

Que peut-on apprendre du vécu des médecins généralistes face au scandale sanitaire des PFAS ayant contaminé l'eau potable en Wallonie ?

Une étude qualitative auprès de médecins généralistes en Wallonie

Marie Vandenbulcke

Travail de fin d'études dans le cadre du Master Complémentaire en Médecine Générale

Université catholique de Louvain

Année 2024-2025

Promoteur : Dr Pauluis Jean

Table des matières

Table des matières	2
Liste des abréviations	3
Remerciements	3
Conflits d'intérêts	3
Abstract	4
Introduction	5
1. Choix du sujet	5
2. Définitions et notions théoriques	6
3. Résumé de l'actualité	11
4. Objectif du TFE	13
Méthodologie	13
1. Elaboration de la question de recherche	13
2. Recherche bibliographique	14
3. Choix du type d'étude	15
Résultats	17
1. Caractéristiques des participants	17
2. Gestion des patients	17
3. Formation des médecins généralistes	22
4. Poids et/ou influence des médias	24
5. Impact sur la pratique en médecine générale	26
6. Contact avec les autorités sanitaires	28
Discussion	31
1. Interprétation des résultats	31
2. Forces de l'étude	36
3. Limites et biais	36
4. Implications pratiques	37
5. Perspectives	38
Conclusion	39
Bibliographie	40

Liste des abréviations

PFAS : perfluoroalkyl ou polyfluoroalkyl substances

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

ISSeP : Institut scientifique de service public

ZIP : Zone d'investigation prioritaire

SSMG : Société scientifique de médecine générale

EBM : Evidence based medicine

GFR : Glomerular filtration rate

GEIMG : Groupe d'éthique interuniversitaire pour la médecine générale

PFOA : Acide perfluorooctanoïque

Remerciements

Merci à mon promoteur, Dr Pauluis, pour ses conseils et son intérêt contagieux pour la médecine environnementale.

Merci à mon maître de stage, Dr Schotte, pour sa disponibilité sans failles et la flexibilité dont il a su faire preuve pour m'aider à réaliser ce travail.

Merci à toi Cathy, pour tes nombreuses relectures, ainsi que ta volonté de me faire écrire un travail de qualité. Merci à Azine pour les coups de pouce.

Merci à mes collègues, Charlotte et Constance, pour leurs encouragements.

Merci à Dr André, Dr Beeharry et Christine, pour m'avoir épaulé pendant deux années et donné confiance en moi.

Merci à mes parents, ma famille, pour tout.

Merci à toi Pierre-Louis, tu es ma source d'inspiration de tous les jours et mon pilier.

Merci également à tous les participants d'avoir bien voulu m'accorder un peu de leur temps précieux.

Conflits d'intérêts

Je n'ai aucun conflit d'intérêt à déclarer.

Abstract

Introduction : Les PFAS sont des substances utilisées de manière très large par les industriels depuis les années 60 pour leurs propriétés uniques, ce qui les a amenés à les incorporer dans de nombreux objets du quotidien. La récente polémique autour de la contamination de l'eau potable wallonne par ces perturbateurs endocriniens est un nouvel enjeu majeur de santé publique. La couverture importante des médias à ce sujet ainsi que les potentiels effets néfastes de ces substances ont fait émerger un grand nombre de questions, de la part des patients mais aussi des médecins.

Méthodologie : 9 entretiens semi-dirigés ont été réalisés auprès de médecins généralistes wallons. A l'aide d'un guide d'entretien préétabli, plusieurs thèmes, composés eux-mêmes de plusieurs sous-questions, ont été abordés. Une analyse thématique suivie d'un raisonnement inductif ont été réalisés pour tirer des tendances générales.

Résultats : Les médecins généralistes estiment leurs connaissances concernant les PFAS trop faibles voire inexistantes pour pouvoir donner un avis médical fiable aux patients. Les patients sont cependant pour l'instant peu demandeurs d'informations à ce sujet. Le manque de recommandations officielles et de solutions concrètes pour faire face au problème reviennent comme freins principaux à l'évocation du sujet en consultation.

Discussion : Le sujet des PFAS étant relativement nouveau en Belgique francophone, les médecins généralistes font face à de nombreuses difficultés pour aborder le sujet en consultation. Ceux-ci sont néanmoins demandeurs d'informations claires pour pouvoir suivre et conseiller leurs patients. De nombreux autres projets d'études pourraient être envisagés afin de préciser les attentes des médecins généralistes et des patients face à cette polémique, ainsi que les implications socio-économiques et éthiques de cette contamination.

Conclusion : Les médecins généralistes sont un maillon essentiel du système de soins et ont le devoir d'informer les patients sur ce qui peut potentiellement être néfaste pour leur santé. Cette étude permet de mettre en évidence les points à améliorer dans la prise en charge des nouvelles problématiques que posent les PFAS en médecine générale.

Mots clés : PFAS, polyfluorocarbon polymers, perturbateurs endocriniens, médecine générale, médias, biomonitoring

Introduction

1. Choix du sujet

Les perturbateurs endocriniens sont un sujet prenant de plus en plus de place dans le débat public, au vu des problèmes de santé publique qu'ils engendrent, ainsi que de leur omniprésence dans notre environnement et nos organismes.

Le choix de ce sujet de travail de fin d'étude résulte de la récente et importante couverture médiatique du « scandale » sanitaire des « PFAS », ayant contaminé l'eau potable de nos robinets en Wallonie. Ceux-ci sont alors présentés comme de dangereux perturbateurs endocriniens. Le visionnage du reportage de la RTBF à ce propos en novembre 2023 ⁽¹⁾ (Polluants éternels, le silence coupable), dénonçant cette pollution de notre eau de distribution, de notre alimentation et de nos sols était particulièrement interpellant. Face à ces informations, j'ai pris conscience de ma propre méconnaissance du sujet : c'était la première fois que j'entendais parler de ces molécules et de leurs effets sur la santé humaine.

Après quelques recherches, il s'est avéré que la toxicité de ces molécules était connue depuis longtemps et était assez bien documentée. Malgré tout, alors que les patients étaient redirigés vers leur médecin généraliste en cas de question au sujet des PFAS, je ne pouvais pas leur apporter un avis scientifique pertinent. En effet, l'information m'était parvenue également uniquement via les médias.

Que s'était-il passé lors de ma formation pour qu'un sujet aussi important ne m'ait jamais atteint ? Etais-je la seule concernée ou y avait-il une méconnaissance globale sur le sujet en région wallonne ? Et si cela était bien un problème global, quelles étaient les sources de cette méconnaissance ? Pourquoi, selon le reportage de la RTBF, nos compatriotes néerlandophones en parlent depuis 2017 ? Le présent travail a été réalisé suite à ces interrogations, afin de déterminer les difficultés auxquelles sont confrontés les médecins généralistes par rapport à cette problématique « nouvelle » des PFAS.

2. Définitions et notions théoriques

2.1. Définition et applications

L'acronyme « PFAS » signifie « perfluoroalkyl substance » ou « polyfluoroalkyl substance » et désigne des molécules composées d'une chaîne carbonée plus ou moins longue, à laquelle est rattachée un ou plusieurs groupes fluors. La liaison entre ces atomes de carbone et ces groupements fluorés étant extrêmement stable, elle est quasiment impossible à briser, ce qui leur vaut le surnom de « polluants éternels » donnés par les médias. En effet, cette grande résistance les empêche d'être dégradés naturellement et leur confère ainsi une demi-vie excédant, pour certaines, plusieurs centaines d'années ^(2, 3, 25).

Depuis les années 1960, les industries produisent les PFAS en grande quantité. Les applications industrielles de ces substances sont nombreuses, au vu de leurs multiples propriétés : ce sont des molécules hydrofuges et oléofuges, antiadhésives et imperméables, tensioactives, résistantes à des températures très élevées... Cela a amené les industriels à les utiliser dans énormément d'objets du quotidien, saturant notre environnement de ces polluants ⁽³⁾.

Pour citer quelques applications, des composants PFAS sont retrouvés dans certains cosmétiques (particulièrement ceux désignés comme « waterproof » ou « de longue durée »), les vêtements imperméables ou « Geo-Tex », les revêtements anti-adhésifs des ustensiles de cuisine (poêles en Teflon etc.), certains fils dentaires, certains emballages alimentaires (cartons « plastifiés », sachets de thé, cartons de pizza), certains matériaux de construction, certains produits de nettoyage, certaines peintures ou moquettes, certains pesticides et herbicides, certaines mousses anti-incendie utilisées par les pompiers ^(3,4, 25)... Cette liste, bien que fournie, est cependant loin d'être exhaustive.

Cette utilisation très diversifiée a contribué à la saturation de l'environnement en PFAS, ces divers objets finissant par être jetés sans traitement adéquat et contaminant les sols et l'eau. De plus, nombre de ces applications ont contribué à contaminer l'eau potable et l'alimentation humaine : l'utilisation de mousses anti-incendie se retrouvant dans les égouts, les emballages alimentaires et ustensiles de cuisine contaminant la nourriture,

les sols pollués contaminant les fruits et légumes ensuite consommés, l'eau polluée saturant les organismes aquatiques en PFAS (mollusques, poissons etc...) ^(3,25).

Plus de 8000 structures différentes de PFAS sont connues ⁽³⁾, et on estime à ce jour que quasiment l'entièreté de la population des pays développés est exposée ⁽⁵⁾. L'OCDE travaille actuellement sur des alternatives à la production de PFAS et énumère les différents PFAS connus ⁽⁶⁾.

2.2. Voies d'exposition

La source principale de contamination de l'être humain est l'alimentation, via l'eau potable et la nourriture que consommées au quotidien. Dans une moindre mesure, il existe également une exposition par inhalation, via l'air et la poussière contaminés, par exposition aux pesticides par exemple, ou via l'air de l'intérieur de bâtiments. Enfin, une contamination par voie cutanée est également possible, via les vêtements ou les cosmétiques ⁽⁷⁾.

Il est important de noter que les PFAS sont capables de passer la barrière placentaire, et sont excrétés en grandes quantités via le lait maternel, exposant ainsi les fœtus et les jeunes enfants de manière plus importante ^(5,8).

