

Université de Poitiers
Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2016

Thèse n°

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

Présentée et soutenue publiquement
Le 15 novembre 2016 à Poitiers
Par Stéphanie SARRAUDE

L'utilisation, en soins primaires, d'un auto-questionnaire validé sur la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique, permet-elle d'améliorer la prise en charge environnementale de son asthme ?

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Jean Claude MEURICE

Membres : Monsieur le Professeur José GOMES
Madame le Docteur Julie MULLIEZ-PETITPAS
Madame le Docteur Véronique DIAZ

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Christophe BONNET

Le Doyen,

Faculté de Médecine et de Pharmacie

Année universitaire 2015 - 2016

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

AGIUS Gérard, bactériologie-virologie (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
ALLAL Joseph, thérapeutique
BATAILLE Benoît, neurochirurgie
BRIDOUX Frank, néphrologie
BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
CARRETIER Michel, chirurgie générale
CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
CHRISTIAENS Luc, cardiologie
CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
DEBIAIS Françoise, rhumatologie
DROUOT Xavier, physiologie
DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
EUGENE Michel, physiologie (**surnombre jusqu'en 08/2016**)
FAURE Jean-Pierre, anatomie
FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
GILBERT Brigitte, génétique
GOMBERT Jean-Marc, immunologie
GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion
GUILLET Gérard, dermatologie
GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
HADJADJ Samy, endocrinologie et maladies métaboliques
HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
HERPIN Daniel, cardiologie
HOUETO Jean-Luc, neurologie
INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
JABER Mohamed, cytologie et histologie
JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
KEMOUN Gilles, médecine physique et réadaptation (**en détachement**)
KITZIS Alain, biologie cellulaire
KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
LELEU Xavier, hématologie
LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
MACCHI Laurent, hématologie
MARECHAUD Richard, médecine interne
MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire
MEURICE Jean-Claude, pneumologie
MIGEOT Virginie, santé publique
MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
NEAU Jean-Philippe, neurologie
ORIOU Denis, pédiatrie

PACCALIN Marc, gériatrie
PAQUEREAU Joël, physiologie (**jusqu'au 31/10/2015**)
PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
POURRAT Olivier, médecine interne (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire
RICHER Jean-Pierre, anatomie
RIGOARD Philippe, neurochirurgie
ROBERT René, réanimation
ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
ROBLOT Pascal, médecine interne
RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (**surnombre jusqu'en 08/2017**)
SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
THIERRY Antoine, néphrologie
THILLE Arnaud, réanimation
TOUGERON David, gastro-entérologie
TOURANI Jean-Marc, cancérologie
WAGER Michel, neurochirurgie

**Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens
Hospitaliers**

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

Professeur des universités de médecine générale

GOMES DA CUNHA José

Professeurs associés de médecine générale

BINDER Philippe
BIRAULT François
VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

ARCHAMBAULT Pierrick
BOUSSAGEON Rémy
FRECHE Bernard
GIRARDEAU Stéphane
GRANDCOLIN Stéphanie
PARTHENAY Pascal
VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

DEBAIL Didier, professeur certifié
JORDAN Stephen, maître de langue étrangère
SASU Elena, contractuelle enseignante

Professeurs émérites

DORE Bertrand, urologie (08/2016)
GIL Roger, neurologie (08/2017)
MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (08/2016)
MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (08/2017)
MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
(08/2017)
TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2018)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

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

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Jean Claude MEURICE, pour avoir accepté de présider le jury de ma thèse

A Monsieur le Professeur José GOMES, pour avoir accepté d'être membre du jury de ma thèse

A Madame le Docteur Julie MULLIEZ-PETITPAS pour avoir accepté d'être membre du jury de ma thèse

A Madame le Docteur Véronique DIAZ, pour avoir accepté d'être membre du jury de ma thèse

A Christophe BONNET, pour la confiance accordée, pour son écoute et sa disponibilité tout au long de ce travail

A mes parents, pour tous leurs sacrifices et pour leur soutien sans faille. Je ne vous remercierai jamais assez

A ma sœur jumelle Sandrine, merci pour tout. Merci de m'avoir supportée et soutenue pendant toutes mes études, merci pour les relectures, pour les moments de pauses et pour bien plus encore

A mon frère Thierry et ma sœur Karine, pour leurs encouragements et pour tous les bons moments passés ensemble

A mon meilleur ami Jean Pierre, merci d'avoir toujours été présent même dans les moments difficiles et merci d'avoir cru en moi

A Jean Jacques et Caroline, pour le temps passé à relire ma thèse et pour vos conseils avisés

Aux super-secrétaires Monique, Christine, Michèle et Chantal, pour avoir rappelé régulièrement aux médecins de remplir des questionnaires

A tous les médecins ayant accepté de participer à cette étude, merci du temps que vous y avez consacré.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	13
1. <u>Généralités</u>	13
a. Définition de la pollution de l'air intérieur et de l'asthme	13
b. Prévalences	14
c. Conséquences sociales	15
d. Coût socio-économique	16
i. De l'asthme	16
ii. De la pollution de l'air intérieur	17
2. <u>Liens de causalité entre la pollution de l'air intérieur de l'habitat et l'asthme</u>	17
a. Fumée de tabac environnementale	17
b. Allergènes d'animaux ou insectes	17
c. Les moisissures	18
d. Les composés organiques volatils	18
i. Définition	18
ii. Produits issus des matériaux de construction	19
iii. Produits issus des peintures	19
e. Les produits ménagers et à base de chlore	20
f. Aération et ventilation	20
g. Température et hygrométrie	20
3. <u>Implication des pouvoirs publics et législation</u>	21
a. Création de l'observatoire de la qualité de l'air intérieur	21
b. Les valeurs guides de qualités de l'air intérieur	21
c. Plan Asthme	22
d. Décret de loi 2011-1728 du 02/12/2011	22
e. Décret de loi 2012-14 du 05/01/2012	23
f. Mesures concernant la pollution de l'air intérieur de l'habitat	23
i. Livret INPES	23
ii. Réglementation des matériaux de construction	23
iii. Tests de dépistage	24
4. <u>Présentation de la thèse de Sabrina LE MATOCH</u>	25
a. Constat	25
b. Question de recherche	25
c. Méthode	25
d. Auto-questionnaire final	26
METHODOLOGIE	27

1. <u>Contexte et intérêt de l'étude</u>	27
2. <u>Objectifs de l'étude</u>	27
a. Objectif principal	27
b. Objectifs secondaires	27
3. <u>Question de recherche</u>	28
4. <u>Type d'étude</u>	28
5. <u>Construction des questionnaires de validation</u>	28
a. Questionnaire parental	28
b. Questionnaire médical	29
6. <u>Modalités d'enquête et de recueil</u>	29
7. <u>Sélection des participants</u>	30
a. Médecins	30
b. Enfants	32
i. Critères d'âge	32
ii. Taille de l'échantillon	32
iii. Critères d'exclusion	32
8. <u>Le temps de recrutement des participants</u>	32
9. <u>Les données nominatives</u>	33
10. <u>Les tests statistiques utilisés</u>	33
RESULTATS	34
1. <u>Caractéristiques des enfants</u>	34
2. <u>Caractéristiques des médecins</u>	34
3. <u>Participation des médecins à l'étude</u>	36
4. <u>Les résultats de l'auto questionnaire</u>	37
5. <u>Les résultats du questionnaire d'évaluation des parents</u>	38
a. Les connaissances déclarées sur la PAI	38
b. L'apprentissage de connaissances par l'auto-questionnaire	42
c. La modification des habitudes envisagée	42
6. <u>Les résultats du questionnaire d'évaluation des médecins</u>	43
a. Dépistage d'une PAI	44

b. Modification de prise en charge	44
c. Pertinence de l'auto-questionnaire	45
d. Utilisation envisagée dans leur pratique médicale	45
7. <u>Les variables croisées</u>	47
a. Concernant les parents	47
b. Concernant les médecins	50
DISCUSSION	54
1. <u>A propos de la méthode</u>	54
a. Le type d'étude	54
b. Les questionnaires de validation	55
c. La sélection des participants	55
2. <u>Les biais de l'étude</u>	55
a. Biais liés à la formulation de certaines questions du questionnaire de validation des parents	55
b. Biais liés au recrutement des médecins	56
3. <u>Les difficultés de l'étude</u>	56
a. Le recrutement d'un nombre suffisant de médecins	56
b. Un recrutement suffisant d'enfants	57
4. <u>A propos des résultats</u>	58
5. <u>L'intérêt des résultats</u>	61
CONCLUSION	62
BIBLIOGRAPHIE	64
ANNEXES	69
RESUME	86
SERMENT	87

LISTE DES ABREVIATIONS

ANSES :_agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

CCTIRS : Comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé)

CIRC : centre de recherche international sur le cancer

CLI : concentration limite d'intérêt

CM2 : cours moyen 2ieme année

COFRAC : comité français d'accréditation

COV : composé organique volatil

CREDES : centre de recherche, d'études et de documentation en économie de la santé (devenu IRDES)

FMC : formation médicale continue

FTE : fumée de tabac environnementale

HAS : Haute autorité de santé

INPES : institut national d'éducation et de prévention pour la santé

INSEE : institut national de la statistique et des études économiques

INSERM : institut national de la santé et de la recherche médicale

InVS : institut de veille sanitaire

IRDES : institut de recherche et de documentation en économie de la santé

OMS : organisation mondiale de la santé

ORS : observatoire régional de santé

OQAI : observatoire de la qualité de l'air intérieur

PAI : pollution de l'air intérieur

PM : particules

PMSI CO : programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie et obstétrique

PNSE : plan national santé environnement

PVC : polychlorure de vinyle

QAI : qualité de l'air intérieur

VGAI : valeurs guides de la qualité de l'air intérieur

WHO : world health organization

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Poids des maladies en fonction du nombre de journées perdues en raison d'un handicap	69
ANNEXE 2 : Sélection et élaboration des concentrations limites d'intérêt	70
ANNEXE 3 : Principales sources de pollution et effets sur la santé selon l'observatoire de la qualité de l'air	71
ANNEXE 4 : Valeurs guides de qualité de l'air intérieur	72
ANNEXE 5 : Auto questionnaire de la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique	76
ANNEXE 6 : Auto-questionnaire de la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique (validé)	79
ANNEXE 7 : Lettre d'information de participation à un projet de thèse (pour les parents)	80
ANNEXE 8 : Lettre d'information de participation à un projet de thèse (pour les médecins)	81
ANNEXE 9 : Evaluation de l'auto-questionnaire de dépistage de la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique (pour les parents)	82
ANNEXE 10 : Evaluation de l'auto-questionnaire de dépistage de la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique (pour les médecins)	83
ANNEXE 11 : Résultats du questionnaire d'évaluation des parents	84
ANNEXE 12 : Résultats du questionnaire d'évaluation des médecins	85

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : Taux d'hospitalisation pour asthme selon l'âge et le sexe en Poitou-Charentes en 2009	15
FIGURE 2 : Coût total de l'asthme en France en 1994	16
FIGURE 3 : Prévalences de l'asthme en France en 2000	31
FIGURE 4 : Répartition géographique des enfants recrutés	34
FIGURE 5 : Répartition géographique des médecins ayant participé à l'étude	35
FIGURE 6 : Répartition des médecins participants selon le mode d'exercice	35
FIGURE 7 : Nombre d'enfant recruté par médecin sur l'échantillon final	36
FIGURE 8 : Pourcentage d'habitats testés présentant des taux de COV anormaux	37

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre tabac et asthme	38
TABLEAU 2 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre aération et asthme	39
TABLEAU 3 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre ventilation et asthme	39
TABLEAU 4 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre appareils de combustion utilisés et asthme	40
TABLEAU 5 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre température du logement et asthme	40
TABLEAU 6 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre humidité et asthme	41
TABLEAU 7 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre la présence d'animaux domestiques et l'asthme	41
TABLEAU 8 : Réponses des parents sur les connaissances du lien entre l'asthme et l'utilisation de certains produits d'intérieur	42
TABLEAU 9 : Répartition des réponses concernant l'apprentissage de facteurs de PAI favorisant la survenue de l'asthme	42
TABLEAU 10 : Réponses des parents sur la modification de comportement envisagée suite à l'auto-questionnaire	43
TABLEAU 11 : Réponses des médecins sur l'utilité dans le dépistage de la PAI	44
TABLEAU 12 : Réponses sur la modification de prise en charge médicale envisagée	44
TABLEAU 13 : Réponses des médecins sur la pertinence de l'utilisation de l'auto-questionnaire	45
TABLEAU 14 : Réponses des médecins sur l'utilisation envisagée	46

de l'auto-questionnaire en pratique de soins primaires

TABLEAU 15 : Tableau de croisement des variables apprentissage et lacunes **47**

TABLEAU 16 : Tableau de croisement des variables lacunes et changement
de comportement **48**

TABLEAU 17 : Tableau de croisement des variables lacunes et utilisation
de produits contenant du chlore **49**

TABLEAU 18 : Tableau de croisement des variables habitude de prise en
charge et dépistage **51**

TABLEAU 19 : Tableau de croisement des variables habitude et modification
de prise en charge envisagée **52**

TABLEAU 20 : Tableaux de croisement des variables habitudes et pertinence
du questionnaire **52**

INTRODUCTION

1. Généralités

Les enfants passent en moyenne 80% à 90% de leur temps dans des environnements intérieurs, que ce soit au domicile, dans les écoles, les centres de loisirs ou les crèches. La qualité de l'air intérieur (QAI) notamment de l'habitat paraît donc essentielle d'un point de vue de la santé.

a. Définition de la Pollution de l'Air Intérieur (PAI) et de l'asthme

La définition de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la pollution de l'air comme « la contamination de l'environnement intérieur ou extérieur par un agent chimique, physique ou biologique qui modifie les caractéristiques naturelles de l'atmosphère. Les appareils utilisés pour la combustion au sein des foyers, les véhicules automobiles, les établissements industriels et les feux de forêt sont des sources fréquentes de pollution atmosphérique. Les polluants les plus nocifs pour la santé publique sont notamment les matières particulaires, le monoxyde de carbone, l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. La pollution de l'air à l'extérieur comme à l'intérieur entraîne entre autres des maladies respiratoires qui peuvent être mortelles. »

Parmi les maladies respiratoires, nous nous intéresseront plus particulièrement à l'asthme, principale maladie pulmonaire associée à la pollution de l'air intérieur (PAI) [1].

L'asthme est une maladie inflammatoire chronique des voies respiratoires caractérisée par une hyperréactivité des muqueuses bronchiques et dont l'étiologie est encore mal connue. Elle se manifeste par des symptômes variables, le plus souvent par des sifflements, une gêne respiratoire ou bien par une toux, qui surviennent plus volontiers la nuit et peuvent être causés ou déclenchés par de nombreux facteurs : caractère héréditaire, facteurs de risques endogènes (hormonaux, psychologiques, digestifs) et exogènes (allergènes, exercice physique, pollution atmosphérique, tabagisme,

facteurs météorologiques, virus). Le traitement de l'asthme a pour objectif la suppression ou la réduction de ces symptômes, et repose d'une part sur une prise en charge globale du malade associant l'éviction des facteurs déclenchant les crises, la prise de médicaments de manière quotidienne (traitement de fond en cas d'asthme persistant) ou seulement à la demande (en cas d'asthme intermittent), et d'autre part sur l'éducation thérapeutique.

b. Prévalences

Dans le monde, on estime qu'il y a plus de 300 millions de personnes souffrant d'asthme. Selon le document de l'OMS qui évalue le poids des maladies en fonction du nombre de journées perdues en raison d'un handicap (DALYs : disability adjusted life years), l'asthme apparaît en 25^{ième} position (ref Allergy 2004) [ANNEXE 1]. Cette maladie est présente partout dans le monde avec des prévalences variables et des taux de mortalités différents [2].

En 1998, plus de 3,5 millions de Français souffraient de cette maladie chronique, soit 5,8 % de la population. Le rapport de l'Institut de Recherche et de Documentation en Economie de la Santé (IRDES) publié en 2011 [3] retrouvait en 2006 une population de 6,25 millions de personnes en France métropolitaine qui déclaraient avoir souffert d'asthme à un moment quelconque de leur vie. Parmi eux, 4,15 millions continuaient à en souffrir, soit 6,7 % de la population. Plusieurs études multicentriques internationales de prévalence de l'asthme mettent en lumière une telle tendance à l'augmentation dans les pays industrialisés. Parmi elles, on peut citer par exemple chez l'enfant, l'enquête ISAAC (International Study on Asthma and Allergies in Childhood) qui étudie l'asthme mais aussi les rhinites et les allergies. [4]

La surveillance de la prévalence de l'asthme en France est coordonnée par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) via des enquêtes nationales. Citons cette étude intitulée « Évolution de la prévalence de l'asthme chez l'enfant en France : enquêtes nationales de santé en milieu scolaire 2003-2008 », publiée en 2014, réalisée sur 3 groupes d'âge scolaire (grande section de maternelle, CM2, troisième) avec des études lancées tous les 6 ans par tranche d'âge. [5] Résultats : la prévalence de l'asthme était de 14% en CM2 et de 16% en troisième. Pour chaque niveau scolaire, la prévalence des sifflements dans l'année écoulée était de 10%. Par rapport aux précédentes enquêtes,

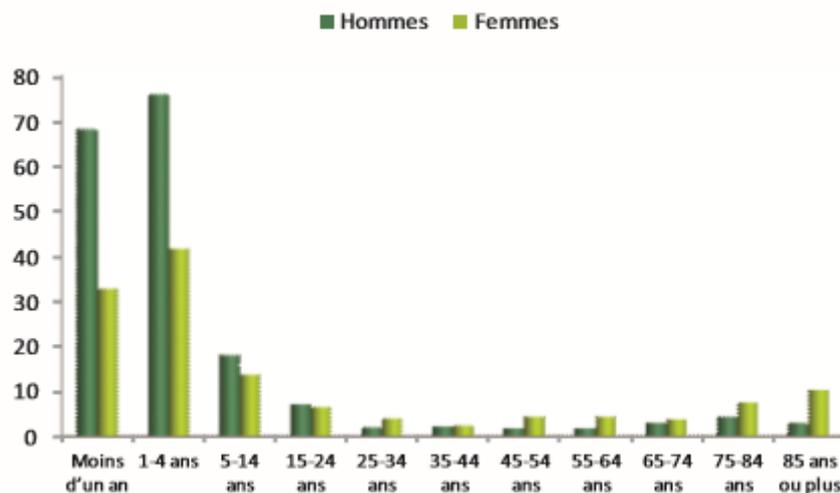
on observait une augmentation de la prévalence cumulée de l'asthme et de la prévalence au cours de l'année écoulée de certains symptômes d'asthme.

c. Conséquences sociales

L'asthme est une des premières causes d'absentéisme chez l'enfant, une étude réalisée aux Etats Unis a montré que les symptômes nocturnes d'asthme avaient un impact notable non seulement sur l'absentéisme scolaire et sur les performances de l'enfant, mais aussi sur l'absentéisme au travail des parents [6].

