participer à des circuits en traîneaux à chiens offre au chasseur qui les propose des ressources financières pour nourrir ses chiens et s'en occuper. Se séparer de ses chiens pour raison financière revient à abandonner la chasse, et perdre une part de son identité (18). Renoncer à la chasse c'est renoncer à une activité qui avait été enseignée par son père, son grand-père ou une autre figure paternelle proche. Le tourisme, dans certaines régions, permet alors de faire perdurer certains équilibres fragiles (18).

Comme beaucoup d'autres îles, l'histoire du Groenland compte plusieurs épidémies (mortelles) venues avec les commerçants, colons et touristes. Les enjeux de santé croisent les enjeux économiques liés au tourisme dans le contexte de la crise sanitaire que nous connaissons en 2020-2021. Le 16 mars 2020, le Groenland recense le premier cas de patient contaminé par le SARS-COV2. Comme ailleurs dans le monde, très vite, on en recense d'autres, jusqu'à atteindre 11 cas. Le 9 avril 2020, le Groenland n'enregistre aucun décès, tous les patients sont guéris, et aucun d'entre eux n'est passé par un hôpital. C'est le premier pays à s'être débarrassé de la Covid-19 en 2020. Il n'y aura aucun autre cas pendant des mois. Comme partout ailleurs dans le monde, cela se fait au détriment de certaines activités économiques, et en première ligne, le tourisme.

Dès la découverte du premier cas de contamination au SARS-COV2, tous les vols non essentiels, y compris les vols intérieurs du pays, sont très fortement déconseillés. Les rassemblements de plus de 100 personnes sont interdits. La démographie du pays, avec des villes et villages faiblement peuplés va cette fois être un atout du point de vue de la santé, alors qu'habituellement, l'isolement et les distances peuvent occasionner un frein à une prise en charge rapide. Les Groenlandais revenant de l'étranger sont incités à observer un isolement de 2 semaines à leur domicile. Le pays se confine à son échelle. Du 28 mars au 15 avril 2020, la vente d'alcool est interdite pour prévenir les violences domestiques. Le pays va maintenir son isolement, limitant ses échanges avec l'extérieur au strict nécessaire, et coupant ainsi l'accès aux touristes pendant plusieurs mois. L'avenir permettra de connaître l'évolution des activités touristiques au Groenland, ce qui a été fragilisé, ce qui se maintiendra.

Ce n'est qu'en 2021, avec la reprise des vols en provenance et à destination du Groenland que la covid-19 fera sa réapparition au Groenland (voir figure 6). La campagne de vaccination avait précédé la réouverture des frontières, et l'état des connaissances concernant la prise en charge a nettement évolué entre mars 2020 et le printemps 2021. Et surtout, des mesures drastiques ont été prises pour ne pas que la pandémie s'implante sur l'île (21). Si le nombre de nouveaux cas a augmenté en août et

septembre 2021 (voir figure 6), à l'automne 2021 le Groenland n'enregistrait toujours aucun décès lié à la covid 19. En octobre 2021, le Groenland recensait moins de 600 cas de covid depuis le début de la pandémie, la majorité des contaminations ayant eu lieu en été 2021.

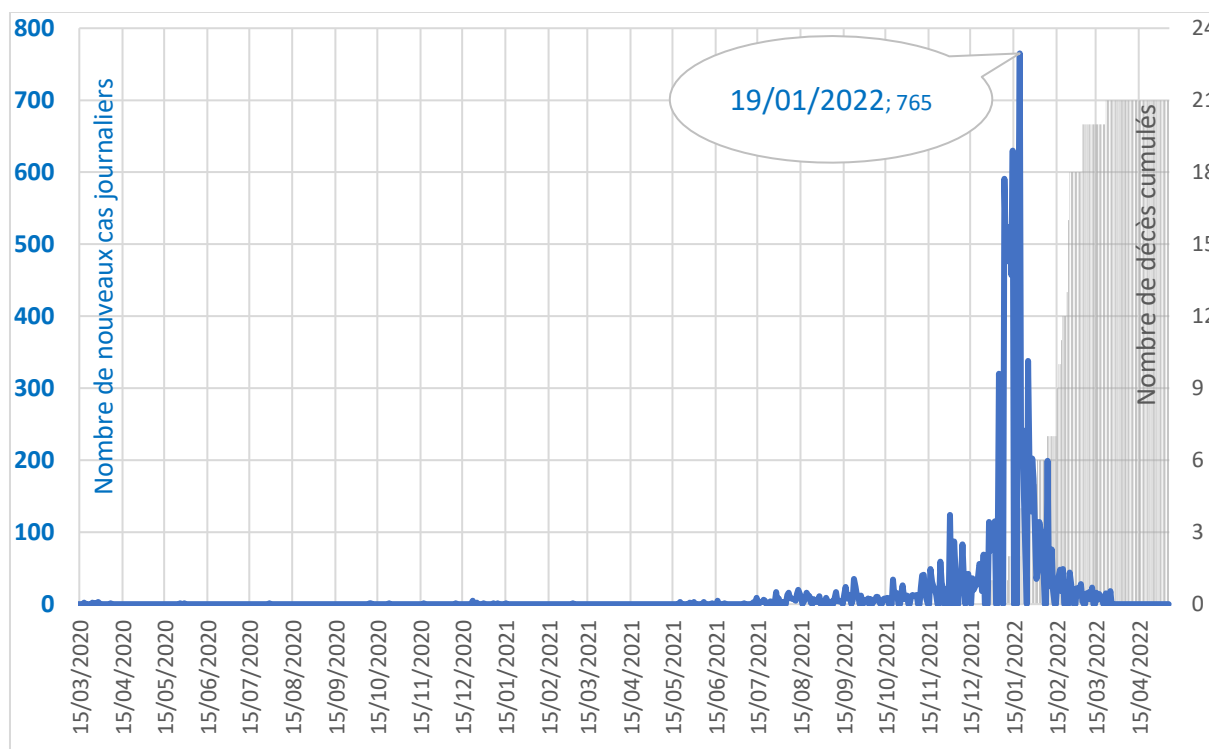


Figure 6 : Nombre de nouveaux cas journaliers d'infection au SARS-COV2. Données disponibles sur le site de l'OMS. <https://covid19.who.int/egion/euro/country/gl> (22)

La faible densité de population, l'isolement du Groenland, l'absence de réseau ferroviaire ou routier sont en temps normal un handicap à la bonne organisation des soins. En cas d'épidémie cela a tourné à l'avantage du Groenland. Les flux de population en provenance et à destination des quelques grandes villes sont contrôlables et contrôlés. L'isolement des plus petites villes, villages ou hameaux les protège naturellement. Le Groenland a pu mener une campagne de vaccination suffisante avant d'accepter d'accueillir à nouveau des touristes. Après 2 années d'épidémie, on estime qu'environ 70% de la population est vaccinée avec un schéma conforme aux recommandations de l'agence européenne du médicament (et des vaccins validés par cette même agence).

Le Groenland a pendant longtemps appliqué des mesures strictes concernant les touristes. Ainsi, seules les personnes totalement vaccinées peuvent voyager à destination du Groenland depuis que l'accès aux touristes est à nouveau possible (23). L'obligation vaccinale a dans un premier temps concerné toutes les personnes de plus de 15 ans, puis l'âge a été baissé à 12 ans (21). A partir de l'été

2021, en plus de l'obligation vaccinale, toute personne de plus de 2 ans devait fournir un test PCR négatif datant de moins de 72h avant le départ. Les provenances des vols depuis l'étranger étaient dans un premier temps restreintes (21).

En septembre 2021, tant que le virus de la COVID-19 circulait sur le territoire groenlandais, seules les personnes totalement vaccinées ou présentant un test PCR de moins de 48h pouvaient accéder à certains lieux publics (et ce à partir de 12 ans). Toute personne désirant voyager depuis Nuuk ou Sisimiut (villes où l'on recensait des cas de COVID 19) vers un autre endroit au Groenland devait respecter 14 jours d'isolement, à moins d'être en mesure de faire un test PCR (et que celui-ci soit négatif) au bout de 5 jours.

Pendant longtemps, le Groenland a réussi à se protéger et endiguer l'épidémie de covid-19. L'apparition du variant omicron a marqué un tournant. Beaucoup plus contagieux, il s'est répandu dans une population qui était jusque-là quasiment indemne. Si le Groenland est un pays qui peine à éradiquer la tuberculose, c'est en lien avec la qualité d'isolement des logements, et notamment de leur protection contre l'humidité. Les villages sont situés à proximité des côtes et l'air y est humide (et froid). Certaines familles sont groupées dans de très petits logements (on parle parfois de « surpopulation » (24)), ce qui facilite la transmission du virus. La vague de covid qui s'est répandue en janvier et février 2022 a causé 21 décès, les seuls que le Groenland enregistre à ce jour.

Au mois de janvier, face à la montée en puissance de l'épidémie, des informations à destination des touristes ont été diffusées. Comme cela a déjà été mentionné, le Groenland est très faiblement densément peuplé. Il n'y a pas de moyens humains supplémentaires pour pratiquer des tests de dépistage de la covid-19 lors d'un afflux de touristes. En cas de recrudescence de la demande, la priorité a été donnée aux personnes ayant des symptômes importants ou devant voyager à destination de l'Islande. En France, lorsque le pass sanitaire avait été instauré en juillet 2021, il a été implicitement demandé aux professionnels de santé sur le terrain de s'organiser face à la recrudescence des demandes de vaccination ainsi qu'à la demande de tests, quel que soit le motif du test. La situation est devenue critique dans un certain nombre de villes touristiques, faiblement peuplées tout au long de l'année, mais accueillant des saisonniers non vaccinés ainsi que des milliers de touristes désireux d'aller au restaurant, à la piscine, devant prendre le train, l'avion, le bateau ou se rendre à l'hôpital. Informer les touristes des critères de priorité des tests, de la nécessité de prendre les rendez-vous à l'avance est signe d'une capacité d'organisation et d'anticipation qui a manqué à des pays tels que la France.

Pour limiter la propagation du virus au Groenland, le port du masque est devenu obligatoire dans les lieux publics et les transports (pour les personnes âgées de 12 ans ou plus). Ceux-ci n'accueillaient

que 50% de leur capacité maximale, et l'on conseillait de respecter un espace de 4m² par personne dans les lieux publics clos.

A compter du 26 janvier 2022 les restrictions pour lutter contre l'épidémie au Groenland ont évolué, et se sont alignées sur celles d'autres pays comme la France. La preuve d'un test PCR négatif n'a plus été considérée comme valable pour entrer sur le territoire groenlandais. Seule la vaccination pour les personnes âgées de 12 ans ou plus a été reconnue. Les enfants de moins de 15 ans pouvaient encore voyager au Groenland, mais devaient respecter un isolement de 5 jours. Pour accéder aux restaurants, aux musées (et autres lieux de culture) et aux bibliothèques le « pass vaccinal » a remplacé le « pass sanitaire » pour les personnes de 14 ans et plus. Il a été demandé aux restaurants, bars, hôtels et tout autre lieu de restauration ou servant à boire de fermer au plus tard à 22h30 et de ne pas ouvrir avant 05h. A partir du 10 février, les obligations de port du masque ont été levées, mais celui-ci reste fortement recommandé. De même, l'isolement des enfants de moins de 15 ans non vaccinés a été levé, ils peuvent désormais circuler librement dès leur arrivée dans le pays. Depuis le 2 mars 2022, les bateaux de croisière et de loisir peuvent à nouveau accoster dans un port groenlandais sans restriction (hormis l'obligation vaccinale pour les plus de 12 ans). Auparavant, un bateau ne pouvait accoster que si il avait quitté tout autre port au moins 14 jours plus tôt (isolement de 14 jours avant d'accoster).

iv) LA PLACE DU GROENLAND DANS LES ACCORDS INTERNATIONAUX

En tant que colonie du Danemark, le Groenland a été intégré à la Communauté Economique Européenne avant de s'en retirer en 1985 (4), suite à un référendum mené auprès de la population en 1982 (9). Ce sont les décisions concernant la gestion des ressources maritimes et la politique de régulation de la pêche qui ont déclenché cette rupture (4)(18). En contrepartie, des accords quinquennaux sont signés, les Groenlandais autorisent l'accès à certaines de leurs eaux territoriales moyennant une contrepartie financière (4). Le Groenland occupe donc une place à part, géographiquement situé entre Europe et Amérique du Nord. Les Groenlandais ont pris conscience de leurs atouts et de leur fragilité et savent revendiquer leur singularité.

v) L' « OR » SOUTERRAIN

Evoquer l'autonomie financière du Groenland ne se fait pas sans parler de la richesse du sous-sol, encore très peu exploitée du fait des difficultés logistiques et du coût des extractions. Ce sujet

soulève beaucoup de questions, et reflète le dilemme à l'échelle mondiale de notre époque : poursuivre un mode de vie de confort et de loisir tel qu'il s'est développé jusqu'à aujourd'hui, et qui nécessite des solutions énergétiques et technologiques toujours plus gourmandes ? Ou bien remettre en question les besoins de ressources dites non renouvelables et limiter les extractions polluantes et destructrices d'environnement ? La question des relations entre les sociétés minières internationales et les peuples autochtones est complexe et forme un sujet à part entière (25).

Toutefois, l'exemple des mines de nickel des régions arctiques de Russie soulève des questions de santé préoccupantes. Le nickel sert notamment à l'électrification du parc automobile. Les infrastructures de l'entreprise russe Norilsk Nickel sont connues (26) pour être vieillissantes et polluantes. C'est ainsi que fin mai 2020, 21 000 tonnes de carburant se sont déversées dans plusieurs cours d'eau autour de la cité d'exploitation minière Norilsk en Russie, suite à l'affaissement d'un réservoir d'une centrale thermique (27). L'entreprise est réputée être la plus polluante de Russie, et suite à cette catastrophe elle a annoncé la fermeture de fonderies de cuivre et de nickel dans la région de Mourmansk (27). Dans ce territoire, il n'y a déjà plus aucune forme de vie dans le sol à cause des émanations de dioxyde de soufre (26). Il est déjà trop tard pour réhabiliter localement les sols. On peut néanmoins être soulagé par l'arrêt de ces émanations qui contaminent l'ensemble de l'arctique via la circulation atmosphérique. Norilsk Nickel extrait, outre le nickel, du palladium, lui aussi très prisé depuis la recrudescence des moteurs à essence au détriment des moteurs diesel.

Ces exemples illustrent le fait que les choix qui sont faits à un endroit de la planète pour limiter certaines pollutions (opérer une transition d'un parc automobile par exemple) ont des conséquences sur les industries d'un autre pays (qui possède les ressources, les industries), où les normes et préoccupations environnementales sont différentes. Les circulations atmosphériques et océaniques redistribuent ensuite la pollution (et l'incidence de ces pollutions sur la santé), en la propageant sur d'autres régions, plus ou moins localement. La sensibilité environnementale du Groenland n'est pas celle de la Russie. Si des industries d'extraction venaient à s'implanter, ce serait probablement dans des conditions différentes. Toutefois, on décèle ici la complexité entre politique, économie, environnement et santé.

Dans beaucoup de réflexions concernant le Groenland, la communauté internationale exprime sa volonté de protéger un territoire, un environnement, une population de ce qu'elle considère être abusif. Les Groenlandais expriment quant à eux leur désir d'être considérés comme toutes les autres nations, responsables et souverains de leurs décisions. Il existe à l'échelle internationale un classement des sociétés extractives qui se sont engagées pour le respect de la souveraineté des peuples autochtones (25) (26) afin de sensibiliser aux dérives possibles et aux risques de spoliation.

L'actualité du mois d'avril 2021 a mis au pouvoir un parti écologiste, Inuit Ataqatigiit (IA), opérant ainsi une transition après quarante ans de gouvernement social-démocrate (28). Le jeune dirigeant de 34 ans du parti IA, Mute Egede, est opposé à l'exploitation des gisements de Kuannarsuit (uranium et autres minerais). Alors que le monde entier est encore plongé dans la crise sanitaire engendrée par le SARS-COV2, Mute Egede affirmait lors de sa campagne électorale que « la santé publique est ce qu'il y a de plus important. Nous savons que le projet [d'extraction de Kuannarsuit] aura des conséquences sur l'environnement » (28). Les récentes élections ont donc affirmé une volonté des Groenlandais de tempérer les ardeurs des géants internationaux spécialisés dans l'extraction de minerais, et de ne pas obtenir leur totale indépendance financière et politique vis-à-vis du Danemark à n'importe quel prix (29), et notamment pas au prix de la dégradation de leur environnement et de leur santé.

vi) LES GROENLANDAIS, GREENPEACE ET L'ÉCOLOGIE

Les combats environnementaux menés par les grandes organisations non gouvernementales internationales ne sont pas toujours perçus sous le même angle par les Groenlandais ou par nous, Européens. Cela a peut-être commencé avec la défense des bébés phoques (4) (18). Les Inuits ont toujours chassé le phoque adulte (ils ont d'ailleurs plusieurs noms pour décrire un phoque en fonction de son âge et de son état de santé), pour en utiliser la viande, la graisse, la peau. Chasser le phoque est un acte vital dans l'arctique, et non un acte de barbarie. L'interdiction d'exportation des peaux de phoques a mis un frein aux bateaux internationaux qui pratiquaient une chasse sans gestion, mais a également impacté les Groenlandais qui en faisaient commerce tout en respectant le renouvellement de l'espèce (dans leur propre intérêt pour ne souffrir ni de la famine ni du froid), et sans utiliser de gourdins comme cela a pu être le cas dans certaines techniques de chasse. Dans les années 1970, ils avaient manifesté leur désapprobation face à Greenpeace. L'association intergouvernementale prônait l'interdiction totale de la chasse aux phoques, tout en peignant le portrait de chasseurs sanguinaires (18). Les Groenlandais ont pour certains développé une méfiance face à des mouvements d'opinion internationaux qui veulent faire de leur pays et de leur mode de vie un sanctuaire. On imagine un environnement qui ne serait pas « défiguré » par la modernité, des habitats traditionnels et rudimentaires, tout en nourrissant une vision romantique dans laquelle les chasseurs pêcheurs ne tueraient jamais d'animaux.

En parallèle, les Groenlandais sont très respectueux des décisions que la communauté internationale leur impose concernant les quotas de chasse ou de pêche (18). Ils ne comprennent pas les raisons des limitations. Ils ont conscience des conséquences négatives que les instaurations de quotas et les

interdictions ont pour leur économie, alors que ces quotas sont décidés loin de chez eux, là où l'on détruit bien plus le vivant et les espaces naturels qu'au Groenland. Les Groenlandais ne se sont peut-être pas suffisamment sentis entendus en matière de gestion de leurs ressources et de leur environnement, et aspirent aujourd'hui à être pleinement souverains de leurs décisions (18). Les élections de 2021 sont allées dans ce sens, avec comme enjeu majeur la réappropriation de leur environnement qu'ils connaissent parfaitement, et la volonté de recentrer leur économie vers des activités qui portent leurs valeurs.

5. Quelle politique pour accompagner la transition économique ?

Le parlement danois a voté en mai 2009 la loi sur l'autonomie renforcée du Groenland, la dernière étape en date vers l'autonomie complète du Groenland. Le système de santé actuel, et ses mutations récentes découlent en partie de cette loi.

Les liens tissés entre le Groenland et le Danemark sont complexes, les aides se mêlent aux velléités coloniales, la volonté de protéger un patrimoine se frotte aux accusations de « danisation » (10). Des cicatrices encore récentes laissent peu de place à une coopération politico économique. Joe Sacco dans son livre reportage « Payer la Terre » (30) s'est intéressé aux changements de société vécus dans les territoires du Grand Nord Canadien, où les peuples autochtones se sont vus déposséder non seulement de leur terre (qui est leur patrimoine naturel) pour l'exploitation de ressources dont ils n'ont, eux, pas l'utilité, mais également de leur culture et de leur langue puisque l'on a envoyé les enfants dans des pensionnats pour les « civiliser », loin de leurs racines, où il leur était interdit de parler leur langue natale. Le Canada s'est depuis publiquement excusé pour avoir mené une politique d'acculturation (5), pour avoir laissé des violences physiques et sexuelles se produire dans ses pensionnats, pour avoir sacrifié toute une génération à la perte d'identité, à l'alcoolisme et la violence. La situation au Groenland n'atteint pas de tels extrêmes (10). Si dans les années 1950, les enfants groenlandais pouvaient être envoyés sur le continent danois pour y recevoir une éducation loin des traditions familiales, apprendre le danois et oublier leur langue natale, ils n'y étaient pas maltraités (4). Néanmoins, l'actualité nous révèle encore très récemment, malheureusement, des expériences faites au détriment de la santé physique et mentale des enfants groenlandais. Le gouvernement danois, à l'automne 2020, a en effet présenté publiquement des excuses aux 22 enfants groenlandais qui avaient été enlevés à leur famille dans les années 1950 (31). L'« expérience » devait permettre de former une élite groenlandaise, éduquée sur le sol danois. Mais cela ne s'est pas passé ainsi. La plupart des « enfants cobayes » ont développé des troubles

psychiatriques (32). Certains enfants n'ont jamais eu l'occasion de revoir leur famille et leur île natale. Aujourd'hui, les Groenlandais vont à l'école dans leur village (4). Ce n'est qu'au moment de leurs études supérieures qu'ils partent pour le Danemark, s'ils en ont les moyens financiers ou bien si ils bénéficient d'une bourse. Depuis l'autonomie renforcée du Groenland, un plus grand nombre de formations sont proposées à Nuuk, la capitale, incluant notamment les formations d'infirmiers et d'aides-soignants (14).

Le Danemark a engagé une politique claire pour donner au Groenland son indépendance. Cependant, Copenhague conserve un pouvoir décisionnel dans les tractations internationales. Les liens entre le Groenland et le Danemark sont à ce sujet ambivalents. Le Danemark souffre de la mémoire de sa gestion récente, ce qui peut lui être rappelé et reproché par le parti politique indépendantiste (4). Le Danemark cherche néanmoins une ligne d'équilibre entre ingérence et protection (12). Le Groenland se trouve au centre d'intérêts stratégiques et économiques des grandes nations bordant l'Arctique ; à savoir les Etats-Unis, le Canada et la Russie. La Chine, bien que ne donnant pas directement sur l'Océan Glacial Arctique, n'est pas en reste, et sa stratégie d'implantation en Arctique prévoyait de financer l'agrandissement des aéroports groenlandais de Nuuk, d'Ilulissat et de Qaqortoq (10). Et c'est Copenhague qui s'est interposé et s'y est opposé.

Le Danemark affiche ainsi une volonté de protéger les intérêts groenlandais, en freinant les investissements et les tentatives d'acquisition venant de l'international. Or l'exploitation des ressources groenlandaises ne se fera pas sans l'importation de compétences logistiques et techniques. Les gisements les plus importants sont situés à haute latitude, dans un pays où il n'y a pas de route, où tout le matériel est à importer en tenant compte des conditions d'englacement des fjords et des régions côtières, où ne serait-ce que les habitats sont encore à construire.

Les défis économiques du Groenland sont ainsi étroitement liés au mode de vie futur des Groenlandais, à la répartition de la population, à leur accès à des emplois qualifiés ou non, à l'évolution des pratiques de chasse et de pêche, à l'introduction ou non d'industries d'extractions minières et pétrolières, ou au développement du tourisme. L'existence d'un gradient entre l'état de santé d'une population et sa situation socio-économique a été largement documentée (33).

Des décisions économiques et politiques découleront non seulement une évolution du système de santé mais aussi une évolution de l'état de santé, une intégration des Groenlandais à leur pays en évolution, ou inversement à leur marginalisation. Et cette notion d'intégration ou de marginalisation est cruciale en terme de santé publique (5). Elle est un facteur clef pour décrire l'état de santé psychique, et donc physique.

6. La santé dans une société en construction

Pourquoi retracer ainsi des éléments d'histoire, de peuplement et d'influence économique et politique du Groenland dans une thèse consacrée aux enjeux de santé ? Pourquoi détailler les décisions successives de choix de « langue officielle » ? Pourquoi mentionner les pistes qui pourraient mener les Groenlandais à l'indépendance financière ?

L'identité groenlandaise et l'affirmation de sa souveraineté sont au cœur des enjeux de santé puisque la santé ne s'arrête pas à l'absence de maladie. L'organisation mondiale de la santé (OMS) définit la santé comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, ne consistant pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » (34). Cette définition est à mettre en perspective lorsqu'une pandémie perdure, comme ce que nous pouvons connaître depuis l'émergence du virus SARS-COV2. Les priorités sont revues, la santé psychologique et le bien-être passent au second plan derrière un risque accru de mortalité lié à une pathologie infectieuse dont on ne maîtrise ni la transmission, ni les moyens thérapeutiques de prise en charge. Puis peu à peu, du recul et de l'expérience sur la maladie et les moyens thérapeutiques et préventifs sont acquis. On aurait pu à nouveau recentrer les enjeux de santé, les ajuster au fil du temps, et mener des débats éclairés et constructifs.

La santé des Inuits est conditionnée par un grand nombre de facteurs incluant des déterminants sociaux tels que l'adéquation entre culture, connaissances traditionnelles, mode de vie et perspectives d'éducation et d'emploi (13). A ces déterminants s'ajoutent des inquiétudes liées à l'isolement, aux changements rapides d'environnement qui menacent leur habitat, leurs pratiques de pêche et de chasse, et leur sécurité alimentaire (13).

Je ne pensais pas pouvoir aborder les enjeux de santé sans ces éléments de contexte. Aujourd'hui, on ne réduit pas l'état « d'être en bonne santé » à l'absence de pathologie. On considère un état de bien être plus global. Or les éléments ci-dessus montrent que le Groenland est en recherche d'identité, s'affirme comme gestionnaire de ses ressources pour un meilleur bien-être de société. Tout est mêlé ; Comment concilier l'attachement à un pays splendide mais au climat rude ? Comment améliorer ses conditions de vie sans renier son histoire et ses traditions ? Du point de vue individuel, chacun doit trouver son équilibre entre un mode de vie dit traditionnel et un mode de vie qui serait hérité de la tutelle danoise. Il peut y avoir le rejet de l'un, ou de l'autre. Ou tout au contraire, on peut cultiver la nostalgie de la façon dont vivaient nos grands-parents ou au contraire admirer et envier le confort d'une société modernisée. Ce qui transparaît également des aspects historiques est la nécessité de s'adapter à des changements rapides, qu'ils soient politiques, économiques ou environnementaux. Les Groenlandais sont un peuple qui a su survivre à travers les siècles y compris

dans des conditions extrêmement rudes, où la famine pouvait les surprendre chaque hiver. Ils ont développé un tempérament flexible, des aptitudes pratiques, et savent s'adapter au jour le jour et s'accommoder de ce qu'ils ont.

Depuis l'Europe, on projette des idéaux d'une société traditionnelle dans laquelle la solidarité et le respect de l'environnement sont des valeurs fondamentales. Nicolas Dubreuil, dans son livre qui témoigne de ses années passées au Groenland (18), résume, par une phrase drôle et triste, l'incohérence des points de vue. Ainsi, il relate une de ses expériences en tant que traducteur. A Kitsitsuarsuit, dans la baie de Disko (région centrale de l'ouest du Groenland), la banquise n'est plus assez dense l'hiver pour permettre les déplacements en traîneau. Les habitants se sont donc séparés de leurs chiens, alors qu'ils habitent une île nommée « l'île aux chiens ». La chasse se fait désormais en bateau, et les pêcheurs témoignent volontiers devant les journalistes de l'évolution des paysages, ou de la montée des eaux. La journaliste voulait faire dire à un Groenlandais l'importance qu'il attachait à l'environnement, et plus encore voulait que ce pêcheur lance un appel à la communauté internationale pour enrayer le réchauffement climatique dont ils étaient, eux, dans leur grand nord, les premières victimes. Le pêcheur groenlandais a alors réfléchi à sa réponse, pour enfin formuler « Un jour, à la télé, j'ai vu un endroit magnifique où j'aimerais vraiment emmener mes enfants à l'avenir. Ça s'appelle Disneyland Paris ! Je crois que c'est tout près de chez vous ? » (18). Cette réflexion illustre le décalage, l'incompréhension qu'il peut y avoir entre un mode de vie moderne de plus en plus rejeté par nous, en Europe Occidentale, qui en bénéficions et l'envie que ce mode de vie suscite de la part de ceux qui n'y ont pas accès.

7. Les défis logistiques du système de santé groenlandais

Le système de santé est hérité de l'histoire commune avec le Danemark, et a longtemps été piloté depuis Copenhague. La littérature sur le sujet est très fréquemment issue d'institutions et/ou d'auteurs danois. On peut donc retrouver dans la politique de santé publique, dans les réformes du système de santé, toute l'ambiguïté entre soutien et héritage colonial. Les inspirations sont également internationales, en appliquant au mieux les objectifs, critères et protocoles décidés au sein de l'organisation mondiale de la santé, des instances européennes ou américaines.

Les défis à relever de l'organisation du système de santé groenlandais sont multiples : permettre l'accès aux soins d'urgence dans chacune des communautés, aussi petite et isolée soit-elle, assurer un suivi des pathologies chroniques, organiser la prévention concernant les sujets sensibles, acheminer les produits de santé et dispositifs médicaux depuis l'Islande ou le Danemark sur tout le

territoire groenlandais habité. Cela a un coût (voir tableau I). Devenir indépendant du Danemark, cela passe aussi par offrir à Nuuk le même niveau d'expertise médicale qu'à Copenhague. Ceci est d'autant plus difficile dans un contexte où l'on manque de professionnels de santé et où les formations spécialisées ne peuvent se faire qu'à l'étranger.

Tableau I : Comparaison des budgets alloués à la santé par habitant en 2015 (en euros) dans différents pays nordiques. Données de l'OCDE et du Greenland Board of Health (35)

<i>Financements</i>	GROENLAND	DANEMARK	ISLANDE	NORVÈGE	SUÈDE
Publics	3121	4177	3245	5707	4199
Privés		786	720	988	818
Totaux	3121	4963	3966	6695	5017

i) ORGANIGRAMME ET ORGANISATION

C'est le ministre de la santé du Groenland qui légifère et donne les directives. Le Conseil National de la Santé supervise les centres de soins et donne les lignes de conduite à suivre pour atteindre les objectifs qu'il s'est fixés (14). Les autorités de santé sont responsables d'assurer l'accès aux soins de premier recours dans les cliniques et centres de soins des villages. Ce sont dans ces centres que sont distribués les produits de santé, que ce soient des médicaments ou des dispositifs médicaux (14).

En 2011 une réforme concernant le secteur de la santé a eu pour conséquences de réorganiser les infrastructures de santé, leurs attributions, et le personnel qui y est affecté. Cette réforme a groupé les villes et villages du Groenland en 5 grandes municipalités, ou régions (figure 1). Chaque région a désormais son hôpital principal, et des hôpitaux secondaires (parfois dénommés cliniques bien qu'elles soient publiques), avec une redistribution des moyens humains et matériels en faveur de l'hôpital de la capitale de région (14). Certains actes ne sont donc désormais plus pratiqués au plus près alors qu'ils l'étaient auparavant. Ainsi, des moyens plus importants sont alloués aux hôpitaux principaux (au détriment des hôpitaux secondaires), et notamment à Nuuk, avec pour objectif une amélioration de la qualité des soins et des compétences des praticiens spécialistes, tout en diminuant les coûts. Certains praticiens dénoncent les tensions apportées par un système de santé danois, mais qui est inadapté philosophiquement et métaphysiquement aux Inuits (36). Le climat, les distances, la météorologie, les liens familiaux, la langue sont autant de paramètres à prendre en compte pour organiser la prise en charge d'un patient.

Les objectifs de santé publique sont formulés dans des « plans santé » qui se nomment Inuuneritta. La mise en place de ces plans est l'occasion de définir les objectifs de santé publique, mais également de réfléchir à la mise en place de solutions pratiques, applicables sur le terrain. Ce qui a mené aux

succès et échecs du précédent plan santé est passé en revue et analysé (37). Dans tout pays, la mise en place d'une politique (pas uniquement en santé) se heurte à la hiérarchisation, au franchissement de toutes les étapes « verticales ». Au Groenland, les postes des instances politiques et décisionnaires à Nuuk sont souvent occupés par des Danois, pour des missions plus ou moins courtes. Alors que sur le terrain, les postes sont majoritairement occupés par des Groenlandais (37). Les interactions directes sont difficiles à cause de la langue. Cependant, la faible population permet de ne pas avoir beaucoup d'intermédiaires entre les instances décisionnelles et les praticiens de terrain. Elle permet aussi d'avoir un retour d'expérience des professionnels de terrain qui soit quasi exhaustif et donc représentatif de chacune des régions. D'une région à l'autre, les priorités de santé peuvent être différentes, les budgets le sont également. Au Groenland, suite à Inuuneritta 2, les politiques de santé publique ne sont donc plus définies uniquement par les hautes instances, mais sont le résultat d'échanges « verticaux », incluant les informations des professionnels de terrain sur les priorités pratiques, sur les difficultés qu'ils rencontrent au quotidien (37).

La faible population et sa concentration à Nuuk offre des avantages dans la coordination et la gestion des soins. Ainsi au Groenland, tous les centres de soins, que ce soient les hôpitaux principaux, les cliniques ou les centres de soins de premier recours sont équipés d'un même système de gestion des données des patients (38). Celui-ci est de plus relié au centre national d'enregistrement des données civiles. Ainsi, toutes les 24h une mise à jour est faite concernant les données administratives des patients. C'est depuis 2007 que le système de données patients a été généralisé à l'ensemble des cliniques. En 2015 il a évolué pour inclure un plus grand nombre d'informations. Il comprend par exemple désormais des informations sur les habitudes hygiéno-diététiques (17) ainsi qu'un module spécifique à la couverture vaccinale (38). Le Groenland a apporté une solution au problème de continuité de la prise en charge des patients. Dans différents pays, il a été montré que les points de transition entre deux centres de soins, entre un médecin généraliste et un médecin spécialiste étaient source de perte d'information ou d'erreur médicamenteuse (39). Au Groenland, inutile de mettre en place des stratégies de conciliation médicamenteuse puisque l'information est disponible et accessible à tout professionnel de santé.

ii) OFFRE DE SOINS

Au Groenland, il n'y a pas comme en France une distinction entre les professionnels libéraux en ville et les professionnels hospitaliers: l'essentiel des soins est pratiqué en milieu hospitalier, ou dans un dispensaire ou infirmerie lorsque le village est trop petit pour avoir son hôpital. Ceux-ci sont la propriété de l'état. Inutile de chercher les pharmacies. Les pharmaciens exercent uniquement en

milieu hospitalier. Ou devrais-je dire la pharmacienne exerce à l'hôpital de Nuuk. La répartition du personnel soignant par catégorie est mentionnée sur le tableau II (données de 2015, (35))

Tableau II : Nombre de professionnels médicaux et paramédicaux, données issues de (40)

	GROENLAND		DANEMARK		ICELANDE		NORVÈGE	
	Total	/100 000 hbts	Total	/100 000 hbts	Total	/100 000 hbts	Total	/100 000 hbts
Médecins	104	185	20637	398	1249	378	23431	451
Dentistes	32	57	4300	83	278	84	4434	85
Assistants Dentaires	82	131	6165	119	328	99	4434	86
Radiologues	0	0	1814	35	141	43	3006	58
Techniciens Labo	20	36	5647	109	301	91	5022	97
Psychologues	4	8		108			5325	103
Infirmières	280	498	58897	1137	3090	935	89966	1733
Aide-soignantes	174	310	41568	801	2022	611	0	0
Sage-femmes	24	43	1955	38	275	83	2914	72
Kinésithérapeutes	19	33	10024	193	548	166	9453	182
Ergothérapeutes	2	4	6904	133	286	86	3127	60
Autres (santé/social)	185	330	53625	1033			126 706	2442

Les soins sont gratuits, hormis l'accès aux lunettes. Il n'y a d'ailleurs pas de consultation possible avec un ophtalmologiste sur place au Groenland. Il n'y a par exemple pas non plus de neurologue. Les consultations ont lieu grâce aux outils de télémédecine en communication avec le Danemark. Des infirmiers spécialisés sont formés au Groenland, et ont la charge de constituer et transmettre les dossiers. Être médecin au Groenland, quelle que soit sa spécialité, c'est donc savoir aussi gérer des urgences ophtalmologiques. En été, lorsque le soleil ne se couche jamais sur les étendues englacées, le risque d'uvéïte est grand en l'absence de lunettes de protection adaptées.

A l'issue d'une consultation médicale au sein de l'hôpital ou de la structure locale, le patient sort non pas avec une ordonnance, mais avec ses médicaments.

Les Groenlandais les plus âgés n'ont bien souvent plus de dents. Il a donc été décidé d'installer les cabinets de dentistes dans les écoles, et les dentistes visitent l'ensemble des communautés pour traiter et surtout faire de la prévention. Les enfants sont sur place pour bénéficier des consultations, mais toute la population est invitée à venir se faire soigner.

iii) INEVITABLES DISPARITES DANS L'ACCES AUX SOINS

Les hôpitaux de district fonctionnent de manière autonome, avec entre 1 et 5 médecins en fonction de la taille de la ville (voir annexe 2 pour le nombre de médecins par spécialité). Le personnel est composé d'infirmiers, maïeuticiens, aides-soignants, de techniciens de laboratoire ainsi que de traducteurs. Comme nous l'avons décrit plus haut, la langue officielle est le groenlandais, mais le

personnel médical est souvent formé au Danemark (notamment les médecins), et des interprètes permettent de coordonner les professionnels entre eux et permettent surtout le dialogue entre patients et médecins (4).

Dans les plus petites communautés, lorsque le village ne groupe que quelques dizaines d'habitants (mais au moins 50), il peut n'y avoir aucun personnel médical. Une personne du village est formée à manipuler les outils de télémédecine, et les consultations se font à distance (17). Les médecins visitent les patients à l'occasion d'une tournée. Les villages isolés qui n'ont pas d'infirmier sur place sont visités 2 à 4 fois par an par un médecin ou un infirmier (41). Selon les distances ou les conditions météorologiques, la tournée se fera en hélicoptère, en traîneau, en scooter des neiges,... L'absence de réseau routier ou ferroviaire impose de s'adapter pour trouver le moyen de locomotion le plus rapide par les airs, la terre ou la mer. La télémédecine joue un rôle capital dans le suivi des pathologies chroniques des patients. Elle fournit au médecin des informations qui lui permettent de prendre une décision : envoyer l'hélicoptère pour une intervention ou une consultation plus poussée ou bien être rassuré sur l'état de santé du patient. Cela permet également à certains patients de rester vivre dans leur village, tout en bénéficiant d'un suivi médical. La télémédecine est également utile pour réduire les coûts de transport et les temps d'accès aux consultations spécialisées (35).

Les soins spécialisés se font à Nuuk ou au Danemark, mais tous y ont accès, si nécessaire, que cela nécessite un transfert ou une téléconsultation. Le laboratoire d'analyses médicales central se trouve à Nuuk, ainsi que la radiologie et l'unité de soins intensifs. Les hôpitaux de région procèdent également à la plupart des analyses biologiques et les centres plus petits leur envoient leurs échantillons (ou les envoient à Nuuk). Les transferts de patients se font en avion, en hélicoptère ou en bateau (41). C'est le médecin de l'hôpital de départ qui évalue si l'état de santé du patient nécessite des soins plus avancés, et si cet état est suffisamment stable pour permettre un transfert. Son choix se base sur ses propres compétences, mais également sur les compétences du personnel qui l'entoure. En raison des changements fréquents de personnel, il est difficile d'établir des procédures rigoureuses d'aide à la décision. Au Queen Ingrid Hospital, à Nuuk, un médecin doit valider la demande de transfert. Ce sont ensuite les contraintes logistiques, météorologiques et financières qui entrent en jeu. Le transfert de patients représente 6,4% du budget alloué à la santé au Groenland (chiffre 2018 (41)). Les liaisons aériennes régulières sont utilisées, si possible plusieurs patients sont transférés ensemble, mais il arrive qu'un patient soit transporté seul. Le choix a été fait de centraliser les soins les plus techniques et spécialisés à Nuuk. Les transferts vers Nuuk ne vont donc pas diminuer. Les transferts entre Nuuk et l'étranger (Copenhague et Islande principalement) vont dépendre de la capacité à attirer des praticiens en nombre suffisant et suffisamment qualifiés au Groenland, à défaut d'avoir des formations sur place.

En 2018, 432 patients groenlandais (hors touristes) ont été transférés vers un hôpital. 107 transferts ont eu lieu vers l'hôpital le plus proche, 270 vers l'hôpital de Nuuk et 55 vers l'étranger (voir annexe 3 pour le détail par région). La principale cause de transfert concerne les pathologies du système cardiovasculaire, suivie par les pathologies digestives (41). En troisième, ce sont les accouchements ou complications liées à la grossesse. Bien souvent, les femmes sont transférées 3 semaines avant leur accouchement vers l'hôpital de région, ou vers Nuuk. Il s'agit de la première cause de transfert pour les jeunes gens âgés de 16 à 29 ans (41). Ceci reflète en partie le fait que les femmes sont bien souvent très jeunes pour leur première grossesse au Groenland. La deuxième cause de transfert pour cette classe d'âge concerne malheureusement les blessures, accidents et empoisonnements, souvent en lien avec une tentative de suicide.

L'offre de soins proposés au sein des plus petites communautés n'est pas celle de Nuuk. En revanche, plus les communautés sont petites, plus l'environnement autour est rude, plus les êtres humains vont faire preuve de solidarité l'un envers l'autre (36). Le fait que la personne la plus qualifiée en terme de santé soit au mieux un(e) infirmier(ère) est en partie compensé par le petit nombre de personnes sous sa responsabilité. Les pathologies, les personnes sont connues, les liens sont presque d'ordre familial (36). Les patients ne sont pas l'association d'une étiquette, d'un dossier électronique et d'une ligne d'information dans une base de données.

Les missions des infirmiers en milieu rural dépassent largement le cadre de leur formation initiale. Ils doivent évidemment effectuer les soins usuels d'un infirmier. On leur demande également de mettre en place des actions de prévention et de sensibilisation, de jouer le rôle de services sociaux qui ne sont pas sur place, ou encore de savoir s'adapter aux intempéries, de déneiger des accès au besoin (42). En dehors des compétences propres aux actes infirmiers, des compétences techniques pour utiliser le « pipaluk », la cabine de télémédecine, sont requises, ainsi que des compétences psychosociales ou encore des compétences de médecin pour réaliser certains actes. L'infirmier, si il reste en poste suffisamment longtemps, va apprendre à vivre avec la communauté, va s'adapter à ses priorités. Il va savoir quand fixer des rendez-vous, ou quand cela est vain en raison des impératifs de chasse ou de pêche notamment. Il va devenir proche des familles, être invité pour certaines fêtes. Il gagne la confiance concernant les problèmes médicaux, mais aussi les problèmes d'alcool, de dysfonctionnements familiaux (42), et doit jouer le rôle d'arbitre des services sociaux pour protéger les enfants des problèmes d'addiction des parents. En résumé, en milieu rural, au Groenland, face au manque de praticiens de santé, les infirmiers arrivent avec les compétences qui sont propres à leur diplôme, et s'adaptent au terrain, aux « nouvelles » missions qui émergent et répondent à tous les besoins de la population en terme de soins et de prévention. Les autres professionnels de santé sont joignables et disponibles par téléphone.