2.3. Effets sur la santé

Les effets néfastes des PFAS s'expliquent principalement par leur qualité de perturbateurs endocriniens. Selon la définition de l'OMS (2002), un perturbateur endocrinien *est une substance ou un mélange exogène, qui altère les fonctions du système endocrinien et entraîne par la suite des effets néfastes pour la santé chez l'organisme intact, sa descendance ou les (sous)populations.*

Leurs conséquences sur la santé humaine sont relativement bien étudiées et se révèlent être extrêmement diverses. Elles dépendent des circonstances d'exposition : la durée pendant laquelle la personne est exposée, le ou les types de molécules présentes, la voie d'exposition ; mais aussi des facteurs de risques intrinsèques du patient. Les fœtus et les jeunes enfants sont les plus fragiles au vu de leur croissance en cours ^(5, 25).

Certains effets ont été clairement démontrés ^(5, 25) :

- Diminution des réponses immunitaires aux vaccins
- Troubles thyroïdiens (dysthyroïdie, dont majoritairement des hypothyroïdies, élévation de la TSH en début de grossesse)
- Troubles hépatiques, dont la stéatose hépatique, les augmentations des enzymes hépatiques, le cancer du foie
- Hypercholestérolémie
- Troubles du métabolisme glucidique
- Troubles rénaux : insuffisance rénale, maladies rénales chroniques, augmentation de l'incidence du cancer du rein
- Hyperuricémie
- Diminution de la fertilité (masculine et féminine)
- Augmentation de l'incidence du cancer du testicule
- Diminution du poids de naissance, via l'exposition du fœtus aux PFAS in utero

D'autres effets sont fortement suspectés, sans encore de certitudes ⁽⁵⁾ :

- Augmentation de l'incidence des maladies inflammatoires de l'intestin (MICI), principalement la rectocolite ulcéro-hémorragique (RCUH)
- Obésité
- Hypertension artérielle et pré-éclampsie
- Augmentation de l'incidence de cancers hormono-dépendants
- Neurotoxicité

De nombreuses études sont actuellement en cours afin de déterminer s'il existerait d'autres conséquences néfastes.

Des études se penchent actuellement sur les conséquences épigénétiques des PFAS et donc sur un effet potentiellement transgénérationnel. En effet, les PFAS auraient des impacts sur l'expression des gènes, ce qui pourrait participer à leurs effets carcinogènes ^(9,12). Ces impacts ont principalement été étudiés sur les PFAS les plus connus (le PFOA et le PFOS), et d'autres études doivent être menées concernant d'autres molécules ⁽⁹⁾.

Lors d'études sur la répartition des PFAS dans les tissus humains, leur concentration était la plus élevée dans le sang et dans le lait maternel ⁽⁸⁾. Via leur capacité à se lier à des

protéines sanguines, ils peuvent se circuler dans l'ensemble du corps et ont tendance à s'accumuler dans les organes bien perfusés, comme le foie, les reins, la rate, le cerveau etc. ⁽²⁵⁾

Concernant plus précisément l'allaitement, les PFAS se retrouvent dans le lait maternel à des concentrations parfois bien plus importantes que celles retrouvée dans l'eau potable ⁽¹⁰⁾.

Toutes les études concordent pour dire qu'au plus l'allaitement maternel était long, plus on retrouvait de PFAS dans le sang de l'enfant ⁽¹¹⁾. Le lait maternel est une source essentielle d'immunoglobulines et de nutriments nécessaires au développement du système nerveux et immunitaire du nourrisson, qui peuvent présenter des défaillances à cause d'une exposition accrue aux PFAS ⁽¹¹⁾.

Il n'existe qu'un nombre limité de données pour permettre de déterminer le seuil auquel la concentration de PFAS dans le sérum maternel pourrait représenter un risque suffisamment élevé sur la santé des nourrissons que pour recommander l'arrêt de l'allaitement ⁽⁸⁾.

2.4. Difficultés que représentent les PFAS

Face à l'enjeu majeur de santé publique que représente la contamination de l'environnement et des organismes vivants aux PFAS, beaucoup de difficultés se présentent et compliquent la prise en charge de ces polluants.

Leur comportement peu prédictible dans l'environnement implique donc plusieurs obstacles :

- Leurs demi-vies excèdent plusieurs centaines d'années dans l'environnement ⁽²⁵⁾
- Ils se dispersent partout dans l'environnement ⁽²⁵⁾
- Le corps humain est incapable de détruire ces molécules ; bien qu'une partie soit excrétée dans l'urine, les selles et le lait maternel ^(8,25), les PFAS se lient à énormément de protéines humaines, telles que l'albumine ⁽⁸⁾, ce qui implique une bioaccumulation inévitable dans l'organisme. Il n'existe à ce jour aucun moyen « d'extraire » les PFAS déjà présents dans l'organisme.

Aussi, il existe des milliers de ces composants, et donc des milliards de combinaisons différentes de ces molécules. Cela implique un potentiel effet cocktail dont les conséquences sont, à ce jour, impossibles à prédire ⁽¹²⁾.

Il n'existe pas de seuil de concentration de PFAS dans le sang sous lequel il est prouvé qu'ils n'ont aucun effet toxique dans l'organisme ⁽¹³⁾. Le modèle toxicologique ayant pour base « la dose fait le poison » est donc dépassé pour ce type de molécules.

2.5. Recommandations du conseil scientifique indépendant

En juin 2024, le Conseil scientifique indépendant (CSI) a publié un communiqué proposant des valeurs-seuils santé, qui permettent d'associer un suivi médical en fonction de la somme de 7 PFAS retrouvés dans le sang humain ⁽¹⁴⁾.

Si le résultat est entre 2 et 20ng/ml :

- Biologie avec profil lipidique dès 11 ans, puis à partir de 20 ans 1x/6 ans (au lieu de 50 ans si facteurs de risques, sinon 65 ans)
- Suivi médical habituel de la grossesse : risque d'hypertension, de dyslipidémie et de diabète de type II
- Démarrage des dépistages du cancer du sein par mammographie tous les deux ans à 40 ans (au lieu de 50 ans)

Si le résultat est supérieur à 20 ng/ml :

- Démarrage des dépistages du cancer du sein par mammographie tous les deux ans à 40 ans (au lieu de 50 ans)
- Biologie avec profil lipidique dès 11 ans, puis à partir de 20 ans 1x/6 ans (au lieu de 50 ans si facteurs de risques, sinon 65 ans)
- Biologie avec TSH dès 18 ans, à coupler avec le profil lipidique
- Dépistage cancer du rein : à partir de 45 ans, par anamnèse et tigelette urinaire, plus tôt si des facteurs de risques sont présents (tabagisme, surpoids, antécédents familiaux ou insuffisance rénale)
- Dépistage cancer testiculaire : à partir de 15 ans, via anamnèse, examen clinique, éducation à l'autopalpation

- Dépistage colite ulcéreuse : à partir de 15 ans, anamnèse (*explications reprises de la FAQ de la SSMG à propos des PFAS* ⁽¹⁵⁾).

Ces résultats sont tirés en grande partie de recommandations élaborées par la National Academy of Sciences aux Etats-Unis ⁽¹⁶⁾. Ces recommandations sont à prendre au cas par cas, en gardant en tête le risque éventuel de surmédicalisation.

Un tableau résumant ces recommandations se trouve en annexe de ce travail.

2.6. Systèmes de filtration

Les PFAS peuvent être en partie filtrés dans l'eau potable. Les filtres les plus efficaces sont les systèmes de filtration à osmose inverse qui éliminent plus de 97% des PFAS ^(17,18). Ils doivent néanmoins posséder un système de reminéralisation, puisque l'eau obtenue est ainsi complètement déminéralisée. Les systèmes de filtration au charbon actif permettent quant à eux de filtrer une certaine quantité de PFAS, mais seulement en partie et principalement ceux à longue chaîne. Les PFAS à courte chaîne sont quant à eux plus difficiles à extraire de l'eau et ont été beaucoup moins étudiés jusqu'ici. ⁽²⁵⁾

Après filtration, ces PFAS se retrouvent dans les filtres qui sont généralement jetés avec les ordures ménagères. Sans traitement adéquat, ces PFAS se retrouvent donc à nouveau dans l'environnement, contaminant à nouveau les sols et la chaîne alimentaire.

Ensuite, les filtres nécessitent un renouvellement régulier pour rester efficaces, qui, en plus du coût d'achat du système de filtration, entraîne la nécessité d'allouer un certain budget conséquent à la filtration de son eau.

Vu la résistance des PFAS, faire bouillir son eau n'est pas une solution, puisqu'ils ne se dégradent qu'à des températures excédant les 1000°C ⁽¹⁵⁾.

3. Résumé de l'actualité

Les médias ont pris une place très importante dans cette problématique des PFAS, d'où l'intérêt du résumé qui suit.

Bien que la pollution de l'environnement par les PFAS est bien plus ancienne, le sujet n'a commencé à être abordé dans les médias francophones wallons qu'à partir de la diffusion, en novembre 2023, du reportage de la RTBF : « Polluants éternels, le silence

coupable » ⁽¹⁾. Celui-ci expose d'abord la contamination des sols flamands par l'entreprise 3M pendant des dizaines d'années, explosant les concentrations de PFAS dans les sols de toute la Flandre. Cependant en Wallonie, aucune mesure de ces composants n'avait jamais été publiée, montrant une carte de Belgique totalement vierge de pollution dans sa partie sud. Cela était dû à un manque de données, et non à une absence de pollution, et les journalistes ont pu démontrer que la Wallonie était également concernée.

Suite au reportage, des débats ont émergé face à cette pollution « inconnue ». A l'époque, aucune norme de concentration maximale de PFAS dans l'eau potable n'était reprise dans le droit wallon. A l'échelle européenne cependant, une norme de 100ng/L comprenant la somme mesurée de 20 PFAS dans les eaux destinées à la consommation humaine avait déjà été votée (directive européenne 2020/2184), mais elle ne sera d'application en Europe qu'à partir de janvier 2026 ⁽²⁵⁾. Dans plusieurs régions (Ronquières, Chièvres et Nandrin), cette fameuse norme avait plusieurs fois été dépassée ⁽¹⁹⁾. Des « ZIP » (zones d'investigation prioritaire) ont été également mises en évidence, là où la norme n'avait pas été dépassée dans l'eau potable, mais où les sols avaient été fortement contaminés (Feluy).