Les hospitalisations pour asthme sont beaucoup plus fréquentes chez les jeunes enfants avec tout le retentissement familial qui en découle. Les données recueillies par le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information en Médecine, Chirurgie et Obstétrique (PMSI MCO) par l'Observatoire Régional de la Santé du Poitou Charentes en 2009, le montrent clairement.

Taux d'hospitalisation pour asthme selon l'âge et le sexe en Poitou-Charentes en 2009 (pour 10 000 habitants)



Sources : Pmsi MCO, Insee 2008

Exploitation ORS Poitou-Charentes

Figure 1 : taux d'hospitalisation pour asthme selon l'âge et le sexe en Poitou-Charentes en 2009

Enfin, la qualité de vie des enfants asthmatiques symptomatiques est altérée, non seulement du point de vue de l'activité scolaire mais aussi de la pratique du sport et des loisirs, des relations familiales [7].

d. Coût socio-économique

i. De l'asthme

L'asthme représente un coût majeur en matière d'économie. Le ministère de la santé dans son rapport du « Programme d'actions, de prévention et prise en charge de l'asthme 2002-2005 » [8] faisait état de la progression des dépenses engendrées : le montant total des dépenses médicales et sociales de l'asthme était évalué à 7 milliards de francs (1,1 milliard d'euros) en 1994 réparti ainsi :

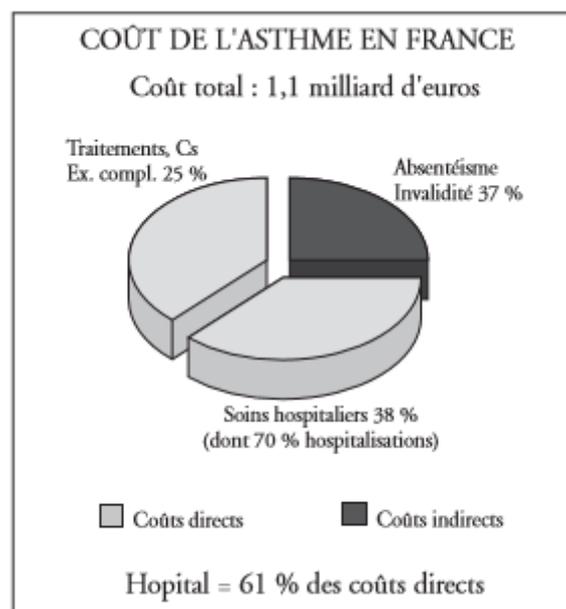


Figure 2 : Coût total de l'asthme en France en 1994

Selon ce même rapport, ces dépenses sont estimées à 1,5 milliards d'euros, en 2001, dont 608 millions d'euros de remboursement de traitement liés à l'asthme.

En 2007, l'estimation de ces remboursements augmente à 969 millions d'euros [9].

ii. De la pollution de l'air intérieur

Plus récemment, l'étude menée par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) publiée en avril 2014 estimait le coût socio-économique des PAI à 19 milliards d'euros par an avec comme polluants retenus le benzène, le radon, le monoxyde de carbone, le Trichloroéthylène, les particules de fumée de tabac [10].

2. Liens de causalité entre la PAI et l'asthme

De nombreuses études ont montré le lien qui existe entre les polluants de l'air intérieur et l'asthme des enfants.

a. La Fumée de Tabac Environnementale (FTE)

La FTE est considérée comme le principal polluant des milieux intérieurs, comme nous pouvons le retrouver dans l'ouvrage « Allergies et environnement intérieur : Risques et prévention » de DE BLAY Frédéric et al., paru en 2005 [11].

En 2010, dans une revue de la littérature regroupant l'ensemble des résultats d'études épidémiologiques, Joachim HEINRICH démontre le lien entre l'exposition à la FTE et l'apparition de l'asthme dans l'enfance [12].

La FTE augmente la fréquence des crises d'asthme et leurs sévérités, ainsi que la consommation de soins [13].

b. Les allergènes d'animaux ou insectes

Parmi les polluants biologiques, il existe un lien de causalité entre une exposition aux allergènes de chats, de chiens, d'acariens, de blattes et l'expression clinique de l'asthme chez les personnes sensibilisées à l'allergène correspondant [14].

c. Les moisissures

L'étude de FISK et al, en 2007, a mis en évidence une augmentation de 30 à 50 % de diagnostic d'asthme pour les individus vivant dans une maison humide avec des moisissures. Cette augmentation a été constatée chez les adultes et les enfants [15].

Habiter dans une maison humide ou en présence de moisissures présente un risque élevé de développer de l'asthme chez l'enfant [12, 16].

d. Les Composés Organiques Volatils (COV)

i. Définition

Le vocable COV recouvre une grande variété de substances chimiques ayant pour point commun d'être des composés du carbone et d'être volatils à température ambiante. Ceux-ci peuvent être regroupés au sein de grandes familles définies en fonction de leur formule chimique.

La Directive européenne du 11 mars 1999, relative à la réduction des émissions de COV dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations, donne les définitions suivantes « composé organique volatil (COV) : tout composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15 K ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières. Aux fins de la présente directive, la fraction de crésote qui dépasse cette valeur de pression de vapeur à la température de 293,15 K est considérée comme un COV » [17].

Plus de 500 COV ont été décelés dans l'environnement intérieur comprenant des substances des différentes familles. Les émissions sont générées par des éléments très divers, tels que : les matériaux de construction, les meubles, les produits de traitement et de décoration, les produits d'entretien, les cosmétiques, les carburants, les combustions de gaz, fuel, bois, charbon et tabac, ou l'activité culinaire. Dans l'environnement intérieur, le nombre de COV est plus important que dans l'environnement extérieur et leur niveau de concentration est, d'une façon générale, nettement plus élevé [18].

Dans le rapport de l'ANSES édité en juin 2015, intitulé « Expertise en appui à l'étiquetage des produits d'ameublement » [19], on décompte plus de 661 substances

émises par les produits d'ameublement. Parmi elles, 31 substances prioritaires ont été retenues devant leur potentiel cancérigène et les concentrations fréquemment retrouvées, selon le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) et le CLP (Classement de l'union européenne= Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures, 1272/2008/CE).

Pour ses 31 COV, une proposition de Concentrations Limites d'Intérêt (CLI) est éditée. [ANNEXE 2] Une CLI est considérée comme une concentration limite dont l'objectif est de prévenir la survenue d'effets sanitaires lors d'une exposition à long terme à des émissions de COV issus de produits de consommation, dont les matériaux de construction et de décoration. Une CLI est construite pour chaque composé individuel.

Plusieurs études [20 ;21 ;22] ont montré une association significative entre l'exposition aux COV et le développement de l'asthme chez l'enfant. Plus précisément, un lien entre les taux de formaldéhyde dans l'habitat et l'asthme de l'enfant a été retrouvé dans d'autres études [22 ; 23 ; 24].

ii. Produits issus des matériaux de construction

Une étude a été publiée en 2008 par JAAKKOLA et KNIGHT sur le lien entre les émissions de phtalates provenant de matériaux en PVC et le risque d'asthme et d'allergie chez les enfants [25]. L'étude de LARSSON et al. publiée en 2010, a mis en évidence une association entre la présence de sol en PVC dans la maison et l'incidence de l'asthme chez les enfants [26].

iii. Produits issus des peintures

Certaines activités en particulier la peinture ou les activités de re-décoration sont sources importantes de COV. Six études menées chez l'enfant ont observé une association entre la rénovation ou la peinture et l'asthme ou symptômes asthmatiques [12].

e. Produits ménagers et à base de chlore

Les produits de nettoyage représentent une autre source de pollution de l'air intérieur importante. Les agents désinfectants constituent le groupe le plus dangereux des agents de nettoyage pour les voies respiratoires. L'asthme des professionnels du nettoyage est connu [27]. En 2007, une grande étude européenne multicentrique a montré qu'une utilisation fréquente des agents de nettoyage pour le ménage avait des effets néfastes sur l'apparition de l'asthme chez l'adulte [28].

Selon la synthèse de BERNARD et al publiée en 2008, il y a une corrélation entre la prévalence de l'asthme et la fréquentation des piscines chlorées [29].

f. Aération et ventilation

Une bonne aération et une bonne ventilation peuvent réduire les niveaux de polluants. Selon le guide de l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPES) [30], il est recommandé d'aérer 10 minutes par jour en ouvrant les fenêtres, hiver comme été.

L'isolation des bâtiments a rendu obligatoire la mise en place d'un système de ventilation mécanique pour tous les logements construits à partir de 1970. Il faut cependant souligner que plus 50% des logements ont un débit minimal extrait non réglementaire comme le montre cet état des lieux publié en 2009 [31].

Selon la revue de BREYSSE et al, plusieurs études ont montré une augmentation du risque d'asthme chez les enfants exposés au gaz de cuisson [32].

g. Température et hygrométrie

La température et l'hygrométrie sont deux facteurs déterminants de la prolifération de micro-organismes dans l'habitat. Ainsi la température préconisée est de 17°C dans les chambres, 19-20°C dans les autres pièces de vie, 23°C dans la salle de bain. Le taux d'humidité relative doit être compris entre 40 et 60% [33].

3. Implications des pouvoirs publics et législation

a. Création de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)

Devant l'importance grandissante de cette pathologie chronique que ce soit en termes de prévalence ou de coût socio-économique, les pouvoirs publics se sont de plus en plus impliqués avec la création en 2001 de l'OQAI.

L'OQAI a établi une liste des principaux polluants de l'air intérieur ainsi que leurs effets sur la santé. [ANNEXE 3]

Un autre des objectifs de l'OQAI est d'établir des Valeurs Guides de qualité de l'Air Intérieur (VGAI) en partenariat avec le Ministère de la Santé et l'INPES. Un premier rapport établi en 2007, puis mis à jour date de 2011 a retenu 11 polluants (Formaldéhyde, Monoxyde de carbone, Benzène, Naphtalène, Trichloroéthylène, Tétrachloroéthylène, Particules, Acide cyanhydrique, Dioxyde d'azote, Acroléine, Acétaldéhyde).

b. Les VGAI

Les VGAI proposées par l'OQAI constituent le socle initial visant à fixer des valeurs réglementaires de surveillance de la qualité de l'air intérieur. Elles sont fondées uniquement sur des critères sanitaires et sont de nature indicative. Ces valeurs sont exprimées sous forme de concentration dans l'air d'une substance chimique associée à un temps d'exposition. Les premières valeur-guide réglementées concerneront deux COV que sont le formaldéhyde et le benzène, tous les deux classés parmi les substances cancérigènes par le Centre International de Recherche sur le Cancer. A titre d'information, la valeur-guide pour le formaldéhyde est fixée à 30 µg/m³ pour une exposition de longue durée. Elle n'est entrée en vigueur que récemment le 1er janvier 2015 et son seuil sera abaissé à 10 µg/m³ au 1er janvier 2023. La valeur-guide pour le benzène est fixée à 5 µg/m³ pour une exposition de longue durée. Elle est entrée en vigueur le 1er janvier 2013 et a été abaissée à 2 µg/m³ au 1er janvier 2016.

[ANNEXE 4]

c. Plan « Asthme »

En France, la loi 2004-806 du 9 août 2004 [34] relative à la politique de santé publique a retenu l'asthme comme une priorité nationale et débouché sur la mise en place du « Plan Asthme » (Programme d'actions, de prévention et de prise en charge de l'asthme 2002-2005). L'objectif de celui-ci était de réduire la morbidité et la mortalité liées à la maladie, en améliorant et rationalisant les différentes composantes de sa prise en charge [35]. Le plan est aujourd'hui relayé par différents programmes, dont celui de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) [36] ou encore le programme « Capital Souffle » [37]. L'asthme s'inscrit également comme une thématique essentielle dans le plan pour l'amélioration de la qualité de vie des maladies chroniques 2007-201 [38], dans le Plan national santé environnement 2 (2009-2013) et 3 (2015-2019). [39 ; 40]

Une campagne pilote nationale de surveillance de la QAI dans les crèches et les écoles, a été menée par le Ministère du développement durable entre 2009 et 2011, dans 310 établissements, afin de définir le dispositif de surveillance de la QAI à mettre en place.

d. Le décret 2011-1728 du 02/12/2011

Le décret 2011-1728 du 02/12/2011 [34] de la loi Grenelle 2, relatif à la surveillance de la QAI dans certains établissements recevant du public, établit les conditions de surveillance et l'obligation progressive de surveiller périodiquement la QAI dans ces établissements. Les établissements recevant du public étant défini, selon le texte, comme tout établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans, centres de loisirs, établissement d'enseignement ou de formation professionnelle, établissements sanitaires et sociaux prenant en charge des mineurs.

Cependant, la mise en pratique d'une telle surveillance s'avère difficile. Une étude de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) en 2012 menée dans 6 villes (401 classes, 108 écoles primaires) avec 9615 enfants illustre cette difficulté. Cette étude qui représentait la partie française de l'étude ISAAC, a mesuré les principaux polluants et leur lien avec les rhinites et l'asthme. On notait que 30%

des enfants étaient exposés à des valeurs supérieures aux VGAI ou à celles éditées par l'OMS [41].

e. Le décret de loi 2012-14 du 05/01/2012

Le décret de loi 2012-14 du 05/01/2012 [34], relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuée au titre de surveillance de la QAI des établissements recevant du public (dernière mise en jour parue au Journal Officiel du 01/01/2016) instaure une surveillance tous les 7 ans, à la charge des établissements concernés, réalisée par des organismes accrédités par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC). Intervient un contrôle à 2 ans si un dépassement des VGAI est constaté pour les substances suivantes : Monoxyde de carbone, benzène, formaldéhyde sur 2 périodes différentes (septembre/octobre ou avril/mai).

f. Mesures concernant la PAI de l'habitat

Concernant le problème de la PAI de l'habitat, la prise de conscience est récente. Pour l'instant il n'existe pas de norme ou de dépistage généralisé. Il paraît donc essentiel d'informer et d'éduquer les parents sur les bons gestes de la vie de tous les jours.

i. Livret INPES

En 2009 le Ministère de la Santé et l'INPES ont édité, à ce propos, un livret intitulé « Guide de la pollution de l'air intérieur » [30]. Il délivre une information sur la définition de la pollution de l'air intérieur, les sources de polluants au domicile et les gestes quotidiens à privilégier.

ii. Règlementation des matériaux de construction

Des mesures gouvernementales ont été prises dans le plan Santé Environnement 2 (2009-2013) afin d'améliorer la qualité de l'air intérieur en limitant les sources de PAI. Elles favorisent des constructions plus saines, par une maîtrise des installations d'aération, de ventilation et de climatisation.

Depuis le 1er janvier 2012, les nouveaux produits de construction et de décoration destinés à un usage intérieur tels que les revêtements divers, les cloisons, ou les matériaux d'isolation, ne peuvent être mis sur le marché que s'ils comportent une étiquette relative aux émissions de polluants volatils. A terme, tous les produits vendus en France devront posséder une étiquette.

Les modalités de cet étiquetage ont été définies dans le décret n°2011-321 et l'arrêté du 19 avril 2011 [34] relatif à l'étiquetage des produits de construction, de revêtement de mur ou de sol, des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.

Le Plan de la qualité de l'air intérieur (2013), repris dans l'action 49 du Plan national Santé Environnement 3 (PNSE 3) (2015-2019), préconise de développer l'étiquetage pour les produits susceptibles d'émettre des polluants dans l'air intérieur et notamment « de rechercher un accord volontaire avec les professionnels du meuble pour aller vers une meilleure information des émissions de polluants volatils du mobilier, avec une priorité sur les meubles pour enfants ». Dans l'attente de l'entrée en vigueur de l'étiquetage obligatoire à l'horizon 2020, « un accord volontaire pourrait être négocié avec les fabricants et distributeurs de meubles, les principaux metteurs sur le marché du mobilier de bureau pour les institutions publiques [...] et les collectivités, avec comme objectif que 80 % des meubles pour enfants soient étiquetés.

De même, on assiste à une avancée réglementaire avec la mise en vigueur des protocoles et normes AFNOR (Association Française de Normalisation) sur la qualité des épurateurs d'air.

iii. Tests de dépistage

Depuis peu, sont commercialisés de nombreux tests de dépistage avec des systèmes de détecteur des principaux agents polluants, des systèmes de purificateurs d'air, ou des sonnettes d'alarmes connectées aux smartphones. Leur prix reste encore très élevé.

4. Présentation de la thèse de Sabrina LE MATOCH

a. Constat

Devant le lien mis en évidence entre la PAI et l'asthme des enfants, s'est posée la question de l'existence d'un outil de dépistage de la PAI chez l'enfant asthmatique. Il s'est avéré que quatre auto-questionnaires recherchant des polluants ou des sources de pollution de l'air intérieur existaient mais aucun n'avait fait l'objet d'une validation.

b. Question de recherche

Sabrina LE MATOCH a réalisé un travail de thèse intitulé : « Validation d'items d'un auto-questionnaire de dépistage de la pollution de l'air intérieur de l'habitat dans une population de 50 enfants asthmatiques vus en soins primaires ».

Le travail de cette thèse a été de créer un auto-questionnaire de dépistage de la PAI à partir de questionnaires déjà existants, et d'en valider les items par des mesures au domicile des enfants asthmatiques. [ANNEXE 5 auto questionnaire initial]

c. Méthode

La population étudiée regroupait 50 enfants asthmatiques âgés de 3 à 16 ans.

Une fois l'auto-questionnaire rempli par les parents, des mesures au domicile des enfants asthmatiques étaient réalisées afin de valider statistiquement certains items. Ont été privilégiées les mesures de certains paramètres et polluants pour lesquels la littérature scientifique montre que l'on peut être exposé dans l'habitat [42 ; 43].

