



HAL
open science

Relations entre alimentation et maladies allergiques de l'enfant : étude libanaise et étude française

Odette Lahoud

► **To cite this version:**

Odette Lahoud. Relations entre alimentation et maladies allergiques de l'enfant : étude libanaise et étude française. Médecine humaine et pathologie. Université de Bordeaux, 2021. Français. NNT : 2021BORD0333 . tel-03696942

HAL Id: tel-03696942

<https://theses.hal.science/tel-03696942>

Submitted on 16 Jun 2022

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

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

THÈSE PRÉSENTÉE
POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR DE
L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

ÉCOLE DOCTORALE SP2
ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE
SPÉCIALITÉ : SANTÉ PUBLIQUE, OPTION ÉPIDÉMIOLOGIE

Par Odette LAHOUD

**RELATIONS ENTRE ALIMENTATION ET MALADIES
ALLERGIQUES DE L'ENFANT**

Étude Libanaise et Étude Française

Sous la direction de : Pr. Chantal RAHERISON
(Co-directeur : Pr. Pascale SALAMEH)

Soutenue le 7 Décembre 2021

Membres du jury :

Mme Isabelle BALDI, Professeur, ISPED, Université Bordeaux	Président
Mme Nathalie LAHOUD, Professeur, Université Libanaise	Rapporteur
M. Georges KHAYAT, Professeur, Pneumologue, Université USJ	Rapporteur
Mme Rouba Karen ZEIDAN, Professeur, Université Libanaise	Examineur
M. Mathieu MOLIMARD, Professeur, Université Bordeaux	Examineur
M. Denis CHARPIN, Professeur, Pneumologue, Faculté de Médecine de Marseille	Examineur

**RELATIONS ENTRE ALIMENTATION ET MALADIES ALLERGIQUES DE
L'ENFANT**

ÉTUDE LIBANAISE ET ÉTUDE FRANÇAISE

RELATIONSHIP BETWEEN DIET AND ALLERGIC DISEASES OF THE CHILD

LEBANESE STUDY AND FRENCH STUDY

DÉDICACE

A la lumière de mes jours, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celle qui s'est toujours sacrifiée pour me voir réussir, que Dieu te garde dans ton vaste paradis, à toi ma mère.

A mon cher père, mes frères et ma sœur pour leur encouragement et leur amour.

A mon mari pour son encouragement et sa patience.

A mes révérends professeurs et éducateurs.

Je dédie ce modeste travail, en espérant que vous serez fiers de moi.

Un grand merci.

REMERCIEMENTS

Avant de présenter ce travail, je veux exprimer par ces quelques lignes de remerciements mes gratitude envers tous ceux en qui, par leur présence, leur soutien, leur disponibilité et leurs conseils j'ai trouvé courage afin d'accomplir ce projet.

Je tiens, en tout premier lieu, à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à Madame le Professeur **Chantal RAHERISON**, mon directeur de thèse à Bordeaux, pour l'aide, la disponibilité, l'orientation, la guidance, la patience et le temps qu'elle a bien voulu me consacrer et pour avoir porté un regard critique, ouvert et constructif sur mon travail.

Je remercie également Madame le Pr. **Pascale SALAMEH**, mon co-directeur de thèse au Liban, qui m'a offert toutes les directives, le soutien moral et scientifique tout au long de mon parcours de master et de doctorat pour que je puisse réaliser ce travail dans les meilleures conditions. Je la remercie de même pour son encadrement serein et bienveillant, son encouragement et sa confiance dans mon travail.

Je remercie très chaleureusement Madame le Dr. **Danielle SAADEH**, mon co-encadrante de thèse au Liban, qui m'a dirigé tout au long de cette thèse. Je la remercie pour le temps qu'elle m'a consacré, sa patience, son respect, ses précieux conseils, sa perpétuelle gentillesse, pour son support amical et son enthousiasme dans son travail.

Je tiens à remercier Madame le Pr. **Nathalie LAHOUD** et Monsieur le Pr. **George KHAYAT** de m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger ce travail en tant que rapporteurs. Je leur remercie pour leurs précieuses remarques qui ont améliorées mon manuscrit de thèse final.

Je remercie de même Madame le Pr. **Isabelle BALDI**, Madame le Pr. **Rouba Karen ZEIDAN**, Monsieur le Pr. **Mathieu MOLIMARD** et Monsieur le Pr. **Denis CHARPIN**, de m'avoir fait l'honneur et la gentillesse d'accepter de juger ce travail en tant qu'examineurs. Qu'ils soient assurés de mon plus grand respect.

Quant à mon mari, ma famille, mes amis et proches, je vous suis reconnaissante pour votre patience, vos encouragements et votre confiance. Bien que vous ne soyez pas acteurs de cette thèse, c'est en vous que j'ai puisé ma plus grande motivation.

RÉSUMÉ

Introduction : Les maladies allergiques y compris l'allergie alimentaire, l'asthme, la rhinite allergique et l'eczéma sont les maladies les plus courantes durant l'enfance et constituent un problème majeur de santé publique dans le monde entier. Leurs prévalences élevées pourraient être liées à une combinaison de prédisposition génétique, de facteurs environnementaux et des changements dans le mode de vie, y compris les habitudes alimentaires. L'objectif de notre étude est d'évaluer le lien entre les habitudes alimentaires et la survenue des symptômes des maladies allergiques chez les enfants, durant les 12 derniers mois et a comparé la variation de fréquence des maladies allergiques entre deux phases d'ISAAC à Marseille (ISAAC II et ISAAC III).

Méthodes : Ce travail de thèse porte sur deux études épidémiologiques transversales (étude libanaise et étude française). L'étude libanaise s'est déroulée, entre Février et Avril 2016 auprès de 3104 écoliers âgés de 8 à 12 ans dans différentes écoles publiques à Grand Beyrouth et au Mont-Liban. L'étude française s'est déroulée auprès de 1 199 enfants recrutés dans les CM1 et CM2 à Marseille. Les données sur les maladies allergiques, leurs symptômes, et leurs facteurs de risque potentiels ont été recueillies par un questionnaire, adressé aux parents, basé sur l'enquête internationale sur l'asthme et les allergies dans l'enfance (ISAAC) et comprenant un fréquentiel alimentaire pour évaluer les habitudes alimentaires des enfants. Des analyses bivariées et multivariées étaient réalisées pour identifier le lien entre l'alimentation et la survenue des symptômes des maladies allergiques durant les 12 derniers mois.

Résultats : La prévalence des symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma au cours des 12 derniers mois chez les enfants de la population libanaise était respectivement 7,8 %, 11,4 % et 4,1 %. En plus, l'apparition des symptômes des maladies allergiques semble être réduite par la consommation de certains produits alimentaires, tels que les végétaux cuits (P value=0,008, IC= [0.74-0.98]), les grains (P value=0.002, IC= [0.27-0.75]), les poissons (P value=0,018, IC= [0.10-0.99]), la viande (P value=0.017, IC= [0.18-0.73]), le jus de fruit frais (P value=0,015, IC= [0.54-0.89]). Par contre, une association positive est présente entre la consommation de vitamine D et les symptômes d'asthme (P value=0,014, IC= [1.54-51.96])

Concernant la population française, la prévalence des maladies allergiques durant les 12 derniers mois a été présentée comme suit : 41 % des enfants présentaient des symptômes de rhinite allergique, 24 % déclaraient avoir des symptômes liés à l'asthme, 28 % souffraient

d'eczéma et 7 % se plaignaient d'allergie alimentaire. En plus, il y avait une association significative entre les symptômes d'allergie alimentaire et d'asthme (P value<0,001, IC= [2,29-7,69]), d'eczéma (valeur P<0,001, IC= [2,37-8,32]) et de rhinite allergique (valeur P<0,001, IC= [2,32-8,17]). Concernant les habitudes alimentaires, l'analyse multivariée montre que la consommation de légumes (ORa = 0,72 [0,64-0,74]) et de poisson (ORa = 0,74 [0,50-1,09], ORa= 0,66 [0,47-0,94] respectivement) sont associées à une diminution du risque de développer des symptômes d'asthme et de rhinite allergique, tandis que la consommation de fruits (ORa = 0,68 [0,45-1,03]) est associée à une diminution des symptômes d'eczéma.

Enfin, une augmentation significative des symptômes d'allergie alimentaire (5,9 versus 7 %), d'asthme (22,8 % versus 24 %) et d'eczéma (26,7 % versus 28 %) est remarquée chez les adolescents au cours des 12 derniers mois entre les deux phases d'ISAAC (ISAAC II et ISAAC III), et une diminution dans la prévalence des symptômes évocateurs de rhinite allergique (44,6% versus 41%).

Conclusion : Les deux études ont montré qu'une alimentation saine riche en légumes, fruits, poisson et viande joue un rôle important dans la réduction du développement des maladies allergiques. En plus, la prévalence des maladies allergiques chez les enfants est augmentée au fil du temps malgré l'augmentation dans la consommation de légumes crus et cuits, de produits laitiers et de poisson.

Mots-clés : Maladies allergiques, allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique, eczéma, alimentation.

ABSTRACT

Background: Allergic diseases such as food allergy, asthma, allergic rhinitis, and eczema, are important public health problems which have a major effect on the health of millions of children worldwide. Allergies are triggered by a combination of factors that may include: genetic predisposition, environmental factors and lifestyle changes that include eating habits. Hence the objective of our study was to assess the link between eating habits and the occurrence of allergic diseases symptoms in children during the last 12 months period and to compare the variation in rate of recurrence of allergic diseases between two phases of the ISAAC in Marseille (ISAAC II and ISAAC III).

Methods: This thesis focuses on two cross-sectional epidemiological studies (a Lebanese study and a French study). The Lebanese study was conducted with 3104 children aged 8 to 12 attending public schools in Grand-Beirut and Mount- Lebanon areas. The French study was carried out with 1,119 children of the CM1 and CM2 school level in Marseille. The study took place between February and April 2016. Data on allergic diseases, their symptoms, and their potential risk factors were collected via questionnaires that were sent to the children's parents.

This survey is based on the International Survey on Asthma and Allergies in Children (ISAAC) and it includes a dietary frequency to assess children's eating habits. Bivariate and multivariate analyzes were performed to identify the correlation between diet and the onset of symptoms of allergic diseases during the last 12 months.

Results: The prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinitis, and eczema during the last 12 months among children of the Lebanese population was 7.8%, 11.4% and 4.1% respectively. In addition, the appearance of allergic diseases symptoms seems to be reduced by the consumption of certain food products, such as cooked vegetables (P value = 0.008, IC = [0.74-0.98]), grains (P value = 0.002, IC = [0.27-0.75]), fish (P value = 0.018, IC = [0.10-0.99]), meat (P value = 0.017, IC = [0.18-0.73]), fresh fruit juice (P value = 0.015, IC = [0.54-0.89]). On the other hand, a positive connotation is present between the consumption of vitamin D and asthma symptoms (P value = 0.014, CI = [1.54-51.96])

Concerning the French population, the prevalence of allergic diseases during the last 12 months was as follows: 41% of the children presented symptoms of allergic rhinitis, 24% declared to have symptoms related to asthma, 28% suffered from eczema and 7% complained

of food allergy. In addition, there was a significant association between the symptoms of food allergy and asthma (P value <0.001, CI = [2.29-7.69]), eczema (P value <0.001, CI = [2.37-8.32]) and allergic rhinitis (P value <0.001, CI = [2.32-8.17]). Regarding eating habits, multivariate analysis shows that the consumption of vegetables (ORa = 0.72 [0.64-0.74]) and fish (ORa = 0.74 [0.50-1.09], ORa = 0.66 [0.47-0.94] respectively) are associated with a decreased risk of developing symptoms of asthma and allergic rhinitis, while fruit consumption (ORa = 0.68 [0, 45-1.03]) is associated with reduced symptoms of eczema.

Finally, a significant increase in the symptoms of food allergy (5.9 versus 7%), asthma (22.8% versus 24%) and eczema (26.7% versus 28%) is observed in adolescents during the last 12 months between the two phases of ISAAC (ISAAC II and ISAAC III), and a decrease in the prevalence of the evocative symptoms of allergic rhinitis (44.6% versus 41%).

Conclusion: Both studies show that a healthy diet that is rich in vegetables, fruits, fish, and meat plays an important role in reducing the development of allergic diseases. In addition, the prevalence of allergic diseases in children goes up over time despite the increase in the consumption of raw and cooked vegetables, dairy products, and fish.

Keywords: Allergic diseases, food allergy, asthma, allergic rhinitis, eczema, diet.

**Institut de Santé Publique d'épidémiologie et de
développement (ISPED)- Inserm Equipe EPICENE-U 1219**

Département des maladies respiratoires, centre Magellan, Pessac 33604, France

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AINS anti-inflammatoires non stéroïdiens

AP activité physique

CAC Childhood Asthma Center

CCPPRB Comité Consultatif de protection des personnes et des biens et de la CNIL

Chi 2 Test chi-carré

CNIL Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CRDP Centre de Recherche et de Développement Pédagogique

DOM-TOM Départements et Territoires d'Outre-Mer de la France

ECRHS European Community Respiratory Health Survey

FFQ Food Frequency Questionnaire

IC Intervalle de Confiance

IgE Immunoglobuline E

IMC Indice de masse corporelle

INSERM Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

ISAAC International Study of Asthma and Allergies in Childhood

ISPED Institut de Santé Publique, d'Épidémiologie et de Développement

NHANES-FFQ National Health and Nutrition Examination Survey - Food Frequency Questionnaire

OR Odds ratio

ORa Odds ratio ajusté

OMS Organisation mondiale de la santé

PUFA Poly unsaturated fatty acids

RGO Reflux gastro-œsophagien

SPSS Statistical Package for Social Sciences

SPT Skin Prick Test

USA United States of America

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	15
CHAPITRE 1 : ÉTAT DES CONNAISSANCES	19
1.1. LES MALADIES ALLERGIQUES.....	19
1.1.1. <i>Allergie alimentaire</i>	19
1.1.2. <i>Asthme</i>	20
1.1.3. <i>Rhinite allergique</i>	22
1.1.4. <i>Dermatite atopique</i>	23
1.2. ÉPIDÉMIOLOGIE	24
1.3. DÉTERMINANTS DES MALADIES ALLERGIQUES	26
1.3.1. <i>L'hypothèse hygiéniste</i>	26
1.3.2. <i>Les facteurs de risque associés avec les maladies allergiques</i>	27
1.3.3. <i>Les habitudes alimentaires associées avec les maladies allergiques</i>	27
1.3.4. <i>Les antioxydants et les vitamines</i>	28
1.3.5. <i>Les acides gras et les poissons</i>	28
1.3.6. <i>Le Fast food et les boissons gazeuses</i>	28
CHAPITRE 2 : OBJECTIFS	31
CHAPITRE 3 : MÉTHODES	33
3.1. ÉTUDE LIBANAISE	33
3.1.1. <i>Type d'étude</i>	33
3.1.2. <i>Échantillonnage</i>	33
3.1.3. <i>Protocole de l'étude</i>	34
3.1.4. <i>Critères d'inclusion et d'exclusion</i>	34
3.1.5. <i>Outils de mesure</i>	36
3.1.6. <i>Les variables d'intérêt</i>	38
3.1.7. <i>Analyse statistique</i>	40
3.2. ÉTUDE ISAAC III EN FRANCE : ÉTUDE À MARSEILLE	41
3.2.1. <i>Type d'étude</i>	41
3.2.2. <i>Protocole d'enquête</i>	41
3.2.3. <i>Organisation pratique de l'enquête</i>	42
3.2.4. <i>Autorisations nécessaires au déroulement de l'enquête</i>	42
3.2.5. <i>Variables d'intérêt</i>	42
3.2.6. <i>Méthodes statistiques</i>	44
3.3. ÉTUDE DE COMPARAISON : ISAAC II ET ISAAC III À MARSEILLE	45
CHAPITRE 4 : RÉSULTATS	47
4.1. ÉTUDE LIBANAISE	47
4.1.1. <i>Description de la population</i>	47
4.1.2. <i>Prévalence des maladies allergiques et de leurs symptômes chez les enfants</i>	48
4.1.3. <i>Description des habitudes alimentaires des enfants</i>	50
4.1.4. <i>Résultats de l'analyse bivariée</i>	55
4.1.5. <i>Résultats de l'analyse multivariée</i>	63
4.2. ÉTUDE FRANÇAISE	66
4.2.1. <i>Description de la population</i>	66
4.2.2. <i>Prévalence des maladies allergiques et de leurs symptômes chez les enfants</i>	68
4.2.3. <i>Description des habitudes alimentaires des enfants</i>	70
4.2.4. <i>Résultats de l'analyse bivariée</i>	71
4.2.5. <i>Résultats de l'analyse multivariée</i>	79
4.3. ÉTUDE DE COMPARAISON	82

4.3.1. Description de la population.....	82
4.3.2. La prévalence des maladies allergiques et leurs symptômes chez les enfants âgés de 9 à 11 ans dans les deux phases d'ISAAC	84
4.3.3. Prévalence de consommation alimentaire dans les deux études d'ISAAC.....	85
4.3.4. Résultats de l'analyse bivariable.....	86
4.3.5. Résultats de l'analyse multivariée.....	88
CHAPITRE 5 : DISCUSSION GÉNÉRALE.....	91
5.1. ÉTUDE LIBANAISE	91
5.1.1. Prévalence des symptômes des maladies allergiques.....	91
5.1.2. Les facteurs sociodémographiques et socio-économiques	91
5.1.3. La période de la petite enfance et les antécédents médicaux	92
5.1.4. Les facteurs environnementaux	92
5.1.5. L'allaitement et l'introduction d'aliments solides	92
5.1.6. La consommation des végétaux et des fruits.....	93
5.1.7. La consommation des féculents, des noix et des épices.....	94
5.1.8. La consommation du poulet, des poissons et de la viande rouge.....	94
5.1.9. La consommation des œufs, du lait et de ses dérivés	95
5.1.10. La consommation du sucre et des produits sucrés.....	95
5.1.11. La consommation des matières grasses, du fast-food et du sel de table.....	96
5.1.12. La consommation des boissons.....	97
5.1.13. La consommation de suppléments de vitamines	97
5.1.14. Limitations et points forts.....	97
5.2. ÉTUDE FRANÇAISE	99
5.2.1. Prévalence des symptômes des maladies allergiques.....	99
5.2.2. Prévalence des enfants multi-allergiques.....	100
5.2.3. Les facteurs sociodémographiques et socio-économiques.....	101
5.2.2. La relation entre l'alimentation et les maladies allergiques	101
5.2.3. La consommation des végétaux et des fruits	101
5.2.4. La consommation de produit laitiers, des poissons et de la viande rouge	102
5.2.5. La consommation des matières grasses, du fast-food et des boissons gazeuses.....	102
5.2.6. Limitations et points forts.....	103
5.3. ÉTUDE DE COMPARAISON	104
5.3.1. Prévalence des symptômes des maladies allergiques	104
5.3.2. Prévalence de l'allergie alimentaire	105
5.3.3. Les facteurs sociodémographiques et socio-économiques.....	105
5.3.4. La relation entre l'alimentation et les symptômes d'allergie alimentaire.....	106
5.3.5. La relation entre l'alimentation et les symptômes d'allergie respiratoire.....	106
5.3.6. La relation entre l'alimentation et les symptômes d'eczéma	106
5.3.7. Limitations et points forts.....	107
5.4. DISCUSSION GÉNÉRALE	108
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	110
SYNTHÈSE GÉNÉRALE	110
PERSPECTIVE DE RECHERCHE	111
RÉFÉRENCES	112
LISTE DES ILLUSTRATIONS.....	127
LISTE DES ANNEXES	131
ABSTRACT	210
INTRODUCTION	210

MATERIALS AND METHODS	211
TYPE OF STUDY	211
SAMPLING	211
STUDY TOOL	211
DATA WERE COLLECTED USING	211
VARIABLES OF INTEREST	211
ASTHMA	211
ALLERGIC RHINITIS	211
ATOPIC DERMATITIS	212
DIETARY FACTORS	212
STATISTICAL ANALYSIS.....	212
RESULTS AND DISCUSSION	212
DESCRIPTION OF THE POPULATION	212
RESULTS PRESENTED AS ODDS RATIO	215
ASSOCIATION BETWEEN DIETARY FACTORS AND SYMPTOMS OF ALLERGIC DISEASES.....	216
STRENGTHS AND LIMITATIONS	218
CONCLUSION AND RECOMMENDATION.....	218
REFERENCES	219

INTRODUCTION

Introduction

LES MALADIES ALLERGIQUES

Les maladies allergiques constituent un défi mondial majeur au XXI^e siècle. Au cours des trois dernières décennies, l'allergie est considérée comme un fardeau de santé publique important dans le monde entier, en particulier dans les pays développés, vu la croissance continue de sa prévalence, sa gravité potentielle et son impact sur la qualité de vie (*Wu et al., 2011*).

Ces maladies sont causées par une réponse inappropriée du système immunitaire de type 2 à des antigènes environnementaux anodins qui donnent lieu à plusieurs conditions, y compris l'asthme, la rhinite allergique et la dermatite atopique (*Julia et al., 2015*). Ces affections chroniques sont les plus prévalentes durant l'enfance et la cause la plus fréquente d'absentéisme scolaire (*Wu et al., 2011*).

La prévalence des maladies allergiques est en augmentation. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'allergie est classée au quatrième rang des pathologies chroniques mondiales (*Castan et al., 2016*). L'étiologie de l'augmentation de la prévalence des maladies allergiques n'est pas très claire ; elle peut s'expliquer par une combinaison de plusieurs facteurs, y compris la prédisposition génétique, les facteurs environnementaux ainsi que les changements dans le mode de vie, notamment le régime alimentaire (*Jenerowicz et al., 2012 ; Saadeh et al., 2013*).

L'allergie alimentaire est une réponse immunitaire (*Scurlock al. 2005*). Depuis plusieurs années, il a été suggéré que la prévalence des allergies alimentaires chez les enfants augmente dans le monde entier (*Pavic et al.2017*). Les signes peuvent toucher tous les organes, mais la dermatite atopique reste la principale manifestation. (*Bidat, 2006*). En plus, une forte association est présente entre le développement de l'allergie respiratoire (asthme et rhinite allergique) et la présence de l'allergie alimentaire (*Vegaa et al., 2016 ; Zicari et al., 2012*). La plupart des réactions d'allergies alimentaires est médiée par les l'immunoglobuline E (IgE) (*Savage, 2015*). Aux États-Unis, le taux d'allergie alimentaire auto déclarée se situe entre 4,8% et 8% chez les enfants (*Dunlop, 2018*).

L'asthme est une maladie inflammatoire chronique et obstructive des voies respiratoires, fréquente chez les enfants et les jeunes d'âge scolaire, avec une prévalence croissante dans le monde (*Asher et al., 2006*). Ces symptômes cliniques sont la dyspnée, les sifflements de poitrine et les épisodes de toux répétées (*Moorman et al. 2007*). L'asthme touche environ 334

millions de personnes à travers le monde, selon l'étude sur la charge mondiale de morbidité publiée en 2012 (*Asher et al., 2014*). Selon l'enquête ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), environ 14% des enfants âgés de 6 à 7 ans et 13 à 14 ans dans 97 pays du monde étaient susceptibles d'avoir eu des symptômes d'asthme durant les 12 derniers mois (*Global Asthma Network, 2014 ; Mallol et al., 2013*).

La rhinite allergique est une inflammation des membranes muqueuses des voies nasales après une exposition à un allergène particulier. La rhinite allergique est reconnue comme l'aspect allergique la plus fréquente chez les enfants (*Pénard-Morand et al., 2005*). C'est la maladie la plus répandue surtout dans les pays développés avec une moyenne de 20 à 25% de la population générale (*Wilmer et al., 2015*). La prévalence moyenne actuelle chez les enfants âgés de 13 à 14 ans était de 14.6% et de 8.5% pour les enfants de 6 à 7 ans, avec de grandes variations de prévalence selon les régions et les pays (*Aït-Khaled et al., 2009*).

La dermatite atopique ou eczéma est une dermatose inflammatoire prurigineuse d'évolution chronique qui affecte les personnes avec une histoire héréditaire d'atopie, sa prévalence est en augmentation ces dernières décennies (*Asher et al., 2006*). Elle affecte environ 30% des enfants préscolaires et 15% à 20% des enfants scolaires. En France, la prévalence de la dermatite atopique est en moyenne de 15% chez les enfants scolaires (*ISAAC, Eur Respir J, 1998*).

Au cours de ces dernières décennies, plusieurs études épidémiologiques ont été menées et ont montré une combinaison de plusieurs facteurs associés avec les maladies allergiques, y compris des facteurs génétiques (*Thomsen, 2015*), socio-économiques ("*WAO White Book on Allergy*," 2013) et environnementaux (*Thomsen, 2015*). Le régime alimentaire a gagné l'attention comme un facteur potentiel dans l'augmentation des maladies allergiques (*Hendaus et al., 2016 ; Julia et al., 2015 ; Myles, 2014*). Le régime alimentaire n'est pas une exposition unique, mais plutôt un complexe de plusieurs types d'aliments intercorrélés dont les uns sont des facteurs protecteurs de l'asthme, de la rhinite allergique et de l'eczéma, alors que les autres sont des facteurs de risque entraînant ainsi une augmentation de la prévalence des maladies allergiques (*Varraso & Camargo, 2016*).

Ce travail de thèse porte sur deux études libanaise et française. L'étude libanaise vise à évaluer l'association entre les habitudes alimentaires et les symptômes des maladies allergiques chez les enfants âgés de 8 à 12 ans dans les écoles publiques de Beyrouth et du Mont-Liban. L'étude française, menée dans le cadre de l'enquête internationale ISAAC (III), à plusieurs objectifs. En premier lieu, elle cherche à exploiter d'une façon approfondie les

données recueillies en France chez un grand échantillon d'écoliers, pour décrire les phénotypes allergiques. En second lieu, elle vise à évaluer la relation entre les habitudes alimentaires et les maladies allergiques chez les enfants. Et en troisième lieu, a comparé la variation de fréquence des maladies allergiques entre deux phases d'ISAAC (ISAAC II et ISAAC III).

Chapitre 1: ÉTAT DES CONNAISSANCES

Chapitre 1 : État des connaissances

1.1. Les maladies allergiques

1.1.1. Allergie alimentaire

L'allergie alimentaire est une maladie atopique importante, c'est une réponse anormale à un aliment déclenché par des antigènes protéiques alimentaires normalement inoffensifs (*Nwaru et al., 2014 ; Yu et al., 2016*). Les allergies alimentaires, sont principalement classées comme une allergie alimentaire liée à l'immunoglobuline E (IgE), une allergie alimentaire non médiée par les IgE ou une allergie alimentaire mixte à médiation IgE et non IgE. (*Sicherer et al., 2014 ; Yu et al., 2016*). Les allergies alimentaires médiées par les IgE sont des réactions d'hypersensibilité immédiate de type 1 avec une apparition rapide des symptômes, par contre une allergie alimentaire non médiée par les IgE à un début retardé de symptômes (*Anagnostou et al., 2015*).

L'exposition à un allergène alimentaire déclenche des symptômes cliniques tels que la dermatite qui est la manifestation prédominante chez l'enfant (*Bidat, 2006*), des troubles gastro-intestinaux (*Yu et al., 2016*), et une inflammation des voies respiratoires, les manifestations se modifient et s'aggravent avec l'âge et peuvent être mortelles (*Skripak et al., 2007 ; Yu et al., 2016*). Dans le diagnostic de l'allergie alimentaire médiée par les IgE, la sensibilisation à l'aliment est évaluée par des tests cutanés (SPT) et / ou des mesures d'IgE spécifiques du sérum (*Fernandez-Rivas et al., 2015*).

La prévalence des allergies alimentaires a augmenté au cours des 30 dernières années, La prévalence de l'allergie alimentaire infantile diffère d'un pays à un autre. Elle est d'environ 4% en Allemagne (*Turcanu et al., 2017*) et de 8,% en Amérique (*Prescott et al., 2013 ; Sampson, 2004*), bien que les facteurs génétiques soient clairement importants dans le développement de l'allergie alimentaire, et puisque les gènes ne changent pas sur de courtes périodes (*Du Toit et al., 2016, I*), l'étiologie de cette augmentation peut s'expliquer par une combinaison de plusieurs facteurs y compris les facteurs environnementaux et socio-économiques ainsi que les changements dans le mode de vie, notamment le régime alimentaire (*Gupta et al., 2013 ; Saadeh et al., 2013 ; Saadeh et al., 2015*).

L'allergie alimentaire commence généralement au cours des 2 premières années de la vie et sont généralement dépassées à l'adolescence ou à l'âge adulte. Les aliments qui déclenchent des réactions allergiques sont l'œuf, le lait, l'arachide, les noix, le soja, le blé, le poisson et les crustacés (*Sicherer et al., 2014*). En effet, l'allergie au lait est l'allergie alimentaire la plus

Etat des connaissances courante chez les nourrissons et les jeunes enfants, touchant environ 2,5% des enfants au cours des 2 premières années de vie (*Iweala et al., 2018 ; Sicherer et al., 2014*). En plus, l'allergie aux œufs est l'une des allergies alimentaires les plus courantes de l'enfance (*Iweala et al., 2018 ; Savage et al., 2007*), elle affecte 1 à 2 % des enfants (*Savage et al., 2007 ; Sicherer et al., 2014*). Les études ont montré que la présence d'une allergie aux œufs est un marqueur du développement ultérieur de l'asthme (*Iweala et al., 2018*). Ces deux allergies alimentaires sont fréquemment dépassées à l'adolescence (*Savage et al., 2007*).

Le questionnaire est l'un des instruments principaux en épidémiologie utilisé, pour identifier les personnes souffrant de maladies chroniques, comme l'allergie alimentaire, l'asthme, la rhinite allergique et l'eczéma pour lesquelles le diagnostic se fonde sur l'existence de symptômes. En 1990, l'ECRHS « European Community Respiratory Health Survey » et ISAAC (réalisée chez les enfants et les adolescents) ont introduit des définitions de l'allergie alimentaire basées sur des questions standardisées avec des traductions standardisées en plusieurs langues, tenant compte de l'apparition des symptômes après l'ingestion des aliments (**Tableau 1**).