Au premier semestre 2024, l'ISSeP organise un biomonitoring des PFAS à Ronquières, Chièvres et Nandrin, proposant un dosage des PFAS sanguins aux citoyens le souhaitant. L'objectif premier de cette étude était de déterminer si, en comparant par la suite ces échantillons à ceux de populations moins exposées aux PFAS, les habitants de ces régions présentaient des taux de PFAS sanguins significativement plus élevés que le reste de la population ⁽²⁰⁾.

Malheureusement, en septembre 2024, lors de la publication des résultats de l'étude, une erreur de conditionnement des échantillons a faussé les concentrations de PFAS publiés. Ceux-ci auraient été sous-estimés, rendant les résultats de l'étude non interprétables ⁽²¹⁾.

En janvier 2025, d'autres zones wallonnes ont été concernées par des taux plus élevés de PFAS dans l'eau potable, ne dépassant cependant pas la norme de 100mg/L, notamment dans l'ouest du Brabant Wallon.

En février 2025, le gouvernement wallon adopte anticipativement la norme européenne de 100ng/L sur tout son territoire et l'inscrit dans le droit wallon. Auparavant, il assure que cette norme a été respectée même si elle ne figurait dans aucun texte de loi ^(19, 22).

Également en février 2025, l'ISSeP relance un biomonitoring sanguin dans les communes desservies au moins en partie par l'eau issue du Feeder du Hainaut (conduite de grand gabarit de Vivaqua qui prend ses captages à Nimy et Ghlin) : Braine-l'Alleud, Braine-le-Château, Braine-le-Comte, Ecaussinnes, Ittre, Seneffe, Soignies, Le Roeulx, Tubize et Waterloo ⁽²⁰⁾. Les patients résidant dans ces communes pourront, sur base volontaire, réaliser un dosage sanguin de PFAS de manière gratuite.

4. Objectif du TFE

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence les principales difficultés auxquelles sont confrontés les médecins généralistes par rapport à cette problématique de contamination de l'environnement par des PFAS.

Le médecin généraliste ayant un devoir d'information auprès du patient (loi de 2002 relative aux droits des patients, « Art.7 Le patient a droit, de la part du praticien professionnel, à toutes les informations qui le concernent et peuvent lui être nécessaires pour comprendre son état de santé et son évolution probable »), il est important d'aborder ce sujet avec eux. Cependant, à l'heure actuelle, le rôle du médecin généraliste semble flou par rapport à la problématique des PFAS et il faut donc déceler les difficultés éventuelles auxquelles les soignants font face dans ce contexte.

Méthodologie

1. Elaboration de la question de recherche

Le modèle « QQQQCCP » a été privilégié pour élaborer la question de recherche.

Quoi ?	Accueil des informations concernant le scandale sanitaire de la pollution de l'eau potable par les PFAS
Qui ?	Les médecins généralistes
Où ?	En Wallonie

Quand ?	Depuis la diffusion du reportage de la RTBF en novembre 2023 jusqu'à nos jours
Comment ?	Via une étude qualitative par entretiens semi-dirigés
Combien ?	Recueil de l'avis des médecins généralistes
Pourquoi ?	Etudier cet accueil des informations par les médecins pour améliorer la prise en charge des patients concernés par la pollution

Le résumé de la question de recherche était le suivant : « Que peut-on apprendre du vécu des médecins généralistes face au scandale sanitaire des PFAS ayant contaminé l'eau potable en Wallonie ? »

2. Recherche bibliographique

La recherche bibliographique s'est étendue de mars 2024 à avril 2025, le sujet étant en constante évolution, rendant pertinente une mise à jour régulière, tant sur les connaissances des effets sur la santé des PFAS que sur l'actualité à leur sujet.

Les bases de données Pubmed et Cochrane ont été utilisées. Les termes MESH utilisés étaient les suivants : fluorocarbon polymers (pour PFAS) ; family medicine ; exposure ; management ; biomonitoring ; guidelines.

Critères d'inclusion : Gestion et épidémiologie des PFAS, gestion en médecine générale, guides de bonne pratique, réaction des médecins généralistes, gestion pratique, conséquences en termes de santé publique, suivi des taux de PFAS en médecine, facteurs de risque d'exposition aux PFAS.

Critères d'exclusion : problème de santé spécifique causé par les PFAS, études sur d'autres organismes que les humains.

Un nombre important d'articles détaillant les effets toxiques des PFAS sur la santé, ainsi que leurs structures et leur répartition dans le corps humain, a pu être trouvé. Les guidelines américaines concernant le suivi médical des patients concernés par la pollution aux PFAS ont été consultées ⁽¹⁶⁾. Aucun article relatif au ressenti des médecins généralistes n'a pu être trouvé.

3. Choix du type d'étude

Une étude de type qualitative au moyen d'entretiens semi-dirigés a été réalisée, suivant un guide d'entretien (voir annexe 1).

3.1. Echantillonnage et recrutement

Les entretiens ont été réalisés auprès de médecins généralistes exerçant en Wallonie. Une demande de recrutement a été diffusée auprès des médecins généralistes grâce à la collaboration du SSMG. Les cercles de médecine générale en Wallonie ont également été contactés afin de diffuser l'enquête auprès de leurs membres.

Pour compléter l'échantillon, un appel à des médecins généralistes de la région a été réalisé, via bouche-à-oreilles.

Le nombre de personnes recrutées a été déterminé par la tendance vers la saturation des données.

3.2. Recueil des données

En amont des interviews, un guide d'entretien a été rédigé, explorant 5 axes pertinents afin de comprendre le point de vue des médecins généralistes concernant la « polémique » de la contamination de l'eau potable par des PFAS, et de leurs ressentis par rapport à ces thèmes.

Avant de commencer chaque interview, il a été précisé à chaque participant que les détails concernant les PFAS ne seront pas abordés avant l'entretien, mais uniquement après, afin de ne créer de biais.

Les 5 axes abordés étaient les suivants :

1. La gestion des patients, de leurs attentes et de leurs ressentis par rapport à la polémique
2. La formation des médecins généralistes à ce sujet et l'état de leurs connaissances
3. Le poids et/ou l'influence des médias dans l'évolution de la polémique sanitaire
4. L'impact du scandale sanitaire sur la pratique médicale
5. Le contact avec les autorités sanitaires

Chaque sujet comportait plusieurs sous-questions, détaillées dans l'annexe 1, reprenant le guide d'entretien complet.

Deux populations de participants ont été créées : les médecins considérant exercer dans une région concernée par la pollution et les médecins qui se considèrent être en dehors des zones de contamination aux PFAS.

Dès la réception de l'accord du GEIMG confirmant l'inutilité d'un passage par le comité d'éthique pour ce travail, les interviews ont pu débuter. Les entretiens se sont déroulés en présentiel, sauf l'un d'entre eux qui a été réalisé en visioconférence. L'anonymat a bien entendu été garanti : aucun indicateur permettant d'identifier les participants n'a été repris dans cette étude (nom, lieu exact de pratique, âge...) et les enregistrements ont été supprimés dès leur retranscription terminée.

3.3. Analyse de données

Au vu du sujet complexe et multidimensionnel que représentent les PFAS les données ont été étudiées selon une analyse thématique, afin de dégager les éléments essentiels et pertinents pour répondre à la question de recherche.

Les différentes réponses ont pu être catégorisées en thèmes, puis en sous-thèmes si cela s'avérait nécessaire.

Les thèmes abordés lors des entretiens individuels sont le fruit de la recherche bibliographique et d'une réflexion personnelle. Deux thèmes supplémentaires ont émergé lors des interviews : le parallèle avec le Covid et le manque d'informations correctes des patients, qui seront détaillés par la suite dans ce travail.

Les différents résultats ont ensuite été analysés selon un raisonnement inductif, afin d'en retirer des tendances générales.

Résultats

1. Caractéristiques des participants

Au cours de l'étude, neuf médecins généralistes wallons ont été interrogés. Cinq d'entre eux exercent dans la région du Hainaut, deux dans la région de Namur, et deux dans la région du Brabant-Wallon. Il n'y a pas eu de réponse positive de médecins provenant de la région de Liège ni du Luxembourg.

Les interviews ont duré entre 17 minutes et 45 minutes.

Six d'entre eux ont déclaré estimer exercer dans une région concernée (quatre dans le Hainaut, deux dans le Brabant Wallon) et trois ont estimé ne pas être concernés par la pollution dans leur lieu de pratique (deux dans la région de Namur et un dans le Hainaut).

Médecin généraliste	Zone de pratique	S'estimant pratiquer dans une zone polluée par les PFAS
MG1	Hainaut	Oui
MG2	Hainaut	Oui
MG3	Hainaut	Non
MG4	Namur	Non
MG5	Brabant Wallon	Oui
MG6	Brabant Wallon	Oui
MG7	Hainaut	Oui
MG8	Namur	Non
MG9	Hainaut	Oui

Tableau 1 : Caractéristiques des médecins interrogés

2. Gestion des patients

2.1. Peu d'intérêt des patients ?

La première chose mise en évidence est que le sujet des PFAS ne revenait pas fréquemment en consultation. Pour la totalité des médecins généralistes, même si le

sujet a été abordé, aucun patient n’a sollicité de consultation uniquement pour discuter des PFAS.

Un seul médecin, estimant ne pas travailler dans une zone concernée, n’aurait reçu aucune demande à ce sujet, ou alors au tout début de la polémique et ne s’en souvient pas.

MG8 : *« Par des patients, non aucune [question], on n’est pas spécialement dans les régions qui ont été le plus touchés par le scandale de 2023. Vraiment zéro question sur l’eau potable au sein de ma patientèle. Même pas de manière anecdotique. Peut-être au moment le plus chaud, tout au début, des remarques mais sans plus »*

Les autres médecins ont abordé le sujet de manières différentes. Trois d’entre eux ont reçu des questions spécifiques concernant la contamination, mais ce n’était pas le sujet principal de la consultation. Lors de ces entrevues, les deux principales préoccupations des patients étaient de savoir s’ils pouvaient consommer l’eau de leur robinet et s’il était possible de tester leur taux de PFAS sanguin mais sans demande de suivi ultérieur. Un seul médecin (MG 9) a reçu des questions plus spécifiques sur un éventuel suivi médical si les taux testés se révélaient trop importants. Il précise que ces questions ont été posées principalement au début de la polémique sanitaire. Il n’a pas reçu de demande depuis lors.