Beaucoup d'importance est accordée à la prévention au Groenland. En milieu rural, une même personne s'occupe de tout. Dans les villes, un comité de prévention est formé, associant des représentants de l'hôpital, des services sociaux, de la police, de l'école. L'assistant(e) de prévention coordonne ce comité (37). C'est une personne multi-compétente qui va proposer des objectifs annuels. Les membres du comité mettent en place des actions qui relèvent de leurs compétences et de leurs inspirations. Le fonctionnement et les missions de ces comités font l'objet d'une grande attention lors de l'établissement des « Inuuneritta ». Des retours d'expérience sont demandés aux acteurs de terrain pour toujours améliorer la portée des programmes de prévention en santé (37).

iv) CIRCUIT DU MEDICAMENT ET DES PRODUITS DE SANTE

Les médicaments, dispositifs médicaux et tout autre produit de santé sont importés du Danemark. Chaque hôpital gère son stock en s'appuyant sur la liste des médicaments autorisés établie par la pharmacienne en cheffe exerçant à Nuuk (en relation avec le médecin en chef et le Danemark). Pour avoir accès à d'autres médicaments, il faut lui en faire la demande (c'est le cas pour les chimiothérapies per os, ou certaines spécialités que nous appelons « médicaments d'exception »). Une fois les autorisations acquises, ces médicaments seront commandés régulièrement à Nuuk. La pharmacienne en cheffe est la seule pharmacienne au Groenland. Chaque hôpital principal de région emploie l'équivalent d'une préparatrice en pharmacie hospitalière. Partout ailleurs, ce sont des médecins, sages-femmes, infirmiers, aides-soignants, ou employés ponctuels qui se répartissent les missions du circuit du médicament.

Une fois la liste des médicaments établie, des appels d'offre ont lieu tous les quinze jours, et les fabricants de médicaments sélectionnés changent donc très fréquemment. Il est alors impossible de se familiariser avec le visuel des boîtes de médicaments, ce qui est une source importante d'erreur médicamenteuse. Une autre source d'erreur est le renouvellement du personnel qui est parfois recruté sur des périodes courtes (1 mois), ce qui laisse à peine le temps de se former aux logiciels, rangements et procédures. Afin de minimiser les coûts d'importation, le maximum de médicaments et autres produits de santé est acheminé par bateau. Or cela n'est possible que durant la moitié de l'année, de mai à novembre. Les besoins des mois d'hiver doivent donc être anticipés, établis et commandés en septembre. La commande est reçue en deux ou trois livraisons entre septembre et novembre. Si les stocks s'avèrent trop justes ou si une commande a été oubliée, le dépannage sera possible par voie aérienne, mais excessivement onéreux. Il est également très coûteux de jeter les médicaments périssables commandés en excès.

Dans la pratique, cela nécessite d'avoir du personnel formé et apte à anticiper les besoins en médicaments ou matériel médical. La réorganisation et la centralisation des soins et du personnel vers les plus gros hôpitaux entraîne ponctuellement le redéploiement de ce personnel formé. Il faut alors, localement, de nouveau s'assurer du bon fonctionnement logistique des petites structures. Un défaut de réorganisation est synonyme d'une baisse de la qualité des soins, ou d'un surcoût lié à l'acheminement du matériel, des consommables, des médicaments manquants.

Selon les lieux et selon les patients les médicaments sont délivrés aux patients de différentes manières. Bien souvent, les médicaments sont disponibles sous forme « vrac » (flacons de 100 comprimés par exemple). Il est possible de délivrer la totalité du flacon à un patient, en fonction de la molécule et du patient, mais ce n'est pas la méthode préférable (en raison du risque d'intoxication volontaire notamment). Les notices ne sont souvent pas rédigées en groenlandais. Si il s'agit d'un traitement ponctuel, avec une seule molécule, on délivrera au patient un sachet étiqueté contenant le nombre de comprimés ou de doses nécessaires. Idéalement, le nom du médicament, son indication et la posologie sont inscrits sur l'étiquette. Il existe peut-être des procédures dans certains hôpitaux pour rédiger les étiquettes mais bien souvent elles sont écrites à la main à l'initiative du personnel en charge, qui change régulièrement. Si cela est nécessaire, c'est avec un semainier contenant son traitement que le patient repartira. Dans les hôpitaux, cliniques, et même (et surtout) dans les dispensaires de villages, des semainiers sont préparés pour quasiment tous les patients ayant un traitement chronique. La durée de traitement délivré dépend du lieu et du patient. Les erreurs médicamenteuses sont un point critique du parcours de soin au Groenland. Elles peuvent survenir à la délivrance, le personnel étant parfois insuffisamment qualifié, ou renouvelé trop fréquemment. L'intervention d'un traducteur entre médecin et patient (lorsque c'est le cas) est source de perte d'information ou de confusion. Elles ont aussi lieu chez le patient, si celui-ci n'a pas compris les explications de moment de prise et/ou de nombre de comprimés à prendre. Si la langue des soignants est le danois, elle peut être mal comprise des patients les plus âgés. Quelques rares médicaments sont en vente libre dans les épiceries (comprimés d'ibuprofène, crème à l'hydrocortisone, aciclovir par exemple). La liste complète est en annexe 4.

Les difficultés de recrutement, les enjeux liés aux distances et aux conditions de vie ont déjà été évoqués. Organiser un système de santé pour garantir un accès aux soins de la meilleure qualité possible tout en minimisant son coût n'est jamais facile. Le Groenland, avec sa démographie et ses conditions climatiques ne fait pas exception. Là encore, le détail de l'évolution démographique du Groenland est éloquent. La population de Nuuk ne cesse d'augmenter, quand celle de petites villes périclité.

8. Le cas particulier d'Uummannaq

Uummannaq est une ville d'environ 1500 habitants (1428 au 01/01/2021), située à moins de 200 km à vol d'oiseau de la capitale de région qui est Ilulissat. Cet endroit est situé à 70 degrés de latitude nord, à quelque 600 km au-delà du cercle polaire.

Uummannaq possède son propre hôpital, dont l'importance et la diversité des soins qui y sont pratiquées fluctuent au fil des restructurations. Ainsi, en privilégiant les 5 hôpitaux des capitales de région, les structures satellites comme à Uummannaq connaissent des difficultés de fonctionnement. Pour autant, les 200 km ne se franchissent pas aisément, entre archipels et mer parfois englacée parfois libre de glace.

Le Docteur Annie Kerouedan est diplômée de l'université de Copenhague. Bien que n'étant pas danoise, son diplôme lui a ouvert les portes du poste de médecin de l'hôpital d'Uummannaq. Elle y a exercé pendant une dizaine d'années. Être médecin dans un hôpital tel que celui d'Uummannaq requiert non seulement de pratiquer la médecine, quasiment toutes spécialités confondues, mais également de gérer le personnel, superviser l'approvisionnement et la gestion des médicaments et produits de santé.



Figure 7 : Cabine de télé-médecine

Le médecin est une personnalité importante dans une ville de cette taille. Les liens avec les patients se tissent, et n'ont pas d'horaires. Mais la patientèle ne se limite pas aux habitants d'Uummannaq. La télé-médecine est là pour permettre des consultations de routine ou d'urgence, dans les 7 villages dépendant de l'hôpital d'Uummannaq. La région à laquelle Uumannaq appartient s'étend le long de la côte ouest du Groenland, partant d'Ilulissat et allant jusqu'à l'extrême nord du continent. Les villes regroupant une centaine d'habitants ou plus se font de plus en plus rares à mesure que l'on s'enfonce dans la nuit polaire. Le médecin est en lien avec les personnes formées sur place à manier les

outils de télémédecine (voir figure 7). Ceux-ci savent placer des électrodes pour un électrocardiogramme, manier un stéthoscope et transmettre des enregistrements, résultats, etc... Ils n'ont pourtant initialement pas nécessairement de compétence ou un niveau d'étude qui les prédispose à accomplir ces gestes plus ou moins techniques. Ils se forment en continu à l'hôpital à raison de 15 jours par an. Les cabines de télémédecine ont été conçues spécifiquement pour les populations disséminées de l'Arctique. Elles ont de nombreuses fonctionnalités : prise de tension, oxymétrie, électrocardiogramme, spirométrie, otoscopie, photographies de très haute qualité. Autant de dispositifs qu'il est important de savoir manipuler et utiliser. Une grande aptitude, une capacité d'adaptation et la volonté de prendre soin de sa communauté sont les qualités de la personne en charge de la cabine. Endosser cette mission, c'est faire vivre la télémédecine et maintenir l'accès aux soins y compris dans les villages les plus isolés.

La télémédecine ne permet pas l'approvisionnement en médicaments ou la vérification des installations. Concernant les médicaments, les villages disposent d'une dotation avec les médicaments de premier recours. Les traitements chroniques de chaque patient sont stockés, et sont nominatifs. Les visites sur place sont, évidemment, nécessaires. Elles permettent la rencontre avec une communauté, d'initier un lien, un suivi qui ne pourrait naître à partir des seuls outils de télémédecine.

Uummannaq n'étant pas la capitale d'une des cinq grandes régions groenlandaises, le plan de restructuration mis en place en 2008 a privé l'hôpital de certaines ressources, notamment humaines. Uummannaq n'avait dès lors plus d'infirmière anesthésiste, plus de moyen de réaliser les analyses biologiques. Si l'usage de la télémédecine permet de maintenir certains examens sur place, d'autres doivent désormais avoir lieu à Ilulissat. C'est le cas notamment des accouchements. Les moyens de déplacement et les conditions climatiques obligent les femmes à se rendre dans un bâtiment dédié à Ilulissat un mois avant la date du terme, pour plus de sûreté. Elles sont alors déconnectées de leur famille, de leur conjoint. Durant les premiers jours de vie du bébé, elles ne bénéficient que de la transmission du savoir de la part du personnel médical, qui, bien souvent, est danois. Elles sont coupées de la transmission héréditaire, et le nouveau-né est isolé des liens familiaux durant ses premiers jours de vie. Lorsque les mamans reviennent auprès de leur conjoint, il manque à celui-ci une étape de compréhension. Il n'y a qu'à écouter les témoignages d'accouchements en France pendant la pandémie liée à la Covid 19 pour avoir un aperçu de la difficulté de ce type de situation. Au comptoir à l'officine, nous avons pu entendre le soulagement de tous les papas qui ont pu assister à l'accouchement, ou au contraire, l'inquiétude de ceux développant une toux sèche à quelques jours du terme, redoutant de se voir interdire l'accès à la maternité à cause d'une climatisation trop fraîche en été. Il ne s'agissait alors que de séparations de quelques jours tout au plus.

9. Principales causes de décès au Groenland

Un des éléments qui permet de comprendre les préoccupations de santé d'une population est la cause des décès (voir figure 8). Savoir de quoi les personnes meurent, et à quel âge, est primordial. Les données de santé sont mises en ligne sur le site <https://statbank.gl> et permettent de quantifier et cerner certains enjeux.

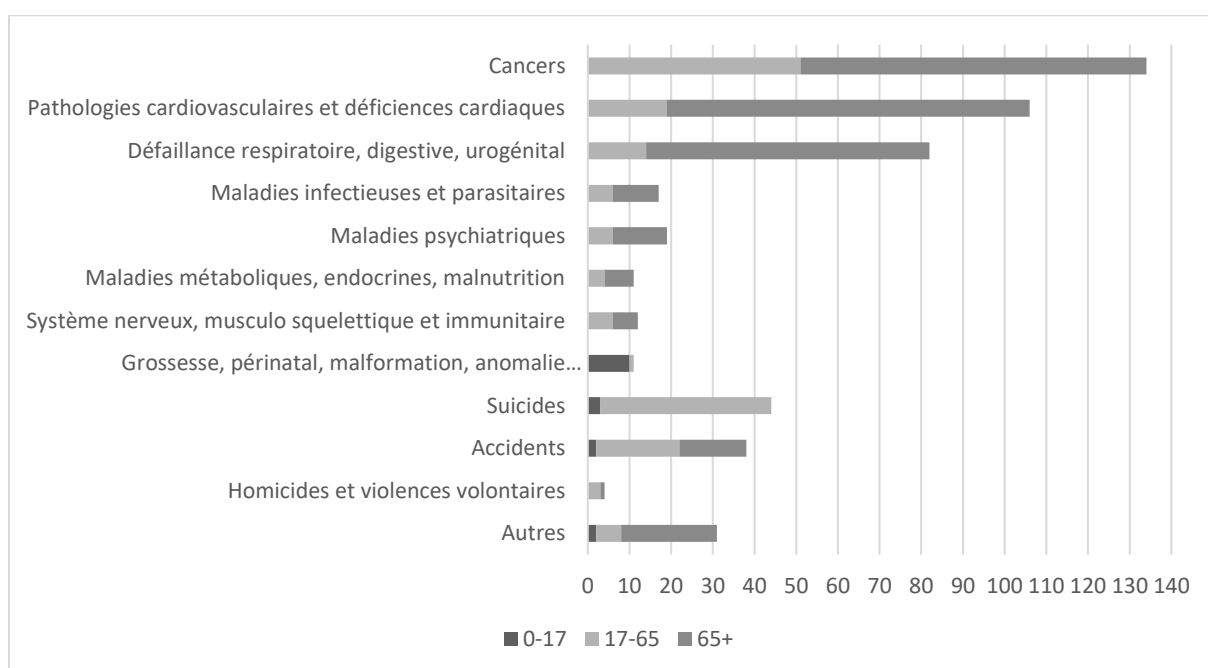


Figure 8 : Répartition des décès par causes pour 3 classes d'âge (0-17 ans, 17-65 ans et 65 ans et plus). Données 2019 extraites de <https://bank.stat.gl/pxweb/en/Greenland/> (8)

Evidemment, et bien malheureusement, le Groenland ne fait pas exception aux maux de notre siècle, avec les cancers comme principale cause de décès. Ensuite, viennent les pathologies cardiovasculaires. En valeur absolue, les nombres de décès paraissent faibles, mais rappelons que la population Groenlandaise n'atteint pas 60 000 habitants.

Ce qui frappe ensuite, est le nombre de décès par suicide ou accident, notamment sur la classe d'âge 17-65 ans, voire même 0-17 ans.

La population groenlandaise est jeune. Près d'un quart des habitants a moins de 16 ans (38). Une tendance émerge chez les plus âgés, qui émigrent parfois au Danemark pour bénéficier de conditions de vie moins rudes (17). Le nombre de décès annuel par tranche d'âge et par lieu de vie est disponible dans les archives de statistiques mises en ligne par le bureau national de la santé (8).

i) APERÇU DES CAUSES DE DECES PAR CLASSES D'AGE

a) LES JEUNES ADULTES (17-24 ANS)

Si l'on s'intéresse aux jeunes Groenlandais, âgés de 17 à 24 ans, on observe tout d'abord une moyenne annuelle de 22 décès, ce qui, ramené à la population du Groenland, n'est pas négligeable. Dans cette classe d'âge, il y a tout au plus 1 décès par an suite à un problème de santé. Les jeunes adultes qui meurent au Groenland décèdent par accident, et surtout, par suicide. La carte de la figure 9 représente le nombre de jeunes adultes (17-24 ans) qui se sont suicidés sur une période de 10 ans (2010-2019) dans chacune des villes du Groenland (un seul chiffre pour une ville et les villages aux alentours). Elle permet de visualiser là où le suicide des jeunes est le plus effrayant.

Tasiilaq est une ville d'un peu moins de 2000 habitants située sur la côte est. C'est la ville qui détient le triste record du nombre de décès des jeunes âgés de 17-24 ans. En cause, les accidents (3 en 10 ans) et les suicides (34 en 10 ans). Ce dernier chiffre met en avant la singularité de la côte est.

Ensuite, évidemment, Nuuk enregistre en moyenne 2 décès par suicide par an chez les jeunes entre 17 et 24 ans, ce qui, en dehors de Tasiilaq est le nombre le plus élevé du Groenland. Etant donné que Nuuk rassemble un tiers des Groenlandais, il est normal qu'il y ait plus de décès (en valeur absolue), qu'ailleurs. Rapportées à la population de la ville, ces données montrent que sur les 10 dernières années, ce n'est pas dans la capitale que le suicide des jeunes Groenlandais est le plus préoccupant. Pourtant, le nombre de suicides chez les jeunes à Nuuk a d'abord augmenté, avant de diminuer. Les villes grandissantes ont été perçues comme un environnement aliénant (43), elles sont désormais plus attractives, offrant un meilleur confort de vie et des activités que les villages n'ont pas.

Les suicides sont plus fréquents dans les villes de moyenne importance et les villages environnants (voir figure 9). Il semble que l'isolement de la côte est, ou de l'extrême sud du Groenland offre des perspectives plus incertaines ou angoissantes aux jeunes Groenlandais. Au sud, le changement climatique est à l'œuvre en dégelant les sols, rendant les habitations et infrastructures instables. En contrepartie, l'agriculture se développe à nouveau. La nouvelle génération ne peut mener sa vie en suivant les repères de la précédente, les modes de vie de leurs parents et grands-parents. La perte d'identité, l'alcoolisme et les violences commises par la génération précédente sont souvent mises en avant (43). Dans une société où les accidents ont toujours été présents, où l'on pouvait mourir à tout âge, une certaine acceptation du suicide, même chez les jeunes gens transparaît (43).

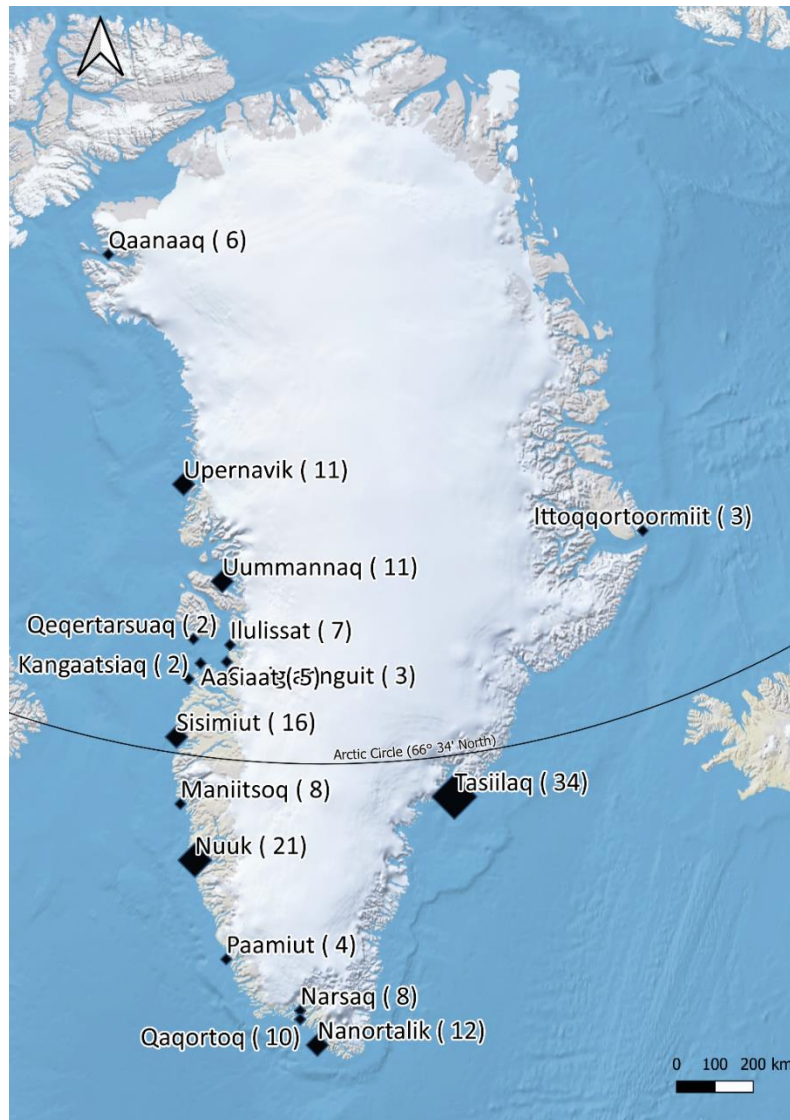


Figure 9 : Nombre de suicides total sur une période de 10 ans (2010-2019) pour les jeunes gens âgés de 17 à 24 ans

A l'échelle mondiale, le suicide est la 20^{ème} cause de décès. Au Groenland, un décès sur 10 résulte d'un suicide. Le nombre de suicides chez les jeunes de moins de 35 ans explique en partie la faible espérance de vie au Groenland (10 ans de moins qu'au Danemark) (44).

Dans beaucoup de sociétés, les « appels à l'aide » précédant l'acte suicidaire ont été identifiés. Ce n'est pas le cas au Groenland. Une étude portant sur 7 cas de suicide sur la côte Est du Groenland a mis en évidence des actes spontanés, sans appel de détresse. En revanche, pour tous les 7, des antécédents d'imprégnation alcoolique, de problèmes sociaux ou d'idées suicidaires ont été rapportés (45).

En 2013, un plan de prévention des actes suicidaires a été initié au Groenland, afin de faire travailler ensemble différents secteurs, de monter des projets de prévention au sein des collèges, des centres

de soins (que ce soit les plus petits centres ou les cliniques). Les services sociaux, les hôpitaux et les services de police coopèrent. Si l'évocation d'un acte suicidaire, un signe inquiétant est communiqué à l'une de ces entités par un proche, l'information est partagée. Bien souvent, la personne (souvent jeune) est hospitalisée durant quelques jours.

Les tentatives de suicides ainsi que les actes de suicide ont été répertoriés afin de mieux comprendre les facteurs de risque (44). Entre 2012 et 2015, les 160 cas de suicides ont été étudiés afin d'identifier des facteurs de risque, ou des indicateurs prédictifs du passage à l'acte (44). Un groupe de 160 témoins a été constitué. L'objectif était de voir si, durant les 6 mois précédant l'acte suicidaire, les personnes consultaient fréquemment ou non les services de santé, si des idées suicidaires avaient été répertoriées dans leur dossier patient informatique, si des antécédents de violence (en tant que victime ou en tant qu'auteur) étaient notifiés, si des psychotropes leur étaient prescrits, et si il y avait déjà eu au moins une tentative de suicide.

Le premier résultat est que dans près de deux tiers des cas, absolument aucun des facteurs de risque envisagé n'est présent, rendant difficile la prévention. S'intéresser aux 6 derniers mois de vie n'est pas suffisant. Le second résultat montre qu'au moins un facteur de risque est présent dans 36% des cas, alors que dans le groupe témoin, on ne trouve l'un des facteurs de risque que dans 10% des cas. Cela montre que les facteurs de risque peuvent avoir une valeur prédictive, principalement deux d'entre eux. A savoir la notification d'idées suicidaires ou les antécédents de tentative de suicide. Il semblerait que cela soit la manifestation la plus courante d'appel à l'aide au Groenland (44). Enfin, bien souvent, lorsque les jeunes de moins de 35 ans commettent un acte suicidaire, des problèmes d'alcool et/ou de violence sont présents dans leur historique. Alors que parmi les plus de 35 ans, le facteur de risque le plus fréquent est la prescription de psychotropes (44).

b) LES ADULTES : 25-64 ANS

La cause principale de décès chez les adultes groenlandais, comme cela a déjà été évoqué en considérant la population générale, toutes classes d'âge confondues, sont les cancers (voir figure 10). 60% des Groenlandais fument, ils sont parfois nombreux à partager le même espace de vie. La deuxième cause sont les pathologies cardiovasculaires. Ensuite, à nouveau, les suicides continuent d'être préoccupants, et dans leur sillage les accidents.

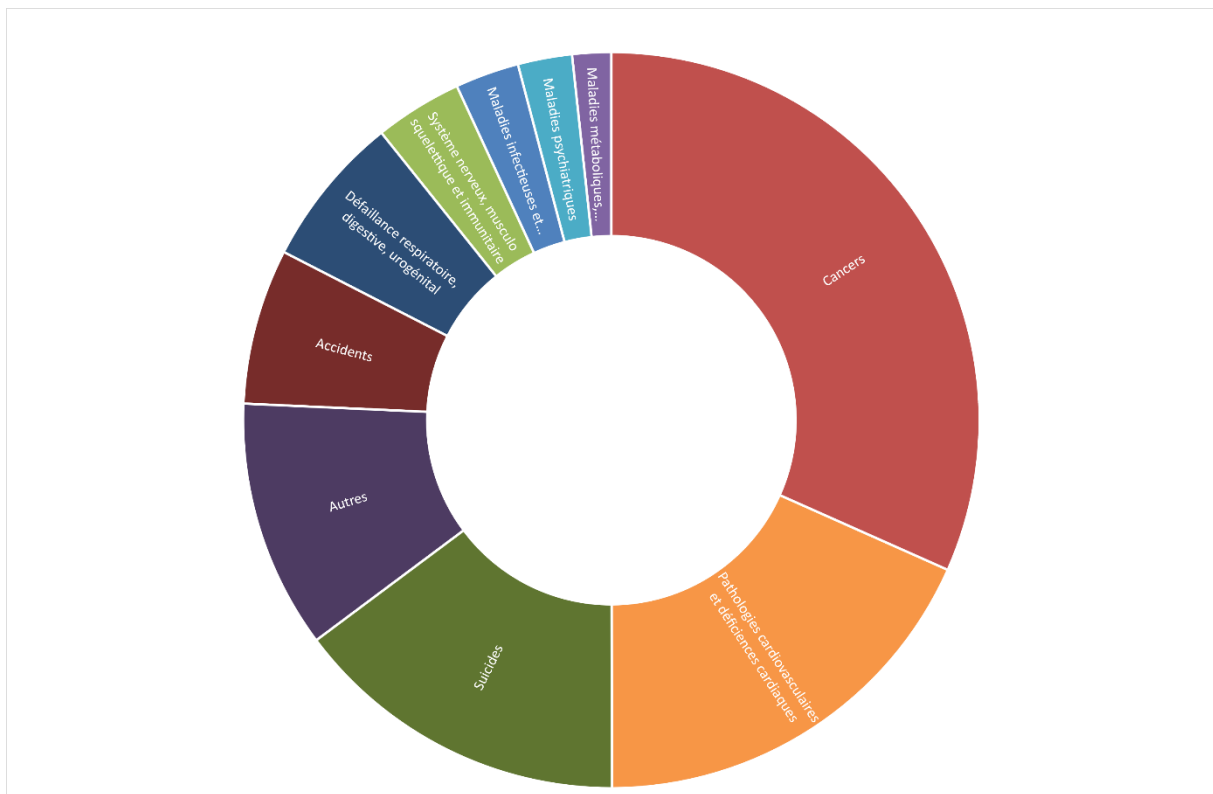


Figure 10 : Causes de décès dans la population 25-64 ans

c) LES PLUS DE 64 ANS

L'espérance de vie au Groenland est plus faible que dans les autres pays de Scandinavie. Elle peine à atteindre 67 ans pour les femmes et 64 ans pour les hommes. Une enquête menée entre 2010 et 2016 s'intéressant aux Groenlandais vivant en maison de retraite a établi que l'âge médian d'admission pour les hommes était 69 ans et pour les femmes 77 ans (46). A Nuuk, cette même étude montre que plus d'un quart des résidents avait été admis avant 65 ans. Les motifs principaux d'admission sont les démences (sujet trop peu étudié au Groenland), les suites d'accidents cardiovasculaires et les problèmes d'ordre sociaux (46). Les conditions de vie demeurent rudes au Groenland, même si l'enjeu n'est plus de survivre à chaque saison ou de se prémunir de la famine à chaque hiver. Bien au contraire pourrait-on avancer, puisque les pathologies cardiovasculaires deviennent la principale cause de décès chez les plus de 64 ans. Comme partout dans le monde, les cancers sont une des causes importantes de mortalité, et tuent quasiment autant que les pathologies cardiovasculaires. Les suicides et accidents qui touchent les plus jeunes ne sont plus aussi préoccupants chez les plus âgés. Il est connu en sociologie que les suicides sont d'autant plus importants que le nombre d'années restant à vivre est grand.

ii) LA TUBERCULOSE : UNE PREOCCUPATION DONT LE GROENLAND PEINE A SE DEFAIRE

Il y a 100 ans, les maladies infectieuses, dont la tuberculose, étaient la première cause de mortalité au Groenland (47). Jusque dans les années 1950, le nombre de cas de tuberculose était élevé (48). L'humidité, le manque d'isolation et le faible espace disponible des logements sont largement mis en cause. Grâce aux efforts de diagnostics et de dépistages, avec notamment la possibilité de réaliser des radiographies de poumons sur un bateau itinérant dédié (48), le nombre de cas a chuté en l'espace de 10 ans. Des années 1970 à 1990, la tuberculose n'est plus une préoccupation majeure (48). Après avoir atteint un minimum en 1985, le nombre de cas a à nouveau augmenté (25/100 000 en 1985 contre 85/100 000 en 1990 soit trois fois plus de cas 5 ans plus tard) (49). Ce chiffre augmentera encore jusqu'au début des années 2000, mais cela est dû aux campagnes de dépistage qui vont se mettre en place (voir figure 11 pour l'évolution récente et la comparaison avec d'autres pays).

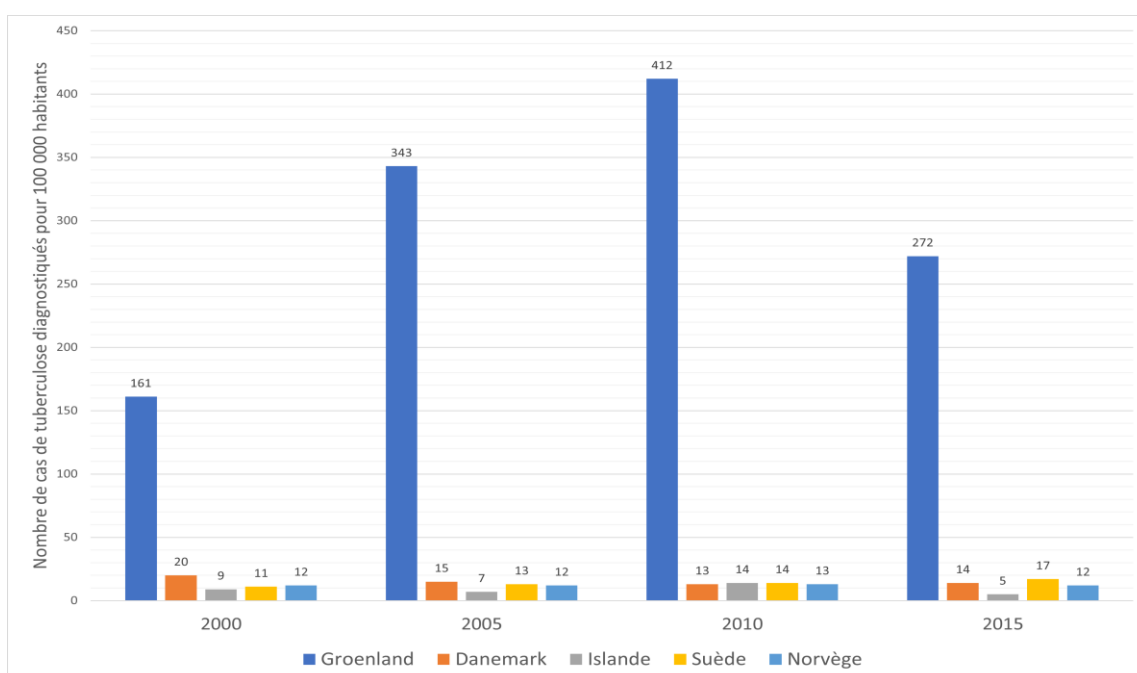


Figure 11 : Evolution du nombre de cas de tuberculose pour 100 000 habitants dans les pays scandinaves et en Islande

En 2001, on recense 185 cas pour 100 000 habitants (49). Or cette même année, un dépistage systématique est opéré dès qu'un ou deux cas de tuberculose sont identifiés dans un village (49). Plus on teste et on dépiste, plus on recense de cas positifs. Cette stratégie de dépistage est appliquée en réponse à la reprise de l'épidémie qui a été observée, et qui s'explique par des micro épidémies

dans des villages, affectant notamment les enfants et les jeunes adultes (49). Elles touchent d'abord des villages du sud du Groenland (Nanortalik, Qaqortoq et Narsaq concentrent 30% des cas dépistés (48)). Ces foyers épidémiques locaux auraient pu être contenus grâce au dépistage, au traitement et à la prévention. Le manque d'effectif médical, son renouvellement fréquent, ainsi que des habitats précaires sont mis en cause pour expliquer la recrudescence de cas qui atteignent bientôt des villes plus importantes telles que Upernavik dans le milieu des années 1990 (49).

Pour enrayer une reprise de l'épidémie, le vaccin contre la tuberculose (BCG), qui avait été abandonné en 1990 est réinstauré en 1996 et apparaît dans le calendrier vaccinal pour tous les nouveau-nés (35). Cette décision fait suite aux décès de 2 enfants dus à une tuberculose neuro-méningée. Le nombre de cas de tuberculose pour les enfants de 0 à 14 ans était 4 en 1990 et il atteint 26 en 1997 (49). En réponse à cette recrudescence, en 1997, un groupe de lutte contre la tuberculose est constitué, et l'inclusion dans ce groupe de « l'infirmière TB » en 1999 va être décisive (48). Celle-ci va former du personnel sur le terrain, dans chaque village ou communauté, et va mettre en place une logistique protocolisée mais adaptée à chaque village. Pour endiguer la propagation d'une infection, la stratégie est toujours la même : diagnostic, dépistage, traitement, prévention. C'est ce qui a été appliqué avec succès au Groenland pour enrayer les micro épidémies de tuberculose.

Un diagnostic de certitude est établi sur la base d'analyses biologiques. Le succès des cultures bactériologiques dépend notamment de la qualité des échantillons et du temps de transfert, qui est estimé à 9 jours en moyenne (49). Un temps maximal de 10 semaines a été reporté en 1997 (49). Le groupe de lutte contre la tuberculose doit aussi prendre en compte les changements fréquents des personnels médicaux et paramédicaux, qui gênent le suivi à moyen terme des patients traités (48).

De ce fait, les traitements préventifs sont prescrits sur de larges indications, par précaution et pour pallier l'inquiétude des habitants d'une ville ou d'un village lorsque des cas de tuberculose sont diagnostiqués (48). La panique avait en effet gagné les habitants de Nanortalik en 2001 (48), et les autorités de santé avaient assoupli les indications et élargi l'accès au traitement préventif.

La mise en place du groupe de travail contre la tuberculose, ainsi que l'évolution des habitats même dans les villages isolés, a rapidement fait reculer le nombre de décès et la prévalence de la maladie. Il faudra encore du temps pour lentement éradiquer la maladie, car les adultes d'aujourd'hui ont été exposés à la tuberculose durant leur enfance, et seule la prophylaxie empêchera les cas « dormants » de réveiller des foyers actifs (48).

L'exemple de la tuberculose montre que le Groenland a été confronté à la recrudescence de cas d'infection potentiellement mortelle au début du XXI^{ème} siècle. Cela a pu engendrer des atmosphères de panique, comme à Nanortalik, où, en 2001, les habitants réclamaient un traitement préventif pour

se prémunir contre la tuberculose (48). Ce qui a été mis en place au Groenland concernant la tuberculose résonne en 2020-2021, alors que la population mondiale est face à une autre maladie infectieuse. Les stratégies de lutte contre une infection sont toujours les mêmes. L'histoire récente du Groenland permet peut-être de comprendre l'adhésion de la population aux mesures prises contre la covid-19, et l'efficacité de celles-ci.

iii) LA COUVERTURE VACCINALE

Les recommandations vaccinales au Groenland sont conformes aux recommandations de l'OMS (50). Le calendrier vaccinal (voir tableau III) est quasiment le même que celui adopté au Danemark, et très proche du calendrier français (35). Le Groenland a mis l'accent sur la prévention des épidémies de tuberculose, en rendant obligatoire le BCG à la naissance. Depuis 2010, la vaccination contre l'hépatite B est obligatoire. Les enfants nés avant 2010 sont vaccinés à 12 ans, avec 3 injections planifiées à l'école.

Tableau III : Calendrier vaccinal extrait de (35)

	Naissance	3 mois	5 mois	12 mois	15 mois	4 ans	5 ans	12 ans
Diphthérie, Tétanos, Polio, Coqueluche		■					■	
Haemophilus Influenza B		■					■	
Hépatite B	■	■						■
Pneumocoque		■						
Rougeole, Oreillon, Rubéole					■			
HPV								■
BCG	■							

Le respect du calendrier vaccinal se fait grâce au suivi médical régulier des enfants de moins de 1 an, qui sont amenés à consulter régulièrement. Les parents sont informés sur les enjeux des vaccins à chaque échéance. Les vaccins obligatoires à la naissance ne sont pas injectés aux enfants prématurés, ils seront effectués plus tard. Le respect du calendrier vaccinal se fait également en planifiant les vaccinations de certaines classes d'âge au sein même de l'école.

Les personnes âgées de plus de 65 ans ainsi que les personnes vulnérables sont vaccinées contre la grippe chaque hiver. Les femmes en âge de procréer sont, comme en France, invitées à être immunisées contre la coqueluche.

Depuis 2016, les vaccinations sont enregistrées dans le système informatique de données patients. Avant cela, l'accès à l'information à l'échelle du Groenland était plus délicate. Une étude en 2016 (51) a mis en évidence qu'à Nuuk et Ilulissat, qui sont les deux plus importantes villes du Groenland, 40% des enfants de 10 ans étaient à jour de leur vaccination. Parmi les 60% ayant une couverture

vaccinale incomplète par rapport aux recommandations, 5% n'avaient aucune vaccination. Les études précédentes se basaient sur les informations communiquées au médecin en chef de Nuuk, et on estimait que la couverture vaccinale au Groenland était satisfaisante, avec des disparités régionales.

Le nouveau registre informatique de données patient a permis d'étudier l'adéquation entre la couverture vaccinale des enfants et les recommandations officielles (38). L'étude a porté sur la période allant de mars 2018 à juin 2019. Pour certaines maladies, la couverture vaccinale est très bonne. Notamment lorsqu'il y a une injection unique à la naissance. Plus de 90% des enfants reçoivent le BCG à la naissance.

Bien souvent, lorsque plusieurs injections sont nécessaires pour assurer la vaccination, la couverture baisse au fil des injections. En ce qui concerne la vaccination contre le pneumocoque en 3 injections au cours de la première année de vie de l'enfant, on constate que plus de 90% des enfants reçoivent leur première injection, puis 87% reçoivent la deuxième et 83% la troisième. Les infections respiratoires sont un motif de consultation fréquent des petits Groenlandais, et peuvent être très préoccupantes. Les parents sont donc sensibilisés à l'intérêt de la vaccination. De même, pour l'hépatite B, 96% des enfants sont vaccinés à la naissance, 94% à 3 mois, 88% à 5 mois et 84% à 12 mois. Le constat est similaire lorsque la vaccination est pratiquée à 12 ans (pour les enfants nés avant 2010) au sein des écoles avec un schéma à 3 injections. A peine 70% des enfants reçoivent la 3^{ème} dose. Le Groenland attache une grande importance à protéger la population contre le virus de l'hépatite B. L'objectif est d'atténuer tous les facteurs de risque possibles de cirrhose ou de cancer hépatique.

La division européenne de l'organisation mondiale de la santé en charge des objectifs de vaccination souhaitait qu'en 2020, dans 90% des pays membres, au moins 95% des individus aient reçu 3 doses de vaccin contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite. Et au sein même de chaque pays, il fallait atteindre 90% de personnes vaccinées dans 90% du pays (et ainsi éviter une fracture ville/campagne dans la couverture vaccinale). Seulement 3 des régions du Groenland atteignent 90% d'enfants recevant 3 injections. Les deux autres régions sont la région Avannaq qui s'étend vers le nord et la région Sermersooq qui regroupe la capitale Nuuk et la zone habitée de la côte Est du Groenland. Elles atteignent respectivement 82% et seulement 74% de couverture. Il semble donc d'après ces données que le Groenland soit en deçà de la couverture vaccinale visée par l'Europe.

L'organisation mondiale de la santé recommande que 95% de la population soit immunisée par au moins 2 injections contre la rougeole (qui se fait en même temps que la vaccination contre les oreillons et la rubéole). Il n'y a pas eu de cas de rougeole ces dernières années au Groenland mais en

2019, 15 cas ont été recensés au Danemark (ce qui représente près de deux fois plus de cas que l'année précédente). Les liaisons aériennes régulières entre les deux pays font redouter une propagation des maladies infectieuses de l'un à l'autre. Or d'après les informations du registre informatique du Groenland durant la période d'étude, seulement 77% des enfants reçoivent la première dose à 15 mois (+/- un mois) et 64% reçoivent la deuxième à 4 ans (+/- 4 mois).

Les données permettant d'obtenir ces statistiques proviennent du registre informatique de données patient, sur une période donnée (mars 2018 à juin 2019). L'expérience mériterait d'être répétée pour consolider ces chiffres, et tenir compte de certaines sous-estimations. Au moment de l'extraction de données, on a considéré qu'une injection était faite si elle avait lieu à l'âge établi dans le calendrier vaccinal, en laissant 1 mois de marge pour les vaccinations faites avant l'âge de 2 ans, 4 mois de marge pour les vaccinations faites avant l'âge de 4 ans et 1 an de marge ensuite. Certains rattrapages n'ont ainsi pas été pris en compte. Par ailleurs, le registre de données patient est synchronisé avec le registre d'état civil. Si une famille s'établit au Groenland (venant de l'étranger), elle sera répertoriée dans le registre informatique de données de santé, mais avec un historique vierge. A Nuuk, cela peut représenter une sous-estimation de la couverture vaccinale des enfants de l'ordre de 3 à 4% (38). C'est d'ailleurs dans la région de Nuuk que la vaccination est la moins suivie.

Toutefois, les analyses faites à partir de la dernière version du dossier patient informatisé du Groenland montrent que la couverture vaccinale est en progression. De plus, l'outil devrait être performant pour mettre en place des alertes et améliorer encore le pourcentage d'enfants totalement vaccinés.