TABLEAU 1: QUESTIONS STANDARDISEES CONCERNANT L'ALLERGIE ALIMENTAIRE UTILISEES PAR L'ECRHS ET ISAAC.

1. Avez-vous eu une ou plusieurs réactions anormales après avoir pris un aliment particulier?
2. Est-ce que cette réaction se produit-elle à chaque fois que l'aliment est consommé ?
3. Avez-vous visité un médecin pour ces problèmes de réaction à un aliment en dehors des crises durant les 12 derniers mois ?
4. Avez-vous visité un médecin à l'occasion de crises provoquées par un aliment durant les 12 derniers mois ?
5. Êtes-vous hospitalisé(e) en raison de réaction à un ou des aliments durant les 12 derniers mois ?
6. Avez-vous manqué de jours de classe en raison d'une réaction à un ou des aliments durant les 12 derniers mois ?

1.1.2. Asthme

Selon les recommandations internationales, l'asthme est une maladie inflammatoire chronique des voies respiratoires. C'est une maladie hétérogène, généralement caractérisée par une inflammation chronique des voies aériennes (*GINA, 2014*). Elle se caractérise par une infiltration de cellules immunitaires et un épaississement de l'épithélium bronchique

Etat des connaissances entraînant une hyperréactivité bronchique et une bronchoconstriction, qui mènent à des épisodes récidivants de dyspnée, de sifflements, d'oppression thoracique et de toux nocturne ou matinale (*Borish, 2016 ; Tanno et al., 2016*). Il est très répandu durant l'enfance, dont la gravité varie d'une personne à l'autre et qui se caractérise par des crises récurrentes (*Asher & Pearce, 2014*).

La définition de l'asthme a évolué depuis ces 20 dernières années pour devenir de plus en plus complexe surtout dans les pays développés. En effet, la définition biomédicale de la maladie n'est pas basée sur une hypothèse physiopathologique unique, la maladie asthmatique étant caractérisée à la fois par l'existence d'une inflammation bronchique responsable d'une hyperréactivité bronchique et d'une obstruction habituellement réversible. Elle se caractérise également par des symptômes comme les sifflements, la toux ou la dyspnée (*GINA, 2017 ; GOLD 2017*). La prévalence de l'asthme infantile a rapidement augmenté au cours des 20 dernières années, en particulier dans les pays développés comme montre la **figure 1** (*Holgate et al., 2015*). Une étude menée dans six villes françaises a montré qu'à peu près 9% des enfants âgés de 9 à 11 ans sont atteints d'asthme (*Saadeh et al., 2015*).

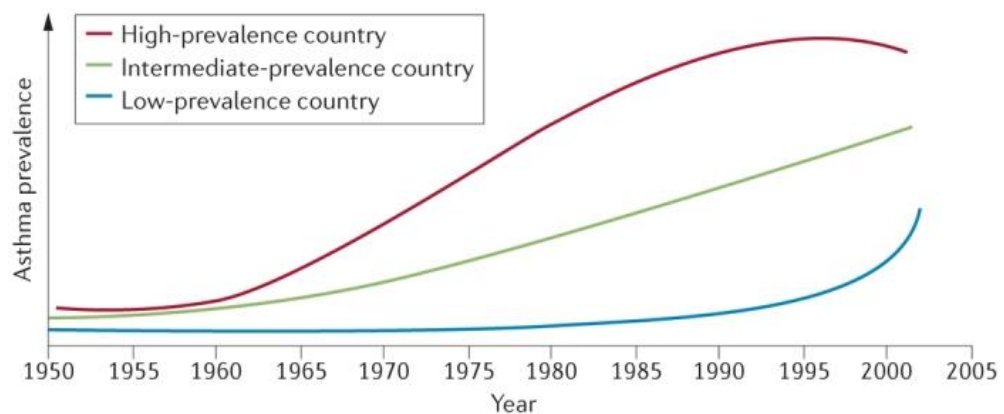


Figure 1: Prévalence de l'asthme infantile au cours des années (Holgate, 2015).

Actuellement, la plupart des auteurs s'accordent pour dire que l'asthme s'agit plutôt d'un syndrome qui est le plus souvent le résultat d'une interaction entre une prédisposition génétique puisqu'il est associé à une histoire d'allergie personnelle ou familiale telles que l'eczéma, la rhinite allergique, l'allergie alimentaire ou médicamenteuse (*Borish, 2016; Tanno et al., 2016*) et de facteurs environnementaux (*Raedler, 2014*) qui peuvent être soit biologiques (allergènes) soit chimiques (les polluants dont le tabac). De même, on trouve d'autres facteurs favorisant le risque d'asthme surtout celui du mode de vie (le climat et les zones géographiques) (*Von Ehrenstein, 2000*), et de l'alimentation (*Hijazi, 2000*).

Les questions standardisées introduites par l'ECRHS et ISAAC dès 1990 pour la définition de l'asthme sont présentées dans le **tableau 2**.

TABLEAU 2: QUESTIONS STANDARDISÉES CONCERNANT L'ASTHME UTILISÉES PAR L'ECRHS ET ISAAC.

1. Avez-vous eu des sifflements dans la poitrine, à un moment quelconque dans les 12 derniers mois ?
2. Êtes-vous réveillé(e) avec une sensation de gêne respiratoire à un moment quelconque dans les 12 derniers mois ?
3. Êtes-vous réveillé(e) par une crise d'essoufflement à un moment quelconque dans les 12 derniers mois ?
4. Êtes-vous éveillé(e) par une quinte de toux à un moment quelconque dans les 12 derniers mois?
5. Avez-vous eu une crise d'asthme dans les 12 derniers mois ?
6. Prenez-vous actuellement des médicaments pour l'asthme ?
7. Avez-vous déjà eu des crises d'asthme ?

1.1.3. Rhinite allergique

La rhinite allergique est une inflammation des muqueuses nasales, médiée par les IgE et induite après exposition à des allergènes environnementaux (*İsmi et al., 2015*). Les antigènes inhalés dans la muqueuse nasale sensibilisée se lient aux anticorps IgE sur des mastocytes, qui libèrent des médiateurs chimiques tels que l'histamine et les leucotriènes (*Tanno et al., 2016*).

Elle se caractérise par une rhinorrhée, une obstruction nasale, un prurit nasal et des éternuements réversibles spontanément ou sous traitement. Elle est souvent associée à une conjonctivite (la rhino-conjonctivite allergique) (*Magnan et al., 2016*). Bien qu'elle soit une maladie bénigne, la rhinite allergique constitue un problème de santé sérieux en raison de sa fréquence et d'handicap qu'elle entraîne. Elle a un fort retentissement sur la vie sociale, scolaire et professionnelle et plus généralement, sur la qualité de vie des patients (*Canonica et al., 2007*). De même, la rhinite allergique constitue un fardeau économique du fait de sa forte prévalence et de son retentissement sur la vie quotidienne (*Arrigo, 2005*).

Dès 1990, ECRHS et ISAAC ont introduit des questions standardisées afin de mettre une définition pour la rhinite allergique (**Tableau 3**).

TABLEAU 3: QUESTIONS STANDARDISÉES CONCERNANT LA RHINITE ALLERGIQUE UTILISÉES PAR L'ECRHS ET ISAAC.

1. Avez-vous eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché en dehors d'une infection respiratoire à un moment quelconque dans les 12 derniers mois ?
2. Avez-vous de larmoiements et de démangeaisons qui accompagnent vos problèmes de nez?
3. Avez-vous limité votre activité quotidienne à cause de ces problèmes de nez durant les 12 derniers mois?
4. Avez-vous été en contact avec un allergène qui a déclenché ses problèmes de nez durant les 12 derniers mois?
5. Avez-vous des allergies nasales, y compris le rhume des foins ?

1.1.4. Dermatite atopique

La dermatite atopique est une maladie multifactorielle de la peau, résultant de l'interaction entre des prédispositions génétiques et des expositions environnementales, caractérisée par une sécheresse de la peau et un prurit et souvent associée à un dysfonctionnement de la barrière cutanée et du système immunitaire (*Al-Shobaili et al., 2016 ; Castan et al., 2016*). Elle évolue par poussées en quatre phases (érythème, vésicules, suintement et desquamation) plus ou moins systématisées dans un contexte d'atopie défini par un terrain familial ou personnel d'allergie, médié par les IgE sur un fond de xérose cutanée permanente (*Dammak & Guillet, 2011*). Le **tableau 4** montre les questions standardisées mises pour introduire une définition pour la dermatite atopique.

TABLEAU 4: QUESTIONS STANDARDISEES CONCERNANT LA DERMATITE ATOPIQUE UTILISÉES PAR L'ECRHS ET ISAAC.

1. Avez-vous eu des éruptions qui démangent à un moment quelconque durant les 12 derniers mois?
2. Avez-vous des éruptions dans les plis des coudes, derrière les genoux en avant des chevilles ou les fesses, autour du cou, des yeux ou des oreilles ?
3. Ces éruptions qui démangent ont-elles complètement disparu à un moment quelconque durant les 12 derniers mois?
4. Avez-vous été en contact avec un allergène qui a déclenché ses problèmes de nez durant les 12 derniers mois?
5. Avez-vous des éruptions qui démangent et qui vous ont empêché(e) de dormir durant les 12 derniers mois ?
6. Avez-vous déjà eu de l'eczéma ?

1.2. Épidémiologie

L'étude ISAAC

L'étude ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) est l'étude internationale des maladies allergiques chez les enfants. C'est un programme international de recherche épidémiologique, créé en 1991 en réponse à l'augmentation rapide de la prévalence des maladies allergiques dans l'Ouest et les pays en cours de développement, dans le but de mieux connaître les facteurs de risque de ces affections, tout en impliquant un grand nombre de centres dans le monde entier (*ISAAC manuelle, 2016*).

Le noyau à l'origine de cette enquête était constitué d'épidémiologistes de Nouvelle-Zélande (Auckland, Wellington), d'Angleterre (Londres), et d'Allemagne (Bochum). Le questionnaire ISAAC a été mis au point en 1989 (*Ellwood et al. 2000 ; ISAAC manual, 1998*). Des réunions internationales en 1990 ont abouti en 1991 à la formation d'un comité international de pilotage (« Steering Committee »).

Les centres de l'ISAAC sont déterminés par les régions suivantes : l'Afrique, l'Asie-Pacifique, la Méditerranée Orientale, le sous-continent Indien, l'Amérique Latine, l'Amérique du Nord, l'Europe du Nord et de l'Est, l'Océanie et l'Europe de l'Ouest (**Figure 2**). L'étude ISAAC comporte 3 phases. Une quatrième phase a été conçue et développée récemment concernant le développement et l'expansion de la portée du site ISAAC.



Figure 2: Tous les centres ISAAC selon leur phase d'étude.

- **Étude ISAAC - Phase I**

La phase I a eu pour but de déterminer, grâce à l'utilisation d'un questionnaire simple (de même d'un vidéo-questionnaire, dans le cas de l'asthme), la prévalence de l'asthme, de la rhinite allergique et de l'eczéma dans des échantillons représentatifs d'enfants appartenant à deux tranches d'âge : 13-14 ans (obligatoire pour tous les centres) et 6-7 ans (facultatif). Le recueil des données a démarré en 1992 et s'est achevé en 1995, 156 centres appartenant à 56 pays avaient envoyé leurs données. Ceci correspond à un échantillon de 721 601 enfants (463 801 âgés de 13-14 ans et 257 800 âgés de 6-7 ans) (*Pearce et al., 2000*).

Les objectifs secondaires d'ISAAC- Phase I étaient d'obtenir des mesures de base pour l'évaluation future des tendances dans la prévalence et la sévérité des maladies allergiques chez les enfants et de fournir un cadre pour poursuivre les recherches étiologiques dans le mode de vie, les facteurs environnementaux, génétiques et les soins médicaux qui affectent ces maladies (*Ellwood et al. 2000*).

- **Étude ISAAC - Phase II**

La phase II a eu pour objectif de préciser les facteurs de risque des maladies allergiques et les modalités de prise en charge chez les enfants âgés de 9 à 11 ans, en se basant sur des études plus approfondies de groupes de population sélectionnés ayant un taux de prévalence des maladies allergiques élevé ou faible lors de la première phase.

Cette phase a comporté des examens paracliniques tels que les tests cutanés, test de réactivité bronchique, organisés sous forme de « modules », de telle sorte que chaque centre/pays puisse choisir le protocole qui lui convient le mieux (*ISAAC phase 2 Modules, 1998*). La phase II consiste de même à explorer de nouvelles hypothèses étiologiques concernant le développement des maladies allergiques chez les enfants, surtout qu'elle a montré que la génétique n'est pas le facteur de risque de base dans la survenue des maladies allergiques (*Genuneit, 2009*) mais plutôt leur survenue est due à des différents facteurs environnementaux (*Gehring, 2008 ; Weinmayr, 2010*).

- **Étude ISAAC - Phase III**

La phase III est une répétition de la première phase, dans la même zone géographique afin d'apprécier l'évolution de la prévalence des maladies allergiques. D'après le protocole initial, elle devait se dérouler 3 ans après la phase I mais en réalité, ce délai sera certainement plus long (allant jusqu'à 10 ans).

Elle a pour but d'examiner les variations dans les tendances temporelles de la prévalence des maladies allergiques dans les centres et les pays qui ont participé à la phase I. En plus, elle consiste à décrire la prévalence et la gravité des maladies allergiques et enfin, à examiner les hypothèses au niveau individuel qui ont été suggérées par les résultats de la phase I (*ISAAC manuelle, 2016 ; Ellwood et al. 2000*).

- **Étude ISAAC - Phase IV**

La phase IV n'est pas une phase d'étude proprement dit mais c'est une partie récemment développée qui est conçue pour le développement et l'expansion de la portée du site ISAAC comme une ressource pour les collaborateurs ISAAC surtout dans les pays à revenu faible et moyen. Il comprend l'ajout de plans de gestion qui sont utiles pour la gestion de l'asthme, l'eczéma et la rhinite (*Branum et al., 2008*).

1.3. Déterminants des maladies allergiques

1.3.1. L'hypothèse hygiéniste

L'augmentation des symptômes des maladies allergiques a entraîné l'émergence de plusieurs hypothèses connues sous le terme d'hypothèse hygiéniste, expliquant que l'excès d'hygiène lors de la première année de vie et de la petite enfance induirait une immaturité du système immunitaire vu la faible exposition aux microbes, augmentant ainsi le risque de développer des maladies allergiques (*Castan et al., 2016*).

Les prémisses de cette hypothèse reposent sur la diminution de l'exposition aux micro-organismes infectieux en bas âge (la vie à la ferme et dans un environnement rural, la modification du microbiote intestinal, l'allaitement maternel, le sevrage défini comme l'introduction d'aliments solides pendant les premiers mois de la vie, l'exposition aux animaux de compagnie, aux endotoxines, aux parasites, aux allergènes, aux virus et aux bactéries) à la suite de l'instauration de nouvelles mesures de prévention et d'hygiène au cours des dernières décennies: programmes de santé publique, mesures d'hygiène ciblant l'eau potable et la nourriture, vaccinations massives, utilisation élargie des antibiotiques tôt dans la vie et réduction de la taille de la famille (*Greer et al., 2008*).

Ces changements, jumelés au déclin de plusieurs maladies infectieuses importantes, auraient contribué à modifier la maturation du système immunitaire chez le nourrisson. Selon cette hypothèse, un environnement riche en micro-organismes serait ainsi essentiel à la maturation de la réponse immunitaire normale, prévenant de ce fait les allergies (*Brunekreef et al., 2012 ; Solis et al., 2014*).

1.3.2. Les facteurs de risque associés avec les maladies allergiques

Les maladies allergiques sont influencées par les facteurs génétiques, socio-économiques, et les antécédents médicaux tels que le sexe, l'histoire d'allergie familiale (*Thomsen, 2015*), le revenu ("*WAO White Book on Allergy, 2013*"), la prématurité, les complications respiratoires postnatales, l'histoire d'atopie personnelle, le reflux gastro-œsophagien (RGO), les otites récurrentes, les angines à répétition, le surpoids et l'obésité. De même, l'exposition au tabac, aux agents infectieux, aux allergènes, aux polluants et aux médicaments, ainsi que la sédentarité et l'adoption d'un régime alimentaire occidental jouent un rôle crucial dans le développement de ces maladies. Ces changements représentent ainsi la vie moderne, autrement dit le mode de vie occidental. (*Julia et al., 2015 ; Myles, 2014 ; Hendaus et al., 2016 ; Lodge et al., 2015 ; Singh et al., 2018 ; Zhou, 2014 ; Medsker et al., 2015*).

1.3.3. Les habitudes alimentaires associées avec les maladies allergiques

Plusieurs constituants alimentaires affectent le développement et l'homéostasie du système immunitaire et donc peuvent empêcher ou potentialiser le développement de l'allergie. Leurs mécanismes d'action complexes impliquent des récepteurs spécifiques (*Julia et al., 2015*). Selon la littérature, les facteurs alimentaires protecteurs de l'asthme, de la rhinite allergique et de l'eczéma reflètent un régime traditionnel et sain, autrement dit un régime "méditerranéen" (*Rice et al., 2015 ; Chatzi et al., 2007*), alors que les facteurs de risque constituent le régime alimentaire malsain "occidental" moderne (*Myles, 2014*).

En effet, le régime alimentaire occidental est constitué d'une forte consommation d'acides gras saturés et oméga-6, de la viande rouge, du fast-food, des boissons sucrées, des produits laitiers, avec une quantité légère de fruits et de légumes (*Ellwood et al., 2013 ; Myles, 2014 ; Nagel et al., 2010*). Cependant, le régime méditerranéen est constitué d'une alimentation riche en antioxydants (végétaux, fruits, céréales, grains, noix), d'un niveau élevé d'acides gras saturés oméga 3 principalement fournis par l'huile d'olive et les poissons, une consommation modérée du lait et de produits laitiers ainsi qu'une faible consommation de viandes et de volailles (*Rice et al., 2015*). En plus, une étude réalisée par Saadeh et al. sur la relation de l'alimentation avec les maladies allergiques dans les six villes françaises (ISAAC II) a montré, qu'une alimentation saine, riche en fruits, en poisson et en viande, semblent être le moyen préventif contre les allergies et en particulier l'asthme chez les enfants (*Saadeh et al. 2015*).

1.3.4. Les antioxydants et les vitamines

Les études suggèrent l'existence d'association bénéfique entre la consommation accrue des antioxydants, et les maladies allergiques (*Rubin et al., 2004 ; Patel et al., 2009 ; Chatzi et al., 2007 ; Murr et al., 2005*). Toutefois, les antioxydants et les vitamines jouent un rôle dans le développement du système immunitaire (*Mazzocchi et al., 2017*). En effet, les antioxydants sont constitués surtout de fruits et de légumes qui ont un effet protecteur contre les maladies allergiques chez l'enfant, comme démontré par plusieurs études surtout celles qui discutent le régime méditerranéen (*Saadeh et al., 2015 ; Cepeda et al., 2015 ; Garcia-Larsen et al., 2016 ; Bacopoulou et al., 2009*).

1.3.5. Les acides gras et les poissons

La consommation en acides gras et poissons a été corrélée avec les maladies allergiques chez les enfants. Les études épidémiologiques ont démontré que les poissons, les acides gras mono saturés et les acides gras polyinsaturés oméga-3 ont un effet protecteur sur les maladies allergiques (*Saadeh et al., 2015 ; Yang et al., 2013*).

Par contre, d'autres études ont apporté des résultats contradictoires montrant que les produits sucrés qui sont riches en acides gras polyinsaturés oméga-6 peuvent être des facteurs de risque pour les maladies allergiques (*Kim et al., 2016 ; Miyake et al., 2011 ; Suárez-Varela et al., 2010*), puisqu'elles détruisent la réaction immunitaire et par suite contribuent au développement des maladies atopiques (*Kim et al., 2016*).

1.3.6. Le Fast food et les boissons gazeuses

La consommation des repas de type de Fast Food est considérée comme une alimentation non équilibrée et dangereuse pour la santé surtout que la plupart d'eux sont denses en énergie et pauvres en nutriments, riches en céréales raffinées, en sodium et en sucre et pauvres en fruits et en légumes (*Kirkpatrick et al., 2014 ; O'Donnell et al., 2008 ; Dunford et al., 2010 ; Ellwood et al., 2013*). La consommation de fast-food chez les adolescents contribue à l'augmentation de l'obésité, elle peut être associées aux marqueurs métaboliques du diabète et des maladies cardiovasculaires (*Marlatt et al., 2016 ; Sahoo et al., 2015*) et peut de même augmenter la prévalence des maladies respiratoires chroniques comme l'asthme chez les enfants (*Ellwood et al., 2013*).

De plus, la consommation fréquente de boissons gazeuses qui contiennent des faibles quantités de nutriments et de grandes quantités de préservatives, de sucre et des colorants, augmente significativement le risque de rhinite allergique chez les enfants (*Hu, 2013 ; Sultész*

et al., 2010). Ceci est fortement associé à l'obésité et au diabète de type 2 chez les adolescents (*Hu, 2013*).

Chapitre 2 : OBJECTIFS

Chapitre 2 : OBJECTIFS

Ce travail de thèse vise à étudier les relations entre l'alimentation et les maladies allergiques chez l'enfant en utilisant des données de l'étude française à Marseille et de l'étude libanaise à Beyrouth et au Mont-Liban. Enfin, il cherche à comparer le changement de prévalence des maladies allergiques entre les données des études ISAAC II et ISAAC III à Marseille.

Les objectifs spécifiques de ce travail sont :

- Étudier la prévalence des symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois chez les enfants âgés de 8 à 12 ans dans les écoles publiques de Beyrouth et du Mont-Liban. (Cette tranche d'âge est choisie afin d'augmenter l'échantillon pour obtenir une étude significative).
- Exploiter les données dans le cadre de l'enquête ISAAC III France et étudier la prévalence des symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois au sein de cette population d'enfants scolaires âgés entre 9 et 11 ans.
- Exploiter les données dans le cadre de l'enquête ISAAC II France et comparer le changement des maladies allergiques en fonction du temps entre les deux phases d'ISAAC (ISAAC II et ISAAC III en Marseille).
- Analyser les liens entre l'alimentation et les maladies allergiques chez les enfants (allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique et dermatite atopique), en prenant en compte les facteurs de confusion et modificateurs potentiels (prématurité, poids et taille à la naissance, allaitement maternel, données socio-économiques) dans les deux études (libanaise et française).
- Analyser le lien spécifique entre les maladies allergiques et l'allergie alimentaire, l'asthme, la rhinite allergique et l'eczéma chez les enfants.

Ces objectifs ont fait l'objet de deux articles originaux acceptés pour publication (cf. **Annexe 4, 5**) et d'un troisième article original en cours de correction (cf. **Annexe 6**).

Chapitre 3 : MÉTHODES

CHAPITRE 3 : MÉTHODES

Les données présentées dans ce travail dérivent de deux études, la première étude libanaise menée à Beyrouth et au Mont-Liban et la deuxième étude française menée à Marseille dans le cadre de l'enquête ISAAC III, chacune d'entre elle est divisée en deux études séparées :

- Une principale étude étudiant les relations entre l'alimentation et les maladies allergiques chez les élèves.
- Une deuxième étude concentrée sur les effets protecteurs des habitudes alimentaires chez les élèves.

3.1. Étude libanaise

3.1.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique observationnelle transversale qui s'est déroulée au Liban, entre Février et Avril 2016 auprès des écoliers âgés de 8 à 12 ans dans différentes écoles publiques à Beyrouth et au Mont-Liban. Le choix de ces 2 provinces a été basé sur un dernier rapport établi par "Childhood Asthma Center (CAC)" en 2009, qui a montré que le pourcentage le plus élevé des enfants asthmatiques dans le centre est provenu de ces 2 provinces : Beyrouth et Mont-Liban (14.3% versus 48.6% respectivement)

3.1.2. Échantillonnage

Un échantillonnage en grappes a été réalisé afin de répartir les écoles publiques entre les deux gouvernorats du Liban, Beyrouth et Mont-Liban.

Vu la non disponibilité d'une base de sondage des individus au Liban, l'unité d'échantillonnage a été un groupe d'individus : une école, et les enfants des classes EB3, EB4, EB5 et EB6 de chacune des écoles sélectionnées ont représenté la population-cible. La base de sondage utilisée pour choisir l'échantillon d'écoles provient de l'ouvrage « guide scolaire de l'enseignement général », publié par le Centre de Recherche et de Développement Pédagogique (CRDP) pour l'année 2013/2014 (*CRDP, 2014*), soit deux années scolaires précédant l'enquête. Dans chacun des deux gouvernorats, un échantillon aléatoire d'écoles comportant les deux cycles primaires et complémentaires a été constitué de sorte que la taille d'échantillon prévue (1500) représente le quart du total des élèves inscrits en EB3, EB4, EB5 et EB6 dans les écoles publiques de Beyrouth et du Mont-Liban (selon les chiffres indiqués sur le site du Ministère de l'Education et de l'Enseignement supérieur), quarante écoles ont été alors choisies.

3.1.3. Protocole de l'étude

Une permission du Ministère de l'Éducation a été obtenue afin de faciliter l'accès aux écoles publiques et permettre de distribuer les questionnaires (cf. **Annexe 1**). A cet effet, une lettre portant sur le sujet a été diffusée à toutes les écoles concernées par l'enquête. L'étude a été menée par trois enquêteurs et a nécessité deux à trois passages dans chaque école. Les directeurs des écoles publiques ont été contactés par téléphone pour avoir une autorisation définitive et fixer une date de première visite. Toutes les écoles recrutées ont accepté de participer à l'enquête. La collecte des données a débuté à la fin du mois d'Avril 2016.

Lors de la première visite, les directeurs ont été sensibilisés à l'objectif et l'importance de la participation dans cette étude tout en leur expliquant la démarche de collecte des données et en spécifiant qu'ils appuyaient l'enquête pour assurer le succès de l'étude. Cette étape a été marquée par le contact direct avec les élèves, nous permettant de fournir une explication précise concernant le sujet de l'étude, son importance, le contenu du questionnaire et l'intérêt d'y répondre en entier par leurs parents. En plus, les parents des enfants ayant participé à l'enquête ont été contactés par téléphone pour avoir un consentement oral. De même, l'anonymat et la confidentialité des informations recueillies ont été bien expliqués, une étape qui demeure primordiale pour la motivation et la mise en confiance des élèves et de leurs parents. Il faut bien noter que les directeurs et les responsables des deux cycles primaires et complémentaires de chaque école, à leur tour, se sont montrés très coopératifs et se sont impliqués dans la sensibilisation des étudiants. Ensuite, un questionnaire bien structuré a été distribué à tous les élèves des classes EB3, EB4, EB5 et EB6, en se référant à une liste des noms de chaque section obtenue par la direction. Toutes questions, inquiétudes ou incertitudes de la part des élèves ont été bien discutées. Par conséquent, 5513 questionnaires ont été distribués, représentant 97% de l'échantillon prévisionnel.

Une deuxième visite a été programmée après un délai de trois jours considéré comme suffisant pour compléter les questionnaires. A noter qu'une troisième visite a été parfois nécessaire pour ramasser les questionnaires d'un certain nombre d'élèves qui ont souhaité de participer à l'étude et n'ayant pas pu les terminer lors de la visite précédente. A la fin de la collecte des données, 4333 questionnaires ont été récupérés.

3.1.4. Critères d'inclusion et d'exclusion

Les critères d'inclusion et d'exclusion ont été appliqués après la collecte des questionnaires.

Les critères d'inclusion de cette étude étaient les suivants :

- Les élèves âgés de 8 à 12 ans.
- Tout élève de nationalité Libanaise ou Syrienne.
- Les enfants qui habitent à Beyrouth ou au Mont-Liban.

Tout élève ayant un questionnaire avec des valeurs manquantes dans toutes les questions relatives aux maladies allergiques ainsi que celles liées à l'alimentation ont été exclu de l'analyse.

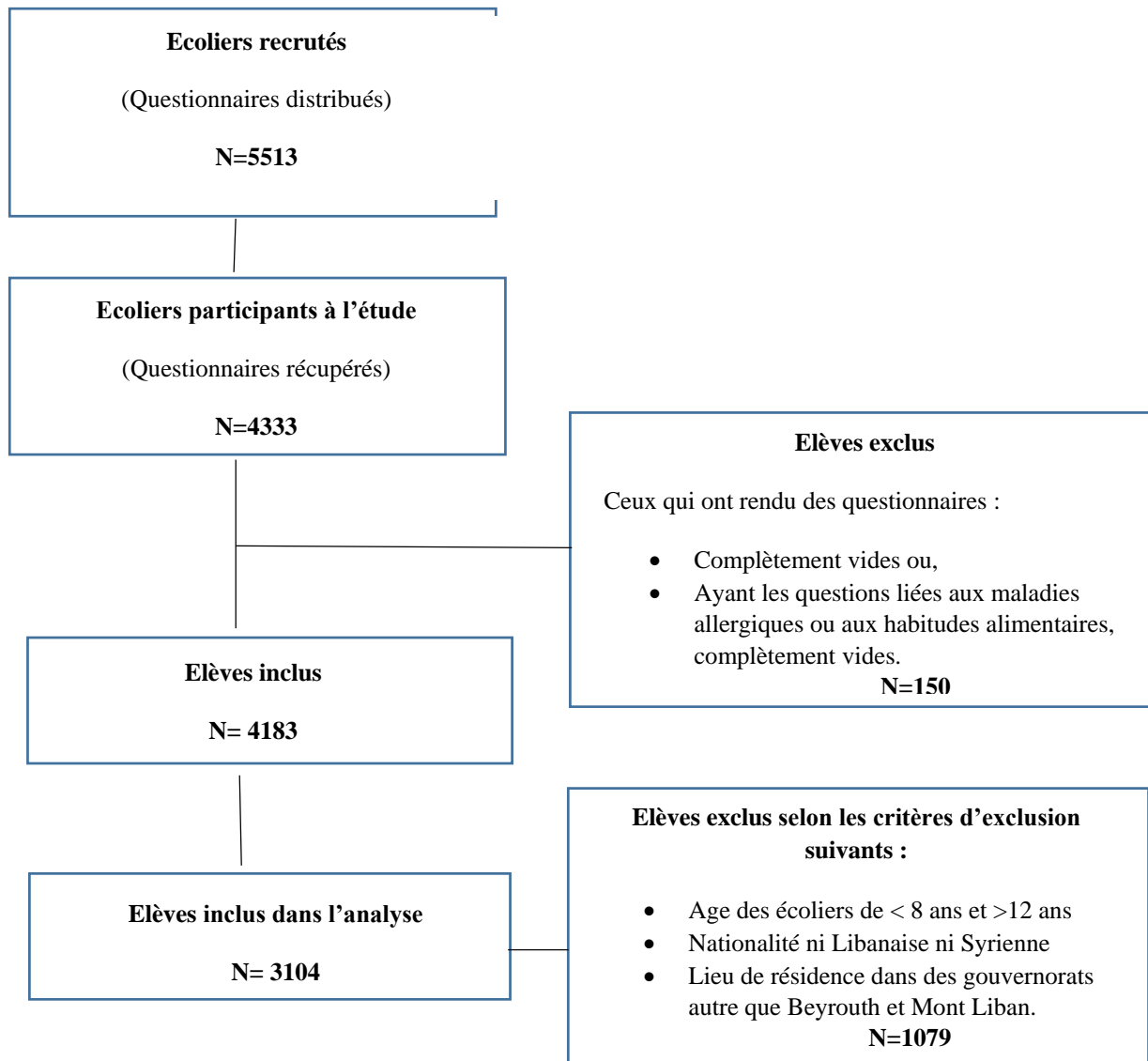


Figure 3: Diagramme de flux des étapes suivies pour l'obtention de l'échantillon.