MG6 : *« Sinon, entre 5 et 10 patients m’en ont parlé [des PFAS], mais une seule personne est spécifiquement venue pour me demander de le doser dans la prise de sang. Mais ce n’était pas spécialement pour ça qu’il venait, il devait faire une prise de sang et dedans il voulait savoir si on pouvait les tester. »*

MG 2 : *« Un patient m’a posé une question, une seule fois, il y a un an. Le patient m’a demandé s’il pouvait boire l’eau de son robinet. »*

MG9 : *« Entre 5 et 10 environ, au moment où le scandale a vraiment éclaté, mais pas depuis. Ils s’inquiétaient principalement de savoir s’ils pouvaient doser leur taux de PFAS dans le sang et s’il y avait ensuite un risque pour leur santé. »*

Deux médecins du Hainaut en ont discuté avec leurs patients, mais de manière complètement anecdotique, s’inscrivant dès lors dans un cadre très informel.

Enfin, un dernier médecin rejoint ce cadre « anecdotique » mais ajoute qu’il rebondissait par contre sur les remarques des patients, afin d’aborder le sujet de lui-même :

MG 5 : « *Par exemple, un patient qui avait mal au dos, je lui ai demandé s’il se faisait aider pour les courses et il m’a dit qu’il consommait de l’eau en bouteilles. Je lui ai dit qu’il ne fallait pas acheter l’eau en bouteilles, et il m’a parlé à ce moment-là de tout ce qu’on raconte avec les PFAS.* »

Du point de vue des médecins, le patient ne semble donc pas demandeur d’informations plus précises au niveau de la problématique des PFAS, en tout cas pas chez son médecin généraliste.

2.2. Sentiments mitigés

Concernant le ressenti des patients, les avis des médecins généralistes sont plus divisés. Ils ont reçu plusieurs profils de patients, notant plusieurs sentiments émergents.

Deux médecins évoquent avoir ressenti une sorte de résignation chez leurs patients, mentionnant un manque de solutions évidentes.

MG 1 : « *Certains m’ont dit, si ce n’étaient pas les PFAS qui contaminaient l’eau, ce serait autre chose. **Question : Ils étaient résignés ?** Exactement. Si ce n’est pas les PFAS, c’est le bisphénol à la place, on mange n’importe quoi...* »

MG 4 : « *Peut-être certains étaient un peu résignés « de tout façon on ne sait rien y faire », c’est comme ça et voilà, on doit continuer à vivre.* »

Cinq médecins s’accordent sur le fait qu’ils ont reçu des patients plutôt anxieux par rapport à la situation, abordant le fait qu’ils s’inquiétaient de savoir s’ils étaient concernés ou non par la contamination.

Trois rapportent plutôt avoir reçu des patients interrogatifs, sans réelle anxiété sous-jacente. Enfin, quatre médecins mentionnent avoir décelé chez leurs patients une certaine motivation à vouloir protéger leur santé.

2.3. Attentes par rapport au médecin généraliste

Sept médecins sur neuf s'accordent à dire que la principale attente des rares patients ayant abordé le sujet des PFAS était principalement de recevoir une information claire et pratique. L'un d'entre eux évoque également la volonté du patient d'être rassuré par le médecin généraliste, par rapport au risque de contamination, ainsi que sur d'éventuelles répercussions sur leur santé.

Deux d'entre eux précisent ne pas avoir eu de demande et donc ne pas avoir décelé d'attente spécifique de la part de leurs patients. L'un d'eux précise que les patients avaient généralement pris leurs dispositions eux-mêmes (en achetant de l'eau en bouteille, souvent en plastique, ou en filtrant leur eau) et ne faisaient que le signaler au médecin, sans attendre d'action de sa part.

Un seul médecin rapporte avoir eu quelques patients intéressés par rapport au biomonitoring réalisé à Ronquières et à Chièvres, mais il n'avait pas eu l'impression que les patients avaient compris le réel but de l'étude :

MG 9 : « *Quelques patients m'en ont parlé au tout début, dont un patient qui justement travaillait à Ronquières et pensait être contaminé. Mais je n'ai pas suivi les résultats. Et surtout, les patients qui m'en ont parlé ne sont pas venus en me parlant du fait qu'ils participaient à une étude, ils s'en faisaient plutôt pour leur taux à eux. Je ne sais pas s'ils avaient bien compris qu'il s'agissait d'une étude.* »

Aucun autre médecin n'a reçu de commentaire ou de remarque concernant ce projet de biomonitoring.

2.4. En discuter en consultation ? Les freins et leviers

Tous les médecins interrogés s'accordent sur le fait que le sujet des PFAS fait partie d'un volet préventif qu'il serait intéressant d'aborder en consultation. Deux d'entre eux évoquent le droit des patients d'être informés par rapport à des potentiels effets néfastes sur leur santé. Cependant, divers freins sont relevés :

- Le manque de temps et le nombre important de points à aborder en consultation de manière générale,

- La méconnaissance du sujet,
- Le manque de recommandations claires des autorités scientifiques,
- Le manque de solutions concrètes pour faire face au problème,
- Le manque de formation sur le sujet,
- Le manque d'intérêt personnel de la part du soignant,
- Le peu de questions de la part des patients,
- La peur de générer des sentiments d'anxiété chez les patients, ou de faire face à des demandes de suivi inutiles,
- La complexité du sujet que représentent les PFAS, ainsi que leur omniprésence dans l'environnement, rendant la compréhension de leurs potentiels effets néfastes difficiles pour les soignants, impliquant une difficulté à transmettre des informations claires aux patients.

MG8 : *« Les notions de perturbateurs endocriniens, PFAS etc. sont des notions très difficiles, je trouve, à mettre en évidence et à comprendre même pour les médecins. Il faut déjà avoir bien digéré l'information pour pouvoir transmettre un message clair. »*

MG 9 : *« Notre rôle est avant tout dans la prévention. Maintenant, le fait de ne pas avoir de recommandations officielles me freine à en parler parce que, de par ma casquette médicale, je n'en sais pas plus que les patients. Si j'avais un petit fascicule, ou alors un algorithme qui me permettrait de décider pour chaque patient de son suivi... »*

MG 7 : *« C'est délicat à aborder sans générer de l'anxiété qui est incontrôlable chez les patients, parce qu'il y a un manque d'information je trouve et parce qu'on va annoncer à des gens qu'ils ont consommé des PFAS toute leur vie sans le savoir et les mettre devant un fait accompli pour lequel on ne saura absolument rien faire. »*

MG 2 : *« On est peu confrontés à ces questions-là donc je ne me suis jamais dit qu'il fallait en parler en plus. On doit déjà parler de beaucoup de choses en consultation. »*

MG 3 : *« Ce n'est pas plus important qu'un autre sujet. Je ne l'aborde pas en consultation car il n'y a pas encore assez de recul sur la situation et que je ne sais pas donner des informations concrètes. »*

3. Formation des médecins généralistes

3.1. Méconnaissance du sujet

La totalité des médecins interrogés estime leurs connaissances concernant les PFAS limitées, voire inexistantes. Tous rapportent avoir été informés de l'existence de ces polluants via les médias classiques, au même moment que leurs patients. Aucun ne se sent apte, au moment de l'interview, à répondre à d'éventuelles questions de leurs patients concernant les PFAS. Cependant, la plupart (sept) se disent prêts à s'informer de manière plus concrète si des patients se présentaient avec des demandes précises à ce sujet.

MG 5 : « *[Je dirai au patient que] j'ai besoin de plus d'informations et que je le recontacte ou qu'on se revoit en consultation. Pour les PFAS j'aurais besoin de le faire. Et surtout dire qu'on n'en sait pas encore grand-chose... Ce qui est important je pense dans notre métier c'est de connaître ses limites et pouvoir dire 'je ne sais pas'.* »

La grande majorité des médecins (sept) interrogés disent s'informer via des sources jugées fiables, EBM si possible ou éventuellement de la documentation officielle, si celle-ci est disponible. Cependant, tous précisent qu'ils n'ont pas réalisé de recherche de littérature plus poussée. Quatre d'entre eux se réfèrent en priorité aux informations publiées par la SSMG, et certains citent également le site concerné à la santé environnementale « Dr Coquelicot », ainsi que les articles de la revue médicale suisse.

Quatre participants précisent aussi qu'ils consultent des médias non scientifiques pour se renseigner plus spécifiquement sur le sujet des PFAS, mais ils s'accordent sur le fait de choisir des travaux journalistiques de qualité, avec des méthodes d'investigation fiables. Deux d'entre eux mentionnent les podcasts réalisés par la RTBF sur le sujet.

3.2. Formation jugée insuffisante

Huit médecins interrogés admettent que des formations concernant la notion de perturbateurs endocriniens existent. Certains médecins se souviennent avoir abordé le sujet pendant leur cursus universitaire mais de manière presque anecdotique. Tous trouvent la formation à ce sujet insuffisante et peu valorisée.

MG 9 : « Dans le cursus universitaire, je la [la formation universitaire sur les perturbateurs endocriniens] trouve insuffisante. On aborde un peu certains points mais ça reste très léger. Après, il faut rester honnête, il y a moyen de s'informer, il existe des formations et des webinaires. Mais je trouve qu'ils ne sont pas forcément très valorisés, alors que c'est un sujet extrêmement important. »

Concernant plus spécifiquement la notion de PFAS, aucun n'a reçu de formation plus poussée. Tous ont appris leur existence via la presse.

MG 8 : « J'ai appris l'existence des PFAS avec l'actualité. J'étais vraiment étonné, d'autant plus que l'eau du robinet est quelque chose qu'on consomme tous, dans toutes les tranches de la population. »

Cependant, quatre médecins précisent qu'ils estiment qu'une information plus précise peut être disponible, mais qu'il faut être proactif pour aller la rechercher dans la littérature. Deux interrogés parlent de leur manque d'intérêt par rapport à la problématique comme frein à une recherche d'information plus poussée. Deux médecins parlent également de formations optionnelles fournies par des organismes comme la SSMG, mais que le sujet doit intéresser l'interlocuteur, sinon il ne s'y inscrira pas.