Les paramètres mesurés pendant les visites des domiciles ont été les suivants :

1. Les allergènes d'acariens,
2. les moisissures,
3. Les COV : le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, le benzène, le limonène,
4. Les particules : PM10, PM 2.5,
5. Les paramètres physiques : la température et l'humidité,

6. Test de fonctionnement aux bouches de ventilation des logements équipés d'une ventilation mécanique.

Les allergènes de chats, chiens, rongeurs, blattes n'ont pas été mesurés pour des raisons de coût.

Le médecin traitant devait remplir un questionnaire sur l'asthme de l'enfant avec des questions telles que le type d'asthme, le traitement, etc.

d. Auto-questionnaire final

L'auto- questionnaire final [ANNEXE 6] montre les neuf items validés statistiquement.

Après la validation statistique de ces 9 items, il paraissait intéressant de voir l'intérêt de l'utilisation de cet auto-questionnaire dans la pratique de la consultation en médecine générale. Permet-il de dépister une PAI non connue ou non reconnue, d'apporter une information aux parents et au médecin, et d'améliorer les connaissances des parents ? Le but final étant d'améliorer la prise en charge environnementale des enfants asthmatiques.

Nous avons ainsi formulé notre question de recherche : **L'utilisation, en soins primaires, d'un auto-questionnaire validé sur la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique, permet-elle d'améliorer la prise en charge environnementale de son asthme ?**

METHODOLOGIE

1. Contexte et intérêt de l'étude

Devant la mise en place d'un auto-questionnaire validé sur la pollution de l'air intérieur de l'habitat de l'enfant asthmatique, il nous a paru nécessaire de tester ce questionnaire dans la pratique des soins primaires afin de voir son intérêt.

Dans toutes les pathologies notamment chroniques, il est nécessaire de réaliser une prise en charge globale du patient. Dans ce contexte, la prise en charge de son environnement est partie intégrante de celle-ci.

La prise en charge environnementale a pour objectifs de permettre au patient, comme au médecin, de reconnaître un environnement éventuellement nocif, de le modifier et d'adapter la prise en charge médicale.

Selon la définition du rapport OMS-Europe publié en 1996, l'éducation thérapeutique du patient « vise à aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique. Elle fait partie intégrante et de façon permanente de la prise en charge du patient ».

2. Objectifs de l'étude

a. Objectif principal

L'objectif principal est de disposer d'un outil, utile et utilisable en soins primaires, permettant d'améliorer la prise en charge environnementale des enfants asthmatiques.

b. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires sont :

- Dépister une PAI non connue ou non reconnue,
- Informer les parents d'enfants asthmatiques et améliorer leurs connaissances,
- Disposer d'un outil reconnu utile par les praticiens et utilisable dans la pratique des consultations de médecine générale.

3. Question de recherche

L'utilisation, en soins primaires, d'un auto-questionnaire validé sur la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique permet-elle d'améliorer la prise en charge environnementale de son asthme ?

4. Type d'étude

Il s'agit d'une étude de validation sur une cohorte de 56 sujets.

5. Construction des questionnaires de validation

Nous avons construit les questionnaires afin de pouvoir évaluer l'utilisation de l'auto-questionnaire de S. LE MATOCH sur la PAI de l'habitat de l'enfant asthmatique.

a. Questionnaire parental [ANNEXE 9]

Pour les parents, nous avons voulu voir si le questionnaire permettait d'apporter des connaissances, de dépister une PAI non connue ou non reconnue et s'il entraînerait une modification des comportements dans le futur.

Pour cela nous avons repris les items de l'auto-questionnaire un à un et avons formulé les réponses sous la forme d'une échelle d'attitude type Likert afin de dégager différents degrés d'opinion. Nous avons repris les mêmes possibilités de réponses pour faciliter le travail statistique et de croisement des données. Les réponses proposées étaient : pas du tout – plutôt pas – plutôt oui – absolument.

En fin de questionnaire, nous avons posé une question sur la perception d'apprentissage de connaissances afin de croiser les données des items, et une question sur le changement de comportement envisagé.

b. Questionnaire médical [ANNEXE 10]

Dans ce questionnaire, nous avons utilisé le même type d'échelle de réponses avec les mêmes termes.

Les questions avaient plusieurs intérêts :

- Définir le type de médecin participant : habitude de prendre en charge des enfants asthmatiques, utilisation d'outil pour parler de prévention de l'asthme et de la PAI,
- Utilité du questionnaire dans le dépistage d'une PAI,
- Modification de la prise en charge du jeune patient asthmatique,
- Ressenti par rapport au questionnaire : pertinence de l'utilisation en soins primaires, utilisation ultérieure envisagée.

6. Modalités d'enquête et de recueil

La première phase a consisté à contacter de nombreux médecins généralistes afin de leur proposer de participer à l'étude. Cette phase était une phase d'information. Le contact se faisait soit par mail, soit par courrier, soit de vive voix pour les médecins que j'ai pu croiser lors de mes stages ou de mes remplacements.

Ils recevaient plusieurs documents :

- Un document explicatif sur l'étude, les objectifs et les modalités [ANNEXE 8],
- Un document d'information à l'attention des parents participants avec les explications nécessaires [ANNEXE 7],
- Un auto-questionnaire sur la PAI que le parent devait remplir lors d'une consultation de médecine générale, sans l'aide du médecin traitant. Il le remettait ensuite au médecin. [ANNEXE 6],
- Un questionnaire d'évaluation de l'auto-questionnaire pour les parents [ANNEXE 9],
- Un questionnaire d'évaluation de l'auto-questionnaire pour les médecins [ANNEXE 10],
- Une enveloppe timbrée pour le retour des documents à mon domicile.

La deuxième phase a consisté à recueillir les données des médecins et à les solliciter régulièrement pour leur participation.

Chaque médecin recevait initialement les documents nécessaires pour 3 enfants asthmatiques. Nous nous tenions à disposition pour envoyer des formulaires supplémentaires pour ceux recrutant plus d'enfants.

Je recevais soit en main propre, soit par courrier ou mail les résultats des auto-questionnaires et les deux questionnaires de validation (parents et médecins)

La troisième phase a consisté à analyser les données reçues et à faire une analyse statistique.

7. Sélection des participants

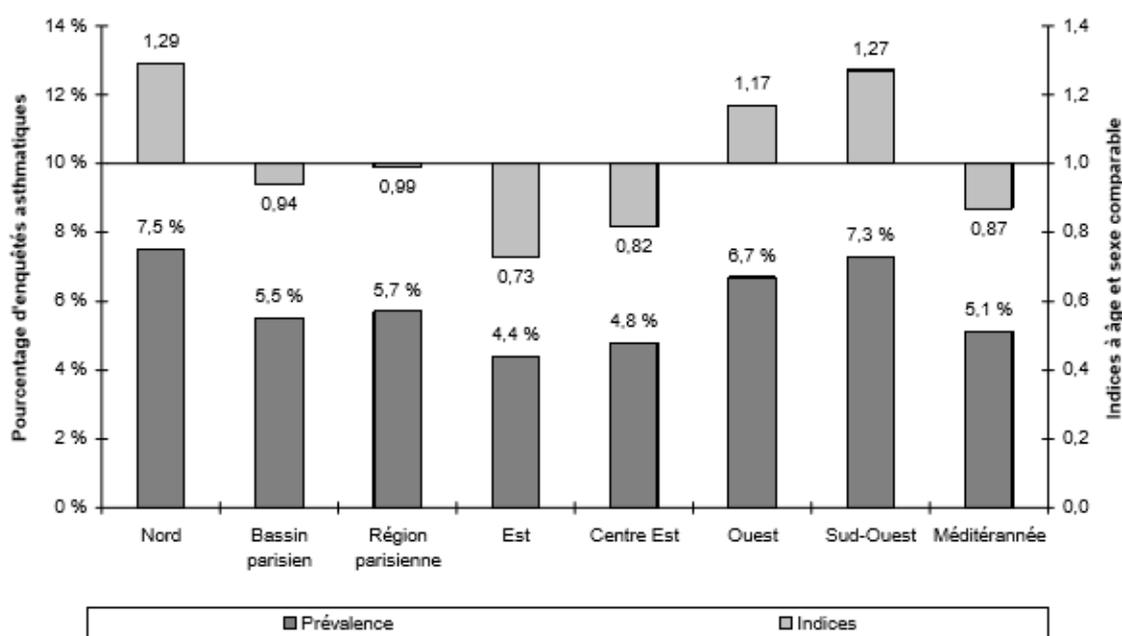
a. Médecins

Le recrutement des médecins s'est déroulé à partir d'octobre 2013. Il ne concernait que des médecins exerçant en médecine ambulatoire. Nous avons donc, dans un premier temps sélectionné des médecins de notre connaissance ou de connaissance de co-internes dans le Poitou-Charentes.

Dans un second temps, nous avons élargi le recrutement à l'ensemble des médecins enseignants du Poitou-Charentes et à certains médecins du Pays Basque que je connaissais et chez qui je commençais à remplacer. Nous les avons contactés par mail, téléphone, ou en personne pour leur proposer de participer à l'étude, en leur expliquant les modalités et les objectifs. Pour ceux ayant répondu favorablement, chacun d'eux a reçu un courrier contenant l'ensemble des documents cités plus haut.

Le territoire de recrutement, regroupant deux zones géographiques, ne devait pas être un problème puisque la prévalence de l'asthme est identique dans notre grande région de la Nouvelle Aquitaine et supérieure à la moyenne nationale comme l'a montré une étude de l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) en 2000. Cette étude retrouve une prévalence plus importante de l'asthme chez les enfants âgés de 5 à 6 ans dans le centre et le Sud-Ouest de la France [44].

De même, une enquête du Centre de Recherche, d'Etudes et de Documentation en Economie de la Santé (CREDES) publiée en 2000 [45] retrouvait de fortes disparités géographiques. Elles étaient certainement dues aux différences climatiques. La prévalence de l'asthme est plus élevée dans le Nord de la France avec 7,5 % (I.C.= [6,0 % - 8,9 %]) d'asthmatiques, dans l'Ouest de la France avec 6,7 % (I.C.= [5,7 % - 7,8 %]) d'asthmatiques et dans le Sud-Ouest avec 7,3 % (I.C.= [6,1 % - 8,3 %]).



Source : CREDES-ESPS 1998

Figure 3 : Prévalences de l'asthme en France en 2000

b. Enfants

i. Critères d'âge

Nous avons mené cette étude auprès de 56 enfants asthmatiques dans le Poitou Charentes et le Pays Basque. Nous avons demandé aux médecins généralistes de recruter des enfants asthmatiques âgés de 3 à 16 ans. Nous avons choisi cette tranche d'âge d'une part pour rester dans la même catégorie d'âge que la thèse réalisée pour mettre en place l'auto-questionnaire. D'autre part, comme cité dans le rapport de la Haute Autorité de Santé (HAS) édité en mars 2009 « Asthme de l'enfant de moins de 36 mois : diagnostic, prise en charge et traitement en dehors des épisodes aigus » [46], on ne retrouve pas dans la littérature internationale de définition consensuelle de l'asthme chez le nourrisson ou l'enfant de moins de 36 mois, ni même d'outil diagnostique de routine.

ii. Taille de l'échantillon

Afin de déterminer la taille d'échantillon souhaitable, nous nous sommes renseignés auprès d'une statisticienne, le Dr Sophie Pueyo. Pour cette spécialiste, il était souhaitable d'obtenir une population la plus grande possible pour avoir une force statistique suffisante, une cohorte d'au moins 100 enfants aurait été l'idéal. Cependant, nous nous sommes arrêtés à 56 au vu du délai et des difficultés rencontrées pour obtenir ce nombre de patients.

iii. Critères d'exclusion

Ont été exclus les enfants suivis par des pédiatres ou des pneumologues pour leur asthme.

8. Le temps de recrutement des participants

Le recrutement des enfants a débuté en octobre 2014. Initialement prévu pour 6 mois, par manque de participant, nous l'avons poussé jusqu'en février 2016. Les premiers questionnaires sont arrivés en février 2015, les derniers en janvier 2016.

9. Les données nominatives

Les données nominatives sont issues du parent participant. Elles concernaient uniquement l'âge de l'enfant participant, ainsi que ses initiales pour des raisons pratiques afin de ne pas mélanger les questionnaires ou les enfants issus d'une même fratrie.

Ainsi à aucun moment, nous n'avons eu connaissance de l'identité des patients participants.

Nous avons dans un premier temps rempli un dossier adressé au Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé (CCTIRS) pour avis en vue de l'utilisation des données ; mais nous n'avons pas eu besoin de poursuivre les demandes du fait de la nature des données recueillies.

10. Les tests statistiques utilisés

Pour analyser les résultats, nous avons associé chaque enfant avec un numéro (ainsi l'enfant TL âgé de 14ans avait le numéro 1, ZL âgé de 11ans le numéro 2 et ainsi de suite).

De même, à chaque réponse sur l'échelle de Likert, nous avons associé un numéro allant de 1 à 4 :

(1- pas du tout, 2- plutôt pas, 3- plutôt oui, 4- absolument)

L'analyse des données s'est faite avec l'aide du Dr Sophie Pueyo, en s'appuyant sur le test du χ^2 (chi 2) qui nous permettait de comparer les données qualitatives reçues.

RESULTATS

1. Caractéristiques des enfants

Cette étude a concerné 56 enfants asthmatiques âgés de 3 à 16 ans. Leur moyenne d'âge est de 8.24 ans.

La répartition géographique des enfants était la suivante :

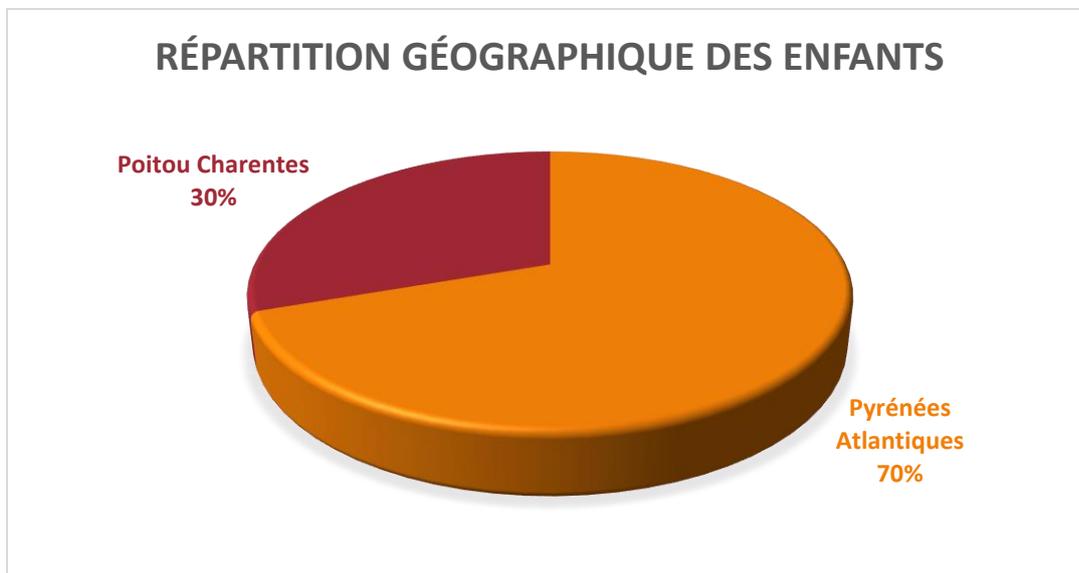


Figure 4 : Répartition géographique des enfants recrutés

Tous les questionnaires remplis par les parents étaient exploitables, il n'y a donc pas eu de questionnaire mis de côté.

2. Caractéristiques des médecins

Treize médecins ont participé à l'étude. Leur répartition géographique est la suivante:

Répartition géographique des médecins

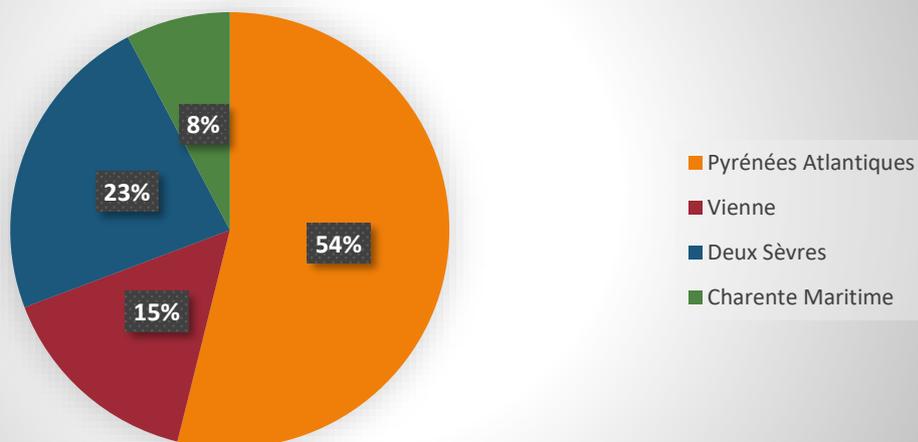


Figure 5 : Répartition géographique des médecins ayant participé à l'étude

Le mode d'exercice des médecins ayant participé à l'étude se répartit de la sorte :

Mode d'exercice

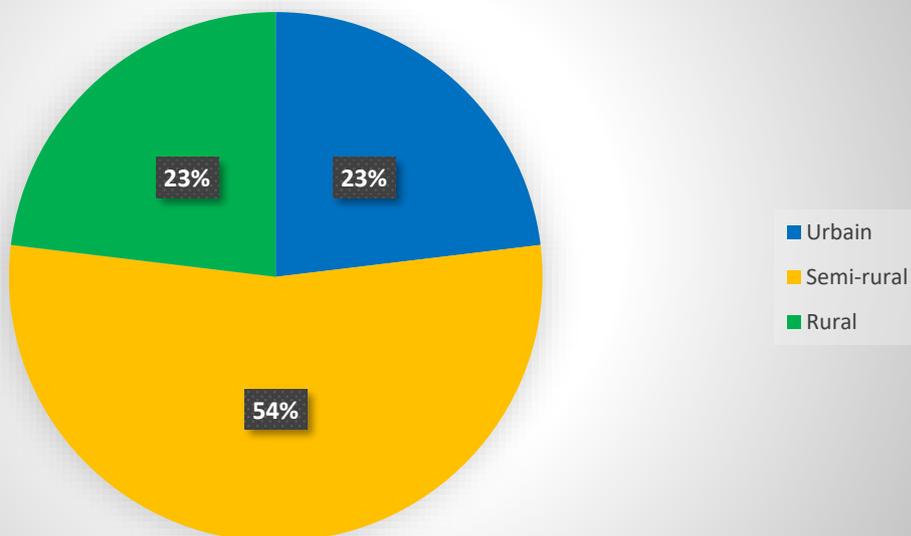


Figure 6 : Répartition des médecins participants selon le mode d'exercice

3. Participation des médecins à l'étude

Parmi les 141 médecins contactés initialement, 38 médecins ont répondu favorablement en vue de participer à l'étude.