La **figure 3** schématise les différentes étapes suivies afin d'obtenir l'échantillon final de l'étude (N= 3104).

3.1.5. Outils de mesure

La méthodologie est inspirée de l'enquête ISAAC. Le questionnaire papier a été traduit en arabe, de l'anglais, la traduction étant validée par retraduction (cf. **Annexe 2**). Le questionnaire était anonyme. Un premier pré-test a été effectué fin Janvier pour vérifier la faisabilité de l'étude, la pertinence et apporter les modifications et les ajustements nécessaires au questionnaire. Il a été adressé à un petit groupe de parents (n= 30) ayant des enfants dont les caractéristiques sont similaires à ceux de notre échantillon. Suite aux résultats du pré-test, des modifications ont été réalisées dans la formulation du questionnaire. De même, quelques questions ont été soustraites. Ainsi, à la fin du mois de février, la version définitive du questionnaire a été élaborée.

Le questionnaire utilisé dans cette étude était composé de 93 questions et comprenait différentes sections qui abordent les sujets suivants :

- **Les caractéristiques sociodémographiques et socio-économiques :**

La nationalité, le sexe, le lieu de résidence, l'âge de l'enfant et des parents, la nationalité de la mère, le niveau d'éducation des parents, le revenu mensuel familial, la fratrie, la profession des parents, la présence d'une assurance pour l'enfant, ainsi le nombre de personnes à la maison ont été étudiés.

- **Les indicateurs de santé :**

La prévalence des maladies allergiques a été évaluée en se basant sur les trois modules du questionnaire standardisé de l'ISAAC concernant l'asthme, la rhinite allergique et l'eczéma (Asher et al., 1995). Ces questions concernent la fréquence des symptômes liés aux maladies allergiques et leur sévérité.

- **Les habitudes alimentaires :**

Elles ont été décrites par des questions issues du questionnaire " National Health and Nutrition Examination Survey - Food Frequency Questionnaire" (NHANES-FFQ) (CDC, 2004), ainsi que d'autres questions liées aux aliments spécifiques à la cuisine libanaise. Ce fréquentiel consistait à récolter les informations sur la fréquence de consommation des différents aliments durant les 12 derniers mois. Il a inclus 94 produits alimentaires, les plus consommés au Liban.

- **Les facteurs de risque potentiels des maladies allergiques :**

Ils ont été élaborés par différentes questions dont la plupart font partie de la phase III de l'étude ISAAC. Des questions ont été posées à propos :

- Des facteurs génétiques, héréditaires et familiaux dont on cite :
 - ✓ L'histoire d'allergie familiale (allergie alimentaire, allergie médicamenteuse, allergie saisonnière, asthme, eczéma, rhinite allergique ou autre allergie) ;
 - ✓ Le tabagisme de la mère durant la période d'allaitement.
- Des facteurs personnels :
 - ✓ La présence des antécédents médicaux (otites récurrentes, angines à répétition, diabète, cardiopathie, maladies de la thyroïde, reflux gastro-œsophagien ou pyrosis, cancer ou autre maladie), la prématurité et l'histoire d'un problème néonatal surtout respiratoire ;
 - ✓ La prise des médicaments chroniques en particulier les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) ;
 - ✓ La fréquentation d'une crèche durant l'enfance ;
 - ✓ Le surpoids et l'obésité ;
 - ✓ L'allaitement maternel, sa durée ainsi que l'âge d'introduction des aliments solides ;
 - ✓ Le fait d'être vacciné, l'histoire d'allergie personnelle et la fréquence de pratique de l'activité physique (AP) ;
 - ✓ Le fait d'être examiné par le test d'allergie cutané ;
 - ✓ La réaction allergique causée par les aliments, la piqûre d'insectes et la prise d'un médicament.
- Des facteurs environnementaux dont on cite :
 - ✓ Le type de région où vit l'enfant (urbain, rural ou intermédiaire) ;
 - ✓ L'exposition à la pollution extérieure : la poussière, l'exposition à la fumée noire, la proximité d'une autoroute, d'un arrêt de bus, d'une station électrique, ou d'une industrie ;
 - ✓ L'exposition à la pollution intérieure: l'exposition au tabagisme passif et actif, l'exposition aux allergènes majeurs (la fréquence d'aération et de nettoyage de la Matériels et méthodes 18 maison, la durée d'usage du matelas et d'oreiller, la présence d'air conditionné, des plantes, des animaux domestiques, des cafards et des tapis), la qualité de la maison, l'exposition aux produits combustibles produits par les moyens de chauffage ou de cuisinière (gaz, pétrole, bois, électricité) ainsi que l'exposition aux produits chimiques (les pesticides durant la première année de la vie et actuellement).

3.1.6. Les variables d'intérêt

3.1.6.1. L'asthme

- La prévalence cumulée de l'asthme (Asthme vie) a été définie par la réponse affirmative à la question : « Votre enfant a-t-il déjà eu de l'asthme à un moment quelconque de sa vie ? ».
- Les participants ont été classés comme ayant des symptômes évocateurs d'asthme durant les derniers 12 mois (Symptômes d'asthme 12 mois) s'ils répondaient par oui à la question : « Votre enfant a-t-il déjà eu des sifflements dans la poitrine au cours des 12 derniers mois ? ».

3.1.6.2. La rhinite allergique

- La prévalence cumulée de la rhinite (Rhinite Vie) a été définie par la réponse positive à la question : « Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors qu'il (elle) n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhinopharyngite, ni grippe) ? ».
- Les participants ont été classés comme ayant une rhino-conjonctivite (Symptômes de rhinite allergique 12 mois) s'ils répondaient par oui à la question « Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors qu'il (elle) n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhinopharyngite, ni grippe...) ? » et la question « Durant les 12 derniers mois, ces problèmes de nez étaient-ils accompagnés de larmoiements (pleurs) ou de démangeaisons (envie de gratter) des yeux ? »

3.1.6.3. La dermatite atopique

- La prévalence cumulée d'eczéma (Eczéma vie) a été définie par la réponse positive à la question : « Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu de l'eczéma ? ».
- La prévalence des symptômes évocateurs d'eczéma (Symptômes d'eczéma 12 mois) a été définie par la réponse positive aux questions : « Votre enfant a-t-il (elle) eu sur la peau une éruption qui démange et qui apparaît et disparaît par intermittence à un moment quelconque durant les 12 derniers mois ? » Si oui « Cette éruption qui démange, a-t-elle, à un moment quelconque, touché l'une de ces zones : les plis des coudes, derrière les genoux, en avant des chevilles, sous les fesses, autour du cou, autour des yeux ou des oreilles ? ».

3.1.6.4. L'alimentation

Une attention particulière est posée sur les habitudes alimentaires qui sont les variables indépendantes majeures de cette étude. La fréquence de la consommation des aliments durant les 12 derniers mois a été estimée par la question : « durant les 12 derniers mois, combien de fois, en moyenne, votre enfant a-t-il (elle) mangé ou bu les aliments suivants ? ». Les groupes d'aliments en question étaient : les végétaux, les fruits, les noix, les féculents, les viandes, le poulet, les poissons, les œufs, le lait et ses dérivés, les sucres et les produits sucrés, les épices, les matières grasses, les boissons, le fast food, le repas à la cantine et les vitamines. La question a été divisée en : jamais, occasionnellement, 1-2 fois par semaine, 3-6 fois par semaine et quotidiennement.

Ces variables ont été dichotomisées de la façon suivante :

- Les réponses « jamais » ou « occasionnellement » ont été considérées comme « non » (absence de consommation).
- Les réponses « 1-2 fois par semaine », « 3-6 fois par semaine » ou « quotidiennement » ont été classées comme « oui ».

De plus, deux autres questions ont été ajoutées séparément au FFQ concernant la source d'eau (eau minérale ou eau du robinet), et la quantité de consommation du sel de table (pas du tout, en petite quantité, en quantité modérée et beaucoup). Cette dernière était dichotomisée aussi :

- Les réponses « pas du tout » ou « en petite quantité » ont été considérées comme « non » (pas de consommation) ;
- Les réponses « en quantité modérée » ou « beaucoup » ont été considérées comme « oui ».

3.1.6.5. Autres facteurs de risque

Un « indice d'exposition à la pollution extérieure » a été calculé en additionnant les réponses aux questions posées à propos de la poussière, de l'exposition à la fumée noire, de la proximité d'une autoroute, d'un arrêt de bus, d'une station électrique, ou d'une industrie. Un « indice d'exposition aux produits combustibles » a été formé à partir des réponses aux questions liées aux moyens de chauffage et de cuisinière. De même, un « indice d'exposition aux allergènes majeurs » a été obtenu en additionnant les réponses aux questions relatives à la présence de moisissures, d'humidité ou des acariens. Par la suite, nous avons dichotomisé ces indices selon la médiane.

3.1.7. Analyse statistique

Les données recueillies ont été codées, introduites et saisies sur le logiciel Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 22 (SPSS™ Inc., Chicago, IL USA). L'entrée de données sera vérifiée sur un échantillon de 45 questionnaires ; le taux d'erreur doit être inférieur à 1 % pour être considéré acceptable.

En premier lieu, des analyses descriptives ont été effectuées en utilisant des effectifs et des pourcentages (prévalences) pour les variables sociodémographiques et socio-économiques (sexe, âge de l'enfant et des parents, nationalité de l'enfant et de la mère, niveau d'éducation des parents, revenu mensuel familial, fratrie, lieu de résidence et type de région), et les habitudes alimentaires chez les enfants ainsi que les variables de santé (atopie familiale; asthme, rhinite allergique, dermatite atopique, leurs symptômes et leurs combinaisons).

En deuxième lieu, des analyses bivariées ont été réalisées dans le but d'étudier la relation entre les symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma survenus durant les 12 derniers mois d'un côté, et les facteurs suivants de l'autre côté: facteurs environnementaux extérieurs et intérieurs, sociodémographiques et socio-économiques des enfants et de leurs parents, la pratique d'activité physique, l'histoire d'atopie personnelle et familiale, la prématurité, le problème respiratoire postnatal, le séjour en crèche, l'allaitement maternel et sa durée, l'exposition au tabagisme maternel durant l'allaitement, la vaccination, l'âge à l'introduction des aliments solides et les antécédents médicaux (les otites récurrentes, les angines à répétition et le RGO). Une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative. Le test chi-carré (χ^2) a été utilisé pour la comparaison entre les variables catégorielles. Les valeurs des Odds ratio non ajustés (OR) ont été calculées pour étudier la relation entre l'alimentation et les symptômes des maladies allergiques.

Ensuite, des modèles multivariés pas à pas descendants ont été réalisés à l'aide des régressions logistiques pour la recherche des facteurs indépendants liés aux symptômes des maladies allergiques tout en ajustant sur les différents facteurs de confusion. Les variables indépendantes introduites dans le modèle initial étaient celles ayant une valeur de $p < 0,20$ dans les analyses bivariées, ainsi que d'autres variables qui peuvent être traitées d'un point de vue théorique telles que le sexe. Cela permet d'examiner le poids relatif de chacun des indicateurs inclus dans le modèle. Dans le modèle final, les variables ayant une valeur de $p < 0,05$ ont été seulement retenues. Les résultats finaux ont été exprimés sous forme d'Odds

Ratio ajustés (ORa) avec des intervalles de confiance (IC) à 95% permettant de mesurer l'effet de la survenue de la maladie chez les exposés comparativement aux non exposés.

3.2. Étude ISAAC III en France : Étude à Marseille

La phase III d'ISAAC avait pour but principal de répéter l'enquête de phase I dans la même zone géographique de manière à apprécier l'évolution de la prévalence des maladies allergiques. Et consistent à examiner les tendances dans le temps concernant la prévalence de l'asthme, de la rhinite allergique et de la dermatite atopique. Des enfants âgés de 10 ans en moyenne étaient sélectionnés dans une région pré-établie. Leurs parents étaient invités à remplir un auto-questionnaire sur la santé de leurs enfants et les facteurs de risque potentiels. Dans ce travail de thèse, une exploitation plus profonde de ces données, sous la coordination du Pr. Chantal RAHERISON, a été faite pour répondre à deux autres objectifs secondaires. Le premier est celui de l'évaluation de l'alimentation des enfants en relation avec leur statut allergique (allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique et eczéma). Le second était de se concentrer sur les effets protecteurs des habitudes alimentaires comme objectif principal chez un large échantillon d'écoliers français.

3.2.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique observationnelle transversale, utilisant des mesures subjectives et objectives de santé allergique et respiratoire et des facteurs de risque parmi 1 199 enfants issus de la population générale. Les enfants sont recrutés dans les CM1 et CM2 (9-11 ans de Marseille).

3.2.2. Protocole d'enquête

Les parents ont été informés par courrier du déroulement de l'enquête. Une lettre de consentement éclairé a été signée par tous les parents des enfants ayant participé à l'enquête. De même, l'accord verbal des enfants inclus dans l'étude et ayant subi le bilan médical a été pris.

Un questionnaire épidémiologique standardisé (cf. **Annexe 3**) centré sur les pathologies allergiques et respiratoires, et des questions sur le mode de vie et sur l'alimentation des enfants (FFQ), a été distribué dans les écoles afin que les parents le remplissent. En global, il comprenait 97 questions fermées, semi-fermées et à courtes réponses sur les maladies respiratoires et allergiques (allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique, dermatite atopique, allergie médicamenteuse), leur prise en charge et les facteurs de risque potentiels (environnementaux, individuels, psychosociaux).

3.2.3. Organisation pratique de l'enquête

Pour ce travail de thèse, j'ai été en charge de l'exploitation des données de l'enquête et de l'analyse des habitudes alimentaires des enfants choisis et leur association avec les maladies allergiques.

3.2.4. Autorisations nécessaires au déroulement de l'enquête

Les autorisations définitives du CCPPRB (Comité Consultatif de protection des personnes et des biens) et de la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés) ont été obtenues en 1999. Les autorisations administratives nécessaires à la réalisation de l'enquête dans les écoles ont été obtenues auprès de l'Inspection d'académie, puis des médecins scolaires et des directeurs d'écoles. Les instituteurs ont été informés du déroulement de l'enquête. Une assurance a été prise pour couvrir la responsabilité civile des médecins et des enquêteurs.

3.2.5. Variables d'intérêt

Les indicateurs de santé allergique et respiratoire retenus dans ce travail sont :

- Les manifestations cliniques d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma dans la vie et l'année de l'enquête respectivement en utilisant le questionnaire épidémiologique (prévalence (année de l'enquête, vie)).
- La fréquence de la consommation des aliments.

3.2.5.1. L'allergie alimentaire

Une attention particulière est posée sur l'allergie alimentaire. Les groupes d'aliments en question étaient : les fruits et les légumes, le lait, le blanc d'œufs, le fruit secs, l'arachide, le poisson et le crustacé. La prévalence cumulée de l'allergie alimentaire a été définie par la réponse positive à la question : « Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu une ou plusieurs réaction anormales (gonflement du visage, des lèvres, œdème de Quincke, urticaire généralisée, vomissements ou diarrhée, sensation d'étouffement, malaise, et perte de connaissance) après avoir pris un aliment particulier ? »

3.2.5.2. L'asthme

- La prévalence cumulée de l'asthme (Asthme vie) a été définie par la réponse affirmative à la question : « Votre enfant a-t-il déjà eu de l'asthme à un moment quelconque de sa vie ? ».
- Les participants ont été classés comme ayant des symptômes évocateurs d'asthme durant les derniers 12 mois (Symptômes d'asthme 12 mois) s'ils répondaient par oui à la question :
« Votre enfant a-t-il déjà eu des sifflements dans la poitrine au cours des 12 derniers mois ? ».

3.2.5.3. *La rhinite allergique*

- La prévalence cumulée de la rhinite (Rhinite Vie) a été définie par la réponse positive à la question : « Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu des éternuements ou le nez qui coule alors qu'il (elle) n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhino-pharyngite, ni grippe) ? ».
- Les participants ont été classés comme ayant une rhino-conjonctivite (Symptômes de rhino-conjonctivite 12 mois) s'ils répondaient par oui à la question « Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors qu'il (elle) n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhino-pharyngite, ni grippe...)? » et la question « Durant les 12 derniers mois, ces problèmes de nez étaient-ils accompagnés de larmoiements (pleurs) ou de démangeaisons (envie de gratter) des yeux ? ».

3.2.5.4. *La dermatite atopique*

- La prévalence cumulée d'eczéma (Eczéma vie) a été définie par la réponse positive à la question : « Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu de l'eczéma ? ».
- La prévalence des symptômes évocateurs d'eczéma (Symptômes d'eczéma 12 mois) a été définie par la réponse positive aux questions : « Votre enfant a-t-il (elle) eu sur la peau une éruption qui démange et qui apparaît et disparaît par intermittence à un moment quelconque durant les 12 derniers mois ? » Si oui « Cette éruption qui démange, a-t-elle, à un moment quelconque, touché l'une de ces zones : les plis des coudes, derrière les genoux, en avant des chevilles, sous les fesses, autour du cou, autour des yeux ou des oreilles ? ».

3.2.5.5. *L'alimentation*

Les habitudes alimentaires des enfants ont été recueillies par un fréquentiel alimentaire, nommé en anglais « Food Frequency Questionnaire » (FFQ). Ce fréquentiel a inclus les produits alimentaires suivants, consommés le plus souvent en France : boissons gazeuses, jus de fruit, légumes cuits, crudités, agrumes, autres fruits, viande rouge, poissons blancs frais (merlu, dorade, sole), autres poissons blancs frais (saumon, sardines, maquereau), poissons panés, poissons en boîte et laitages. Il a été divisé en fréquence par semaine (jamais, moins qu'une fois, 1-2 fois, 3-6 fois) et par jour (une fois ou plus). De plus, 4 autres questions ont été ajoutées séparément au FFQ concernant la consommation des acides gras chez les enfants (beurre, margarine et huile végétale), la source d'eau (eau minérale ou eau du robinet), la fréquence du repas à la cantine (jamais, parfois et toujours) et la consommation des repas à type de Fast Food (moyenne de fois par mois).

3.2.5.6. *Autres variables retenues*

- Variables sociodémographiques : âge, sexe, origine ethnique, niveau d'éducation des parents (mères et pères), fratrie, etc.
- Antécédents familiaux d'allergies : Histoire d'allergie (asthme, rhinite et eczéma) chez les parents (mères et pères) des enfants.
- Facteurs de la petite enfance : Allaitement durant les premiers mois de vie, mode de garde durant les six premiers mois (nourrice), exposition au tabagisme passif.

3.2.6. **Méthodes statistiques**

Des analyses descriptives ont été réalisées en utilisant des pourcentages (prévalences) ou des moyennes pour les variables sociodémographiques (sexe, âge, poids, taille, IMC (Indice de masse corporelle), origine ethnique, niveau d'études), les variables d'exposition environnementales (tabagisme passif et habitudes alimentaires) et les variables de santé (allergie alimentaire, asthme, sifflements, rhinite allergique, dermatite atopique).

Des analyses univariées ont été menées entre variables de santé (les symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma) et variables d'exposition et sociodémographiques et socio-économiques des enfants et de leurs parents, l'histoire d'atopie personnelle et familiale, le séjour en crèche, l'exposition au tabagisme, la vaccination, les antécédents médicaux et l'allergie alimentaire. Le test de Chi 2 a été utilisé pour comparer les variables qualitatives et les variables quantitatives ont été évaluées par le test de Student. Une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative. Les valeurs des Odds

ratio non ajustés (OR) ont été calculées pour étudier la relation entre l'alimentation et les symptômes des maladies allergiques d'une part et les maladies allergique entre eux d'autre part.

Des modèles multivariés ont été réalisés à l'aide de régressions logistiques, prenant en compte simultanément ces variables comme variables explicatives ou indépendantes et les différentes variables de santé. Les résultats sont exprimés en odds-ratios (OR) avec intervalle de confiance (IC) à 95% permettant de mesurer l'effet de la survenue de la maladie chez les exposés comparativement aux non exposés.

Toutes les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS (Chicago, IL, USA) version 22. Le seuil de significativité choisi était de 5% et une valeur de $p < 0,005$ a été considérée comme statistiquement significative.

3.3. Étude de comparaison : ISAAC II et ISAAC III à Marseille

Il s'agit d'une étude comparative pour évaluer le changement de prévalence des maladies allergiques en fonction du temps entre deux études épidémiologiques observationnelles transversales (ISAAC phase II et ISAAC phase III à Marseille), tout en utilisant un questionnaire épidémiologique standardisé centré sur les pathologies allergiques et respiratoires, et des questions sur le mode de vie et sur l'alimentation des enfants (FFQ).

En conséquence, le comportement de 1185 enfants de l'étude ISAAC phase II a été comparé avec les enfants de l'étude précédente (ISAAC phase III). Le même protocole d'étude, les mêmes variables d'intérêts et la même analyse statistique ont été utilisés comme dans ISAAC phase III.

Chapitre 4 : RÉSULTATS

Chapitre 4 : Résultats

4.1. Étude libanaise

4.1.1. Description de la population

Les caractéristiques sociodémographiques et socio-économiques des enfants ainsi que ceux de leurs parents sont représentées dans les **tableaux 5** et **6**. Au total 66% des enfants étaient de nationalité libanaise ; 71.4% vivaient au Mont-Liban et 28.6% à Beyrouth. En plus, 48.9% (n=1510) des enfants étaient des garçons et 51.1% (n=1576) étaient des filles. En ce qui concerne les caractéristiques des parents, la majorité des mères (74.3%) étaient âgées de 25 à 40 ans (personnes d'âge moyen). Environ 73% des enfants sont issus de familles à bas revenu mensuel. La plupart des parents avait un niveau d'éducation complémentaire. Quant à l'atopie familiale, 12.8%, 19.3%, 36.5% et 9.2% des mères, ainsi que 13.9, 16.2%, 33.1% et 9.9% des pères avaient une histoire d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma, respectivement.

TABLEAU 5: LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

<i>Variables</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
Sexe de l'enfant (N=3086)		
<i>Garçon</i>	1510	48.9
<i>Fille</i>	1576	51.1
Age de l'enfant		
<i>8 ans</i>	137	4.4
<i>9 ans</i>	551	17.8
<i>10 ans</i>	804	25.9
<i>11 ans</i>	833	26.8
<i>12 ans</i>	779	25.1
Nationalité de l'enfant		
<i>Libanais</i>	2049	66
<i>Syrien</i>	1055	34
Fratric		
<i>Enfant unique</i>	66	2.1
<i>1 à 2 frères ou sœurs</i>	1236	39.8
<i>≥ 3 frères ou sœurs</i>	1802	58.1
Lieu de résidence		
<i>Beyrouth</i>	889	28.6
<i>Mont- Liban</i>	2215	71.4
Type de région (N=2916)		
<i>Milieu urbain</i>	1640	54.8
<i>Milieu rural</i>	629	22.4
<i>Milieu intermédiaire</i>	647	22.8

TABLEAU 6: LES CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DES PARENTS DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

<i>Variables</i>	<i>Mère</i>		<i>Père</i>	
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Age ^a				
	N=3103		N=3096	
<i>Adulte</i>	2304	74.3	1197	37.7
<i>Personne d'âge moyen</i>	726	23.4	1729	55.8
<i>Personne âgée</i>	73	2.3	170	6.5
Nationalité				
	N=3082		N=3104	
<i>Libanaise</i>	2015	65.4	2049	66.1
<i>Syrienne</i>	1023	33.2	1054	33.8
<i>Autres nationalités*</i>	44	1.4	1	0.1
Niveau d'éducation				
	N=3048		N=3054	
<i>Illettré(e)</i>	260	8.5	300	9.8
<i>Education primaire/complémentaire</i>	1759	57.8	1869	61.2
<i>Education secondaire</i>	631	20.7	532	17.4
<i>Education universitaire</i>	217	7.1	162	5.3
<i>Education technique</i>	181	5.9	191	6.3
Atopie familial				
	N=729		N=416	
<i>Allergie alimentaire</i>	93	12.8	59	13.9
<i>Asthme</i>	141	19.3	69	16.2
<i>Rhinite allergique</i>	266	36.5	143	33.1
<i>Eczéma</i>	67	9.2	42	9.9
<i>Autre</i>	162	22.2	103	26.9
Revenu mensuel familial ^b (N=2927)				
		Effectif	Pourcentage (%)	
<i>Bas revenu</i>		2138	73.0	
<i>Revenu intermédiaire</i>		710	24.3	
<i>Revenu élevé</i>		79	2.7	

*Autres nationalités : Egyptiennes, Grecques, Indiennes, Iraquiennes, Jordaniennes, Palestiniennes, Russes, Turques, et Ukrainiennes.

a Age adulte: Enté 20 et 40 ans; Personne d'âge moyen: Entre 40 et 60 ans; Personne âgée: >60 ans.

b Bas revenu: < 500.000L.L. et 500.000-1.000.000 L.L.; Revenu intermédiaire: 1.000.000-2.000.000 L.L. et 2.001.000-4.000.000 L.L.; Revenu élevé: > 4.000.000 L.L.

4.1.2. Prévalence des maladies allergiques et de leurs symptômes chez les enfants

En ce qui concerne les manifestations dans la vie, la rhinite vie était la manifestation la plus fréquente (34.6%), suivie par l'asthme vie (8.8%) et l'eczéma vie (5.7%).

Durant les 12 derniers mois, les symptômes évocateurs des maladies allergiques se présentaient de la façon suivante : 11.4% avaient des symptômes de rhinite allergique, 7.8% déclaraient avoir des symptômes d'asthme et 4.1% présentaient des symptômes d'eczéma. De plus, au cours des 12 mois précédents, 4%, 0.9% et 2% déclaraient avoir des symptômes sévères d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma respectivement. (**Figure 4**).

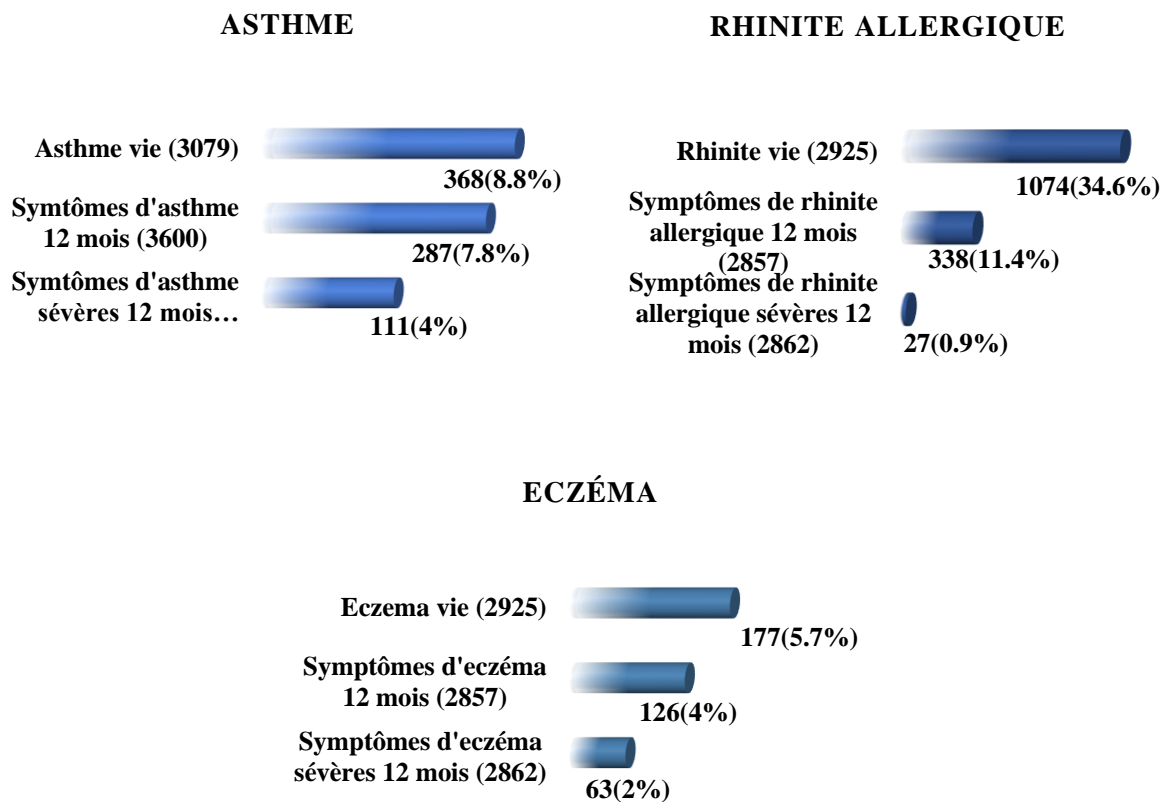


Figure 4: Prévalence d'asthme, de rhinite allergique, d'eczéma et de leurs symptômes chez les enfants âgés de 8 à 12 ans de Beyrouth et Mont-Liban

Peu d'enfants souffraient de plusieurs manifestations allergiques à la fois. L'analyse révèle que 29 enfants (0.8%) avaient des symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma en combinaison. De plus, 114 autres enfants (4.9%) avaient des symptômes d'asthme et d'allergie alimentaire à la fois, 80 enfants (2.6%) avaient des symptômes de rhinite allergique et d'allergie alimentaire ; 30 enfants (1.1%) présentaient les symptômes d'asthme et d'eczéma à la fois et 41 enfants (1.5%) avaient les symptômes de rhinite allergique et d'eczéma. (Figure 5).