MG 3 : « Je pense qu'il est possible de se former si le sujet nous intéresse, comme pour tout. C'est un sujet intéressant, mais qui ne m'intéresse pas plus qu'un autre, donc je ne me renseigne pas plus que ça au niveau des formations possibles. »

Deux médecins émettent l'idée que la formation en santé environnementale devrait être davantage valorisée, estimant que les enjeux de ce thème sont importants.

MG 5 : « Pour être formé sur quelque chose il faut aller chercher l'information. Je trouve que les questions de la santé et l'environnement et le numérique en santé devraient faire partie d'une formation de base obligatoire. »

3.3. Manque de recommandations officielles

L'ensemble des médecins interrogés déplore le manque de recommandation officielle de la part des autorités de santé et sanitaires. Certains médias conseillaient de s'entretenir avec son médecin généraliste en cas de questions. Cette remarque a suscité beaucoup de réactions car, comme cité plus haut, les médecins interrogés ne se sentent pas aptes

à donner un avis scientifique, qui serait basé sur des recommandations médicales solides.

MG 1 : *« Ce serait bien qu'avant d'envoyer les gens chez leur médecin, qu'il y ait un communiqué officiel via Sciensano, pour qu'on ait un message commun. Mon avis ne vaut pas plus que celui du patient lambda car on n'a pas d'infos officielles. Les gens nous font confiance pour un avis complètement personnel et qui n'a rien de médical. Je veux savoir ce qu'on doit dire à la population pour qu'on dise tous la même chose. »*

De plus, sept interrogés déplorent le fait que l'information scientifique sur les PFAS est difficile d'accès, ou tout du moins qu'aucune synthèse pratique reprenant un concentré d'informations, simple et efficace n'existe.

MG 5 : *« A partir du moment où on dit « allez chez votre MG », il faut que le médecin généraliste ait en main une fiche synthèse qui permet dire exactement ce que l'on sait à l'heure actuelle et ce que l'on ne sait pas, ainsi que là où on peut retrouver des ressources intéressantes sans potasser pendant 3h pour savoir quoi dire à nos patients. »*

MG 7 : *« Parfois je consulte la littérature scientifique mais c'est déjà beaucoup plus difficile d'accès et plus éparpillé comme informations, ce n'est jamais des choses qui regroupent ou qui résument l'ensemble du sujet. C'est souvent un aspect très précis du sujet qui est abordé dans un article scientifique. »*

4. Poids et/ou influence des médias

4.1. Prédominance médiatique

Sept médecins admettent que les médias ont pris une place très importante concernant la « polémique » de la contamination de l'eau par les PFAS. Certains admettent leur utilité, grâce à leur rôle de diffuseur de l'information, mais déplorent un côté alarmiste voire trop sensationnel, dans le but de réaliser de l'audience.

MG 7 : *« Ils [les médias] ont un rôle majeur dans la formation et dans la diffusion de l'information auprès de gens, donc ils sont indispensables sur ce genre de sujet, bon au même titre que pour le covid ils l'étaient. Pour autant ils ont toujours je trouve une dimension alarmiste, parfois malgré eux ce qui est parfois un peu contre-productif. »*

Deux médecins soulignent que la pollution était probablement bien plus ancienne et qu'ils ont l'impression que les médias ont créé une crise de toute pièce, alors que le problème existait depuis bien longtemps, sans que ce ne soit un sujet d'actualité. Deux médecins ont fait la remarque que le « scandale » avait éclaté juste avant les élections de juin 2024.

MG 5 : *« A partir du moment où les citoyens prennent conscience d'un danger dont ils n'étaient pas conscients, tout d'un coup cela devient critique, et pour cela je veux bien admettre que le mot crise se justifie. Mais à part cet aspect-là, pour moi ce n'est pas une crise parce que la pollution est là depuis 15-20 ans, mais ça devient une crise dans l'esprit des citoyens parce qu'il y a un danger tout d'un coup dont ils prennent conscience. »*

MG 6 : *« Et puis voilà on s'inquiète maintenant pour ça alors qu'il y a certainement une contamination depuis très longtemps et que dans deux ans on s'inquiétera pour autre chose. »*

MG 8 : *« Et puis il y a eu un autre débat plutôt politique sur le fait de qui savait ou pas, quand... Ce volet politique à l'approche d'élections a beaucoup joué je pense. »*

Deux médecins signalent un biais par rapport à leurs réponses concernant les médias, car ils ne regardent pas les informations télévisées et n'écoutent pas la radio. Ils se sont sentis dès lors moins concernés par cette omniprésence médiatique.

4.2. Mésinformation ?

Aucun médecin n'a rapporté avoir eu l'impression d'être confronté à de fausses informations relayées par les médias. Cinq se réfèrent aux scientifiques interviewés mais admettent ne pas avoir décortiqué l'information de manière plus poussée. Un des médecin précise qu'il est important de se souvenir que les médias orientent l'opinion publique en publiant leurs informations d'une certaine façon.

Une notion cependant est revenue dans plusieurs interviews : plusieurs médecins ont noté une certaine « mésinformation » des patients. Selon l'institut supérieur de formation au journalisme français, le terme « mésinformation » désigne une diffusion involontaire d'informations incorrectes. L'exemple qui est revenu de manière régulière est celle de remplacer l'eau du robinet par de l'eau en bouteilles en plastique. Beaucoup de patients

ont rapporté avoir entamé cette démarche, avec l'intention sincère de protéger ainsi leur santé. Cependant, l'eau en bouteille en plastique contient également divers perturbateurs endocriniens ainsi que des microplastiques, ce dont les patients ne sont pas au courant selon les médecins généralistes.

Ils précisent néanmoins qu'il s'agit plutôt d'un manque d'information plutôt que d'une réelle mésinformation.

MG 5 : « *Après je trouve qu'on a beaucoup parlé du fait qu'il y ait des PFAS dans l'eau en trop grande quantité par rapport à une future norme, et là je trouve que c'est plus un manque d'infos que de fausses infos parce que quand je préviens mes patients que l'eau en bouteille est peut-être aussi contaminée que l'eau du robinet, ils sont surpris.* »

MG 8 : « *... dire que l'eau du robinet n'est pas bonne mais ne pas anticiper que les patients allaient se rabattre sur l'eau en bouteille qui n'est pas meilleure. Ça aurait été bien de ne pas laisser la place à de fausses informations ou interprétations.* »

5. Impact sur la pratique en médecine générale

5.1. Peu de changements d'habitudes

Six médecins interrogés expliquent n'avoir changé aucune de leurs habitudes de pratique. Six admettent être plus attentifs à l'eau qu'ils consomment eux-mêmes, en la filtrant davantage ou en achetant des bouteilles en verre par exemple, mais n'en parlent pas forcément aux patients.

L'un des médecins signale être plus attentif à l'environnement dans lequel les gens vivent, lors de problèmes d'insalubrité par exemple, même s'il estime ne pas exercer dans une zone concernée par la pollution.

Un autre médecin a exposé des affiches concernant la santé environnementale dans sa salle d'attente mais précise qu'il a soigneusement évité de parler des PFAS, car selon lui, aucune solution facile n'est envisageable pour ses patients :

MG 5 : « *J'ai affiché des choses dans ma salle d'attente mais plus concernant l'alimentation, l'assiette bonne pour la santé et l'environnement. Je n'aurais pas envie*

d'afficher quelque chose sur les PFAS car je n'ai pas envie de surfer sur l'actualité et que la question de l'assiette, les gens peuvent y changer quelque chose. »

Un dernier interrogé rejoint cette démarche, en donnant de la documentation sur les PFAS et autres perturbateurs endocriniens à des patients ciblés, tout en soulignant les difficultés rencontrées :

MG 8 : *« J'ai essayé d'imprimer des fascicules sur la grossesse et la périnatalité de Dr coquelicot à donner à des jeunes parents. Mais ça reste de la documentation lourde et dans la pratique de tous les jours, en dehors de moments clés comme une grossesse où une rénovation, c'est difficile d'aller parler de ça avec les patients... »*

Un seul médecin estime parler plus souvent de mesures de prévention environnementales depuis la mise en évidence de la contamination PFAS. Cependant, il fait partie des médecins estimant avoir été sensibilisé à la santé environnementale auparavant. Ces médecins disent donc en parler avec leurs patients de la même manière qu'avant.

MG 9 : *« J'étais déjà sensibilisée auparavant, donc je n'en parle pas plus. J'en parle toujours autant. »*

Pour les autres répondants, les PFAS et leurs conséquences n'est pas un volet préventif qu'ils abordent avec leurs patients.

5.2. Impuissance et manque de solutions concrètes

Lors des interviews, le manque de solution concrète pour faire face au problème des PFAS est ressortie comme l'une des causes du manque d'action des médecins généraliste. Un sentiment d'impuissance revient dans la majorité des réponses (huit sur neuf), les médecins ne sachant pas quoi conseiller à leurs patients.

MG 1 : *« Quel intérêt sinon ? Je stresse les gens sans leur apporter de solution... Leur dire 'vous savez, vous allez mourir d'un cancer' ? [...] On peut retirer certaines choses pour se protéger mais pas tout. On a l'impression d'être cernés de toute part, c'est très angoissant. »*

MG 5 : « *Pour les PFAS, mis à part filtrer l'eau, ou acheter de l'eau en bouteille en verre, ils ne savent pas faire grand-chose pour le moment, le rôle doit être plutôt politique. J'ai plutôt envie de mettre l'accent sur des choses où les gens ont un pouvoir.* »

MG 6 : « *Et puis, je n'aime pas l'idée de paniquer les gens, ils ne savent rien faire à la situation et moi non plus...* »

Un seul médecin a également mentionné le fait qu'il n'avait pas reçu, à sa connaissance, de recommandations par rapport à l'éventuel suivi des patients qui seraient fortement contaminés par les PFAS.