Ces 38 médecins ont reçu l'ensemble des formulaires (lettre d'information pour le médecin et pour les parents, auto-questionnaire et questionnaire de validation pour les parents et les médecins) ; seuls 13 d'entre eux ont assuré un retour de questionnaire.

Le taux de réponse pour les médecins intéressés par l'étude est de 34.2 %. Il est de 9.21 % si l'on considère l'ensemble des médecins sollicités initialement.

On note aussi une participation très variable selon les médecins que l'on peut représenter ainsi :

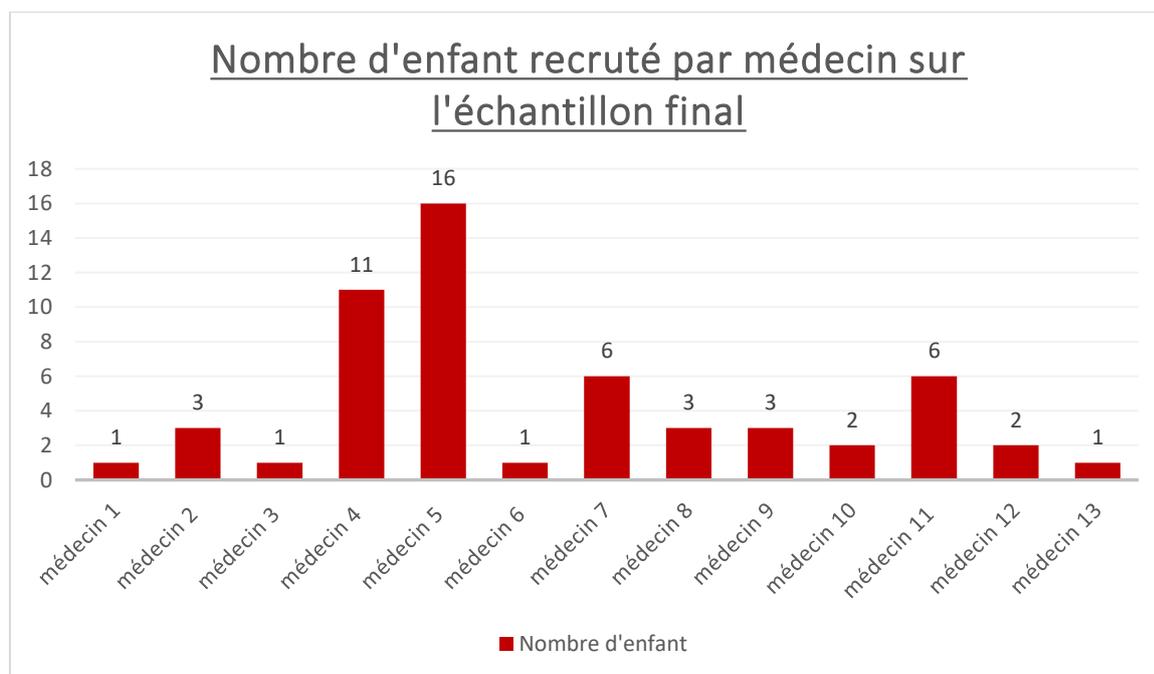


Figure 7 : Nombre d'enfant recruté par médecin sur l'échantillon final

Les médecins numérotés de 1 à 7 étant des médecins des Pyrénées Atlantiques ; les médecins numérotés de 8 à 13 exerçant dans le Poitou-Charentes.

4. Les résultats de l'auto questionnaire

Dans cette étude nous n'avons pas tenu compte des réponses à l'auto-questionnaire établi par S. LE MATOCH. Nous voulions surtout évaluer celui-ci que ce soit au niveau des parents d'enfants asthmatiques ou au niveau médical.

Nous avons juste pris en compte les réponses sur le chlore. Cette question a été rajoutée dans l'auto-questionnaire devant la présence de concentrations trop élevées, dans plus de 90% des domiciles visités au cours de la thèse réalisée par S. LE MATOCH. Nous avons voulu savoir si nous retrouvions une utilisation fréquente de produits à base de chlore.

S. LE MATOCH représentait dans ce diagramme les concentrations anormales de COV retrouvées lors de ses prélèvements au domicile des enfants asthmatiques :

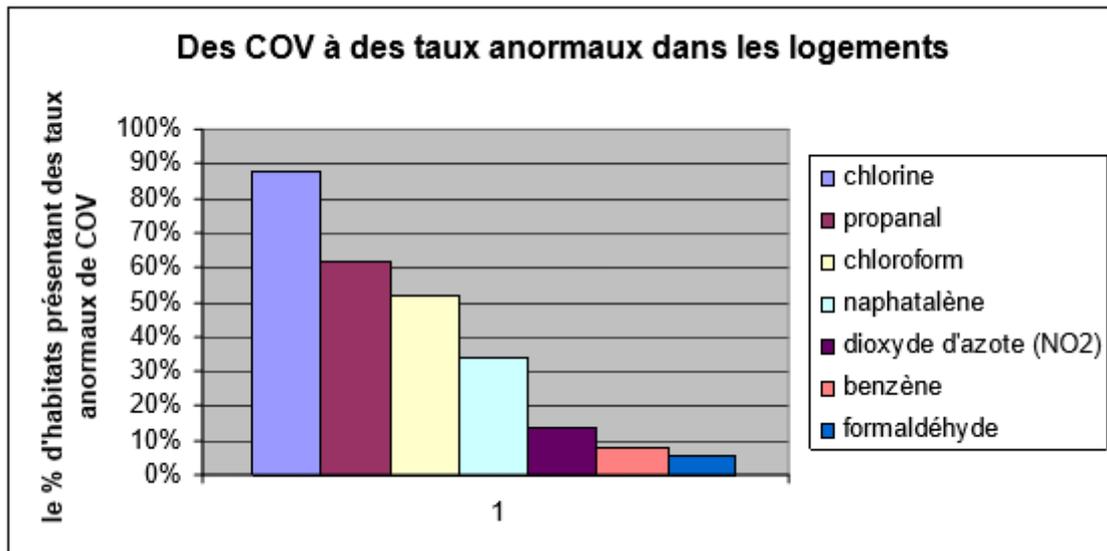


Figure 8 : Pourcentage d'habitats testés présentant des taux de COV anormaux

La problématique du chlore est très récente. Cette substance est très répandue et vient de l'utilisation de produits à base de chlore et de ses dérivés que l'on retrouve dans les détartrants et produits à base d'eau de javel. Le chlore libère un gaz qui est un gaz suffocant puissant et irritant des muqueuses [47].

5. Les résultats du questionnaire d'évaluation des parents

Les résultats du questionnaire d'évaluation des parents nous permettent d'avoir une idée des connaissances déclarées et d'avoir une idée sur les lacunes le plus souvent retrouvées. [ANNEXE 11]

a. Les connaissances déclarées sur la PAI

- Le tabac

Concernant le tabac, on retrouvait une très grande majorité de parents déclarant connaître le rôle néfaste du tabac sur l'asthme de leur enfant. Ainsi, 98 % des parents interrogés ont répondu favorablement, seul 1 parent a déclaré ne pas savoir que le tabac pouvait influencer l'asthme de son enfant.

Tabac	Nombre de parents	%
Pas du tout	1	2
Plutôt oui	10	18
Absolument	45	80
Total général	56	100

Tableau 1 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre tabac et asthme

- Aération et ventilation

Les résultats sont bien plus mitigés en termes de connaissances déclarées :

- Pour l'aération : 59% des parents interrogés ont déclaré ne pas connaître le lien entre le manque d'aération et l'asthme ;
- Pour la ventilation : 64% déclaraient ne pas connaître le lien entre le manque de ventilation et l'asthme de leur enfant.

Aération	Nombre de parents	%
Pas du tout	28	50
Plutôt pas	5	9
Plutôt oui	13	23
Absolument	10	18
Total général	56	100

Tableau 2 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre aération et asthme

Ventilation	Nombre de parents	%
Pas du tout	23	41
Plutôt pas	13	23
Plutôt oui	15	27
Absolument	5	9
Total général	56	100

Tableau 3 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre ventilation et asthme

- Appareils de combustion et température

Concernant les appareils de combustions utilisés que ce soit pour le chauffage de la maison, les systèmes de cuisson ou de chauffage de l'eau, les parents ont répondu à 70 % ne pas connaître l'influence de ceux-ci sur l'asthme.

Appareils de combustion	Nombre de parents	%
Pas du tout	22	39
Plutôt pas	17	31
Plutôt oui	13	23
Absolument	4	7
Total général	56	100

Tableau 4 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre appareils de combustion utilisés et asthme

En ce qui concerne la température du logement, le résultat est à l'équité parfaite : 50% de parents déclaraient connaître le lien entre la température du logement et l'asthme de leur enfant.

Température	Nombre de parents	%
Pas du tout	14	25
Plutôt pas	14	25
Plutôt oui	16	29
Absolument	12	21
Total général	56	100

Tableau 5 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre température du logement et asthme

- Humidité et moisissures

Le résultat est beaucoup plus probant cette fois, 98% de parents déclarent connaître la corrélation entre l'asthme de leur enfant et la présence d'humidité ou de moisissures.

Humidité	Nombre de parents	%
Plutôt pas	1	2
Plutôt oui	20	36
Absolument	35	62
Total général	56	100

Tableau 6 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre humidité et asthme

- Présence d'animaux

89% des parents ayant participé à l'étude ont signalé connaître le rôle influent en termes d'asthme, de la présence d'animaux domestiques au sein de la maison.

Présence d'animaux	Nombre de parents	%
Pas du tout	2	4
Plutôt pas	4	7
Plutôt oui	21	37
Absolument	29	52
Total général	56	100

Tableau 7 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre la présence d'animaux domestiques et l'asthme

- Utilisation de produits d'intérieurs (encens, parfums, spray, chlore ...)

La répartition est assez homogène concernant les réponses en termes de produits intérieurs divers, 55% déclarent connaître le lien entre l'asthme et l'utilisation de ces produits d'intérieurs.

Produits d'intérieur	Nombre de parents	%
Pas du tout	11	20
Plutôt pas	14	25
Plutôt oui	18	32
Absolument	13	23
Total général	56	100

Tableau 8 : Réponse des parents sur les connaissances du lien entre l'asthme et l'utilisation de certains produits d'intérieur

b. L'apprentissage de connaissances par l'auto-questionnaire

Le but étant de savoir si l'auto-questionnaire de S. LE MATOCH pourrait permettre aux parents de découvrir des sources de PAI dans leur vie quotidienne qui pourraient favoriser l'asthme de leurs enfants.

A cette question, 82% des parents participants déclarent avoir découvert des comportements favorisant la survenue de l'asthme.

Apprentissage	Nombre de parents	%
Non	10	18
Oui	46	82
Total général	56	100

Tableau 9 : Répartition des réponses concernant l'apprentissage de facteurs de PAI favorisant la survenue d'asthme

c. La modification des habitudes envisagée

On voit clairement que les parents envisagent fortement de changer leurs habitudes et leur comportement suite au questionnaire, à hauteur de 75% plus précisément. On

notera une différence cependant entre le nombre de parents déclarant avoir acquis des connaissances en termes de PAI ou de comportements favorisant l'asthme de leurs enfants, et le nombre de parents qui envisagent de changer leur comportement.

Modifications habitudes	Nombre de parents	%
Non	14	25
Oui	42	75
Total général	56	100

Tableau 10 : Réponse des parents sur la modification des comportements envisagée suite à l'auto-questionnaire

Au total, en ce qui concerne les parents, on peut conclure que de façon significative l'auto-questionnaire a permis :

- D'apporter des connaissances sur la PAI non connue ou non reconnue de leur domicile (82% des enfants),
- D'envisager une modification des comportements et habitudes dans les familles des enfants asthmatiques (75% des parents d'enfants asthmatiques).

6. Les résultats du questionnaire d'évaluation des médecins [ANNEXE 12]

Le questionnaire d'évaluation des médecins avait pour objectifs de savoir si l'utilisation de l'auto-questionnaire :

- Permet de dépister une PAI non connue par le médecin,
- Modifie la prise en charge de ces jeunes patients asthmatiques,
- Est pertinente et pratique dans le quotidien des consultations de médecine générale.

Nous avons relevé l'ensemble des questionnaires et analysé les réponses.

a. Dépistage d'une PAI

On voit d'après les déclarations des médecins que pour 72% des enfants concernés, les médecins déclarent avoir découvert une PAI concernant leur jeune patient asthmatique.

Dépistage d'une PAI	Nombre d'enfants	%
Plutôt pas	16	28
Plutôt oui	19	34
Absolument	21	38
Total général	56	100

Tableau 11 : Réponse des médecins sur l'utilité dans le dépistage de la PAI

b. Modification de prise en charge consécutive

On voit que pour 80% des enfants asthmatiques de l'étude, une modification de la prise en charge est envisagée par les médecins.

Modification de prise en charge	Total	%
Pas du tout	1	2
Plutôt pas	10	18
Plutôt oui	21	37
Absolument	24	43
Total général	56	100

Tableau 12 : Réponses sur la modification de prise en charge médicale envisagée

c. Pertinence de l'auto-questionnaire

Pour 91% des enfants ayant participé à l'étude, les médecins déclarent avoir trouvé l'utilisation de l'auto-questionnaire pertinente dans la prise en charge de ces enfants asthmatiques.

Pertinence	Nombre d'enfants	%	Nombre de médecins	%
Plutôt pas	5	9	2	15
Plutôt oui	21	37	6	46
Absolument	30	54	5	39
Total général	56	100	13	100

Tableau 13 : Réponses des médecins sur la pertinence de l'utilisation de l'auto-questionnaire

A noter que pour les 5 enfants pour lesquels les réponses de non pertinence de l'utilisation du questionnaire ont été retrouvées, il s'agit de 2 médecins qui par ailleurs trouvent un intérêt au questionnaire dans le dépistage. Ainsi pour 85% des médecins participants la pertinence de l'auto-questionnaire est retrouvée.

d. Utilisation envisagée dans leur pratique médicale

Pour 77% des médecins participants, l'utilisation dans leur pratique de médecine générale est envisagée ; cette réponse correspond à 87% des questionnaires d'enfants remplis.

Utilisation envisagée	Nombre d'enfants	%	Nombre de médecins	%
Pas du tout	1	2	1	8
Plutôt pas	6	11	2	15
Plutôt oui	28	50	6	46
Absolument	21	37	4	31
Total général	56	100	13	100

Tableau 14 : Réponses des médecins sur l'utilisation envisagée de l'auto-questionnaire en pratique de soins primaires

Dans le questionnaire d'évaluation des médecins, nous avons laissé la possibilité d'une réponse libre afin d'expliquer les raisons de leur choix. Les médecins ayant répondu qu'ils n'utiliseraient pas ce questionnaire, au nombre de 3, ont répondu que c'était « par manque de temps », « je n'y penserai pas », ou « je ne m'en servirai pas ».

Parmi ceux ayant répondu favorablement, on retrouve les explications suivantes : « pratique et utile », « pas d'autre outil à disposition », « bon outil de dépistage et de diagnostic », « à condition qu'il soit préalablement rempli par la famille pour ne pas perdre de temps ».

On voit donc que pour les médecins interrogés, cet auto-questionnaire :

- A permis de dépister une PAI dans 72% des cas,
- A entraîné une modification de prise en charge médicale dans 80 % des cas,
- Est déclarée comme pertinente (85% des médecins) et d'utilisation envisagée dans leur pratique médicale de soins primaires (77% des médecins).

7. Les variables croisées

a. Concernant les parents

Nous avons considéré comme ayant peu de lacunes, les parents qui répondaient par la négative entre 0 et 3 fois sur les 6 questions du questionnaire d'évaluation. Le groupe « lacunes » regroupe les parents ayant répondu 4,5 ou 6 fois non aux questions de connaissance du lien entre les polluants de l'air intérieur cités et l'asthme.

Nous avons voulu croiser les données de lacunes déclarées par les parents et la notion d'apprentissage déclaré. Le but étant de vérifier l'utilité du questionnaire en termes d'apprentissage de facteurs de PAI connue ou non connue, chez tous les parents quelles que soient leurs connaissances initiales.

	Apprentissage		
Nombre de lacunes	Oui	Non	Total
Peu de lacunes	25	10	35
Lacunes	21		21
Total général	46	10	56
Peu de lacunes	71,4%		
Lacunes	100,0%		
Significatif p<0,005			

Tableau 15 : Tableau de croisement des variables apprentissage et lacunes

On voit ainsi, d'après cette analyse, que les parents déclarent avoir appris ou découvert grâce au questionnaire certains facteurs de PAI favorisant la survenue de l'asthme de leur enfant ; et ce même pour les parents qui déclaraient avoir peu de lacunes au niveau de leurs connaissances.

L'analyse statistique par le test du χ^2 retrouve une significativité statistique avec un $p < 0.005$ permettant d'affirmer l'intérêt de l'auto-questionnaire en terme d'apprentissage pour tous les parents.

Nous avons voulu savoir s'il y avait une différence significative dans le changement de comportement envisagé chez les parents ayant peu ou pas de lacune sur la PAI. Dans les deux groupes, on retrouve une volonté nette d'adapter les comportements à l'avenir (71.4% chez les parents ayant le plus de connaissance en matière de PAI, 81% chez ceux ayant le plus de lacunes). Le test du χ^2 ne retrouve pas de différence significative dans les deux groupes, ceci de par la faiblesse de taille de notre échantillon d'enfants.