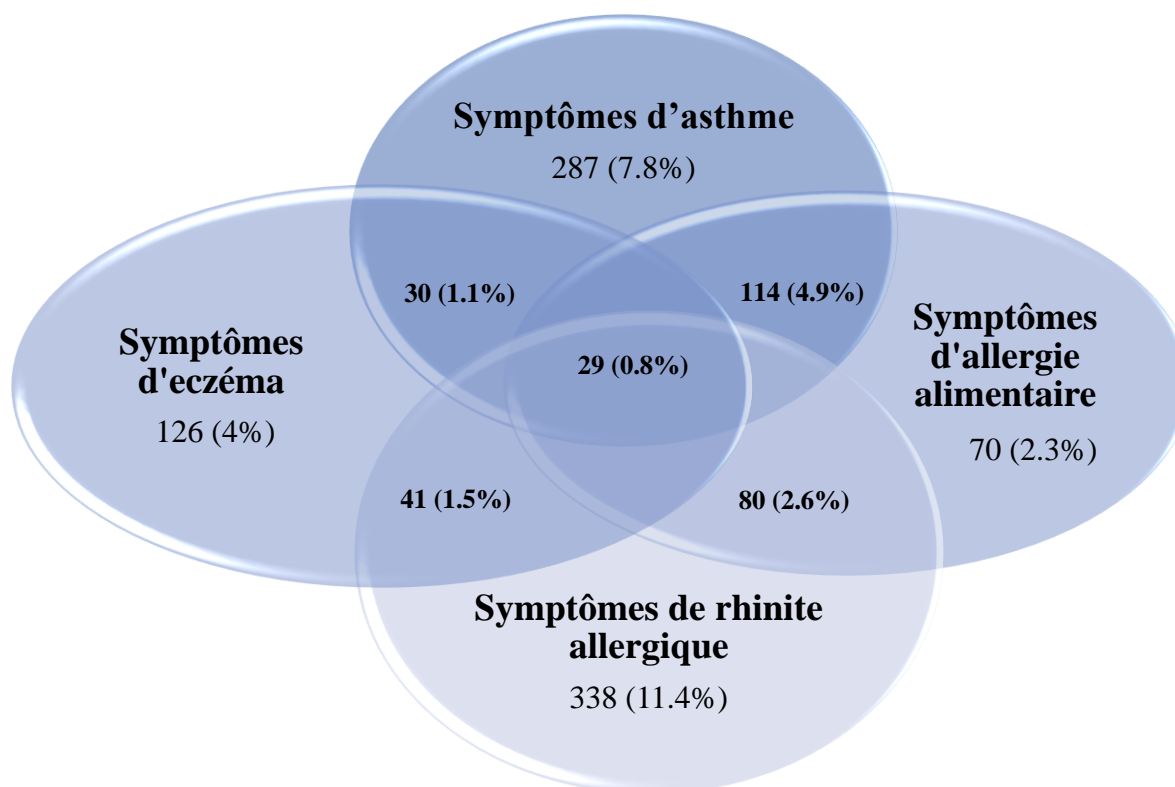


Figure 5: Le nombre des enfants ayant des symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique, d'eczéma durant les 12 derniers mois et de leurs combinaisons.

4.1.3. Description des habitudes alimentaires des enfants

4.1.3.1. Consommation des végétaux et des fruits

Concernant les végétaux, plus que la moitié des enfants consommait les végétaux crus (60.8%), les végétaux cuits (53.3%), et le thym (54.7%) au moins 1 à 2 fois par semaine, alors que les cornichons étaient consommés occasionnellement chez 55.7% des enfants. Quant aux fruits, la consommation de l'ananas, des fraises et des cerises était occasionnelle chez à peu près 50% des enfants. Par contre, la proportion des enfants qui mangeaient les agrumes et les autres fruits au moins 1 à 2 fois par semaines était de 53.5% et 66.4% respectivement.

4.1.3.2. Consommation de lait et ses dérivés

La proportion des enfants qui consommaient le lait au moins 1 à 2 fois par semaine était de 50.2%. Cependant, 80% des enfants consommaient d'autres produits laitiers au moins 1 à 2 fois par semaine.

4.1.3.3. Consommation des féculents

Les grains étaient consommés par les enfants au moins 1 à 2 fois par semaine dans plus de la moitié des cas (52.3%). Les frites ont été beaucoup rapportées dans l'alimentation des enfants, avec environ 18% qui les consommaient quotidiennement.

4.1.3.4. Consommation des matières grasses et du "fast-food"

Plus de 61.8% des élèves consommaient l'huile d'olive au moins une fois par semaine. En revanche, la grande majorité des élèves ne mangeait du beurre (69.2%) et de la margarine (71.5%) qu'occasionnellement voire jamais. En outre, une consommation occasionnelle de la mayonnaise était présente chez 51.4% des enfants tandis qu'environ 30.2% en consommaient au moins une fois par semaine. Plus que la moitié des élèves ne consommait le fast-food qu'occasionnellement (51.9%), alors que sa consommation quotidienne était notée chez 2% de notre échantillon. (**Figure 6**).

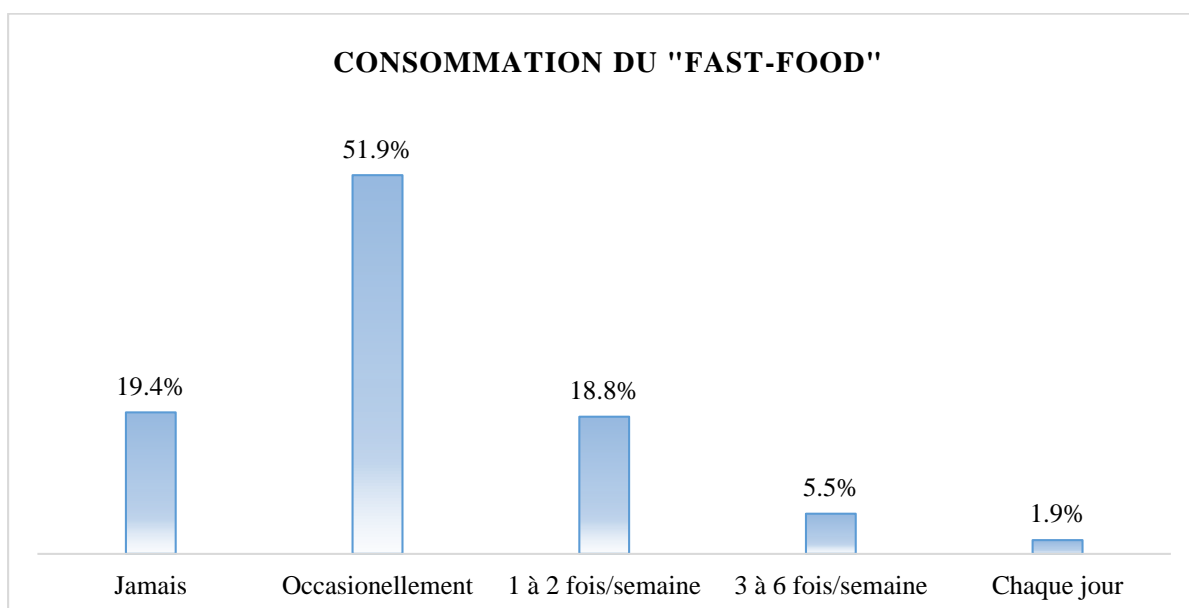


Figure 6: Fréquence de consommation de la restauration rapide "Fast-food" chez les élèves des écoles publiques à Beyrouth et Mont-Liban.

4.1.3.5. Consommation de la viande, du poulet et des poissons

Dans la plupart des cas, le poulet, les poissons et la viande rouge étaient consommés occasionnellement voire jamais. De plus, la consommation des viandes traitées, telles que les saucisses et la mortadelle, était observée moins souvent chez plus que la moitié des élèves avec une fréquence de moins d'une fois par semaine.

4.1.3.6. Consommation des œufs

Une proportion de 43.3% et 38.6% des élèves mangeait occasionnellement des œufs bouillis et des omelettes, respectivement. Cependant, la fréquence de consommation de ces derniers était au moins une fois par semaine, chez presque la moitié des enfants.

4.1.3.7. Consommation des boissons

Environ 64% des élèves buvaient des boissons gazeuses occasionnellement voire jamais, alors qu'une consommation quotidienne de ces dernières était notée chez 8.4% des cas. En outre, plus que 44% des enfants consommaient du jus de fruit frais au moins une fois par semaine. En ce qui concerne la caféine, elle n'était presque jamais consommée chez 60.5% des enfants. Quant au thé, une consommation à une fréquence d'au moins une fois par semaine était notée chez plus que 42% des élèves

4.1.3.8. Consommation des produits sucrés

La plupart des élèves (63.3%) mangeait de la confiserie et des desserts au moins 1 à 2 fois par semaine. Cependant, la pâtisserie orientale, les confitures et le miel étaient consommés occasionnellement chez 58.4%, 52.3% et 48.9% des enfants respectivement.

4.1.3.9. Consommation des suppléments de vitamines

La proportion des élèves qui prenaient des suppléments de vitamine D ou d'autres vitamines au moins une fois par semaine, était de 13% et 10.8%, respectivement. De plus, environ 25% des enfants les consommaient occasionnellement.

4.1.3.10. Consommation d'autres produits alimentaires

La majorité des enfants consommait les noix ainsi que les épices occasionnellement voire jamais. Le sel de table était consommé par 52.5% des enfants en quantité modérée et par 40.1% en légère quantité.

TABLEAU 7: LA FREQUENCE DE CONSOMMATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

Catégories	Produits alimentaires	Jamais	Occasionnellement	1 à 2 fois/semaine	3 à 6 fois/semaine	Chaque jour	Total
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
Végétaux et fruits	<i>Végétaux crus</i>	242 (7.8)	931 (30)	902 (29.1)	508 (16.4)	475 (15.3)	3058
	<i>Végétaux cuits</i>	236 (7.6)	1167 (37.6)	1057 (34.1)	413 (13.3)	184 (5.9)	3057
	<i>Thym</i>	279 (9)	1096 (35.3)	690 (22.2)	431 (13.9)	578 (18.6)	3074
	<i>Cornichons</i>	592 (19.1)	1728 (55.7)	459 (14.8)	166 (5.3)	90 (2.9)	3035
	<i>Ananas</i>	707 (22.8)	1823 (58.7)	323 (10.4)	85 (2.7)	76 (2.4)	3014
	<i>Fraises</i>	212 (6.8)	1615 (52)	735 (23.7)	298 (9.6)	176 (5.7)	3036
	<i>Cerises</i>	336 (10.8)	1664 (53.6)	507 (16.3)	266 (8.6)	170 (5.5)	2943
	<i>Agrumes</i>	203 (6.5)	1117 (36)	766 (24.7)	487 (15.7)	408 (13.1)	2981
	<i>Autres fruits</i>	121 (3.9)	831 (26.8)	653 (21)	604 (19.5)	804 (25.9)	3013
Lait et dérivés	<i>Lait</i>	248 (8)	1077 (34.7)	727 (23.4)	309 (10)	521 (16.8)	2882
	<i>Fromages blancs</i>	270 (8.7)	808 (26)	637 (20.5)	571 (18.4)	750 (24.2)	3036
	<i>Fromages jaunes</i>	320 (10.3)	950 (30.6)	647 (20.8)	507 (16.3)	547 (17.6)	2971
	<i>Autres produits laitiers</i>	138 (4.4)	439 (14.1)	513 (16.5)	622 (20)	1349 (43.5)	3061
Féculents	<i>Céréales</i>	344 (11.1)	1088 (35.1)	624 (20.1)	368 (11.9)	593 (19.1)	3017
	<i>Riz et pâtes</i>	910 (29.3)	1269 (40.9)	544 (17.5)	150 (4.8)	59 (1.9)	2932
	<i>Grains</i>	181 (5.8)	1231 (39.7)	1058 (34.1)	443 (14.3)	120 (3.9)	3033
	<i>Pommes de terre</i>	793 (25.5)	1035 (33.3)	474 (15.3)	321 (10.3)	377 (12.1)	3000
	<i>Frites</i>	152 (4.9)	790 (25.5)	838 (27)	658 (21.2)	551 (17.8)	2989
Matières grasses	<i>Huile d'olive</i>	207 (6.7)	896 (28.9)	547 (17.6)	483 (15.6)	889 (28.6)	3022
	<i>Huile végétale</i>	285 (9.2)	1059 (34.1)	829 (26.7)	447 (14.4)	368 (11.9)	2988
	<i>Beurre</i>	545 (17.6)	1603 (51.6)	471 (15.2)	201 (6.5)	142 (4.6)	2962
	<i>Margarine</i>	1126(36.3)	1093 (35.2)	397 (12.8)	190 (6.1)	157 (5.1)	2963
	<i>Mayonnaise</i>	448 (14.4)	1597 (51.4)	612 (19.7)	225 (7.2)	103 (3.3)	2985
Noix	<i>Noix crues</i>	1242 (40)	1311 (42.2)	279 (9)	87 (2.8)	79 (2.5)	2998
	<i>Noix rôties à l'huile</i>	886 (28.5)	1562 (50.3)	347 (11.2)	110 (3.5)	65 (2.1)	2970
Viandes et œufs	<i>Poulet grille</i>	166 (5.3)	1032 (33.2)	1359 (43.8)	424 (13.7)	89 (2.9)	3070
	<i>Poulet frit</i>	433 (13.9)	1444 (46.5)	861 (27.7)	241 (7.8)	64 (2.1)	3043
	<i>Poissons grillés ou fumes</i>	1119(36.1)	1498 (48.3)	315 (10.1)	64 (2.1)	19 (0.6)	3015
	<i>Poissons frits</i>	500 (16.1)	1922 (61.9)	523 (16.8)	61 (2)	30 (1)	3036
	<i>Viandes rouges crues</i>	1758(56.6)	861 (27.7)	272 (8.8)	70 (2.3)	27 (0.9)	2988

Catégories	Produits alimentaires	Jamais	Occasionnellement	1 à 2 fois/semaine	3 à 6 fois/semaine	Chaque jour	Total
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
Viandes et œufs	<i>Viandes rouges cuits</i>	263 (8.5)	1257 (40.5)	988 (31.8)	388 (12.5)	107 (3.4)	3003
	<i>Saucisses</i>	1363(43.9)	1306 (42.1)	246 (7.9)	70 (2.3)	26 (0.8)	3011
	<i>Mortadelle</i>	982 (31.6)	1352 (43.6)	432 (13.9)	156 (5)	57 (1.8)	2979
	<i>Œufs bouillis</i>	295 (9.5)	1343 (43.3)	947 (30.5)	250 (8.1)	130 (4.2)	2965
	<i>Omelette</i>	254 (8.2)	1198 (38.6)	996 (32.1)	334 (10.8)	150 (4.8)	2932
Boissons	<i>Jus de fruit frais</i>	277 (8.9)	1360 (43.8)	650 (20.9)	352 (11.3)	387 (12.5)	3026
	<i>Thé</i>	356 (11.5)	1327 (42.8)	543 (17.5)	336 (10.8)	436 (14)	2998
	<i>Caféine</i>	1878(60.5)	787 (25.4)	157 (5.1)	54 (1.7)	95 (3.1)	2971
	<i>Boissons gazeuses</i>	1001(32.2)	985 (31.7)	399 (12.9)	314 (10.1)	261 (8.4)	2960
Sucres et produits sucrés	<i>Confiserie et desserts</i>	148 (4.8)	971 (31.3)	618 (19.9)	522 (16.8)	825 (26.6)	3084
	<i>Pâtisserie orientale</i>	237 (7.6)	1813 (58.4)	665 (21.4)	220 (7.1)	119 (3.8)	3054
	<i>Sucre de table</i>	632 (20.4)	1196 (38.5)	332 (10.7)	199 (6.4)	607 (19.6)	2966
	<i>Miel</i>	986 (31.8)	1518 (48.9)	244 (7.9)	98 (3.2)	109 (3.5)	2955
	<i>Confitures</i>	646 (20.8)	1624 (52.3)	426 (13.7)	169 (5.4)	138 (4.4)	3003
Épices	<i>Poivre</i>	1546(49.8)	1076 (34.7)	185 (6)	74 (2.4)	63 (2)	2944
	<i>Cumin</i>	907 (29.2)	620 (52.2)	257 (8.3)	97 (3.1)	69 (2.2)	2950
	<i>Autres épices</i>	514 (16.6)	1534 (49.4)	333 (10.7)	262 (8.4)	315 (10.1)	2958
Vitamines	<i>Vitamine D</i>	1697(54.7)	782 (25.2)	175 (5.6)	97 (3.1)	133 (7.1)	2884
	<i>Autres vitamines</i>	1736(55.9)	776 (25)	156 (5)	77 (2.5)	103 (3.3)	2848

4.1.4. Résultats de l'analyse bivariée

4.1.4.1. L'association des facteurs de risque potentiels avec les symptômes des maladies allergiques durant les 12 derniers mois

Dans le **tableau 8**, les proportions des symptômes des maladies allergiques durant les 12 derniers mois sont présentées selon les caractéristiques sociodémographiques et les antécédents médicaux personnels des enfants. Le sexe, la nationalité, le lieu de résidence, et la taille de la fratrie n'ont pas été associés significativement avec les symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma 12 mois. Cependant, l'histoire d'allergie familiale et d'angines à répétition étaient significativement associées avec les symptômes évocateurs d'asthme 12 mois et de rhinite allergique et d'eczéma 12 mois ($p\text{-value}<0.001$). De même, les antécédents d'otites récurrentes et de reflux gastro-œsophagien étaient significativement associés avec les symptômes de rhinite allergique et d'eczéma 12 mois. En effet, les symptômes d'asthme 12 mois étaient significativement associés avec l'antécédent de reflux gastro-œsophagien. L'analyse portant sur l'activité physique n'a révélé aucune association significative avec les symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma 12 mois.

Le **tableau 1** (cf. **Annexe 7**) montre l'association entre les facteurs de risque sociodémographiques et socio-économiques des parents et les symptômes évocateurs des maladies allergiques, chez les enfants, durant les 12 derniers mois. Aucune association significative n'a été trouvée entre les symptômes évocateurs des maladies allergiques, chez les enfants, durant les 12 derniers mois et l'âge du père et de la mère, leur niveau d'éducation ainsi que la nationalité de la mère. Le revenu mensuel familial était significativement associé, seulement, avec les symptômes de rhinite allergique 12 mois ($p\text{-value}= 0.002$).

Comme le montre le **tableau 2** (cf. **Annexe 7**), l'allaitement maternel ainsi que sa durée n'étaient pas associés aux symptômes des maladies allergiques 12 mois. L'introduction d'aliments solides à l'âge de moins de 4 mois était significativement associée aux symptômes d'asthme 12 mois ($p\text{-value}= 0.004$). Une association significative été présente entre la mise à jour de vaccination et l'apparition des symptômes de rhinite allergique 12 mois ($p\text{-value}<0.001$). En plus, les analyses bivariées montrent que la prématurité et les complications respiratoires postnatales étaient associées de manière significative aux symptômes d'asthme et de rhinite allergique 12 mois ($p\text{-value}<0.05$). Concernant l'exposition au tabac durant l'allaitement de l'enfant, une association significative a été trouvée avec les symptômes d'asthme 12 mois ($p\text{-value}= 0.011$) et les symptômes de rhinite allergique 12 mois ($p\text{-value}=$

0.003). Quant au séjour en crèche, aucune association significative n'a été trouvée avec les symptômes des maladies allergiques.

TABLEAU 8: L'ASSOCIATION ENTRE LES FACTEURS DE RISQUE SOCIO-DEMOGRAPHIQUES ET LES ANTECEDENTS PERSONNELS/MEDICAUX DE L'ENFANT ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS

Facteurs	Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value
Sexe									
Garçons	1231(47.5)	119(52.6)	0.151	1285(49)	153(46)	0.297	1254(45.1)	69(54.8)	0.143
Filles	1351 (52.5)	101 (47.4)		1333(51)	182(54)		1266(54.9)	57(45.2)	
Nationalité de l'enfant									
Libanaise	1713 (66)	138 (62.4)	0.302	1747(66.4)	207(61.2)	0.068	1676 (62.8)	80(63.5)	0.508
Syrienne	884 (34)	83 (37.6)		885 (33.6)	131 (38.8)		945 (37.2)	46(36.5)	
Lieu de résidence									
Beyrouth	759 (29.2)	60 (27.1)	0.538	762 (29)	87 (25.7)	0.225	531 (25.6)	38(30.2)	0.479
Mont-Liban	1838 (70.8)	161 (72.9)		1870 (71)	251 (74.3)		2090 (74.4)	88(69.8)	
Liban									
Fratrie									
Enfant unique	58 (2.3)	5 (2.3)	0.317*	58 (2.2)	7 (2.1)	0.235	53 (2.5)	4 (3.2)	0.465*
1 à 2 frères ou sœurs	1037 (39.9)	77 (34.8)		1068 (40.6)	121 (35.8)		936 (29.6)	46(36.5)	
≥ 3 frères ou sœurs	1502 (57.8)	139 (62.9)		1506 (57.2)	210 (62.1)		1382(67.8)	76(60.3)	
Histoire d'allergie familiale									
Non	1616 (64)	64 (29.8)	<0.001	1643 (63.5)	123 (36.7)	<0.001	1451 (57.1)	47(37.6)	<0.001
Oui	940 (36)	151 (70.2)		943 (36.5)	212 (63.3)		968 (42.9)	78(62.4)	
Otites récurrentes									
Non	2474 (97.4)	202 (96.2)	0.269	2504 (97.5)	303 (94.4)	0.004	2110 (95.7)	112(91.8)	0.002*
Oui	66 (2.6)	8 (3.8)		65 (2.5)	18 (5.6)		65 (4.3)	10 (8.2)	
Angines à répétition									
Non	1106 (43.6)	66 (31)	<0.001	2479 (96.6)	286 (89.7)	<0.001	2105 (91.3)	108(88.5)	<0.001*
Oui	1433 (56.4)	147 (69)		86 (3.4)	33 (10.3)		91 (8.7)	14 (11.5)	
Activité physique									
Non	1488 (57.3)	127 (58)	0.965	1517 (57.6)	183 (55.6)	0.411	1471 (58.7)	63 (50)	0.160
Oui	1061 (42.7)	91 (42)		1069 (42.4)	150 (44.4)		1049 (41.3)	63 (50)	
Reflux gastro-œsophagien									
Non	2483 (99.2)	202 (97.8)	<0.001	2226 (99.3)	277 (97.2)	0.003	2426 (99.2)	114 (96.6)	0.119
Oui	18 (0.8)	5 (2.2)		15 (0.7)	8 (2.8)		19 (0.8)	4 (3.4)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'asthme 12 mois, de rhino-conjonctivite 12 mois et d'eczéma 12 mois.

Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

* Le test Fisher a été utilisé en cas de valeur attendue $n < 5$

L'exposition à la pollution extérieure et aux allergènes majeurs ainsi que l'exposition aux pesticides actuellement et durant la première année de vie étaient toutes associées aux symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma 12 mois (**Tableau 3**, cf. **Annexe 7**). Cependant, il n'y avait pas de différence significative pour l'exposition aux produits combustibles. Concernant l'exposition au tabagisme passif, une association significative a été trouvée avec les symptômes d'asthme 12 mois (p-value= 0.012) et les symptômes de rhinite allergique 12 mois (p-value= 0.017). De plus, le fait de vivre dans une ancienne maison était significativement lié aux symptômes d'asthme 12 mois (p-value= 0.012) et de rhinite allergique 12 mois (p-value<0.001) et ceci n'était pas en revanche associé aux symptômes d'eczéma 12 mois.

Tout d'abord, l'étude de la relation entre les symptômes d'asthme 12 mois d'un côté, et une histoire de rhume des foins, d'allergie saisonnière ou d'eczéma vie d'un autre côté (**Tableau 9**), a montré qu'il existait une association statistiquement significative (p-value<0.001). De plus, les enfants ayant des symptômes de rhinite allergique 12 mois avaient plus de probabilité d'avoir des antécédents d'asthme vie, d'eczéma vie et d'allergie saisonnière (p-value<0.001). Par contre, aucune association significative n'a été révélée entre les symptômes d'eczéma 12 mois d'un part, et une histoire d'asthme vie, de rhume des foins et d'allergie saisonnière d'autre part.

L'analyse statistique a montré que l'allergie alimentaire était significativement associée aux symptômes de rhinite allergique 12 mois. Toutefois, aucune relation n'a été mise en évidence avec les symptômes d'asthme 12 mois et d'eczéma 12 mois. En ce qui concerne la relation de l'allergie médicamenteuse, elle s'est avérée significative seulement pour les symptômes d'eczéma 12 mois (p-value= 0.001).

TABLEAU 9: L'ASSOCIATION ENTRE L'HISTOIRE D'ATOPIE PERSONNELLE ET LES SYMPTÔMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON

Facteurs de risque	Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value
Asthme vie									
Non				2237 (91.8)	225 (75.0)	<0.001	2237 (62.7)	83 (59.7)	0.857
Oui				185 (8.2)	75 (25.0)		222 (37.3)	29 (40.3)	
Rhume des foins									
Non	2227 (95.4)	18 (92.3)	<0.001				2133 (97.1)	39 (81.2)	0.041
Oui	111 (4.6)	67 (7.7)					191 (2.9)	39 (18.8)	
Eczéma vie									
Non	2271 (76.6)	100 (78.1)	<0.001	2300 (77.5)	120 (73.2)	<0.001			
Oui	183 (23.4)	28 (21.9)		87 (22.5)	44 (26.8)				
Allergie alimentaire									
Non	2539 (97.8)	214 (96.8)	0.338	2578 (98)	321 (95)	0.002	2413 (93.4)	112 (88.9)	0.266
Oui	56 (2.2)	7 (3.2)		53 (2)	17 (5)		58 (6.6)	14 (11.1)	
Allergie médicamenteuse									
Non	2575 (99.2)	218 (98.6)	0.420	2610 (99.2)	333 (98.5)	0.209	2419 (98.3)	121 (96)	0.001
Oui	20 (0.8)	3 (1.4)		21 (0.8)	5 (1.5)		22 (1.7)	5 (4)	
Allergie saisonnière									
Non	2463 (94.9)	176 (79.6)	<0.001	2498 (94.9)	275 (81.4)	<0.001	2202 (84.3)	98 (77.8)	0.200
Oui	132 (5.1)	45 (20.4)		133 (5.1)	63 (18.6)		159 (15.7)	28 (22.2)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois.

Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

_____ : Pas d'analyse bivariée réalisée.

4.1.4.2. L'association des habitudes alimentaires avec les symptômes des maladies allergiques chez les enfants durant les 12 derniers mois

4.1.4.2.1. Consommation de végétaux et de fruits

La consommation de végétaux crus était négativement associée avec les symptômes d'asthme 12 mois (OR= 0.66 [0.50-0.87], p-value= 0.003), de même pour la consommation des cornichons (OR= 0.72 [0.50-0.90], p-value= 0.045) ; alors que la consommation de végétaux cuits n'a montré aucune relation statistiquement significative avec les symptômes des maladies allergiques. En ce qui concerne les fruits, l'analyse bivariée n'a montré aucune association significative entre les agrumes et les autres fruits d'un côté et les symptômes des maladies allergiques d'un autre côté.

4.1.4.2.2. Consommation des féculents

La consommation des grains était significativement associée aux symptômes d'asthme 12 mois (OR= 0.62 [0.47-0.83], p-value= 0.001). Cependant, aucune association significative n'a été montrée entre la consommation des céréales, de riz et des pâtes, et des pommes de terre d'un part, et les symptômes des maladies allergiques d'autre part.

4.1.4.2.3. Consommation de viandes, des œufs et de produits laitiers

Dans cette analyse bivariée, la consommation du poulet (OR= 0.71 [0.53-0.94], p-value= 0.018) était négativement associée avec les symptômes d'asthme 12 mois. En plus, la consommation des poissons était négativement associée avec les symptômes d'asthme et d'eczéma 12 mois (OR= 0.69 [0.49-0.97], p-value= 0.036), (OR= 0.53 [0.29-0.98], p-value= 0.042) respectivement. Par contre, la consommation de la viande rouge et des viandes traitées s'est avérée non reliée aux symptômes des maladies allergiques.

Pour la consommation des œufs, une association significative s'est apparue avec les symptômes d'asthme 12 mois (OR= 0.70 [0.53-0.94], p-value= 0.017). En outre, nous constatons une association significative des symptômes d'asthme 12 mois avec la consommation du lait (OR= 0.76 [0.57-0.80], p-value= 0.040) et d'autres produits laitiers (OR= 0.57 [0.41-0.77], p-value= 0.001).

4.1.4.2.4. Consommation du sel de table et des épices

En ce qui concerne le risque de développer des symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois, il n'y avait guère de différence significative entre les consommateurs et les non consommateurs des noix. A l'instar des noix, aucune différence

significative n'a été démontrée concernant la consommation des épices. En revanche, la consommation du sel de table était significativement associée aux symptômes d'asthme 12 mois (OR= 1.31 [0.98-1.74], p-value= 0.041) et de rhinite allergique 12 mois (OR= 1.37 [1.08-1.74], p-value= 0.008).