MG 9 : « *Ça ne sert à rien de doser les PFAS si on ne sait pas quoi en faire par après.* »

5.3. Cas de l'allaitement maternel

Malgré le fait que les PFAS se retrouvent dans le lait maternel, peu de médecins ont abordé ce thème avec leurs patientes allaitantes, et deux d'entre eux n'étaient pas au courant de cette voie de contamination.

Cependant deux médecins s'accordent à dire qu'ils portent une attention particulière à leurs patientes enceintes ou en cours d'allaitement maternel et sont prêts à en parler avec elles.

MG 2 : « *[question : Abordez-vous le sujet de l'allaitement maternel et de l'impact de la contamination PFAS sur celui-ci ?] Non, pour être honnête je ne l'ai appris que hier...* »

MG 6 : « *Je dis quand même aux gens que pour le moment je ne m'inquiète pas trop pour les PFAS sauf pour les femmes enceintes où là, j'évitais quand même l'eau du robinet.* »

6. Contact avec les autorités sanitaires

6.1. Absence de recommandations ou mauvaise voie de communication ?

Tous les interrogés dénoncent une quasi absence de communication avec les médecins généralistes, se retrouvant sans aucune directive claire et officielle. La plupart nuancent leur propos en précisant qu'il y a peut-être eu une communication mais qu'elle n'est en aucun cas arrivée jusqu'à eux.

MG 1 : *« Ils ont communiqué des choses ? Si oui, ça n'a pas fait grand bruit. »*

MG 4 : *« Leur communication est tout à fait insuffisante. Je peux comprendre que les autorités ne veulent pas affoler la population mais d'un autre côté quand on découvre un scandale, les médias se précipitent dessus et c'est encore pire. La pollution était là depuis un bon bout de temps et je suppose qu'on propose un suivi des patients contaminés... »*

MG 3 : *« Ils sont en retard car j'ai entendu qu'on savait depuis des années que les PFAS étaient nocifs. Ils publient ce qu'ils savent donc cela met du temps j'imagine. »*

6.2. Une norme dans l'eau potable peu claire

Deux des médecins interrogés ne connaissaient pas la norme maximale de concentration de 100ng/L des PFAS imposée par le gouvernement. Les autres en avaient entendu parler mais sans en connaître les détails.

Cette norme, une fois expliquée, n'évoquait rien, à aucun des médecins. Un médecin mentionne le fait qu'il avait entendu que ces normes étaient beaucoup plus basses dans d'autres pays, ce qui lui pose question sur la valeur de celle que nous appliquons en Belgique.

Deux d'entre eux disent faire confiance aux directives européennes et ce, même s'ils ne savent pas si dans les faits la réglementation est réellement adéquate. Ils estiment que des scientifiques compétents se sont penchés sur la question.

MG 3 : *« Si ce sont des directives européennes, j'imagine que des études ont été réalisées afin de consolider ces normes. Donc oui, j'aurais tendance à leur faire confiance. »*

Deux médecins questionnent par contre cette notion de norme, ne sachant pas dans quel sens la comprendre. Parle-t-on d'une norme dans un sens de moyenne (le taux moyen de PFAS que l'on retrouverait dans l'eau potable) ou d'un seuil sous lequel vaut-il mieux se trouver afin d'éviter leurs effets toxiques ?

MG 5 : *« Donc pour les PFAS je ne sais pas si on parle de norme au sens moyen ou au sens idéal. Est-ce une moyenne qu'on retrouve au niveau européen ou une norme idéale pour ne pas avoir de problèmes de santé et si oui, sur quelles études est-ce que c'est basé ? »*

MG 7 : *« Je ne sais pas s'ils ont mis cette norme là parce que c'est irréalisable de mettre une norme plus basse que celle-là et que tout le monde dépasserait une norme plus basse, ou si c'est parce qu'ils estiment que c'est une norme safe pour la santé... »*

Enfin, un dernier médecin s'inquiète de savoir si cette norme sera dans les faits respectée, et comment la population sera au courant si c'est bien le cas.

6.3. Parallèle avec le Covid

Quasiment tous les interviewés ont fait un parallèle entre la situation que l'on connaît aujourd'hui par rapport à la contamination de l'eau aux PFAS et le Covid. Ce thème, qui n'était pas compris dans les questions initiales, a été abordé de manière spontanée par huit participants sur neuf.

Le premier parallèle mis en évidence est que lors du Covid, la situation était nouvelle également, mais qu'au moins, les médecins généralistes avaient reçu des directives sur le sujet, ce qui ne semble pas être le cas pour les PFAS.

MG 4 : *« De nouveau, de la santé publique, on a reçu aucune information. Ce n'est pas comme le covid où on était submergés, bombardés de je ne sais combien de mails tous les jours. Là, les PFAS, zéro, on n'a rien reçu. »*

Ensuite, un médecin souligne que, comme pour le Covid, les médias sont omniprésents pour couvrir le sujet.

Enfin, deux médecins déplorent que les informations essentielles aient d'abord été relayées par la presse avant d'être transmises aux professionnels de santé susceptibles de recevoir les questions des patients.

MG 8 : *« C'est l'équivalent des annonces pendant le Covid ! En gros on recevait les nouvelles recommandations après qu'elles aient fuité dans la presse. Nous, on n'avait pas encore les recommandations officielles, c'est un peu l'équivalent. Le médecin n'est pas plus au courant que le patient car les infos sont seulement sorties au niveau de la presse, et pas au niveau officiel. Il n'y a pas de ligne de conduite claire. »*

6.4. Rôle des médecins généralistes

Tous les médecins interrogés s'accordent à dire qu'en tant que première ligne de soins, ils ont un rôle majeur d'information et de prévention envers les patients.

Cependant, cinq médecins estiment que leur rôle ne consiste pas à s'impliquer dans d'éventuelles prises de décisions sanitaires concernant le suivi des patients. Il s'agit selon eux, de questions de santé publique et de médecine environnementale, qui doivent être étudiées par des scientifiques dont c'est la formation.

MG 2 : « *Pour moi ce n'est pas à nous d'être plus impliqués, c'est un sujet de médecine environnementale mais pas de médecine générale. Si on avait des communiqués officiels, on pourrait mieux informer les patients en se basant sur des choses concrètes.* »

Discussion

1. Interprétation des résultats

L'objectif principal de ce travail était de mettre en évidence les difficultés auxquelles les médecins généralistes étaient confrontés par rapport à la problématique des PFAS ayant contaminé l'eau potable de Wallonie.

A la lumière de ce TFE, il est ressorti que le médecin généraliste ne semblait pas être l'interlocuteur de choix pour les patients se posant des questions au sujet des PFAS. Les interrogations des patients semblaient être, tout au plus, anecdotiques par rapport au reste des plaintes qu'un médecin généraliste peut recueillir lors d'une consultation. L'immense majorité des patients n'aborderaient pas le sujet en consultation, et lors des rares occasions où le sujet des PFAS était mis sur la table, peu de solutions étaient données aux patients. Les principaux thèmes de questionnement concernaient la qualité de l'eau dans la région du patient, les éventuelles possibilités de tests sanguins et l'éventuel suivi médical.

Plusieurs sentiments de la part des patients ont été relevés par médecins interrogés, ce qui rend difficile une extrapolation plus poussée ou une mise en évidence d'une tendance plus générale. Résignation, anxiété et questionnement sont les thèmes revenant en premier lieu.

On peut dès lors se poser la question d'une certaine banalisation de la problématique de la part des patients, surtout au vu de la résignation de certains. Une fois la tempête médiatique passée, la préoccupation des patients à ce sujet a l'air de retomber.

Les attentes des patients par rapport au médecin généraliste étaient donc pauvres, au vu du peu de questions posées. Cependant, pour les quelques cas recensés, une volonté d'être rassuré est mise en évidence, ainsi qu'un intérêt d'être informé de la situation.

Une autre notion marquée de ce travail est le manque de connaissance des médecins généralistes concernant les propriétés des PFAS, leur omniprésence dans l'environnement et surtout leurs effets potentiels sur la santé humaine.

Trois raisons à ce manque de connaissance ont été mises en évidence : une formation insuffisante en médecine générale concernant les toxiques environnementaux et les perturbateurs endocriniens, le manque de recommandations officielles de la part d'autorités de santé et la difficulté du sujet, ainsi que sa relative nouveauté en Belgique. Ceci souligne l'importance des stratégies de communication actives de la part des autorités sanitaires lors concernant la contamination aux PFAS.

Néanmoins, la grande majorité des médecins est prête à se former sur le sujet, mais est en attente d'une information fiable, synthétique et pratique. Plusieurs mentionnent l'intérêt qu'aurait une fiche synthèse des informations importantes à distribuer aux patients. Cette information ne semble pas exister ou, en tout cas, être difficile d'accès pour les interrogés. Les formations disponibles semblent, pour certains, insuffisamment valorisées et parfois longues, ce qui entrave également l'intérêt des médecins pour le sujet s'ils n'ont pas une sensibilité préalable pour la médecine environnementale.

Un manque de communication des autorités sanitaires est mis en évidence par ce travail, tous les médecins relevant une absence d'information de la part d'autorités officielles. Deux possibilités sont abordées par les soignants : soit il n'y a eu aucune recommandation, soit il y en a eu mais elles n'ont pas été mises en valeur et n'ont pas atteint les soignants.

Pourtant, des recommandations existent via le conseil scientifique indépendant, et sont disponibles sur le site de la SSMG. Elles l'étaient depuis juin 2024 donc avant le début des interviews. Cependant, leur accessibilité semble être fastidieuse, puisqu'aucun

médecin ne les a mentionnées lors des entretiens. Le fait que l'information ne soit pas arrivée jusqu'au médecin généraliste via des moyens de communication officiels pourrait en être une explication.

Ensuite, une volonté de délivrer un message commun ressort également de cette étude, appuyant la demande des interviewés de recommandations unifiées de la part des autorités de santé.

Les freins à aborder la notion de PFAS en consultation sont nombreux. Un relatif manque d'intérêt sur le sujet de la part de certains soignants a été mis en évidence, ainsi que la peur de causer de l'anxiété chez les patients et un manque de temps en consultation à accorder à ce sujet, au vu des nombreux volets préventifs dont le médecin doit informer le patient. Cependant, il s'agit néanmoins de la responsabilité personnelle du médecin d'aborder les sujets pouvant potentiellement avoir un effet négatif sur la santé du patient.