	Changements		
Nombre de lacunes	Oui	Non	Total
Peu de lacunes	25	10	35
Lacunes	17	4	21
Total général	42	14	56
Peu de lacunes	71,4%		
Lacunes	81,0%		
p>0.005 Non significatif (échantillon trop faible)			

Tableau 16 : tableau de croisement des variables lacunes et changement de comportement

Lors de la thèse précédente de S. LE MATOCH, la fréquence des concentrations en chlore supérieures aux normes recommandées était retrouvée dans les domiciles visités à hauteur de 90%. Cela avait soulevé lors de la discussion finale, la notion de volonté de trop bien nettoyer chez certains parents qui auraient tendance à aggraver

l'asthme de leur enfant, alors même que les autres facteurs favorisants semblent contrôlés.

Nous avons donc voulu voir si effectivement nous retrouvons un lien entre le niveau de connaissances déclarées sur la PAI et l'utilisation de produits à base de chlore.

	Chlore			
Nombre de lacunes	Jamais	Régulièrement	Très régulièrement	Total
Peu de lacunes	12	21	2	35
Lacunes	8	12	1	21
Total général	20	33	3	56
	Jamais	Utilisation		
Peu lacunes	12	23	35	
Lacunes	8	13	21	
	20	36	56	
Peu de lacunes	34,3%	65,7%		
Lacunes	38,1%	61,9%		
p> 0.05 Non significatif (échantillon trop faible)				

Tableau 17 : tableau de croisement des variables lacunes et utilisation de produits contenant du chlore

Comme le montre la figure 21, sur notre échantillon on retrouve :

- Plus de parents avec lacunes n'utilisant jamais de produits contenant du chlore
38.1% chez le groupe de parents « avec lacunes » contre 34.3% chez ceux ayant le moins de lacunes

- Plus de parents présentant peu de lacunes qui utilisent régulièrement voire très régulièrement des produits à base de chlore (65.7% contre 61.9% chez ceux du groupe « lacunes »).

On retrouve donc la tendance d'une proportion plus importante d'utilisation de produits à base de chlore chez les parents qui a priori contrôlent mieux les facteurs de PAI qui favorisent la survenue d'asthme. Cependant, à cause de la taille de notre échantillon d'enfants, on ne peut noter de différence significative statistiquement ($p > 0.005$).

b. Concernant les médecins

Nous avons rajouté deux questions aux questionnaires d'évaluation des médecins concernant les habitudes de pratique médicale afin de pouvoir comparer les réponses.

Nous avons voulu savoir si les médecins utilisaient déjà un outil de dépistage ou de prévention. Tous les médecins ont répondu ne pas utiliser d'outil dans leur pratique médicale chez les enfants asthmatiques ; quelques-uns ont ajouté laisser le livret INPES dans la salle d'attente.

Nous avons aussi voulu vérifier s'il y avait des différences significatives entre les médecins ayant l'habitude de prendre en charge des enfants asthmatiques et ceux ayant peu ou pas l'habitude.

Ainsi le groupe « pas l'habitude » regroupe les médecins ayant répondu « pas du tout » ou « plutôt pas » à la question concernant l'habitude de prendre en charge des enfants asthmatiques. Le groupe « habitude » regroupaient les médecins ayant répondu « plutôt oui » ou « absolument ».

- **Dans le dépistage :**

Comme le montre le tableau ci-dessous, dans les deux groupes, la notion d'intérêt de l'auto-questionnaire dans le dépistage d'une PAI chez leurs jeunes patients asthmatiques est retrouvée. Cet intérêt est déclaré plus fréquemment chez les médecins ayant l'habitude de traiter des enfants asthmatiques (73% des dossiers d'enfants contre 68.4% chez les moins habitués).

	Dépister			
Habitude	Plutôt pas	Plutôt oui	Absolument	Total
Pas l'habitude	6	3	10	19
Habitude	10	16	11	37
Total général	16	19	21	56
Pas l'habitude	31,6%	15,8%	52,6%	100.0%
Habitude	27,0%	43,2%	29,7%	100.0%
	Pas de dépistage	Dépistage		Total
Pas l'habitude	6	13		19
Habitude	10	27		37
Total	16	40		56
Pas l'habitude	31,6%	68,4%		100.0%
Habitude	27,0%	73,0%		100.0%

Tableau 18 : tableau de croisement des variables habitude de prise en charge et dépistage

- Dans la modification de prise en charge :

Lorsque l'on compare l'impact de l'auto-questionnaire dans la modification de prise en charge, on retrouve des valeurs significatives : 100% des médecins ayant peu l'habitude de s'occuper d'enfants asthmatiques envisagent de modifier leur prise en charge. Chez ceux ayant l'habitude, la tendance se retrouve avec 70.3% de modification envisagée.

	Modification de prise en charge		
Habitude	Non	Oui	Total
Pas l'habitude		19	19
Habitude	11	26	37
Total général	11	45	56
Pas l'habitude	0,0%	100,0%	100,0%
Habitude	29.7%	70,3%	100,0%

Tableau 19 : tableau de croisement des variables habitude et modification de prise en charge envisagée

- Pertinence

Lorsque l'on regarde le ressenti des médecins généralistes interrogés quant à la pertinence de l'auto-questionnaire, on retrouve un ressenti positif de la part de ceux-ci.

Dans 100% des cas des médecins ayant peu l'habitude, la pertinence du questionnaire est établie ; le taux est de 86.5% chez les médecins ayant l'habitude.

	Pertinence du questionnaire			
Habitude	Plutôt pas	Plutôt oui	Absolument	Total
Pas l'habitude		5	14	19
Habitude	5	16	16	37
Total général	5	21	30	56
	Non pertinence	Pertinence		
Pas l'habitude	0.0%	100.0%		100%
Habitude	13.5%	86.5%		100%

Tableau 20 : tableau de croisement des variables habitudes et pertinence du questionnaire

L'analyse statistique de ces croisements de variables chez les médecins n'a pas abouti à une différence significative lors du test du χ^2 . Cela vient de notre échantillon qui est trop petit en taille pour avoir une puissance statistique suffisante.

On peut cependant établir des analyses de pourcentage qui retrouvent l'intérêt de cet auto-questionnaire aussi bien chez les parents que chez les médecins.

DISCUSSION

Cette étude a permis de mettre en avant l'intérêt de l'utilisation de l'auto-questionnaire sur la PAI de l'habitat chez l'enfant asthmatique. Que ce soit du point de vue des parents ou des médecins, un ressenti favorable a été mis en avant ; reste la petite taille de notre échantillon d'enfants qui entraîne une faiblesse statistique. Seul l'intérêt en matière d'apprentissage d'éléments de PAI chez les parents a été prouvé statistiquement et ce, quel que soit leur niveau de connaissances initial déclaré.

1. A propos de la méthode

a. Le type d'étude

L'auto-questionnaire de dépistage de la PAI ayant été validé, il nous semblait intéressant de voir son intérêt en pratique.

Nous nous sommes attachés à la prise en charge environnementale car elle fait partie intégrante de la prise en charge globale de l'enfant asthmatique et fait intervenir à la fois le médecin généraliste mais aussi les parents. C'est pour cela que nous avons réalisé des questionnaires de validation pour les médecins mais aussi les parents, afin de percevoir le ressenti de chacun quant à l'intérêt de l'auto-questionnaire.

Initialement nous avons pensé réaliser un questionnaire de contrôle 6 mois plus tard afin d'objectiver des changements de comportements ou de prise en charge mais d'une part cela compliquait énormément la participation des médecins et d'autre part le recueil de données nominatives puisqu'il aurait fallu demander des autorisations auprès de la CNIL (commission nationale de l'informatique et des libertés) pour pouvoir recueillir les téléphones et noms des familles participantes afin de les recontacter 6 mois plus tard. Cela faisait aussi beaucoup d'objectifs à remplir pour une seule thèse.

b. Les questionnaires de validation

Mettre en place des questionnaires de validation pour les parents et les médecins, nous a paru la méthode la plus pertinente. Nous avons essayé de poser des questions claires et compréhensibles, de réaliser des questionnaires rapides à remplir.

Pour les parents, nous avons repris un à un les items de l'auto-questionnaire de S. LE MATOCH pour plus de clarté.

Nous avons utilisé une échelle de Likert qui nous paraissait la plus adaptée pour percevoir les avis divers et pouvoir comparer les résultats.

c. La sélection des participants

- La sélection des médecins :

Initialement nous avons contacté beaucoup de médecins afin de faciliter le nombre d'enfant à recruter pour chacun d'entre eux. La participation a été difficile et le fait d'avoir demandé la participation de médecins de notre connaissance, a grandement facilité le travail. Cela peut effectivement être un biais de sélection dans le recrutement.

- La sélection des parents :

Pour recruter les parents, certains médecins ont dû redéfinir l'asthme et les symptômes de l'asthme aux parents. Le retour des parents et leur adhésion ont plutôt été très bons. Les remarques fréquemment revenues ont été : la participation à un travail de thèse (d'autant plus pour ceux me connaissant), l'implication dans la prise en charge de leur enfant, l'intérêt de la question de la pollution de l'air intérieur, la problématique du chlore citée très fréquemment en période estivale.

2. Les biais de l'étude

a. Biais liés à la formulation de certaines questions du questionnaire d'évaluation des parents

Plusieurs parents (2) et un médecin ont fait remonter des difficultés de compréhension de la question **2)** du questionnaire d'évaluation des parents. Les parents ont inscrit directement sur le questionnaire de réponse, le médecin me l'a inscrit sur un courrier à part.

La question 2) était la suivante : Saviez-vous que l'aération de votre logement favorisait la survenue de l'asthme de votre enfant ?

Effectivement, nous aurions probablement dû préciser un défaut d'aération car certains parents se sont posés la question de l'excès ou du manque d'aération dans le rôle de la survenue de l'asthme.

b. Biais lié au recrutement des médecins :

Un grand nombre de médecins participants fait partie de nos connaissances. Aussi on peut se demander si cela n'a pas eu une influence sur les réponses du questionnaire de validation des médecins, que ce soit en termes de pertinence ou d'utilisation envisagée déclarée.

3. Les difficultés de l'étude

a. Le recrutement d'un nombre suffisant de médecins

Avoir suffisamment de médecins participants a été un des freins de l'étude. Pour essayer de favoriser la participation, nous avons joint aux documents des enveloppes pré timbrées et mon adresse était déjà indiquée. Nous avons précisé aux médecins que nous nous tenions à disposition pour la moindre information ou pour des questionnaires supplémentaires.

Certains médecins contactés initialement ont justifié leur refus de participer à cette thèse ; les raisons revenues étaient les suivantes

- Manque de temps
- Trop de paperasse dans une journée ordinaire

- Trop de sollicitations pour participer à des thèses

Une étude présentée lors du congrès de médecine générale de Nice et parue dans la revue « Exercice » en 2012 [48], s'est intéressée à l'existence d'éléments prédictifs de l'implication des médecins généralistes dans les thèses de recherche en médecine générale. Cette étude s'est basée sur 37 thèses, ayant fait appel à un nombre total de médecin variant entre 4300 et 7000 selon les items. Les résultats obtenus ont montré que :

- La mention « thèse » multipliait par 3 la participation,
- L'anonymat divisait par 2 la participation,
- La période estivale diminuait le taux de réponse,
- Les recueils par entretien téléphonique sont plus efficaces que par courrier,
- Les formulaires de moins de 2 pages augmentaient le taux de réponse,
- Les recueils multiples, les enveloppes de retour et les relances diminuaient nettement le taux de réponse,
- La rémunération augmentait de 2.5 fois le taux de participation,
- Les thèmes sur le métier augmentaient les réponses par rapport aux études sur le soin ou les pratiques,
- Les enquêtes à l'échelle de canton de médecins généralistes, de réseaux locaux ou de formation médicale continue avaient de meilleurs résultats de participation.

Ainsi pour ce sujet de thèse, plusieurs facteurs négatifs ont pu jouer : le nombre de formulaires (5 en comptant les lettres explicatives), l'anonymat des médecins et patients, les modalités de recueil (courrier avec les formulaires reçus et courrier de retour, relances pour la participation) et le thème sur la prise en charge environnementale pouvant être moins intéressant.

On retrouve aussi la notion de participation plus importante sur des réseaux locaux de médecins généralistes ; dans cette thèse les médecins des Pyrénées Atlantiques, chez qui j'effectue des remplacements, ont plus participé.

b. Un recrutement suffisant d'enfants

Le problème principal pour recruter des enfants asthmatiques repose :

- Sur la définition de l'asthme.

Comme j'ai pu le constater moi-même lors de divers remplacements, nombre d'enfants sont sous traitement (intermittent ou au long cours) mais ils ne sont pas asthmatiques. Certains médecins ont clairement exprimé la difficulté à faire participer des parents puisque leur enfant n'était pas asthmatique.

On retrouve cette problématique de définition dans de nombreuses études. La définition de l'asthme est souvent élargie ; c'est le cas par exemple dans l'étude « Asthme : prévalence et impact sur la vie quotidienne – Analyse des données de l'enquête décennale santé 2003 de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), réalisée par l'InVS [49].

Pour cette enquête, une définition plus large de l'asthme a été établie, prenant en compte les crises d'asthme mais aussi les symptômes d'asthme (tels que des épisodes de sifflements, de dyspnée ou de toux) et l'asthme déclaré en réponse à une question plus générale sur les maladies ou problèmes de santé actuels.

- Le suivi des enfants asthmatiques

Lors de notre étude nous avons exclu les enfants suivis par des pédiatres ou des pneumologues pour leur asthme. Je n'ai pas trouvé de données statistiques sur les répartitions de prise en charge des enfants asthmatiques par spécialités. Dans la zone des médecins participants dans les Pyrénées Atlantiques, beaucoup d'enfants sont suivi systématiquement par les pédiatres, ce qui diminue le potentiel de recrutement des enfants.

4. A propos des résultats

Les résultats de notre étude manquent de puissance statistique à cause de la taille de l'échantillon d'enfants recrutés. Cependant l'analyse en termes de pourcentages des résultats obtenus paraît tout à fait intéressante.

De plus, nous n'avons pas trouvé dans la littérature d'études similaires afin de pouvoir comparer nos résultats.

- En ce qui concerne l'objectif principal :

L'auto-questionnaire permet d'améliorer la prise en charge environnementale des enfants asthmatiques de façon déclarative, comme le signalent à la fois les parents et les médecins si l'on s'en tient à l'analyse des pourcentages. Il serait intéressant de vérifier sur le long terme si l'utilisation de cet auto-questionnaire entraîne réellement une modification des comportements dans les domiciles, une prise en charge médicale différente et peut être observer un impact médical (stades de l'asthme, nombre de crises d'asthme ou d'hospitalisation, modification des traitements).

- En ce qui concerne les objectifs secondaires :

- L'amélioration des connaissances sur la PAI favorisant l'asthme est prouvée statistiquement et déclarée pour 82% des parents,
- Dépister une PAI non connue ou non reconnue : déclarée pour 72% des dossiers par les médecins (73% chez les médecins habitués à prendre en charge des enfants asthmatiques contre 68.4% chez les autres),
- De mettre à disposition des médecins généralistes un outil utile et pertinent, utilisable en pratique courante : la pertinence est retrouvée chez 85 % des médecins et l'utilisation envisagée chez 77% de ceux-ci.

On voit que les objectifs secondaires semblent remplis sur notre petit échantillon, il faudrait réaliser une étude à plus grande échelle afin de voir une validité statistique.

- En ce qui concerne les produits à base de chlore :

Le résultat qui est ressorti de cette étude va dans le sens de la discussion qui avait émergée de la thèse de S. LE MATOCH. En effet, chez les parents qui déclarent avoir le plus de connaissances en termes de PAI et donc gérer le mieux les facteurs environnementaux favorisant l'asthme de leurs enfants, nous retrouvons une utilisation

plus fréquente de produits à base de chlore (65.7% contre 61.9% chez ceux du groupe « lacunes »). La différence n'est pas significative mais va dans le sens d'un certain courant de pensée appelé l'hypothèse hygiéniste. Cette hypothèse reprend l'idée selon laquelle l'augmentation de la prévalence de l'asthme et autres allergies dans les pays occidentaux serait due à notre environnement de plus en plus propre.

L'hypothèse hygiéniste vient de l'observation en 1989, par un médecin épidémiologiste anglais, que dans les familles nombreuses rhume des foies et eczéma frappent plus souvent les aînés, moins exposés que leurs cadets aux infections et aux défauts d'hygiène. L'hypothèse hygiéniste suggère qu'une maturation correcte de l'immunité nécessite une exposition répétée à de nouveaux antigènes bactériens, tandis que l'appauvrissement de notre environnement bactérien favorise le développement de réponses allergiques et inadaptées contre des antigènes normalement inoffensifs. Cette hypothèse est validée lors de l'étude de Douwes en 2006 sur une cohorte de 696 nouveau-nés aux Pays Bas [50].

Cependant d'autres études vont dans le sens contraire de cette hypothèse.

Les études des effets du chlore commencent à apparaître notamment dans son utilisation dans les piscines publiques. Ainsi selon une étude présentée lors du 17e congrès de la Société Européenne de Pneumologie en 2007, réalisée aux Pays Bas sur 850 adolescents âgés en moyenne de 15 ans [51], le risque de présenter un asthme est multiplié par trois chez les enfants et ados qui fréquentent régulièrement les piscines désinfectées au chlore. Cette conclusion est aussi valable pour les piscines découvertes puisque le problème revient plus précisément aux gaz irritants qui sont issus du chlore et qui stagnent au-dessus de l'eau, à environ une dizaine de centimètres de la surface, à l'origine de l'odeur caractéristique des bassins. En effet lorsque le chlore se trouve en contact des matières azotées, c'est-à-dire avec des sécrétions humaines (sueur, salive, urines), il se produit une réaction chimique dégageant des gaz irritants pour les voies respiratoires, notamment des chloramines.

On peut alors se poser légitimement la question de l'intérêt de voir apparaître une réglementation des produits à base de chlore dans l'utilisation dans les lieux publics et au domicile.

Enfin, dans la thèse précédente de Sabrina LE MATOCH, était ressortie la notion de lien entre les asthmes les plus sévères et les taux de chlore les plus élevés au domicile. Dans cette thèse, nous n'avions pas de données concernant les types ou stades d'asthme. Il serait intéressant de comparer ces données avec les déclarations en termes d'usage et de fréquence d'utilisation de produits à base de chlore.

5. L'intérêt des résultats

- Disposer d'un outil de dépistage de la PAI efficace dans la prise en charge environnementale des enfants asthmatiques,
- Continuer d'apporter les connaissances aux parents sur les sources de PAI afin de mieux les intégrer à la prise en charge de l'asthme de leur enfant,
- Refaire une étude à plus grande échelle pour valider les résultats obtenus,
- Valider statistiquement des questions sur le chlore afin de les intégrer au questionnaire de dépistage.