Conclusion

Le Groenland est un territoire très particulier. Sa population majoritaire, les Inuits, le rapproche des territoires du grand nord canadien, de l'Alaska. Son histoire et ses liens administratifs l'ancrent à l'Europe. Les Inuits ont pendant très longtemps été un peuple de pêcheurs et chasseurs itinérants, réglant leur activité, leur alimentation, leur cycle de sommeil en fonction de leurs proies. La pêche a commencé à devenir plus industrielle dans les années 1970, avec une vague d'immigration danoise. Puis les inquiétudes concernant les perturbations des écosystèmes sont apparues. Certains modes de transport, pratiques de chasse et de pêche, basés sur la présence ou l'absence de glace consolidée sont affectés. Les Groenlandais ont une très bonne connaissance de ce que permettent telles ou telles conditions météorologiques, de ce que permettent, ou non, une couverture de glace, une

certaine densité d'icebergs associées à des conditions de vents. Ces connaissances deviennent obsolètes tant l'environnement change, et change vite.

Par ailleurs, peu à peu, les moyens de communication et de diffusion des informations se sont développés. Les Groenlandais se sont sédentarisés. Les villes avec en tête de file Nuuk rassemblent de plus en plus de monde. En relativement peu de temps, la société évolue d'un mode de vie de petites communautés basées sur la survie et l'entraide à un mode de vie d'emplois salariés et de consommation, à l'image de ce qui se fait ailleurs dans le monde. Le confort pourrait se résumer à trois principe : J'œuvre pour la société (et je perçois une rémunération pour cela). Pendant mon temps libre, je choisis de faire moi-même certaines choses, certaines activités. Je paye pour avoir accès au reste.

Le Groenland est ainsi en proie à des changements rapides à tous niveaux. Son économie et son pouvoir politique se fraient un chemin et s'affirment sur le plan international. Les Groenlandais sont en train d'inventer une société avec des métiers qu'ils n'avaient pas l'habitude d'exercer, recherchent une alimentation et un équilibre de vie personnel qui n'a que très peu de points communs avec leurs traditions. Les résultats des élections les plus récentes montrent leur volonté de se réappropriier pleinement leur territoire et leur savoir traditionnel, tout en s'adaptant au changement.

La médecine évolue, avec pour objectif l'amélioration de l'accès aux soins de chacun, et notamment aux situations d'urgence en tout lieu, le suivi personnalisé de tous les habitants. Sur le terrain, la prévention et l'information sur les maladies métaboliques, sur l'importance d'une hygiène de vie sont définies comme prioritaires mais le manque de personnel médical est un obstacle (42). En parallèle, des traitements très spécifiques se développent (par exemple en oncologie), des prises en charge associant des savoir faire techniques et des connaissances pointues continuent d'émerger. Dans un chemin vers l'indépendance, les disciplines spécialisées sont amenées à trouver leur place, elles aussi, dans l'organisation des soins au Groenland, principalement à Nuuk.

Le Groenland fait face à une pénurie de personnel soignant. Travailler en milieu rural impose de se consacrer entièrement à sa vie professionnelle, à ne pas pouvoir poser de limites pour un espace de vie personnelle. En cas d'urgence, en étant seul personnel soignant, on ne peut qu'être disponible et présent. Le métier est différent, mais les villes offrent la possibilité de travailler en équipe. Chaque pays, chaque société trouvent des solutions pour contrer la désertification médicale des milieux ruraux. En France, les nouvelles missions de pharmacien, qui sont parfois les derniers avec un infirmier à résister à la désertification médicale, apportent une partie de la réponse. Le pharmacien peut désormais vacciner, tester, mettre à disposition une cabine de téléconsultation. Au Groenland,

le professionnel de santé en milieu rural voit ses compétences augmenter au fil de sa carrière et de son expérience (42), à chacun de ses contacts avec un soignant plus qualifié.

Pendant longtemps, la tradition orale guidait les recommandations de prise en charge. La santé était considérée comme la conséquence de quatre facteurs : le corps, l'environnement, la pensée et l'esprit (36). Les soins se faisaient avec les médicaments à disposition, avec par exemple de la graisse pour accélérer la cicatrisation des plaies, l'utilisation de tendons si la plaie était profonde. Se parler, s'écouter, s'entraider, et surtout rester actif étaient nécessaires à la survie. L'oisiveté n'a longtemps pas eu sa place dans la société, y compris pour la femme enceinte. Ce sont des attitudes qui les ont maintenus en bonne santé physique et psychique.

Aujourd'hui, la société évolue vers plus de confort, mais les régions arctiques et le Groenland en particulier subissent de plein fouet les problématiques du monde d'aujourd'hui. Réchauffement climatique, contamination des aliments et de l'eau, chômage, désordres métaboliques, cancers, violences, en passant même par des vellétés de conquête de leur territoire par une puissance étrangère : rien ne leur est épargné. Leur responsabilité dans les désordres mondiaux est pourtant limitée. Les capacités d'adaptation des Groenlandais sont mises en avant en toute situation.

Nous l'avons vécu en France à moindre échelle, lorsque les confinements liés à la pandémie en 2020-2021 se répètent, que les activités économiques, sociales et familiales sont à redéfinir, à réinventer. Dans les officines de France nous voyons la consommation d'anxiolytiques flamber, le sommeil se dégrader, et les demandes d'accompagnement à la perte de poids fleurir à chaque sortie de confinement. Les aides financières sont là pour maintenir un confort de vie, mais c'est pourtant bien le sentiment d'insécurité qui s'est immiscé dans les consciences. Dans son sillage, c'est la dégradation des habitudes hygiéno-diététiques qui est constatée au comptoir. Dans un contexte d'insécurité et de changements, le temps disponible n'est pas employé pour prendre soin de soi.

La population du Groenland est faible, se répartit le long de milliers de kilomètres de côte. C'est un challenge pour organiser les soins d'urgence. C'est aussi un avantage pour organiser des soins de grande qualité, pour homogénéiser les pratiques, pour assurer un suivi. L'informatisation des soins s'est faite avec un unique logiciel, une seule base de données patients. Le suivi des patients, ainsi que le suivi épidémiologique, les extractions de données et le rééquilibrage des prises en charge sont facilités. Les Groenlandais ont mis en place des liens forts entre pratiques médicales et recherche (17). La recherche analyse régulièrement les indicateurs de santé, les compare d'une région à l'autre et élabore des stratégies d'amélioration. Ces stratégies sont confrontées à la réalité du terrain, les professionnels s'expriment sur les difficultés rencontrées. L'usage de la télémedecine a très tôt été une nécessité de terrain, et a donné au Groenland de l'avance en ce domaine.

II. Alimentation traditionnelle : ses atouts, son ancrage

1. *Le paradoxe groenlandais*

En 1970, Bang et Dyerberg (52) ont cherché à comprendre pourquoi les Groenlandais, en dépit de leur alimentation très riche en graisses animales, étaient bien moins atteints de pathologies cardiovasculaires et de diabète que les Européens à cette époque. Les analyses biologiques ont montré que les Groenlandais vivant au Groenland avaient des taux de cholestérol, triglycérides et lipoprotéines moins élevés que les Groenlandais vivant au Danemark. Bang et Dyerberg ont ainsi exclu une exception génétique et ont pointé le possible rôle des graisses insaturées dans la prévention des pathologies cardiovasculaires. On aurait ainsi pu mettre en avant le régime groenlandais plutôt que le régime méditerranéen, si l'on ne s'était pas heurté à l'épineux problème des métaux lourds et autres polluants contaminant la graisse des mammifères marins.

Historiquement, les Groenlandais sont un peuple de chasseurs et de pêcheurs. Leurs proies sont par exemple les ours, les phoques, les narvals, les bœufs musqués, mais aussi les oiseaux surtout au printemps lorsque les autres proies manquent (11) (18) (53).

Le gaspillage n'existait pas, et toutes les parties des animaux chassés sont utilisés : que ce soit pour les vêtements, l'éclairage, le chauffage ou l'alimentation des hommes et de leurs chiens. Tout matériau est conservé, recyclé et utilisé au mieux, notamment dans les villages isolés du pays. Il faut savoir réparer, bricoler, avec les outils, ustensiles et matériaux disponibles. Dans les villages les plus reculés, les magasins sont sommaires et on y trouve désormais plus facilement des bonbons haribo que le matériel nécessaire pour installer une poignée sur une porte (18).

L'alimentation traditionnelle des Groenlandais, désignée par « kalaalimernit » (54) est ainsi en grande partie basée sur les animaux chassés et pêchés. Le tableau IV, traduit d'une publication de Bjerregaard (55) liste les animaux les plus prisés et consommés des Groenlandais. L'ours polaire n'y figure pas. Les Groenlandais chassent pourtant cet animal, et tirent une certaine fierté quand ils parviennent à en vaincre un (18). Cependant, les Groenlandais ne chassent pas les femelles gestantes ou lorsqu'elles accompagnent encore leurs petits, et ne chassent pas non plus les oursons. Les occasions sont donc relativement rares.

Inutile d'insister ici sur l'étroit lien entre nutrition et santé (56). Les Groenlandais ont longtemps été un peuple de chasseurs et pêcheurs itinérants, au cœur d'un environnement dans lequel les

intempéries, l'état de la glace, la présence ou l'absence de couverture neigeuse ou encore les déplacements de la faune conditionnaient leur survie. Une survie qui dépendait non seulement de leur capacité à se prémunir collectivement de la famine mais également à éviter les accidents dans un environnement particulièrement hostile.

Tableau IV : Animaux (chassés ou pêchés) particulièrement appréciés par les Groenlandais. D'après (55) pour les termes en anglais et latin, et traduits ici en français.

Nom Anglais	Nom français	Nom latin
Ringed seal	Phoque annelé	Phoca hispida
Harp seal	Phoque du Groenland	Pagophilus groenlandicus
Fin whale	Rorqual commun	Balaenoptera physalus
Minke whale	Petit rorqual	Balaenoptera acutorostrata
Narwhal	Narval	Monodon monoceros
Beluga	Beluga	Delphinapterus leucas
Harbour porpoise	Marsouin commun	Phocoena phocoena
Greenland halibut	Flétan noir/du Groenland	Reinhardtius hippoglossoides
Atlantic cod	Morue d'Atlantique	Gadus morhua
Greenland cod	Morue du Groenland	Gadus ogac
Arctic char	Ombre chevalier arctique	Salvelimus alpinus
Atlantic salmon	Saumon atlantique	Salmo sala
Lumpfish	Lompe	Cyclopterus lumpus
Redfish	Sébaste	Sebastes marinus
Catfish	Poisson chat	Anahichas lupus/minor
Capelin	Capelan	Mallotus villosis
Brünnich's guillemot	Guillemot de Brünnich	Uria lomvia
Common eider	Eider à duvet	Somateria mollissima
Black guillemot	Guillemot à miroir	Ceppus grylle
Little auk	Mergule nain	Alle alle
Caribou	Caribou	Rangifer tarandus groenlandicus
Muskox	Bœuf musqué	Ovibos moschatus

Peu à peu, la signification d'insécurité alimentaire (56) a dévié et aujourd'hui elle n'est plus liée à la capacité de survivre à un hiver de famine mais bien de se prémunir des maladies métaboliques qui

rongent toutes les sociétés actuelles, d'éviter d'ingérer une quantité trop importante de polluants ou encore de succomber à des conduites addictives.

Les enjeux de nutrition et santé sont nombreux et complexes, au Groenland comme ailleurs. Je vais ici m'intéresser à l'évolution de l'alimentation et du mode de vie des Groenlandais depuis environ un siècle, et aux principales préoccupations qui en découlent.

2. L'alimentation « traditionnelle » des Groenlandais : Kalaalimernit

i) PREMIERS QUESTIONNEMENTS ET ETUDES

Les expéditions de sciences et d'explorations s'intensifient au début du XX^{ème} siècle, alors que sur le sol européen les deux guerres mondiales se succèdent. Les objectifs des expéditions qui visent les régions arctiques et antarctiques sont divers, relevant du défi d'explorateur ou faisant progresser la compréhension de ces territoires à haute latitude. On notera l'expédition de Rodahl (53) dans les années 1940, alors que la seconde guerre mondiale éclate en Europe. Il ne rédigera d'ailleurs les rapports et conclusions de ses missions que quelques années après l'issue de la guerre. Il s'intéresse aux sources de vitamines dans l'alimentation des Groenlandais, et notamment aux vitamines A et C.

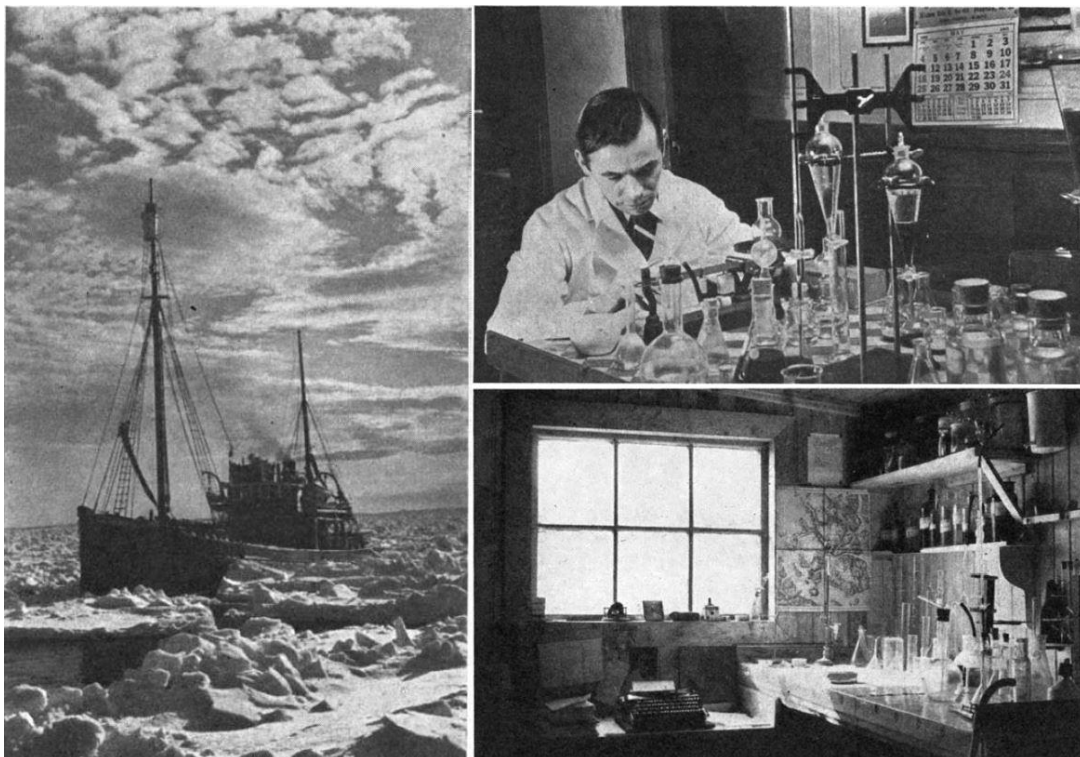


Figure 12 : Photos extraites du rapport de mission de Rodahl montrant les conditions de recherches et d'analyses (53)

Tableau V : Les principales vitamines et risques encourus en cas de carence

Vitamine	Clinique de la carence	Noms chimiques
A	Atteinte oculaire avec déficience vue nocturne Plus grande sensibilité aux infections Sécheresse des muqueuses	Rétinol (β -carotène)
D	Troubles osseux et dans une moindre mesure musculaire : rachitisme chez l'enfant, douleurs osseuses et ostéoporose chez l'adulte	Ergocalciférol (D_2) Cholécalciférol (D_3)
E	Hémolyse, syndrome neurodégénératif	α , β , δ , γ , -tocophérols α , β , δ , γ , -tocotriénols
K	Troubles de la coagulation (hémorragies)	Phylloquinone (K_1), Ménaquinones (K_2), Phytoménadione (K_3)
B1	Béribéri	Thiamine
B2	Dermite séborrhéique, perlèche, glossite, chéllite, photophobie, hyper hydratation oculaire	Riboflavine
PP (B3)	Diarrhées, dermatite à type d'érythro-œdème bulleux, démence	Acide nicotinique, nicotinamide
B6	Lésions cutanées (acné) et des muqueuses, troubles psychiatriques (asthénie, dépression), polynévrites, anémie microcytaire hypochrome	Pyridoxine, pyridoxal, pyridoxamine
B8	Troubles cutanés (sécheresse, dermite, rash, alopecie)	Biotine
B9	Anémie mégaloblastique arégénérative, apathie, fatigue, céphalées, insomnies, dépression, troubles digestifs (diarrhées, douleurs, anorexie)	Folates Acide folique
B12	Anémie mégaloblastique arégénérative, troubles neurologiques, glossite, atrophie des villosités	Cobalamines
C	Syndrome hémorragique, ichtyose, gingivite et parodontolyse, irritabilité, malaise, asthénie, dépression	Acide L-ascorbique

Le tableau V présente la clinique des carences vitaminiques, dont les vitamines A et C. Le compte rendu d'expédition de Rodahl (53) détaille les techniques de conservation et d'analyse des foies de phoque dont la teneur en vitamine A est déterminée, en fonction de l'âge de l'animal, de son sexe, de son poids, de ce qu'il a pu récemment manger, et de son cycle de reproduction. Mais ce n'est pas

tant en parcourant les techniques d'analyse de l'époque (voir figure 12) que l'on s'aperçoit que les temps changent et que les méthodes évoluent mais bien en lisant le détail du nombre de phoques tués et dépecés pour en prélever le foie. Aujourd'hui, inutile de souligner les difficultés que l'on rencontrerait pour mettre en place une expédition avec des méthodes similaires.

L'une des questions que se pose Rodahl (53) concerne les trappeurs norvégiens qui venaient hiverner au Groenland. Ceux-ci souffraient régulièrement de scorbut ou de bérubéri (53) à l'issue d'un hiver passé au Groenland. Tandis que les Groenlandais, hiver après hiver, affichaient un état de santé optimal. Les trappeurs norvégiens se plaignaient en effet d'apathie, de fatigue, de signe de « débililé » lors de la nuit polaire, entre novembre et février alors qu'ils menaient des campagnes de chasse au Groenland. Hoygaard (53) a mené une étude et examiné l'ensemble d'un équipage de 12 trappeurs après qu'ils eurent passé l'hiver au Groenland. Tous manquaient de vitamine A (qui pourtant se trouve largement dans les huiles de poisson et dans les foies), et 10 d'entre eux étaient carencés en vitamine C (dont les sources alors connues étaient les agrumes et algues marines). Le capitaine de l'équipage souffrait manifestement de bérubéri, signe d'un apport insuffisant de vitamine B1 (apportée notamment par les levures et farines complètes).

On peut noter le préjudice causé par une carence en vitamine A, du fait de son rôle au niveau de la rétine et de la vision nocturne. Les trappeurs se devaient en effet d'être en mesure de distinguer leurs proies en pleine nuit polaire (même si la présence de la lune, des étoiles et de la glace offrent une surprenante visibilité). Hoygaard et al (53) montreront d'ailleurs que les problèmes de vision nocturne étaient fréquents dans la marine marchande norvégienne.

Les premières et principales observations et interrogations scientifiques concernant l'alimentation traditionnelle concernaient essentiellement deux paradoxes « a priori » : à savoir l'absence de carences en micronutriments des Groenlandais, puis par la suite, la bonne santé cardiovasculaire des Groenlandais comparativement à celle des Européens.

ii) QUALITES NUTRITIONNELLES DE L'ALIMENTATION : EXEMPLE DES VITAMINES ET MINERAUX

Dans les années 1940, Rodahl (53) s'est donc intéressé aux différences entre l'alimentation des trappeurs norvégiens séjournant au Groenland et celle des Groenlandais. Il a également quantifié la présence des vitamines dans divers éléments de la faune et la flore arctique. Le scorbut étant le signe le plus fréquent et le plus préoccupant des carences vitaminiques des trappeurs, Rodahl a particulièrement détaillé les sources animales de vitamine C disponibles au Groenland. Il en a

également étudié les variations au fil des saisons, sans constater d'écarts significatifs. Certaines parties des animaux sont riches en vitamine C, et elles le demeurent tout au long de l'année (53).

La première de ses conclusions a été de déceler à quel point les organes tels que le foie, le cerveau ou encore les reins des bœufs musqués et des phoques étaient riches en vitamine C. Or il se trouve que les Groenlandais avaient appris au fil des ans à ne rien perdre des animaux qu'ils tuaient, que ce soit pour leur habillement, pour se chauffer ou s'éclairer, ou pour leur alimentation. Les testicules des bœufs musqués et des phoques ont donc très longtemps fait partie de l'alimentation des Groenlandais, alors que les trappeurs ne les consommaient pas (53). Or leur teneur en vitamine C atteint respectivement 14 à 20 mg/100g (bœuf musqué) et 9 à 30 mg/100g (phoque). De même, la rate ou les glandes lymphoïdes étaient évitées par les trappeurs mais consommées par les Groenlandais

En 2005, Andersen (57) a repris les travaux de nombreux auteurs, dont ceux de Hoygaard et Rodhal mentionnés plus haut pour établir une synthèse des teneurs en micronutriments des mets qui composent traditionnellement l'alimentation des Inuits au Groenland et au Canada. Les tableaux qu'il présente sont très complets, des extraits figurent en annexe 5, mentionnant les mets particulièrement appréciés des Groenlandais. Toutefois, un certain nombre de valeurs sont issues de la littérature concernant l'Arctique canadien, et non le Groenland, celui-ci ayant fait l'objet d'un moins grand nombre d'études et d'analyses. Les valeurs peuvent donc varier, notamment lorsqu'il s'agit de viande vieillie ou transformée, car les techniques de conservation entre Canada et Groenland diffèrent et affectent la préservation des micronutriments.

Les études sur l'impact de l'alimentation traditionnelle sur le microbiote des Groenlandais manquent. On a toutefois montré que la fermentation de certains aliments, ou que certaines viandes séchées comme le capelin ou le bœuf musqué étaient très riches et diversifiées en microbiote (58).

iii) LES ALIMENTS « TRADITIONNELS » LES PLUS APPRÉCIÉS ET LEURS QUALITÉS NUTRITIONNELLES

L'alimentation traditionnelle des Groenlandais, ou kalaalimernit, est principalement constituée d'animaux marins (phoque et baleine notamment) et de poissons (par exemple la morue séchée), d'oiseaux, de caribous et de bœufs musqués. Le mattak (derme et graisse crus et frais, souvent de narval ou baleine blanche) est particulièrement apprécié. Viande, graisse et abats étaient consommées, apportant protéines, matières grasses et acides gras polyinsaturés (59) (60). Des algues et quelques baies venaient agrémenter les plats, et compléter le régime alimentaire. Aujourd'hui, ce

sont principalement les pièces de viande qui sont consommées lorsque les Groenlandais préparent un plat « traditionnel » (59). La consommation de certains aliments, aujourd'hui délaissés, prévenait des carences en micronutriments essentiels. D'autres parties extrêmement riches en lipides et protides garantissaient la survie à l'époque où les Inuits étaient encore itinérants. Aujourd'hui, les habitats se sont modernisés, les vies sont plus sédentaires et la famine ne menace plus. L'apport calorique de l'alimentation traditionnelle serait trop important, notamment dans les villes.

La commission internationale réglementant la chasse à la baleine a statué pour octroyer des quotas spécifiques aux peuples du grand nord. Si ceux-ci ont pu survivre à travers les siècles passés, c'est notamment grâce à la chasse d'espèces aujourd'hui protégées par des traités internationaux. Cependant, ces exceptions faites à la réglementation internationale ne menacent pas l'équilibre de la faune puisque les Groenlandais ne pratiquent pas la surpêche.

L'alimentation traditionnelle groenlandaise est unique par sa composition. Elle est en grande partie d'origine animale, et son originalité repose dans les parties des animaux qui sont effectivement consommées. L'autre particularité est que les Groenlandais, du fait de leur statut « d'îliens » (bien que le Groenland soit une très grande île), ont conservé pendant très longtemps leur alimentation traditionnelle. Le Danemark a protégé sa colonie en interdisant aux Groenlandais d'acheter ou vendre les aliments d'importation tels que le café, le thé, le pain, les farines jusqu'en 1860 (61). Ces aliments étaient réservés aux Danois. Certains produits faisaient toutefois l'objet d'échanges. Au cours du XIX^{ème} siècle, à mesure que les emplois salariés sont devenus courants y compris pour les Groenlandais, le commerce des biens alimentaires s'est ouvert à eux.

Comme cela a déjà été évoqué, le Groenland se réorganise. L'essor urbain, notamment de Nuuk, a redistribué les relations familiales et sociales (61). Autrefois, les chasseurs partageaient leurs proies avec les membres de leur clan pour assurer la survie de tous. Aujourd'hui, le partage des produits de la chasse n'est plus une question de survie mais de liens familiaux et sociaux.

Pars et al. (61) se sont intéressés à la place des aliments traditionnels et de ceux importés dans la société groenlandaise actuelle. Les Groenlandais attachent beaucoup d'importance à l'alimentation traditionnelle, et apprécient particulièrement certains plats. Les hommes, plus que les femmes, ont autant besoin de l'alimentation de leurs aïeux qui fournit une sensation de chaleur, que de l'activité de chasse qui leur procure de la satisfaction (61). Manger groenlandais est symboliquement aussi important que parler groenlandais. Malgré tout, si en 1974, 89% des Groenlandais consommaient des plats traditionnels plusieurs fois par semaine, cette fréquence n'a cessé de diminuer depuis (voir figure 13).

La principale cause avancée par Pars et al. (61) est le besoin de diversifier l'alimentation, en y introduisant certains mets importés tels que les pommes de terre, les légumes, le beurre, le lait ou encore les fruits. Ce souhait de diversifier l'alimentation diminue avec l'âge. Les anciennes générations sont attachées à leurs habitudes et traditions. Ensuite, les raisons de ne pas manger les aliments traditionnels plus souvent sont les difficultés d'approvisionnement et le coût (principalement en ville). Pourtant, Bjerregaard et al. (19) ont mis en évidence la présence d'idées reçues concernant le prix des aliments traditionnels. Certes, l'alimentation traditionnelle étant principalement issue d'animaux, elle est coûteuse. Mais bien souvent, ceux qui y renoncent pour raison budgétaire consomment à la place des produits d'importation certes peu coûteux mais à faible densité nutritionnelle et forte densité énergétique (19). Ils consomment aussi parfois du tabac et de l'alcool qui sont très onéreux (62). D'un point de vue purement budgétaire, l'argument ne tient pas. L'étude des habitudes de vie des Groenlandais a mis en évidence la relation entre précarité et consommation de produits alimentaires à faible densité nutritionnelle (63). L'explication donnée est le manque de perspectives, le désintérêt pour sa santé et la recherche de quelque chose qui procure une satisfaction immédiate (62). Ce comportement n'est bien évidemment pas typique du Groenland et s'observe dans de nombreuses sociétés occidentales. Sur le plan de la santé et de la nutrition, consommer ce qu'on appelle les « calories vides » ne nourrit que l'obésité, le diabète, l'hypertension et toutes les pathologies cardiovasculaires en plein essor. Enfin, seul 1% des Groenlandais incrimine la contamination par les métaux lourds comme motif de ne pas manger plus souvent leurs plats traditionnels. Pour la majorité d'entre eux, ils ont connaissance de la pollution et des conséquences, mais ce n'est pas une préoccupation suffisante pour renoncer à « kalaalimernit » (19).

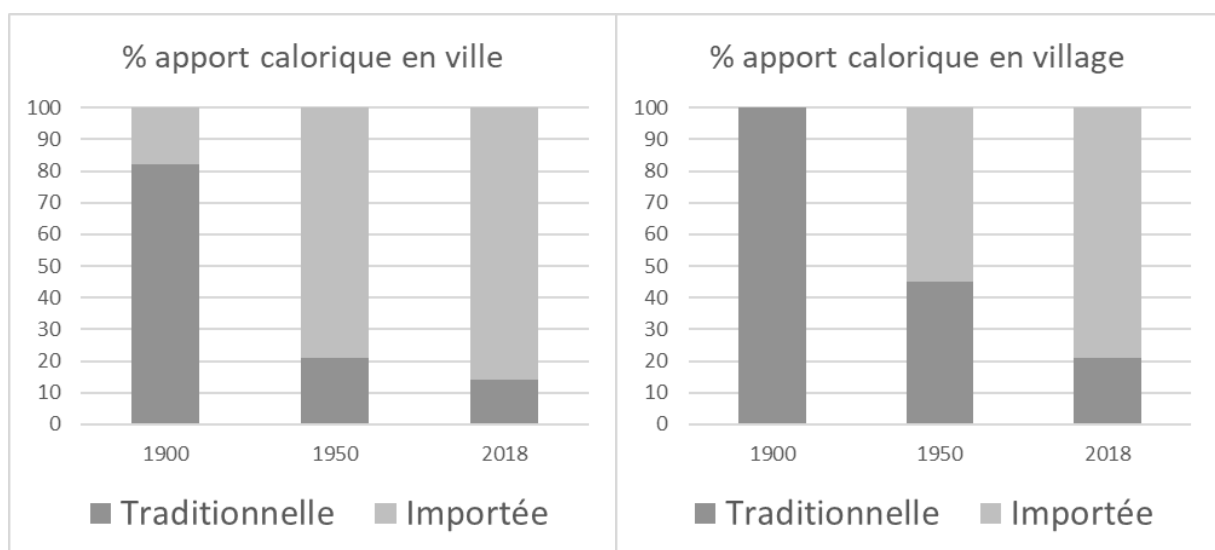


Figure 13: Evolution de la ration calorique de l'alimentation sur environ 1 siècle. Valeurs issues de (64)

Le recours à l'alimentation traditionnelle est plus aisée dans les petits villages que dans les grandes villes (61), et ceci est montré sur la figure 13. Plus la taille de la ville est importante, plus la proportion d'habitants pratiquant la chasse ou la pêche est faible. Ainsi, en ville seuls 10% des habitants sont chasseurs ou pêcheurs contre 28% dans les villages, voire même 40% dans les villages les plus au Nord (61). Or l'approvisionnement en produits de la chasse et de la pêche groenlandaise se fait de préférence en circuit court, car cela revient moins cher (19). Par ailleurs, la diversité des produits alimentaires d'importation disponibles en épicerie, notamment les fruits et légumes, est plus grande dans les villes (58). A Nuuk, les produits alimentaires vendus sont les mêmes qu'au Danemark, mais plus chers (61).

3. Notion de sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire se définit comme l'accès pour tous à tout moment à une alimentation adaptée pour une vie saine et active . L'insécurité alimentaire est, comme on peut s'y attendre, plus répandue dans les milieux à bas niveau de vie. Il a été mis en évidence (65) que les peuples autochtones étaient souvent victimes d'insécurité alimentaire. L'insécurité provient soit d'un manque de disponibilité, soit d'un manque d'accessibilité. Au Groenland, comme dans les autres régions arctiques, la disponibilité a longtemps été la cause de l'insécurité alimentaire. Les Groenlandais étaient tributaires de la présence d'animaux à chasser ou à pêcher, mais également de leur capacité à faire de ces animaux leur proie, en fonction des conditions météorologiques et de leur équipement. Peu à peu, l'insécurité alimentaire est devenu un problème d'accessibilité. Les Groenlandais ne courent plus le risque de famine ou de malnutrition par absence de denrées alimentaires. Et pourtant, ils n'ont pas toujours accès à une alimentation saine, car celle-ci est trop onéreuse (18) (11). Une récente étude (54) a mis en évidence que 9% des Groenlandais se sentent en insécurité alimentaire, et plus particulièrement les jeunes ou les hommes de position sociale peu élevée. L'étude mise en place a cherché à évaluer le rôle du manque d'argent pour expliquer une alimentation insuffisante ou insuffisamment équilibrée. Lorsque les revenus sont peu élevés, et qu'il n'y a ni chasseur ni pêcheur dans l'entourage pour se procurer des mets traditionnels en circuit court, les Groenlandais affirment ne pas consommer aussi souvent qu'ils voudraient les plats traditionnels qu'ils affectionnent. L'étude met également en avant que la diversité des aliments autrefois consommés par les Groenlandais est moindre aujourd'hui. En revanche, les modes de cuisson et préparation sont plus diversifiés aujourd'hui. Le recours à des aliments d'importation (80% de la ration calorique d'aujourd'hui contre 18% en 1900 (19), figure 13) a parfois pour origine la recherche de diversité, et notamment la recherche de fruits et légumes. Malheureusement, en

pratique, les achats d'aliments importés à faible densité nutritionnelle et forte densité énergétique occupent une part importante, notamment au sein de la population dont le niveau de vie est le plus faible (54). Il ne s'agit pas d'un problème spécifique au Groenland. Améliorer la nutrition passe par vaincre les idées reçues qui voudraient qu'une alimentation saine et variée coûterait trop cher (55). Ce qui coûte le plus cher, ce ne sont pas les matières premières pour une alimentation saine et diversifiée, mais les produits transformés de l'agro-alimentaire, ou les produits sans apport nutritif (alcool, soda, tabac...). Le problème est mondial, avec probablement un effet de miroir grossissant déformant dans un territoire comme le Groenland où le coût des aliments est important, et où il n'est pas imaginable de cultiver son potager ou d'élever quelques volailles.

4. Alcool et addictions

La société groenlandaise est en pleine mutation, ce qui induit la perte de certains repères et la définition d'une nouvelle identité (5). Dans une société, chacun est à la recherche de sa place, de son rôle, de son utilité. Les difficultés surviennent lorsque l'on se sent en décalage par rapport à un modèle de société, ce qui est inévitable dans une société qui change rapidement. La recherche de l'estime de soi, le bien-être d'apporter sa contribution à une nouvelle société demandent des capacités d'adaptation. On peut en contrepartie se sentir inadapté à un nouveau mode de vie, en perte de repères. L'alcool, tout comme d'autres substances, apporte dans un premier temps un état d'ébriété, une perte d'inhibition, une vision différente de la réalité. Les obstacles semblent s'amenuiser provisoirement. Là encore, l'ancrage socio-professionnel joue un rôle essentiel pour qu'un comportement de détente ne dérive pas vers un problème de santé majeur. L'alimentation est une boussole dans une société. Or au Groenland, ce pilier s'effondre. Les produits alimentaires d'importation font une irruption massive tandis que les activités de chasse, de pêche, de dépeçage, etc... sont en recul. Le deuxième plan santé du Groenland (66), couvrant la période 2013-2019 plaçait la lutte contre la consommation d'alcool et de marijuana comme enjeux de santé numéro un (67).

Les différentes études montrent un déclin de l'imprégnation alcoolique au sein de la société groenlandaise (67) depuis le début des années 1990 (voir figure 14). Malheureusement, les adultes d'aujourd'hui sont encore nombreux à avoir vécu des traumatismes durant leur enfance, du fait de l'alcoolisation d'un parent ou d'un proche. Le problème de l'alcool et des violences commises sous l'effet de l'alcool ne peut se résoudre que sur plusieurs générations.

Peter Bjerregaard (67) a retracé l'évolution de la consommation d'alcool par les Groenlandais entre 1950 et 2018 en s'appuyant sur les études existantes et sur des enquêtes menées auprès de la

population. Ce sont les baleiniers et colons qui ont initié les Groenlandais à l'alcool dès le XVI^{ème} siècle. Par la suite, la tutelle dano-norvégienne a mis en place des mesures pour limiter l'accès à l'alcool à partir de la fin du XVIII^{ème} siècle. Les pays scandinaves ont des politiques sévères concernant l'alcool, avec des taxes élevées. Les Norvégiens avaient par exemple validé la prohibition par référendum en 1919, avant de la rejeter en 1926, au profit d'une vente légale mais fortement taxée. La limitation de l'accès à l'alcool correspond ainsi à un état d'esprit scandinave de cette époque. Il n'est donc pas surprenant que des mesures telles que des taxes, des importations limitées ou des quotas mensuels aient été mises en place au Groenland (67).

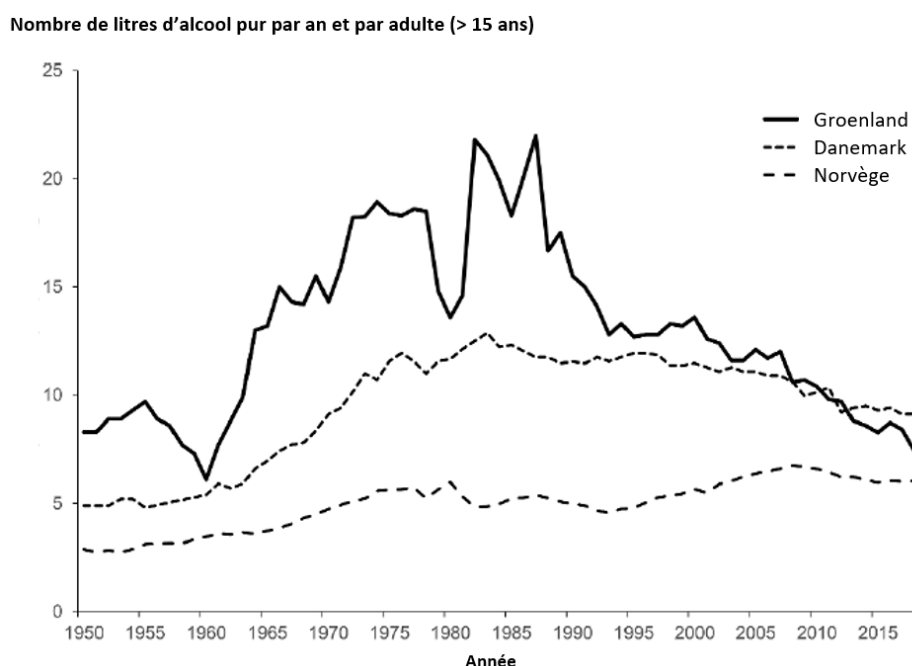


Figure 14 : Consommation d'alcool estimée en litres d'alcool pur par habitant de plus de 15 ans et par an, extrait de la publication de Bjerregaard, 2020 (67)

L'évolution de la consommation d'alcool au Groenland reflète ainsi les différentes mesures de restriction mises en place et leur levée. Le maximum est atteint en 1987 avec 22L d'alcool pur par personne et par an. On note que depuis environ 10 ans, la consommation moyenne par habitant est plus élevée au Danemark qu'au Groenland. La consommation annuelle moyenne est une donnée importante. Le principal problème de l'alcool au Groenland est que la consommation se concentre sur une partie de la population, et sur certains jours (67). Les données épidémiologiques ne mettent pas en évidence de pathologies liées à un alcoolisme chronique (67). En revanche, l'alcoolisation massive, ou binge drinking est une préoccupation majeure. L'étude plus approfondie de la consommation d'alcool (67) montre que le nombre d'abstinents a augmenté entre 1993 et 2014, et

que les consommateurs réguliers ont diminué (voir tableau VI). En 1956 et 2018, les consommations moyennes annuelles sont du même ordre de grandeur. Or en 1956, les 20% des Groenlandais qui boivent le plus boivent 50% de la consommation totale du pays. En 2018, ces mêmes 20% boivent jusqu'à 74% de la consommation totale. Ces chiffres montrent l'importance du phénomène d'alcoolisation massive au Groenland. Ils sont toutefois à relativiser car ils ont été établis à partir d'enquêtes auprès de la population (présence de biais dans les réponses sur un sujet aussi sensible que celui de l'alcool).

Tableau VI : Evolution des modes de consommation d'alcool sur une période de 25 ans d'après différentes enquêtes. D'après (67)

	1993 N=1323	1999 N=1742	2005-2010 N=2528	2014 N=1827	2018 N=1608
Abstinentes	17.4 %	17.3%	21.1%	28.1%	18.8%
Consommateurs occasionnels	31.1%	33.6%	31.2%	31.2%	40.4%
Consommateurs mensuels	27.8%	26%	25.8%	22.2%	29.5%
Consommateurs hebdomadaires	23.7%	23%	21.8%	18.5%	11.4%
"Binge drinking"			52.9%	49.4%	35.4%
<i>Nombre de verres par personne et par semaine</i>					
auto estimation	7.4	7	5.9	5.5	4.5
statistiques (importations et ventes)	16.4	16.9	15.4	11	9.5

Les accidents liés à l'alcool sont considérés comme un enjeu de santé majeur au Groenland, même si peu d'études permettent de le quantifier (67). Il existe néanmoins quelques données chiffrées (67). Ainsi, en 1983, les admissions à l'hôpital d'Iulissat du fait de l'alcool représentent 11.6% des admissions totales. Parmi ces 11.6%, les deux tiers font suite à des accidents. Le tiers restant est d'ordre psychiatrique, et concerne soit une personne ayant un problème d'alcool, soit son entourage proche par mesure de protection. La situation semble plus préoccupante encore durant les mois d'hiver, lorsque les heures de jour sont inexistantes dans la majorité du pays. Les violences sont à plus de 80% commises sous l'effet de l'alcool (67).

En 2020, lorsque les premiers cas d'infection au SARS-COV2 ont été recensés au Groenland, des mesures de confinement ont très vite été mises en place. En parallèle de ces mesures, la vente d'alcool a immédiatement été interdite, pour prévenir les accès de violences et les actes suicidaires. Plusieurs études mettent en effet en évidence à quel point les actes suicidaires et les tentatives de suicide sous l'effet de l'alcool sont préoccupants (67). Placer la lutte contre l'alcoolisation massive comme enjeu de santé prioritaire est donc aussi un moyen de réduire le taux de suicide au Groenland. Un autre enjeu que l'on pourrait développer est le lien entre l'alcool et la difficulté à faire baisser l'incidence des maladies sexuellement transmissibles au Groenland.

5. *Le sommeil des Inuits*

L'approche du pharmacien d'officine dans ses conseils associe la nutrition et le sommeil. Les deux participent à notre santé quotidienne, à équilibrer notre énergie et notre stress en journée, à nous apaiser et nous ressourcer la nuit. A nos latitudes, la nuit correspond autant à la période sombre qu'au moment où l'on dort. Nous appelons « journée » les heures les plus lumineuses, ainsi que les heures d'activités.

Au-delà du cercle polaire, le vocabulaire se diversifie. Il existe une notion de jour et de nuit, qui n'est pas associée au couple obscurité/lumière (68). La « journée » en tant que période d'activité ne se nomme pas comme la « journée » désignant la période lumineuse. Il en est de même pour le concept de nuit.

Tout au long de l'année, on peut donc parler de jour et de nuit en tant qu'alternance de périodes actives et périodes de repos. Et pourtant, selon la latitude à laquelle on se situe au Groenland, le soleil de minuit brille de plus en plus longtemps dans le ciel en été, tandis que la lune se reflète par beau temps dans la neige en hiver.