Enfin, la peur de surmédicaliser le problème en rapprochant des suivis médicaux sans réel intérêt préventif revient également comme frein cité.

Sur ce point, le médecin généraliste peut se baser sur les guidelines du conseil scientifique indépendant⁽¹⁶⁾ concernant le suivi préventif des patients. Mais celles-ci sont relativement neuves et forcément critiquables sur plusieurs points. Y-a-t-il un risque de surmédicalisation ? On peut aussi interroger ces chiffres et se questionner sur leur signification. Par exemple, pourquoi doser la TSH seulement à 18 ans et pas avant, au vu de l'importance des hormones thyroïdiennes lors de l'enfance et de la puberté ? Aussi, il est possible que beaucoup de patients dépassent ce seuil de 20ng/L, ce qui implique qu'une grande partie de la population bénéficierait de davantage d'imageries. La balance bénéfice-risque d'une exposition aux radiations via ces examens est à étudier. Ces questions devront à l'avenir faire le sujet d'approfondissements et de remises en question.

Cette étude montre la conscience de la part du médecin généraliste de son rôle d'informateur du patient. Plusieurs médecins ont relevé le droit du patient d'être informé sur ce qui peut potentiellement nuire à sa santé, et par conséquent, le devoir des professionnels de santé de les en informer. La toxicité des PFAS étant bien établie⁽⁵⁾, le

médecin généraliste doit donc devenir un acteur majeur dans la diffusion des informations à ce sujet.

Un autre sujet abordé durant ce travail est la place des médias dans cette polémique sanitaire. Une majorité de médecins relève leur omniprésence à certains moments. Des interrogés admettent leur utilité dans la propagation des informations, mais soulignent également une certaine course à l'audience et/ou au sensationnel. La plupart des médecins reste donc consciente d'un certain biais de la part des médias traditionnels, et reste critique, bien qu'aucun médecin n'ait rapporté avoir eu l'impression de faire face à de fausses informations. Certains interviewés mettent en avant des travaux journalistiques de qualité, utilisant de réelles méthodes d'investigation pour se renseigner.

Certains répondants abordent néanmoins leurs suspicions d'enjeux politiques derrière la chronologie du scandale, évoquant les élections proches à l'annonce de la contamination.

Une notion de manque d'information chez les patients est également soulevée, les médecins ayant remarqué que certains patients n'avaient pas conscience que l'eau en bouteille contenaient d'autres perturbateurs endocriniens, et qu'elle n'était donc pas une alternative correcte. De plus, il est important de signaler que les solutions de filtration possibles ne sont pas abordables pour tout un chacun. L'achat d'un filtre de qualité et le renouvellement de filtres représente un certain investissement qui restreint donc l'accès de certains patients à une eau de meilleure qualité. Seuls les patients qui ont un bagage financier et socio-culturel suffisant pourront se permettre de telles dépenses, ce qui crée une fracture sociale évidente.

Au travers de cette étude, il ressort que peu de médecins ont changé leurs habitudes de pratique médicale suite au scandale sanitaire. Une minorité d'entre eux ont distribué plus de documentation sur la santé environnementale ou se sont davantage intéressé au milieu de vie des patients. Ceci pourrait être expliqué par le sentiment d'impuissance auquel font face les soignants ainsi qu'un manque de solutions concrètes à proposer à leur patientèle.

De plus, au vu de l'impossibilité « d'extraire » ces PFAS de l'organisme, la nécessité d'un dépistage individuel du taux de PFAS sanguin est remise en question, puisqu'il n'existe pas de traitement contre ceux-ci... Cela n'exclut néanmoins pas de promouvoir une information correcte à leur sujet et au sujet d'autres perturbateurs endocriniens.

Concernant le sujet de l'allaitement maternel comme voie d'exposition importante des enfants aux PFAS, peu de médecins ont abordé la question avec leurs patientes et cette méthode de contamination était parfois complètement méconnue des soignants. Des effets néfastes sur le fœtus ont été démontrés en cas de forte contamination. Néanmoins, les effets bénéfiques de l'allaitement maternel sont quant à eux très bien connus et les preuves les concernant sont extrêmement solides ⁽²³⁾. La balance bénéfice-risque de l'allaitement maternel en cas de forte contamination de la mère aux PFAS doit faire l'objet d'études plus approfondies afin de pouvoir donner des recommandations claires aux femmes allaitantes.

Concernant la notion de norme sanitaire de la concentration des PFAS dans l'eau potable, celle-ci ne semblait pas être claire pour les interrogés. Ceux-ci évoquaient un chiffre peu parlant et ne connaissaient pas les implications pratiques de cette mesure. Bien que certains soignants aient dit faire confiance aux autorités sur leurs décisions, des questionnements au sujet de cette norme ont aussi émergé. Il y aurait lieu de clarifier l'interprétation à faire de cette norme : est-elle une moyenne de la concentration de PFAS dans l'eau potable européenne ou est-elle un seuil sous lequel on retrouverait moins d'effets toxiques pour la santé humaine ? Et, s'il s'agit de la deuxième hypothèse, est-ce une norme instaurée sur des bases scientifiques établies ?

Tous les participants sauf un ont réalisé un parallèle avec la situation du Covid, probablement à cause de la dimension inédite du problème soulevé, ainsi que sa dimension médiatique prédominante. Pour autant, les soignants évoquent une omniprésence de recommandations pendant le Covid, évoluant sans cesse. Contrairement aux PFAS, justement, où les soignants se sentent seuls, sans guidelines officielles.

Un dernier parallèle est un sentiment de frustration des médecins qui constatent que les informations fuient d'abord dans la presse avant qu'ils puissent recevoir des

informations officielles. Cela souligne l'importance des stratégies de communication actives de la part des autorités sanitaires vers les praticiens de santé concernant la problématique liée aux PFAS.

Enfin, les médecins interrogés estiment que leur rôle est avant tout dans la prévention des patients et non pas dans la prise de décision concernant le suivi de ceux-ci. Pour les interviewés, il s'agit du rôle des scientifiques travaillant dans le domaine de la santé publique et de la médecine environnementale.

Tous ces points indiquent qu'il est important d'aborder ces sujets au vu de leur complexité et de leurs effets étendus et conséquents. Malgré le relatif manque de solutions par rapport aux PFAS, aborder ce sujet pourrait aussi être une opportunité de parler de médecine environnementale avec les patients. Cela pourrait également permettre d'aborder le sujet d'autres perturbateurs endocriniens, dans le but de réduire ce fameux effet cocktail.

2. Forces de l'étude

L'un des principales forces de cette étude est qu'elle s'est déroulée à un moment clé de la polémique sanitaire autour des PFAS. Les avis des médecins généralistes ont pu être recueillis juste avant le lancement de divers biomonitorings en Wallonie et ce qui a pu mettre en évidence leur méconnaissance du sujet. Pourtant, c'est à eux que l'on demandera par la suite d'éventuellement suivre les patients dont les taux sanguins se seront révélés trop hauts.

Les interviews ont principalement été effectuées chez des médecins exerçant dans des zones concernées par la contamination de l'eau potable par les PFAS, donc directement concernés par la problématique.

3. Limites et biais

Il existe plusieurs limites dans ce travail.

Ainsi, un biais de sélection de l'échantillon existe très probablement : en effet neuf médecins généralistes ont accepté de répondre aux questions, ce qui n'est bien entendu pas représentatif de l'avis des médecins généralistes wallons dans leur entièreté. Les analyses se basant uniquement sur les personnes ayant participé de manière volontaire,

il n'est pas possible de savoir s'il existe des différences entre les individus ayant répondu et ceux n'ayant pas répondu. Les extrapolations réalisées dans la partie interprétation des résultats de ce travail sont donc à nuancer. De plus, aucun témoignage n'a pu être recueilli en région de Liège et du Luxembourg, ce qui représente un manque de données d'une partie de la région étudiée. Il est également possible que certains d'entre eux ont accepté de témoigner par intérêt pour le sujet, et que d'autres aient refusé par juste manque d'intérêt, ce qui a peut-être favorisé certains profils de médecins généralistes plutôt que d'autres.

Ensuite, bien que les interviews soient restées anonymes, les questions ouvertes et l'incitation à développer les réponses des participants a pu entraîner un biais de désirabilité de la part des répondants. En effet, les participants restant subjectifs, il se peut que leurs réponses ne reflètent pas forcément leur réalité de pratique.

Aussi, le sujet étant relativement neuf, aucun article n'a pu être trouvé concernant le ressenti des médecins généralistes par rapport à la problématique des PFAS, ne permettant pas de comparer ces résultats à d'autres études sur ce sujet. Cependant, des guidelines américaines ont été consultées ⁽¹⁶⁾. Elles ont été récemment extrapolées en Belgique (voir point 2.5. *Recommandations du conseil scientifique indépendant*), ce qui permet d'avoir une base théorique sur laquelle s'appuyer.

Enfin, un biais d'interprétation est toujours possible, ayant par exemple mal compris une réponse d'un participant ou l'ayant interprété de la mauvaise façon.

4. Implications pratiques

Ce travail met en lumière les difficultés auxquelles font face les généralistes wallons par rapport à la problématique nouvelle de la contamination de l'eau par les PFAS. Celles-ci, multiples et variées, seront utiles à désamorcer afin que la gestion de cette crise sanitaire inclue également les médecins généralistes, maillons essentiels en matière prévention pour les patients.

Il apparaît qu'en règle générale, le médecin généraliste reste peu formé concernant les perturbateurs endocriniens, et l'est encore moins au sujet des PFAS. Le médecin généraliste wallon est en attente d'informations claires sur le sujet, et est désireux de délivrer un message commun à leurs patientèles.

A l'avenir, si de plus en plus de patients bénéficient d'un biomonitoring de leur taux sanguin de PFAS, ce qui est semble être une tendance qui s'annonce, le médecin généraliste devrait être impliqué et informé pour pouvoir suivre leurs patients de la manière la plus adéquate, tout en recevant des informations claires des autorités sanitaires sur le sujet.