CONCLUSION

L'asthme est une pathologie multifactorielle dont la prévalence augmente sans cesse dans le monde, notamment dans les pays industrialisés. Assurer un dépistage et une prise en charge globale des malades est un enjeu majeur, que ce soit en termes de conséquences sanitaires et sociales ou économiques.

La prise en compte de la qualité du milieu de vie des populations était une notion présente dès le 19^{ième} siècle. Cette notion a peu à peu disparu des prises en charges médicales avec un recentrage sur la maladie et les moyens de l'éradiquer.

Depuis les années 2000, on voit une évolution opérer.

D'une part, de nombreuses études viennent démontrer l'existence de polluants de l'air intérieur et leur impact néfaste en matière de santé. On voit ainsi le lien entre la PAI et de nombreuses maladies telles que l'asthme mais aussi les rhinites allergiques, les rhino sinusites chroniques, l'eczéma ou l'urticaire.

D'autre part, au niveau médical, on essaye de se recentrer sur une prise en charge globale du patient ; on redonne une importance à la prise en compte de l'environnement des malades. Ainsi apparaissent des modèles comme le modèle Organe Personne Environnement (OPE) proposé par Jean François Massé et Louis Lévy en 2004. Ce modèle est enseigné au cours de notre cursus médical pour permettre une vision plus globale et favoriser l'établissement de diagnostic de situation.

Au niveau des pouvoirs publics, on voit également une prise de conscience avec la mise en place de nouvelles réglementations. Elles concernaient initialement les établissements recevant des enfants ; maintenant elles s'étendent au domicile avec les décrets concernant les produits de décoration ou d'ameublement.

L'air intérieur de l'habitat est encore très peu dépisté et l'utilisation de questionnaire de dépistage au niveau médical paraît tout à fait avoir sa place, en ayant une fonction auprès des parents mais aussi auprès des médecins.

Cette étude avait pour objectif d'étudier l'intérêt de l'utilisation d'un auto-questionnaire de dépistage de la PAI chez l'enfant asthmatique en soins primaires. Les réponses des parents et médecins montrent un accueil favorable de ce questionnaire.

Avec une utilisation à plus grande échelle, celui-ci pourrait permettre aux parents d'enfants asthmatiques d'acquérir des connaissances et d'adopter des gestes pour améliorer l'air de leur habitat. Quant aux médecins, les réponses des parents permettent de mieux cibler les conseils à délivrer, de les personnaliser. Cela pourrait permettre de diminuer les symptômes de l'asthme, de diminuer les recours aux hospitalisations ou de simplifier les traitements, et ainsi de diminuer l'impact économique de la maladie.

Il serait intéressant d'analyser ces conséquences en faisant une analyse dans le temps, sur des critères définis (stade d'asthme, traitement en cours, hospitalisations, nombre de crises d'asthme par exemple). On pourrait ainsi juger de l'impact du questionnaire dans la durée.

Enfin, se pose la problématique des produits à base de chlore. Certains pays encadrent de plus en plus l'utilisation du chlore comme désinfectant notamment dans les piscines publiques. Ainsi en Belgique (plus particulièrement en Wallonie), depuis 2003 l'utilisation n'est plus recommandée dans les piscines publiques voire interdite dans les piscines récentes du fait de la toxicité retrouvée chez les enfants. En France, pour l'heure il n'y a pas de réglementation stricte. Il s'agit d'une surveillance obligatoire des piscines publiques avec mesures des taux de chlore notamment. Lors du rapport de l'AFSSET en 2010 « Évaluation des risques sanitaires liés aux piscines Partie 1 : piscines réglementées », les recommandations concernant les bébés nageurs qui sont une population plus fragile, préconisent une information des parents et la délivrance d'un certificat médical d'aptitude.

On peut encore s'attendre à voir la réglementation évoluer dans les années à venir.

BIBLIOGRAPHIE

1. WIESLANDER G., NORBACK D., BJORNSSON E., JANSON C., BOMAN G. Asthma and the indoor environment: the significance of emission of formaldehyde and volatile compounds from newly painted indoor surfaces. *Int Arch Occup Environ Health* 1997, 69(2): 115-24
2. BOUSQUET Jean et al., *Bulletin of the World Health Organization* , July 2005, 83 : 548-554)
3. AFRITE A., ALLONIER C., COM-RUELLE L., LE-GUEN N. RAPPORT n° 549 (biblio n° 1820) L'asthme en France en 2006 : prévalence, contrôle et déterminants, Janvier 2011)
4. ISAAC - The International Study of Asthma and Allergies in childhood (page consultée le 14/03/2015)
<http://isaac.auckland.ac.nz>
5. DELMAS MC., GUIGNON N., LEYNAERT B., COM-RUELLE L., ANNESI-MAESANO I., CHARDON O., FUHRMAN C. Évolution de la prévalence de l'asthme chez l'enfant en France : enquêtes nationales de santé en milieu scolaire 2003-2008. *Bull Epidemiol Hebd* 2014 ;20 :360-5
6. DIETTE GB., MARKSON L., SKINNER EA., NGUYEN TT., ALGATT-BERGSTROM P., WU AW. Nocturnal asthma in children affects school attendance, school performance, and parents' work attendance. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000 ;154 :923-8.
7. DEMOLY P., GODARD P., BOUSQUET J. Une synthèse sur l'épidémiologie de l'asthme. *Revue Française d'allergologie et d'immunologie clinique* 45 (2005) 464-75.
8. Programme d'actions, de prévention et prise en charge de l'asthme 2002-2005,39 p., (Page consultée le 16/12/2015)
www.sante.gouv.fr/htm/actu/asthme/asthme.pdf
9. Remboursement de médicaments antiasthmatiques : une approche de la prévalence et du contrôle de l'asthme, déc. 2008, 12p., (Page consultée le 16/12/2015)
www.ameli.fr
10. ANSES/ABM/CSTB, Etude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur (CRD N°2011CRD-11), avril 2014, 96p.

11. DE BLAY F., LIEUTIER-COLAS F., LEFEVRE-BALLEYDIER A. Allergies et environnement intérieur : Risques et prévention. Editions margaux orange, 2005, 134p.
12. HEINRICH J. Influence of indoor factors in dwellings on the development of childhood asthma -International Journal of Hygiene and Environmental Health, 2010, 214 (2011) 1–2.
13. TAYTARD A. Tabac en Savoir plus, 2006. (Page consultée le 14/12/2013) www.respir.com.
14. Clearing the Air: Asthma and Indoor Air Exposures, Institute of Medicine, 2000, p.105-222. (Page consultée le 14/12/2013) http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9610
15. FISK W-J., LEI-GOMEZ Q., MENDELL MJ. Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes. Indoor Air 2007, 17(4):284-296.
16. WHO, Guidelines for indoor air quality: dampness and mould, 2009, 228p. (Page consultée le 15/12/2013) http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf.
17. Directive du Conseil n° 1999/13/CE du 11 mars 1999 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations. JOCE n° L85 du 29 mars 1999, rect. JOCE n° L 188 du 21 juillet 1999 et rect. JOCE n° L 87 du 8 avril 2000.
18. MITCHELL CS., ZHANG JJ., SIGSGAARD T., JANTUNEN M., LIOY PJ., SAMSON R., KAROL MH : Current state of the science: health effects and indoor environmental quality. Environ Health Perspect 2007 ; 115 : 958-64.
19. Expertise en appui à l'étiquetage des produits d'ameublement ANSES juin 2015.pdf (Page consultée le 20/04/2016) www.anses.fr,
20. RUMCHEV K., SPICKETT J., BULSARA M., et al. Association of domestic exposure to volatile organic compounds with asthma in young children. Thorax 2004; 59: 746–51.
21. DALES R., RAIZENNE M. Residential exposure to volatile organic compounds and asthma. Journal of Asthma, 2004, 41:259–270.
22. VENN AJ et al. Effects of volatile organic compounds, damp, and other environmental exposures in the home on wheezing illness in children. Thorax, 2003, 58:955–960

23. RUMCHEV K et al. Domestic exposure to formaldehyde significantly increases the risk of asthma in young children. *European Respiratory Journal*, 2002. 20:403406.
24. CASSET A et al. Inhaled formaldehyde exposure: effect on bronchial response to mite allergen in sensitized asthma patients. *Allergy*, 2006, 61:1344–1350.
25. JAAKKOLA JJ., KNIGHT TL. The role of exposure to phthalates from polyvinyl chloride products in the development of asthma and allergies: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*, 2008; 116 (7):845-53
26. LARSSON M., HAGERHED ENGMAN L., KOLARIK B. PVC- as flooring material and its association with incident asthma in a Swedish child cohort study. *Indoor Air*, 2010 Dec; 20(6):494-501.
27. VIEGI G., SIMONI M., SCOGNAMIGLIO A., et al. Indoor air pollution and airway disease. *Int J Tuberc Lung Dis* 2004, 8(12):1401-1415].
28. ZOCK JP., PLANA E., JARVIS D., et al. The use of household cleaning sprays and adult asthma: an international longitudinal study. *Am J respir Crit Care Med* 2007, 176 (8) :735-741.].
29. BERNARD A., VOISIN C., NICKMILDER M. Outdoor swimming pools and the risks of asthma and allergies during adolescence. *Eur Respir J* 2008 ; 32 : 1-10.].
30. INPES "Guide de la pollution de l'air intérieur" (pdf) 2009 ; 28p. (Page consultée le 08/01/2015)
<http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/detaildoc.asp?numfiche=1187>
31. LUCAS J-P., RAMALHO O., KIRCHNER S., RIBERON J. Etat de la ventilation dans le parc de logements français. *Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur* ; 2009. (Page consultée le 10/01/2016)
<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapportspublics/094000417/0000.pdf>.
32. BREYSSE PN., DIETTE GB., MATSUI EC., et al. Indoor air pollution and Asthma in children, *Proc Am Thorac Soc*. 2010, 7(2):102-6
33. SIMON I., DEOUX S., OTT M. L'éviction des allergènes et des polluants chimiques de l'habitat, quelles propositions pratiques, quels matériels utilisés ? *Rev Mal Respir* 2006 ; 23 :8-9.
34. Lois consultables sur le site www.legifrance.gouv.fr (Pages consultées le 24/02/2016)

35. ROCHE N., GODARD P. Le colloque : « Prise en charge de l'asthme : quel bilan à la fin du plan asthme ? » : introduction et points clés Rev Mal Respir 2005 ; 22 : 4S7-14S.
36. CNAMTS. Asthme : Une maîtrise encore insuffisante de la maladie pour de nombreux patients L'Assurance Maladie lance un programme d'accompagnement innovant. Point d'information du 11 septembre 2008 (Page consultée le 15/02/2016) accessible à : [DP_Asthme.pdf](#).
37. Programme Capital Souffle – (Page consultée le 15/02/2016) Description du programme disponible sur [accueil.htm](#)
38. Plan 2007-2011 Pour l'amélioration de la qualité de vie des personnes atteintes de maladies chroniques. Avril 2007. 32p. (page consultée le 20/02/2016)
http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan2007_2011.pdf
39. Deuxième Plan National Santé Environnement (PNSE2) 2009-2013. Bilan du plan national santé environnement, 26 juin 2009, 86 : 9-10
40. Grenelle de l'environnement. Groupe environnement & santé. Propositions pour un deuxième plan national santé-environnement (PNSE2) 2009 – 2013. (Page consultée le 20/20/2016)
<http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/PNSE2.pdf>
41. ANNESI-MAESANO I. et al. Qualité de l'air intérieur et santé respiratoire à l'école. INSERM. Mars 2012. (Page consultée le 20/12/2015)
<http://www.inserm.fr/espace-journalistes/qualite-de-l-air-interieur-et-sante-respiratoire-a-l-ecole>
42. Premier état de la qualité de l'air dans les logements français. Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur, novembre 2006, 33 p. (Page consultée le 12/09/2016)
www.air-interieur.org
43. CHARPIN-KADOUCHE C., MOUCHE J.-M., QUERALT J., et al. Le Conseil- Habitat dans la prise en charge des maladies respiratoires. Revue des Maladies Respiratoires, 2008 ; 25 : 821-827
44. Source : Drees-Desco-InVS – enquête auprès des enfants scolarisés en grande section de maternelle 1999-2000
45. COM-RUELLE L., CRESTIN B., DUMESNIL S. L'asthme en France selon les stades de sévérité. Rapport n° 489 (biblio n° 1290). Février 2000 (Page consultée le 24/02/2016)
<http://www.irdes.fr/Publications/Rapports2000/rap1290.pdf>

46. HAS. Asthme de l'enfant de moins de 36 mois : diagnostic, prise en charge et traitements en dehors des épisodes aigus. Recommandations. Mars 2009. (Page consultée le 24/09/2016)
http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/200905/asthme_de_lenfant_de_moins_de36_mois_-_recommandations.pdf
47. PENE P., MASSE R. Rapport Air extérieur, air intérieur et santé. In Académie Nationale de Médecine, commission XIV (Santé et Environnement) Paris 6, 2009. (Page consultée le 20/09/2016)
www.academie-medecine.fr/.../pene_masse_rapp_15juin_2009.doc
48. MORICE E., LEROYER E., Existe-t-il des éléments prédictifs de l'implication des médecins généralistes dans les thèses de recherche en médecine générale ? . Exercer 2012 ;100:31-2. (Page consultée le 08/10/2016)
[http://www.exercer.fr/numero/100/page/31/pdf/.](http://www.exercer.fr/numero/100/page/31/pdf/)
49. DELMAS MC., LEYNAERT B., COM-RUELLE L., ANNESI-MAESANO I., FUHRMAN C. Asthme : prévalence et impact sur la vie quotidienne - Analyse des données de l'enquête décennale santé 2003 de l'Insee. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2008, 89 p.
50. DOUWES J., VAN STRIEN R., DOEKES G. and al. ; Does early indoor microbial exposure reduce the risk of asthma ? The Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy birth cohort study ; Journal of Allergy and Clinical Immunology, 117(5) [2006] : 1067-1073.
51. 17e congrès de la Société européenne de pneumologie, 15-19 septembre 2007, Stockholm, communication du Pr Nickmilder M., Université de Louvain, Belgique

ANNEXE 1

Poids des maladies en fonction du nombre de journées perdues en raison d'un handicap

Rank	Disorder	Number of DALYs (x10 ⁶)
1	Perinatal conditions	98.4
2	Lower respiratory tract infections	90.7
3	HIV/AIDS	88.4
4	Unipolar depressive disorders	65.9
5	Diarrhoeal disease	62.5
6	Ischaemic heart disease	58.7
7	Cerebrovascular disease	45.9
8	Malaria	42.3
9	Road traffic accidents	37.7
10	Tuberculosis	36.0
11	Maternal conditions	30.9
12	Chronic obstructive pulmonary disease	29.9
13	Congenital abnormalities	28.1
14	Measles	26.5
15	Hearing loss - adult onset	25.9
16	Violence	20.2
17	Self-inflicted injuries	19.9
18	Alcohol use disorders	19.8
19	Protein-energy malnutrition	16.7
20	Osteoarthritis	16.4
21	Schizophrenia	15.9
22	Falls	15.7
23	Diabetes mellitus	15.4
24	Cirrhosis of the liver	15.1
25	ASTHMA	15.0
26	Bipolar affective disorder	13.8
27	Pertussis	12.5
28	Alzheimers and other dementias	12.4
29	Sexually transmitted diseases excluding HIV	12.4
30	Iron deficiency anaemia	12.0

Disability-adjusted life years due to diseases world wide (OMS- Ref Allergy 2004)

ANNEXE 2

Sélection et élaboration des CLI – classification selon CLP et CIRC, Avis de l'Anses Saisine n° « 2013-SA-0040 »

CAS	Substances	CLI ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Source	Effet critique	Classif. CLP /CIRC
71-43-2	Benzène	$4 \cdot 10^{-2}$ (ERI à 10^{-5}) $4 \cdot 10^{-3}$ (ERI à 10^{-6})	VTR cancer Anses (2013)	Cancer / leucémies aiguës	C1A / 1
50-00-0	Formaldéhyde*	10	VGAI Anses (2007)	Irritation oculaire	C1B / 1
75-07-0	Acétaldéhyde*	160	VGAI Anses (2014)	Dégénérescence de l'épithélium olfactif	C2 / 2B
91-20-3	Naphtalène	2 (ERI à 10^{-5}) 0,2 (ERI à 10^{-6})	VTR cancer Anses (2013)	Cancer / tumeurs de l'épithélium olfactif	C2 / 2B
127-18-4	Tétrachloroéthylène*	250	VGAI Anses (2014)	Effets rénaux et hépatiques	C2 / 2A
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	3 (ERI à 10^{-5}) 0,3 (ERI à 10^{-6})	VTR cancer Anses (2009)	Cancer / tumeurs de la glande mammaire	C1B / 2B
110-80-5	2-éthoxyéthanol	70	VTR Anses (2009)	Reproduction / diminution du poids des testicules et de l'épididyme	R1B / (-)
111-15-9	2-éthoxyéthylacétate	100	À partir de VTR Anses (2009)	Reproduction / diminution du poids des testicules et de l'épididyme	R1B / (-)
100-42-5	Styrène*	900	ATSDR (2010)	Effets neurologiques	R2 / 2B
100-41-4	Ethylbenzène*	260	ATSDR (2008)	Effets rénaux	(-) / 2B
68-12-2	N,N-diméthylformamide	100	OEHHA (2000) / Santé Canada (2001)	Effets hépatiques	R1B / 3
109-88-4	2-méthoxyéthanol	60	OEHHA (2000)	Reproduction/fertilité masculine	R1B / (-)
108-10-1	4-méthyl-2-pentanone	900	Construction	Effets rénaux	(-) / 2B
98-07-7	(Trichlorométhyl)benzène	$3 \cdot 10^{-3}$ (ERI à 10^{-5}) $3 \cdot 10^{-4}$ (ERI à 10^{-6})	À partir d'US EPA (1990)	Cancer / tumeurs pulmonaires	C1B / 2A
96-18-4	1,2,3-trichloropropane	0,3 (ERI à 10^{-5}) $3 \cdot 10^{-2}$ (ERI à 10^{-6})	Construction	Cancer / tumeurs glande mammaire	C1B et R1B / 2A
872-50-4	1-méthyl-2-pyrrolidone (NMP)	2040	Construction	Reproduction / diminution du poids corporel du fœtus	R1B / (-)
2687-91-4	1-Ethyl-2-pyrrolidone (NEP)	2400	Construction	Reproduction / diminution du poids corporel des fœtus	R1B / (-)
119-61-9	Benzophénone	19	Construction	Effets rénaux	(-) / 2B
111-98-6	Bis(2-méthoxyéthyl)éther	440	Construction	Reproduction / augmentation des malformations congénitales	R1B / (-)
70857-70-4	Acétate de 2-méthoxypropyle	2160	Construction	Reproduction / diminution du poids corporels des fœtus	R1B / (-)
75-09-2	Dichlorométhane	240 (ERI à 10^{-5}) 24 (ERI à 10^{-6})	À partir d'US EPA (2011)	Cancer / tumeurs pulmonaires	C2 / 2A