A Qaanaaq, anciennement Thulé, entre novembre et janvier, le soleil ne se lève pas. Début novembre et début février, bien qu'il soit sous l'horizon, il produit une lumière crépusculaire qui, sur des surfaces enneigées, suffit à éclairer. De mai à juillet, le soleil cède sa place à la lune. Dans la nuit polaire, les Inuits ne se contentent pas de connaître la trajectoire de la lune, ils savent se repérer dans l'espace et dans le temps grâce aux étoiles. Les positions des astres, plus ou moins bas au-dessus de l'horizon servent de critères pour distinguer le jour ou la nuit, même si l'heure donnée par une montre, un téléphone ou un ordinateur s'est répandue.

L'alimentation et le sommeil sont essentiels, ils correspondent à des besoins physiologiques. Mais tout comme la façon de s'alimenter est culturelle, la façon de dormir l'est aussi. Les Inuits ne synchronisent pas nécessairement leur sommeil sur l'obscurité (68). Ce sont les activités, et les contraintes environnementales qui sont plus importantes. Les heures de chasse, de pêche, de fonte, de gel vont être des critères pour rester actifs, ou au contraire se reposer. Pendant longtemps, les heures de sommeil dépendaient de ce que l'on avait besoin de faire, et à quel moment on pouvait le faire. On peut donc penser que les rythmes de sommeil et de vie sont perturbés par le développement d'activités salariées et de la notion d'horaires à respecter.

A nos latitudes nous accordons une importance primordiale au sommeil, au fait de dormir un certain nombre d'heures pendant la période la plus obscure, à ce que ce sommeil soit continu, dans un environnement où l'on se sent en sécurité. Cette importance est culturelle.

Pour diverses raisons, à haute latitude les Inuits ont souvent été actifs entre 23h et 3h du matin, que ce soit pendant la nuit polaire ou sous le soleil de minuit.

En Europe, beaucoup d'études concernent le rythme circadien, l'horloge biologique, la nécessité de nous synchroniser sur l'alternance de lumière et d'obscurité pour optimiser la régulation de nos hormones, en particulier la mélatonine, le cortisol, la sérotonine (69). Historiquement, aux moyennes latitudes, nous dormions pendant la période obscure car celle-ci n'était pas propice aux activités. Nous avons une physiologie, une horloge biologique qui secrète un pic de mélatonine lorsque notre environnement devient moins lumineux. Les Inuits avaient un mode de vie différent, d'autres critères pour organiser leur sommeil. Aux périodes d'équinoxe toutefois, leur cycle activités/repos se cale sur l'alternance lumière/obscurité. Les études sur le sommeil, la mélatonine, le rythme circadien en régions polaires sont essentiellement faites sur des sujets non inuits, « de passage », pour une mission scientifique, un voyage ou un projet artistique. Elles concernent également les Scandinaves, qui ont eux aussi des territoires qui s'étendent au-delà du cercle polaire, mais à moins haute latitude toutefois. Le lien est souvent fait entre allongement de la durée de nuit et taux de suicide.

Les études sur le sommeil des Inuits, et particulièrement des Groenlandais manquent. Le rythme circadien est associé à des notions de lumière, d'obscurité mais aussi de génétique et d'épigénétique. Le sommeil des Inuits était synchronisé avec des activités, des nécessités environnementales (par exemple s'aventurer sur la banquise aux seules heures où celle-ci gèle et se consolide, naviguer dans des eaux calmes, conduire une motoneige sur un sol stable). Aujourd'hui, le rythme de la banquise est déstructuré. Les activités salariées se sont développées. Les rythmes de vie, les alternances d'activités et de repos obéissent probablement à des règles bien différentes. Les changements et évolutions ont opéré en quelques décennies seulement. Des données scientifiques concernant le sommeil, les sécrétions de mélatonine et sérotonine des Groenlandais, si elles existent, sont peu diffusées.

Conclusion

Les Groenlandais ont longtemps été un peuple nomade, dans des conditions de froid extrêmes. L'hypothermie, les engelures étaient à redouter. Leur métabolisme de base (nombre de calories minimales nécessaires pour maintenir les fonctions vitales) leur a permis de traverser les siècles jusqu'à aujourd'hui.

Leur alimentation traditionnelle, riche en protéines et en acides gras polyinsaturés leur apportait par ailleurs tous les micronutriments essentiels tels vitamines, sélénium, zinc ou encore iode. Cette

alimentation n'est plus vraiment adaptée aux modes de vie actuels, car très calorique. Les signaux d'alerte au sujet de la pollution se sont multipliés, les plus concernés étant les enfants ou les jeunes adultes en âge de procréer. Cependant, ce ne sont pas les alertes sanitaires qui préoccupent les Groenlandais. Les changements d'alimentation répondent essentiellement à une baisse de préoccupation concernant sa santé en lien avec la précarité, ainsi qu'à des idées reçues (19)) (54) (59) (70) concernant le coût. Bien se nourrir serait donc trop cher. Evidemment, l'alimentation traditionnelle étant basée sur des produits animaux, elle est chère. En pratique, elle est remplacée par des aliments riches en calories et pauvres en nutriments, des aliments ultra transformés, ou n'ayant aucune qualité nutritive tels que soda et alcool. Le paradoxe groenlandais touche à sa fin, et ils sont désormais multi carencés (62). La pratique d'activités physiques a elle aussi fortement diminué avec le développement des villes et un changement de mode de vie.

La société évolue, avec elle les rythmes de vie, les pratiques alimentaires. Le Groenland a eu un temps de retard sur de nombreux pays concernant la consommation de « junk food », mais il y est parvenu. Une société en mutation rapide, c'est une société en recherche d'un nouvel équilibre. De nombreux liens entre alimentation, activités physiques et prévention des maladies métaboliques, mentales et même des cancers sont désormais établis. L'information est disponible, les enjeux sont connus. Il existe des freins, notamment le manque de personnel de santé et son renouvellement rapide, mais l'information et la prévention sont des axes prioritaires au Groenland. Après une période de décroissance des activités physiques, de nouvelles pratiques sont à inventer. Les municipalités accordent une grande importance à la promotion des activités physiques, afin de faire du Groenland, d'ici 2030, le pays le plus physiquement actif (58).

III. L'alimentation traditionnelle face aux polluants

1. *La pollution en Arctique : une préoccupation majeure*

i) L'ARCTIQUE : LIEU D'ACCUMULATION DES POLLUANTS

a) PREMIERS CONSTATS

Le Groenland est un pays où l'industrie est limitée, et l'était plus encore dans la première moitié du XX^{ème} siècle. L'agriculture est peu présente. L'emploi d'organohalogénés en tant que pesticides sur le sol groenlandais est par conséquent limité. Pourtant, dans les années 1970 et 1980, les preuves s'accumulent de la présence notable des organohalogénés dans l'Arctique (71). Ceci n'est qu'un exemple. On s'inquiète rapidement de la présence de métaux lourds dans l'environnement, notamment le mercure. On comprend dès lors que les animaux dont se nourrissent les Groenlandais, qui sont au sommet de la chaîne alimentaire, sont fortement contaminés, bien qu'ils vivent dans les eaux arctiques, loin du cœur des émanations des pollutions agricoles et industrielles. La compréhension de l'origine de nombreux polluants, de leur transport, de leur bioévolution, et surtout de leur toxicité, tant pour les organismes vivants que pour l'environnement, est devenue primordiale (71). L'AMAP pour Arctic Monitoring and Assessment Program (72) est un groupe de travail intergouvernemental qui s'intéresse aux effets des polluants et du changement climatique sur la santé des peuples arctiques et sur leur environnement. Des rapports thématiques sont régulièrement rédigés. En automne 2021, l'AMAP a publié une synthèse sur les principaux enjeux de santé en Arctique (73). Ce document souligne d'une part l'importance des aliments traditionnels pour le maintien d'une culture et d'une identité dans les régions arctiques, et d'autre part attire l'attention sur les différents polluants impactant l'Arctique.

b) PRISES DE CONSCIENCE ET CLASSIFICATION DES SUBSTANCES

La pollution en Arctique est une préoccupation majeure depuis plusieurs décennies. Si l'Arctique a été le premier théâtre des signes visibles du réchauffement climatique, il est aussi le lieu d'accumulation et de concentration de nombreux polluants. Au fil des ans, l'évolution des connaissances et des techniques a mené à des décisions politiques (à l'échelle planétaire) pour

limiter la décharge d'un certain nombre de polluants dans l'environnement. En conséquence, leur niveau à l'échelle de la planète baisse, mais demeure élevé en Arctique (73). C'est le cas notamment des polluants organiques persistants ou « POP », qui font l'objet de la convention de Stockholm (74). Cette convention a été adoptée en 2001 et est entrée en vigueur en 2004. Son objectif est de « protéger la santé humaine et l'environnement des polluants organiques persistants » (74). Depuis 20 ans, la convention de Stockholm (74) ajoute au fil des ans des noms à la liste déjà très longue des polluants et produits chimiques préoccupants (75). Elle influe également sur les restrictions d'utilisation, de fabrication et d'élimination de ces substances dans les pays signataires. Selon la convention de Stockholm (74), quatre critères sont nécessaires pour qualifier une substance de « POP », à savoir :

- Elle doit persister dans l'environnement (d'où leur qualificatif « persistant »)
- Elle doit se transporter sur de longues distances
- Elle s'accumule dans la faune, la flore, chez l'humain
- Elle cause des dommages

Parmi les POP dont on connaît depuis une vingtaine d'années les conséquences néfastes, nous retiendrons les près de 5 000 molécules PFAS (substances per et polyfluoroalkylées) qui apparaissent, avec le méthyl mercure, comme les polluants les plus préoccupants pour la santé des peuples de l'Arctique (73).

c) DES SUBSTANCES TOUJOURS PLUS NOMBREUSES

Une pollution peut être locale, ou transportée sur de longues distances (76). La pollution locale qui contamine les eaux et perturbe les écosystèmes est notamment fonction de la densité de population, de son mode de vie et de la qualité des stations d'épuration et d'élimination des déchets. Ainsi, dans tout l'Arctique, on trouve des niveaux élevés de PAH (hydrocarbures aromatiques polycycliques) et de substances ignifugeantes à proximité des grandes communautés urbaines et des aéroports. Au Groenland, ce sont ces substances qui sont les plus préoccupantes au niveau local pour les plus petites communautés et les plus isolées (75). Les regards se tournent de plus en plus sur la présence de CEACs (Chemicals of Emerging Arctic Concern) dans les produits ménagers, les produits d'hygiène et de santé (76). Les CEACs (76) sont souvent des alternatives à des composés bannis, mais dont la toxicité est encore méconnue. Ils ne sont donc pas (encore ?) listés par la convention de Stockholm.

Comme cela a déjà été évoqué, le Groenland est un pays immense et faiblement peuplé, dans lequel la population se répartit en petites communautés le long des côtes, sans réel réseau de

communication. L'installation de systèmes de traitement des eaux et des déchets constitue un challenge de plus, qui n'a pas encore été relevé. Les produits d'hygiène, les produits ménagers, ainsi que les produits pharmaceutiques se déversent dans l'environnement (76). Il n'existe pas de filière de récupération et destruction de ces produits d'usage courant. La fonte du pergélisol initiée par le réchauffement climatique ne permet plus l'isolement des aquifères dans lesquels se déchargent les eaux usées, mettant en communication les polluants passés et présents avec les eaux arctiques. De plus, dans les petits villages il n'existe pas de système de traitements de déchets, et ceux-ci sont incinérés.

Le résultat est sans appel. On estime que les Groenlandais sont le peuple de l'Arctique le plus exposé au mercure, aux pcb, oxychlorane, toxaphène (71). Cela se fait en grande partie du fait de leur alimentation. Les préoccupations concernent non seulement la santé humaine, mais également celle des grands prédateurs arctiques (ours polaires, baleines...)

ii) UN ENVIRONNEMENT FRAGILE QUI NE VA CESSER DE CHANGER

La législation évolue pour limiter les émissions de polluants sous l'effet de la convention de Stockholm notamment. Mais il faut compter les temps de transport, le fait que certains polluants ont été captés par la glace ou le pergélisol pour voir les effets des réductions d'émission. L'Arctique se réchauffe deux fois plus que les moyennes latitudes. L'une des conséquences est l'accélération de la fonte de la calotte glaciaire. Or la glace est un réservoir de stockage de polluants, et un moyen de les isoler et d'empêcher leur circulation. L'accélération de la fonte des glaces entraîne le relargage en une année de ce qui s'était accumulé au cours de plusieurs hivers (76). Les interdictions concernant certaines substances, et donc la réduction de leurs émissions, entraînent cependant des effets positifs qui sont déjà visibles, y compris en Arctique (77). Des dizaines d'années seraient pourtant encore nécessaires pour que les analyses toxicologiques du sang des Groenlandais se normalisent (78).

L'Arctique est un lieu de prédilection pour identifier les nouveaux polluants, les nouvelles substances préoccupantes pour l'environnement et la santé, notamment celles qui ont une longue durée de vie. L'Arctique est un environnement très sensible et fragile. La figure 15 (en anglais) schématise les différentes influences environnementales. Il existe des industries polluantes, notamment des extractions de minerais dans certaines parties de l'Arctique, comme le grand nord canadien et surtout l'arctique russe. Au Groenland, il y a peu d'émissions locales. On identifie ainsi le caractère persistant de substances puisqu'on les trouve dans les eaux bordant le Groenland, et dans les

organismes qui y vivent, alors qu'elles sont émises à des centaines de kilomètres. Un certain temps est nécessaire pour qualifier et quantifier leur nocivité.

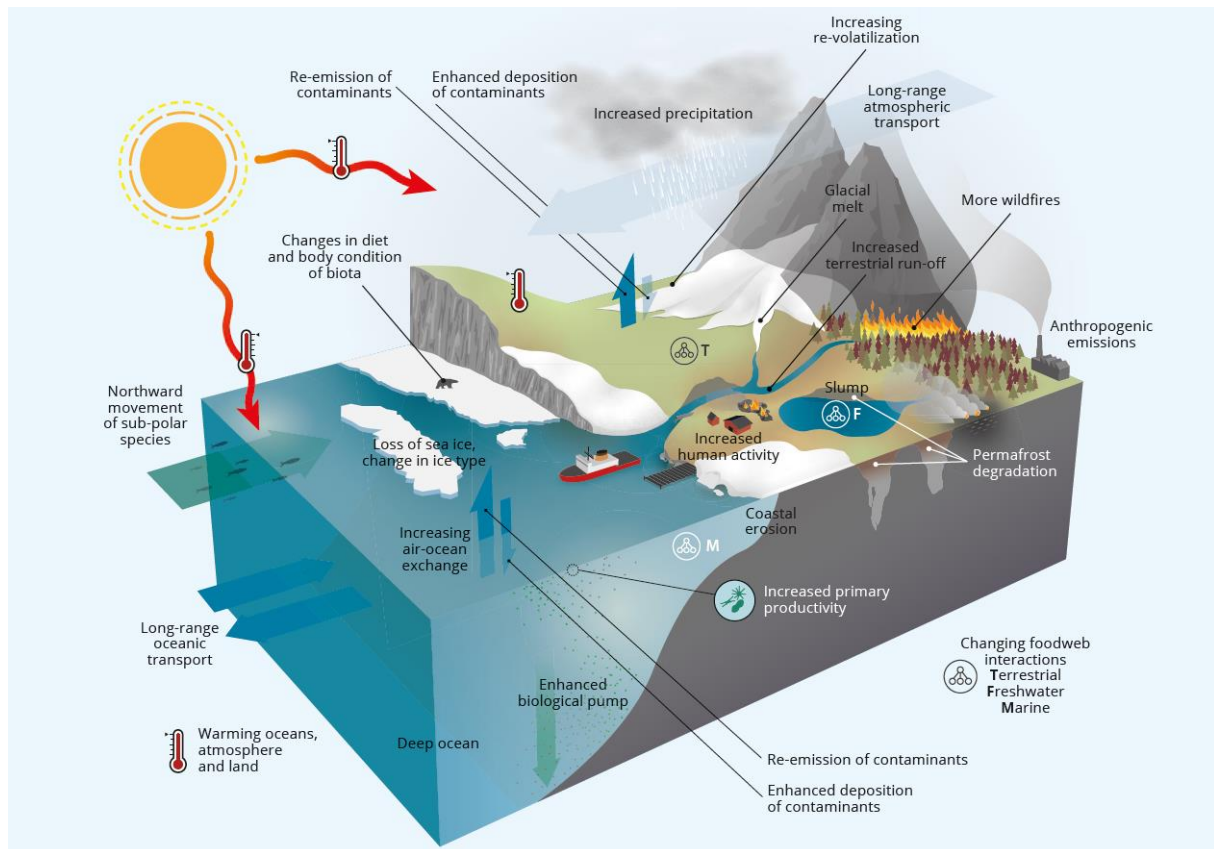


Figure 15 : Evolution de l'Arctique avec les conséquences attendues concernant les sources et le transport de polluants. Figure extraite de (76)

La pollution en Arctique et ses conséquences en terme de santé est un vaste sujet. Comme le soulignent les rapports de l'AMAP, les PFAS et le mercure sont les substances qui soulèvent le plus de préoccupations (73). Les PFAS regroupent plus de 4500 molécules, produites depuis les années 1940, pour différents usages. Elles se subdivisent en sous-catégories. Si la convention de Stockholm parvient à limiter l'utilisation et la fabrication de certaines, d'autres molécules émergent, car leurs propriétés physicochimiques trouvent des applications dans les objets et produits de la vie courante. Le mercure est un polluant emblématique par son histoire et son impact sur la santé des peuples inuits. Certes, c'est aussi le toxique le plus étudié, et ce depuis longtemps. La littérature est riche, moins récente que pour d'autres substances, mais illustre les enjeux environnementaux, sanitaires, scientifiques et géopolitiques. Le mercure est rejeté dans l'environnement à des centaines de kilomètres des côtes groenlandaises. Il porte à lui seul une lourde responsabilité, en venant ébranler

les habitudes alimentaires des Groenlandais. La concentration en mercure des eaux de surface des océans (à environ 200 m de profondeur) a triplé depuis l'ère préindustrielle (79).

2. Les per et polyfluoroalkylés ou PFAS

i) LES PRODUITS QUI SE CACHENT DERRIERE CES MOLECULES

Le point commun des molécules de la famille des PFAS est qu'elles contiennent une liaison Carbone-Fluor, d'où leur nom. C'est cette liaison, très résistante, qui confère à ces substances leurs propriétés, mais aussi leur nocivité (80). Ces molécules sont utilisées par exemple comme surfactants, ou pour leur très grande résistance à la chaleur et aux acides.

a) EXEMPLE 1 : ACIDE PENTADECAFLUOROCTANOÏQUE PFOA



Figure 16 : les 3 Pictogrammes de classification du PFOA. A gauche : j'altère la santé ou la couche d'ozone ; au milieu : je ronge ; à droite : je nuis gravement à la santé. Formule chimique du PFOA

Les PFOA et les substances apparentées sont utilisées dans la synthèse de polymères fluorés qui lorsqu'ils enduisent une surface la rendent hydrophobe, lipophobe, résistante à la friction, à la chaleur, aux acides... Les applications sont innombrables, des textiles pour les activités extérieures (mais aussi ceux résistant aux taches), aux revêtements des poêles et casseroles anti-adhésives ainsi que des panneaux photovoltaïques, en passant par le matériel professionnel anti-incendie sans oublier des dispositifs médicaux (pansements, cathéters, implants cardio-vasculaires) (81). Les emballages alimentaires résistant aux graisses sont particulièrement préoccupants car en contact direct avec les aliments que nous consommons. Comme les PFOA permettent de formuler des agents tensioactifs, émulsifiants, mouillants ou dispersants on les trouve aussi dans des cosmétiques (82).

La substance est hautement persistante. L'ECHA (agence européenne des substances chimiques) lui a attribué un certain nombre de « codes de danger » (voir figure 16). Elle est classée comme susceptible de provoquer un cancer (H351), nuisant à la fertilité (H360D), nocive pour les nourrissons

en cas d'allaitement (H362), provoquant des lésions hépatiques (H372), des lésions oculaires graves (H302), toxique en cas d'ingestion (H302) ou d'inhalation (81). Les PFOAS et apparentés sont peu volatiles, mais ce sont dans les eaux que leur concentration préoccupe, et pas uniquement en Arctique. Des alternatives à ces molécules émergent. On leur préférera des molécules à plus courte chaîne de fluor (81).

b) EXEMPLE 2 : SULFONATE DE PERFLUOROCTANE (PFOS)

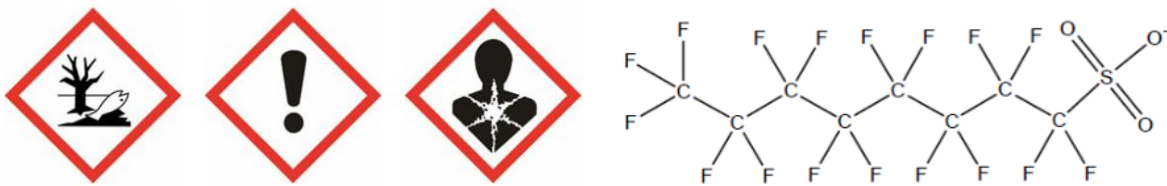


Figure 17 : Les 3 pictogrammes de classification du PFOS. A gauche : je pollue ; au milieu : j'altère la santé ou la couche d'ozone ; à droite : je nuis gravement à la santé. Formule chimique du PFOS.

Avant l'année 2000, la société 3M (fabricant américain dans de nombreux domaines y compris dans des produits qui se trouvent sur les rayonnages de nos pharmacies) était le premier producteur mondial de PFOS (83). Depuis 2002, les substances poly fluorées qu'elle utilise sont à plus courte chaîne, pour atténuer la nocivité et l'impact environnemental de leurs produits.

Les PFOS ont des propriétés chimiques aussi intéressantes que les PFOAS, puisqu'elles permettent elles aussi d'imperméabiliser. Elles sont donc employées dans la fabrication de textiles, moquettes, papiers (emballages principalement), mousses anti-incendie, retardateurs de flammes ... On les trouve également dans des insecticides, des produits de nettoyage ou des dispositifs médicaux.

Le sulfonate de perfluorooctane est un ion qui n'existe qu'en solution, ou en poudre lorsqu'il est sous forme de sels ou d'acide. L'acide perfluorooctane sulfonique et certains de ses sels sont classés comme susceptibles de provoquer un cancer (H351), nuisant à la fertilité ou au fœtus (H360D), toxiques pour certains organes en cas d'expositions répétées (H372), nocifs par inhalation (H332), nocifs par ingestion (H302), pouvant être nocifs en cas d'allaitement (H362), toxiques pour les organismes aquatiques (H411), sensibilisants, mutagènes, cancérigènes et reprotoxiques (GSH08), toxiques et irritants (GHS07), dangereux pour l'environnement (GSH09) (voir figure 17).

ii) EFFETS SUR LA SANTE DES PFAS

Les PFAS sont principalement absorbés par voie orale. Ce sont des substances lipophiles qui ont une demi-vie dans le corps humains qui peut atteindre plusieurs années (77). La demi-vie du PFOA est ainsi estimée à 4 ans (82). Ce sont des substances qui passent la barrière placentaire, et on redoute des conséquences sur la santé de l'enfant à naître, notamment au niveau hépatique (82) ou hormonal. Elles passent également dans le lait maternel. Chez l'adulte, les PFAS s'accumulent au niveau hépatique et y causent des dommages majeurs. Concernant les PFOAS, on estime que la dose minimale entraînant des dommages au cours d'une exposition chronique (LOAEL) est entre 0.5 et 2 mg/kg/jr (en fonction de l'espèce chimique considérée). Les effets sur la santé sont nombreux, parfois communs à l'ensemble des PFAS, bien que certaines substances aient leur spécificité (d'où des réglementations et interdictions plus anciennes et plus rudes pour certaines substances, en fonction des connaissances et de l'impact de la convention de Stockholm). Les études sont parfois discordantes lorsqu'il s'agit de prouver un effet nocif pour une faible exposition chez l'être humain (84). Il est toujours difficile d'attribuer les liens de causes à conséquences lorsque l'exposition à un toxique est faible mais continue dans le temps. Les dommages sur la santé vont s'accroître et se consolider au fil des ans. Les études contradictoires émergent pour imputer le dommage à une autre cause, une autre substance. L'exemple de l'Arctique montre à quel point il est dangereux d'attendre d'être certain des dommages avant de réglementer la diffusion d'une substance dans l'environnement. La difficulté provient également du nombre et de la diversité des PFAS, que l'on ne peut étudier une par une. Les PFAS sont incriminés dans la perturbation des bilans lipidiques avec augmentation du cholestérol (82), l'augmentation de certains cancers (hépatique, testicules, rein), des hypothyroïdies (84), des retards de poids à la naissance (voire des malformations) (84) ou encore des dysfonctionnements immunologiques, neurologiques et endocriniens (77).

iii) EXPOSITION DES GROENLANDAIS

Face à l'accumulation des polluants persistants en Arctique, et aux problèmes de santé que ceux-ci peuvent engendrer, une étude de cohorte a été mise en place en 2010-2011, ciblant les femmes enceintes groenlandaises. L'objectif était de faire le lien entre les lieux de vie, les habitudes de vie et les analyses toxicologiques. Cette étude fait partie d'un plus vaste projet, nommé ACCEPT pour « Adaptation to Climate Change Environmental Pollution and Dietary Transition ».

Les femmes enceintes et les femmes en âge de procréer forment un groupe de personnes dont dépend la santé des générations à venir (85) ; leur vulnérabilité face aux reprotoxiques, aux perturbateurs endocriniens, au stress oxydant, l'altération de leur métabolisme et celui de l'enfant à naître, sont des enjeux majeurs de santé publique.

Au Groenland, les professionnels de santé manquent. Certains occupent des missions de courte durée. Une femme enceinte ne va donc pas nécessairement être suivie par la même équipe tout au long de sa grossesse (85). Or la femme enceinte, plus que tout autre Groenlandais, est soumise au dilemme arctique : préserver une alimentation traditionnelle avec toutes ses qualités nutritives mais fortement contaminée aux polluants ou lui substituer des aliments issus de l'industrie agroalimentaire et ultra transformés (85) ? Des habitudes de vie de la femme enceinte dépendent la santé du nourrisson à la naissance, mais aussi son bon développement neurologique et moteur. Les missions de courte durée des professionnels de santé ne facilitent pas l'accompagnement hygiéno-diététique de la femme enceinte. Près d'une femme sur deux fume en début de grossesse (78). Le sevrage tabagique, tout comme les conseils nutritionnels sont facilités si l'on établit une relation de confiance durable (85)

Les analyses toxicologiques montrent que les facteurs prédictifs des taux sérologiques de PFAS, PCB ou mercure sont le lieu de vie et l'alimentation (en plus de l'âge puisque ces toxiques s'accumulent dans l'organisme au fil des ans). Plus une femme maintient une alimentation traditionnelle, plus elle sera exposée aux différents polluants (77). Toutefois, en moyenne, la proportion d'aliments traditionnels dans l'alimentation des femmes enceintes a baissé. Il est désormais de 18%. Malheureusement, les 82% d'aliments importés sont plus souvent pizza, snacks et plats transformés que fruits et légumes (85). Concernant l'alimentation traditionnelle, les messages de précaution concernant les animaux marins sont passés auprès de la population, et les femmes enceintes privilégient les animaux terrestres. On leur recommande de ne pas manger plus d'une fois par semaine de la baleine ou du phoque. Cependant, la disponibilité est fonction des saisons, des lieux de vie, des pratiques de chasse (85). De plus, si certains PFAS sont émis loin des côtes groenlandaises et s'y accumulent en raison de leur longue durée de vie, d'autres sont contenus dans les produits ménagers, produits d'hygiène ou encore les emballages alimentaires (PFOA notamment)(62). Les analyses toxicologiques sont ainsi également dépendantes du lieu de vie : disponibilité des aliments traditionnels terrestres et émissions locales de PFAS ont leur influence (85).

Sous l'effet de la convention de Stockholm et des messages de prévention, les niveaux d'exposition aux PFAS pour les 200 femmes ayant participé à l'étude ACCEPT sont en baisse par rapport aux études précédentes datant des années 1990-2000, que ce soit des études menées au Groenland, en Russie, en Norvège ou dans le Grand Nord Américain ou Canadien (78). Ce qui est encourageant mais pas suffisant car les femmes groenlandaises demeurent plus exposées que les femmes résidant en Scandinavie (86) par exemple. Le suivi des habitudes de vie au cours de la grossesse est crucial. Il semble que les femmes adoptent des comportements alimentaires prudents vis-à-vis des polluants pendant leur grossesse, mais le changement ne persiste pas après l'accouchement et l'allaitement,

même en vue d'une grossesse future (62). Or les POP et PFAS persistent durablement dans l'organisme, sont stockés dans le foie et les cellules graisseuses. Il serait dès lors important de sensibiliser les jeunes filles et les femmes en âge de procréer au contenu en polluants des parties graisseuses des animaux marins, mais aussi du mattak (85).

Hormis les femmes enceintes, les enfants sont sensibles aux effets des polluants. Les PFAS sont suspectés d'avoir des effets immunotoxiques. Une étude a ainsi relié deux toxiques de la famille des PFAS (PFOS mentionné en exemple et surtout PFHxS) à une baisse de l'immunisation des enfants groenlandais contre le tétanos et la diphtérie, alors même que leur schéma vaccinal est conforme aux recommandations de l'OMS (87). Les niveaux de protections des enfants âgés de 7 à 12 ans sont parfois inférieurs aux recommandations, notamment concernant la diphtérie, laissant place à un risque théorique d'épidémie et posant un problème plus large de santé publique (88).

iv) PFAS, POP : DES EFFORTS A POURSUIVRE

En dépit des mesures prises depuis les années 70 et 80, le rapport 2016 de l'AMAP (75) mentionnait des niveaux de polluants persistants 2 à 10 fois supérieurs dans l'Arctique par rapport aux moyennes latitudes. Les analyses toxicologiques menées sur les nouveau-nés à l'heure actuelle sont moins préoccupantes qu'il y a 20 ans. Les enfants restent toutefois très sensibles à l'impact de la pollution arctique durant leurs premières années de vie, notamment avec l'éducation et la maturation de leur système immunitaire (87).

Les polluants persistants émergents, tout comme ceux déjà listés dans la convention de Stockholm sont largement étudiés dans l'Arctique (73). L'enjeu est de comprendre l'ampleur des dysfonctions qu'ils engendrent. Ils s'accumulent au fil de notre existence dans notre organisme. Nous sommes tous porteurs de polluants persistants (89). Lorsque leur quantité et leur diversité augmentent, ils activent de plus en plus de récepteurs dans l'organisme, induisant des perturbations, notamment au niveau du système endocrinien (perturbateurs endocriniens). En particulier, ils se lient aux récepteurs à œstrogènes (d'où leur qualification de xénohormone), se retrouvent dans les tissus graisseux, y compris au niveau des glandes mammaires, et ont une affinité pour la transthyrétine qui véhicule les hormones thyroïdiennes (89). De nombreux effets doivent encore être confirmés, mais les polluants persistants sont impliqués dans les cancers du sein (ils étaient moins nombreux qu'ailleurs au Groenland mais une hausse a été constatée dans les années 1990), les cancers des testicules, l'altération des systèmes reproductifs et la diminution de la fertilité. Les fœtus, le développement de leur système hormonal, de leurs organes génitaux et de leur cerveau sont

particulièrement sensibles (89). La santé des générations futures est en jeu. Les PCB en tant que polluant persistant organique entraîneraient notamment des retards de développement du cerveau des fœtus exposés *in utero*, et une altération irréversible des facultés cognitives. En Arctique, l'exposition aux PCB va de pair avec une exposition au mercure.

3. Le mercure : de remède miracle à toxique redouté

i) LE MERCURE : ORIGINE ET UTILISATION AU COURS DES DERNIERES DECENNIES

Le mercure est présent dans l'environnement en dehors des émissions d'origine humaine. On le trouve sous forme métallique élémentaire (liquide ou gazeuse), inorganique (ionique), et organique (90). C'est cette dernière forme qui est la plus préoccupante en terme de santé au Groenland, notamment lorsqu'il s'agit de méthyl mercure.

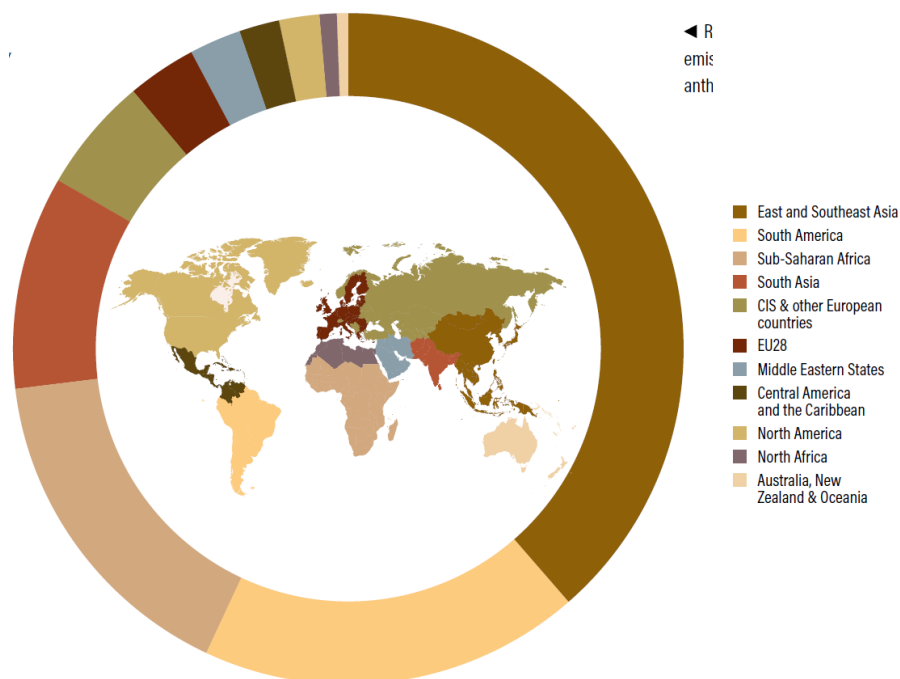


Figure 18 : Vision synthétique des émissions de mercure à travers le monde en 2015. Carte et données extraites des rapports publics de l'AMAP (79). En Amérique du Sud et en Afrique : il s'agit principalement d'extractions minières artisanales et de petites échelles. En Europe, c'est la combustion de minerais pour les besoins énergétiques du pays qui domine. Ailleurs, et particulièrement en Asie, les émissions industrielles et par combustions dominent.

Les émissions naturelles de mercure sont estimées à hauteur de 10% des émissions totales annuelles (91). Ainsi, du mercure se retrouve dans l'atmosphère à la suite d'éruptions volcaniques, de séismes ou du fait de l'érosion des roches (90). Les 90% restant sont des émissions anthropiques (91). Les lieux d'émission principaux sont représentés sur la figure 18.

Le mercure est un métal bien particulier, le seul à être sous l'état liquide aux conditions de température et de pression ambiantes. Le symbole du mercure, Hg, lui vient de son aspect brillant argenté. En effet, *hydrargyrum* désigne le vif-argent. Pendant longtemps, on a pensé qu'un métal aussi visqueux et brillant à température ambiante avait nécessairement des propriétés curatives, voire magiques (92). Il a eu (et a encore) de nombreuses utilisations. On se souvient des thermomètres et baromètres à mercure de nos parents ou grands-parents. Ceux-ci ont été interdits à la vente en 1998. Ils sont devenus objets de collection. Ils présentent un risque en terme de santé uniquement lorsqu'il y a casse. Il faut alors éviter le contact de la peau (surtout la peau fine des enfants) avec les « billes » de mercure, et éviter de respirer les émanations de ce métal hautement volatile (l'aspirateur pour ôter les débris est proscrit). Le mercure est également présent dans les amalgames dentaires, plus communément appelés plombages. Dans les pays scandinaves (Norvège, Suède, Danemark), il n'est plus employé en dentisterie (93). Mais c'est pour nous fournir de l'énergie que le mercure est le plus largement employé à l'heure actuelle, puisqu'il est émis suite à la combustion de charbon (40% de l'électricité mondiale est produite à partir de charbon), qu'il est utilisé notamment dans les piles, les batteries, et certains équipements électriques (90). L'utilisation du mercure dans les piles à usage grand public est toutefois de plus en plus réglementée et de plus en plus restreinte (94). Le mercure est aussi utilisé dans les mines d'extraction d'or et d'argent. La plupart des installations se sont modernisées pour permettre la récupération du mercure et éviter son rejet dans l'environnement, mais l'orpaillage occasionnant des rejets de mercure dans les aquifères persiste (91). Depuis le XVI^{ème} siècle (jusque 1920 environ), on estime que les méthodes d'extraction minières sont responsables des deux tiers du surplus de mercure actuellement dans les océans (79). Le mercure est également utilisé comme catalyseur pour la production de chlore. Le chlore est utilisé en tant que tel ou sert à fabriquer de la soude. Ces deux produits sont largement utilisés dans l'industrie, dans la fabrication de produits ménagers ou pharmaceutiques. En théorie, le mercure employé dans ces usines n'est plus rejeté dans l'environnement, mais nous verrons que l'industrie chimique a occasionné de dramatiques pollutions au mercure.

ii) USAGES ET MESUSAGES DU MERCURE : DES ANNEES DE LATENCE

Le méthyl mercure a pour la première fois été synthétisé par un chimiste londonien dans les années 1860 (95). Dès lors, la toxicité de ce composé a été identifiée et le détail de l’empoisonnement au mercure a été rédigé en 1865 par Edwards (96). Cependant, les composés issus du mercure ont continué à être employés, notamment dans des tentatives de traitement contre la syphilis (97) (ce qui se faisait depuis la fin du XIX^{ème} siècle (95)), ou avec plus de succès comme fongicide (96). A cette époque, la dissémination du mercure dans l’environnement n’a pas été évaluée ou prise en considération. Les échanges permanents entre les différentes formes de mercure qui se produisent dans l’environnement (94) étaient moins bien connus qu’aujourd’hui et ont donné lieu à une sous-estimation des risques sanitaires et environnementaux (96). Il est vrai que le mercure est présent naturellement dans l’environnement (91), et l’on ignorait donc que sa présence en excès serait à l’origine de graves problèmes de santé.

Les fongicides à base de mercure étaient destinés aux graines avant que celles-ci ne soient ensemencées, et étaient largement employés dans le monde à partir de 1914, puis lors de ce qui a été nommée la « révolution verte » (96). Des cas d’empoisonnement ont émergé, et se sont multipliés dans les années 1950-1960, notamment en Irak, Pakistan et Guatemala (96). Les centaines de décès survenus en Irak ont motivé des études concernant les circonstances des empoisonnements et leurs conséquences (98). A travers les différents pays, le point commun des empoisonnements a été la consommation des graines destinées à être plantées, et traitées au mercure. En Irak, ces graines ont été directement utilisées pour la confection de pains en période de famine, entraînant une grande toxicité. On a ainsi recensé plus de 6000 cas symptomatiques (95), dont 459 décès (99). Le nombre élevé de cas s’explique par le délai (2 ou 3 mois) entre l’ingestion des composés de mercure et les premiers symptômes (96). Lorsque les premiers cas se déclarent, il est trop tard pour prévenir les 6 000 personnes déjà concernées.

Au cours de ces mêmes années 1950, dans un autre pays, le Japon, les habitants de la baie de Minamata ont eux aussi souffert d’un tristement célèbre empoisonnement au mercure (95) (96). Le 1^{er} mai 1956, un premier rapport est soumis au centre de Santé de Minamata, au sujet d’une maladie neurologique inconnue. On s’aperçoit alors que des cas similaires sont apparus dès 1953 (96). La plupart des patients sont des pêcheurs. Le 3 novembre 1956, un rapport fait état d’une mystérieuse maladie affectant les chats de pêcheurs, qui se mettent à « danser », et suspecte les aliments d’origine marine d’être contaminés aux métaux lourds (96). S’ensuit alors plusieurs années de débats sur l’origine des intoxications, sur l’autorisation ou l’interdiction de consommer les poissons pêchés dans la baie de Minamata. Il faudra attendre 1960 pour une première incrimination du mercure dans

ce qu'on nomme désormais « la maladie de Minamata » (100). La pollution au mercure provient d'une usine de production d'acétaldéhyde, relarguant du mercure inorganique, qui dans un environnement humide forme du méthyl mercure (sous l'action de bactéries). Les analyses toxicologiques (menées sur les patients décédés ainsi que sur les poissons) et environnementales (dans les sédiments de la baie notamment) vont par la suite confirmer la mise en cause du mercure, alors que d'autres cas de maladie de Minamata sont répertoriés ailleurs au Japon, avec des symptômes plus ou moins marqués. On trouve notamment des cas à Niigata, qui possède également une usine de production d'acétaldéhyde (96).

En Suède, en 1952 (101) on s'inquiète du retard mental et des déficiences motrices de deux frères. La famille composée du père, de la mère (enceinte du deuxième enfant) et de l'aîné avait par inadvertance consommé du porridge fait à partir de graines traitées au mercure durant 9 mois (96). La dose reçue demeure inconnue, mais ce qui a été mis en évidence était l'absence de symptômes de la mère comparée à la déficience mentale de l'enfant qu'elle portait.

Ce n'était que le début des découvertes... Car à Minamata, on s'aperçoit au fil des ans que les enfants nés, ou à naître durant les années de pollution développent des retards mentaux préoccupants alors que leur mère se porte bien (96). Les analyses toxicologiques sur les cheveux de celles-ci montrent une forte exposition au mercure durant leur grossesse (102).

Les preuves de la toxicité du mercure se sont ainsi accumulées au fil des ans, ouvrant la voie à la convention de Minamata sur le mercure (103). Adoptée en 2013, elle vise à protéger la santé humaine et l'environnement des effets délétères du mercure. On se préoccupe notamment très rapidement de la neurotoxicité du mercure sur les fœtus. L'utilisation du mercure est de plus en plus réglementée. Les Etats Unis et l'Europe ont banni son utilisation comme fongicide dans l'agriculture, les cosmétiques et les peintures.

4. La vulnérabilité des Inuits face au mercure

Dans les années 1960, suite à la mise en cause du mercure dans la catastrophe de Minamata, les chercheurs européens et américains ont commencé à s'inquiéter de la concentration en mercure de certains poissons (104), notamment le thon (les grandes espèces) et l'espadon. Au fil des connaissances et de la compréhension des mécanismes impliquant le mercure dans la biosphère et la zoosphère, les inquiétudes concernant la santé des peuples arctiques et notamment celle des Groenlandais ont grandi. Depuis que le méthyl mercure n'est plus employé comme fongicide, la

consommation de poissons et de mammifères marins est devenue la principale, voire l'unique, source d'exposition au méthyl mercure (98).

Le mercure est transporté dans l'atmosphère sous sa forme inorganique, donc inoffensive (91). Le mercure élémentaire présent dans l'atmosphère peut être transporté sur de longues distances, pendant plusieurs mois, avant d'être oxydé et se déposer (105). Il atteint ainsi aisément les eaux des hautes latitudes, même sans avoir de sources d'émission proches (106). Des dépôts nocturnes de mercure élémentaire peuvent se faire, mais ce sont les dépôts de mercure inorganique à l'occasion de précipitations qui sont majoritaires (105).

Dans les océans, on trouve du mercure sous les deux formes organiques et inorganiques (91). Ce sont des bactéries qui transforment le mercure présent dans l'environnement en méthyl mercure (90), forme sous laquelle il devient neurotoxique. Ensuite, le processus le plus nocif pour la santé humaine sera la bioamplification (91). Le méthyl mercure s'accumule au fil de la chaîne alimentaire, du phytoplancton au zooplancton, puis aux poissons, puis aux grands mammifères marins ou encore aux oiseaux marins se nourrissant de poissons (c'est ce qu'on appelle la bioamplification). Ce sont les prédateurs marins les plus gros et ceux vivant le plus longtemps (la bioaccumulation se fait avec l'âge) qui vont concentrer les niveaux de mercure les plus élevés (107). Deux facteurs vont être préjudiciables pour les Groenlandais. Le premier est la rudesse du climat et des hivers, qui leur a imposé d'inclure dans leur alimentation les parties grasses ainsi que les organes tels que le foie des mammifères marins et des animaux au sommet de la chaîne alimentaire (on pense notamment au grand prédateur qu'est l'ours polaire). Le second facteur est l'association des connaissances anciennes et d'une découverte récente en océanographie qui a été reprise dans le dernier rapport de l'AMAP sur le mercure (91). L'océanographie découpe les océans en couches d'eaux, chaque couche étant définie par sa salinité et sa température, et donc sa densité. Ces couches, ou masses d'eaux se déplacent les unes au-dessus ou en-dessous des autres, des moyennes latitudes vers les hautes latitudes pour les eaux chaudes et des pôles vers l'équateur pour les eaux froides, telle une extraordinaire machine thermique. C'est cette machine thermique qui amène les polluants depuis les moyennes latitudes de l'hémisphère nord vers l'Arctique (ce que l'on sait depuis longtemps). Or la découverte récente concerne une couche d'eau particulièrement riche en méthyl mercure. On a mis en évidence que dans certaines régions de l'Arctique elle se situait à une profondeur beaucoup moins importante que dans les autres océans où elle est décelée (91). Et du fait de sa profondeur, cette masse d'eau correspond à l'habitat du zooplancton arctique et d'autres espèces du bas de la chaîne alimentaire (91). Les poissons et animaux de certaines régions arctiques sont par conséquent plus toxiques qu'ailleurs. C'est donc la conjonction entre les transports des polluants (dont le mercure) par l'atmosphère et les océans et la spécificité de leur alimentation qui est à l'origine de

l'exposition des Groenlandais au mercure. A l'échelle régionale, il existe une corrélation entre la concentration sanguine (médiane) de mercure des habitants d'une localité et le nombre de phoques capturés (108). En effet, plus la pêche et la chasse sont importantes dans une localité, plus les habitants consomment d'animaux marins, plus leur exposition au mercure est importante. Au Nord du pays, on estime ainsi qu'environ 15% de la population a un niveau de mercure sanguin excédant 200 µg/L (109). C'est une valeur seuil au-delà de laquelle des pertes auditives et visuelles ou des troubles de la coordination ont déjà pu être observés (98), signes que le système nerveux central est impacté. Les Groenlandais consomment, plus qu'ailleurs, des produits de la mer. Ceux-ci sont, plus qu'ailleurs, contaminés au mercure (entre autres toxiques) (110). La sensibilité et la vulnérabilité des peuples de l'Arctique face aux polluants, et tout particulièrement au mercure, ont provoqué de grandes inquiétudes, et ont accompagné la prise de conscience du caractère planétaire des enjeux environnementaux et sanitaires.

5. *Nocivité du méthyl mercure*

i) CLINIQUE DES INTOXICATIONS AU MERCURE

Le mercure est un puissant neurotoxique (111), avec différentes voies d'exposition selon les différentes formes qu'il peut prendre (métallique, organique, inorganique). Le mercure n'a pas de fonction chez l'être humain (107), et les preuves contre ses effets délétères, même pour de faibles niveaux d'expositions, s'accumulent (112). Les métaux lourds sont considérés comme les toxiques les plus préoccupants pour les femmes enceintes, car on redoute des retards mentaux et des pathologies cognitives pour les enfants à naître (107).

Il existe, encore de nos jours, des accidents liés à l'inhalation de vapeurs de mercure. Celui-ci est effectivement extrêmement volatile (94). Ce sont alors des expositions professionnelles, accidentelles. Il ne s'agit (en Europe et aux Etats-Unis du moins) plus d'expositions chroniques liées à une mauvaise maîtrise des risques professionnels. Le mercure a été retiré des produits de consommation courante tels que les thermomètres et baromètres à mercure. En cas d'exposition importante, des troubles du comportement apparaissent avec une alternance de timidité, d'agitation, voire d'agressivité (113). Les poumons peuvent être atteints causant bronchite ou pneumonie sévère (98).

C'est le méthyl mercure (mercure organique) qui est en cause dans la toxicité du mercure touchant les particuliers, que ce soit au Groenland, dans l'Arctique en général, ou dans toute autre région du

monde, en raison d'activités de pêche ou de subsistance grâce aux produits de la mer (90). Aux Etats-Unis, il s'agit de la substance qui produit le plus d'alertes sanitaires et d'arrêtés d'interdiction de pêche (114).

Les intoxications accidentelles massives en Irak et au Japon, par leur ampleur et le nombre de cas touchés ont déclenché un besoin de compréhension des mécanismes en jeu. De nombreuses analyses et études ont eu lieu, et ont permis de caractériser ce qu'on appelle la maladie de Minamata. Il s'agit de l'une des plus sévères pathologies causées à des humains par des humains au Japon (115) (en dehors des attaques et accidents nucléaires). La période de latence entre l'exposition et l'apparition des symptômes peut prendre plusieurs semaines, voire plusieurs mois (95). Les premiers symptômes caractéristiques notifiés étaient une restriction du champ visuel ainsi que des troubles de la parole (116). C'est en juillet 1977, qu'un comité d'experts a arrêté la liste des symptômes pouvant conduire au diagnostic de la maladie de Minamata (116). On recense ainsi des troubles de la sensibilité au niveau des extrémités, de l'ataxie, des vertiges, un rétrécissement bilatéral du champ visuel, des difficultés d'élocution et de paroles, une faiblesse musculaire, de la dyskinésie, des mouvements incontrôlés des yeux, des troubles de l'audition ainsi qu'une altération des facultés intellectuelles (116). Les données irakiennes ont permis d'établir les seuils de toxicité du méthyl mercure. Ainsi, paresthésie, ataxie et troubles visuels n'apparaissent pas pour des concentrations de mercure inférieures à 500 µg/L de sang. Les troubles de la parole (dysarthrie) et la déficience auditive n'ont lieu que lorsque le mercure atteint au moins 1000 µg/L. Enfin, aucun décès n'a été constaté pour des niveaux de mercure inférieurs à 3000 µg/L (92).

La première description d'une intoxication au mercure d'un fœtus vient de Suède (101), en 1952. Dans la foulée, on s'aperçoit que beaucoup d'enfants de moins de 9 ans vivant dans la baie de Minamata développent des retards de développement préoccupants (marche ou parole tardive) ainsi que des lacunes dans les gestes réflexes. Dans de nombreux cas, les mamans n'avaient pas montré le moindre symptôme (96) (117). Le tableau clinique des enfants est dans un premier temps plus équivoque que celui des adultes (96), et les signes s'accroissent au fil du développement de l'enfant (118). C'est pourquoi il a pu y avoir des retards de diagnostic. Ce sont les analyses de cheveux qui ont pu permettre de reconstituer un historique d'exposition au mercure, et d'établir que les femmes avaient consommé des aliments contaminés au méthyl mercure durant leur grossesse (96). La tradition japonaise de conserver un bout de cordon ombilical s'est révélée bénéfique pour les recherches japonaises. Elle a joué un rôle majeur pour incriminer le mercure comme fœtotoxique. On a estimé que les retards de développement pouvaient apparaître dès 40 µg/L de sang (92).

Depuis, des études expérimentales et des enquêtes de cohorte ont été menées pour comprendre l'impact du mercure sur le cerveau, et notamment sur le cerveau en développement des fœtus, des

nourrissons et des jeunes enfants. L'objectif des recherches est d'établir la quantité de mercure maximale (puis de déterminer la quantité de tel ou tel aliment contaminé au mercure) qu'une femme enceinte peut consommer par jour et par semaine en fonction de son stade de grossesse sans impacter la santé de l'enfant à naître (119). Car éviter totalement le mercure, en se privant des animaux d'origine marine, c'est également se priver de leurs acides gras polyinsaturés, sélénium, vitamines A et D, iode, zinc et autres micro et macro nutriments hautement bénéfiques durant une grossesse (86). Dans une région telle qu'au Groenland, déterminer quelle quantité de mercure une femme peut consommer durant sa grossesse sans incidence néfaste pourrait être reformulée : dans quelle mesure les femmes enceintes et en âge de procréer doivent-elles modifier leurs habitudes alimentaires ? C'est une question capitale, car comme nous avons déjà pu l'évoquer, les alternatives à l'alimentation traditionnelle sont des aliments ultra transformés issus de l'industrie agroalimentaire, et donc à haute densité énergétique et faible densité nutritionnelle (55). A cela s'ajoute qu'une femme enceinte est bien souvent accompagnée des conseils et remarques prodigués par les générations précédentes, et se retrouve ainsi en décalage, si ce n'est en conflit avec les habitudes et traditions.

Les études actuelles visent de plus en plus à différencier l'impact d'une intoxication massive au mercure (qui est dramatique) de celle d'une exposition chronique, plus ou moins élevée. Parmi les études de cohorte menées, celle concernant les femmes enceintes des Iles Féroé retiendra notre attention (96). Cet archipel isolé entre le Royaume-Uni, la Norvège et l'Islande a des points communs avec le Groenland. Tout comme le Groenland, cet archipel est une ancienne colonie danoise. Bien que situé en-deçà du cercle polaire arctique, il se trouve néanmoins aux mêmes latitudes que le sud du Groenland. Ces îles sont habitées par un peuple de pêcheurs, tout comme le sont les Groenlandais. Une différence majeure est la taille de leur territoire, infiniment plus petit que le Groenland. On y dénombre toutefois plus de 45 000 habitants. La démographie et la géographie des Iles Féroé font qu'on y trouve une grande homogénéité des habitudes de vie et de niveau d'éducation (119). Tout comme au Groenland, les habitants de la capitale ont vu leurs habitudes évoluer et se rapprocher d'un mode de vie « danois » plus rapidement qu'ailleurs sur l'archipel.

L'étude de cohorte débutée en 1986-1987 aux Iles Féroé a été menée sur environ un millier de naissances. On a comparé l'exposition au mercure durant la grossesse et les résultats de tests cognitifs et moteurs lorsque les enfants avaient 7 ans (119)(120), 14 ans (121) et 22 ans (122). Des mesures de concentration de mercure du cordon ombilical au moment de l'accouchement ont été pratiquées. Les valeurs atteignent 100 fois la limite haute recommandée au Danemark (119). Pourtant, aucun cas d'intoxication aiguë au mercure n'est recensé. L'étude de cohorte menée sur ce peuple de pêcheurs exposés au méthyl mercure par leur alimentation met en évidence des retards

neurologiques chez les enfants de 7, 14 et 21 ans (119) (120) (121) (122). A 7 ans, plusieurs fonctions telles que le langage, l'attention, la mémoire, la vision ou encore la motricité fine semblent retardées chez les enfants les plus exposés au mercure durant leur vie in utero (119). A 14 ans, les temps de réaction et d'attention sont diminués, la dextérité des doigts est amoindrie, la mémoire est affectée (123). On constate également un langage moins élaboré, des troubles de l'attention, une mémoire moins performante, et une motricité fine ralentie (mouvement des doigts plus lents) (88). La consommation de mercure des jeunes enfants (avant leurs 6 ans) entraînerait quant à elle une déficience de la mémoire visuelle. Bien sûr, des biais existent car il est difficile d'établir qu'un retard de développement de l'ordre de 2 mois chez un enfant est dû uniquement au mercure. La persistance de la lenteur de vitesses de réaction et des troubles de l'attention (que l'on constate à 14 et 21 ans) sont plus faciles à mettre en évidence. Le mercure a été incriminé car les analyses biologiques ont montré un taux de mercure pouvant atteindre 2 µg de mercure par gramme de chair des baleines pêchées et consommées aux îles Féroé (124). Les habitants en sont très friands. Mais le mercure n'est bien souvent pas le seul facteur de risque pouvant expliquer les symptômes. Tout le contexte sociologique et alimentaire est à décortiquer. D'autres métaux lourds, la présence de PCB, le tabagisme ou la consommation d'alcool pendant la grossesse, les conditions d'éducation et de croissance de l'enfants sont autant de facteurs pouvant induire les mêmes conséquences que l'exposition au mercure (125). Il devient alors nécessaire de mêler des compétences biochimiques, épidémiologiques et statistiques pour consolider les connaissances (126). Comme pour toute étude de cohorte, les auteurs se sont interrogés sur les biais possibles. Cela a mené à l'exclusion de certains enfants souffrant de pathologies clairement identifiées, sous traitements médicamenteux, et impactant leurs capacités cognitives (127). Ainsi les enfants traités contre l'épilepsie ont été exclus de l'étude, sans discuter la mise en cause du mercure dans les dysfonctions neuronales se traduisant par une crise épileptique.

ii) TOXICOLOGIE DU METHYL MERCURE

a) GENERALITES

Dans le corps humain, seuls le cobalt (Co), le fer (Fe), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le molybdène (Mo), le selenium (Se) et le zinc (Zn) sont des métaux essentiels, à l'état de traces (98). Les autres métaux, le mercure en tête, ne sont que toxiques pour l'être humain.

Les mécanismes biochimiques impliquant le mercure et causant sa toxicité sont à l'image de l'étendue des symptômes cliniques : nombreux, divers, et d'importances variées (128). Les

différentes formes du mercure ont chacune un organe cible de prédilection dans l'organisme humain (voir tableau VII). Ainsi, le mercure élémentaire (Hg^0), auquel on s'expose principalement par inhalation vient affecter le système nerveux (90). Le méthyl mercure (CH_3Hg^+), celui auquel les Inuits sont exposés via leur alimentation, affecte le développement et le fonctionnement du cerveau, notamment celui du fœtus. Quant au mercure inorganique (Hg^{2+}), il est important d'éviter qu'il ne s'accumule dans les reins sous peine de provoquer une insuffisance rénale (90). Les Inuits y sont exposés aussi, puisque le méthyl mercure une fois absorbé dans l'organisme peut être déméthylé en mercure inorganique.

Tableau VII : Traduit depuis la publication de Clarkson (2003) (98). Principales voies d'intoxication, organes cibles et symptômes associés pour les différentes formes de mercure.

	Mercure élémentaire H_0	Mercure inorganique Hg^{2+}	Méthylmercure CH_3Hg^+
Voie d'exposition	Inhalations	Orale	Orale (poissons)
Organes Cibles	Systèmes nerveux central et périphérique	Rein	Système nerveux central
Signes pulmonaires	Irritations bronches, pneumonie ($> 1000 \mu g/m^3$ d'air)		
Signes gastrointestinaux	Goût métallique, stomatite, gingivite, hypersialorrhée ($> 1000 \mu g/m^3$ d'air)	Goût métallique, stomatite, gastroentérite	
Signes cutanées		Urticaire, formation de vésicules	
Atteintes rénales	Protéinurie ($> 500 \mu g/m^3$ d'air)	Protéinurie, nécrose tubulaire	
Atteintes SNP	Neuropathie périphérique ($> 500 \mu g/m^3$ d'air)	Acrodynie (douleurs aux extrémités)	
Atteintes SNC	Eréthisme ($>500 \mu g/m^3$ d'air) tremblements		Paresthésies, ataxie, pertes visuelles et auditives ($> 200 \mu g/L$ de sang)
Demi-vie (ordre de grandeur)	60 jours	40 jours	70 jours

b) DIFFUSION ET ACCUMULATION DU METHYL MERCURE

Ce qui rend la toxicité du méthyl mercure préoccupante est sa capacité à franchir la barrière hémato-encéphalique, le placenta, et à se trouver dans le lait maternel (129). Ces barrières servent à protéger les organes les plus sensibles et les plus fragiles. Le méthyl mercure les atteint en causant des dommages irréversibles.

Le méthyl mercure est absorbé par voie orale, en consommant des poissons et animaux marins eux-mêmes contaminés par le mercure. Au niveau des intestins, il est absorbé à plus de 90% (92). La flore intestinale a la capacité de méthyler ou déméthyliser le mercure, mais on estime que ce processus est lent, et que seulement 1% du méthyl mercure (MeHg) est converti en mercure inorganique (Hg^{2+}) lors de son passage dans les intestins (130). Le mercure inorganique est peu absorbé et se retrouve majoritairement dans les selles.

Depuis les années 1970, on sait que le méthyl mercure circule dans le plasma (129), grâce à son affinité pour les acides aminés contenant un groupement thiol (composé organosouffré, associant un radical organique R et un groupe sulfhydryle SH, leur formule condensée s'écrit donc R-SH). On estime que 5% du méthyl mercure absorbé circule dans le sang. On le retrouve essentiellement dans les érythrocytes, et un peu dans le plasma (95). Chez la femme enceinte, la concentration en méthyl mercure sera plus importante au niveau du cordon que dans son propre sang (131).

Les groupements thiols se sont d'abord appelés mercaptans suite à leur découverte par William Christopher Zeise. Mercaptans était le diminutif de *mercurius captans*, du fait de la capacité des thiols à capter le mercure. Les acides aminés contenant un groupement thiol vont donc jouer un rôle majeur dans la toxicité du mercure; ils vont se lier à lui pour le transporter, l'infiltrer, le redistribuer, et éventuellement l'évacuer du corps humain. Ce n'est pas tant le caractère lipophile du méthyl mercure qui entraîne sa grande mobilité et répartition dans les tissus du corps humain, mais le fait qu'il forme des complexes hydrosolubles avec les groupements thiol (111). Le méthyl mercure ne se retrouve ainsi quasiment pas à l'état libre dans le corps humain (128).

Parmi les acides aminés contenant un groupement thiol et ayant donc la capacité de se lier au méthyl mercure, certains sont particulièrement étudiés : la cystéine (et la N-acétylcystéine), la cystine et le glutathion. Ces acides aminés soufrés entrent dans la composition de nombreuses protéines.

Le méthyl mercure et les groupements thiols des acides aminés vont former des complexes organométalliques. Ces complexes, s'ils sont analogues à des molécules endogènes, vont usurper la fonction de ces molécules (129). Ces analogues vont franchir les membranes cellulaires, atteindre un organe dans lequel la molécule endogène a un rôle à jouer, mais ne vont pas remplir la mission (132).

Les molécules originales font défaut, puisque l'organisme s'autorégule. Il aura l'illusion que les molécules d'intérêt sont présentes en quantité suffisante et ne va pas donner l'ordre d'en synthétiser d'autres (mécanisme d'homéostasies). Quand bien même le manque des molécules utiles serait identifié, la matière première intacte, c'est-à-dire les acides aminés non liés au mercure, fait défaut (129).

C'est grâce à son affinité pour les thiols de bas poids moléculaire que le méthyl mercure passe la barrière hémato-encéphalique et pénètre le système nerveux central. Il se lie notamment à la L-cystéine (92) pour former une molécule analogue à la L-méthionine et ainsi utiliser le système de transport de cet acide aminé (117). On retrouve environ 10% du méthyl mercure absorbé dans le cerveau (95). Une fois la barrière hématoencéphalique franchie, la déméthylation produit du mercure inorganique (Hg^{2+}), espèce qui ne peut franchir à nouveau la barrière, et s'accumule donc dans le cerveau (95). Le mercure inorganique se lie au sélénium ($HgSe$, le sélénium se situe dans la même colonne que le soufre dans la classification périodique), formant un complexe insoluble qui persiste longtemps dans le cerveau (111). Un tel complexe pourrait expliquer le long temps de demi-vie du méthyl mercure : 50 jours. Le nombre de 50 est celui retenu par l'agence américaine de protection de l'environnement (EPA), ainsi que l'organisation mondiale de la santé (92).

Les études ont parfois pu être contradictoires pour déterminer quelle espèce, le méthyl mercure ou le mercure inorganique, était la plus neurotoxique. Il semblerait que cela soit celle qui atteint en premier son seuil toxique dans le système nerveux central (129). En cas d'exposition massive, comme ce fut le cas à Minamata ou en Irak, le méthyl mercure a été mis en cause. Les symptômes ne sont pas immédiats, mais sont apparus avant que la déméthylation du méthyl mercure ne produise suffisamment de mercure inorganique, et que celui-ci atteigne son seuil de toxicité. En revanche, lors d'expositions chroniques, comme c'est le cas avec une alimentation riche en animaux marins contaminés, on remarque qu'après un an le niveau de méthyl mercure dans le cerveau est stable (133) (129). En revanche, le mercure inorganique continue de s'accumuler, et demeure piégé plusieurs années après la fin de l'exposition (129). Or la déméthylation consiste à rompre la liaison Carbone-Mercure, ce qui fait intervenir des espèces réactives de l'oxygène (ROS). La production de ROS (stress oxydant) est l'un des mécanismes de neurotoxicité du mercure (d'autant plus que le mercure interfère avec le glutathion, le rendant moins disponible pour prendre en charge les ROS produites).

c) VULNERABILITE DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL CHEZ L'ADULTE ET LE FŒTUS

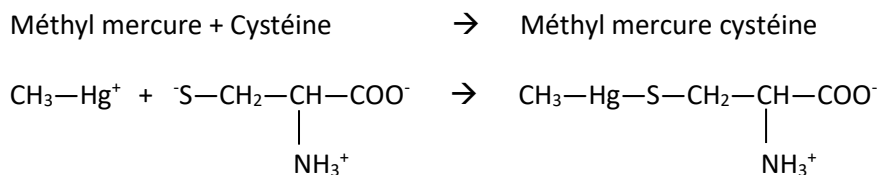
On remarque que chez les adultes, le mercure s'accumule dans certaines régions localisées du système cérébral (96) (128). Ainsi, les symptômes observés chez les adultes s'expliquent par la perte de neurones de certaines régions spécifiques du cerveau (130). Par exemple, les cellules granulaires (neurones) du cortex cérébelleux du cervelet sont fortement affectées (95) (128). Or le cervelet coordonne et synchronise les contractions des muscles squelettiques lors de mouvements subconscients tels que taper au clavier, jouer d'un instrument de musique ou encore conduire un véhicule. Il joue également un rôle prépondérant dans le maintien de la posture et coordonne les mouvements réflexes. L'accumulation de mercure se localise principalement dans les astrocytes (95) (128). Les astrocytes forment un tissu de soutien des neurones. La présence de mercure inhibe la reprise de glutamate, qui s'accumule dans la fente synaptique (128). Or le glutamate est un neurotransmetteur excitateur. Lorsqu'il stimule en excès des neurones il devient excitotoxique entraînant la mort des neurones en question. Le glutamate est le principal neurotransmetteur des neurones pyramidaux qui régissent la force de contraction des muscles (132).

Chez les enfants et les nouveau-nés ayant été exposés *in utero* au méthyl mercure les dommages sont bien plus étendus, affectant l'ensemble du cerveau (134). Ce sont des autopsies menées suite à la catastrophe de Minamata qui ont permis de mettre en évidence l'importance des lésions, ainsi que des microcéphalies. Les études menées suite aux épisodes du Japon, de l'Irak et de la Suède ont amené d'accablants constats : retards moteur et mentaux, parfois cécité et surdité, réflexes inappropriés. C'est l'ensemble du cerveau qui est endommagé, la cytoarchitecture n'est pas respectée. Les positions des cellules les unes par rapport aux autres sont anarchiques. Les cellules neuronales n'ont pas totalement migré, ou sont absentes du fait d'un défaut de division cellulaire (95). Les astrocytes, dans lesquelles le mercure s'accumule, n'orientent plus les cellules neuronales en cours de migration, alors que c'est normalement leur rôle. Les cellules neuronales n'atteignent pas la place qui leur était destinée, le cerveau qui se construit n'est pas fonctionnel.

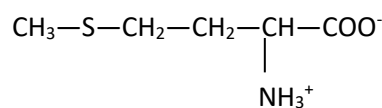
Par ailleurs, les groupements thiol jouent de nombreux rôles dans le corps humain. On en trouve notamment dans la tubuline β des microtubules. Les microtubules sont nécessaires à la survie d'une cellule, en rendant possible le maintien de la membrane cellulaire, la reproduction, la division, les processus de signalisation et de mobilité intra cellulaire (132). La cellule ne peut survivre sans microtubules fonctionnels. Le mercure inhibe la polymérisation des microtubules, ce qui interrompt le processus de polymérisation et de dépolymérisation incessants de ceux-ci. Les microtubules se désassemblent, entraînant l'apoptose de la cellule (128). Ce mécanisme est particulièrement critique dans le cerveau en développement du fœtus, lorsque les cellules se divisent et se différencient.

L'atteinte si importante du cerveau du fœtus s'explique par la perméabilité de la barrière hémato encéphalique du cerveau en développement (128). De plus, dès le deuxième trimestre, dans le fœtus le niveau de mercure atteint 6 à 7 fois le niveau maternel (130)(112). Non seulement, le cerveau en développement du fœtus est hypersensible aux effets néfastes du mercure, mais en plus, la concentration en mercure est bien plus importante chez le fœtus que chez la femme enceinte.

L'analyse des taux de mercure dans les cheveux permet de retracer l'historique de l'exposition d'une femme au cours de sa grossesse. En effet, le mercure se mesure en microgrammes par gramme de cheveu. On notera par exemple la présence de méthionine avec son pont disulfure qui participe à la structure du cheveu. Or, le mercure s'associe à la cystéine (qui contient un groupement thiol) pour former une molécule qui imite la structure de la méthionine et diffuse ainsi sous cette forme dans l'organisme (111) (135).



Méthionine:



On trouve donc dans les cheveux une quantité de mercure proportionnelle à l'exposition au mercure (et pas uniquement à l'ingestion de méthyl mercure). L'analyse des cordons ombilicaux permet quant à elle d'estimer l'exposition au mercure lors du dernier trimestre, et le ratio entre ce qui est transmis au fœtus et ce qui est présent dans le corps de la mère.

d) RÔLE D'UN THIOL SPÉCIFIQUE : LE GLUTATHION

Le glutathion est formé à partir de glutamate, de cystéine et de glycine. Il participe au maintien du potentiel oxydoréducteur du cytoplasme de la cellule, à l'élimination des espèces réactives de l'oxygène. Il permet la détoxification des cellules en évacuant le mercure, en contrepartie d'une acidification et d'une moindre disponibilité du glutathion pour d'autres processus. En résumé, le mercure compromet la synthèse de glutathion en interférant avec la cystine et la cystéine, et consomme du glutathion lorsque la cellule veut se protéger du mercure et l'évacuer. Le mercure se lie notamment à la cystéine pour tromper les transporteurs d'acides aminés et pénétrer à l'intérieur des cellules. Une fois dans la cellule, le mercure est pris en charge par le glutathion, qui va l'en

extraire (111), puis si possible l'évacuer jusqu'aux intestins via la bile (136). Une fois dans l'intestin, la flore intestinale joue à nouveau un rôle. Le mercure inorganique prendra majoritairement la direction des selles alors que le méthyl mercure pourra à nouveau être absorbé (111). La présence de fibres, non absorbables par voie intestinale, va favoriser l'excrétion du mercure dans les selles en se liant à lui et empêchant sa réabsorption (129). Une alimentation riche en fibre fait ainsi obstacle au cycle entérohépatique du mercure.

La séquestration de cystéine par le mercure et la consommation de glutathion pour évacuer le mercure des cellules entraîne une production accrue d'espèces réactives de l'oxygène (stress oxydant) et une capacité réduite à les évacuer. Le stress oxydant participe amplement à la neurotoxicité du mercure. Les thiols ont en effet un rôle central dans les défenses antioxydantes du cerveau et des autres tissus (137), et le mercure vient perturber les processus à différents niveaux.

Etant donné la diversité de fonctions des protéines contenant un groupement thiol, et leur présence dans toutes les cellules du corps humain, on pourrait s'attendre à observer une infiltration du méthyl mercure dans tous les tissus, avec des dommages associés. Or on le retrouve essentiellement dans le système nerveux central, dans le foie et les reins (128). Les organes et cellules affectés sont ceux qui ne peuvent déjouer les dégâts causés par les protéines à groupement thiol altérées. Ce sont ceux pour qui les capacités de résistance, de réparation ou de séquestration de mercure font défaut (128).

e) PREVENTION DES EFFETS TOXIQUES

Connaître les mécanismes de toxicité d'une molécule permet d'établir des parades pour s'en prémunir. Et inversement, observer le rôle protecteur d'un élément chimique permet de comprendre les mécanismes de détoxification. Deux angles peuvent ainsi être envisagés pour mieux éliminer les composés mercuriels du corps humain, à savoir leur affinité pour les thiols et leur capacité oxydante.

Le sélénium, contrairement au mercure, est un élément nécessaire dans le corps humain. Il a des capacités antioxydantes et se lie aisément avec le mercure. Les Anglo-Saxons considèrent que l'alimentation devrait nous apporter entre 55 et 75 µg de sélénium par jour. L'organisation mondiale de la santé s'est accordée sur les valeurs de 40 µg/jour pour les hommes et 30 µg/jour pour les femmes (138). L'alimentation occidentale contient seulement la moitié des apports en sélénium recommandés. Le rôle protecteur ou au contraire délétère du sélénium face à la toxicité du mercure est discutée dans la littérature. En ce qui concerne la protection des fœtus, le placenta est plus perméable au mercure qu'au sélénium, puisque la concentration du sélénium dans le cordon est inférieure à celle de la mère (c'est l'inverse pour le mercure) (131). Le sélénium ne peut par

conséquent pas protéger efficacement le cerveau en développement d'un fœtus contre la nocivité du mercure. Le sélénium, tout comme le mercure, a une forte affinité pour la cystine. Sélénium et cystine forment un motif essentiel des sélénoprotéines, qui jouent un rôle anti-oxydant essentiel. Lorsque le mercure se lie au sélénium, celui-ci n'est plus disponible pour s'associer à la cystine. Si on apporte du sélénium en excès par rapport au mercure, il est à nouveau disponible pour se lier à la cystine (138), ayant ainsi un effet anti-oxydant et donc protecteur face au mercure. En revanche, lorsque le sélénium se lie au mercure dans le système nerveux central, il en allonge la durée de vie en le rendant insoluble et inapte à être évacué à travers la barrière hématoencéphalique (95).

Le sélénium pourrait participer à l'interruption du cycle entéro hépatique du mercure, et participerait ainsi à diminuer la charge de mercure déjà accumulée (133). Les résultats des études menées sur l'animal varient, en fonction des doses et de la cinétique (mercure et sélénium en même temps ou l'un avant l'autre). On a aussi constaté que l'apport de sélénium concomitant avec le mercure chez l'animal provoque un effet retard de la toxicité du mercure (95). Sélénium, mercure et cystine ont des affinités fortes les uns avec les autres. Selon que l'on se place d'un côté ou de l'autre de la barrière hémato encéphalique, les complexes formés vont aider ou non à l'évacuation du mercure, vont aider ou non à limiter le stress oxydant.

Un certain nombre d'autres micronutriments ont été étudiés pour leur rôle protecteur, notamment l'acide α -lipoïque, le zinc ou encore la vitamine E qui sont des antioxydants notoires (129). Le danger d'une supplémentation alimentaire en antioxydants est d'entraîner une redistribution du mercure, et *in fine* une plus grande atteinte des organes clefs que sont le système nerveux central et les reins. Les études de cohorte sur les populations consommant de grandes quantités de produits marins contaminés au mercure prouvent une chose : le « cocktail » de micronutriments apportés par les animaux marins est savamment dosé et induit une protection neuronale quasiment optimale. Un autre point important est que les dommages du mercure sont plus importants en cas de carence en anti-oxydants (déficience de l'alimentation dans l'apport de vitamines).

6. Les grands mammifères marins, leurs acides gras et métaux lourds

Les poissons, crustacés et produits de la mer sont réputés pour avoir une haute qualité nutritionnelle, apportant notamment des protéines, acides gras dont les nécessaires DHA et EPA. Ces deux derniers éléments ne sont pas synthétisés par l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation (139). Les huiles des animaux marins ont des structures chimiques plus complexes que les autres corps gras (60). Elles contiennent une grande variété d'acides gras à très longue chaîne

(plus de 20 atomes de carbone). Ce sont les très connus acides gras polyinsaturés, ou PUFA en abréviation anglo-saxonne. Leurs qualités nutritionnelles sont nombreuses, on leur prête notamment des effets cardiovasculaires protecteurs, des bénéfices neurologiques (grâce à une grande plasticité des membranes lipidiques des cellules neuronales par exemple) et une meilleure rapidité de vision (127). Ces acides gras polyinsaturés ont également un rôle bénéfique dans la régulation des processus inflammatoires, et diminuent les réactions allergiques (60). Malheureusement, si les poissons sauvages sont très riches en acides gras polyinsaturés, les poissons d'élevage n'ont pas les mêmes propriétés, et présenteraient plus d'acides gras monoinsaturés (60).

Les références sont nombreuses concernant les nécessaires apports de ces nutriments pendant la grossesse d'une femme. Les poissons apportent un équilibre d'acide gras, de sélénium, de zinc, d'iode, de vitamine E qui favorise le bon développement de l'enfant à naître, et notamment de son cerveau (140). Or les tragédies de Minamata et d'Irak ont apporté des preuves indéniables de la foetoneurotoxicité du mercure. Le dilemme de l'Arctique consiste à choisir entre se priver de micro et macronutriments essentiels d'une part et s'intoxiquer avec du mercure et des polluants persistants organiques d'autre part.

Aux Etats-Unis, la mise en garde contre la présence de mercure dans les poissons (à des concentrations toutefois bien moindres qu'en Arctique) a conduit certaines femmes enceintes à bannir les produits de la mer de leur alimentation, toutes espèces confondues (141). Les effets ont été contreproductifs, avec une baisse des facultés cognitives chez les enfants de trois ans. On lit ailleurs que pour les enfants de plus de 5 ans, les acides gras polyinsaturés à longue chaîne priment sur les effets délétères du mercure (105).

Les études de cohorte sur les conséquences d'une exposition prénatale au mercure via une alimentation riche en poissons gras et grands mammifères marins ont eu des résultats contradictoires. En particulier, les conclusions des deux plus importantes études de cohorte, menées aux Seychelles et aux îles Féroé, ont pu amener une certaine confusion. L'une des explications sur la divergence des conclusions est la présence massive de PCB et autres polluants aux hautes latitudes (au large des îles Féroé comme au Groenland), à la différence des Seychelles (124). On peut appeler ça l'effet cocktail. Les effets néfastes du mercure sont décuplés lorsqu'il est associé à d'autres polluants, notamment les PCB, ainsi que chez les patients fumeurs. Comprendre l'effet d'un toxique, ou d'un médicament, sur un organisme est une chose. Comprendre les effets cumulés de tout un panel de toxiques, dont l'effet s'oppose à des nutriments présents dans les mêmes aliments est plus complexe, et nécessite des études bien menées, avec des outils statistiques sophistiqués pour discriminer les différents cofacteurs (deux facteurs avec le même niveau d'exposition mais entraînant des effets opposés) (125). Les grands mammifères marins appréciés des Groenlandais ont été un

paramètre clef de leur survie et de leur bonne santé pendant longtemps. Ils constituent toujours une source de micro et macronutriments essentiels, qui se mélangent à des toxiques dont les effets s'opposent.

L'homme, tout comme la planète (ou toute espèce vivante animale ou végétale) a de phénoménaux pouvoirs d'homéostasie. Les mécanismes de détoxification permettent cette homéostasie, avec toute leur complexité. Mais l'homme, tout comme la planète (et toutes les espèces vivantes), a ses limites. Quand la surcharge de polluants, de toxiques, de gaz à effets de serre sont trop nombreux, en trop grande quantité, la machine s'emballe, est dépassée, doit se réguler autrement... Dès 2009, l'AMAP tentait d'alerter la communauté internationale sur le nombre de polluants dont la concentration en Arctique atteignait un seuil potentiellement nocif pour la santé humaine (142).

Il est devenu nécessaire de passer au crible les différentes espèces marines, d'en dresser des tables de composants toxiques et nutritifs (140), et de décliner ces tables dans toutes les régions où les poissons et animaux marins sont la base de l'alimentation (104). Car les concentrations en acides gras essentiels et en anti-oxydants ne suivent pas les mêmes lois de bioaccumulation que le méthyl mercure, ou que les autres polluants toxiques. Les acides gras se concentrent et atteignent des quantités importantes à des niveaux trophiques inférieurs, alors même que le mercure est pour sa part encore à faible concentration (139). Chaque nutriment, chaque toxique, répond à ses lois biochimiques. En conséquence, ce ne sont pas les produits d'origine marines susceptibles d'être contaminés au mercure, au PCB ou à d'autres substances, qu'il faut bannir de son alimentation, mais bien les parties spécifiques de certains animaux marins particulièrement riches en toxiques et moins intéressantes que d'autres du point de vue nutritif (143).

Or les Groenlandais ne « gâchaient » rien du temps où ils étaient un peuple nomade. Les proies pouvaient se faire rares certains hivers. Le climat et les conditions de vie étant si difficiles, toutes les parties des animaux chassés et pêchés étaient utilisées. Certaines parties servaient à la confection de vêtements, d'objets, ou pour se chauffer et s'éclairer (notamment la graisse). Le reste était cuisiné et consommé (par les hommes mais aussi leurs chiens). Cela leur a permis d'inclure dans leur alimentation les vitamines et micronutriments indispensables, et d'éviter ainsi des carences. Aujourd'hui, les contraintes sont différentes. Certaines vitamines sont à aller chercher dans des aliments d'importation, afin d'éviter de consommer un cocktail de polluants et métaux lourds.

Des études ont été faites (78) pour évaluer l'exposition des Groenlandais à différents polluants (PCB, PFAS, métaux lourds) ainsi que pour évaluer leur consommation d'acides gras. Les habitudes alimentaires (mammifères marins, oiseaux de mers) en fonction de la région où ils habitent changent, et leur exposition aux contaminants changent en conséquence. C'est à l'est et dans le nord

du Groenland qu'on mange (d'une manière générale) le plus « traditionnel » : plus de mammifères marins, plus d'oiseaux marins et donc plus de polluants persistants et de mercure sont présents dans leur organisme (78).

Dans l'un des derniers rapports de l'AMAP (73), l'accent est mis sur le lien entre l'alimentation des Groenlandais et leur santé. Les effets positifs et négatifs de la rapide évolution de leur régime alimentaire sont pointés. Les analyses biologiques montrent qu'aujourd'hui les femmes enceintes sont moins exposées aux nombreux toxiques présents en Arctique (par rapport à la deuxième moitié du XX^{ème} siècle). En contrepartie, les apports de vitamine D, d'iode et d'autres nutriments qui avaient toujours fait la force du régime alimentaire groenlandais sont moindres. Le changement d'alimentation permet certes d'être moins exposé aux toxiques mais il se fait au profit d'une alimentation riche en carbohydrates, entraînant obésité, dysfonctionnements métaboliques et problèmes dentaires (73).

7. Perspectives d'évolution du mercure dans l'environnement

C'est en Suède que les décisions politiques ont été prises le plus rapidement (96). Le mercure a ainsi été banni de la composition des fongicides utilisés en Suède dès 1966. Puis en 1970, ce sont les Etats-Unis qui ont pris une décision similaire. Leur crainte était la multiplication d'intoxications accidentelles d'animaux de ferme. Lorsque ceux-ci sont destinés à l'abattage pour la consommation de viande, des scandales sanitaires ne tardent pas à émerger. Les Etats-Unis redoutaient principalement les conséquences économiques dues à des difficultés d'exportation. Inversement, à la fin des années 1960, les industriels prétendaient ne pas pouvoir se passer du mercure comme fongicide dans l'agriculture sans d'importantes pertes financières. Il a, comme toujours, fallu des accidents et surtout des preuves non ambiguës de toxicité pour faire plier les industriels (96)

La réglementation et les technologies évoluent. Certaines méthodes industrielles sont bannies, remplacées par des procédés plus éco-responsables. Ainsi, en Arctique, les mesures de concentrations atmosphériques de mercure tendent à diminuer (91). En effet, dans les régions proches de l'Arctique, à savoir en Amérique du Nord et en Europe du Nord, les émissions ont baissé ces dernières années (91). Au contraire, en Asie, plus éloignée de l'Arctique, elles augmentent. Une baisse des émissions va se traduire dans les mois qui suivent par une baisse dans les concentrations atmosphériques des régions concernées (atteintes au niveau atmosphérique par la pollution). En revanche, il faudra des années, voire des décennies pour que la baisse des émissions se traduisent par une diminution de la concentration en méthyl mercure de l'océan arctique. La prévision des

concentrations en méthyl mercure dans l'environnement, et la toxicité induite pour les différentes espèces est extrêmement complexe. Il est nécessaire de comprendre non seulement les interconnexions biologiques, chimiques et géologiques, mais également l'impact du changement climatique sur le cycle du mercure à l'échelle mondiale (91).

La contamination par le mercure des grands mammifères marins de l'Arctique est une préoccupation de santé majeure. En parallèle, la convention de Stockholm continue d'ajouter chaque année des noms à la liste des polluants et produits chimiques préoccupants (73). Les restrictions d'utilisation et de fabrication mettront du temps avant d'avoir un effet significatif en Arctique. La faible luminosité et les basses températures augmentent les temps de dégradation de bon nombre de substances (73). L'impact de la congélation sur les contaminants actuellement piégés dans la glace n'est pas étudié (73). En dépit des travaux réalisés pour mieux comprendre l'Arctique et des conventions internationales, miser sur une baisse des polluants est illusoire. L'environnement arctique est déstabilisé, fragile, et toujours plus vulnérable. Certains toxiques se sont accumulés au fil des ans dans la glace, dans des aquifères isolés. L'accélération de la fonte va accélérer leur concentration dans les eaux arctiques.