4.1.4.2.5. Consommation des produits sucrés

En effet, le risque d'avoir eu des symptômes d'asthme 12 mois différait selon la consommation de confiserie et des desserts (OR= 0.71 [0.53-0.95], p-value= 0.023). De plus, la consommation du sucre de table a été positivement associée (OR= 1.77 [1.05-2.97], p-value= 0.030) avec les symptômes d'eczéma 12 mois. Cependant, la consommation de pâtisserie orientale, du miel et des confitures n'a pas présenté d'association significative.

4.1.4.2.6. Consommation de matières grasses et du fast food

Pour les matières grasses (huile d'olive, huile végétale, beurre et margarine), aucun produit n'était significativement associé aux symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois. Par contre, une relation négative a été trouvée entre les symptômes d'asthme 12 mois et la consommation de mayonnaise (OR= 0.67 [0.48-0.93], p-value= 0.018). Pour la consommation du fast food et de frites, aucune association significative n'a été démontrée.

4.1.4.2.7. Consommation des boissons

Une association significative a été observée entre la consommation du jus de fruits frais et les symptômes d'asthme 12 mois (OR= 0.69 [0.52-0.93], p-value= 0.014) et de rhinite allergique 12 mois (OR= 0.72 [0.57-0.92], p-value= 0.008). Pour la consommation du jus de fruits (non frais) une association significative a été observée avec les symptômes d'asthme 12 mois (OR= 0.72 [0.54-0.97], p-value= 0.030). La consommation du jus de légumes s'est avérée avoir un effet sur les symptômes de rhinite allergique 12 mois (OR= 1.54 [1.06-2.23], p-value= 0.022). De la même manière, la consommation du chocolat chaud a mis en relief une association significative positive avec les symptômes de rhinite allergique 12 mois (OR= 1.44 [1.08-1.90], p-value= 0.010).

4.1.4.2.8. Consommation de suppléments de vitamines

Quant à la prise de suppléments de vitamine (vitamine D et autres vitamines), les analyses bivariées ont démontré seulement une association entre la consommation de vitamine D et l'apparition des symptômes d'asthme 12 mois (OR= 0.78 [0.50-0.90], p-value= 0.002).

TABLEAU 10: L'ASSOCIATION ENTRE LES PRODUITS ALIMENTAIRES ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

Alimentation	Symptômes d'asthme 12 mois		Symptômes de Rhinite allergique 12 mois		Symptômes d'eczéma 12 mois	
	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value
Végétaux et fruits						
<i>Végétaux crus</i>	0.66 [0.50-0.87]	0.003	0.92 [0.73-1.17]	0.529	1.45 [0.85-2.47]	0.163
<i>Végétaux cuits</i>	0.83 [0.63-1.10]	0.209	0.84 [0.66-1.05]	0.136	1.64 [0.98-2.73]	0.057
<i>Thym</i>	0.84 [0.63-1.10]	0.216	1.15 [0.91-1.45]	0.229	0.88 [0.53-1.46]	0.621
<i>Cornichons</i>	0.72 [0.50-0.90]	0.045	0.95 [0.72-1.25]	0.740	0.76 [0.41-1.40]	0.380
<i>Agrumes</i>	0.81 [0.61-1.07]	0.145	1.20 [0.95-1.52]	0.120	0.87 [0.52-1.45]	0.606
<i>Autres fruits</i>	0.72 [0.54-0.96]	0.063	0.81 [0.63-1.03]	0.092	0.93 [0.55-1.57]	0.801
Féculeux						
<i>Céréales</i>	0.80 [0.59-1.10]	0.180	0.95 [0.73-1.25]	0.758	1.24 [0.69-2.21]	0.459
<i>Riz et pâtes</i>	0.96 [0.72-1.29]	0.821	0.96 [0.75-1.21]	0.737	0.88 [0.53-1.47]	0.645
<i>Pommes de terre</i>	0.85 [0.64-1.14]	0.291	1.01 [0.80-1.28]	0.882	0.75 [0.45-1.25]	0.282
<i>Grains</i>	0.62 [0.47-0.83]	0.001	0.97 [0.77-1.22]	0.820	1.12 [0.68-1.85]	0.651
Viandes et œufs						
<i>Poulet</i>	0.71 [0.53-0.94]	0.018	0.84 [0.67-1.07]	0.173	1.00 [0.60-1.67]	0.973
<i>Poissons</i>	0.69 [0.49-0.97]	0.036	0.97 [0.74-1.26]	0.831	0.53 [0.29-0.98]	0.042
<i>Viande rouge</i>	0.78 [0.55-1.11]	0.182	0.92 [0.70-1.21]	0.592	0.69 [0.38-1.26]	0.231
<i>Viandes traitées</i>	1.10 [0.79-1.53]	0.558	1.02 [0.77-1.34]	0.885	0.91 [0.60-1.39]	0.666
<i>Œufs</i>	0.70 [0.53-0.94]	0.017	1.08 [0.84-1.37]	0.524	0.96 [0.57-1.63]	0.893
Lait et dérivés						
<i>Lait</i>	0.76 [0.57-0.80]	0.040	0.87 [0.68-1.10]	0.249	0.94 [0.55-1.60]	0.833
<i>Autres produits laitiers</i>	0.57 [0.41-0.77]	0.001	1.02 [0.73-1.43]	0.870	1.17 [0.57-2.41]	0.653
Noix	1.03 [0.77-1.38]	0.811	0.93 [0.72-1.18]	0.565	0.91 [0.53-1.56]	0.748
Sel de table	1.31 [0.98-1.74]	0.041	1.37 [1.08-1.74]	0.008	1.39 [0.81-2.37]	0.223
Epices	0.96 [0.71-1.30]	0.813	1.02 [0.80-1.30]	0.870	0.90 [0.52-1.55]	0.711
Sucre et produits sucrés						
<i>Confiserie et desserts</i>	0.71 [0.53-0.95]	0.023	1.01 [0.49-2.07]	0.976	0.92 [0.68-1.26]	0.633
<i>Pâtisserie orientale</i>	0.78 [0.57-1.06]	0.120	0.89 [0.69-1.14]	0.369	0.87 [0.51-1.50]	0.627
<i>Sucre de table blanc</i>	0.94 [0.64-1.38]	0.772	1.00 [0.73-1.39]	0.955	1.77 [1.05-2.97]	0.030
<i>Miel</i>	0.78 [0.51-1.19]	0.250	1.22 [0.90-1.66]	0.187	0.62 [0.30-1.28]	0.203
<i>Confitures</i>	0.91 [0.65-1.28]	0.610	0.82 [0.62-1.09]	0.184	1.17 [0.64-2.14]	0.601
Matière grasses						
<i>Huile d'olive</i>	0.83 [0.62-1.10]	0.201	0.81 [0.64-1.02]	0.079	1.31 [0.79-2.18]	0.291
<i>Huile végétale</i>	0.93 [0.70-1.24]	0.653	0.98 [0.77-1.23]	0.872	1.15 [0.69-1.92]	0.580
<i>Mayonnaise</i>	0.67 [0.48-0.93]	0.018	0.91 [0.70-1.17]	0.461	1.16 [0.67-1.99]	0.581
<i>Beurre, margarine</i>	0.82 [0.59-1.14]	0.256	1.01 [0.78-1.31]	0.917	0.81 [0.45-1.46]	0.500
<i>Chips</i>	1.07 [0.77-1.48]	0.661	1.02 [0.78-1.33]	0.875	0.87 [0.44-1.57]	0.656

<i>Alimentation</i>	<i>Symptômes d'asthme 12 mois</i>		<i>Symptômes de rhinite allergique 12 mois</i>		<i>Symptômes d'eczéma 12 mois</i>	
	<i>OR [95% IC]</i>	<i>P-value</i>	<i>OR [95% IC]</i>	<i>P-value</i>	<i>OR [95% IC]</i>	<i>P-value</i>
<i>Jus de fruits (non frais)</i>	0.72 [0.54-0.97]	0.030	0.96 [0.76-1.22]	0.787	1.63 [0.97-2.73]	0.052
<i>Jus de légumes</i>	1.22 [0.75-1.97]	0.420	1.54 [1.06-2.23]	0.022	1.83 [0.80-4.15]	0.142
<i>Chocolat chaud</i>	1.16 [0.81-1.65]	0.415	1.44 [1.08-1.90]	0.010	1.02 [0.54-1.93]	0.945
<i>Caféine</i>	0.75 [0.45-1.26]	0.288	1.34 [0.94-1.91]	0.097	1.05 [0.46-2.41]	0.902
<i>Thé</i>	0.84 [0.63-1.12]	0.254	0.93 [0.73-1.17]	0.552	0.99[0.595-1.65]	0.971
<i>Jus de fruits frais</i>	0.69 [0.52-0.93]	0.014	0.72 [0.57-0.92]	0.008	0.79 [0.46-1.33]	0.383
<i>Boissons gazeuses</i>	0.86 [0.63-1.18]	0.370	0.98 [0.76-1.26]	0.907	1.18 [0.69-2.02]	0.523
Restauration rapide "Fast food"	0.98 [0.76-1.26]	0.902	1.44 [0.81-2.57]	0.206	0.86 [0.63-1.18]	0.370
Vitamines						
<i>Vitamine D</i>	0.78 [0.50-0.90]	0.002	1.11 [0.80-1.54]	0.533	1.14 [0.56-2.30]	0.710
<i>Autres vitamines</i>	0.67 [0.40-1.13]	0.134	0.97 [0.67-1.41]	0.897	1.07 [0.52-2.18]	0.843

OR, Odds ratio ; 95% IC, Intervalle de confiance à 95%. Résultats présentés sous forme d'odds ratio. Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les produits alimentaires et les symptômes des maladies allergiques.

4.1.5. Résultats de l'analyse multivariée

Chacune des variables dépendantes (les symptômes d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois) a fait l'objet d'un modèle de régression logistique incluant tous les indicateurs ayant un poids statistiquement significatif dans les analyses bivariées, sous le contrôle du sexe et de l'indice de masse corporelle. Le **tableau 11** présente les facteurs retenus dans l'étape finale et qui ont été significativement associés aux variables dépendantes. Après ajustement sur les facteurs confondants dans des analyses de régressions logistiques, un OR ajusté (ORa) est obtenu avec son intervalle de confiance à 95 % (IC à 95%). Ce tableau est divisé en 3 parties :

La première partie représente le modèle multivarié entre les symptômes d'asthme 12 mois comme variable dépendante, et les facteurs familiaux, personnels, environnementaux, et alimentaires comme variables indépendantes. Le test d'adéquation de Hosmer et Lemeshow a été non significatif (p-value= 0.974), avec $R^2= 30.2\%$. Le sexe féminin (ORa= 0.16 [0.06-0.42], p-value<0.001) ainsi que la consommation des grains (ORa= 0.78 [0.27-0.75], p-value= 0.002), de végétaux cuits (ORa= 0.44 [0.74-0.98], p-value= 0.008), de jus de fruit (ORa= 0.49 [0.36-0.75], p-value= 0.004), et de suppléments de vitamines (à l'exception de la vitamine D) (ORa= 0.07 [0.01-0.74], p-value= 0.027) étaient tous inversement associés d'une manière significative aux symptômes d'asthme 12 mois. Contrairement, l'histoire d'allergie familiale (ORa= 1.31 [2.23-6.09], p-value<0.001), les angines à répétition (ORa= 1.19 [1.45-7.70], p-value= 0.005) ainsi que les complications respiratoires postnatales (ORa= 2.09 [6.25-55.76], p-value<0.001) étaient associées positivement avec l'apparition des symptômes

d'asthme 12 mois. En particulier, la consommation de suppléments de vitamine D était positivement associée avec les symptômes d'asthme 12 mois (ORa= 8.96 [1.54-51.96], p-value= 0.014).

La deuxième partie présente les résultats du modèle multivarié concernant les facteurs associés aux symptômes de rhinite allergique 12 mois. Le test d'adéquation de Hosmer et Lemeshow a été non significatif (p-value= 0.793), avec $R^2= 38.6\%$. Les facteurs retenus dans le modèle final et qui se sont révélés protecteurs, étaient la vaccination (ORa= 0.47[0.36-0.83], p-value= 0.002), la consommation de jus de fruits frais (ORa= 0.54 [0.37-0.89], p-value= 0.015) ainsi que la consommation de l'huile d'olive (ORa= 0.63 [0.34-0.82], p-value= 0.005) durant les 12 derniers mois. En revanche, l'histoire d'allergie familiale (ORa= 1.81 [1.51-3.36], p-value<0.001), les complications respiratoires postnatales (ORa= 1.22 [1.94-5.92], p-value<0.001), un taux de surcharge pondérale (surpoids et obésité) supérieur (ORa= 1.47 [1.37-2.08], p-value= 0.018) ainsi que l'exposition aux pollutions extérieures (ORa= 1.47 [1.05-2.44], p-value= 0.027) se sont montrées être des facteurs de risque par rapport aux symptômes de rhinite allergique 12 mois. En ce qui concerne les habitudes alimentaires, la consommation du miel (ORa= 1.71 [1.22-3.39], p-value= 0.006), ainsi que celle du sel de table (ORa = 1.44 [1.02-2.36], p-value=0.038) durant les 12 derniers mois, étaient associées positivement avec les symptômes de rhinite allergique 12 mois.

Enfin, la troisième partie montre les résultats du modèle multivarié concernant les facteurs associés significativement aux symptômes d'eczéma durant les 12 derniers mois. Le test d'adéquation de Hosmer et Lemeshow a été non significatif (p-value= 0.667), avec $R^2=28.4\%$. Les facteurs retenus dans le modèle final et qui se sont révélés protecteurs, étaient la consommation du poisson (ORa= 0.14 [0.10-0.99], p-value= 0.017) et la consommation de la viande (ORa= 0.18[0.48-0.73], p-value= 0.018). Quant à l'exposition aux pesticides durant la première année de vie et aux pollutions extérieures, les analyses de régression logistique ont montré que ces derniers étaient des facteurs de risque indépendants par rapport aux symptômes d'eczéma durant les 12 derniers mois (ORa =1.99 [1.99-17.01], p-value= 0.002 et ORa= 1.22[1.04-1.43], p-value= 0.014 respectivement).

TABLEAU 11: LES ANALYSES MULTIVARIEES DES FACTEURS ASSOCIES AVEC LES SYMPTOMES DES MALADIES ALLERGIQUES CHEZ LES ENFANTS AGES DE 8 A 12 ANS DANS LES ECOLES PUBLIQUES DE BEYROUTH ET MONT-LIBAN.

	<i>ORa [95% IC]</i>	<i>p-value</i>
Facteurs associés aux symptômes d'asthme 12 mois^a		
<i>Sexe féminin</i>	0.16 [0.06-0.42]	<0.001
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	1.31 [2.23-6.09]	<0.001
<i>Angine à répétition</i>	1.19 [1.45-7.70]	0.005
<i>Complications respiratoires postnatales</i>	2.09 [6.25-55.76]	<0.001
Grains	0.78 [0.27-0.75]	0.002
Végétaux cuits	0.44 [0.74-0.98]	0.008
Jus de fruit	0.49 [0.36-0.75]	0.004
Autres vitamines	0.07 [0.01-0.74]	0.027
Vitamine D	8.96 [1.54-51.96]	0.014
Facteurs associés aux symptômes rhinite allergique 12 mois^b		
<i>Vaccination</i>	0.47[0.36-0.83]	0.002
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	1.81 [1.51-3.36]	<0.001
<i>Complications respiratoires postnatales</i>	1.22 [1.94-5.92]	<0.001
<i>Surcharge pondérale (surpoids et obésité)</i>	1.47 [1.37-2.08]	0.018
<i>Exposition aux pollution extérieure</i>	1.47 [1.05-2.44]	0.027
Jus de fruit frais	0.54 [0.37-0.89]	0.015
Huile d'olive	0.63 [0.34-0.82]	0.005
Miel	1.71 [1.22-3.39]	0.006
Sel de table	1.44 [1.02-2.36]	0.038
Facteurs associés aux symptômes d'eczéma 12 mois^c		
<i>Exposition aux pesticides durant la première année de vie</i>	1.99 [1.99-17.01]	0.002
<i>Exposition aux pollution extérieure</i>	1.22 [1.04-1.43]	0.014
Viande	0.18[0.48-0.73]	0.017
Poisson	0.14 [0.10-0.99]	0.018

ORa, Odds Ratio ajusté ; IC, Intervalle de confiance

Toutes ces analyses multivariées ont inclus toutes les variables liées à l'alimentation et les facteurs confondants qui ont une valeur de $p \leq 0,20$ dans l'analyse bivariée, en ajustant de même sur le sexe et l'IMC.

La méthode de sélection des variables qui a été privilégiée ici est la méthode pas-à-pas descendante (Backward)

La catégorie de référence est l'absence du facteur étudié.

^a Tableau de classification: Pourcentage global 93%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.302, Test de Hosmer-Lemeshow 0.974

^b Tableau de classification: Pourcentage global 90.4%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.386, Test de Hosmer-Lemeshow 0.793

^c Tableau de classification: Pourcentage global 51.3%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.284, Test de Hosmer-Lemeshow 0.667.

4.2. Étude française

4.2.1. Description de la population

Les caractéristiques sociodémographiques et socio-économiques des enfants ainsi que ceux de leurs parents sont représentées dans les **tableaux 12** et **13**, la majorité des enfants vivent avec les deux parents, et à peu près 50% entre eux vivaient dans le centre et 49% dans le sud de la ville. La majorité des enfants étaient des garçons. 50% des enfants étaient âgés de 11 ans. La plupart des parents avait un niveau d'éducation supérieure. La rhinite allergique était l'atopie familiale la plus fréquente.

TABLEAU 12: LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

<i>Variables</i>	<i>Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois</i>	<i>Symptômes d'asthme 12 mois</i>	<i>Symptômes de rhinite allergique 12 mois</i>	<i>Symptômes d'eczéma 12 mois</i>
Sexe de l'enfant (N=1197)				
<i>Garçon</i>	613(52%)	64(62.7%)	194(53.9%)	97(48.5%)
<i>Fille</i>	566(48%)	38(37.3%)	157(46.1%)	103(51.5%)
Age de l'enfant (N=1122)				
<i>9 ans</i>	34(2.9%)	0(0%)	8.9(2.5%)	4(2%)
<i>10 ans</i>	553(46.9%)	47(46.1%)	160(44.7%)	88(44%)
<i>11 ans</i>	591(50.2%)	55(53.9%)	189.9(52.8%)	108(54%)
Enfant vit avec				
<i>Père</i>	14(1.2%)	1(1%)	4(1.1%)	3(1.5%)
<i>Mère</i>	287(24.5%)	32(31.4%)	111(30.7%)	54(26.9%)
<i>Deux Parents</i>	809(69%)	62(60.7%)	230(63.5%)	133(66.1%)
<i>Autres</i>	62(5.3%)	7(6.9%)	17(4.7%)	11(5.5%)
Protection sociale				
<i>Sécurité sociale</i>	617(52.2%)	50(48.7%)	173(47.7%)	97(48.5%)
<i>Mutuelle</i>	427(36.1%)	38(37.7%)	119(33%)	64(31.6%)
<i>Aide médicale gratuite</i>	36(3.1%)	4(3.9%)	21(5.8%)	9(4.5%)
<i>Assurance personnelle</i>	80(6.8%)	9(8.7%)	41(11.3%)	29(14.4%)
<i>Pas de protection Sociale</i>	21(1.8%)	1(1%)	8(2.2%)	2(1%)
Type de région				
<i>Centre</i>	599(50.7%)	57(55.9%)	183(50.6%)	102(50.7%)
<i>Sud</i>	582(49.3%)	45(44.1%)	179(49.4%)	99(49.3%)

TABLEAU 13: . LES CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DES PARENTS DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

<i>Variables</i>	<i>Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois</i>	<i>Symptômes d'asthme 12 mois</i>	<i>Symptômes de rhinite allergique 12 mois</i>	<i>Symptômes d'eczéma 12 mois</i>
Niveau d'étude de la mère				
<i>Etude primaire</i>	94(8.7%)	5(5.3%)	23(6.9%)	8(4.2%)
<i>Etude secondaire</i>	341(31.4%)	25(26.3%)	108(32.2%)	57(29.7%)
<i>Etude supérieure</i>	610(56.1%)	59.9(63.1%)	189(56.4%)	114(59.3%)
<i>Autres</i>	41(3.8%)	5(5.3%)	15(4.5%)	13(6.8%)
Niveau d'étude du père				
<i>Etude primaire</i>	95(9.3%)	11(12.2%)	37(11.7%)	13(7%)
<i>Etude secondaire</i>	368(36%)	30(33.3%)	109(34.6%)	75(40.5%)
<i>Etude supérieure</i>	516(50.4%)	45(50%)	152(48.3%)	89(48.1%)
<i>Autres</i>	44(4.3%)	4(4.5%)	17(5.4%)	8(4.4%)
Age de la mère ^a				
<i>Adulte</i>	624(52.8%)	51(50%)	205(56.6%)	116(57.7%)
<i>Personne d'âge moyen</i>	536(45.4%)	47(46.1%)	151(41.6%)	84(41.8%)
<i>Personne âgée</i>	21(1.8%)	4(3.9%)	6(1.8%)	1(0.5%)
Age du père ^a				
<i>Adulte</i>	339(28.7%)	31(30.4%)	115(31.8%)	68(33.8%)
<i>Personne d'âge moyen</i>	739(62.6%)	56(54.9%)	215(59.4%)	121(60.2%)
<i>Personne âgée</i>	103(8.7%)	15(14.7%)	32(8.8%)	12(6%)
Allergies maternelles				
<i>Allergie alimentaire</i>	189(16%)	11(10.8%)	51(14%)	23(11.6%)
<i>Asthme</i>	269(22.7%)	27(26.5%)	83(22.9%)	39(19.3%)
<i>Rhinite allergique</i>	447(37.8%)	40(39.2%)	145(40%)	75(37.3%)
<i>Eczéma</i>	277(23.5%)	24(23.5%)	84(23.1%)	64(31.8%)
Allergies paternelles				
<i>Allergie alimentaire</i>	100(8.4%)	15(14.75%)	61(16.6%)	6(3.1%)
<i>Asthme</i>	334(28.2%)	28(27.45%)	46(24.1%)	42(20.7%)
<i>Rhinite allergique</i>	552(46.8%)	37(36.25%)	130(35.8%)	39(19.4%)
<i>Eczéma</i>	196(16.6%)	22(21.55%)	85(23.5%)	13(6.4%)
Origine de la mère				
<i>France Métropolitaine</i>	588(58.3%)	50(49%)	188(51.9%)	124(61.7%)
<i>DOM-TOM</i>	26(2.2%)	4(3.9%)	11(3%)	3(1.5%)
<i>Europe Sud</i>	30(2.5%)	5(4.9%)	8(2.2%)	8(4%)
<i>Afrique Nord</i>	244(20.7%)	26(25.5%)	89(24.6%)	36(17.9%)
<i>Asie</i>	24(2%)	0(0%)	5(1.4%)	0(0%)
<i>Autre</i>	169(14.3%)	17(16.7%)	61(16.9%)	30(14.9%)

<i>Variables</i>	<i>Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois</i>	<i>Symptômes d'asthme 12 mois</i>	<i>Symptômes de rhinite allergique 12 mois</i>	<i>Symptômes d'eczéma 12 mois</i>
Origine du père				
<i>France Métropolitaine</i>	636(53.9%)	50(49%)	182(50.3%)	114(56.7%)
<i>DOM-TOM</i>	28(2.4%)	7(6.9%)	11(3%)	4(2%)
<i>Europe Sud</i>	37(3.1%)	3(2.9%)	10(2.8%)	9(4.5%)
<i>Afrique Nord</i>	243(20.6%)	19(18.6%)	86(23.8%)	33(16.4%)
<i>Asie</i>	36(3%)	1(1%)	7(1.9%)	1(0.5%)
<i>Autre</i>	201(17%)	22(21.6%)	66(18.2%)	40(19.9%)

a Age adulte: Ente 20 et 40 ans; Personne d'âge moyen: Entre 40 et 60 ans; Personne âgée: >60 ans.

4.2.2. Prévalence des maladies allergiques et de leurs symptômes chez les enfants

6% des enfants âgés de 9 à 11 ans présentaient les symptômes d'allergie alimentaire à vie, 45.6% ont les symptômes de rhinite allergique à vie, 22.8% présentaient les symptômes d'asthme à vie et 25.6% ont les symptômes d'eczéma à vie (**Figure 1**, cf. **Annexe 8**).

Après l'inclusion des enfants qui avait présenté des symptômes des maladies allergiques durant les 12 derniers mois, 7% des enfants ont présenté des symptômes d'allergie alimentaire, 41% déclaraient avoir des symptômes de rhinite allergiques, 24% avaient des symptômes d'asthme et 28% présentaient des symptômes d'eczéma (**Figure 7**).

PRÉVALENCE DES MALADIES ALLERGIQUES ET DE LEURS SYMPTÔMES CHEZ LES ENFANTS AGÉS DE 9 À 11 ANS DURANT LES 12 DERNIER MOIS

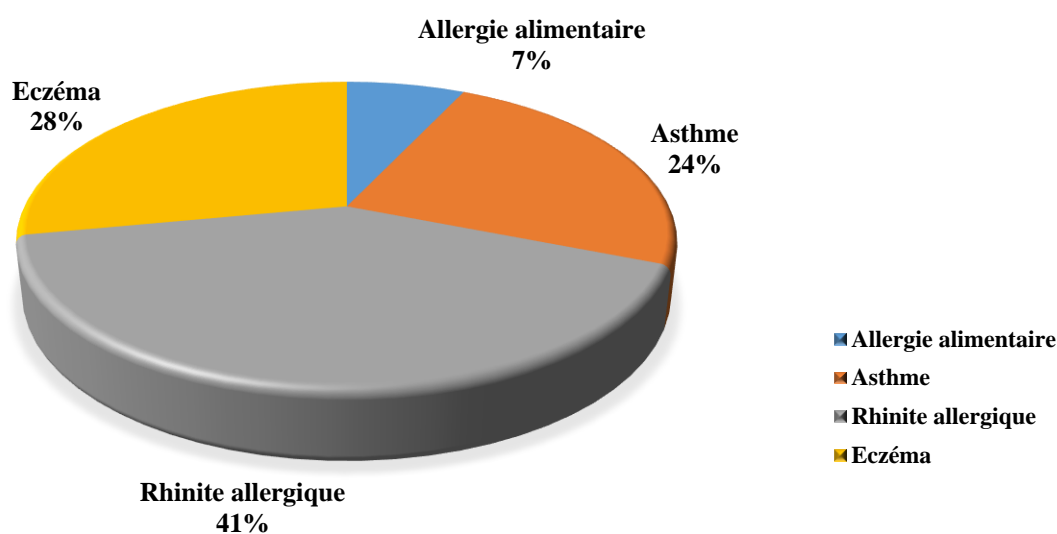


Figure 7: Prévalence des maladies allergiques et de leurs symptômes chez les enfants âgés de 9 à 11 ans durant les 12 derniers mois.

L'allergie alimentaire des enfants se répartit comme suit : 1.4% des enfants sont allergiques aux fruits, aux légumes et à d'autres aliments. 0.5% pour le poisson et 0.8% pour la consommation de crustacés. Environ 1.7% étaient allergiques à la consommation de lait et d'arachides, 1.3% étaient allergiques à la consommation de blanc d'œuf et à la consommation de fruits secs.

Les manifestations d'allergie alimentaire sont illustrées sur la **figure 2** (cf. **Annexe 8**), les aliments pouvant donner plusieurs manifestations (gonflement du visage, gonflement des lèvres, œdème de Quincke, urticaire généralisée, vomissements et diarrhée et sensation d'étouffement) sont : blanc d'œuf, lait, poisson, arachides et fruits.

Peu d'enfants souffraient de plusieurs manifestations allergiques à la fois. L'analyse révèle que 23 enfants (2.2%) avaient des symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma en combinaison. De plus, 146 autres enfants (12.2%) avaient des symptômes d'asthme et d'allergie alimentaire à la fois ; 29 enfants (2.4%) présentaient les symptômes d'asthme et d'eczéma à la fois, 74 enfants (6.1%) avaient les symptômes de rhinite allergique et d'eczéma et 85 enfants (7.1%) présentaient des symptômes de rhinite allergique et d'allergie alimentaire (**Figure 8**).