* substance incluse dans la liste de l'étiquetage des produits de construction et de décoration : le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, le toluène, le tétrachloroéthylène, le xylène, le triméthylbenzène, le dichlorobenzène, l'éthylbenzène, le butoxyéthanol, le styrène et les COV totaux. (-) absence de classification de cancérogénicité, et/ou mutagénicité, et/ou de toxicité pour la reproduction. ERI : excès de risque individuel

ANNEXE 3

Principales sources de pollution et effets sur la santé selon l'OQAI consultable sur www.oqai.fr

SUBSTANCES/ PARAMETRES	PRINCIPALES SOURCES et FACTEURS DE RISQUES POTENTIELS ASSOCIES	EFFETS SANITAIRES DOMINANTS		
		Aigus	Chroniques	Cancers ¹
BIOCONTAMINANTS				
Allergènes de chiens, chats, acariens	Chiens, chats, acariens Humidité, température	Respiratoires (allergies, athmes).	Respiratoires (allergies, asthme).	ne/ne
COMPOSES CHIMIQUES				
Monoxyde de carbone	Appareils de chauffage et de production d'eau chaude, tabagisme, véhicules à moteur	Cardio vasculaires et neurologiques	Cardio vasculaires	ne/ne
Acétaldéhyde	Fumée de tabac, panneaux de bois brut et de particules, isolants, photocopieurs, photochimie atmosphérique, métabolite de l'alcool éthylique	Irritations yeux, tractus respiratoire	Cancers : nasal, larynx Hodgkin ?	2B/B2
Acroléine	Effluent automobile, fumée de tabac, combustion et chauffage des graisses animales et végétales	Respiratoires	ne	ne/ne
Benzène	Carburants, tabagisme, produits de bricolage, ameublement, produits de construction et de décoration	Neurologiques et immunologiques	leucémie	1/A
n-décane, n-undécane	White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, nettoyants sol, moquettes, tapis	ne	ne	ne/ne
1,4-dichlorobenzène	Anti-mite, désodorisant, taupicide	Développement	Rénaux	ne/ne
Ethylbenzène	Effluents automobile ?, cires	ne	Développement	3/D
Formaldéhyde	Photochimie atmosphérique, panneaux de particules, de fibres, en bois agglomérés, émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase « solvant », fumée de tabac, photocopieurs	Respiratoires.	Cancer naso-pharyngé	2A/B1
Hexaldéhyde	Panneaux de particules et de bois brut, émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, produits de traitement du bois (phase aqueuse).	ne	ne	ne/ne
Styrène	Matières plastiques, matériaux isolants, automobiles, fumée de tabac	Neurologiques	Neurologiques Cancer pulmonaire	2B/ne
Tétrachloroéthylène	Nettoyage à sec, textiles, moquettes, tapis	Rénaux	Neurologiques Cancers (œsophage, lymphatique) ?	2A/ne
Toluène	Peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage siliconé, vapeur d'essence	Neurologiques	Neurologiques	3/D
Trichloroéthylène	Peintures, vernis, colles, dégraissants métaux	Neurologiques	Cancers testicules, Foie, lymphatique	2A/ne
1,2,4 triméthylbenzène	Solvants pétroliers, carburants, goudrons, vernis	ne	ne	ne/ne
Xylènes	Peintures, vernis, colles, insecticides	Neurologiques	Neurologiques	3/D
PARTICULES				
Particules fines	Pollution extérieure (dont effluents diesel), fumée de tabac, cuisine, ménage, combustion	Respiratoires et cardio vasculaires.	cardio-pulmonaires et cancer broncho-pulmonaire	ne/ne
IRRADIATION NATURELLE				
Radon	Sols granitiques, eaux, matériaux de construction	-	Cancer pulmonaire	1/ne
Rayonnement gamma	Rayonnements cosmiques et telluriques (sols, matériaux de construction)		Cancer	1

¹ Classement des cancérigènes selon le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer : 1, 2A, 2B, 3 et 4) / l'EPA (Environmental Protection Agency : A, B1, B2, C, D et E):

A/1 : cancérigène chez l'homme ; B/2A : cancérigène probable chez l'homme ; C/2B : cancérigène possible chez l'homme ; D/3 : incassable ; E/4 : probablement non cancérigène chez l'homme ou non cancérigène chez l'homme. ne = non évalué

ANNEXE 4

VGAI publiées en juillet 2014 sur le site www.anses.fr

Substances	VGAI proposées	Année de parution
Formaldéhyde	VGAI court terme : pour une exposition de 2 heures	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Monoxyde de carbone (CO)	VGAI court terme	
	- Pour une exposition de 8 heures	10 mg.m^{-3}
	- Pour une exposition de 1 heure	30 mg.m^{-3}
	- Pour une exposition de 30 minutes	60 mg.m^{-3}
	- Pour une exposition de 15 minutes	100 mg.m^{-3}
Benzène	VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	30 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-6}	0,2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-5}	2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Naphtalène	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Trichloroéthylène	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	800 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-6}	2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-5}	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Tétrachloroéthylène	VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	1380 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	250 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Particules* ($\text{PM}_{2,5}$ et PM_{10})	pas de VGAI proposées	/
Acide cyanhydrique (HCN)	pas de VGAI court terme proposées	/
Dioxyde d'azote (NO_2)	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Acroléine	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	6,9 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	0,8 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Acétaldéhyde	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	3 000 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	160 $\mu\text{g.m}^{-3}$

*Pour les particules présentes dans l'air intérieur, l'Anses ne propose pas de VGAI pour des expositions aiguës et chroniques mais elle recommande la mise en œuvre, par les politiques publiques, des valeurs guides de l'OMS pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur :

- Sur 24 heures : 25 $\mu\text{g.m}^{-3}$ pour les $\text{PM}_{2.5}$ et 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ pour les PM_{10}
- Sur le long terme : 10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ pour les $\text{PM}_{2.5}$ et 20 $\mu\text{g.m}^{-3}$ pour les PM_{10}

Suite ANNEXE 4

Valeurs guides de la qualité de l'air intérieur : rapport de l'ANSES mis à jour le 19/09/2016 consultables sur le site www.anses.fr

Substances	VTR	VGAI	VLEP
1,2-dichloroéthane (CAS 107-06-2)	VTR cancérogène Inhalation 2009		
1,3-Butadiène (CAS 106-99-0)			Rapport 2011
2-butoxyéthanol (CAS 111-76-2)			Rapport 2008
4-vinylcyclohexène (CAS 100-40-3)	VTR chroniques et cancérogènes Voie orale et inhalation 2015		
Acétaldéhyde (CAS 75-07-0)		Rapport 2014	
Acétate de 2-butoxyéthyle (CAS 112-07-2)			Rapport 2008
Acétate d'éthyle (CAS 141-78-9)	VTR chronique Inhalation 2015		
Acide cyanhydrique (CAS 74-90-8)		Rapport 2011	
Acide acétique (CAS 64-19-7)			Rapport en consultation du 30/08/2014 au 02/09/2014
Acide dibromoacétique (CAS 631-64-1)	VTR chronique Voie orale 2010		
Acide dichloroacétique (CAS 79-43-6)	VTR aiguë Voie orale 2009		
	VTR chronique Voie orale 2009		
Acide trichloroacétique (CAS 76-03-9)	VTR aiguë Voie orale 2009		
Acroléine (CAS 107-02-8)		Rapport 2013	
Acrylamide (CAS 79-06-1)			Rapport 2011
Benzène (CAS 71-43-2)	VTR cancérogène Inhalation 2013	Rapport 2008	
Benzylbutyl phtalate (BBP) (CAS 85-68-7)	VTR subchronique Voie orale 2008		Rapport en consultation du 12/03/2015 au 12/05/2015
Béryllium et composés (CAS 7440-41-7, 1304-56-9, 7787-47-5, 13327-32-7, 13597-99-4, 7787-56-6)			Rapport 2010
Cadmium et composés (CAS 7440-43-9, 10108-6-2, 1306-19-0, 10124-36-4, 1306-23-6, 10325-94-7)	VTR chronique Inhalation 2012		Rapport en consultation du 12/03/2015 au 12/05/2015
	VTR cancérogène Inhalation 2012		
Chloroforme (CAS 67-66-3)	VTR chronique Inhalation 2008		
Chloronitrobenzène isomère méta (CAS 121-73-3)	VTR cancérogène Inhalation et voie orale 2009		

Suite ANNEXE 4

Chloronitrobenzène isomère ortho (CAS 88-73-3)	VTR chronique voie orale 2009		
	VTR cancérigène Voie orale 2009		
Chloronitrobenzène isomère para (CAS 100-00-5)	VTR chronique Voie orale 2009		
	VTR cancérigène Voie orale 2009		
Chlorure de vinyle (CAS 75-01-4)	VTR chronique Voie orale 2012		
	VTR cancérigène Inhalation 2012		
Chrome hexavalent et composés			Rapport 2010
Cobalt et composés à l'exception du cobalt associé au carbure de tungstène (CAS 7440-48-4, 1307-96-6, 1308-06-1, 1308-04-9, 1317- 42-6, 1333-88-6, 10026-24-1, 7646-79-9, 7791-13-1, 10124-43-3, 10026-22-9)			Rapport 2014
Dichlorométhane (CAS 75-09-2)			Rapport 2009
Di-n-butylphtalate (DnBP) (CAS 84-74-2)	VTR subchronique Voie orale 2008		Rapport en consultation du 27/08/2014 au 28/10/2014
Diisobutylène (DIBE) (CAS 25167-70-8)	VTR chroniques Voie orale et inhalation 2015		
Diisopropyl éther (DIPE) (CAS 108-20-3)	VTR chroniques, cancérigènes et sur le développement Voie orale et inhalation 2015		
Dioxyde d'azote			Rapport 2013
Éther éthylique de l'éthylène glycol (EGEE) (CAS 110-80-5)	VTR chronique Inhalation 2009		Rapport en consultation du 18/10/2012 au 18/12/2012
Fibres céramiques réfractaires (CAS 142844-00-6)			Rapport 2009
Fibres d'amiante			Rapport 2009
Formaldéhyde (CAS 50-00-0)	Choix VTR 2008		Rapport 2007
Hydrate de chloral (CAS 302-17-0)	VTR chronique Voie orale 2010		Rapport 2008
Hydroxyde de potassium (CAS 1310-58-3)			Rapport en consultation du 01/10/2014 au 01/12/2014
Linuron (CAS 330-55-2)	VTR subchronique Voie orale 2008		
Méthylamine (CAS 74-89-5)			Rapport en consultation du 12/08/2015 au 12/08/2015
Monoxyde de carbone (CAS 630-08-0)			Rapport 2007
			Rapport 2011

Suite ANNEXE 4

N-Butanol (CAS 71-36-3)			Rapport en consultation du 13/05/2015 au 13/07/2015
N-Butylamine (CAS 109-73-9)			Rapport en consultation du 03/06/2015 au 03/08/2015
N-hexane (CAS 110-54-3)	VTR chronique Inhalation 2013		
N-nitrosomorpholine (CAS 59-89-2)	VTR cancérogène Voie orale 2012		
Naphtalène (CAS 91-20-3)	VTR chronique Inhalation 2013	Rapport 2009	
	VTR cancérogène Inhalation 2013		
Nonylphénol linéaire (CAS 25154-52-3 / 104-40-5)	VTR subchronique Voie orale 2009		
Nonylphénol ramifié (CAS 90481-04-2 84852-15-3)	VTR subchronique Voie orale 2009		
Particules	Programme de travail 2015	Rapport 2010	
Perchloroéthylène (CAS 127-18-4)	Avis sur VTR de l'US EPA	Rapport 2010 Addendum 2011	Rapport 2010
Peroxyde de méthyléthylcétone (CAS 1338-38-4)			Rapport en consultation du 21/05/2015 au 21/07/2015
Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP) (CAS 117-81-7)	VTR chronique Voie orale 2012		Rapport 2011
Plomb (CAS 7439-92-1)	VTR interne 2012		
Sec butyl éther (CAS 6863-58-7)	Pas de VTR 2015		
Styrène (CAS 100-42-5)			Rapport 2010
Tert-butanol (TBA) (CAS 75-65-0)	VTR reprotoxique et chronique Voie orale et inhalation 2015		
Tétrachlorure de carbone (CAS 56-23-5)	VTR cancérogène Inhalation 2008		
Toluène (CAS 108-88-3)	VTR aigue Inhalation 2009		Rapport 2008
	VTR chronique Inhalation 2010		
Trichloroéthylène (CAS 79-01-6)	Avis sur VTR de l'US EPA	Rapport 2009 Addendum 2011	Rapport en consultation du 18/10/2012 au 18/12/2012
Triméthylamine (CAS 75-50-3)			Rapport en consultation du 21/05/2015 au 21/07/2015

ANNEXE 5

Auto questionnaire de la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique

Date :

Numéro d'ordre:

- 1) Y a-t-il un ou plusieurs fumeurs dans la famille ? Oui/ non
Si oui, fume (nt) il (s) du **tabac** à l'intérieur de l'habitat? (y compris à la fenêtre) Oui/ non
- 2) En moyenne, vous **aérez** le logement en ouvrant les fenêtres:
Moins de 10 minutes par jour, entre 10 min et 30 minutes par jour, 30 minutes et plus par jour?
- 3) Quel(s) est (sont) **le(s) type(s) de système de ventilation** de votre logement ?
Naturelle (bouches et grilles d'aération), Ventilation Mécanique (VM) ou Ventilation mécanique contrôlée (VMC)*, Aucune, Ne sais pas
- 4) Avez-vous un **moyen d'aération ou ventilation** :
- dans la salle de bain ? fenêtre directe, bouche d'aération, VM/VMC, aucune
- dans la cuisine ? fenêtre directe, bouche d'aération, VM/VMC, aucune
- 5) En cas de **ventilation mécanique (VM/VMC)**, ce système fonctionne t'il ? Oui/ non
- 6) Entretien **des grilles de ventilation** (naturelle ou mécanique) de votre logement:
jamais, rarement (plus tous les 2 ans), régulièrement (1 fois/ an et plus)
- 7) Utilisez-vous une **hotte aspirante** dans la cuisine lors de préparations culinaires? Oui/ non
- 8) Utilisez-vous des **appareils à combustion** pour le chauffage, et ou la production d'eau chaude, et ou la cuisson ? Oui/ non
Si oui, précisez le ou les combustibles utilisés : bois, butane, charbon, fioul, gaz, autres
- 9) Utilisez vous pour le chauffage une **cheminée à foyer ouvert** à bois ? Oui/ non
- 10) Utilisez-vous un ou plusieurs **chauffages mobiles d'appoint** (gaz ou pétrole) ? Oui/ non

11) Utilisez vous: cocher la fréquence	jamais	régulièrement	très régulièrement
		1 à 3 fois/semaine	4 fois et plus/ semaine
des parfums d'intérieur (prise électrique, pot pourri)			
des bougies			
des bâtons d'encens			
des huiles essentielles			
des sprays pour la maison (désodorisants/insecticides)			
des produits de nettoyage (détergents, décapant, détachant, diluant, térébenthine, alcool à brûler...)			
produits à base de lin ou de cire pour entretien des sols			
vernis, dissolvants			
collages en loisir			
peintures artistiques			

12) Avez-vous réalisé des **travaux ou des aménagements** ces 6 derniers mois dans:

-la **pièce principale**: peinture, pose d'une moquette, introduction d'un meuble neuf, autre(s), merci de préciser les autres travaux/aménagements réalisés :

-la **chambre de l'enfant**: peinture, pose d'une moquette, introduction d'un meuble neuf, autre(s), merci de préciser les autres travaux/aménagements réalisés :

13) Y a-t-il souvent de **la buée sur vos fenêtres** ? Oui/ non

14) Y a-t-il du **papier peint décollé** dans votre habitat ? Oui/ non

15) Y a-t-il des **tâches noires ou vertes** (moisissures) sur les murs et les plafonds de votre logement ?
Oui/ non si oui, précisez la ou les pièces :

16) Avez-vous senti une **odeur de moisi** dans votre habitat ? Oui/ non

17) Faites vous **sécher du linge** :

- **dans les chambres** ? Oui/ non **dans la chambre de votre enfant** ? Oui/ non

18) Vous avez à votre domicile : Chat(s), Chien(s), Rongeur(s) (souris, hamster, lapin)

19) Y a-t-il des **blattes** (ou cafards) dans votre habitat? Oui/ non

20) **L'intérieur de votre pièce principale** de votre habitat comprend :

Tapis, Rideaux en tissus, Tentures, Coussins, Canapés ou fauteuils en tissus

Moquettes au sol, Sols plastiques (linoléum en PVC)

Papier muraux vinylique (constitué en PVC), Moquette murale / tissus muraux,

Peintures murales (à l'eau, à l'huile, naturelle, ne sais pas)

21) La **chambre de votre enfant** comprend :

Sommier tapissier, matelas ancien (plus de 3 ans), peluches dans le lit,

Edredons, couettes ou oreillers **en plumes**

Moquettes au sol, Sols plastiques (linoléum en PVC),

Papier mural vinylique, Moquette murale / tissus muraux, Rideaux en tissus

Peintures murales (à l'eau ou à l'huile naturelle, ne sais pas)

22) Quelle est la **température en hiver de votre pièce principale de votre logement** ? 15° ou moins/

16 à 20°/ 21° ou +/ ne sais pas

23) Quelle est la **température en hiver de la chambre de votre enfant** ? 15° ou moins/ 16 à

19°/ 20° et +/ ne sais pas

24) Connaissez vous le **taux d'humidité** de votre logement? Oui/ non Si oui, quel est le taux en moyenne environ (en %)?