5. Perspectives

Ce travail aborde un sujet neuf en Belgique francophone et est donc très loin d'être exhaustif. Il faudrait accentuer la formation au sujet des PFAS, à la fois lors de la formation de base mais également lors de formations continues. Aussi, les études concernant la contamination de notre population doivent être encouragées, afin de de mieux comprendre les implications de ce phénomène.

En outre, à l'avenir, de nouvelles études pourraient se révéler très intéressantes au vu des multiples recherches en cours sur les implications sanitaires des PFAS.

Recueillir l'avis des patients en la matière pourrait compléter ce travail, via une étude qualitative également. Cela pourrait aiguiller les médecins sur les attentes réelles de leur patientèle.

Lors de cette étude, le sujet du suivi des patients considérés à haut risque ($> 20\text{ng/L}$ de sang) n'a pas été abordé. De nouvelles études à ce sujet pourraient être instructives au vu du risque de surmédicalisation que cela représente, ainsi que les enjeux économiques et sociaux d'une telle surveillance.

Aussi, les enjeux de l'exposition des jeunes enfants aux PFAS via l'allaitement maternel pose de multiples questionnements. Une recherche de littérature exhaustive sur le sujet pourrait se révéler enrichissante. Une proposition intéressante de la SSMG serait de pouvoir proposer aux femmes allaitantes de doser les PFAS dans leur lait maternel ⁽²⁴⁾.

Enfin, il serait intéressant de comparer cette étude avec des résultats recueillis après le déroulement des divers biomonitorings.

Conclusion

La contamination de l'eau potable par des perturbateurs endocriniens que sont les PFAS est un enjeu majeur de santé environnementale. L'eau étant un bien commun, consommé par tous, dans toutes les strates de la société, il est indispensable que celle-ci soit de qualité et sans danger.

Ce scandale sanitaire mérite toute l'attention des autorités et de la population, au vu des potentiels effets délétères de l'exposition aux PFAS. Le devoir du médecin généraliste, en tant qu'interlocuteur de confiance pour le patient, est d'informer ses patients sur ce qui pourrait potentiellement nuire à sa santé, et par conséquent, il doit pouvoir être capable de lui fournir des informations et des solutions fiables et pratiques concernant les PFAS.

Les interviews réalisées dans ce travail montrent un souhait d'apporter un avis commun et basé sur des données scientifiques. Une fiche synthèse résumant les points clés de la problématique des PFAS pourrait être une solution intéressante, afin de transmettre facilement les informations aux médecins d'abord, puis aux patients. Celle-ci pourrait être communiquée par les autorités de santé via des canaux de communication fiables et consultés par tous.

Face à ce sujet émergent, il est important que les autorités sanitaires fournissent une information détaillée concernant la contamination par les PFAS de l'eau potable et proposent une prise en charge/bilan en fonction des taux sanguins de PFAS retrouvés dans la population grâce aux études en cours de biomonitoring. Une communication claire semble essentielle afin d'encourager les patients et les médecins à aborder le sujet des PFAS et des autres perturbateurs endocriniens en consultation.

Bibliographie

1. E. Morimont, and al. « Polluants éternels, le silence coupable », RTBF, diffusé pour la première fois le 8 novembre 2023, <https://auvio.rtbf.be/media/investigation-polluants-eternels-le-silence-coupable-3115832>.
2. Jian, J.-M., Chen, D., Han, F.-J., Guo, Y., Zeng, L., Lu, X., & Wang, F. (2018). A short review on human exposure to and tissue distribution of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). *Science of The Total Environment*, 636, 1058-1069. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.380>
3. Evich, M. G., Davis, M. J. B., McCord, J. P., Acrey, B., Awkerman, J. A., Knappe, D. R. U., Lindstrom, A. B., Speth, T. F., Tebes-Stevens, C., Strynar, M. J., Wang, Z., Weber, E. J., Henderson, W. M., & Washington, J. W. (2022). Per- and polyfluoroalkyl substances in the environment. *Science*, 375(6580), eabg9065. <https://doi.org/10.1126/science.abg9065>
4. Brochure du site “Dr Coquelicot », ‘Comment réduire son exposition aux PFAS’, <https://docteurcoquelicot.com/guides-et-fiches/pfas-comment-reduire-son-exposition/>
5. Fenton, S. E., Ducatman, A., Boobis, A., DeWitt, J. C., Lau, C., Ng, C., Smith, J. S., & Roberts, S. M. (2020). *Per- and Polyfluoroalkyl Substance Toxicity and Human Health Review: Current State of Knowledge and Strategies for Informing Future Research*.
6. Global Forum on the environment dedicated to Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS), *OECD work on PFAS*, 12-13 février 2024.
7. Winquist, A., Lally, C., Shin, H.-M., & Steenland, K. (2013). Design, Methods, and Population for a Study of PFOA Health Effects among Highly Exposed Mid-Ohio Valley Community Residents and Workers. *Environmental Health Perspectives*, 121(8), 893-899. <https://doi.org/10.1289/ehp.1206450>
8. Jian, J.-M., Chen, D., Han, F.-J., Guo, Y., Zeng, L., Lu, X., & Wang, F. (2018). A short review on human exposure to and tissue distribution of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). *Science of The Total Environment*, 636, 1058-1069. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.380>
9. Kim, S., Thapar, I., & Brooks, B. W. (2021). Epigenetic changes by per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Environmental Pollution*, 279, 116929. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116929>
10. LaKind, J. S., Naiman, J., Verner, M.-A., Lévêque, L., & Fenton, S. (2023). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in breast milk and infant formula : A global issue. *Environmental Research*, 219, 115042. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.115042>
11. Timmermann, A., Avenbuan, O. N., Romano, M. E., Braun, J. M., Tolstrup, J. S., Vandenberg, L. N., & Fenton, S. E. (2023). Per- and Polyfluoroalkyl Substances and Breastfeeding as a Vulnerable Function : A Systematic Review of Epidemiological Studies. *Toxics*, 11(4), 325. <https://doi.org/10.3390/toxics11040325>
12. Pauluis J., Webinaire sur les PFAS, site de la SSMG, 23 novembre 2023, <https://www.ssmg.be/wp-content/uploads/Cellules-spec/Environnement/PFAS/231123-Webinaire-pFAS-Slides.pdf>

13. Vandenberg, L. N., Colborn, T., Hayes, T. B., Heindel, J. J., Jacobs, D. R., Jr, Lee, D. H., Shioda, T., Soto, A. M., vom Saal, F. S., Welshons, W. V., Zoeller, R. T., & Myers, J. P. (2012). Hormones and endocrine-disrupting chemicals: low-dose effects and nonmonotonic dose responses. *Endocrine reviews*, 33(3), 378–455. <https://doi.org/10.1210/er.2011-1050>
14. Conseil scientifique indépendant, SPW, Ressources naturelles et Environnement, (juin 2024), *Valeurs-seuils santé proposées par le CSI*, https://www.ssmg.be/wp-content/uploads/Cellules-spec/Environnement/PFAS/2024_06_21_Recommandations_CSI.pdf
15. Cleeren S., De Munck S., FAQ sur les pFAS à l'attention des médecins généralistes, dernière mise à jour le 25/06/2024), https://www.ssmg.be/wp-content/uploads/Cellules-spec/Environnement/PFAS/240625_FAQ_PFAS_v2.pdf
16. Committee on the Guidance on PFAS Testing and Health Outcomes, Board on Environmental Studies and Toxicology, Board on Population Health and Public Health Practice, Division on Earth and Life Studies, Health and Medicine Division, & National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2022). *Guidance on PFAS Exposure, Testing, and Clinical Follow-Up* (p. 26156). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26156>
17. Herkert, N. J., Merrill, J., Peters, C., Bollinger, D., Zhang, S., Hoffman, K., Ferguson, P. L., Knappe, D. R. U., & Stapleton, H. M. (2020). Assessing the Effectiveness of Point-of-Use Residential Drinking Water Filters for Perfluoroalkyl Substances (PFASs). *Environmental Science & Technology Letters*, 7(3), 178-184. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.0c00004>
18. Lee, T., Speth, T. F., & Nadagouda, M. N. (2022). High-pressure membrane filtration processes for separation of Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Chemical Engineering Journal*, 431, 134023. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.134023>
19. Société Wallonne des eaux. L'eau et les PFAS, que faut-il savoir ? <https://www.swde.be/fr/leau-et-les-pfas-que-faut-il-savoir>, consulté le 12/04/2025
20. ISSeP. Biomonitoring humain spécifique PFAS (BMH-PHAS). <https://www.issep.be/biomonitoring-sur-les-pfas/>, consulté le 12/04/2025.
21. ISSeP. Biomonitoring PFAS : de nouvelles prises de sang proposées suite à une sous-estimation des résultats. <https://www.issep.be/events/event/biomonitoring-pfas-de-nouvelles-prises-de-sang-proposees-suite-a-une-sous-estimation-des-resultats/>, consulté le 12/04/2025.
22. PFAS : la norme de 100ng/L dans l'eau de distribution entre en vigueur. <https://www.wallonie.be/fr/actualites/pollution-aux-pfas-en-province-de-hainaut-etat-de-la-situation#:~:text=Le%20Gouvernement%20wallon%20a%20adopt%C3%A9,mol%C3%A9cules%20perfluor%C3%A9es%20qui%20la%20composent>, publié le 9/11/2023, mis à jour le 21/02/2025, consulté le 12/04/2025.
23. Sankar, M.J.; Sinha, B.; Chowdhury, R.; Bhandari, N.; Taneja, S.; Martinez, J.; Bahl, R. Optimal breastfeeding practices and infant and child mortality: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015, 104, 3–13.

24. Pauluis P., PFAS, allaitement et Santé Publique – Communiqué de Presse. *Site du Dr Coquelicot*. 3/07/2024, consulté le 22/04/2025. <https://docteurcoquelicot.com/cp-pfas/>
25. Chambial, P., Thakur, N., Kushawaha, J., & Kumar, R. (2025). Per- and polyfluoroalkyl substances in environment and potential health impacts: Sources, remediation treatment and management, policy guidelines, destructive technologies, and techno-economic analysis. *Science of The Total Environment*, 969, 178803. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178803>.