8. Greenland Board of Nutrition : Campagnes d'information, solutions proposées pour une alimentation alternative

i) DECISIONS ET INFORMATIONS CONCERNANT LE MERCURE A L'INTERNATIONAL

Lorsque la toxicité d'une substance est révélée, et qu'il est impossible d'éviter totalement cette substance, les institutions de santé se fixent pour objectif de déterminer un niveau d'exposition maximal. Elles « cautionnent » une quantité de méthyl mercure que l'on peut consommer par jour ou par semaine.

Si une population est exposée au méthyl mercure par son alimentation et que l'on connaît :

- la concentration en mercure ou méthyl mercure des poissons et espèces marines consommés
- la quantité de poissons consommée journalièrement ou chaque semaine
- la concentration en mercure dans le sang ou les cheveux du consommateur qui en résulte
- la présence ou l'absence d'un impact négatif sur la santé

on peut alors établir quelle quantité de poissons peut être consommée sans conséquence sur la santé.

Des données sont disponibles concernant les deux premiers items. Faire le lien entre la quantité de mercure ingérée et la concentration sanguine en mercure qui en résulte, ou la quantité de mercure dans les cheveux pose plus de difficultés. Le lien entre concentration sanguine et concentration en mercure dans les cheveux a, lui, été établi et il est admis qu'1 µg/g de mercure dans les cheveux correspond à 4 µg/L de mercure dans le sang (et environ 5.8 µg/L dans le cordon ombilical à la naissance) (124). Les débats commencent réellement lorsqu'il s'agit de déterminer le seuil d'exposition au mercure entraînant un impact négatif sur la santé. Les estimations ont été faites à partir des données en Irak, des études aux Seychelles ou aux îles Féroé. Le problème est qu'en fonction du jeu de données considéré, le modèle dose/réponse adopté n'est pas le même (124). Aux Seychelles, même à des concentrations de 7µg de mercure par gramme de cheveu chez la femme enceinte, aucun dommage significatif n'a pu être mis en évidence pour son enfant.

Le JECFA est une commission d'experts qui statue sur les additifs présents dans l'alimentation (Joint Expert Committee on Food Additives). C'est un comité de la FAO (Food and Agriculture Organisation) qui elle-même dépend de l'OMS. Dès la fin des années 1970, le JECFA a établi qu'ingérer 3,3 µg /kg (masse du consommateur) par semaine était acceptable (PTWI pour Provisional tolerable weekly intake). Cette valeur a été réévaluée plusieurs fois. Jusqu'en 1999 la valeur de 3,3 µg/kg/semaine a été maintenue, mettant en avant d'une part le manque de preuves pour affirmer qu'à faible dose le mercure entraînait des déficits cognitifs et d'autre part l'intérêt que représente la consommation de poissons pour un équilibre nutritif optimal (144). Puis en 2003, cette valeur a été divisée par deux, tout en rappelant les bienfaits d'une alimentation incluant des poissons. Elle est désormais de 1,6µg/kg/semaine (soit 0.23 µg/kg/jr)

L'agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) a établi une dose de référence. La dose de référence correspond à la dose journalière maximale à laquelle on peut être exposé toute une vie durant sans augmenter le risque de développer de problèmes de santé. En se basant sur les données Irakiennes, l'estimation de la dose limite de mercure au-delà de laquelle on observe une augmentation des risques pour la santé a donné une valeur de 1,1 µg/kg/jr. Ensuite, pour garantir une marge de sécurité, la valeur est divisée par 10. Pour l'EPA, si l'on consomme moins de 0.1µg/kg/jr de mercure, on n'augmente pas son risque d'avoir des problèmes de santé.

Une autre agence américaine, l'agence du registre des substances toxiques et des maladies (ATSDR) a réalisé la même démarche mais en se basant sur les données issues de l'étude aux îles Féroé et a obtenu une dose de référence de 0,3 µg/kg/jr (124).

Le Canada (Health Canada) s'est basé sur la même approche que l'EPA, mais en utilisant un facteur 5 et non 10 pour tenir compte des incertitudes de démarches et de calculs (124). La valeur retenue comme dose de référence est 0,2 µg/kg/jr.

Le vocabulaire et la définition des valeurs seuils définies diffèrent, mais les ordres de grandeur sont proches, et ce sont les valeurs que l'on retrouve dans tous les pays qui émettent des recommandations (145). Ce sont là des quantités de mercure que l'on peut consommer, mais ces valeurs ne permettent pas pour un consommateur de savoir combien de fois par semaine il peut manger tel ou tel type de poisson. Il faut pour cela connaître la concentration en mercure des différentes espèces.

Dans la communauté européenne, la concentration maximale de mercure autorisée pour les poissons destinés à la consommation humaine est dans le cas général 0,5 µg de mercure par gramme de poisson frais (145). Mais pour certains poissons en particulier, comme les grandes espèces de thon, l'espadon, le requin ou d'autres grands prédateurs la limite est réhaussée à 1 µg/g. La liste des poissons pour lesquels cette exception est faite est régulièrement mise à jour. La réalité derrière ces exceptions est économique, et correspond à un bien triste constat (105). Maintenir un seuil de 0,5µg/g toutes espèces confondues reviendrait à bannir de notre alimentation certains poissons, ou mettre en péril des filières de pêche. Les espèces concernées sont des espèces appréciées gustativement, et largement consommées (comme l'espadon ou le thon). Il faudrait se limiter aux plus jeunes spécimens ou aux plus petits pour respecter le seuil de 0,5 µg/g. Les enjeux économiques entrent en considération dans la délimitation des valeurs seuils. Si les Groenlandais sont sensibilisés à la contamination par le mercure de nombreux animaux, on peut regretter le manque d'information, ou les informations peu claires à ce sujet au niveau mondial.

Aux Etats-Unis, les recommandations récentes concernant la consommation d'EPA et de DHA ont été revues à la hausse (146), et induisent de consommer 300 à 400 grammes de poisson par semaine, ou 0.65 g/kg/jr. Pour ne pas dépasser la dose de référence de mercure, la concentration en mercure des poissons consommés ne doit pas excéder 0.16 µg/g (124). Au-delà, les bénéfices attendus au niveau cardiovasculaires ou immunologiques risquent d'être annulés par les toxiques. L'agence américaine FDA (Food and Drug Administration) interdit la commercialisation de poissons si ceux-ci contiennent plus de 1 µg/g de méthyl mercure, et certains états déclenchent des alertes pour des valeurs de 0.5 µg/g de méthyl mercure. L'organisation mondiale de la santé n'a pas de pouvoir décisionnel mais valide ces deux seuils d'alerte (145). P. Johansen s'intéresse depuis longtemps à la teneur en toxiques des espèces animales du Groenland. Il a notamment établi que les foies et les reins de différentes espèces de phoques, des belugas et des narvals concentraient plus de 1 µg/g de mercure (110). D'autres espèces marines ont des teneurs en mercure entre 0,1 µg/g et 1 µg/g de mercure. Ce sont

souvent les foies et les reins qui atteignent ces concentrations mais pas uniquement, puisque la chair de flétan, les peaux de beluga et de narval sont aussi concernées (110). Le même auteur avait réalisé des analyses dans la seule baie de Disko (147). Les trois valeurs les plus marquantes de cette étude sont les teneurs moyennes en mercure des foies de baleines qui s'élèvent à 5,39 µg/g, des foies de phoques qui atteignent 8,04 µg/g, et enfin des foies d'ours polaire qui culminent à 10,3 µg/g. Ainsi à cette époque (1995-1996), dans la baie de Disko, la consommation moyenne de mercure par semaine a été estimée à 846 µg par personne et par semaine (147), soit 2µg/kg/jr pour une personne de 60 kg. Une seconde étude du même auteur, plus approfondie au niveau du détail des enquêtes alimentaires et des données toxicologiques, a estimé la « consommation » quotidienne de nombreux toxiques (147), dont le mercure, des Groenlandais vivant à l'ouest. Il a obtenu 1,1 µg/kg/jr au printemps et 0,7 µg/kg/jr en hiver.

Les recommandations internationales concernant le mercure ne sauraient être que des guides sur lesquels les autorités de chaque pays peuvent se baser pour les adapter au contexte local, en tenant compte des habitudes alimentaires de la population, des alternatives possibles, et surtout des autres toxiques présents (124). Au Groenland, il est important d'éviter les abats ou les parties grasses, surtout pour les enfants et jeunes gens encore en âge de procréer. Pour éviter les toxiques, la recommandation serait de se restreindre à consommer les jeunes spécimens (71).

ii) UN COCKTAIL DE POLLUANTS S'IMMISCE DANS L'ASSIETTE DES GROENLANDAIS

Les études sont unanimes. Les analyses biologiques et toxicologiques montrent que chez les Groenlandais, plus les apports d'oméga 3 et d'oméga 6 sont importants, plus les concentrations sanguines de mercure (et d'autres métaux lourds) et d'un cocktail de POP sont importantes. Il existe des différences régionales, qui s'expliquent par une répartition différente des animaux chassés et pêchés, et une contamination plus ou moins importante de ceux-ci (85) (110). Plus l'alimentation est traditionnelle, riche en phoques, incluant graisse et abats, plus les analyses toxicologiques sont inquiétantes. Pour certaines substances, un niveau d'équivalence a été établi par rapport à la dioxine, dont la toxicité est étudiée et évaluée. Il s'agit du facteur d'équivalence toxique (TEF pour Toxic equivalent factor). La toxicité de nombreuses substances ne se limite cependant pas à leur pouvoir de nuisance « dioxine like ». L'avantage de ces équivalences permet la comparaison avec le LOAEL de la dioxine (dose la plus faible à laquelle des effets négatifs sur la santé ont été observés) qui selon l'OMS se situe entre 14 et 37 pg/kg/jr (par rapport au poids du consommateur). L'application d'un facteur 10 donne une dose journalière acceptable (TDI pour Tolerable daily intake) entre 1 et 4 pg/kg/jr. Etablir la dose journalière ou hebdomadaire ingérée est délicate, elle nécessite

de connaître les aliments consommés (voir par exemple le Tableau VIII) et leur concentration en différents toxiques. En revanche, les analyses toxicologiques sont possibles, et de nombreuses études mettent en avant le niveau inquiétant de métaux lourds et de PCB dans les sérologies des Groenlandais (62) (110) (148) (149) (voir Tableau IX).

Tableau VIII : Nombre moyen de repas par mois contenant certaines catégories d'aliments. Données établies d'après un questionnaire rempli par 510 personnes entre 1999 et 2005. D'après Deutch et al. (149)

	Phoques	Baleines	Poissons	Pommes de terre	Légumes	Fruits
Hommes	5	3	4	16	10	9
Femmes	3	2	4	16	13	12

Tableau IX : Age, BMI, teneur en ω 3/ ω 6 du plasma, concentration sanguine de mercure (Hg) et Sélénium (Se) et teneur en PCB des lipides plasmatiques. Valeurs moyennes. Données établies à partir de 510 personnes dans différentes régions du Groenland entre 1999 et 2005, extraites de Deutch et al. (149)

	Age	BMI	ω3/ω6	Hg μg/L	Se μg/L	PCB μg/kg
Hommes	37	27	0.4	34.8	334	2981
Femmes	33	2	0.39	23.1	261	1994

iii) MISSIONS DU "GREENLAND BOARD OF NUTRITION"

Le « Greenland Board of Nutrition » a été mis en place en 1997 avec comme objectif premier de trouver l'équilibre entre les messages de prévention concernant les contaminants et les informations générales concernant une alimentation saine et équilibrée (avec donc des dha/epa) (150). Mais en 2009, les préoccupations concernant la santé de la populations ont conduit à recentrer les objectifs de la commission sur la prévention contre l'obésité et le diabète (150). En plus des informations concernant la diététique, la commission intègre désormais des objectifs en terme d'activités physiques des Groenlandais. Le comité de nutrition du Groenland diffuse des informations de prévention à destination du grand public, définit des stratégies et des objectifs pour les politiques, initie des coopérations avec les partenaires internationaux pertinents et interagit avec les groupes de recherche pour définir les priorités et les besoins en terme de compréhension des interactions sociales, économiques et culturelles (150).

Les municipalités œuvrent, chacune avec ses contraintes locales, ses effectifs et le dynamisme des comités de prévention. Ce sont sur elles que la fédération des sports au Groenland s'appuie pour

faire du Groenland le pays le plus physiquement actif d'ici 2030 (58). La pratique d'activités physiques a en effet diminué du fait de l'établissement d'un mode de vie plus stable et confortable (58). Les activités extérieures ne sont bien souvent plus une nécessité pour survivre mais un loisir. Il y a quelques années, les femmes et les jeunes gens ne pratiquaient plus de sports (58). Sous l'influence des plans de prévention en santé, faire du sport n'a posé de problème à personne, et cet aspect du mode de vie des Groenlandais évolue favorablement. Le rapport des Groenlandais à l'environnement et aux grands espaces naturels constitue un atout. Le tabagisme est au contraire toujours un souci qui concerne 60% de la population. Il diminue les capacités antioxydantes de l'organisme et décuple les effets néfastes des toxiques (92).

iv) NUTRITION : LES CAMPAGNES D'INFORMATION ET SOLUTIONS PROPOSEES

Les recommandations nutritionnelles sont diffusées depuis 2005 au Groenland (151). Il est illusoire de prôner une alimentation dans laquelle la moitié de la ration alimentaire serait des fruits et légumes. Adopter le régime méditerranéen n'est ni réaliste, ni approprié. Manger groenlandais est aussi important que parler groenlandais (152). Les recommandations incluent cependant des aliments d'importation, et incitent à en éviter d'autres. Pour la population générale, elles s'articulent autour de 10 messages clefs (151):

- Le plus important : variez le contenu de votre assiette
- Mangez fréquemment des aliments traditionnels, du poisson et des produits de la mer. Respectez les saisons et alternez animaux marins et animaux terrestres. Accommodez votre assiette avec des baies et des légumes. Le midi, privilégiez le poisson et les produits de la mer
- Mangez des fruits et des légumes tous les jours. Pensez à prendre un fruit ou un légume avec vous pour aller travailler ou aller à l'école. Prenez pour habitude d'inclure des légumes dans vos repas. Les légumes et fruits congelés sont aussi nutritifs que les frais.
- Mangez du pain avec de la farine complète ou des graines entières tous les jours. Le pain noir ou avec des graines est plus nutritif que le pain blanc. Mangez souvent des pommes de terre, du riz ou des pâtes. Alternez ces aliments dans vos repas.
- Consommez les produits gras avec modération. Choisissez du lait, du fromage et de la viande avec un faible pourcentage de gras. Utilisez de la margarine végétale ou de l'huile végétale pour cuisiner.
- Limitez la consommation de sucre, sucreries, et gâteaux apéritifs. Buvez votre café et votre thé sans sucre. Les fruits et les légumes procurent une plus grande sensation de satiété que les sucreries et gâteaux. Ne consommez des sucreries et gâteaux salés qu'une seule fois par semaine.

- Buvez de l'eau. Limitez la consommation de limonade et sodas. La limonade et les autres sodas gazeux contiennent beaucoup de sucre, évitez d'en consommer en dehors des événements spéciaux et festifs. Buvez de l'eau du robinet ou de la rivière.
- Mangez régulièrement, mais pas trop. Mangez 3 repas par jour. Le petit déjeuner est important. Entre les repas, vous pouvez manger un en-cas comme un fruit, un légume, du pain ou du poisson séché.
- Pratiquez une activité physique au moins 1h par jour. Par exemple du vélo, de la marche, de la chasse, du ménage ou inscrivez-vous à un club de sport.
- Prenez conscience de ce que vous mangez, depuis l'instant où vous faites les courses. Prenez le temps de manger en famille et faites participer vos enfants à la préparation des repas.

Les moyens de diffusion de ces messages ont été adaptés à chaque classe d'âge, en utilisant internet, des CD-rom, des jeux à destination des écoles. Trois populations ont fait l'objet de recommandations spécifiques (151). Les enfants et adolescents sont la cible de sensibilisation aux sucreries et sodas. Même dans les épiceries les plus septentrionales les bonbons envahissent les étals (18). Les femmes enceintes sont sensibilisées à la présence de nombreux toxiques dans l'alimentation traditionnelle. On leur conseille d'éviter au maximum (pas plus d'une fois par semaine) de consommer de la viande d'ours polaire, de baleine, de phoque âgé ou d'oiseaux marins. Les proies terrestres sont à privilégier. Enfin, des recommandations spécifiques sont faites pour améliorer la prise en charge des patients diabétiques. Ils sont incités à perdre du poids (en réduisant leur ration alimentaire), à introduire un maximum de fruits et légumes dans leur alimentation et à éviter autant que possible la consommation d'alcool.

A l'occasion d'un de ces derniers rapports parus, l'AMAP a mentionné que les efforts de communication et les messages de prévention concernant l'alimentation au Groenland avaient pendant longtemps surtout porté sur le mercure (73). Il y a un réel besoin de stratégies pour remplacer l'alimentation traditionnelle. C'est un rôle parfois difficile de délivrer des messages clairs concernant les enjeux de santé. Dénoncer les risques et insister sur les dangers est important, mais ne suffit pas. La promotion des activités physiques et d'une vie plus dynamique est un premier pas essentiel, qui fonctionne. Faire baisser le tabagisme est l'objectif suivant. Être fumeur diminue la capacité de détoxification des cellules.

9. Emergence du diabète et de l'hypertension

Au Groenland, mercure et autres toxiques inquiètent donc depuis longtemps car ils affectent la santé de tous. Leur prévention et la perte de repères d'une société en mutation ont bouleversé les

habitudes alimentaires, entraînant d'autres conséquences préoccupantes : l'émergence du diabète et de l'hypertension

Aujourd'hui, les carbohydrates raffinés prennent une place toujours plus importante dans l'alimentation des Groenlandais, au détriment des carbohydrates complets, des fibres et des acides gras polyinsaturés (153). La baisse des activités physiques s'ajoute à cela (58). L'activité physique est devenue, comme ailleurs dans le monde, en partie un loisir et n'est plus un élément essentiel de survie. Les conséquences en matière de santé sont les mêmes que partout ailleurs : obésité, diabète, hypertension, alors que dans les années 1960, le diabète de type 2 au Groenland était encore inexistant (58). L'évolution de l'indice de masse corporelle (tableau X) est éloquent, bien que chez les Inuits, la graisse sous-cutanée se développe, et non pas seulement la graisse abdominale (58).

Tableau X : Evolution de l'indice de masse corporelle et le la consommation de certaines catégories d'aliments sur 15 ans

	2005	2014	2018
IMC \geq 30	22,9%	27.3%	27.8%
Consommation quotidienne de fruits	37.2%	44.9%	38.8%
Consommation quotidienne de légumes	23.9%	30.4%	29.6%
Consommation hebdomadaire de poissons	56%	50.2%	42.8%
Consommation quotidienne de sirop ou soda	24.4%	32.1%	43.9%
Consommation hebdomadaire de mammifère marin	35.9%	35.7%	33.3%
Sensation de sécurité alimentaire		11.8%	8.2%

Les carbohydrates ne sont toutefois pas les seuls coupables. La contamination au mercure (et aux autres toxiques) des aliments traditionnels induit dans l'organisme une diminution des capacités antioxydantes. Or le stress oxydant est un facteur de risque pour le diabète de type 2 (124). Les cellules β du pancréas sont en effet sensibles au stress oxydant. Chez la souris, le mercure à haute dose induit l'apoptose des cellules β et donc l'absence de sécrétion d'insuline (154). La même étude met en évidence le rôle protecteur de la N-acétylcystéine, précurseur du glutathion, qui parvient à préserver les cellules. Les POP sont également accusés de favoriser l'insulino résistance (155). Par conséquent, quand bien même l'alimentation traditionnelle demeure importante, celle-ci est tellement imbibée de toxiques, notamment de mercure, qu'elle aussi devient un facteur de risque de développer un diabète de type 2 (156). La dérégulation du métabolisme du glucose chez les Inuits en lien avec la quantité de polluants organiques présents dans leur organisme est étudiée (157). Que ce soit leur alimentation traditionnelle, la sédentarité, ou l'irruption des carbohydrates, de nombreux facteurs expliquent la flambée de patients diabétiques au Groenland.

Conclusion

Les Groenlandais ont jusque très récemment eu une alimentation pauvre en glucide, riche en protéines, en acides gras polyinsaturés et en micronutriments essentiels. Leur alimentation a évolué, avec un accès plus grand à des aliments importés, s'accompagnant d'autres changements dans le mode de vie et les préoccupations. Les autorités sanitaires ne se sont d'abord pas préoccupées de l'évolution de l'alimentation. Au contraire, face à l'émergence de toxiques toujours plus nombreux et nocifs en Arctique, la diminution de la consommation de certaines parties de phoques, de baleines, de narvals ou d'ours polaire semblait être de bonne augure pour une meilleure santé. On redoutait notamment les conséquences désastreuses chez la femme et les enfants à naître (retards de développement, problème de maturation de leurs organes génitaux), ainsi que des diminutions de la fertilité des jeunes Groenlandais. Malheureusement, les aliments à écarter ont bien souvent été remplacés par des aliments importés ultra transformés, riches en calorie et pauvres en nutriments.

Aujourd'hui, le problème est encore plus complexe à résoudre. L'AMAP insiste sur les conséquences des POP, PFAS, métaux lourds et tout autre toxique. Elle met en garde contre les dérégulations des systèmes immunitaires, cérébral et métabolique, contre le risque d'obésité infantile et la recrudescence de cas de diabète de type 2 (73). De vraies alternatives concernant l'alimentation sont à proposer, en parallèle du développement d'un système de soins qui prend en charge les maladies métaboliques.

IV. Stratégies thérapeutiques : Diabète de Type 2

Le premier cas de diabète de type 2 décrit au sud du Groenland remonte à 1910. En 1940, les rares cas d'obésité recensés concernaient des immigrants, mais aucun natif du Groenland. A la fin des années 1950, la pêche s'est industrialisée au Groenland, avec l'arrivée d'experts et d'ouvriers étrangers, principalement danois (158). La population a augmenté, les villes se sont développées. Si cette époque coïncide avec l'augmentation de l'espérance de vie et le déclin de certaines maladies infectieuses (à l'exception des maladies sexuellement transmissibles), elle a également vu l'apparition des troubles psychosociaux que l'on retrouve dans les autres communautés arctiques : tabagisme, alcoolisme, violences domestiques (17). Le Groenland a longtemps eu du retard sur l'émergence du diabète sucré et des maladies cardiovasculaires par rapport aux Etats-Unis et à l'Europe. Mais l'évolution rapide de la société, l'accès aux aliments transformés accompagnant les mouvements migratoires (en 1970, 20% de la population est immigrée) et toutes les raisons évoquées jusqu'ici ont eu raison du métabolisme inuit.

Surpoids et obésité ont fait leur apparition au sein de la population groenlandaise il y a moins d'un demi-siècle. En parallèle, l'activité physique a diminué, et l'espérance de vie (l'âge étant un facteur de risque des dérèglements métaboliques) a augmenté. Leur alimentation et leur mode de vie ont longtemps été très spécifiques, avec peu de glucose. Ils vivaient nomades et ont traversé des hivers rigoureux. L'alimentation était essentiellement animale. Certaines parties étaient consommées immédiatement, d'autres pouvaient être séchées ou préparées pour être conservées longtemps. Malgré tout, les proies chassées pouvaient se faire rares certains hivers, mettant les organismes à encore plus rude épreuve avec des périodes de jeûne. Les métabolismes qui ont survécu à de telles conditions font aujourd'hui face à des prises plus intenses et plus fréquentes de sucres.

1. Le diabète de type 2 et ses complications

i) LE DIABETE

Le diabète sucré est la conséquence d'une quantité insuffisante d'insuline produite par le pancréas (diabète de type 1) ou d'une mauvaise réponse de l'organisme suite à la production d'insuline (diabète de type 2). Après la prise d'un repas, le taux de sucre dans le sang augmente. En

conséquence, de l'insuline est produite par le pancréas. C'est la présence d'insuline qui donne aux tissus du corps humain le signal de capter le glucose sanguin, afin de stocker l'énergie nécessaire à leur fonctionnement. Sans insuline, ou si les tissus deviennent insensibles à la présence d'insuline, ils cessent de capter le glucose. Celui-ci reste dans le sang, entraînant une hyperglycémie sanguine et une hypoglycémie tissulaire.

Chez 15% des Groenlandais diabétiques, un variant du gène TBC1D4, a été identifié. Ce variant favorise l'insulinorésistance (159). Parmi les porteurs homozygotes de la mutation âgés de 60 ans ou plus, plus de 80% sont diabétiques. Pour ces patients, le transporteur de glucose GLUT4 qui permet l'entrée du glucose dans les cellules est moins présent (159). Lorsque le taux d'insuline augmente, les cellules ne peuvent répondre, et capter le glucose. Ces porteurs de l'anomalie génétique souffrent d'hyperglycémie post-prandiale. Leur glycémie à jeun est toutefois normale (17).

ii) LES COMPLICATIONS REDOUTEES

Les vaisseaux sanguins supportent mal l'excès de glucose, et après plusieurs années, le diabète entraîne des atteintes microvasculaires et macrovasculaires. Parmi les atteintes microvasculaires, les plus préoccupantes sont les affections de la rétine, du rein, et des nerfs entraînant des neuropathies. La perte de sensibilité due aux neuropathies, couplée à une difficulté de cicatrisation et de réparation des tissus conduit à une mauvaise évolution des plaies, notamment des pieds, allant parfois jusqu'à l'amputation. Les atteintes macrovasculaires se traduisent par une augmentation du risque d'accident vasculaire cérébral (AVC), de syndromes coronariens, d'une mauvaise circulation sanguine (insuffisance veineuse) dans les jambes avec risque d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI). Le risque d'infection est accru. De plus, face à une augmentation persistante de la glycémie, le pancréas s'épuise et avec le temps réduit sa sécrétion d'insuline ce qui aggrave le diabète. Prévenir la survenue de ces diverses complications nécessite un suivi biologique et des consultations (ophtalmologiste, podologue...) régulières. Les rétinopathies (complication microvasculaire) ne semblent pas être une préoccupation majeure chez les Inuits (160).

iii) METHODES DE DIAGNOSTIC ET DE SUIVI

La méthode la plus courante consiste à mesurer le taux de glucose d'une personne à jeun dans le sang veineux. Si les valeurs sont supérieures à 1,26 g/L (7 mmol/L) alors le diagnostic de diabète est posé.

L'excès de glucose dans le sang entraîne la glycation des protéines, et notamment de l'hémoglobine. On va donc mesurer l'hémoglobine glyquée. Cette mesure n'est pas le reflet d'une situation ponctuelle, comme c'est le cas pour la mesure de glycémie (la glycémie est sans cesse en cours de régulation dans le corps humain). Il n'est pas nécessaire d'être à jeun pour mesurer l'hémoglobine glyquée, et cette valeur va être le reflet de la glycémie moyenne des trois derniers mois. La mesure permet de s'assurer de l'efficacité de modifications des habitudes de vie (alimentation et activités physiques) ou des traitements mis en place. Un diabète est correctement pris en charge lorsque l'hémoglobine glyquée n'excède pas 7%. Les mesures de glycémie capillaire, glycémie veineuse et d'hémoglobine glyquée sont à la fois utiles au diagnostic et au suivi du patient diabétique. Le test d'hyperglycémie provoquée par voie orale (ou test de tolérance au glucose, OGTT en langue anglo-saxonne) consiste à absorber une quantité de glucose (75 grammes). La glycémie est mesurée avant la prise de glucose et 2h après. Cela permet d'établir si l'organisme parvient à gérer et utiliser normalement l'arrivée de glucose.

2. Dépistage des patients atteints de diabète de type 2

i) COMMENT SENSIBILISER ET TOUCHER L'ENSEMBLE DE LA POPULATION ?

En novembre 2006, Novo Nordisk A/S a octroyé au Groenland le financement d'un projet de 3 ans pour améliorer la prise en charge du diabète. Cela s'est traduit par un efficace « plan santé » spécifique au diabète (et élargi par la suite à la prévention des maladies chroniques). Novo Nordisk A/S est une entreprise pharmaceutique danoise qui commercialise du matériel et des médicaments antidiabétiques, notamment Levemir, Tresiba et les NovoRapid, NovoMix... Un des objectifs du projet a été d'améliorer le dépistage des patients diabétiques de type 2 (ainsi que des patientes atteintes de diabète gestationnel).

En effet, avant la fin des années 1990, le diabète n'avait fait l'objet d'études ou de campagnes de dépistage systématique que dans quelques districts ou villes. Une étude menée entre 1999 et 2002 (157) sur 897 individus répartis sur tout le territoire a établi qu'une personne sur 10 était atteinte de diabète de type 2. Parmi celles-ci, 70% n'avaient encore jamais été diagnostiquées. La tendance en Europe à cette époque est de l'ordre d'un patient diabétique sur deux non diagnostiqué (17). Le diabète de type 2 est apparu au Groenland plus tardivement que dans les autres pays d'Europe, et que chez les Inuits du grand nord canadien et américain. Mais le nombre de cas a augmenté d'une

façon fulgurante, alors que la maladie et ses complications étaient relativement méconnues de la population.

En prenant en considération les contraintes du Groenland - à savoir une faible population répartie sur un très large territoire, un manque permanent de personnel soignant et un renouvellement fréquent de celui-ci (missions de courte durée, remplacement fréquent des praticiens en place) – le choix a été fait de pratiquer un dépistage « opportuniste ». On ne cherche pas à aller dépister la totalité de la population, village après village, ni même à dépister une classe d'âge donnée. Le dépistage se pratique dans les centres de soins, que ce soit un centre de soins de premier recours dans les villages ou une clinique plus importante, à l'occasion d'une consultation. Il n'est pas systématique, et ne sera proposé que si le patient présente des facteurs de risque. Avant de faire ce choix de dépistage opportuniste, la question qui s'est posée était de savoir quel pourcentage de la population avait au moins un contact par an avec le système de santé groenlandais. Entre juin 2010 et mai 2011, 46 802 personnes sur 56 419 habitants se sont tournées au moins une fois vers un soignant (17), ce qui représente près de 83% de la population. Ce sont essentiellement les hommes âgés de 20 à 50 ans qui n'ont pas eu de raison de consulter. Un des avantages du dépistage opportuniste est que l'on peut considérer que les personnes qui se tournent vers le système de santé s'intéressent à leur santé, ou seront sensibles aux paroles des soignants si ceux-ci les incitent à remplir un questionnaire et pratiquer un test. La méthode semble plus efficace que les tentatives de dépistages systématiques (en dépit de l'exclusion a priori d'une partie de la population). Par exemple, seules 40 à 54% des femmes adultes se font dépister pour le cancer du col de l'utérus alors que depuis 1997 le Groenland incite la totalité d'entre elles à le faire (17).

Exclure les hommes de moins de 50 ans est toutefois préoccupant, car à l'aube de la cinquantaine, ils font partie de la population à risque. D'un point de vue épidémiologique les statistiques montreront une plus grande proportion de femmes atteintes de diabète de type 2 que d'hommes. Il est avéré qu'une plus grande proportion de femmes que d'hommes est en surpoids. Mais surtout, la méthode induit un biais de diagnostic chez les hommes.

Le projet d'amélioration de la prise en charge du diabète a également eu pour objectif de sensibiliser la population aux facteurs de risque du diabète, aux complications de la maladie, et aux moyens de prévention et de prise en charge. Lorsque la population se répartit en petites communautés, qui plus est, avec des conditions de vie difficiles (nuit polaire, températures négatives), la solidarité et les liens jouent un grand rôle. Ainsi, parvenir à éduquer la personne en charge des soins de premier recours, ou sensibiliser l'un des habitants qui consulte en clinique, a des effets sur l'ensemble de la communauté. Dans les villes, des événements ont été mis en place, à l'initiative du projet diabète mais aussi suite à des initiatives personnelles.

ii) « L'ÉDUCATION THÉRAPEUTIQUE » GROENLANDAISE

En 2008, l'accent a été mis pour former tous les professionnels et intervenants en santé. Plusieurs sessions ont été organisées à Nuuk, ainsi que dans les hôpitaux régionaux. L'un des objectifs était de pouvoir communiquer les enjeux à la population : quels facteurs de risque, quels symptômes, quels risques de complication (17). Les patients diabétiques et leur famille se voient proposer une journée d'information et de sensibilisation. Ces journées ont lieu à Nuuk. Elles sont également proposées dans la plupart des districts par les professionnels responsables du « plan diabète ». Le contenu est accessible sur internet. Des messages d'information ont été diffusés à la radio et à la télévision. Des livres à thème ont été édités et sont distribués gratuitement. Au mois de janvier, à Nuuk, a lieu une « nuit culturelle ». Elle a été mise à profit lors de l'application du plan diabète pour informer et organiser un dépistage. Le 14 novembre est devenue la « journée du diabète » au Groenland, avec un accent mis sur les messages de prévention, d'information et la sensibilisation pour aller rencontrer les professionnels de santé en cas de doute. Dans les écoles, des semaines thématiques ont désormais lieu autour des enjeux de nutrition et du sport, avec des activités ludiques et adaptées. Une association s'est créée en 2007 à l'initiative d'un particulier. Il s'agit de « Gør Maj Sund » pour « Do May Healthy », incitant à pratiquer des activités physiques au mois de mai. 2000 personnes y ont participé à Nuuk en 2007. En 2010 ils étaient 16 000. Depuis, les villes comme Aasiaat, Sisimiut et Qaqortoq organisent également des événements. Une association de prévention et d'information sur le diabète a vu le jour et a organisé en 2009 le « Tour de Groenland ». Il s'agit de former des équipes, au sein desquelles chaque participant enregistre à l'aide d'un podomètre la distance qu'il parcourt à pied. Chaque semaine, les kilomètres parcourus par chacune des équipes sont enregistrés. L'objectif est d'atteindre un total de 3823 kilomètres, soit la distance pour relier Qaanaaq à Ittoqqortoormiit, en longeant les côtes habitées du Groenland.

Dans les plans santé « Inuuneritta », l'accent est toujours mis sur la prévention, avec des objectifs et des solutions pratiques pour les atteindre. Les comités de prévention présents dans chaque ville (37) tout comme les soignants en milieu rural sont très actifs en matière de prévention, en dépit du manque d'effectif, qui est le frein majeur face à la diversité des missions (42).

3. Evolution des moyens de dépistage et de diagnostic

Le « plan diabète » a mis en évidence le besoin de former sur le terrain les professionnels pour intensifier le dépistage et harmoniser la prise en charge des patients atteints de diabète de type 2. Si

le manque de personnel est un handicap, son effectif réduit est une force pour harmoniser les protocoles de dépistage et de prise en charge (161).

Très vite on s'aperçoit qu'il faut adapter le protocole de diagnostic du diabète, et opter pour une méthode opérationnelle sur l'ensemble du territoire. Dans un premier temps, le dépistage se faisait par un test de glycémie capillaire à jeun, éventuellement confirmé par un test de tolérance orale au glucose. Pratiquer des tests de glycémie à jeun sur prélèvement veineux en routine en milieu rural n'a pas été considéré comme réalisable (162). Les tests de glycémie capillaire sont considérés comme moins fiables. Le choix a été fait de s'adapter à la réalité de terrain, des ressources humaines et matérielles, et d'opter pour une méthode qui permettra de tester un maximum de citoyens, en dépit de son manque de fiabilité (17). En 2008, la valeur seuil de glycémie à jeun sur prélèvement capillaire qui était de 6,6 mmol/L a été baissée à 6,1 mmol/L conformément aux recommandations de l'OMS (162). Pour les valeurs entre 5,6 mmol/L et 6 mmol/L, un test de tolérance orale au glucose est entré dans les recommandations afin de confirmer ou infirmer le diagnostic. Le diagnostic est confirmé si la mesure de glycémie à 2h est supérieure ou égale à 11,1 mmol/L. Dans le cas contraire, le patient va être considéré comme « pré diabétique », afin d'assurer un suivi et un éventuel diagnostic précoce. Dans les hôpitaux, la mesure d'hémoglobine glyquée a été validée comme moyen de diagnostic à partir de 2010. Chaque clinique a été équipée de matériel permettant des mesures standardisées d'hémoglobine glyquée et de micro albuminurie.

Tableau XI : Etudes ayant évaluées la prévalence du diabète au Groenland. Avant 2005, la plupart des patients diabétiques ignorait leur pathologie avant la campagne de dépistage

Référence Année	Méthode	Effectif (population)	Nb cas	Prévalence
Sagild 1962-64 (163)	Tolérance orale au glucose (si test urinaire >0)	4249 (3 ans et +)	3	0.07 % dont 100 % ignoré
Jørgensen 1999 (157)	Tolérance orale au glucose	894 (35 ans et +)	87	9,7% dont 70 % ignoré
Jørgensen 2005-10 (164)	Tolérance orale au glucose	3089 (18 ans et +)	?	6 à 9 % dont 79 % ignoré
Dahl-Petersen 2014	Hémoglobine glyquée	537 (18 ans et +)	36	6,7 % dont 40% ignoré

La prévalence du diabète diagnostiqué a été multipliée par 3 en l'espace de 10 ans (17). Cette augmentation s'explique par l'amélioration du dépistage, mais aussi par la réelle augmentation du

diabète de type 2 au sein de la population (augmentation des facteurs de risque tels que le surpoids mais aussi de la durée de vie). Le diagnostic basé sur la mesure de l'hémoglobine glyquée suit les recommandations de l'American Diabetes Association (ADA) publiées en janvier 2010. Des valeurs supérieures à 6,5% (48 mmol/mol) mesurées à deux reprises conduisent à un diagnostic de diabète (17).

Entre 2014 et 2015, près d'un quart de la population adulte (entre 20 et 79 ans) a pratiqué un test d'HbA1C. Chez les femmes, c'est près d'une femme sur trois qui au moins un test a été pratiqué (puisque une part importante des hommes adultes ne se dirigent pas vers le système de santé groenlandais). Plus de la moitié des patients testés sont considérés comme diabétique ou pré-diabétique (165). Cependant, certains de ces tests sont effectués chez des patients déjà dépistés (environ 60% des cas), et indiquent si d'éventuels changements d'habitudes de vie ou de traitements médicamenteux portent leurs fruits. Ils ne reflètent alors pas l'amélioration du dépistage.

Par ailleurs, les tests de dépistage sont pratiqués uniquement lorsque le personnel soignant pense qu'ils sont pertinents. Les patients pour lesquels le risque de diabète est considéré comme faible ou nul ne sont pas testés (165). L'évolution des méthodes de dépistage a permis de diagnostiquer un diabète chez 4,3% de la population groenlandaise en 2014-2015, ce qui est en augmentation par rapport aux études précédentes (voir tableau XI). Ces chiffres mettent en évidence l'amélioration des performances de dépistage, mais aussi l'importance de poursuivre ces efforts.

4. *Prise de conscience de la maladie et de ses implications*

Le tableau XII permet de visualiser l'évolution du nombre de patients diabétiques de type 2 diagnostiqués sur une période de 10 ans. La maladie s'était dans un premier temps répandue dans la population sans une prise en charge adéquate. L'évolution des chiffres montre que le système de santé a su s'organiser et trouver des solutions.

Tableau XII : Evolution de la prévalence des cas de patients diabétiques de type 2 diagnostiqués au Groenland. Les calculs ont été établis sur la base des informations des dossiers patients de 90% de la population

Classe d'âge	2008	2010	2012	2014	2017
≥ 20 ans	1,41%	1,85%	2,29%	2,66%	3,45%
De 20 à 79 ans	inconnu	Inconnu	2,20%	2,53%	3,32%

En dehors de l'effort de dépistage, qui se fait à l'initiative du personnel soignant lorsqu'un patient a recours au système de santé, on peut se demander si la population a conscience de ce qu'est la maladie, quels en sont les facteurs de risque et les complications. C'est pour répondre à cette question qu'une enquête menée par téléphone a été mise en place en 2018. Le biais principal de cette enquête est l'échantillonnage de la population. La population de départ avait été dimensionnée pour être représentative du Groenland, en incluant des personnes de toutes les régions, dans les villes et les villages. Seules les personnes répondant au téléphone, soit 161 (3 % de la population totale) sur un échantillon initial de 400 personnes, ont pu être incluses dans les résultats (166). Les résultats ont été repris et figurent dans le tableau XIII. Le mot "diabète" est désormais connu de la population, mais il reste encore une marge de progression pour en faire connaître les symptômes et complications afin d'améliorer encore la prise en charge du diabète au Groenland. Les facteurs de risque sont mieux connus que les symptômes, même si sur ce point aussi des progrès sont possibles.

Tableau XIII : Résultats de l'enquête téléphonique de 2018 portant sur la connaissance du diabète

Questions posées	Femmes N = 88	Hommes N=73	Villages N=33	Villes N=128	Total N=161
Avez-vous entendu parler du diabète ?	89 %	82%	79%	88%	86%
Connaissez-vous quelqu'un diabétique ?	75%	81%	67%	80%	78%
Connaissez-vous des symptômes du diabète, pouvez-vous en citer au moins un ?	58%	42%	33%	55%	51%
Connaissez-vous une complication possible du diabète et pouvez-vous en citer au moins une ?	56%	38%	33%	52%	48%
Connaissez-vous des facteurs de risque du diabète et pouvez-vous en citer au moins un ?	65%	66%	58%	67%	65%
Savez-vous où vous pouvez vous faire dépister ?	83%	82%	67%	87%	83%
Avez-vous déjà réalisé un test ?	55%	55%	52%	55%	55%
Souhaiteriez-vous faire un test ?	66%	56%	76%	58%	61%
Savez-vous en quoi consiste la prise en charge d'une personne diabétique ? Pouvez-vous citer un élément ?	35%	34%	18%	39%	35%

Les pistes d'amélioration sont par exemple de poursuivre la mise en place des événements de prévention et des possibilités de tests en dehors des centres de soin (166). L'exemple du bateau itinérant qui avait permis un recul de la tuberculose pourrait être repris (48).

5. *Suivi des patients diabétiques*

Lors de la mise en place du « plan diabète », les personnes en charge ont enquêté sur les situations dans d'autres pays, et en particulier en Alaska et dans le Grand Nord canadien où vivent d'autres Inuits. Cela a permis de s'inspirer de ce qui fonctionnait, et d'anticiper certains problèmes, notamment la non prise en charge des complications vasculaires liées au diabète. La méthode choisie a été d'établir des protocoles, de former le personnel dans les différents centres de soins, puis d'étudier les retours d'expérience, d'ajuster les protocoles, et à nouveau de s'assurer de la faisabilité des nouveaux protocoles (17).

Pour améliorer le dépistage et surtout le suivi des patients diabétiques, le dossier patient informatique a évolué pour inclure un certain nombre d'informations (162). Ainsi, un « D » est renseigné lorsque le diagnostic de diabète est posé (par la suite la distinction a été faite entre diabète de type 1, 2 et gestationnel). Il s'accompagne de l'année du diagnostic, des résultats de mesures de la tension artérielle, de bilan sanguin et d'une mention si le patient est fumeur (d'autres données concernant l'hygiène de vie se sont ajoutées dans le logiciel en 2011 puis en 2015 avec un module « qualité de vie »). Dans les protocoles de prise en charge des patients diabétiques, le calendrier des examens de suivi est semblable à celui de la France.

Ainsi, chez les patients diabétiques, dans l'idéal, la pression artérielle, l'hémoglobine glyquée et les anomalies lipidiques sont mesurées trois fois par an. Le suivi par certains spécialistes tels qu'ophtalmologue, angiologue ou podologue ont désormais lieu au moins une fois tous les deux ans (17). Certains examens se font par télémédecine. Les fonds d'œil sont par exemple réalisés avec des photographies de haute qualité qui sont examinées par des ophtalmologues au Danemark. Avant la mise en place du plan diabète, ces suivis étaient sporadiques, moins d'un patient diagnostiqué sur deux en bénéficiait. La pression artérielle n'était souvent pas bien contrôlée ou même mesurée, notamment dans les districts de campagne (162).

Le suivi des patients s'effectue à l'échelle locale, dans l'un des 5 hôpitaux régionaux, des 11 cliniques locales ou des 58 stations équipées en télémédecine (17). Si besoin, le médecin demandera aux spécialistes de médecine interne ou d'orthopédie d'inclure un patient lors d'une prochaine tournée (17). Les soins plus spécifiques (diabète gestationnel à risque de complication par exemple) seront réalisés à l'hôpital de Nuuk.

Pour organiser le dépistage et le suivi des patients diabétiques, le « groupe diabète » s'est inspiré de ce qui fonctionnait dans d'autres pays, des recommandations internationales émises, mais aussi des écueils à éviter (17). L'évolution du diabète et de ses complications au sein des autres populations

inuites, comme en Alaska ont été largement étudiées (162). L'objectif était d'éviter les mêmes situations désastreuses en terme d'amputations, de neuropathies, de mortalité. Le plan diabète a été mis en place en 2008 et en l'espace de 10 ans la situation a drastiquement évolué. Le « groupe diabète » a su rester le plus fidèle possible aux recommandations internationales tout en s'adaptant aux contraintes de terrain telles que le manque de praticiens ou l'isolement de certaines populations. C'est bientôt au Groenland de servir d'exemple pour la qualité du dépistage et de l'alimentation de sa base de données. Cependant, des progrès restent à faire. Le diabète étant une maladie récente, l'accent avait pu être mis jusque là sur la prévention de la tuberculose, de maladies sexuellement transmissibles, des maladies mentales ou encore des cancers (17). Toutes ces pathologies sont présentes dans la population groenlandaise, sont « visibles » (contrairement au diabète qui évolue de manière insidieuse) depuis plusieurs décennies et mieux connues des patients.

6. Evolution du « plan diabète »

En 2011, le « plan diabète » a évolué pour atteindre des objectifs de santé plus larges, et s'est désormais appelé « Lifestyle initiative ». Une des premières conséquences de la réorganisation a été un certain relâchement vis-à-vis du dépistage et de la prise en charge du diabète. Mais cette évolution permet d'adapter les solutions pratiques trouvées pour le diabète, et l'appliquer à d'autres pathologies. Les deux autres principales pathologies ciblées sont l'hypertension artérielle et la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). Le tabagisme est un autre fléau au Groenland, même s'il est désormais interdit de fumer dans les espaces publics et aux abords des hôpitaux. 60% des Groenlandais fument. L'équipe qui avait organisé l'amélioration de la prise en charge du diabète a donc vu ses missions évoluer (mais pas son effectif). La base de données patient a été adaptée en conséquence, incluant dorénavant d'autres paramètres en lien avec la BPCO, et permettant également un meilleur suivi du diabète (ajustement de la base de données suite aux retours d'expérience). L'enregistrement des mesures de LDL-cholestérol dans la base de données est très certainement ce qui a permis un suivi plus régulier des analyses sanguines des patients diabétiques (entre autres) groenlandais (158). Partant du constat que de nombreux patients souffraient d'hypertension au Groenland, et que celle-ci n'était pas suffisamment surveillée, des efforts ont été faits pour simplifier les recommandations de prise en charge, et pour équiper tous les centres de soins d'appareils d'automesure que chacun peut emprunter en cas de besoin (17). Auparavant, les équipements manquaient.

7. Résultats

Le “plan diabète” a permis d’instaurer la surveillance d’un certain nombre de paramètres, qui ne l’étaient pas auparavant. Par exemple, la pression artérielle était insuffisamment contrôlée, et insuffisamment prise en charge ; les prises de sang pour une exploration des bilans lipidiques n’étaient pas faites assez fréquemment. La base de données patients permet d’évaluer l’évolution des surveillances (voir tableau XIV et XV).

Tableau XIV : Evaluation du pourcentage des patients diabétiques recevant des examens annuels

<i>% des patients diabétiques ayant eu au cours des</i>	2008	2010	2014	2017
<i>12 derniers mois :</i>	N=465	N=691	N=1071	N=1395
Au moins une mesure HBA1c	81%	93%	87%	85%
• Parmi eux, HBA1c < 7%	44%	57%	50%	48%
• Parmi eux, HBA1c < 9%	20%	13%	17%	17%
Au moins une mesure de pression artérielle	82%	93%	83%	71%
• Pression artérielle < 140/90 mmHg	-	-	55%	65%
Au moins une mesure LDL-Cholestérol	-	-	49%	63%
• Parmi eux, LDL-Cholestérol < 3,5 mmol/L	-	-	71%	-
Microalbuminurie	-	-	45%	46%
Examen ophtalmologique	-	-	40%	55%

Tableau XV : Evaluation du pourcentage des patients diabétiques recevant des examens au moins tous les 2 ans

<i>% des patients diabétiques ayant eu au cours</i>	2008	2010	2014	2017
<i>des deux dernières années</i>	N=465	N=691	N=1071	N=1395
Au moins une mesure LDL-Cholestérol	72%	78%	-	83%
• Parmi eux, LDL-Cholestérol < 3,5 mmol/L	79%	60%	-	64%
Microalbuminurie	44%	80%	67%	60%
Examen ophtalmologique	45%	80%	74%	79%

Elle permet aussi aux soignants de visualiser l'absence éventuelle d'un contrôle, et donc de leur rappeler qu'il est à faire. L'évaluation de la fréquence des mesures a été faite sur des périodes de 1 an ou de 2 ans pour permettre la comparaison avec les années antérieures. Les données récentes concernent la totalité des patients diabétiques diagnostiqués, ce qui est possible grâce aux évolutions de la base de données.

Les tableaux XIV et XV montrent l'évolution de la fréquence des contrôles au sein de la population groenlandaise, ainsi que la proportion de patients pour lesquels les contrôles montrent que le diabète et d'autres paramètres biologiques atteignent des valeurs conformes aux recommandations. Pour commenter les pourcentages de ces tableaux, il est important d'avoir en mémoire qu'il y a de plus en plus de patients dépistés. Certains sont diabétiques depuis plusieurs années, mais l'ignoraient. Pour ces patients, équilibrer mode de vie et traitements prend du temps. On peut en revanche envisager que les diagnostics de diabète et prédiabète seront de plus en plus précoces, augmentant le pourcentage de patients avec une valeur d'hémoglobine glyquée légèrement supérieure à 7%, et inférieure à 9%. En dépit de l'augmentation du nombre de patients dépistés, et donc de l'augmentation du nombre de soins et de contrôles à effectuer, les indicateurs sont en progression, montrant que le diabète est de mieux en mieux pris en charge au Groenland (158). L'amélioration de la qualité des soins a été insufflée par la mise en place du « plan diabète » et perdure aujourd'hui. Le « plan diabète » a permis d'établir des protocoles de diagnostic et de suivi. L'association de protocoles, d'une informatisation optimisée et d'une faible population est un atout pour la qualité des soins.

8. Les médicaments disponibles

La liste des médicaments autorisés au Groenland est restreinte. Si un médecin estime nécessaire de prescrire un médicament qui ne figure pas sur la liste officielle, il doit faire une demande auprès du médecin chef, et justifier sa demande (167). Il faudra alors se procurer le médicament en question, le faire venir du Danemark avec les conséquences en terme de coût pour le système de santé.

i) ANTIDIABETIQUES PAR VOIE ORALE

- Metformine/Glucofage 500 mg et 1000 mg (source : vidal)

Classe	Antidiabétique oral, biguanide
--------	--------------------------------

Indication	Traitement du diabète de type 2, en monothérapie ou association
Posologie	La posologie maximale pour un adulte dont la fonction rénale est normale (débit de filtration glomérulaire (DFG) supérieur à 90mL/min) est de 3000 mg/jour, répartis en trois prises. En cas d'insuffisance rénale, ou d'interactions médicamenteuses fragilisant le rein, la posologie doit être diminuée.
Contre-indications	Insuffisance rénale sévère (DFG < 30 mL/min) Risque d'hypoxie tissulaire (insuffisance cardiaque, respiratoire) Insuffisance hépatocellulaire, alcoolisme
Interactions	Médicaments risquant d'altérer la fonction rénale, principalement les produits de contraste iodés mais aussi les AINS et certains anti-hypertenseurs
Mécanisme d'action	Inhibe la néoglucogénèse et la glycogénolyse Favorise la captation et l'utilisation du glucose au niveau musculaire (la metformine augmente la capacité des transporteurs membranaires du glucose GLUT) Retarde l'absorption intestinale du glucose
<u>Spécificité Groenland</u>	Une mutation génétique chez 15% des diabétiques au Groenland affecte GLUT4. Le traitement par metformine n'est pas recommandé chez ces patients. Risques liés à l'alcoolisation importante pour certains patients

- Empaglifozine (Jardiance) 10mg et 25 mg (source : vidal)

Classe	Antidiabétique oral, inhibiteur des cotransporteurs de sodium-glucose
Indication	Traitement du diabète de type 2 en monothérapie si la metformine est inappropriée ou en association
Posologie	10 mg en une prise par jour Peut être augmentée à 25 mg en une prise par jour si DFG > 60mL/min Insuffisance cardiaque : 10 mg en une prise par jour
Contre-indications	N'est pas recommandé en cas d'insuffisance rénale sévère ou d'insuffisance cardiaque sévère Patient dialysé Infection des voies urinaires Suspicion de fasciite nécrosante du périnée

Mécanisme d'action	Inhibiteur compétitif sélectif réversible du co-transporteur de sodium-glucose (SGLT2), responsable de la réabsorption du glucose au niveau rénal. Augmentation de l'excrétion de glucose excédentaire dans les urines et augmentation de l'excrétion de sodium (entraînant une diurèse osmotique)
<u>Spécificité</u> <u>Groenland</u>	Attention au risque accru d'amputation qui pourrait être lié à l'administration d'empaglifozine. La surveillance des complications microvasculaires n'est peut-être pas suffisante sur l'ensemble du pays

ii) ANTIDIABETIQUES INJECTABLES

- Novorapid flexpen, 100 UI/mL (source: Vidal)

Classe	Antidiabétique, Insuline et analogue rapide par voie injectable
Indication	Traitement du diabète (souvent en association avec une insuline à action intermédiaire ou prolongée)
Posologie	En fonction du patient, immédiatement après un repas
Contre-indications	Omission d'un repas, hypoglycémie suspectée
Interactions	Autres médicaments agissant sur le métabolisme du glucose
Mécanisme d'action	Analogue de l'insuline : se lie aux récepteurs des cellules musculaires et adipeuses pour permettre l'assimilation du glucose et l'inhibition de la néoglucogénèse hépatique

- Insulatard flexpen 100 UI/mL (source: Vidal)

Classe	Antidiabétique, insuline et analogue d'action intermédiaire
Indication	Traitement du diabète
Posologie	En fonction du patient, en une ou plusieurs injections par jour selon avis du médecin. La durée d'action varie en fonction de la dose du site d'injection (plus longue dans la cuisse), du débit sanguin et de la température
Contre-indications	Omission d'un repas, hypoglycémie suspectée
Interactions	Autres médicaments agissant sur le métabolisme du glucose
Mécanisme d'action	Analogue de l'insuline : se lie aux récepteurs des cellules musculaires et adipeuses pour permettre l'assimilation du glucose et l'inhibition de la néoglucogénèse hépatique

- Novomix 30 flexpen 100 UI/mL (source : Vidal)

Classe	Antidiabétique, insuline et analogue d'action intermédiaire ou d'action lente et à début d'action rapide
Indication	Traitement du diabète, monothérapie possible
Posologie	En fonction du patient. Instauration recommandée : 6 UI au petit déjeuner et 6 UI au dîner, puis adaptation en fonction de la glycémie
Contre-indications	Omission d'un repas, hypoglycémie suspectée
Interactions	Autres médicaments agissant sur le métabolisme du glucose
Mécanisme d'action	Analogue de l'insuline : se lie aux récepteurs des cellules musculaires et adipeuses pour permettre l'assimilation du glucose et l'inhibition de la néoglucogénèse hépatique

- Lantus solostar 100 UI/mL (source : Vidal)

Classe	Antidiabétique, insuline et analogue d'action lente
Indication	Traitement du diabète
Posologie	Une fois par jour, toujours au même moment
Contre-indications	Omission d'un repas, hypoglycémie suspectée
Interactions	Autres médicaments agissant sur le métabolisme du glucose
Mécanisme d'action	Analogue de l'insuline : se lie aux récepteurs des cellules musculaires et adipeuses pour permettre l'assimilation du glucose et l'inhibition de la néoglucogénèse hépatique

- Sémaglutide/Ozempic 0,25mg, 0,5mg, 1mg (source: Vidal)

Classe	Antidiabétique, analogue des récepteurs glucagon-like peptide (GLP1)
Indication	Traitement du diabète de type 2
Posologie	1 injection par semaine, le même jour. Instauration à 0,25 mg, puis augmentation par palier. En entretien : 0,5 mg à 2 mg par semaine
Contre-indications	Diabète de type 1 Suspicion de pancréatite aigüe. Rétinopathie
Interactions	Retarde la vidange gastrique et peut influencer l'absorption des médicaments per os administrés au même moment Ajustement de posologie des autres médicaments hypoglycémifiants lors de l'instauration

Mécanisme d'action	Stimule la sécrétion d'insuline, réduit la sécrétion de glucagon Effet glucose dépendant
<u>Spécificité</u> <u>Groenland</u>	Pertinence de stimuler les cellules β du pancréas chez les patients avec une alimentation « traditionnelle » ? Ces cellules pouvant être en souffrance due au stress oxydant induit par le mercure

- Liraglutide/Victoza 6mg/mL (source : Vidal)

Classe	Antidiabétique, analogue des récepteurs GLP-1
Indication	Traitement du diabète de type 2
Posologie	0,6 mg à 1,8 mg en une injection journalière
Contre-indications	Diabète de type 1
Interactions	Faible ralentissement de la vidange gastrique Par précaution, surveillance de l'INR si patient sous AVK
Mécanisme d'action	Stimule la sécrétion d'insuline, réduit la sécrétion de glucagon Effet glucose dépendant
<u>Spécificité</u> <u>Groenland</u>	Pertinence de stimuler les cellules β du pancréas chez les patients avec une alimentation « traditionnelle » ? Ces cellules pouvant être en souffrance dû au stress oxydant induit par le mercure

9. Comparaison avec les recommandations de la Société Francophone du Diabète (2021)

En France, la diversité des traitements permet différentes combinaison associant 2 ou 3 molécules par voie orale. Au Groenland, seules deux molécules par voie orale sont incluses dans les stratégies thérapeutiques. Les algorithmes décisionnels s'en trouvent simplifiés. Pour exemple, les arbres décisionnels émis par la société francophone du diabète (SFD) parus en décembre 2021 sont présentés ci-après (168). L'adaptation de ces algorithmes aux médicaments disponibles au Groenland réduit les alternatives et simplifie les prises de décision.

Le médicament de première intention est la metformine, dont on augmente peu à peu la posologie pour éviter les effets secondaires d'ordre digestif. Si la metformine seule ne suffit pas à atteindre les objectifs glycémiques (dosage maximal atteint en fonction de la fonction rénale et de la tolérance digestive), on lui associe une deuxième molécule. Dans un premier temps, on évite d'avoir recours à des analogues de l'insuline. En France, 4 classes de molécules sont alors possibles. Au Groenland elles se réduisent à 2 (iSGLT2 avec Empaglifozine et AR GLP-1 avec Ozempic et Victoza).

Les deux seules bithérapies possibles au Groenland (hors analogues de l'insuline) incluant la metformine sont l'association de metformine et d'empaglifozine (la seule bithérapie uniquement per os), ou l'association de metformine et d'ozempic ou de victoza.

- Arbre décisionnel si échec de la bithérapie par voie orale (figure 19)

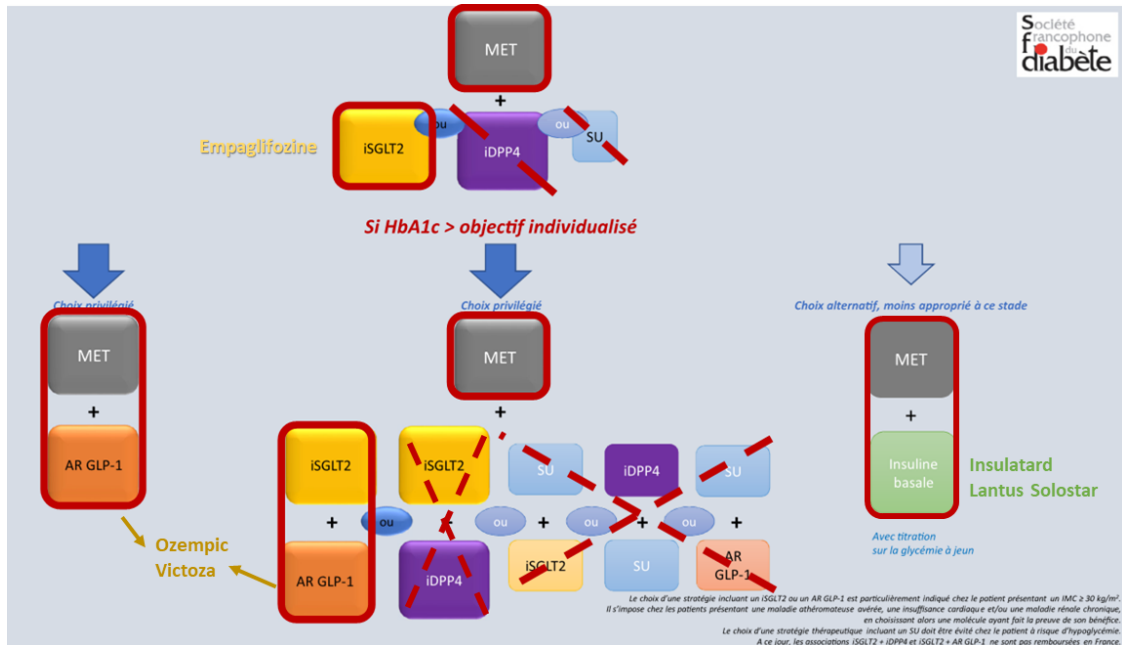


Figure 19 : Arbre décisionnel de prise en charge du diabète issu du rapport de la SFD de décembre 2021 (168)

- Arbre décisionnel si échec de l'association Metformine et AR-GLP1 (figure 20)

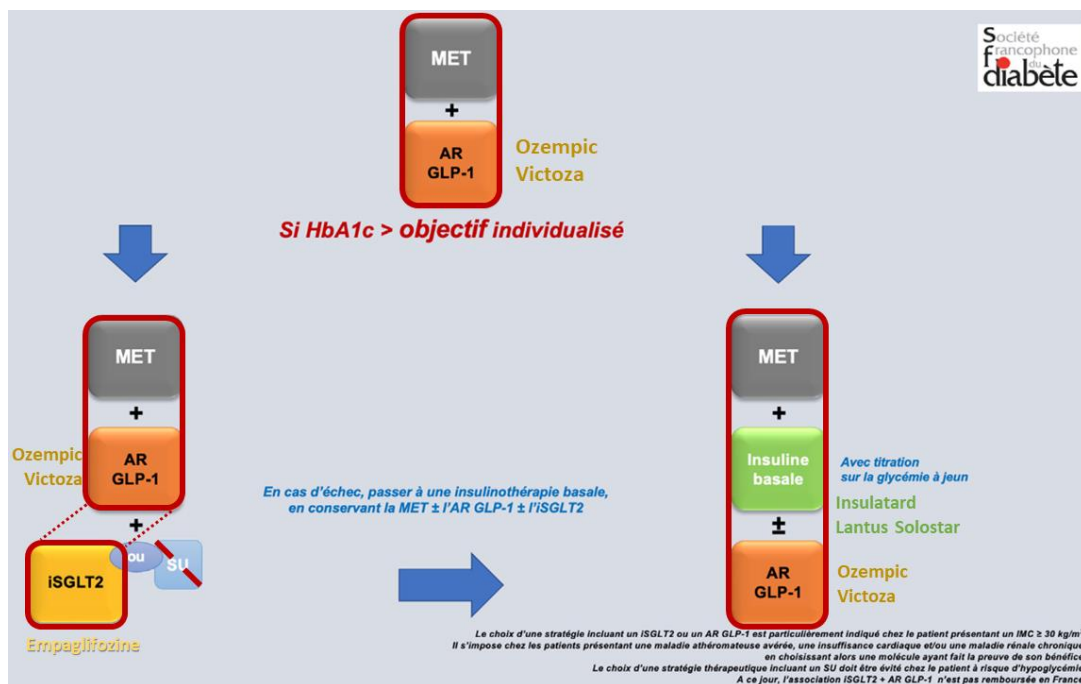


Figure 20 : Arbre décisionnel de prise en charge du diabète issu du rapport de la SFD de décembre 2021 (168)

- Arbre décisionnel incluant les analogues de l'insuline en bithérapie (figure 21)

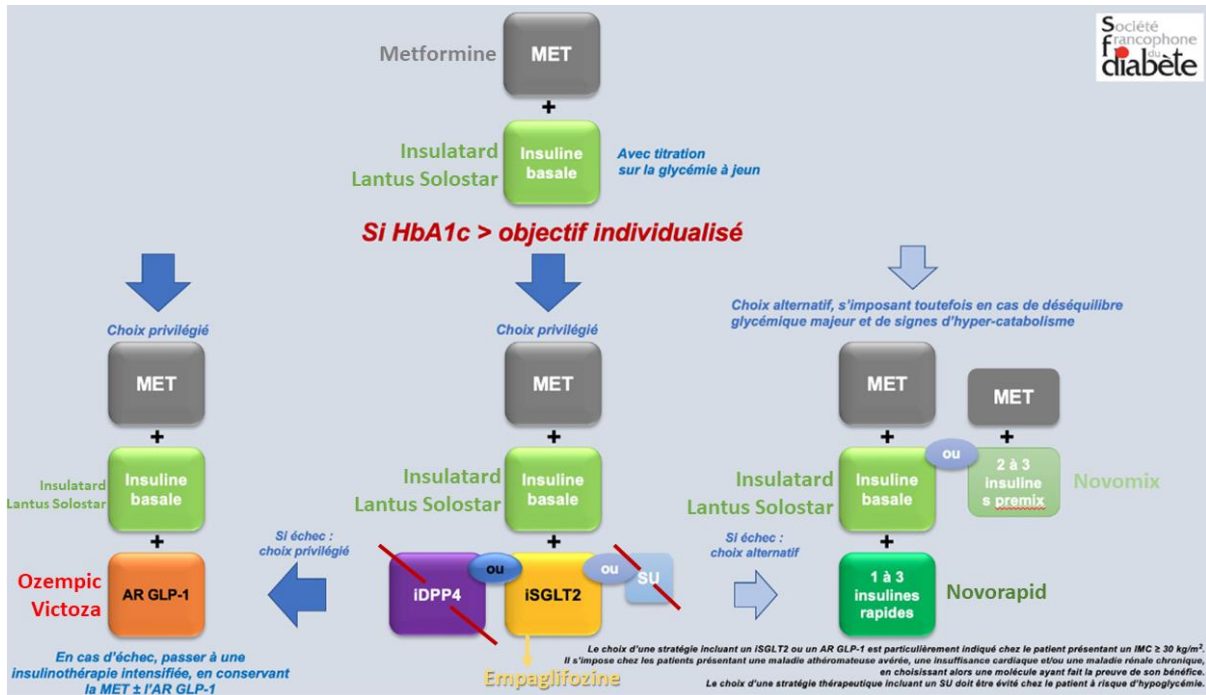


Figure 21 : Arbre décisionnel de prise en charge du diabète issu du rapport de la SFD de décembre 2021 (168)

Conclusion

En 2008, le diabète de type 2 était bien présent au sein de la population groenlandaise, mais très insuffisamment pris en charge. L'augmentation du nombre de cas avait en effet été très rapide, et était récente. Un état des lieux a été fait en 2008, conduisant à la mise en place d'actions, tant au niveau de la sensibilisation des citoyens et des professionnels de santé que de la prise en charge effective de la maladie et de ses complications. La situation s'est nettement améliorée entre 2008 et 2010. Par la suite, d'autres enjeux de santé publique sont devenus tout autant prioritaires que la prise en charge du diabète. Les efforts ont donc été moins concentrés sur le diabète, mais ont perduré. La qualité des soins en 2017 est dans la lignée des standards internationaux même si des progrès sont encore possibles.

L'exemple du diabète montre que le Groenland fait face aux mêmes problématiques que bien d'autres pays, y compris la France. Les métabolismes sont mis à rude épreuve par nos modes de vie. Les dérèglements métaboliques, et tout particulièrement le diabète, sont un enjeu de santé prioritaire. Le personnel médical fait défaut, il est insuffisamment nombreux. La situation est critique

en milieu rural. Une seule personne assure les soins, qu'elle soit infirmière, aide-soignante, ou parfois même moins diplômée.

La mise en place du « plan diabète » au Groenland illustre l'efficacité d'un système circulaire entre pratiques professionnelles, analyse des pratiques et recherche. La particularité est que les contraintes de terrain, et l'avis des professionnels sont des données essentielles qui sont prises en compte (158). L'autre force essentielle du système de santé groenlandais réside dans l'utilisation d'une base de données patient unique dans tout le pays, qui de plus est extrêmement complète. Les « points de transition », d'admission, les déménagements,... posent parfois souci dans la continuité des traitements et des prises en charge. Ce problème n'existe pas au Groenland. Chaque médecin spécialiste, peu importe le lieu où il exerce, peut avoir accès aux informations et aux protocoles mis en place relatifs à sa spécialité, et ce partout au Groenland. Le seul bémol demeure le manque de personnel, et l'absence de personnel qualifié dans certains secteurs, qui pourrait ne pas renseigner la base de données de façon optimale.

Conclusion

Le Groenland est très spécifique, non pas uniquement pour son climat, ou pour sa position majoritairement au-delà du cercle polaire, mais surtout par sa superficie et sa population, quelques dizaines de milliers d'Inuits se répartissant en villes, villages, hameaux le long de plus de 4 000 km de côtes. Le Groenland est peuplé à 90% par les Inuits, peuple autochtone. L'histoire commune du Groenland et du Danemark entraîne une organisation du système de santé ancrée à l'Europe.

La récente pandémie de COVID-19 a mis encore un peu plus sur le devant de la scène le concept « One Health » : la santé des humains, des animaux, des végétaux et de la planète ne font qu'un. Les enjeux de santé au Groenland sont une illustration des liens qui unissent les actions des uns et la santé des autres à l'échelle de la planète. Ce que nous faisons, ce que nous consommons, les choix politiques que nous faisons (les énergies, les modes de transport qui sont choisis) ont des conséquences ailleurs, depuis les lieux de fabrication aux lieux de convergence des polluants.

Les enjeux environnementaux, le choix des cosmétiques et des produits pharmaceutiques qu'il propose font partie de la responsabilité du pharmacien. En pratique, être irréprochable est difficile. En revanche, s'informer et avoir conscience des problématiques fait partie du métier. Les connaissances et la compréhension permettent de se donner un cap, et de s'en approcher au mieux.

Etant donné sa situation géographique et démographique, si le Groenland trouve des solutions à la pénurie de personnel soignant, aux coûts et aux difficultés de transport, alors les autres pays peuvent également trouver leurs solutions. Le Groenland a su développer la télémédecine, employer ceux qui étaient disponibles au plus près de la population et élargir leurs missions autant que nécessaire. Le Groenland fait face depuis longtemps à une pénurie de personnel soignant. Deux principales causes peuvent être évoquées : le recrutement réservé aux danophones et l'offre très limitée de formations sur place. Faire évoluer le Groenland d'un pays bilingue groenlandais/danois à groenlandais/anglais ouvrirait des perspectives, en dépit d'une période de transition complexe.

En France, nous faisons aussi face à des difficultés de recrutement en zones rurales et semi-rurales. Les formations sont en place, leur accès est réglementé. Le nombre de postes pourvus et à pourvoir, la répartition du personnel soignant sur le territoire français est un épineux sujet. Face à la raréfaction de personnel soignant dans certains départements, au manque de médecins généralistes, le pharmacien d'officine en France, à l'image de l'infirmier groenlandais, voit ses missions se diversifier. Nous avons cependant la chance de travailler en équipe et en réseau, et les deux situations, sur le terrain, n'ont absolument pas la même complexité.

Un autre parallèle qui se dessine en regardant la situation au Groenland concerne la difficulté d'adaptation des humains à un changement rapide. Qui dit changement rapide dit rupture d'équilibre, et donc difficultés sociales et sanitaires. Là encore, l'actualité nous le fait vivre en France, avec une pandémie qui nous oblige à rompre avec nos habitudes, à revoir nos moyens de nous ressourcer, à repenser nos façons de travailler. Et au fil des mois, la santé morale décline, la fatigue prend le dessus sur nos stimulations. Les prescriptions d'anxiolytiques, d'anti-dépresseurs ou les demandes en phytothérapie flambent. Les années que nous venons de vivre auront des répercussions dans les années à venir. Nous pouvons dès à présent regarder ce qui dans le tempérament des Groenlandais, dans leur attitude et leurs décisions leur permet de s'adapter, d'accepter et trouver un nouvel équilibre.

Un virus venu d'ailleurs a perturbé nos vies. Tout comme les polluants organiques persistants, les polluants émergents et les métaux lourds sont venus d'ailleurs pour perturber les habitudes alimentaires des Groenlandais. Le réchauffement climatique est venu très tôt bouleverser leur environnement, sans qu'ils en soient responsables. Face à de tels changements, ils auraient pu prendre le parti d'un essor économique, d'une amélioration de leur qualité de vie en vendant les ressources de leur sous-sol au plus offrant souhaitant l'exploiter, et ainsi participer au désastre environnemental mondial. Ils ont fait le choix de résister au comportement de « fuite en avant » si commun chez l'homme. Les Groenlandais ne sont pas figés, ils ont modernisé leur pays très rapidement, en s'appropriant et utilisant toutes les technologies pouvant leur faciliter la vie.

Les lectures sur les problématiques en santé au Groenland m'ont parfois donné l'impression d'une peinture très noire de la situation au Groenland. Cependant, la littérature scientifique décrit les faits, décortique les chiffres, s'intéresse aux recommandations. La lecture de témoignages, la connaissance des personnes et leur ressenti pourraient atténuer ce constat. D'après les quelques lectures que j'ai pu faire, les problèmes sont vus et perçus, mais au-delà de la tristesse ou de la colère déclenchées par la situation actuelle, beaucoup d'optimisme et de joie émergent, avec un attachement et une conscience de vivre dans un environnement si particulier et riche d'enseignements.

Bibliographie

1. Allègre C. L'imposture climatique ou la fausse écologie [Internet]. Plon. Université Lille 1 Sciences et Technologies; 2014 [cité 7 avr 2021]. Disponible sur: <http://journals.openedition.org/tem/2486>
2. Fabien Houy-Delalande. Climat : le grand courant marin de l'Atlantique se ralentit [Internet]. Reporterre, le quotidien de l'écologie. [cité 10 mars 2021]. Disponible sur: <https://reporterre.net/Climat-le-grand-courant-marin-de-l-Atlantique-se-ralentit>
3. San, Louis. Faut-il s'inquiéter du ralentissement d'une partie du Gulf Stream ? [Internet]. Franceinfo. 2021 [cité 10 mars 2021]. Disponible sur: https://www.francetvinfo.fr/meteo/climat/faut-il-s-inquieter-du-ralentissement-d-une-partie-du-gulf-stream_4319645.html
4. Masson-Delmotte Valérie, Gauthier E, Grémillet David, Huctin JM, Didier Swingedouw. Le Groenland - Climat, écologie, société - CNRS Editions.
5. Eliassen BM, Braaten T, Melhus M, Hansen KL, Broderstad AR. Acculturation and self-rated health among Arctic indigenous peoples: a population-based cross-sectional study. 2012;11.
6. Bjerregaard P, Kue Young T, Dewailly E, Ebbesson SOE. Review Article: Indigenous health in the Arctic: an overview of the circumpolar Inuit population. *Scand J Public Health*. oct 2004;32(5):390-5.
7. Peyaud V. Rôle de la dynamique des calottes glaciaires dans les grands changements climatiques des périodes glaciaires-interglaciaires. :264.
8. Grønlands Statistik [Internet]. [cité 26 sept 2021]. Disponible sur: <https://stat.gl/dialog/topmain.asp?lang=en&sc=BE>
9. Greenland in Figures 2021 [Internet]. [cité 26 sept 2021]. Disponible sur: <https://stat.gl/publ/en/GF/2021/pdf/Greenland%20in%20Figures%202021.pdf>
10. Groenland et Danemark, entre passé colonial et velléités d'indépendance – Classe Internationale [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: <https://classe-internationale.com/2020/07/23/groenland-et-danemark-entre-passe-colonial-et-velleites-dindependance/>
11. Bérangère Cournut. De pierre et d'os |. Le tripode;
12. Le Groenland, bijou convoité de la couronne danoise dans l'Arctique. *Le Monde.fr* [Internet]. 9 sept 2019 [cité 28 févr 2021]; Disponible sur: https://www.lemonde.fr/idees/article/2019/09/09/le-groenland-bijou-de-la-couronne-danoise-dans-l-arctique_5508063_3232.html
13. Ellsworth L, O'Keeffe A. Circumpolar Inuit health systems. *Int J Circumpolar Health*. 31 janv 2013;72(1):21402.
14. Niclasen B, Mulvad G. Health care and health care delivery in Greenland. *Int J Circumpolar Health*. 1 déc 2010;69:437-47.
15. Mulvad G. The recruiting of staff for the health system in Greenland. :3.
16. Four JM. Le Groenland aux urnes sur fond de convoitises mondiales sur ses ressources minières [Internet]. Franceinfo. 2021 [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/un-monde-d-avance/le-groenland-aux-urnes-sur-fond-de-convoitises-mondiales-sur-ses-ressources-minieres_4343637.html
17. Pedersen ML. Diabetes care in the dispersed population of Greenland. A new model based on continued monitoring, analysis and adjustment of initiatives taken. *Int J Circumpolar Health*. 13 déc 2019;78(sup1):1709257.
18. Dubreuil Nicolas. Akago. Robert Laffont.
19. Bjerregaard P, Olesen I, Curtis T, Larsen CVL. Dietary issues in contemporary Greenland: Dietary patterns, food insecurity, and the role of traditional food among Greenlandic Inuit in the twenty-first century. In: *Food Security in the High North*. Routledge; 2020.
20. Bjerregaard et al. - 2004 - Review Article Indigenous health in the Arctic a.pdf [Internet]. [cité 23 mars 2021]. Disponible sur: <https://journals-sagepub-com.bases-doc.univ-lorraine.fr/doi/pdf/10.1080/14034940410028398>

21. Visit Greenland - Corona FAQ [Internet]. Visit Greenland. [cité 4 oct 2021]. Disponible sur: <https://visitgreenland.com/corona-faq/>
22. Greenland: WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data [Internet]. [cité 24 oct 2021]. Disponible sur: <https://covid19.who.int>
23. Covid-19 - Greenland is open! [Internet]. Guide to Greenland. [cité 4 oct 2021]. Disponible sur: <https://guidetogreenland.com/about-greenland/travel-information/covid-19-greenland-is-open/>
24. Hansen CB, Larsen CVL, Bjerregaard P, Riva M. The effect of household crowding and composition on health in an Inuit cohort in Greenland. *Scand J Public Health*. 7 juin 2020;140349482092949.
25. Les sociétés transnationales minières face au droit des peuples autochtones [Internet]. [cité 8 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.gitpa.org/web/Les%20soci%20E9t%E9s%20transnationales%20face%20aux%20droits%20des%20peuples%20autochtones-VFinale.pdf>
26. Vidal F. Une autre histoire de l'Arctique Russe. In 2020.
27. Norilsk Nickel: le Russe Potanine toujours plus riche malgré la pollution | Zone bourse [Internet]. [cité 8 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.zonebourse.com/cours/action/MINING-AND-METALLURGICAL-6491737/actualite/Norilsk-Nickel-le-Russe-Potanine-toujours-plus-riche-malgre-la-pollution-32451583/>
28. Le Groenland porte au pouvoir la gauche écologiste, opposée à un projet minier controversé [Internet]. Le HuffPost. 2021 [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: https://www.huffingtonpost.fr/entry/le-groenland-porte-au-pouvoir-la-gauche-ecologiste-opposee-a-un-projet-minier-controversee_fr_606dcf09c5b68ddf94b7fbf2
29. Le Groenland aux urnes sur fond de convoitises mondiales sur ses ressources minières [Internet]. Franceinfo. 2021 [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/un-monde-d-avance/le-groenland-aux-urnes-sur-fond-de-convoitises-mondiales-sur-ses-ressources-minieres_4343637.html
30. Sacco J. Payer la terre: à la rencontre des premières nations des territoires du nord-ouest canadien. *Futuropolis*; 2020. 262 p.
31. 70 ans après, le Danemark s'excuse pour son passé colonial auprès d'enfants groenlandais [Internet]. L'Obs. 2020 [cité 19 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.nouvelobs.com/monde/20201208.OBS37241/70-ans-apres-le-danemark-s-excuse-pour-son-passe-colonial-aupres-d-enfants-groenlandais.html>
32. Mouteau A. Les enfants cobayes du Groenland [Internet]. 2019 [cité 19 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.arte.tv/fr/videos/094596-000-A/les-enfants-cobayes-du-groenland/>
33. Curtis T, Kvernmo S, Bjerregaard P. Changing living conditions, life style and health. *Int J Circumpolar Health*. déc 2005;64(5):442-50.
34. OMS. Constitution de l'organisation mondiale de la santé [Internet]. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/about/governance/constitution>
35. NOMESCO. Health Statistics for the Nordic Countries. 2017 p. 240. Report No.: 108:2017.
36. Montgomery-Andersen R. Faces of Childbirth : The Culture of Birth and the Health of the Greenlandic Perinatal Family. 2013 [cité 9 mai 2022]; Disponible sur: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:norden:org:diva-3781>
37. Ingemann C, Regeer BJ, Larsen CVL. Determinants of an integrated public health approach: the implementation process of Greenland's second public health program. *BMC Public Health*. déc 2018;18(1):1353.
38. Albertsen N, Lynge AR, Skovgaard N, Olesen JS, Pedersen ML. Coverage rates of the children vaccination programme in Greenland. *Int J Circumpolar Health*. 1 janv 2020;79(1):1721983.
39. Mettre en œuvre la conciliation des traitements médicamenteux en établissement de santé [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 5 mai 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2736453/fr/mettre-en-oeuvre-la-conciliation-des-traitements-medicamenteux-en-etablissement-de-sante
40. Health Statistics for the Nordic Countries [Internet]. [cité 4 mars 2021]. Disponible sur: <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1148509/FULLTEXT05.pdf>
41. Pedersen HB, Pedersen BB, Biilmann M, Møller M, Lohse N, Vedsted P, et al. Medical evacuations in Greenland in 2018: a descriptive study. *Int J Circumpolar Health*. 31 déc 2022;81(1):2014634.