25) Votre **logement** est il **neuf** (construction moins d'1 an) ? Oui/ non

26) Avez-vous un **garage attenant** à votre habitat : Oui/ non

Si oui, y stockez vous votre voiture : Oui/ non vos produits de bricolage : Oui/ non

27) Votre logement est il sur une **voie de circulation automobile** :

Peu fréquentée (exemple : impasse, chemin, voie d'accès lotissement)

Très fréquentée (exemple : avenue, boulevard)

ANNEXE 6

Auto-questionnaire de la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique

Date : Le .. /.. /....

Initiales de l'enfant :

Age de l'enfant :

1) Y a-t-il un ou plusieurs fumeurs dans la famille ? Oui / non
Si oui, fume (nt) elle(s) du **tabac** à l'intérieur de l'habitat? (y compris à la fenêtre) Oui /
 non

2) En moyenne, vous **aérez** le logement en ouvrant les fenêtres:
 Moins de 10 minutes par jour, entre 10 min et 30 minutes, 30 minutes et plus ?

3) Quel(s) est (sont) **le(s) type(s) de système de ventilation** de votre logement ?
 Naturelle (bouches et grilles d'aération), Ventilation Mécanique (VM) ou Ventilation mécanique contrôlée (VMC)*, Aucune, Ne sais pas

4) Possédez-vous des **appareils à combustion** pour le chauffage, la production d'eau chaude, la cuisson ? Oui / non
Si oui, précisez le ou les combustibles utilisés :
 bois, butane, charbon, fioul, Gaz, autres

5) Utilisez-vous: cocher la fréquence	jamais	régulièrement: 1 à 3 fois/semaine	très régulièrement: 4 fois et plus/ semaine
des parfums d'intérieur (prise électrique, pot pourri)			
des huiles essentielles			
des sprays pour la maison (désodorisants/insecticides)			
produits à base de lin ou de cire pour entretien des sols			
des produits à base de chlore (type eau de Javel, etc.) *			

6) Y a-t-il du **papier peint décollé** dans votre habitat ? Oui / non

7) Y a-t-il des **tâches noires ou vertes** (moisissures) sur les murs et les plafonds de votre logement ? Oui / non si oui, précisez la ou les pièces :

8) Vous avez à votre domicile : Chat(s), Chien(s), Rongeur(s) (souris, hamster, lapin)

9) Quelle est la **température en hiver de votre pièce principale de votre logement** ?
 15° ou moins 16 à 20° 21° ou + ne sais pas

ANNEXE 7

Lettre d'information de participation à un projet de thèse A l'intention des parents participants

Madame, Monsieur,

Vous êtes invités à participer à une étude sur l'utilisation d'un questionnaire dans le cadre d'une thèse de médecine générale.

Le **titre s'intitule** : L'utilisation en soins primaires d'un auto-questionnaire validé sur la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique, permet-elle d'améliorer la prise en charge environnementale de son asthme ?

L'**objectif** de l'étude est de montrer que l'utilisation de ce questionnaire lors d'une consultation en médecine générale, permet de dépister une pollution de l'air intérieur non connue ou non reconnue, de vous informer et d'améliorer les connaissances sur les polluants favorisant l'asthme de votre enfant.

L'**intérêt** de l'étude est de disposer à l'avenir d'un outil de repérage de la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez les enfants asthmatiques ; afin de pouvoir mieux prendre en charge ces enfants.

Comment va se dérouler l'étude ?

Dans un premier temps, vous remplirez le questionnaire lors d'une consultation de médecine générale. Vous REMETTREZ le QUESTIONNAIRE à votre médecin traitant. Puis vous remplirez une feuille d'évaluation de l'auto questionnaire que vous venez de remplir. Votre médecin fera pareil de son côté. Ensuite il nous enverra les feuilles que nous analyserons.

Nous vous remercions de l'aide que vous apportez ainsi à la recherche médicale.

ANNEXE 8

Lettre d'information de participation à un projet de thèse adressée aux médecins généralistes participants

Docteur,

Vous avez accepté de participer à une étude sur l'évaluation d'un auto-questionnaire sur la pollution de l'air intérieur (PAI) de l'habitat chez les enfants asthmatiques, dans le cadre de ma thèse de médecine générale dirigée par le Dr Christophe Bonnet.

Le titre s'intitule : L'utilisation, en soins primaires, d'un auto-questionnaire validé sur la pollution de l'air intérieur de l'habitat chez l'enfant asthmatique, permet-elle d'améliorer la prise en charge environnementale de son asthme ?

L'objectif de l'étude est de montrer l'intérêt de l'utilisation de cet auto questionnaire (validé lors d'une thèse précédente) en soins primaires dans le dépistage de la PAI non connue ou non reconnue, d'apporter une information aux parents et d'améliorer les connaissances. E but final étant d'améliorer la prise en charge

L'intérêt de l'étude est de disposer à l'avenir d'un outil de repérage de la pollution de l'air intérieur de l'habitat efficace pour une population d'enfants asthmatiques en médecine générale.

Quel est votre rôle dans cette étude?

Votre rôle sera de recruter des enfants asthmatiques âgés de **3 à 16 ans** de votre patientèle au cours d'une consultation.

Vous serez amené à expliquer brièvement au parent et à l'enfant le but/intérêt de l'étude ainsi que sa réalisation à l'aide de la lettre d'information sur l'étude destinée aux participants.

Vous donnerez l'auto questionnaire de dépistage de la pollution de l'air intérieur de l'habitat au parent participant. Ce dernier devra de le remplir seul sans votre aide et par la suite vous le remettra. Puis il remplira la feuille d'évaluation de l'auto-questionnaire.

De votre côté, après avoir pris connaissance des réponses de l'auto-questionnaire, vous remplirez aussi l'évaluation de l'auto questionnaire qui vous est destinée.

Je vous remercie de me faire parvenir dans l'enveloppe timbrée jointe l'auto questionnaire ainsi que les deux évaluations (la vôtre et celle des parents).

Vous trouverez des questionnaires pour 3 enfants, je me tiens à votre disposition si bien sûr il vous en fallait plus.

Stéphanie SARRAUDE : Médecin remplaçant de Médecine Générale

Dr Christophe BONNET : Médecin généraliste, Tonnay – Charente

ANNEXE 9

Evaluation de l'auto-questionnaire de dépistage de la pollution de l'air intérieur chez l'enfant asthmatique

POUR LES PARENTS:

Initiales de l'enfant :

Age de l'enfant :

- 1) **Saviez-vous que le tabac influençait l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

- 2) **Saviez-vous que l'aération de votre logement favorisait la survenue de l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

- 3) **Saviez-vous que le système de ventilation influençait la survenue de l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

- 4) **Saviez-vous que les divers appareils de combustion utilisés pouvaient influencer l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

- 5) **Saviez-vous que l'utilisation de produits tels que les parfums d'intérieurs, huiles et sprays, chlore, influençaient l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

- 6) **Saviez-vous que le taux d'humidité et la présence de moisissures favorisaient l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

- 7) **Saviez-vous que la présence d'animaux domestiques influençait l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

- 8) **Saviez-vous que la température de votre logement avait un rôle dans l'asthme de votre enfant ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

Cet auto-questionnaire vous a-t'il permis de découvrir des comportements favorisant la survenue de l'asthme de votre enfant ? Oui Non

Envisagez-vous de changer vos habitudes après ce questionnaire ? Oui Non

ANNEXE 10

Evaluation de l'auto-questionnaire de dépistage de la pollution de l'air intérieur chez l'enfant asthmatique

POUR LES MEDECINS:

Initiales de l'enfant :

Age :

L'utilisation de cet auto-questionnaire :

1. **Vous a-t-elle permis de dépister une pollution de l'air intérieur non connue de votre jeune patient asthmatique ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

 2. **Vous semble-t-elle pertinente dans la prise en charge de vos patients enfants asthmatiques?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

 3. **Va-t-elle modifier votre prise en charge de ce jeune patient ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

 4. **Utiliseriez-vous cet auto-questionnaire dans le dépistage de polluants de l'air intérieur chez les enfants asthmatiques ?**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument
Pourquoi :

 5. **Avez-vous l'habitude de prendre en charge des enfants asthmatiques :**
 pas du tout plutôt pas plutôt oui absolument

 6. **Quel outil utilisez-vous pour parler de prévention avec vos patients asthmatiques : entourez la ou les réponses**
 - a. Pas d'outil utilisé
 - b. Livret INPES sur la pollution de l'air intérieur
 - c. Propre questionnaire ou fiche
 - d. Autre :
-

ANNEXE 11

Résultat du questionnaire d'évaluation des parents

Num	initiales	age	tabac	aeration	ventilation	chauffage	parfums	humidité	animaux	temperature	apprendre	changement	chlore
1	tl	14	4	1	1	1	1	1	4	4	1 oui	oui	2
2	zl	11	4	1	1	1	1	1	4	4	1 oui	oui	2
3	ac	14	4	1	1	1	1	1	4	4	1 oui	oui	1
4	ao	5	4	1	1	2	3	4	4	4	1 oui	non	2
5	pn	4	1	1	1	1	1	1	4	1	3 oui	oui	1
6	al	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3 oui	oui	1
7	yl	4	3	3	2	1	2	4	3	3	3 oui	oui	2
8	ps	3	4	4	3	2	3	4	3	3	1 oui	oui	2
9	lp	11	4	1	1	3	3	4	4	4	4 non	non	2
10	bm	12	3	3	2	1	3	3	4	4	1 oui	oui	1
11	tp	4	4	1	3	3	2	4	4	4	4 oui	oui	2
12	qj	8	4	4	3	3	3	3	3	3	3 oui	oui	2
13	lc	5,5	4	3	2	3	4	4	4	4	3 oui	non	1
14	ec	3,5	4	3	2	3	4	4	4	4	3 non	non	1
15	ib	8	4	1	1	1	3	4	4	4	3 oui	oui	2
16	ob	6	4	1	1	1	3	4	4	4	3 oui	oui	2
17	ti	12	4	1	3	1	2	3	2	2	2 oui	non	2
18	pc	14	4	4	3	3	1	3	4	4	1 oui	oui	2
19	ll	3,5	4	4	4	1	3	4	2	2	2 non	non	1
20	ab	11	3	3	3	2	3	3	3	3	3 non	oui	2
21	he	4	4	1	1	1	1	3	3	3	3 oui	oui	2
22	do	4,5	3	1	1	1	1	3	3	3	1 oui	oui	1
23	bh	15	3	4	3	2	2	3	3	3	2 oui	oui	1
24	ra	10	4	2	2	2	2	3	3	3	2 oui	oui	1
25	lb	9	4	1	2	3	4	4	4	4	4 oui	non	2
26	cm	9	4	2	2	2	2	2	3	3	3 oui	oui	2
27	cj	15	3	3	2	2	3	3	3	3	2 oui	oui	1
28	cjd	6	4	3	2	2	3	3	3	3	2 non	oui	1
29	jd	5	4	1	1	1	4	4	1	1	3 oui	non	2
30	rg	3	4	4	3	2	3	4	3	4	2 oui	oui	2
31	pb	15	4	1	1	4	4	4	4	4	4 oui	oui	2
32	js	15	4	1	3	3	1	3	4	4	4 oui	oui	2
33	lc	15	3	1	1	2	3	3	3	3	3 oui	oui	2
34	cc	10	4	1	1	1	4	4	3	4	4 non	non	1
35	rg	13	4	1	1	1	1	4	4	4	4 oui	oui	3
36	nf	8	4	4	3	4	4	4	4	4	4 non	non	2
37	mq	12	4	4	4	1	4	4	4	4	1 oui	oui	3
38	aj	14	4	1	1	1	3	4	3	3	1 oui	non	2
39	jl	7	3	1	4	4	3	4	3	3	3 non	non	1
40	hbj	5	4	2	1	1	4	4	4	4	2 oui	oui	1
41	sj	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4 non	non	1
42	id	4	4	4	2	3	2	4	3	3	1 oui	oui	2
43	ua	3	4	3	1	1	4	3	4	4	4 oui	oui	2
44	jb	4	4	1	1	2	4	4	4	4	2 oui	oui	2
45	qn	4,5	4	1	3	1	2	4	3	3	2 oui	oui	1
46	ob	8	4	1	2	2	3	3	2	2	2 oui	oui	1
47	nc	10	4	2	1	2	2	4	4	4	3 oui	oui	2
48	cb	8	4	1	4	3	4	4	4	4	4 oui	oui	1
49	cd	9,5	4	1	1	3	1	3	4	4	1 oui	oui	1
50	ii	7	4	1	1	3	1	3	4	4	1 oui	oui	2
51	lt	9	4	3	2	2	3	4	4	4	2 oui	oui	2
52	ra	8	4	3	3	2	2	4	3	3	2 oui	oui	2
53	pp	5	3	3	3	2	2	3	3	3	3 non	non	2
54	dp	6,5	3	3	1	1	3	4	3	3	1 oui	oui	3
55	as	3	4	2	2	3	2	3	4	4	2 oui	oui	2
56	mb	9	4	1	3	1	2	4	4	4	4 oui	oui	2

ANNEXE 12

Résultat du questionnaire d'évaluation des médecins

Num	Nom	depister	pertinence	modification	utilisation	habitude	outil utilisé
1	tz	3	3	3	3	3	pas
2	zl	3	3	3	3	3	pas
3	ac	3	3	3	3	3	pas
4	ao	2	4	4	3	2	pas
5	pw	2	4	4	3	2	pas
6	al	2	4	4	3	2	pas
7	yl	2	4	3	3	4	pas
8	ps	2	4	2	3	4	pas
9	lp	2	4	2	3	4	pas
10	bm	3	4	3	4	4	pas
11	tp	2	4	2	3	4	pas
12	qj	2	4	2	3	4	pas
13	lc	2	3	3	4	4	pas
14	ec	2	3	3	4	4	pas
15	bi	3	3	4	3	3	pas
16	bo	3	3	4	3	3	pas
17	ti	4	4	4	4	2	pas
18	pc	4	4	4	4	2	pas
19	ll	4	4	4	3	3	pas
20	ab	3	4	3	3	2	pas
21	he	4	4	4	4	2	pas
22	do	4	4	4	4	2	pas
23	bh	2	3	3	4	2	pas
24	ra	4	4	4	4	2	pas
25	lb	2	3	3	3	1	pas
26	cm	2	4	4	4	1	pas
27	cj	3	3	3	4	1	pas
28	gjd	4	3	4	3	2	pas
29	jd	4	4	4	4	4	pas
30	rg	4	4	4	4	4	pas
31	pb	4	4	4	4	4	pas
32	js	4	4	4	4	4	pas
33	lc	3	3	2	3	3	pas
34	cc	3	3	3	3	4	livret salle at
35	rg	3	3	1	3	4	livret salle at
36	nf	2	3	2	3	4	livret salle at
37	mq	4	4	4	4	4	pas
38	aj	4	4	3	1	2	pas
39	jl	4	4	3	3	2	pas
40	hbj	4	4	3	3	2	pas
41	sj	3	3	4	3	2	pas
42	id	4	3	3	3	4	livret salle at
43	ua	2	3	2	3	4	livret salle at
44	jb	2	3	2	3	4	livret salle at
45	qn	3	3	2	2	3	pas
46	ob	3	3	2	3	3	pas
47	nc	3	2	3	2	3	pas
48	cb	3	2	3	2	3	pas
49	cd	3	2	3	2	3	pas
50	ii	4	4	4	4	2	pas
51	lt	4	4	4	4	4	pas
52	ra	4	4	4	4	4	pas
53	pp	3	2	3	2	3	pas
54	dp	3	2	3	2	3	pas
55	as	4	4	4	4	4	pas
56	mb	4	4	4	4	4	pas

RESUME

Introduction : Plusieurs études ont démontré le lien entre la Pollution de l'Air Intérieur (PAI) et l'asthme. Lors de sa thèse présentée en 2012 à Poitiers, Sabrina LE MATOCH a construit et validé un auto-questionnaire de dépistage de la PAI de l'habitat chez l'enfant asthmatique. Nous avons voulu étudier l'utilisation de celui-ci et son utilité en pratique courante de médecine générale.

Objectif : Le but est de démontrer l'intérêt de l'utilisation de l'auto-questionnaire de dépistage de la PAI de l'habitat dans la prise en charge environnementale de l'enfant asthmatique. Les objectifs secondaires sont d'apporter aux parents des connaissances sur la PAI, de dépister une PAI non connue ou non reconnue, de disposer d'un outil reconnu utile et pertinent par les médecins généralistes dans leur pratique courante.

Méthodologie : Nous avons sollicités des médecins généralistes du Poitou-Charentes et des Pyrénées Atlantiques pour recruter, parmi leurs patients, des enfants asthmatiques âgés de 3 à 16 ans. L'auto-questionnaire de S. LE MATOCH a été rempli, ainsi que deux questionnaires de validation (un par les parents et un par les médecins). Les formulaires nous ont été retournés pour analyse des données.

Résultats : Seule la notion d'apport de connaissances chez les parents a pu être validée statistiquement du fait de la faiblesse de notre cohorte d'enfants. L'analyse des pourcentages montre tout de même un intérêt à la fois pour les parents (apport de connaissances, dépistage de PAI, modification des comportements) et pour les médecins (dépistage de PAI, modification de prise en charge consécutive, utilité et pertinence reconnues). On notera une utilisation fréquente de produits d'intérieur à base de chlore ; d'autant plus fréquente pour les parents qui déclarent connaître le mieux les facteurs de PAI favorisant la survenue d'asthme.

Conclusion : Ce travail a permis de mettre en évidence l'intérêt de l'utilisation de l'auto-questionnaire de dépistage de la PAI en soins primaires dans la prise en charge des enfants asthmatiques. Il reste à confirmer les résultats obtenus sur un échantillon plus important afin d'avoir une validité statistique. Il serait intéressant de poursuivre l'étude de l'impact de l'auto-questionnaire en faisant une analyse comparative dans le temps ; et de poursuivre les explorations concernant les produits à base de chlore.

Mots clés : Pollution de l'air intérieur – Asthme de l'enfant – Habitat – Santé – Environnement – Questionnaire – Dépistage – Chlore – Médecine générale



UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de
Pharmacie



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueuse et reconnaissante envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !
Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque !