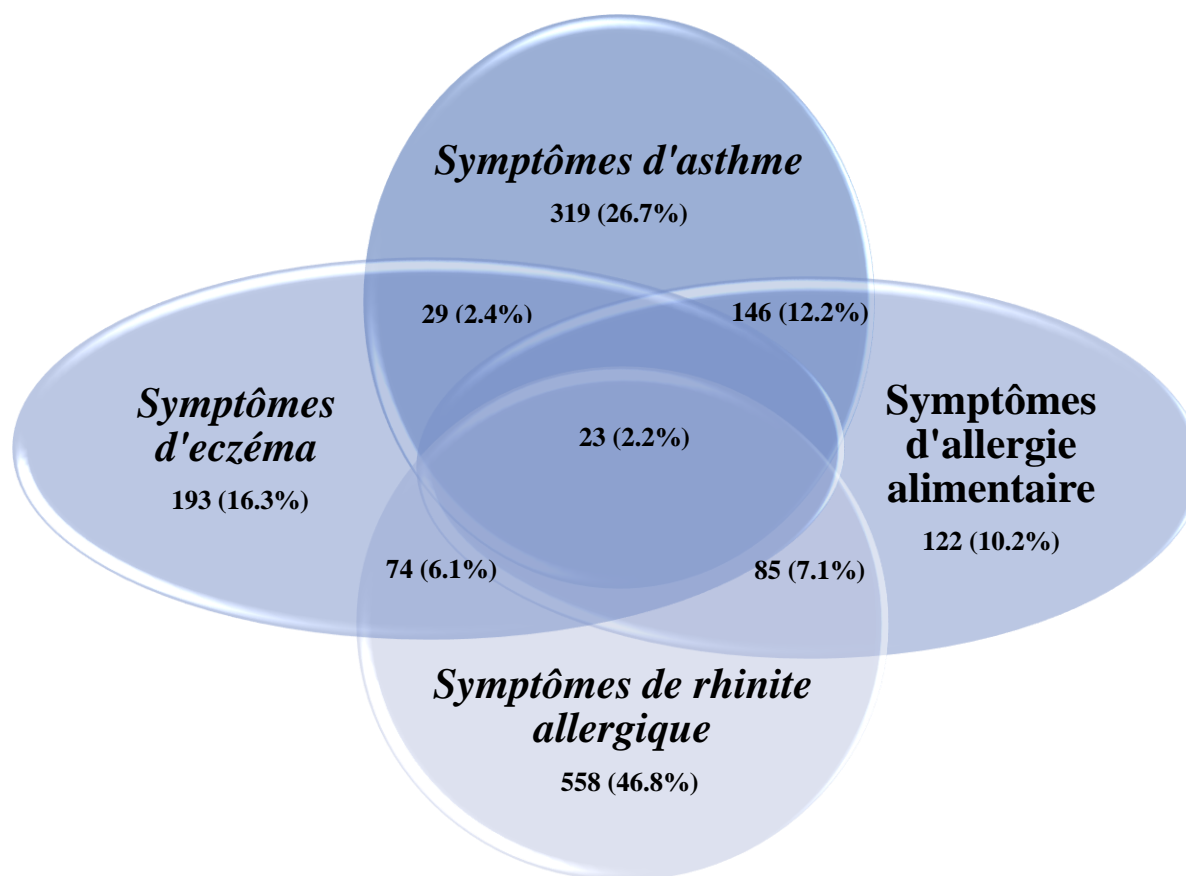


Figure 8: Les enfants ayant des symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois et de leurs combinaisons.

4.2.3. Description des habitudes alimentaires des enfants

La consommation des aliments des enfants est représentée dans le tableau ci-dessous, concernant les végétaux, plus que la moitié des enfants consommait les végétaux crus (79.1%) et les végétaux cuits (89.3%) au moins 1 à 2 fois par semaine. Quant aux jus de fruits, 72% des enfants le consomment au moins 1 à 2 fois par semaine. Par contre, la proportion des enfants qui mangeaient les agrumes et les autres fruits au moins 1 à 2 fois par semaine était de 69.3% et 87.6% respectivement.

La proportion des enfants qui consommaient le lait au moins 1 à 2 fois par semaine le lait était de 95.9%. 83% des élèves consomment la viande au moins 1 à 2 fois par semaine. Quant à la consommation des poissons, 62.2 % des élèves consomment des poissons blancs, 39.3% des poissons panés et 42.3% d'autre type de poissons. Environ 42.8% des élèves buvaient des boissons gazeuses occasionnellement voire jamais.

TABLEAU 14: LA FREQUENCE DE CONSOMMATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

<i>Alimentation</i>	<i>Jamais</i>	<i>Moins d'une fois/semaine</i>	<i>1-2 fois /semaine</i>	<i>3-6 fois/semaine</i>	<i>1 fois /jour</i>
Boissons gazeuses	217(18.9%)	440(38.3%)	314(27.3%)	111(9.7%)	68(5.8%)
Jus de fruits	89(7.7%)	234(20.3%)	256(22.2%)	299(26%)	274(23.8%)
Végétaux cuit	48(4.2%)	75(6.5%)	275(24%)	472(41.2%)	277(24.1%)
Végétaux cru	95(8.6%)	136(12.3%)	333(30.2%)	369(33.5%)	169(15.4%)
Agrumes	113(10.2%)	230(20.5%)	344(30.7%)	278(24.8%)	155(13.8%)
Autres type de fruits	33(3%)	104(9.4%)	353(31.9%)	399(36.1%)	216(19.6%)
Viande rouge	44(3.8%)	151(13.2%)	515(45%)	374(32.7%)	60(5.3%)
Poissons blancs frais	108(9.5%)	320(28.3%)	558(49.3%)	121(10.7%)	25(2.2%)
Autre type de poissons	182(16.7%)	446(41%)	383(35.2%)	62(5.7%)	15(1.4%)
Poissons panés	191(17%)	490(43.7%)	354(31.6%)	69(6.1%)	18(1.6%)
Poissons en boites	648(59.8%)	298(27.5%)	108(10%)	21(1.9%)	9(0.8%)
Laitage	20(1.8%)	26(2.3%)	79(7%)	384(33.9%)	624(55%)

Concernant la consommation d'huile 86.7% des élèves le consomme. En revanche, la grande majorité des élèves ne mangeait jamais du beurre (65.8%) et de la margarine (91.7%). En outre, la moitié des élèves ne consommait le fast-food qu'occasionnellement, alors que sa consommation quotidienne était notée chez 2% de notre échantillon. Par contre 67.3% des élèves mangent le midi à la cantine.

4.2.4. Résultats de l'analyse bivariée

4.2.4.1. L'association des facteurs de risque potentiels avec les symptômes des maladies allergiques durant les 12 derniers mois

Le **tableau 15** montre l'association entre les facteurs de risque sociodémographiques et socio-économiques des enfants ainsi de leurs parents et les symptômes évocateurs des maladies allergiques, chez les enfants, durant les 12 derniers mois. Aucune association significative n'a été trouvée entre les symptômes évocateurs des maladies allergiques (allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique et eczéma) chez les enfants, durant les 12 derniers mois et le sexe de l'enfant, la nationalité, l'âge du père et l'âge de la mère. Alors que la nationalité et le

niveau d'éducation de la mère étaient associés significativement avec les symptômes d'eczéma 12 mois. Tant qu'à l'éducation du père, une association significative était remarquable avec les symptômes d'allergie alimentaire. Cependant, l'histoire d'allergie familiale était significativement associée avec les symptômes évocateurs d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma 12 mois ($p\text{-value} < 0.001$). Aucune association significative n'a été trouvée entre les symptômes évocateurs des maladies allergiques, chez les enfants, durant les 12 derniers mois et le pratique d'activité physique. L'assurance personnelle était significativement associée, seulement, avec les symptômes de rhinite allergique 12 mois ($p\text{-value} = 0.023$), alors que le lieu de résidence été associées avec les symptômes d'asthme 12 mois ($p\text{-value} = 0.042$).

Comme le montre le **tableau 4** (cf. **Annexe 8**), la mise en jour de vaccination, l'allaitement maternel ainsi que sa durée n'étaient pas associés aux symptômes des maladies allergiques 12 mois. L'introduction d'aliments solides à l'âge de moins de 4 mois était significativement associée aux symptômes d'allergie alimentaire ($p\text{-value} < 0.001$) et d'asthme 12 mois ($p\text{-value} = 0.004$). En plus, les analyses bivariées montrent que la prématurité était associée de manière significative aux symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme et de rhinite allergique 12 mois ($p\text{-value} < 0.001$). Concernant l'exposition au tabac, une association significative a été trouvée avec les symptômes de rhinite allergique 12 mois ($p\text{-value} = 0.033$). Quant au séjour en crèche ou chez une nourrice, aucune association significative n'a été trouvée avec les symptômes des maladies allergiques.

L'exposition à la pollution extérieure actuellement et durant la première année de vie étaient toutes associées aux symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma 12 mois, par contre aucune association avec l'allergie alimentaire (**Tableau 5** cf. **Annexe 8**). Cependant, il n'y avait pas de différence significative pour l'exposition à la pollution intérieure. De plus, le fait de vivre actuellement dans une maison ayant des taches d'humidité ou de moisissures sur une surface quelconque dans une des pièces du logement actuellement et durant la première année de la vie était significativement lié aux symptômes d'asthme et de rhinite allergique 12 mois et ceci n'était pas en revanche associé aux symptômes d'allergie alimentaire et d'eczéma 12 mois.

TABLEAU 15: L'ASSOCIATION ENTRE LES FACTEURS DE RISQUE SOCIO-DEMOGRAPHIQUES ET LES ANTECEDENTS PERSONNELS/MEDICAUX DE L'ENFANT ET LES SYMPTOMES D'ALLERGIE ALIMENTAIRE, D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUES ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS.

Facteurs	Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois			Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value
Sexe												
Garçons	296 (51.9)	25 (52.1)	0.548	300 (58.1)	64 (62.7)	0.516	320 (64.1)	194 (53.9)	0.240	224 (56.4)	97 (48.6)	0.879
Filles	253 (48.1)	23 (47.9)		250 (41.9)	38 (37.3)		110 (35.9)	166 (46.1)		173 (43.6)	103 (51.4)	
Nationalité de l'enfant												
France			0.349			0.112			0.238			0.697
Métropolitaine	212 (53.2)	31 (64.6)		150 (64.5)	50 (49)		120 (51.3)	182 (50.3)		127 (50.1)	114 (56.7)	
DOM-TOM	28 (2.4)	1 (2.1)		3 (1.9)	7 (6.9)		1 (2.6)	11 (3)		10 (1.9)	4 (2)	
Europe Sud	36 (3.1)	3 (6.3)		2 (1.3)	3 (2.9)		3 (7.7)	10 (2.8)		10 (1.9)	9 (4.5)	
Afrique Nord	112 (21)	5 (10.4)		24 (15.5)	19 (18.6)		5 (12.8)	86 (23.8)		12 (22.1)	33 (16.4)	
Asie	35 (3.1)	1 (2.1)		2 (1.3)	1 (1)		1 (2.6)	7 (1.9)		10 (1.9)	1 (0.5)	
Autre	88 (17.2)	7 (14.5)	24 (15.5)	22 (21.6)	10 (23)	66 (18.2)	12 (22.1)	40 (19.9)				
Nationalité de la mère												
France Métropolitaine			0.659			0.112			0.108			0.034
DOM-TOM	267 (57.9)	28 (58.3)		200 (64.2)	50 (50.3)		129 (74.4)	188 (51.9)		130 (56.6)	124 (61.7)	
Europe Sud	24 (2.1)	2 (4.2)		3 (1.2)	7 (6.9)		2 (0.8)	11 (3)		2 (0.8)	3 (1.5)	
Afrique Nord	31 (2.7)	3 (1.4)		2 (0.8)	3 (1.2)		2 (0.8)	8 (2.2)		2 (0.8)	8 (3.2)	
Asie	140 (20.9)	10 (20.8)		24 (16.5)	19 (18.6)		4 (10.3)	89 (24.6)		10 (18.8)	36 (17.9)	
Autre	24 (2.1)	1 (0.7)		2 (0.8)	1 (0.4)		2 (0.8)	5 (1.4)		2 (0.8)	2 (0.8)	
	65 (14.3)	7 (14.6)	24 (16.5)	22 (22.6)	6 (12.9)	61 (16.9)	12 (22.2)	30 (14.9)				
Lieu de résidence												
Centre	381 (50.5)	26 (54.2)	0.660	166 (42.6)	57 (55.9)	0.042	119 (48.7)	183 (50.6)	0.867	228 (51.9)	102 (50.7)	0.885
Sud	270 (49.5)	22 (45.8)		289 (57.4)	45 (44.1)		220 (51.3)	79 (49.4)		126 (48.1)	99 (49.3)	
Histoire d'allergie familiale												
Non	298 (52)	11 (22.9)	<0.001	254 (63.2)	10 (36.8)	<0.001	258 (60.4)	18 (38.6)	<0.001	220 (61.7)	27 (39.3)	<0.001
Oui	153 (48)	37 (77.1)		52 (36.8)	87 (63.2)		134 (39.6)	40 (61.4)		84 (38.3)	66 (60.7)	
Education du père												
Education primaire	96 (9.6)	4 (10.7)	0.022	11 (7.8)	11 (12.3)	0.549	2 (5.9)	37 (11.7)	0.180	8 (17.4)	13 (7)	0.172
Education secondaire	162 (36.4)	12 (19.1)		41 (29.3)	30 (33.3)		108 (52.9)	109 (34.6)		15 (32.6)	75 (40.5)	
Education universitaire	197 (49.8)	26 (64.3)		182 (58.6)	145 (50)		12 (35.3)	152 (48.3)		21 (45.7)	89 (48.2)	
Autre	42 (4.2)	2 (5.9)		6 (4.3)	4 (4.4)		2 (5.9)	17 (5.4)		2 (4.3)	8 (4.3)	

Facteurs	Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois			Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value
Education de la mère												
Education primaire	95 (9)	2 (4.4)	0.064	16 (4.1)	15 (5.3)	0.964	10 (2.8)	23 (6.9)	0.123	28 (16)	18 (4.2)	0.015
Education secondaire	141 (32.2)	8 (17.8)		38 (25.7)	28 (26.2)		26 (43.2)	108 (32.2)		57 (29.6)		
Education universitaire	183 (55.1)	32 (71.1)		197 (65.5)	160 (63.2)		26 (43.2)	189 (56.4)		154 (59.4)		
Autre	39 (3.7)	3 (6.7)		7 (4.7)	5 (5.3)		4 (10.8)	15 (4.5)		13 (6.8)		
Age du père												
Adulte	130 (28.7)	13 (27.1)	0.953	95 (29)	81 (30.4)	0.124	73 (33.4)	75 (31.8)	0.665	60 (37)	88 (33.8)	0.810
Personne d'âge moyen	218 (62.4)	31 (64.6)		132 (65.8)	96 (54.9)		91 (53.8)	115 (59.4)		110 (55.6)	121 (60.2)	
Personne âgée	73 (8.9)	4 (8.3)		18 (5.2)	25 (14.7)		105 (12.8)	32 (8.8)		4 (7.4)	12 (6)	
Age de la mère												
Adulte	206 (52.7)	25 (52.1)	0.626	82 (52.9)	151 (50)	0.382	72 (51.3)	205 (56.6)	0.052	89 (57.4)	116 (57.7)	0.604
Personne d'âge moyen	124 (45.5)	23 (47.2)		71 (45.8)	147 (46.1)		46 (41)	151 (41.7)		72 (40.7)	84 (41.8)	
Personne âgée	21 (1.8)	2 (0.7)		12 (1.3)	24 (3.9)		3 (7.7)	6 (1.7)		31 (1.9)	21 (0.5)	
Activité physique												
Non	409 (96.8)	45 (97.8)	0.574	416 (96.8)	136 (97.1)	0.360	297 (97.2)	122 (95.8)	0.141	395 (78.6)	26 (79.4)	0.210
Oui	33 (3.2)	1 (2.2)		30 (3.2)	4 (2.9)		20 (2.8)	14 (4.2)		144 (21.4)	8 (20.6)	
Protection sociale												
Non	20 (1.7)	1 (2.1)	0.579	32 (21.3)	12 (12.4)	0.650	20 (30.4)	78 (22.2)	0.023	33 (24.6)	52 (31)	0.065
Oui	431 (98.3)	47 (97.9)		353 (78.7)	100 (87.6)		339 (69.6)	254 (77.8)		151 (75.4)	299 (69)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'allergie alimentaire 12 mois, d'asthme 12 mois, de rhinite allergiques 12 mois et d'eczéma 12 mois.

Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

* Le test Fisher a été utilisé en cas de valeur attendue n<5.

Tout d'abord, l'étude de la relation entre les symptômes d'asthme 12 mois d'un côté, et une histoire d'allergie saisonnière ($p\text{-value}<0.001$) ou d'eczéma vie ($p\text{-value}= 0.003$) de l'autre côté, a montré qu'il existait une association statistiquement significative. De plus, les enfants ayant des symptômes de rhinite allergique 12 mois avaient plus de probabilité d'avoir des antécédents d'asthme vie ($p\text{-value}= 0.004$). Une association significative a été révélée entre les symptômes d'eczéma 12 mois d'une part, et l'allergie médicamenteuse et l'allergie saisonnière d'autre part ($p\text{-value}<0.001$), par contre aucune association n'a été révélée avec l'histoire d'asthme vie et le rhume des foins.

L'analyse statistique a montré que les symptômes d'allergie alimentaire 12 mois étaient significativement associés aux symptômes d'asthme vie ($p\text{-value}= 0.002$), de rhume des foins et d'eczéma vie ($p\text{-value}<0.001$). Toutefois, aucune relation n'a été mise en évidence avec les l'allergie médicamenteuse et l'allergie saisonnière (**Tableau 16**).

TABLEAU 16: L'ASSOCIATION ENTRE L'HISTOIRE D'ATOPIE PERSONNELLE ET LES SYMPTÔMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

Facteurs de risque	Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois			Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value
Asthme vie												
Non	422 (80.9)	150 (89.2)	0.002				324 (63.2)	106 (65.2)	0.004	342 (77.8)	96 (63)	0.028
Oui	91 (19.1)	26 (10.8)					114 (36.8)	56 (34.8)		112 (22.2)	24 (37)	
Rhume des foins												
Non	576 (87.6)	168 (77.4)	<0.001	550 (84.7)	56 (83.6)	0.528				423 (87.5)	95 (94.4)	0.183
Oui	19 (12.4)	29 (22.6)		19 (15.3)	11 (16.4)					121 (12.5)	15 (5.6)	
Eczéma vie												
Non	586 (83.6)	181 (62.4)	<0.001	418 (70.3)	52 (54.9)	0.003	231 (79.5)	129 (64.1)	0.087			
Oui	22 (16.4)	20 (37.6)		46 (29.7)	36 (45.1)		88 (20.5)	29 (35.9)				
Allergie alimentaire												
Non				344 (92.9)	190 (88.2)	0.264	329 (90.9)	137 (94.9)	0.557	450 (92.6)	179 (88.1)	0.614
Oui				21 (7.1)	12 (11.8)		33 (9.1)	12 (5.1)		45 (7.4)	22 (11.9)	
Allergie médicamenteuse												
Non	342 (81.2)	98 (99.4)	0.480	554 (99.4)	100 (98.8)	0.565	358 (88.9)	139 (98.5)	0.712	354 (78.8)	198 (98.5)	<0.001
Oui	102 (18.8)	6 (0.6)		10 (0.6)	2 (1.2)		39 (11.1)	4 (1.5)		54 (21.2)	3 (1.5)	
Allergie saisonnière												
Non	305 (90.2)	56 (83.2)	0.224	482 (72.9)	131 (67.6)	<0.001	362 (95.2)	39 (90.3)	0.401	328 (51.9)	104 (81.7)	<0.001
Oui	32 (9.8)	26 (16.8)		72 (27.1)	69 (32.4)		39 (4.8)	10 (9.7)		126 (48.1)	24 (18.3)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois.

Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

_____ : Pas d'analyse bivariée réalisée.

4.2.4.2. L'association des habitudes alimentaires avec les symptômes des maladies allergiques chez les enfants durant les 12 derniers mois

L'association de la consommation alimentaire avec les symptômes d'allergie alimentaire et de maladies allergiques chez les enfants au cours des 12 derniers mois est présentée dans le **tableau 17**.

La consommation de légumes cuits était négativement associée aux symptômes d'allergies alimentaires et d'asthme sur 12 mois (OR= 0.56 [0.39-0.86], p-value<0.001, OR= 0.32 [0.05-0.78], p-value= 0.001). Tandis que la consommation de crudité était positivement associée aux symptômes d'eczéma de 12 mois (OR= 1.70 [1.43-1.95], p-value= 0.005). Aucune association significative entre le jus de fruits et d'autres fruits d'une part et les symptômes de maladies allergiques d'autre part, tandis que la consommation d'agrumes était positivement associée aux symptômes de rhinite allergique (OR= 2.75 [2.16-2.91], p-value= 0.040).

La consommation de poisson était négativement associée aux symptômes d'allergies alimentaires sur 12 mois, à l'asthme et à l'eczéma (OR= 0.42 [0.21-0.87], p-value= 0.001 ; OR= 0.98 [0.27-0.99], p-value= 0.009 ; OR= 0.92 [0.10-0.98], p-value= 0.004) respectivement. De même, la consommation de viande rouge était négativement associée à l'asthme et à l'eczéma 12 mois (OR= 0.08 [0,03-0,17], p-value= 0.006 ; OR= 0.66 [0.04-0.79], p-value= 0.007).

Cependant, la consommation de lait était inversement liée aux symptômes d'allergie alimentaires (OR= 0.59 [0.17-0.97], p-value= 0.003). Pour les matières grasses (huile, beurre et margarine), aucun produit n'a été associé de manière significative à des symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma au cours des 12 derniers mois. En revanche, un lien négatif a été trouvé entre les symptômes de rhinite allergique et la consommation de restauration rapide (OR= 0.43 [0.20-0.88], p-value= 0.001). Une association significative a été trouvée entre les boissons gazeuses et les symptômes d'allergie alimentaire à 12 mois (OR= 0.98 [0.54-0.99], p-value= 0.002).

TABLEAU 17: L'ASSOCIATION ENTRE LES PRODUITS ALIMENTAIRES ET LES SYMPTÔMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.

Alimentations	Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois		Symptômes d'asthme 12 mois		Symptômes de rhinite allergique 12 mois		Symptômes d'eczéma 12 mois	
	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value
Boissons gazeuses	0.98 [0.54-0.99]	0.002	1.04 [1-1.08]	0.593	2 [0.7-5.69]	0.264	1.91 [0.47-7.75]	0.515
Jus de fruits	0.69 [0.37-1.29]	0.252	1.04 [1-1.08]	0.485	1.01 [0.28-3.60]	0.607	0.30 [0.05-1.77]	0.213
Végétaux cuits	0.56 [0.39-0.62]	<0.001	0.32 [0.05-0.78]	0.001	1.50 [1.32-1.7]	0.669	1.67 [1.41-1.99]	0.412
Végétaux cru	0.57 [0.29-1.09]	0.088	1.04 [1-1.07]	0.763	1.36 [0.21-8.55]	0.536	1.70 [1.43-1.95]	0.005
Agrumes	0.59 [0.32-0.68]	0.085	1.03 [1-1.07]	0.963	2.75 [2.16-2.91]	0.040	3.07 [2.37-3.99]	0.331
Autres type de fruits	1.5 [0.53-4.27]	0.436	1.03 [1-1.07]	0.892	1.01 [0.08-11.52]	0.704	1.70 [1.43-2.03]	0.272
Viande rouge	1.12 [0.49-2.54]	0.786	0.08 [0.03-0.17]	0.006	0.16 [0.14-2.9]	0.770	0.66 [0.04-0.79]	0.007
Poissons blancs frais	0.59 [0.32-1.07]	0.082	0.98 [0.27-0.99]	0.009	2.17 [0.59-8.02]	0.234	1.36 [0.23-7.84]	0.730
Autre type de poissons	0.64 [0.34-1.21]	0.175	0.96 [0.10-8.58]	0.659	2.66 [0.82-8.54]	0.091	0.92 [0.10-0.98]	0.004
Poissons panés	0.42 [0.21-0.87]	0.001	0.36 [0.06-2.11]	0.249	1.25 [0.42-3.74]	0.684	0.92 [0.26-3.17]	0.899
Poissons en boîtes	0.67 [0.23-1.92]	0.547	0.21 [0.02-1.86]	0.127	1.08 [0.5-2.33]	0.842	1.68 [0.72-3.94]	0.228
Laitage	0.59 [0.17-0.97]	0.003	1.03 [1-1.07]	0.844	1.5 [1.32-1.7]	0.480	1.67 [1.41-1.99]	0.412
Matières grasses (huile, beurre et margarine)	1.26 [0.49-3.25]	0.619	2.22[0.43-11.44]	0.382	0.63 [0.27-1.47]	0.379	0.92 [0.41-2.06]	0.647
Restauration rapide "Fast food"	0.54 [0.07-4.06]	0.551	0.95 [0.92-0.99]	0.591	0.43 [0.20-0.88]	0.001	0.78 [0.26-2.34]	0.786

OR, Odds ratio ; 95% IC, Intervalle de confiance à 95%. Résultats présentés sous forme d'odds ratio. Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les produits alimentaires et les symptômes des maladies allergique.

4.2.5. Résultats de l'analyse multivariée

Chacune des variables dépendantes (les symptômes d'allergie alimentaire 12 mois, d'asthme 12 mois, les symptômes de rhinite allergique 12 mois et les symptômes d'eczéma 12 mois) a fait l'objet d'un modèle de régression logistique incluant tous les indicateurs ayant un poids statistiquement significatif dans les analyses bivariées, sous le contrôle du sexe et de l'indice de masse corporelle. Le **tableau 18** présente les facteurs retenus dans l'étape finale et qui ont été significativement associés aux variables dépendantes. Après ajustement sur les facteurs confondants dans des analyses de régressions logistiques, un OR ajusté est obtenu avec son intervalle de confiance à 95 % (IC à 95%). Ce tableau est divisé en 4 parties :

En ce qui concerne le modèle multivarié entre les symptômes d'allergie alimentaire 12 mois comme variable dépendante, et les facteurs familiaux, personnels, environnementaux, et alimentaires comme variables indépendantes. Le test d'adéquation de Hosmer et Lemeshow a été non significatif (p-value= 0.174), avec $R^2= 37.9\%$. La consommation des végétaux cuits (ORa= 0.35 [0.19-0.97], p-value= 0.032), et la prise d'alimentation à la cantine (ORa= 0.31 [0.13-0.76], p-value= 0.011), étaient tous inversement associés d'une manière significative aux symptômes d'allergie alimentaire 12 mois. Contrairement, la consommation du produit laitier (ORa= 3.46 [1.4-8.56], p-value= 0.007) et la consommation de poisson (ORa=5.38 [1.3-22.25], p-value= 0.020) ainsi que l'histoire d'allergie alimentaire familiale (ORa=5.35 [1.96-14.58], p-value= 0.005), l'histoire d'eczéma familiale (ORa= 3.61 [1.46-8.94], p-value= 0.001), et les antécédents de l'eczéma (ORa= 6.75 [2.68-17], p-value<0.001) étaient associées positivement avec l'apparition des symptômes d'allergie alimentaire 12 mois.

En ce qui concerne le modèle multivarié entre les symptômes d'asthme 12 mois comme variable dépendante, et les facteurs familiaux, personnels, environnementaux, et alimentaires comme variables indépendantes. Le test d'adéquation de Hosmer et Lemeshow a été non significatif (p-value= 0.356), avec $R^2= 20.7\%$. La consommation des poissons blancs (ORa= 0.74 [0.50-0.99], p-value<0.001), et des légumes (ORa= 0.72 [0.64-0.74], p-value= 0.027), était inversement associée d'une manière significative aux symptômes d'asthme 12 mois. Contrairement, le sexe masculin (ORa= 1.79 [1.22-2.64], p-value= 0.003), ainsi que l'histoire d'allergie familiale (ORa= 1.64 [1.04-2.56], p-value=0.030), les angines à répétition (ORa= 2.67 [1.80-3.96], p-value<0.001), et les antécédents de rhinite allergique (ORa= 2.67 [1.80-3.96], p-value<0.001) étaient liés positivement avec les symptômes d'asthme 12 mois.

En ce qui concerne les résultats du modèle multivarié concernant les facteurs associés aux symptômes de rhinite allergique 12 mois. Le test d'adéquation de Hosmer et Lemeshow a été

non significatif (p-value= 0.200), avec $R^2= 21.3\%$. Les facteurs retenus dans le modèle final et qui se sont révélés protecteurs, étaient la consommation de poisson (ORa= 0.66 [0.47-0.94], p-value= 0.007) et fumée du tabac durant la grossesse (ORa= 0.32 [0.14-0.69], p-value<0.001). En revanche, l'histoire d'allergie familiale (ORa= 1.59 [1.12-2.25], p-value= 0.009) ainsi que l'histoire d'eczéma (ORa= 2.13 [1.42-3.18], p-value<0.001), et d'asthme (ORa= 2.45 [1.66-3.61], p-value<0.001) se sont montrées être des facteurs de risque par rapport aux symptômes de rhinite allergique 12 mois. En ce qui concerne les habitudes alimentaires, la consommation de l'eau de robinet (ORa= 3.21 [1.28-8.09], p-value= 0.006) était associée positivement avec les symptômes de rhinite allergique 12 mois.

Enfin, le modèle multivarié concernant les facteurs associés significativement aux symptômes d'eczéma durant les 12 derniers mois. Le test d'adéquation de Hosmer et Lemeshow a été non significatif (p-value= 0.291), avec $R^2= 25.1\%$. Les facteurs retenus dans le modèle final et qui se sont révélés protecteurs, étaient la consommation de la viande rouge (ORa= 0.58 [0.36-0.94], p-value= 0.030), et la consommation des agrumes (ORa= 0.68 [0.45-0.98], p-value= 0.012) Par contre, les symptômes d'eczéma durant les 12 derniers mois étaient plus prévalent chez les enfants ayant une histoire d'allergie familiale (ORa= 2.16 [1.41-3.32], p-value<0.001). Quant à la consommation des crudités, les analyses de régression logistique ont montré que ces derniers étaient des facteurs de risque indépendants par rapport aux symptômes d'eczéma durant les 12 derniers mois (ORa= 1.77 [1.04-3.00], p-value= 0.035).

TABLEAU 18: LES ANALYSES MULTIVARIEES DES FACTEURS ASSOCIES AVEC LES SYMPTOMES DES MALADIES ALLERGIQUES CHEZ LES ENFANTS AGES DE 9 A 11 ANS.

	<i>ORa [95% IC]</i>	<i>p-value</i>
Facteurs associés aux symptômes d'allergie alimentaire 12 mois^a		
<i>Sexe masculin</i>	0.44 [0.18-1.07]	0.071
<i>Histoire familiale d'allergie alimentaire</i>	5.35 [1.96-14.58]	0.005
<i>Histoire familiale d'eczéma</i>	3.61 [1.46-8.94]	0.001
<i>Angine à répétition</i>	2.60 [1.06-6.34]	0.058
<i>Histoire d'eczéma</i>	6.75 [2.68-17]	<0.001
<i>Consommation de produit laitier</i>	3.46[1.4-8.56]	0.007
<i>Consommation de poisson</i>	5.38[1.3-22.25]	0.020
<i>Consommation de végétaux cuits</i>	0.35 [0.13-0.97]	0.032
<i>Consommation d'aliments à la cantine</i>	0.31 [0.13-0.76]	0.011
Facteurs associés aux symptômes d'asthme 12 mois^b		
<i>Sexe masculin</i>	1.79 [1.22-2.64]	0.003
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	1.64 [1.04-2.56]	0.030
<i>Angine à répétition</i>	2.67 [1.80-3.96]	<0.001
<i>Histoire de rhinite allergique</i>	2.67[1.80-3.96]	<0.001

	<i>ORa [95% IC]</i>	<i>p-value</i>
<i>Histoire d'allergie alimentaire</i>	1.73[0.80-3.73]	0.168
<i>Consommation de poisson blanc</i>	0.74 [0.50-0.99]	<0.001
<i>Consommation de végétaux</i>	0.72 [0.64-0.74]	0.027
Facteurs associés aux symptômes de rhinite allergique 12 mois^c		
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	1.59 [1.12-2.25]	0.009
<i>Histoire d'eczéma</i>	2.13 [1.42-3.18]	<0.001
<i>Histoire d'asthme</i>	2.45 [1.66-3.61]	<0.001
<i>Histoire d'allergie alimentaire</i>	20.68[1.13-6.32]	0.024
<i>Fumée durant la grossesse</i>	0.32[0.14-0.69]	<0.001
<i>Consommation de poisson</i>	0.66 [0.47-0.94]	0.007
<i>Consommation de l'eau de robinet</i>	3.21 [1.28-8.09]	0.006
Facteurs associés aux symptômes d'eczéma 12 mois^d		
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	2.16 [1.41-3.32]	<0.001
<i>Histoire de rhinite allergique</i>	2.05[1.36-3.09]	0.001
<i>Histoire d'asthme</i>	1.89[1.21-2.96]	0.005
<i>Histoire d'allergie alimentaire</i>	5.36[2.34-12.20]	<0.001
<i>Consommation de végétaux crus</i>	1.77 [1.04-3.00]	0.035
<i>Consommation d'agrumes</i>	0.68 [0.45-0.98]	0.012
<i>Consommation de viande rouge</i>	0.58 [0.36-0.94]	0.030

ORa, Odds Ratio ajusté ; IC, Intervalle de confiance

Toutes ces analyses multivariées ont inclus toutes les variables liées à l'alimentation et les facteurs confondants qui ont une valeur de $p \leq 0,20$ dans l'analyse bivariée, en ajustant de même sur le sexe.

La méthode de sélection des variables qui a été privilégiée ici est la méthode pas-à-pas descendante (Backward) La catégorie de référence est l'absence du facteur étudié.

^a Tableau de classification: Pourcentage global 64.9%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.379 Test de Hosmer-Lemeshow 0.174.

^b Tableau de classification: Pourcentage global 79.5%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.207, Test de Hosmer-Lemeshow 0.356.

^c Tableau de classification: Pourcentage global 67.8%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.213, Test de Hosmer-Lemeshow 0.200.

^d Tableau de classification: Pourcentage global 81.3%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.251, Test de Hosmer-Lemeshow 0.291.

4.3. Étude de comparaison

4.3.1. Description de la population

Le **tableau 19**, montre les caractéristiques sociodémographiques des enfants qui ont participé à cette étude et le **tableau 20**, montre les caractéristiques sociodémographiques de leurs parents, environ 54% des enfants ont été allaités après la naissance selon l'étude ISAAC phase II et 69% dans l'étude ISAAC phase III. Environ 23% des enfants ont été admis dans une nourrice (ou bien une crèche) durant leur enfance pour au moins 6 mois dans l'étude ISAAC phase II et 22% dans l'étude ISAAC phase III. Au total, pris en compte de l'utilisation d'un protocole international d'ISAAC, l'échantillon inclus dans les deux études (ISAAC phase II et ISAAC phase III) semble représentatif de la population des enfants âgés de 9 à 11 ans et vivant à Marseille.

Dans les deux études d'ISAAC la rhinite allergique est l'atopie familiale la plus fréquente et d'on les parents sont du France métropolitaine. Dans l'étude ISAAC phase II les maladies allergiques sont plus fréquents chez les parents ayant un niveau d'étude secondaire tant dis que dans l'étude ISAAC phase III ces maladies sont plus fréquents chez les parents ayant un niveau d'étude supérieure.

TABLEAU 19: CARACTERISTIQUE SOCIODEMOGRAPHIQUES DES ENFANTS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC

<i>Variable</i>	<i>ISAAC phase II</i>	<i>ISAAC phase III</i>	<i>P-value</i>
	<i>N (%)</i>	<i>N (%)</i>	
Age de l'enfant			
9 ans	290 (24.5%)	11 (0.9%)	0.001
10 ans	573 (48.4%)	532 (44.5%)	
11 ans	322 (27.2%)	579 (48.5%)	
Sexe de l'enfant			
Garçon	603 (50.9%)	621 (51.5%)	<0.001
Fille	582 (49.1%)	576 (47.8%)	
Allaitement maternel	N=1181	N=1153	<i>NA</i>
	637(53.9%)	799 (69.3%)	0.053
Nourrice	N=1047	N=1163	
	239 (22.8%)	257 (22.1%)	0.060
Tabagisme passif	N=963	N=841	
	517 (53.7%)	358 (29.9%)	0.004

NA = no applicable

TABLEAU 20: CARACTERISTIQUE DES PARENTS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.

Variable	ISAAC phase II		ISAAC phase III		P-value
	Mère N (%)	Père N (%)	Mère N (%)	Père N (%)	
Origine					
France					
Metropolitane	861 (83.7%)	745 (89.9%)	766 (64%)	719 (60%)	
DOM-TOM	78 (7.7%)	1 (0.2%)	49 (4.2%)	41 (3.4%)	
Europe de Sud	7 (0.8%)	5 (0.7%)	43 (3.6%)	50 (4.3%)	NA
Afrique du Nord	29 (2.9%)	26 (3.3%)	273 (22.9%)	282 (23.6%)	0.062
Asie	22 (2.2%)	18 (2.3%)	27 (2.3%)	48 (4%)	
Autre pays	28 (2.7%)	29 (3.6%)	31 (3%)	37.6 (4.7%)	
Niveau d'éducation					
Etudes primaires					
Etudes secondaires	92 (9.1%)	102 (11.4%)	97 (8.8%)	96 (9.3%)	
Etudes supérieures	522 (51.7%)	455 (38.4%)	349 (31.6%)	374 (36.1%)	0.001
Autre diplôme	360 (35.6%)	309 (34.6%)	615 (55.8%)	523 (50.4%)	
	36 (3.6%)	28 (3.1%)	38 (3.8%)	42 (4.2%)	
Histoire d'atopie					
Asthme					
Rhinite allergique	43 (3.6%)	86 (7.3%)	144 (11.9%)	99 (8.2%)	
Eczéma	107 (9%)	161 (13.6%)	310 (25.7%)	200 (16.6%)	
Allergie alimentaire	50 (4.2%)	115 (9.7%)	162 (13.4%)	81 (6.7%)	<0.001
	19 (1.6%)	45 (3.8%)	67 (5.6%)	32 (2.7%)	

NA = no applicable.

Les deux phases d'ISAAC ont montré que les garçons présentent plus que les filles les manifestations d'allergie alimentaire (ISAAC phase II= 54% ; ISAAC phase III= 52%, p-value<0.001), cette dernière est plus fréquente chez les enfants âgés de 11 ans (ISAAC phase II= 49% ; ISAAC phase III= 50.2%, p-value= 0.001) et vivant au centre avec les deux parents dont ces derniers ont un niveau d'études supérieures (p-value= 0.001).

En plus, les manifestations d'asthme durant les 12 derniers mois étaient plus fréquentes chez les garçons dans les deux phases d'ISAAC (ISAAC phase II= 61.5% ; ISAAC phase III= 62.7%, p-value<0.001), chez les enfants vivant au centre (p-value= 0.001), dont leurs mères appartiennent au tranche d'âge 20-40 ans et leurs pères appartiennent au tranches d'âge 40-60 ans (ISAAC phase II= 54% et 52% respectivement ; ISAAC phase III= 50% et 54.9% respectivement, p-value<0.001) et leurs parents sont du France métropolitain, et ont un niveau d'étude supérieure (p-value<0.001).

Les manifestations de rhinite allergique durant les 12 derniers mois sont plus fréquentes chez les garçons (ISAAC phase II= 55.8% ; ISAAC phase III= 53.9%, p-value<0.001), l'étude ISAAC II a montré que la rhinite allergique étaient plus fréquentes chez les enfants âgés de 10 ans (50.6%) et l'étude ISAAC phase III a montré qu'ils sont plus fréquents chez les enfants âgés de 11 ans (52.8%). Les enfants de la nationalité française et dont le niveau d'étude de

leurs parents est secondaire (p-value= 0.002). La rhinite allergique est l'atopie familiale la plus fréquente en relation avec les manifestations des autres maladies allergiques dans les deux phases d'ISAAC (p-value<0.001).

Alors que les manifestations d'eczéma durant les 12 derniers mois sont plus fréquentes chez les filles (51.1% dans les deux phases d'ISAAC, p-value= 0.001), chez les enfants vivant au centre, dont leurs mères appartiennent au tranche d'âge 20-40 ans et leurs pères appartiennent au tranche d'âge 40-60 ans (ISAAC phase II= 47.7% et 50.7% respectivement ; ISAAC phase III= 57.7% et 60.2% respectivement, p-value<0.001). L'étude ISAAC phase II a montré que les manifestations d'eczéma sont plus fréquentes chez les enfants âgés de 10 ans (48.9%) et chez les enfants âgés 11 ans selon l'étude ISAAC phase III (54%) (p-value=0.003).

4.3.2. La prévalence des maladies allergiques et leurs symptômes chez les enfants âgés de 9 à 11 ans dans les deux phases d'ISAAC

En ce qui concerne les manifestations durant les 12 derniers mois dans l'étude ISAAC phase II, la rhinite allergique était la manifestation allergique la plus fréquente 44.6%, suivie par l'eczéma (26.7%), l'asthme (22.8%) et l'allergie alimentaire (5.9%). De même, l'étude ISAAC phase III a montré que la rhinite allergique durant les 12 derniers mois était la plus fréquente (41%), mais elle est suivie par l'asthme (24%), l'eczéma (28%) et finalement l'allergie alimentaire (7%). (**Figure 9**)

LA PRÉVALENCE DES MALADIES ALLERGIQUES ET LEURS SYMPTÔMES CHEZ LES ENFANTS ÂGÉS DE 9 À 11 ANS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC

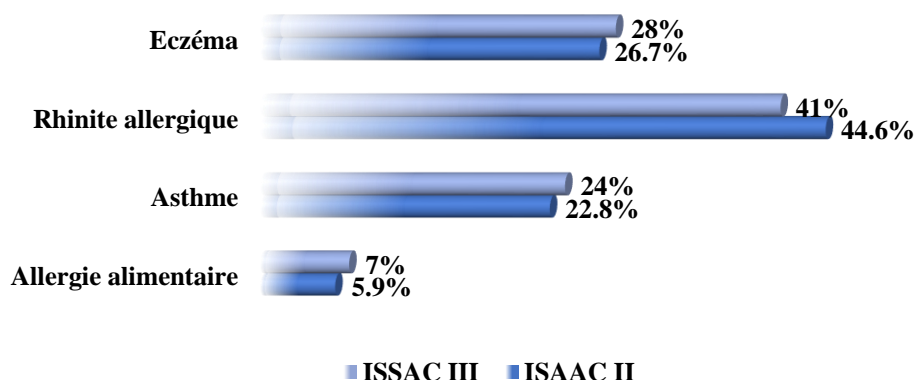


Figure 9: La prévalence des maladies allergiques et leurs symptômes chez les enfants âgés de 9 à 11 ans dans les deux phases d'ISAAC.

4.3.3. Prévalence de consommation alimentaire dans les deux études d'ISAAC

En comparant les deux études, nous avons constaté une augmentation dans la consommation de légumes crus (68,5% dans l'étude ISAAC phase II et 72,7% dans l'étude ISAAC phase III), de légumes cuits (78,3% dans l'étude ISAAC phase II contre 85,4% dans l'étude ISAAC phase III), d'autres fruits (ISAAC phase II= 68,9 % contre 80,7% dans ISAAC phase III), de lait (ISAAC phase II= 82,1% ; ISAAC phase III= 90,6), et une augmentation de la consommation de poisson. Alors que la consommation d'agrumes (~ = 65%) et de la viande rouge (~ = 78%) était stable entre les deux phases d'ISAAC. Une diminution de la consommation de boissons gazeuses a été observée (ISAAC phase II= 48%, ISAAC phase III= 41,2%). La consommation de l'huile végétale a augmenté de 77% à 86,7%, de même pour la consommation de beurre, une augmentation remarquable a été observée de 22,4% à 33,7%. Cependant, la consommation de margarine a considérablement diminué, passant de 14,9% dans l'étude ISAAC phase II à 7,7% dans l'étude ISAAC phase III. En revanche, une augmentation remarquable de la consommation de restauration rapide a été observée entre les deux phases d'ISAAC (**Tableau 21**).

TABLEAU 21: FREQUENCE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.

<i>Alimentation</i>	<i>ISAAC phase II N (%)</i>	<i>ISAAC phase III N (%)</i>
Boissons gazeuses	569 (48%)	493 (41.2%)
Jus de fruits	727 (61.4%)	829 (69.2%)
Végétaux cuit	927 (78.3%)	1024 (85.4%)
Végétaux cru	812 (68.5%)	871 (72.7%)
Agrumes	688 (58.1%)	777 (64.8%)
Autres type de fruits	816 (68.9%)	968 (80.7%)
Viande rouge	930 (78.5%)	949 (79.2%)
Poissons blancs frais	652 (55%)	704 (58.7%)
Autre type de poissons	207 (17.5%)	460 (38.4%)
Poissons panés	472 (39.8%)	441 (36.8%)
Poissons en boîtes	71 (5.9%)	138 (11.6%)
Laitage	972 (82.1%)	1087 (90.6%)
Matières grasses (huile, beurre et margarine)	1096 (92.5%)	1174 (97.9%)
Restauration rapide "Fast food"	53 (5.1%)	399 (34.4%)

4.3.4. Résultats de l'analyse bivariée

L'association entre la consommation alimentaire et les symptômes de maladies allergiques

Des comparaisons utilisant des analyses univariées ont été faites pour étudier l'association entre la consommation alimentaire et les symptômes des maladies allergiques (allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique et eczéma) chez les enfants au cours des 12 derniers mois dans les deux phases ISAAC (**Tableau 22**).

La consommation de légumes cuits (OR= 1.50 [1.29-4.18], p-value= 0.003 ; OR= 0.56 [0.39-0.62], p-value<0.001 respectivement), de poisson pané (OR= 2.04 [1.53-2.71], p-value<0.001; OR= 0.42 [0.21-0.87], p-value=0.001 respectivement) et de boissons gazeuses (OR= 0.28 [0.14-0.82], p-value= 0.001; OR= 0.98 [0.54-0.99], p-value= 0.002 respectivement) ont été significativement associées aux symptômes d'allergies alimentaires au fil du temps. En plus, la consommation de légumes cuits (OR= 0.89 [0.55-0.98], p-value= 0.004 ; OR= 0.32 [0.05-0.78], p-value= 0.001 respectivement) et de la viande rouge (OR= 1.26 [1.07-2.37], p-value= 0.007; OR= 0.08 [0.03 – 0.17], p-value= 0.006 respectivement) ont été associés à l'apparition d'asthme dans les deux études d'ISAAC. Concernant l'apparition des symptômes de rhinite allergique au fil du temps, on cite la consommation d'agrumes (OR= 2.98 [1.60-3.59], p-value= 0.001 ; OR= 2.75 [2.16-2.91], p-value= 0.04 respectivement). Enfin, la consommation de légumes crus (OR= 2.28 [1.44-3.62], p-value<0.001; OR= 1.70 [1.43-2.35], p-value= 0.005) a été associée à l'apparition de symptômes d'eczéma dans deux études d'ISAAC.

En revanche, l'association de la consommation alimentaire avec les symptômes des maladies allergiques variaient à travers entre les deux phases d'ISAAC. Dans l'étude ISAAC phase II, une association significative a été trouvée entre la consommation de poisson blanc (OR= 1.32 [1.26-3.85], p-value<0.001), de poisson en boîte (OR= 3.07 [2.01-6.21], p-value<0.001) et d'autres types de poisson (OR= 2.14 [1.04-5.18], p-value<0.001) avec les symptômes d'allergie alimentaire. De même, la consommation de produits gras (huile, beurre et margarine) (OR= 1.82 [1.73-2.42], p-value=0,004) a été liée à l'apparition des symptômes d'asthme. Les légumes cuits (OR= 2.28 [1.44-3.62], p-value<0.001), les agrumes (OR= 1.73 [1.17-2.55], p-value= 0.003), le lait (OR= 1.9 [1.08-3.32], p-value= 0.001) et les produits gras (huile, beurre et margarine) (OR= 1.72 [1.53-4.82], p-value<0.001) étaient associés à l'apparition des symptômes d'eczéma.

Selon l'étude ISAAC phase III, la consommation de lait (OR= 0.59 [0.17-0.97], p-value= 0.003) était liée à l'apparition des symptômes d'allergie alimentaire. De plus, la consommation de poisson blanc (OR= 0.98 [0.27-0.99], p-value= 0.009) était associée à l'apparition des symptômes d'asthme, alors que, la consommation de restauration rapide (OR= 0.43 [0.20-0.88], p-value= 0.001) était associée au symptôme de rhinite allergique. Enfin, la consommation de la viande rouge (OR= 0.66 [0.04-0.79], p-value= 0.007) et d'autres types de poisson (OR= 0.92 [0.10-0.98], p-value= 0.004) était associée à l'apparition des symptômes d'eczéma.

TABLEAU 22: L'ASSOCIATION ENTRE LES PRODUITS ALIMENTAIRES ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.

Alimentations	Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois		Symptômes d'asthme 12 mois		Symptômes de rhinite allergique 12 mois		Symptômes d'eczéma 12 mois	
	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value
Boissons gazeuses								
ISAAC phase II	0.28[0.14-0.82]	0.001	2.83 [1.72-2.93]	0.591	1.17 [1.15-1.21]	0.882	0.23 [1.01-2.6]	0.994
ISAAC phase III	0.98[0.54-0.99]	0.002	1.04 [1-1.08]	0.593	2 [0.7-5.69]	0.264	1.91 [0.47-7.75]	0.515
Jus de fruits								
ISAAC phase II	2.87[2.72-2.90]	0.356	0.20 [0.14-0.31]	0.203	6.72[4.97-6.78]	0.147	0.14 [0.12-0.45]	0.171
ISAAC phase III	0.69 [0.37-1.29]	0.252	1.04 [1-1.08]	0.485	1.01 [0.28-3.60]	0.607	0.30 [0.05-1.77]	0.213
Végétaux cuit								
ISAAC phase II	1.50[1.29-4.18]	0.003	0.89 [0.55-0.98]	0.004	0.04 [0.01-0.62]	0.962	2.28 [1.44-3.62]	<0.001
ISAAC phase III	0.56[0.39-0.62]	<0.001	0.32 [0.05-0.78]	0.001	1.50 [1.32-1.7]	0.669	1.67 [1.41-1.99]	0.412
Végétaux cru								
ISAAC phase II	2.25[2.24-2.65]	0.118	2.46[1.04-2.60]	0.650	0.34[0.13-0.85]	0.170	2.28[1.44-3.62]	<0.001
ISAAC phase III	0.57[0.29-1.09]	0.088	1.04[1-1.07]	0.763	1.36[0.21-8.55]	0.536	1.70[1.43-1.95]	0.005
Agrumes								
ISAAC phase II	0.59[0.56-0.96]	0.344	2.71[1.99-2.82]	0.606	2.98[1.60-3.59]	0.001	1.73[1.17-2.55]	0.003
ISAAC phase III	0.59[0.32-1.08]	0.085	1.03 [1-1.07]	0.963	2.75[2.16-2.91]	0.040	3.07[2.37-3.99]	0.331
Autres type de fruits								
ISAAC phase II	2.54[2.51-2.68]	0.421	1.37[0.38-1.39]	0.842	2.92[1.06-3.24]	0.570	1.46[1.18-3.31]	0.081
ISAAC phase III	1.5[0.53-4.27]	0.436	1.03[1-1.07]	0.892	1.01[0.08-11.5]	0.704	1.70[1.43-2.03]	0.272
Viande rouge								
ISAAC phase II	4.20[4.15-4.82]	0.512	1.26[1.07-2.37]	0.007	3.97[2.28-4.11]	0.390	2.17[2.12-3.17]	0.538
ISAAC phase III	1.12[0.49-2.54]	0.786	0.08[0.03-0.17]	0.006	0.16[0.14-2.9]	0.770	0.66[0.04-0.79]	0.007
Poissons blancs frais								
ISAAC phase II	1.32[1.26-3.85]	<0.001	0.40[0.01-0.76]	0.982	2.42[1.89-3.52]	0.659	1.64[1.57-1.97]	0.800
ISAAC phase III	0.59[0.32-1.07]	0.082	0.98[0.27-0.99]	0.009	2.17[0.59-8.02]	0.234	1.36[0.23-7.84]	0.730
Autre type de poissons								
ISAAC phase II	2.14[1.04-5.18]	<0.001	0.06[0.02-0.86]	0.282	3.81[2.04-4.30]	0.432	1.77[1.01-1.81]	0.778
ISAAC phase III	0.64[0.34-1.21]	0.175	0.96[0.10-8.58]	0.659	2.66[0.82-8.54]	0.091	0.92[0.10-0.98]	0.004

<i>Alimentations</i>	<i>Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois</i>		<i>Symptômes d'asthme 12 mois</i>		<i>Symptômes de rhinite allergique 12 mois</i>		<i>Symptômes d'eczéma 12 mois</i>	
	<i>OR[95%IC]</i>	<i>P-value</i>	<i>OR[95%IC]</i>	<i>P-value</i>	<i>OR[95%IC]</i>	<i>P-value</i>	<i>OR [95% IC]</i>	<i>P-value</i>
Poissons panés								
<i>ISAAC phase II</i>	2.04[1.53-2.71]	<0.001	0.13[0.02-0.59]	0.961	3.94 [2.97-5.01]	0.413	5.39[4.09-5.66]	0.249
<i>ISAAC phase III</i>	0.42[0.21-0.87]	0.001	0.36 [0.06-2.11]	0.249	1.25 [0.42-3.74]	0.684	0.92[0.26-3.17]	0.899
Poissons en boîtes								
<i>ISAAC phase II</i>	3.07[2.01-6.21]	<0.001	0.24[0.07-0.44]	0.249	2.73[1.17-3.37]	0.098	8.44[8.08-9.87]	0.077
<i>ISAAC phase III</i>	0.67[0.23-1.92]	0.547	0.21[0.02-1.86]	0.127	1.08[0.5-2.33]	0.842	1.68[0.72-3.94]	0.228
Laitage								
<i>ISAAC phase II</i>	5.19[4.14-5.25]	0.554	2.86[1.92-3.23]	0.581	0.21[0.14-0.34]	0.130	1.9[1.08-3.32]	0.001
<i>ISAAC phase III</i>	0.59[0.17-0.97]	0.003	1.03[1-1.07]	0.844	1.5[1.32-1.7]	0.480	1.67[1.41-1.99]	0.412
Matières grasses (huile, beurre et margarine)								
<i>ISAAC phase II</i>	1.32[1.06-1.81]	0.196	1.82 [1.73-2.42]	0.004	0.38[0.22-0.39]	0.550	1.72[1.53-4.82]	<0.001
<i>ISAAC phase III</i>	1.26 [0.49-3.25]	0.619	2.22[0.43-11.4]	0.382	0.63[0.27-1.47]	0.379	0.92[0.41-2.06]	0.647
Restauration rapide "Fast food"								
<i>ISAAC phase II</i>	0.41[0.36-0.50]	0.499	1.99[1.63-2.16]	0.539	2.14[1.80-2.62]	0.543	4.26[1.39-5.71]	0.133
<i>ISAAC phase III</i>	0.54[0.07-4.06]	0.551	0.95[0.92-0.99]	0.591	0.43[0.20-0.88]	0.001	0.78[0.26-2.34]	0.786

OR, Odds ratio ; 95% IC, Intervalle de confiance à 95%. Résultats présentés sous forme d'odds ratio. Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les produits alimentaires et les symptômes des maladies allergiques.

4.3.5. Résultats de l'analyse multivariée

Le **tableau 23** représente les analyses multivariées pour identifier les facteurs associés aux symptômes des maladies allergiques chez les enfants âgés de 9 à 11 ans.

Une association positive existe entre le début des maladies allergiques (allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique et eczéma), et le facteur de temps et l'histoire familiale.

De plus, une association positive est présente entre la consommation de poisson et l'apparition des symptômes d'allergie alimentaire (ORa= 3.7 [3.04-5.92], p-value<0.001). Alors que l'association est négative avec l'apparition de l'asthme (ORa= 0.79 [0.63-0.99], p-value= 0.001) et les symptômes de rhinite allergique (ORa= 0.86 [0.76-0.96], p-value<0.001).

Enfin, une association négative est révélée entre les symptômes d'allergies alimentaires et la consommation de légumes cuits (ORa= 0.12 [0.07-0.86], p-value= 0.002). Cependant, les légumes crus étaient positivement associés aux symptômes de rhinite allergique (ORa= 4.12 [4.04-8.38], p-value= 0.001) et d'eczéma (ORa= 2.32 [1.22-3.31], p-value= 0.001). Enfin, la consommation de la viande rouge (ORa= 0.21 [0.08-0.97], p-value<0.001), d'agrumes (ORa= 0.26 [0.13-0.55], p-value= 0.002) et d'acide gras (ORa= 2.51 [2.16-2.82], p-value<0.001) joue une association inverse avec les maladies allergiques.

TABLEAU 23: LES ANALYSES MULTIVARIEES DES FACTEURS ASSOCIES AVEC LES SYMPTOMES DES MALADIES ALLERGIQUES CHEZ LES ENFANTS AGES DE 9 A 11 ANS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.

<i>Enquête ISAAC phase II (vs ISAAC phase III) Stratification par les variables ci-dessous</i>	<i>ORa [95% IC]</i>	<i>p-value</i>
Facteurs associés aux symptômes d'allergie alimentaire 12 mois^a		
<i>Période</i>	3.65[2.99-7.86]	<0.001
<i>Sexe masculin</i>	0.2[0.01-0.90]	0.001
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	4.36[3.34-8.6]	0.003
<i>Histoire d'eczéma familiale</i>	1.07[0.46-3.76]	0.069
<i>Consommation de poisson</i>	3.70 [3.04-5.92]	<0.001
<i>Consommation de végétaux cuits</i>	0.12 [0.07-0.86]	0.002
Facteurs associés aux symptômes d'asthme 12 mois^b		
<i>Période</i>	2.1[2.16-2.82]	<0.001
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	3.89[2.01-6.62]	0.001
<i>Histoire de rhinite allergique</i>	1.77[0.44-2.16]	0.079
<i>Histoire d'allergie alimentaire</i>	0.99[0.57-2.03]	0.268
<i>Consommation de poisson blanc</i>	0.79[0.63-0.99]	0.001
<i>Consommation de matières grasses (huile, beurre et margarine)</i>	2.51[2.16-2.82]	<0.001
<i>Consommation de fruits</i>	0.84[0.73-5.98]	0.117
Facteurs associés aux symptômes de rhinite allergique 12 mois^c		
<i>Période</i>	4.21 [2.08-8.20]	<0.001
<i>Age de l'enfant</i>	2.31 [0.04-3.99]	0.508
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	3.59 [2.12-4.25]	0.004
<i>Fumée du tabac Durant la grossesse</i>	2.59[2.21-2.99]	<0.001
<i>Consommation de poisson</i>	0.86 [0.76-0.96]	<0.001
<i>Consommation de végétaux crus</i>	4.12 [4.04-8.38]	0.001
<i>Consommation de fruits</i>	1.59 [0.18-3.20]	0.232
Facteurs associés aux symptômes d'eczéma 12 mois^d		
<i>Période</i>	1.69[1.20-2.31]	<0.001
<i>Histoire d'allergie familiale</i>	3.58 [1.41-4.05]	0.001
<i>Consommation de végétaux crus</i>	2.32[1.22-3.31]	0.001
<i>Consommation d'agrumes</i>	0.26 [0.13-0.55]	0.002
<i>Consommation de boissons gazeuses</i>	0.79 [0.31-0.89]	0.106
<i>Consommation de viande rouge</i>	0.21 [0.08-0.97]	<0.001

ORa, Odds Ratio ajusté ; IC, Intervalle de confiance

Toutes ces analyses multivariées ont inclus toutes les variables liées à l'alimentation et les facteurs confondants qui ont une valeur de $p \leq 0,20$ dans l'analyse bivariée, en ajustant de même sur le sexe.

La méthode de sélection des variables qui a été privilégiée ici est la méthode pas-à-pas descendante (Backward) La catégorie de référence est l'absence du facteur étudié.

^a Tableau de classification: Pourcentage global 80%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.322 Test de Hosmer-Lemeshow 0.963.

^b Tableau de classification: Pourcentage global 84.2%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.349, Test de Hosmer-Lemeshow 0.228.

^c Tableau de classification: Pourcentage global 82.6%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.362, Test de Hosmer-Lemeshow 0.455.

^d Tableau de classification: Pourcentage global 79.2%, Test de spécification du modèle <0.001, R-deux de Nagelkerke 0.331, Test de Hosmer-Lemeshow 0.3

Chapitre 5 : DISCUSSION GÉNÉRALE

Chapitre 5 : Discussion générale

5.1. Étude libanaise

Cette étude est la première du genre au Liban ayant l'objectif primaire d'évaluer l'association des symptômes d'asthme, de rhinite allergique, et d'eczéma avec les habitudes alimentaires chez les enfants âgés de 8 à 12 ans dans les écoles publiques de Beyrouth et du Mont-Liban. Cette étude réalisée sur 3104 enfants a montré une association significative entre certains produits alimentaires et les symptômes des maladies allergiques survenus durant les 12 derniers mois.