42. Hounsgaard L, Birgitte Jensen A, Præst Wilche J, Dolmer I. The nature of nursing practice in rural and remote areas of Greenland. *Int J Circumpolar Health*. 31 janv 2013;72(1):20964.
43. Bjerregaard P, Larsen CVL. Time trend by region of suicides and suicidal thoughts among Greenland Inuit. *Int J Circumpolar Health*. 31 janv 2015;74(1):26053.
44. Grundsøe TL, Pedersen ML. Risk factors observed in health care system 6 months prior completed suicide. *Int J Circumpolar Health*. 1 janv 2019;78(1):1617019.
45. Bjerregaard P, Lyngø I. Suicide—A Challenge in Modern Greenland. *Arch Suicide Res*. juill 2006;10(2):209-20.
46. Albertsen N, Olsen T, Sommer T, Prischl A, Kallerup H, Andersen S. Who lives in care homes in Greenland? A nationwide survey of demographics, functional level, medication use and comorbidities. *BMC Geriatr*. déc 2021;21(1):500.
47. Young TK, Bjerregaard P. Towards estimating the indigenous population in circumpolar regions. *Int J Circumpolar Health*. déc 2019;78(1):1653749.
48. Skifte T. Tuberculosis in Greenland--still a problem to bear in mind: development and strategy. *Int J Circumpolar Health*. 1 févr 2004;63 Suppl 2:221-4.
49. Thomsen VØ, Lillebaek T, Stenz F. Tuberculosis in Greenland — current situation and future challenges. *Int J Circumpolar Health*. sept 2004;63(sup2):225-9.
50. Vaccination systématique recommandée / OMS [Internet]. [cité 12 oct 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/immunization/policy/Immunization_routine_table1_FR.pdf
51. Kløvgaard M, Nielsen NO, Sørensen TL, Bjerregaard P, Olsen B, Christesen HT. Children in Greenland: disease patterns and contacts to the health care system. *Int J Circumpolar Health*. 31 janv 2016;75(1):32903.
52. Bang HO, Dyerberg J. Plasma Lipids and Lipoproteins in Greenlandic West Coast Eskimos. *Acta Med Scand*. 1972;192(1-6):85-94.
53. Rodahl K. Vitamin sources in arctic regions. 1949 p. 68. (Norsk Polar Institutt). Report No.: 91.
54. Bjerregaard P, Olesen I, Larsen CVL. Association of food insecurity with dietary patterns and expenditure on food, alcohol and tobacco amongst indigenous Inuit in Greenland: results from a population health survey. *BMC Public Health*. déc 2021;21(1):1094.
55. Bjerregaard P, Jeppesen C. Inuit dietary patterns in modern Greenland. *Int J Circumpolar Health*. 18 févr 2010;69(1):13-24.
56. Gross R, Schoeneberger H, Pfeifer H, Preuss HJA. The Four Dimensions of Food and Nutrition Security: Definitions and Concepts. 2000;17.
57. Andersen SM. Vitamins and minerals in the traditional Greenland diet. :48.
58. Senftleber NK, Overvad M, Dahl-Petersen IK, Bjerregaard P, Jørgensen ME. Diet and physical activity in Greenland: genetic interactions and associations with obesity and diabetes. *Appl Physiol Nutr Metab*. août 2021;46(8):849-55.
59. Jeppesen C, Bjerregaard P. Consumption of traditional food and adherence to nutrition recommendations in Greenland. *Scand J Public Health*. juill 2012;40(5):475-81.
60. Linder M, Belhaj N, Sautot P, Arab Tehrani E. From Krill to Whale: an overview of marine fatty acids and lipid compositions. *Ol Corps Gras Lipides*. juill 2010;17(4):194-204.
61. Pars T, Osler M, Bjerregaard P. Contemporary Use of Traditional and Imported Food among Greenlandic Inuit. *ARCTIC*. 1 mars 2001;54.
62. Wielsøe M, Berthelsen D, Mulvad G, Isidor S, Long M, Bonefeld-Jørgensen EC. Dietary habits among men and women in West Greenland: follow-up on the ACCEPT birth cohort. *BMC Public Health*. déc 2021;21(1):1426.
63. Bjerregaard P, Jørgensen ME, Group TGPS. Prevalence of obesity among Inuit in Greenland and temporal trend by social position. *Am J Hum Biol*. 2013;25(3):335-40.
64. Jeppesen C, Eika Jørgensen M, Bjerregaard P. Assessment of consumption of marine food in Greenland by a food frequency questionnaire and biomarkers. *Int J Circumpolar Health*. 31 janv 2012;71(1):18361.
65. Huet C, Rosol R, Egeland GM. The Prevalence of Food Insecurity Is High and the Diet Quality Poor in Inuit Communities. *J Nutr*. 1 mars 2012;142(3):541-7.

66. Inuuneritta II [Internet]. [cité 9 sept 2021]. Disponible sur: [https://naalakkersuisut.gl/~media/Nanoq/Files/Publications/Departement%20for%20Sundhed%20og%20Infrastruktur/Sundhed/Inuuneritta/Inuunerittall_Dk_small.pdf](https://naalakkersuisut.gl/~/media/Nanoq/Files/Publications/Departement%20for%20Sundhed%20og%20Infrastruktur/Sundhed/Inuuneritta/Inuunerittall_Dk_small.pdf)
67. Bjerregaard P, Larsen CVL, Sørensen IK, Tolstrup JS. Alcohol in Greenland 1950-2018: consumption, drinking patterns, and consequences. *Int J Circumpolar Health*. 1 janv 2020;79(1):1814550.
68. Bordin G. La nuit chez les Inuit canadiens du haut Arctique : une nuit véritable, mais en trompe-l'œil. *Boll Della Soc Geogr Ital*. 11 juill 2019;33-42 Pages.
69. Leger D, Metlaine A, Gronfier C. Republication de : Physiologie de l'horloge biologique. *Médecine Sommeil*. sept 2019;16(3):156-60.
70. Hansen JC, Deutch B, Odland JØ. Dietary transition and contaminants in the Arctic: emphasis on Greenland. *Int J Circumpolar Health*. 21 déc 2008;67(sup2):1-98.
71. Dietz R. Contaminants in Marine mammals in Greenland: with linkages to trophic levels, effects, diseases and distribution : Doctor's dissertation. Aarhus: National Environmental Research Institute, University of Aarhus; 2008.
72. About | Arctic Monitoring and Assessment Programme | AMAP [Internet]. [cité 27 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.amap.no/about>
73. AMAP 2021: human health [Internet]. [cité 18 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.amap.no/documents/download/6756/inline>
74. Convention de Stockholm [Internet]. [cité 27 janv 2022]. Disponible sur: http://chm.pops.int/Portals/0/sc10/files/a/stockholm_convention_text_f.pdf
75. AMAP 2016: chemicals of emerging concern [Internet]. [cité 27 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.amap.no/documents/download/3003/inline>
76. Leboutillier C. Climate change is directly and indirectly impacting the sources, transport pathways, and fate of persistent organic pollutants (POPs) and chemicals of emerging Arctic concern (CEACs), which, in turn is influencing the exposure to, and potentially the effects of, these contaminants on Arctic wildlife and other biota, as well as people. :16.
77. Bonfeld-Jørgensen EC. Biomonitoring in Greenland: human biomarkers of exposure and effects - a short review [Internet]. Vol. 10. 2010 [cité 8 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.rrh.org.au/journal/article/1362/>
78. Long M, Knudsen AKS, Pedersen HS, Bonfeld-Jørgensen EC. Food intake and serum persistent organic pollutants in the Greenlandic pregnant women: The ACCEPT sub-study. *Sci Total Environ*. 1 oct 2015;529:198-212.
79. Environment UN. Global Mercury Assessment 2018 [Internet]. UNEP - UN Environment Programme. 2019 [cité 28 févr 2022]. Disponible sur: <http://www.unep.org/resources/publication/global-mercury-assessment-2018>
80. Substances perfluoroalkylées (PFAS) - ECHA [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: <https://echa.europa.eu/fr/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>
81. Brignon, Jean-Marc. INERIS - PFOA - Acide pentadécafluorooctanoïque [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: <https://substances.ineris.fr/fr/substance/2556>
82. FicheTox_300.pdf [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/dms/ficheTox/FicheFicheTox/FICHETOX_300-1/FicheTox_300.pdf
83. INERIS - Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS) [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: <https://substances.ineris.fr/fr/substance/2000>
84. FicheTox_298.pdf [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/dms/ficheTox/FicheFicheTox/FICHETOX_298-1/FicheTox_298.pdf
85. Knudsen AKS, Long M, Pedersen HS, Bonfeld-Jørgensen EC. Lifestyle, reproductive factors and food intake in Greenlandic pregnant women: The ACCEPT – sub-study. *Int J Circumpolar Health*. 31 janv 2015;74(1):29469.
86. Starling P, Charlton K, McMahon AT, Lucas C. Fish Intake during Pregnancy and Foetal Neurodevelopment—A Systematic Review of the Evidence. *Nutrients*. mars 2015;7(3):2001-14.
87. Timmermann CAG, Pedersen HS, Weihe P, Bjerregaard P, Nielsen F, Heilmann C, et al. Concentrations of tetanus and diphtheria antibodies in vaccinated Greenlandic children aged 7–12 years exposed to marine pollutants, a cross sectional study. *Environ Res*. janv 2022;203:111712.

88. Concentrations of tetanus and diphtheria antibodies in vaccinated Greenlandic children aged 7–12 years exposed to marine pollutants, a cross sectional study | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0013935121010069?token=EB23B3F9B36A862997D05D1361291499D302C6508BF85AAEA457F053464107E1A997249ABC8DD71B9FC3280638E5D415&originRegion=u-west-1&originCreation=20220509103402>
89. Bonefeld-Jørgensen EC, Ayotte P. Toxicological properties of persistent organic pollutants and related health effects of concern for the arctic populations [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: <https://iwlearn.net/documents/3962>
90. Mercure et santé [Internet]. [cité 20 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>
91. AMAP 2021: Mercure [Internet]. [cité 18 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.amap.no/documents/download/6758/inline>
92. Magos L, Clarkson TW. Overview of the clinical toxicity of mercury. *Ann Clin Biochem Int J Lab Med.* 1 juill 2006;43(4):257-68.
93. FicheTox_55.pdf [Internet]. [cité 11 mars 2022]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/dms/ficheTox/FicheFicheTox/FICHETOX_55-13/FicheTox_55.pdf
94. Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé [Internet]. [cité 6 févr 2022]. Disponible sur: http://www.senat.fr/rap/l00-261/l00-261_mono.html#toc5
95. Clarkson TW. The three modern faces of mercury. *Environ Health Perspect.* févr 2002;110(suppl 1):11-23.
96. Grandjean P, Satoh H, Murata K, Eto K. Adverse Effects of Methylmercury: Environmental Health Research Implications. *Environ Health Perspect.* août 2010;118(8):1137-45.
97. Tilles G, Wallach D. Histoire du traitement de la syphilis par le mercure : 5 siècles d'incertitudes et de toxicité. *Rev Hist Pharm.* 1996;84(312):347-51.
98. Clarkson TW, Magos L, Myers GJ. The Toxicology of Mercury — Current Exposures and Clinical Manifestations. *N Engl J Med.* 30 oct 2003;349(18):1731-7.
99. Bakir F, Damluji SF, Amin-Zaki L, Murtadha M, Khalidi A, Al-Rawi NY, et al. Methylmercury Poisoning in Iraq. *Science* [Internet]. 20 juill 1973 [cité 6 févr 2022]; Disponible sur: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.181.4096.230>
100. Kurland LT, Faro SN, Siedler H. Minamata disease. The outbreak of a neurologic disorder in Minamata, Japan, and its relationship to the ingestion of seafood contaminated by mercuric compounds. *World Neurol.* nov 1960;1:370-95.
101. Engleson G, Herner T. Alkyl Mercury Poisoning. *Acta Paediatr.* 1952;41(3):289-94.
102. Takeuchi T, Morikawa N, Matsumoto H, Shiraishi Y. A pathological study of Minamata disease in Japan. *Acta Neuropathol (Berl).* 1962;2(1):40-57.
103. Homepage | Minamata Convention on Mercury [Internet]. [cité 5 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.mercuryconvention.org/fr>
104. Gochfeld M, Burger J. Good Fish/Bad Fish: A Composite Benefit–Risk by Dose Curve. *NeuroToxicology.* 1 août 2005;26(4):511-20.
105. Driscoll CT, Mason RP, Chan HM, Jacob DJ, Pirrone N. Mercury as a Global Pollutant: Sources, Pathways, and Effects. *Environ Sci Technol.* 21 mai 2013;47(10):4967-83.
106. Arctic Monitoring and Assessment Programme. AMAP Assessment 2002: Human health in the Arctic. Jensson H, éditeur. Oslo: AMAP Arctic Monitoring and Assessment Programme; 2003. 137 p.
107. Bjørklund G, Dadar M, Mutter J, Aaseth J. The toxicology of mercury: Current research and emerging trends. *Environ Res.* nov 2017;159:545-54.
108. Hansen C, Nielsen C, Dietz R, Hansen M. Zinc, cadmium, mercury and selenium in minke whales, belugas and narwhals from West Greenland. *Polar Biol* [Internet]. août 1990 [cité 25 févr 2022];10(7). Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/BF00233702>
109. Hansen JC, Wulf HC, Kromann N, Albøge K. Human exposure to heavy metals in East Greenland I mercury. *Sci Total Environ.* févr 1983;26(3):233-43.
110. Johansen P, Muir D, Asmund G, Riget F. Human exposure to contaminants in the traditional Greenland diet. *Sci Total Environ.* 20 sept 2004;331(1-3):189-206.

111. Clarkson TW, Vyas JB, Ballatori N. Mechanisms of mercury disposition in the body. *Am J Ind Med.* 2007;50(10):757-64.
112. Karagas MR, Choi AL, Oken E, Horvat M, Schoeny R, Kamai E, et al. Evidence on the Human Health Effects of Low-Level Methylmercury Exposure. *Environ Health Perspect.* juin 2012;120(6):799-806.
113. Intoxication au mercure [Internet]. [cité 18 mars 2022]. Disponible sur: https://www.hopitalduvalais.ch/fileadmin/files/professionnels/ICH/caduceus/2014-01-Mercure_F.pdf
114. Center for Food Safety and Applied. Advice about Eating Fish. FDA [Internet]. 20 déc 2021 [cité 6 févr 2022]; Disponible sur: <https://www.fda.gov/food/consumers/advice-about-eating-fish>
115. Eto K, Marumoto M, Takeya M. The pathology of methylmercury poisoning (Minamata disease): The 50th Anniversary of Japanese Society of Neuropathology. *Neuropathology.* juin 2010;no-no.
116. Eto K. Minamata disease. *Neuropathology.* sept 2000;20(s1):14-9.
117. Clarkson TW, Magos L, Myers GJ. Human exposure to mercury: The three modern dilemmas. *J Trace Elem Exp Med.* 2003;16(4):321-43.
118. Muckle G, Dewailly É, Ayotte P. L'exposition prénatale des enfants canadiens aux biphényles polychlorés et au mercure. *Can J Public Health Rev Can Santee Publique.* 1998;89:S22-7.
119. Grandjean P, Weihe P, White RF, Debes F, Araki S, Yokoyama K, et al. Cognitive Deficit in 7-Year-Old Children with Prenatal Exposure to Methylmercury. *Neurotoxicol Teratol.* nov 1997;19(6):417-28.
120. Grandjean P, Budtz-Jørgensen E, White RF, Jørgensen PJ, Weihe P, Debes F, et al. Methylmercury Exposure Biomarkers as Indicators of Neurotoxicity in Children Aged 7 Years. *Am J Epidemiol.* 1 août 1999;150(3):301-5.
121. Debes F, Budtz-Jørgensen E, Weihe P, White RF, Grandjean P. Impact of prenatal methylmercury exposure on neurobehavioral function at age 14 years☆. *Neurotoxicol Teratol.* 2006;12.
122. Debes F, Weihe P, Grandjean P. Cognitive deficits at age 22 years associated with prenatal exposure to methylmercury. *Cortex.* janv 2016;74:358-69.
123. Weihe P, Debes F, Halling J, Petersen MS, Muckle G, Odland JØ, et al. Health effects associated with measured levels of contaminants in the Arctic. *Int J Circumpolar Health.* 31 janv 2016;75(1):33805.
124. Hansen JC, Gilman AP. Exposure of Arctic populations to methylmercury from consumption of marine food: an updated risk-benefit assessment. *Int J Circumpolar Health.* avr 2005;64(2):121-36.
125. Budtz-Jørgensen E, Grandjean P, Weihe P. Separation of Risks and Benefits of Seafood Intake. *Environ Health Perspect.* mars 2007;115(3):323-7.
126. Budtz-Jørgensen E, Grandjean P, Keiding N, White RF, Weihe P. Benchmark dose calculations of methylmercury-associated neurobehavioural deficits. *Toxicol Lett.* mars 2000;112-113:193-9.
127. Okpala COR, Sardo G, Vitale S, Bono G, Arukwe A. Hazardous properties and toxicological update of mercury: From fish food to human health safety perspective. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 13 août 2018;58(12):1986-2001.
128. Aschner M, Syversen T. Methylmercury: Recent Advances in the Understanding of Its Neurotoxicity. *Ther Drug Monit.* juin 2005;27(3):278-83.
129. Rooney JPK. The role of thiols, dithiols, nutritional factors and interacting ligands in the toxicology of mercury. *Toxicology.* mai 2007;234(3):145-56.
130. Guzzi G, La Porta CAM. Molecular mechanisms triggered by mercury. *Toxicology.* févr 2008;244(1):1-12.
131. Bjerregaard P, Hansen J. Organochlorines and heavy metals in pregnant women from the Disko Bay area in Greenland. *Sci Total Environ.* 17 janv 2000;245(1-3):195-202.
132. Antunes dos Santos A, Appel Hort M, Culbreth M, López-Granero C, Farina M, Rocha JBT, et al. Methylmercury and brain development: A review of recent literature. *J Trace Elem Med Biol.* déc 2016;38:99-107.
133. Bjerregaard P, Fjordside S, Hansen MG, Petrova MB. Dietary Selenium Reduces Retention of Methyl Mercury in Freshwater Fish. *Environ Sci Technol.* 15 nov 2011;45(22):9793-8.
134. Golding J, Gregory S, Iles-Caven Y, Hibbeln J, Emond A, Taylor CM. Associations between prenatal mercury exposure and early child development in the ALSPAC study. *NeuroToxicology.* mars 2016;53:215-22.
135. Zalups RK, Lash LH. Cystine alters the renal and hepatic disposition of inorganic mercury and plasma thiol status. *Toxicol Appl Pharmacol.* juill 2006;214(1):88-97.

136. Ballatori N, Clarkson W. Biliary Secretion of Glutathione and of Glutathione-Metal Complexes'. :16.
137. Richardson Rudy, Murphy Sheldon. Effect of glutathione depletion on tissue deposition of methylmercury in rats. 1975;31:505-19.
138. Gajdosechova Z, Mester Z, Feldmann J, Krupp EM. The role of selenium in mercury toxicity – Current analytical techniques and future trends in analysis of selenium and mercury interactions in biological matrices. *TrAC Trends Anal Chem.* juill 2018;104:95-109.
139. Mahaffey KR, Clickner RP, Jeffries RA. Methylmercury and omega-3 fatty acids: Co-occurrence of dietary sources with emphasis on fish and shellfish. *Environ Res.* mai 2008;107(1):20-9.
140. Mahaffey, Kathryn R. KR. Fish and shellfish as dietary sources of methylmercury and the ω -3 fatty acids, eicosahexaenoic acid and docosahexaenoic acid: risks and benefits. *Environ Res.* juill 2004;95(3):414-28.
141. Oken E, Radesky JS, Wright RO, Bellinger DC, Amarasiwardena CJ, Kleinman KP, et al. Maternal Fish Intake during Pregnancy, Blood Mercury Levels, and Child Cognition at Age 3 Years in a US Cohort. *Am J Epidemiol.* 14 mars 2008;167(10):1171-81.
142. Arctic Monitoring and Assessment Programme. AMAP assessment 2009: human health in the Arctic. [Internet]. Oslo, Norway: Arctic Monitoring and Assessment Programme; 2012 [cité 17 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.deslibris.ca/ID/231216>
143. Sakamoto M, Kubota M, Liu XJ, Murata K, Nakai K, Satoh H. Maternal and Fetal Mercury and *n*-3 Polyunsaturated Fatty Acids as a Risk and Benefit of Fish Consumption to Fetus. *Environ Sci Technol.* 1 juill 2004;38(14):3860-3.
144. JECFA Evaluations-METHYLMERCURY- [Internet]. [cité 10 mai 2022]. Disponible sur: https://inchem.org/documents/jecfa/jecval/jec_1509.htm
145. Evaluation mondiale du mercure, Programme des Nations Unies [Internet]. [cité 11 mars 2022]. Disponible sur: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/12297/final-assessment-report-F-revised.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
146. Simopoulos AP, Leaf A, Salem Jr. N. Essentiality of and Recommended Dietary Intakes for Omega-6 and Omega-3 Fatty Acids. *Ann Nutr Metab.* 1999;43(2):127-30.
147. Johansen P, Pars T, Bjerregaard P. Lead, cadmium, mercury and selenium intake by Greenlanders from local marine food. *Sci Total Environ.* 17 janv 2000;245(1-3):187-94.
148. Johansen P, Mulvad G, Pedersen HS, Hansen JC, Riget F. Human accumulation of mercury in Greenland. *Sci Total Environ.* mai 2007;377(2-3):173-8.
149. Deutch B, Pedersen H, Asmund G, Hansen J. Contaminants, diet, plasma fatty acids and smoking in Greenland 1999–2005. *Sci Total Environ.* 1 janv 2007;372(2-3):486-96.
150. Bjerregaard P, Mulvad G. The best of two worlds: how the Greenland Board of Nutrition has handled conflicting evidence about diet and health. *Int J Circumpolar Health.* 31 janv 2012;71(1):18588.
151. Jeppesen C, Bjerregaard P, Young K. Food-based dietary guidelines in circumpolar regions. *Int J Circumpolar Health.* 21 déc 2011;70(sup8):1-42.
152. On the developpment of the greenlandic identity [Internet]. [cité 28 févr 2022]. Disponible sur: <https://alaskaindigenous.files.wordpress.com/2012/07/robert-petersen.pdf>
153. Senftleber NK, Albrechtsen A, Lauritzen L, Larsen CL, Bjerregaard P, Diaz LJ, et al. Omega-3 fatty acids and risk of cardiovascular disease in Inuit: First prospective cohort study. *Atherosclerosis.* nov 2020;312:28-34.
154. Chen YW, Huang CF, Tsai KS, Yang RS, Yen CC, Yang CY, et al. Methylmercury Induces Pancreatic β -Cell Apoptosis and Dysfunction. *Chem Res Toxicol.* 1 août 2006;19(8):1080-5.
155. Jeppesen C, Bjerregaard P, Jørgensen ME. Dietary patterns in Greenland and their relationship with type 2 diabetes mellitus and glucose intolerance. *Public Health Nutr.* févr 2014;17(02):462-70.
156. Jeppesen C, Valera B, Nielsen NO, Bjerregaard P, Jørgensen ME. Association between whole blood mercury and glucose intolerance among adult Inuit in Greenland. *Environ Res.* nov 2015;143:192-7.
157. Jørgensen ME, Bjerregaard P, Borch-Johnsen K, Backer V, Becker U, Jørgensen T, et al. Diabetes and Impaired Glucose Tolerance Among the Inuit Population of Greenland. *Diabetes Care.* 1 oct 2002;25(10):1766-71.

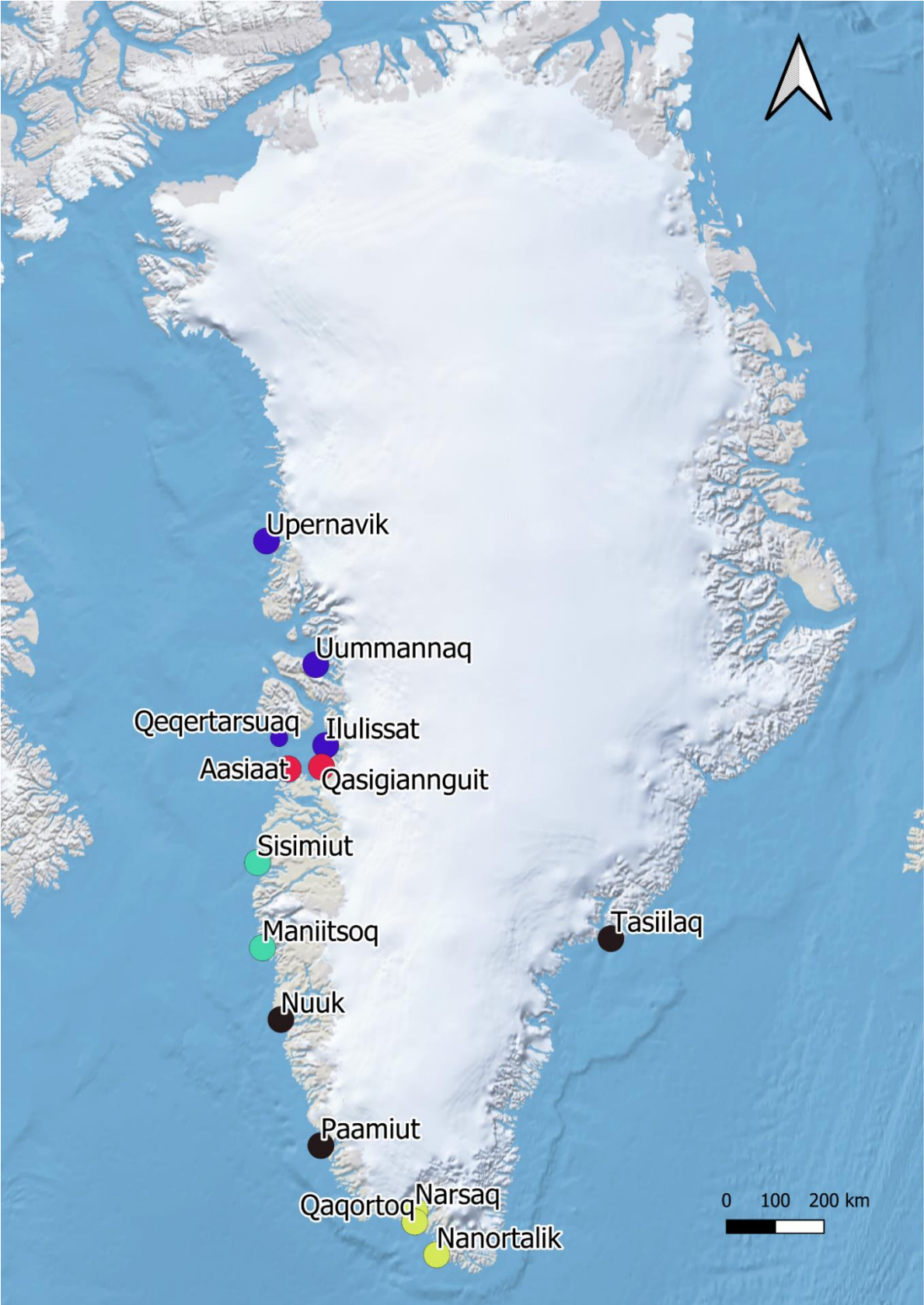
158. Pedersen ML, Jacobsen JL. Improvement of diabetes care in a small but geographically widely spread population in Greenland. Effects of a national diabetes care programme. *Diabet Med.* 2011;28(11):1425-32.
159. Moltke I, Grarup N, Jørgensen ME, Bjerregaard P, Treebak JT, Fumagalli M, et al. A common Greenlandic TBC1D4 variant confers muscle insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature.* août 2014;512(7513):190-3.
160. Larsen TL, Jørgensen ME, Pedersen ML, Lund-Andersen H, Valerius M, Juul E, et al. Low prevalence of retinopathy among Greenland Inuit. *Int J Circumpolar Health.* 1 janv 2021;80(1):1938420.
161. Pedersen - 2019 - Diabetes care in the dispersed population of Green.pdf [Internet]. [cité 2 mai 2022]. Disponible sur: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7034430/pdf/ZICH_78_1709257.pdf
162. Pedersen M. Diabetes mellitus in Greenland. *Dan Med J.* 1 févr 2012;59:B4386.
163. Sagild U, Littauer J, Jespersen CS, Andersen S. Epidemiological Studies in Greenland 1962–1964. *Acta Med Scand.* 1966;179(1):29-39.
164. Jørgensen ME, Borch-Johnsen K, Witte DR, Bjerregaard P. Diabetes in Greenland and its relationship with urbanization. *Diabet Med.* 2012;29(6):755-60.
165. Pedersen ML. High awareness of diabetes in the health care system in Greenland measured as a proportion of population tested with glycated haemoglobin within 2 years. *Diabetol Metab Syndr.* déc 2017;9(1):30.
166. Pedersen ML. Awareness of diabetes in the population of Greenland. *Clin Nurs Stud.* 10 oct 2018;7(1):56.
167. Pedersen ML. Management of type 2 diabetes mellitus in Greenland, 2008: examining the quality and organization of diabetes care. *Int J Circumpolar Health.* avr 2009;68(2):123-32.
168. Darmon P, Bauduceau B, Bordier L, Detournay B, Gourdy P, Guerci B, et al. Prise de position de la Société Francophone du Diabète (SFD) sur les stratégies d'utilisation des traitements anti-hyperglycémifiants dans le diabète de type 2 – 2021. *Médecine Mal Métaboliques.* déc 2021;15(8):781-801.

Annexe 1 : Localisation des villes et villages

Ci-dessous, les villages de moins de 60 habitants

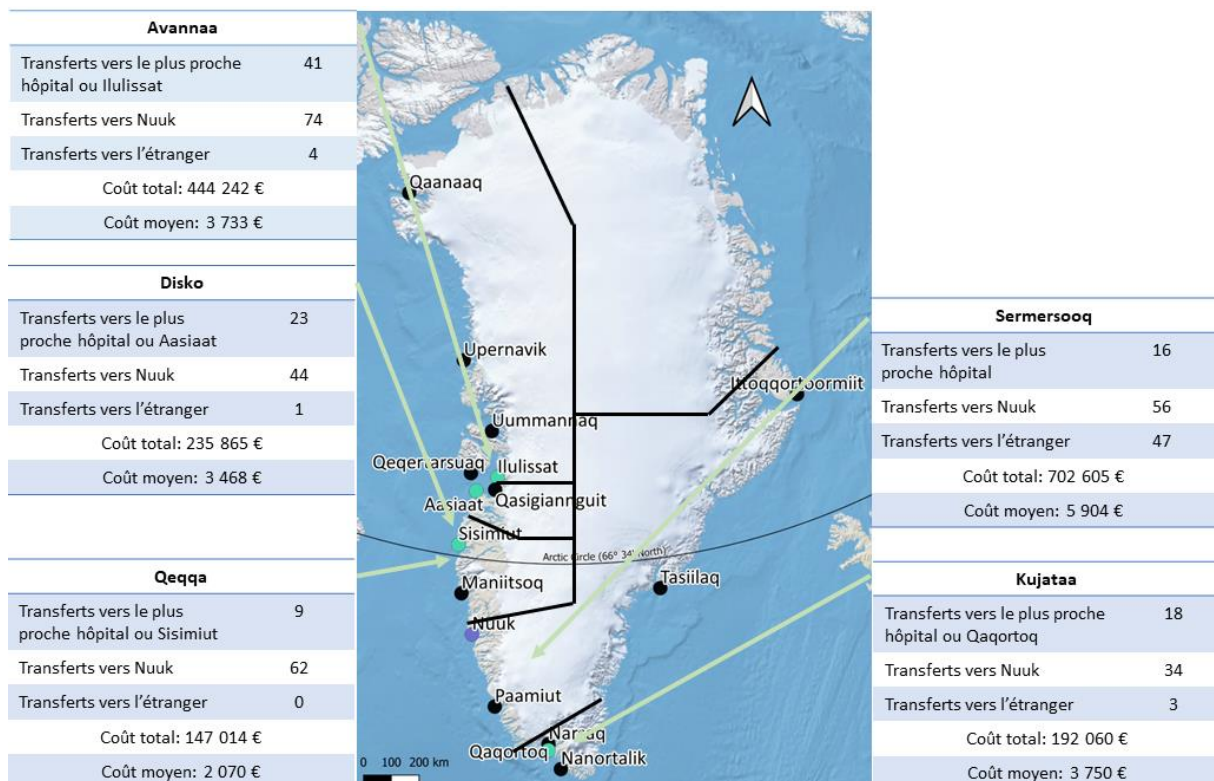


Ci-dessous, villes de plus de 800 habitants



Annexe 2 : Transferts de patients vers un hôpital et coût

Nombre de patients transférés en 2018, et coûts engendrés D'après les données publiées par H. B. Pedersen (41). Concernant les transferts vers l'étranger, les patients sont souvent transférés depuis Nuuk (il y a un transfert vers Nuuk et un transfert vers l'étranger)



Annexe 3 : Nombre de médecins par spécialités en 2015

Ces valeurs sont extraites du rapport NOMESCO (35)

Médecine générale : 53

Médecine interne : 12

Pédiatrie : 2

Chirurgie : 4

Dont chirurgie orthopédique, chirurgie de la main : 3

Gynécologie obstétrique : 2

Oto-rhino-laryngologie : 2

Psychiatrie : 3

Anesthésie : 4

Médecins sans spécialité validée : 22

Annexe 4 : Médicaments en vente libre en épicerie

Ces médicaments sont vendus avec une notice en langue groenlandaise. Le commerçant doit avoir en stock les médicaments en gras. Pour les autres, il choisit dans cette liste ceux qu'il souhaite vendre.

<i>Indication</i>	<i>Nom</i>	<i>Forme galénique, dosage</i>
<i>Soins de bouche</i>	Chlorhexidine 0,12 %	Bain de bouche
<i>Reflux gastrique</i>	Novum	Comprimé à mâcher
<i>Diarrhée</i>	Magnesia	Comprimé 500 mg
<i>Constipation</i>	Imodium	Comprimé 2 mg
<i>Supplément vitaminique</i>	Apovit (Vitamine C)	Comprimé 500 mg
<i>Carence en Fer</i>	Fer	Goutte 20 mg/g
<i>Peau rouge, irritée</i>	Panthenol	Pommade
<i>Peau sèche</i>	Archiv	Crème
<i>Peau sèche</i>	Locobase	Crème
<i>Allergie, piqûres de moustiques</i>	Mépyramine (anti-H1)	Crème 2%
<i>Herpès labial</i>	Aciclovir	Crème 50 mg/g
<i>Eczéma léger, éruption cutanée</i>	Hydrocortisone 1%	Crème 10 mg/g
<i>Désinfectant</i>	Chlorhexidine 0,2%	Unidoses
<i>Mycose vaginale</i>	Vivag plus (probiotiques)	Ovule
<i>Mycose vaginale</i>	Canesten (clotrimazole)	Ovule 500 mg
<i>Mycose vaginale</i>	Brentan (miconazole)	Crème
<i>Douleurs musculaires ou menstruelles</i>	Ipren	Comprimé 200 mg
<i>Douleurs musculaires</i>	Feldène	Gel 0,5%
<i>Arthrose</i>	Glucosamine	Gélule 400 mg

Annexe 5 : Informations nutritionnelles (Caribou, Narval, Phoque, Omble chevalier)

Caribou	Calories (kJ)	Glucides (g)	Lipides(g)	Protides (g)	Vit A (mg)	Vit C (mg)		
Os à moelle	1709		41	8.9	0.055			
Cervelle bouillie	738	0	13	13	0.004			
Cervelle	575	0	9.8	12	0.000			
Graisse	3476	0	91	2.9	0.012	1.8		
Coeur bouilli	608		3.5	28				
Coeur	456	0.1	3	19	0.009	2.6		
Foie	521				30	23.8		
Poumons					0.004			
Muscle bouilli					0.002	0.9		
Muscle séché					0			
Muscle					0.04	1.13		
Muscle vieilli								
Estomac					0.002			
Contenu de l'estomac						1.01		
Langue					0.027			
	Ca(mg)	Fe(mg)	K(mg)	Mg(mg)	Na(mg)	P(mg)	Se(µg)	Zn(mg)
Os à moelle	3.6	2.7		1.8	31	17		0.1
Cervelle bouillie	13	3.8		16	141	406		1.4
Cervelle	71	4.7		14	151	376		1
Graisse	5.2	2.2		7	40	50		0.3
Coeur bouilli	5.3	8.8	506	34	68	251	20	2.3
Coeur	5.7	16	393	20	106	183	1	2.1
Foie	3.9	33	306	19	78	304	10	2.7
Poumons	12	8		16	184	228		1.2
Muscle bouilli	7	7		32	50	310		5
Muscle séché	16	12	1083	75	104	580	1	10
Muscle	6	4.6	332	28	47	224	10	5.5
Muscle vieilli		3.1	385	30	41	168	0	3.6
Estomac	240	24		39	129	325		3.5
Contenu de l'estomac	98	31		21	268	200		2.4
Langue	6.9	2.3	213	15	95	135	1	

Narval	Calories (kJ)	Glucides (g)	Lipides(g)	Protides (g)	Vit A (mg)	Vit C (mg)		
Graisse rancie	3351	0	87	4.5	1			
Graisse bouillie	3341	0	87		2.2			
Graisse Crue	2343-3153	0	42-81	5.3-13	1.4-2.4			
Mattak vieilli	582	5.8	2.5	22	0.244			
Mattak bouilli	521	0	3.2	23	0.14			
Mattak cru	544-557	1.1	3-5	23	0.18-0.22	31.8		
Muscle séché	1778	0	11	77.5	0.004			
Peau vieillie						20.68		
Peau crue						31.51		
	Ca(mg)	Fe(mg)	K(m g)	Mg(mg)	Na(mg)	P(mg)	Se(μg)	Zn(mg)
Graisse rancie	3.7	1.4		3.7	29	35		0.7
Graisse bouillie	2.3	0.5		1.4	20	15		0.2
Graisse Crue	2	0.6	24	2.5	43	21	10	0.2
Mattak vieilli	6.9	0.7		16	130	182		6.4
Mattak bouilli	4.5	0.3		13	76	164		7
Mattak cru	5	0.3	369	15	101	162	400	7.7
Muscle séché	11	71		72	160	700		7

Phoque annelé	Calories (kJ)	Glucides (g)	Lipides(g)	Protides (g)	Vit A (mg)	Vit C (mg)		
Graisse rancie	3507	0	92	2.5	0.15			
Graisse bouillie	3420	0	89	3.2	0.4			
Graisse Crue	3443	0	90	2.8	0.7			
Cervele	628	0	9.9	14	0.005	14.86		
Yeux	291	0.5	3.9	23	0.3	10		
Coeur	472	0	1.9	23	0.006	2		
Foie	576	0.5	3.9	24	15	16		
Muscle vieilli	699	0	6.4	26	0.062			
Muscle bouilli	689	0	3.3	33	0.005	1.8		
Muscle brut	528	0	2	25	0.029	1.4		
	Ca(mg)	Fe(mg)	K(mg)	Mg(mg)	Na(mg)	P(mg)	Se(μg)	Zn(mg)
Graisse rancie	0.9	0.6		1	8.7	12		0.2
Graisse bouillie	0.9	0.6		1.9	15	20		0.2
Graisse Crue	1.3	1.5		1	20	16		0.2
Cervele	8	10		15	190	350		1.4
Yeux	20	6		4	230	33		30
Coeur	8	12		19	149	195		2.7
Foie	6	49	281	23	98	295	100	3.8
Muscle vieilli	11	18		25	93	235		2.6
Muscle bouilli	8.25	27	303	31	88	240	30	3.6
Muscle brut	17	20	288	24	71	193	20	2.5

Omble Chevalier	Calories (kJ)	Glucides (g)	Lipides(g)	Protides (g)	Vit A (mg)	Vit C (mg)		
Chair bouillie	663	0	5	26	0.09	1.8		
Chair séchée	1264	0	20	28	0	1.8		
Chair crue	458	0	2.7	30	0	1.23		
Chair + peau séchées	1823	0	15	69	0	5.8		
Chair + peau	545	0	3.9	22				
Peau	1461	0	19	42				
	Ca(mg)	Fe(mg)	K(mg)	Mg(mg)	Na(mg)	P(mg)	Se(µg)	Zn(mg)
Chair bouillie	30	0.5		30	50	250		0.6
Chair séchée	9.8	0.8		29	100	280		0.6
Chair crue	9	0.5	309	30	61	266	10	0.5
Chair + peau séchées	14	0.6		23	50	250		0.6
Chair + peau	44	2.6		88	128	857		2.1
Peau	268	4.8		26	97	403		2.5

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 04/07/2022

<p align="center">DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE</p> <p>présenté par : Soazig PAROUTY</p> <p><u>Sujet</u> : Groenland : Mise en abîme de problématiques en santé dans une société en transition</p> <p><u>Jury</u> :</p> <p>Président : Mme LEININGER MULLER Brigitte, Professeur Directeur : Mme LEININGER MULLER Brigitte Mme KEROUEDAN Annie, Médecin Juges : M GRAVOULET Julien, Pharmacien M PERRIN Pierre-Yves, Pharmacien</p>	<p align="center">Vu, Nancy, le 25 MAI 2022</p> <p>Le Président du Jury Directeur de Thèse</p> <p> </p> <p>Mme Leininger-Muller Mme Leininger-Muller</p> <p align="right">Co-Directrice</p> <p> Mme Kerouedan</p>
<p align="center">Vu et approuvé, Nancy, le 10.06.2022</p> <p align="center">Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'Université de Lorraine,</p> <p align="center"> Pr. Raphaël DUEAL</p>	<p align="center">Vu, Nancy, le 21 JUIN 2022</p> <p align="center">La Présidente de l'Université de Lorraine,</p> <p align="center"> Hélène BOUTANGER</p> <p align="right">N° d'enregistrement : 12525 C</p>

TITRE

GROENLAND : Mise en abîme de problématiques en santé dans une société en transition

Thèse soutenue le 04 juillet 2022

Par Soazig Parouty

RESUME :

Le Groenland est une immense île, mais faiblement peuplée. La population se répartit le long de 4000 km de côtes en villes, villages et hameaux. L'absence de routes, de réseaux ferroviaires, le climat, font de l'accès aux soins pour tous les habitants un véritable challenge.

Autrefois colonie danoise, le Groenland a acquis son indépendance politique et développe son autonomie financière. Cela implique des bouleversements dans une société où les activités principales ont longtemps été la chasse et la pêche. L'évolution rapide des modes de vie entraîne un déséquilibre temporaire, avant d'atteindre un nouvel équilibre. En terme de santé, cela se traduit par des conduites addictives, violentes, une dégradation des habitudes alimentaires et une diminution des pratiques d'activités physiques.

La santé des Groenlandais est fragilisée par les polluants qui sont apportés par les courants maritimes et aériens, qui s'accumulent tout au long de la chaîne trophique, jusqu'à contaminer les animaux à la base de l'alimentation traditionnelle groenlandaise. Les analyses toxicologiques sont alarmantes : métaux lourds, perturbateurs endocriniens et bien d'autres molécules produites dans le monde s'accumulent dans leur organisme.

Certains aliments traditionnels doivent ainsi être évités. L'alternative à leur alimentation basée essentiellement sur les grands mammifères marins, n'existe pas vraiment. Les Groenlandais se tournent vers les produits ultra transformés de l'industrie agroalimentaire. Ceux-ci entraînent dans leur sillage les mêmes maladies métaboliques qu'ailleurs sur la planète : surpoids, obésité, hypertension et diabète.

Le diabète est d'apparition très récente au Groenland, mais est vite devenu une préoccupation majeure. Le système de santé a dû s'organiser pour assurer la prise en charge des patients, en dépit d'un manque de personnel et de contraintes logistiques évidentes.

Le Groenland a donc évolué très vite, d'une société traditionnelle, forgée par la rudesse du climat et de l'environnement, vers un mode de vie et un système de santé très européens.

MOTS CLES : Nutrition, Toxiques (Métaux Lourds, Polluants Organiques Persistants), Addictions, E-Santé, Désertification Médicale, Adaptation aux Changements, Organisation et Circuit des Produits de Santé

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
Mme LEININGER MULLER Brigitte	ULR 1256 NGERE Nutrition Génétique Exposition aux Risques Environnementaux	Expérimentale <input type="checkbox"/>
		Bibliographique <input checked="" type="checkbox"/>
		Thème <input type="checkbox"/>

Thèmes

1 – Sciences fondamentales
3 – Médicament
5 - Biologie

2 – Hygiène/Environnement
4 – Alimentation – Nutrition
6 – Pratique professionnelle