5.1.1. Prévalence des symptômes des maladies allergiques

D'après cette étude, nous avons pu déterminer la prévalence des symptômes évocateurs d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois. Ainsi, nos résultats (7.8% symptômes d'asthme, 11.4% symptômes de rhinite allergique et 4.1% symptômes d'eczéma) semblent similaires aux résultats de l'étude ISAAC III publiée en 2013. Cette dernière a montré que la Méditerranée Orientale, dont le Liban appartient, était parmi les régions qui présentaient la prévalence la plus faible des symptômes d'asthme (<10%), de rhinite allergique (10% - 13%) et d'eczéma (<5%) (Mallol et al., 2013). En comparaison avec les données d'une étude réalisée au Liban par Ramadan et al. en 1999, nous constatons que les prévalences au Liban sont en déclin (*Ramadan et al., 1999*). Concernant l'atopie personnelle, nos résultats sont consistants avec l'étude de Pols et al. qui a montré une association positive significative entre l'histoire d'allergie personnelle et le risque d'avoir d'autres maladies allergiques (Pols et al., 2015).

5.1.2. Les facteurs sociodémographiques et socio-économiques

Cette étude a pu montrer que le sexe masculin, facteur de risque bien connu selon la littérature (*Waked & Salameh, 2008*), était associé à une augmentation des symptômes d'asthme durant les 12 derniers mois (analyse multivariée). Cette association a été documentée par la plupart des études (*Salameh et al., 2015 ; Mirna Waked & Salameh, 2008*). Contrairement à nos résultats qui n'ont montré aucune association, certaines études épidémiologiques suggèrent que le bas revenu mensuel familial était positivement associé avec les symptômes de rhinite allergique (analyse bivariée) (*Lee et al., 2016*). Cependant, aucun autre indicateur sociodémographique n'a été associé avec les symptômes d'eczéma, ce qui est en accord avec une étude réalisée en 2008 par Waked et Salameh (*Waked & Salameh, 2008*). Contrairement à nos résultats qui n'ont montré aucune association, certaines études épidémiologiques

suggèrent que la région de résidence (*Lee et al., 2016 ; Salameh et al., 2015 ; Waked & Salameh, 2008*) ainsi que la taille de la fratrie (*Strachan et al., 2015*) influencent le développement d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma.

5.1.3. La période de la petite enfance et les antécédents médicaux

Nos résultats rejoignent ceux de Waked et Salameh, dans l'étude épidémiologique sur les facteurs de risque des maladies allergiques, qui a noté que l'histoire d'allergie familiale, le reflux gastro-oesophagien et les otites récurrentes étaient positivement associés aux maladies allergiques (*Waked & Salameh, 2008*). Par ailleurs, nos résultats sont en concordance avec les conclusions d'autres études sur les facteurs de la petite enfance retrouvés associés aux maladies allergiques, particulièrement la prématurité (*Gonçalves et al., 2016*) et les complications respiratoires postnatales (*Castro-Rodriguez et al., 2016*). En plus, similaire à nos résultats, Ceran et al. ont montré que les angines à répétition diminuent le risque d'asthme tout en stimulant les cellules T auxiliaires type 1 de la réponse immunitaire (*Ceran et al., 2004*). Selon l'analyse bivariée dans notre étude, la vaccination s'est révélée protectrice par rapport aux symptômes de rhinite allergique durant les 12 derniers mois. Cependant, Rottem et al. n'ont pas pu mettre en évidence une association entre la vaccination et ces derniers (*Rottem & Shoenfeld, 2004*).

5.1.4. Les facteurs environnementaux

Notre étude suggère l'existence d'une association entre la pollution extérieure, l'exposition aux allergènes majeurs (moisissures, humidité, acariens) et au tabagisme passif, et les symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma. Ces résultats sont en cohérence avec ceux d'autres études (*Crinnion, 2012 ; Montefort et al., 2012 ; Salameh et al., 2015 ; Singh et al., 2018 ; Mirna Waked & Salameh, 2008 ; Wang et al., 2016 ; G. Weinmayr et al., 2013*). En ce qui concerne l'exposition aux produits combustibles, nos résultats n'ont montré aucune différence significative alors que Wong et al. a constaté une association positive de cette dernière avec l'asthme (*Wong et al., 2013*).

5.1.5. L'allaitement et l'introduction d'aliments solides

L'allaitement est aujourd'hui fortement conseillé jusqu'à 6 mois par l'OMS (*Castan et al., 2016*). Le rôle bénéfique de l'allaitement maternel dans la prévention de l'allergie reste encore débattu et fait l'objet de nombreuses études controversées. Selon nos données, nous n'avons pas pu conclure une association significative entre l'allaitement et les symptômes des maladies allergiques. Cependant, nos données fournissent des preuves allant à l'encontre du rôle

bénéfique d'introduction précoce d'aliments solides dans l'asthme, ce qui est comparable à l'étude de Julia et al. (*Julia et al., 2015*) ; alors qu'aucune association ne s'est avérée significative par rapport aux symptômes de rhinite allergique et d'eczéma. Turati et al. ainsi que Nwaru et al. ont montré que le sevrage, défini comme l'introduction précoce d'aliments solides, était inversement proportionnel au risque de dermatite atopique, confirmant le rôle bénéfique du sevrage précoce dans cette dernière (*Nwaru et al., 2013; Turati et al., 2016*). De même, une méta-analyse réalisée en 2008 comptant 28 études concluait un manque de preuve en faveur de l'effet protecteur de l'allaitement maternel exclusif d'au moins 3 mois sur le développement de la dermatite atopique, ce qui est en concordance avec nos résultats (*Yang et al., 2009*). De plus, d'autres études ont rapporté que l'allaitement maternel ainsi que l'augmentation de sa durée diminuaient le risque des maladies allergiques (*Ehlayel & Bener, 2008; Hendaus et al., 2016; Lodge et al., 2015*). Cette discordance peut être due au biais de classification non différentiel de l'exposition et de la maladie induite par l'auto-évaluation (évaluation subjective par les parents), ou bien au biais de mémorisation, des problèmes de compréhension des questions, et une sur- ou sous-évaluation des symptômes respiratoires, ou bien au biais de non réponse sur les questions relatives à ces facteurs qui, en effet, sous-estiment la relation entre l'exposition et la maladie.

5.1.6. La consommation des végétaux et des fruits

Tout d'abord, cette étude révèle que la consommation de végétaux crus et de cornichons, durant les 12 derniers mois, était négativement associée avec les symptômes d'asthme ; de même pour la consommation de végétaux cuits (analyse multivariée). En outre, le jus de légumes s'est révélé être un facteur de risque important dans la survenue des symptômes de rhinite allergique durant les 12 derniers mois. Ces résultats controversés sont cohérents avec certaines études. En effet, les fruits et les légumes sont de riches sources de vitamines antioxydantes, censés de réduire l'inflammation des voies aériennes (*Chatzi et al., 2007*). En outre, Labuschagne et al. (*Labuschagne & Niekerk, 2016*), en évaluant l'impact des antioxydants sur les maladies allergiques, ont posé deux hypothèses : la première propose que l'augmentation de la prévalence des maladies allergiques est une conséquence de la baisse de l'apport alimentaire en antioxydants, alors que la seconde hypothèse propose que leur augmentation est une conséquence de l'apport accru d'antioxydants. Des études observationnelles in-vitro montrent que certains aliments riches en antioxydants suppriment la sécrétion de la cytokine interféron- γ de type 1, en bloquant la différenciation des cellules T auxiliaires type 1 et en favorisant la différenciation des cellules T auxiliaires type 2 ; ceci induit une augmentation du risque d'asthme et d'autres maladies allergiques (*Murr et al.,*

2005). Par contre, pour la consommation accrue des antioxydants, des études suggèrent l'existence d'association bénéfique par rapport aux maladies allergiques (*Kolarzyk et al., 2015 ; Patel et al., 2009*).

La consommation de jus de fruits frais joue un rôle protecteur par rapport aux symptômes d'asthme et de rhinite allergique (analyse multivariée) durant les 12 derniers mois, ceci est concordant avec beaucoup d'études antérieures (*Cepeda et al., 2015 ; Garcia-Larsen et al., 2016*). En revanche, dans notre étude, aucune association n'a été trouvée avec les symptômes d'eczéma; Ceci n'est pas concordant avec d'autres études (*Cepeda et al., 2015; Garcia-Larsen et al., 2016*). Il faut noter que l'association de la consommation de fruits avec les maladies allergiques n'était pas forte, ressemblant ainsi à l'étude de Willers et al. (*Willers et al., 2011*). Ce dernier réclamait la présence des études qui n'ont pas pu montrer une relation entre la consommation de fruits et les maladies allergiques ainsi que d'autres études qui ont pu établi un lien avec des types spécifiques de fruits, en particulier les fruits riches en vitamine C (*Arvaniti et al., 2011; Tabak et al., 2006*). En fait, selon la phase III de la grande étude épidémiologique internationale ISAAC, la consommation de 3 fruits par semaine s'est révélée jouer un rôle protecteur sur le développement d'asthme chez les enfants et les adolescents. En revanche, aucune association n'a été trouvée avec les symptômes d'eczéma ceci n'est pas concordant avec d'autres études qui ont mis en évidence l'effet protecteur de fruits sur la dermatite atopique. (*Cepeda et al., 2015 ; Garcia-Larsen et al., 2016*).

5.1.7. La consommation des féculents, des noix et des épices

Une étude réalisée par Han et al. (*Han et al. 2015*) a montré une association inverse entre la consommation de grains et l'asthme chez les enfants en Porto Rico. En effet, ces résultats sont en accord avec ceux de notre étude.

Par ailleurs, la consommation de noix, d'épices, de céréales, de pommes de terre, de riz et de pâtes chez les enfants de cette étude n'a démontré aucune relation avec les maladies allergiques. Cependant, ces aliments font partie du régime méditerranéen (*Cepeda et al., 2015 ; Tamay et al., 2014*) et particulièrement de la cuisine libanaise. Dans ce cas, le manque d'association peut être expliqué par le fait que les enfants atopiques et non atopiques de notre échantillon partagent des habitudes alimentaires similaires.

5.1.8. La consommation du poulet, des poissons et de la viande rouge

L'adhérence à une alimentation riche en oméga 3 protège contre le développement de l'asthme et des maladies allergiques. L'oméga 3 est un acide aminé polyinsaturé, connu pour ses effets

Discussion anti-inflammatoires, et présent surtout dans les poissons, les fruits de mer, et récemment trouvé en supplément dans le beurre (*Saadeh et al., 2015*). La consommation des poissons chez les enfants au Liban, a été inversement associée aux symptômes d'asthme et d'eczéma durant les 12 derniers mois, ce qui est en accord avec plusieurs études suggérant l'association inverse de l'oméga 3 avec l'asthme chez l'enfant, et ayant montré l'effet bénéfique de la consommation des poissons sur ce dernier (*Saadeh et al., 2015 ; Yang et al., 2013*).

De même, notre étude suggère l'existence d'une association négative entre la consommation modérée du poulet et le développement des symptômes d'asthme durant les 12 derniers mois, ce qui est comparable à beaucoup d'études (*Berthon & Wood, 2015 ; Rice et al., 2015*).

En outre, la consommation de la viande rouge et des viandes traitées, constituants importants du régime occidental (*Nagel et al., 2010*) et sources majeures d'acides gras saturés (*Miyake et al., 2011*), été associée avec les symptômes d'eczéma durant les 12 derniers mois.

5.1.9. La consommation des œufs, du lait et de ses dérivés

Les produits laitiers sont classifiés parmi les aliments du régime occidental (*Han et al., 2015 ; Julia et al., 2015*). Une association négative entre la consommation des produits laitiers et les symptômes d'asthme est consistante avec d'autres études qui ont apporté des preuves concernant leur association négative avec les acides gras saturés provenant du lait et des produits laitiers (*Arvaniti et al., 2010 ; Willers et al., 2011*). En effet, une étude réalisée en 2015 par Lee et al., a montré qu'un apport faible en vitamine A peut augmenter le stress oxydatif et donc le risque d'asthme (*Lee et al., 2015*). Par conséquent, cela pourra expliquer le rôle protecteur des œufs et du lait sur l'asthme chez les enfants au Liban.

5.1.10. La consommation du sucre et des produits sucrés

Il a été suggéré que les acides polyinsaturés (PUFA) - oméga 6, y compris l'acide arachidonique trouvé dans le sucre et les produits sucrés (*Miyake et al., 2011*), détruisent la réaction immunitaire et contribuent au développement des maladies atopiques (*Kim et al., 2016*).

Dans une étude réalisée en 2016, Kim et Al. ont relié la consommation des produits sucrés à une augmentation de la prévalence de rhinite allergique (*Kim et al., 2016*). De même, Suárez-Varela et Al., ont démontré qu'une alimentation riche en PUFA oméga 6 augmente le risque de dermatite atopique chez les enfants (*Suárez-Varela et al., 2010*). A ce propos, ces données concordent avec nos résultats qui montrent que le miel et le chocolat chaud étaient positivement associés aux symptômes de rhinite allergique. De plus, notre étude met en relief

l'association positive du sucre de table avec les symptômes d'eczéma durant les 12 derniers mois. Au contraire, un résultat inattendu a été trouvé dans cette étude. Il s'agit de l'association négative entre la confiserie et les desserts et les symptômes d'asthme durant les 12 derniers mois. Ce résultat est consistant avec les données de Tamay et al., qui ont rapporté l'effet protecteur de la confiserie et du chocolat sur la rhinite allergique actuelle, tout en expliquant que le cacao est un aliment relativement riche en antioxydant puissant, le polyphénol, influençant ainsi sur le système immunitaire (*Tamay et al., 2014*).

5.1.11. La consommation des matières grasses, du fast-food et du sel de table

L'huile d'olive est définie comme étant un important composant du régime méditerranéen, un antioxydant, une source de vitamine E et un aliment riche en acide gras et oméga 3 (*Tamay et al., 2014*). Selon l'étude d'Arvaniti et al., l'huile d'olive constitue un facteur protecteur de l'asthme et de la rhinite allergique (*Arvaniti et al., 2010*) ; ceci est similaire à notre résultat obtenu reliant la consommation de l'huile d'olive avec les symptômes de rhinite allergique survenus durant les 12 derniers mois.

Quant à la consommation du beurre, de la margarine, de l'huile végétale, des frites et du fast-food, aucune relation significative avec les symptômes des maladies allergiques n'a été démontrée dans notre étude. Cela n'est pas comparable à la littérature selon laquelle ces aliments étaient considérés en faveur d'un régime occidental, augmentant ainsi le risque des maladies allergiques (*Ellwood et al., 2013*). Au contraire, les auteurs d'une étude explorant l'impact de la consommation de certains types de nourriture sur les maladies allergiques, ont mis en évidence un lien entre le risque de développer un asthme, une rhinite allergique ou un eczéma sévère et le fait de se nourrir au moins 3 fois par semaine du fast-food. En effet, aux États Unis par exemple, les études montrent toujours une prévalence importante d'asthme sévère dans la population afro-américaine. Vu de loin, il existe certains clichés, comme le faible niveau économique de ces populations ainsi qu'une fréquentation accrue du fast-food (*Ellwood et al., 2013*). En ce qui concerne la consommation de mayonnaise, une relation inverse avec les symptômes d'asthme a été identifiée. Ce résultat imprévu peut être expliqué par le fait que la mayonnaise contient de l'huile d'olive ainsi que des œufs qui ont un effet protecteur sur les maladies allergiques (*Giacintucci et al., 2016*).

La consommation du sel de table, était considérée comme un facteur de risque des symptômes d'asthme et de rhinite allergique durant les 12 derniers mois, ce qui est comparable aux résultats d'autres études (*Myles 2014; Willers et al. 2011*).

5.1.12. La consommation des boissons

Dans cette étude, la consommation des boissons gazeuses, de caféine et du thé n'a pas fait l'objet d'une attention particulière en tant que facteur de risque associé aux symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois. En général, la caféine et le thé sont riches en antioxydants (*Gülçin, 2012*). Welsh et Al. ont suggéré l'existence d'un effet protecteur de la caféine sur l'asthme (*Welsh et al., 2010*). En plus, d'autres études ont affirmé que le thé vert peut induire l'asthme (*Kawano et al., 2009 ; Shirai et al., 2003*). En outre, les boissons gazeuses constituent l'un des composantes du régime occidental, et un facteur déclencheur des maladies allergiques d'après ISAAC phase II (*Nagel et al., 2010*).

5.1.13. La consommation de suppléments de vitamines

La présente étude suggère que la supplémentation en vitamine D augmente le risque d'asthme chez les enfants (analyse multivariée). En revanche, beaucoup d'études ont confirmé l'efficacité de la vitamine D dans la prévention des maladies allergiques surtout l'asthme (*Bunyavanich et al., 2016; Erkkola et al., 2009; Rajabbik et al., 2014 ; Bantz et al., 2015*). Ces résultats inattendus semblent être contradictoires, bien que ceux-ci puissent être biaisés.

D'un point de vue scientifique, la vitamine D agit sur l'immunité innée, l'immunité acquise et plus spécifiquement augmente la production d'interleukine-10, réduisant ainsi l'inflammation cutanée (*Adams & Hewison, 2008*). De plus, l'association inverse d'autres vitamines (vitamines A, C et E) avec les symptômes d'asthme était conforme aux résultats d'autres études (*Han et al., 2013; Han et al., 2015*).

5.1.14 Limitations et points forts

Comme toute enquête épidémiologique, notre étude comporte plusieurs limites. Il s'agissait d'une étude observationnelle descriptive transversale, qui pose un problème de temporalité de l'association entre cause et effet. Un biais de sélection est encore possible à cause du refus de certains étudiants de participer à l'étude, surtout qu'il ne nous a pas été possible d'évaluer le profil des non-répondants. En outre, des biais de classification non différentiel peuvent être présents puisque l'étude repose sur des informations auto-évaluées à la fois sur les symptômes et sur l'exposition, en raison du manque de temps et de financement d'utiliser des méthodes objectives pour mesurer l'exposition (par exemple les marqueurs biologiques) et l'absence d'une évaluation objective des symptômes et du diagnostic.

De plus, les associations trouvées entre les facteurs de risque et les symptômes des maladies allergiques pourraient résulter de biais différentiel d'information où les sujets symptomatiques

pourraient surestimer leur exposition à ces facteurs. En effet, les informations ont été obtenues par les parents des enfants qui peuvent être soumis à un biais de mémorisation. (*Salameh et al., 2015*).

Dans le cadre de l'asthme et des maladies allergiques qui sont des maladies multifactorielles, d'autres facteurs confondants n'ont pas été pris en compte dans l'étude. Nous citons : l'alimentation durant la période pré- et post-natale (*Bunyavanich et al., 2014*), les facteurs reliés à la mère autre que l'alimentation, comme le tabagisme prénatal (*Zacharasiewicz, 2016*), la consommation d'alcool (*Shaheen et al., 2014*). D'où, ceci peut affecter la validité interne des résultats. Un autre facteur influençant la validité interne est le biais de non réponse sur plusieurs questions, probablement à cause de la longueur du questionnaire. D'où une sous- ou surestimation de l'effet de l'exposition sur la maladie peut être mise en relief.

Ainsi, cette étude s'est déroulée dans les écoles publiques de Beyrouth et du Mont-Liban seulement, et sur une tranche d'âge spécifique (8 à 12 ans), ce qui ne nous permet pas de généraliser nos résultats à toute la population infantile du Liban. Par conséquent, cela affecte la validité externe de notre étude.

Cependant cette étude présente des points forts relatifs au taux de réponse trop élevé, de la taille d'échantillon remarquable (3104 enfants inclus dans l'analyse parmi 5513 enfants recrutés), de la cohérence des résultats obtenus avec d'autres études utilisant des méthodes d'évaluation subjective et objective de l'exposition des enfants, de la multitude des facteurs de risque évalués et de l'évaluation des symptômes des maladies allergiques. Les informations recueillies sur les symptômes des maladies incluent des éléments standardisés issus du questionnaire validé (ISAAC) qui a été utilisé dans des études épidémiologiques réalisées dans la population Libanaise (*Ramadan et al., 1999 ; Waked & Salameh, 2008*) et à l'étranger (*Braithwaite et al., 2014 ; Saadeh et al., 2015*). De même, l'évaluation des maladies allergiques, dans cette étude, n'a pas été exécutée en fonction des maladies rapportées subjectivement par les parents, mais plutôt en fonction des symptômes. Cette méthode a été validée par ISAAC, afin de diminuer le risque d'avoir un biais différentiel.

5.2. Étude française

Cette étude a pour objectif primaire de répéter l'enquête de phase I dans la même zone géographique afin d'examiner les tendances dans le temps concernant la prévalence des maladies allergiques (allergie alimentaire, asthme, rhinite allergique et eczéma) chez les enfants de 9 à 11 ans. Cette étude réalisée sur 1 199 enfants a montré qu'une alimentation pourrait être associée à la réduction de la menace de symptômes des maladies allergiques.

5.2.1. Prévalence des symptômes des maladies allergiques

Similaire à d'autres études épidémiologiques, cette étude révèle une forte prévalence des symptômes évocateurs d'allergie alimentaire (*Branum et al., 2009 ; Longo et al., 2013*), en effet une comparaison faite entre deux études a montré une augmentation d'allergie alimentaire des enfants aux États-Unis (US) de 4% en 2007 (*Branum et al., 2009*), à 8% en 2011 dans une autre enquête sur les enfants américains (*Gupta et al., 2011*). En plus Nwaru et Al. montrent que les allergies alimentaires affectent jusqu'à 5,9% des enfants en Europe (*Nwaru et al., 2014*).

De même, une augmentation dans la prévalence d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma chez les enfants au cours des 12 derniers mois a été remarqué. En ce qui concerne la prévalence d'asthme et de rhinite allergique, les résultats de cette étude étaient presque similaires à ceux de Fernandes et al. en 2017 (*Fernandes et al., 2017*). Les résultats ont montré une augmentation significative de la prévalence des symptômes de maladies allergiques par rapport à ISAAC phase II d'on 6,7% des enfants ont souffert des symptômes d'asthme et 13% de rhinite allergique et d'eczéma (*Christiansen et al., 2016*). En plus, une étude menée par Saadeh et al. a montré que la prévalence des enfants qui ont présenté des symptômes d'asthme était de 8,9% en 2000-2001 (*Saade et al., 2015*). Cette augmentation à travers les phases d'ISAAC, peut-être une interaction entre les facteurs génétiques et l'exposition aux différents facteurs environnementaux : y compris le statut socio-économique, l'exposition aux allergènes, le tabagisme passif, les habitudes alimentaires et l'exposition précoce aux infections (*Taylor-Black et al., 2012 ; Drever et al., 2010*).

Le taux d'allergie alimentaire spécifique pour la consommation de fruits, de légumes et d'autres aliments est de 1.4% avec un taux de 1.7% pour la consommation de lait et d'arachide, 1.3% pour la consommation de blanc d'œuf et de fruits secs, 0.5% pour la consommation de poisson et 0.8% pour la consommation de crustacés. En fait, Lomidze et al. en 2015, a montré que la prévalence d'allergie alimentaire varie de 1.2% à 17% pour le lait, de 0.2% à 7% pour les œufs et de 0% à 2% pour les arachides et le poisson pour les populations

Discussion

en Europe et en Amérique (*Lomidze et al. 2015*). Cependant, nous avons trouvé une prévalence significativement moins élevée de l'allergie aux arachides, aux fruits, au poisson et au lait par rapport à d'autres études (*Graif et al. 2012 ; Taylor-Black et al. 2012*) Cela peut être dû à des différences ethniques, culturelles, socio-économiques et aux taux des immunoglobulines E (IgE) entre les populations (*Taylor-Black et al. 2012 ; Maloney et al. 2016*).

5.2.2. Prévalence des enfants multi-allergiques

En accord avec des études précédentes, nous avons constaté que bon nombre d'enfants sont multi-allergiques. Les résultats obtenus sont plus élevés par rapport à des études antérieures, cette différence peut être due à la diminution des maladies allergiques avec l'âge (*Rönmark et al. 2016*). Par ailleurs, une étude cohorte menée sur les enfants européens a montré que l'eczéma, est le premier signe clinique de la marche atopique, et ceux développent souvent d'autres maladies allergiques, dont l'allergie alimentaire (*Roduit et al. 2017*), l'asthme et la rhinite allergique (*Martin et al. 2015*).

En outre, diverses études ont démontré que l'allergie alimentaire et l'allergie respiratoire sont deux maladies fréquemment associées et avec une prévalence croissante (*Wang et al. 2005, Zicari et al. 2012*). En fait, de nombreuses études épidémiologiques suggèrent que la consommation et l'introduction de certains types d'aliments au cours du premier trimestre de la vie, comme les acides gras, agissent comme des précurseurs pro-inflammatoires majeurs et peuvent être impliqués dans le développement accru des IgE-maladies allergiques médiées telles que l'asthme et la rhinite allergique (*Vegaa et al. 2016 ; Lumia et al. 2014*).

Wang en 2005 a montré que jusqu'à 45% des enfants asthmatiques sont sensibles au certain type d'aliment (*Wang et al. 2005*). En plus Graif en 2012 a clarifié, une association entre l'allergie alimentaire et l'eczéma (OR=3.2, 95% IC=2.4-4.3) (*Graif et al. 2012*). En fait, une vaste étude menée sur la population américaine a révélé que la prévalence et la gravité du problème d'eczéma sont associées à la prévalence et à la gravité de l'allergie alimentaire (*Silverberg et al. 2013*). De plus, d'autres études ont confirmé que toutes les allergies sont liées à des antécédents d'allergie familiale, cette relation peut être présente puisque l'allergie est induite par la sécrétion d'IgE qui peut être héréditaire (*Batlles Garrido et al. 2010 ; Shaker, 2014*).

5.2.3. Les facteurs sociodémographiques et socio-économiques

Dans un résultat similaire à notre étude, de nombreuses études épidémiologiques ont révélé une association entre le sexe masculin et l'augmentation des symptômes d'allergie alimentaire (analyse multivariée) (*Baudry et al. 2017 ; Gupta et al. 2016*). En plus, les antécédents d'allergie familiale sont associés avec les symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma (analyse multivariée), en effet, cette relation peut être causée par des récepteurs IgE spécifiques dans l'alimentation. Effectivement, de nombreuses études ont fourni des preuves solides que la susceptibilité génétique détermine le trait complexe des allergies alimentaires IgE (*Lumia et al. 2014 ; Sarinho et al. 2017*).

5.2.2. La relation entre l'alimentation et les maladies allergiques

Une étude menée en 2018 par Al-Tamemi a montré que le blanc d'œuf, le lait, le poisson, les arachides et les fruits sont responsables de plusieurs manifestations allergiques (*Al-Tamemi et al. 2018*) et selon une étude menée par l'OMS les signes les plus courants sont l'urticaire, l'œdème de Quincke, le vomissement et la diarrhée et la sensation d'étouffement, ces résultats sont similaires avec notre étude et peut être dû à l'augmentation du taux d'IgE spécifiques pour les allergènes alimentaires (*WHO, 2007-2014*).

Notre étude a identifié une augmentation de la consommation de fruits, de légumes, de la viande, du poisson et de lait, avec diminution de la consommation de restauration rapide et de boissons gazeuses. Nos résultats sont similaires à de nombreuses études qui utilisent le questionnaire FFQ pour évaluer le comportement alimentaire des enfants et qui ont révélé une augmentation de la consommation de légumes, de fruits, de poisson et de lait (*Tanner et al., 2018 ; Baudry et al., 2017*). De plus, Baudry a identifié une diminution de la consommation de boissons gazeuses dans la population française (*Baudry et al., 2017*). Concernant la diminution de la consommation de restauration rapide et la prise alimentaire à la cantine, ces résultats contradictoires avec d'autres études peuvent être biaisés (*Baudry et al., 2017 ; Savage et al., 2015*).

5.2.3. La consommation des végétaux et des fruits

Tout d'abord, cette étude révèle que la consommation de végétaux cuit durant les 12 derniers mois joue un rôle protecteur contre les allergies alimentaires et l'asthme, en effet, les légumes sont parmi les principales sources d'antioxydants dans le monde occidental et peut réduire le risque de maladies allergiques en protégeant contre les lésions tissulaires oxydatives (*Saadeh et al., 2015*). Cependant, d'autres études ont montré que les légumes peuvent également être un

facteur de risque (*Baudry et al., 2017 ; Sarhino et al., 2017*). Ces résultats contradictoires peuvent s'expliquer par la perte de l'effet allergique des plantes, due à une réaction croisée avec les allergènes polliniques sensibilisés après la cuisson.

Alors que la consommation des agrumes et des végétaux crus s'est révélé être facteur de risque dans la survenue des symptômes de rhinite allergique et d'eczéma progressivement. En revanche, de nombreuses études ont confirmé l'efficacité des crudités dans la prévention des maladies allergiques (*Savage et al., 2015 ; Salameh et al., 2015*). Tandis que d'autres études observationnelles montrent que certains aliments riches en antioxydants favorisent la différenciation des cellules T auxiliaires type 2 ; ceci cause une augmentation du risque de maladies allergiques (*Murr et al., 2005*). Ce résultat inattendu semble contradictoire, bien que ces études puissent être biaisées.

5.2.4. La consommation de produit laitiers, des poissons et de la viande rouge

L'analyse dans notre étude suggère l'existence d'une association positive avec la consommation du lait et du poisson et la présence des symptômes d'allergie alimentaire, ce résultat est similaire avec plusieurs études confirmant que la consommation de ces aliments est parmi les principales causes de l'allergie alimentaire et de l'asphyxie chez les enfants (*Baudry et al., 2017 ; Rosenlund et al., 2012 ; Pouessel et al., 2018*). Par contre, une association négative est présente entre la consommation de poisson, et le développement des symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma ce qui est compatible avec plusieurs études suggérant l'association inverse des oméga 3, présents dans les poissons et les fruits de mer, tout en montrant l'effet bénéfique de la consommation de poisson sur ces derniers (*Saadeh et al., 2015*).

En outre, la consommation de la viande rouge joue un rôle protecteur contre l'apparition des symptômes d'eczéma ; en effet, la viande est parmi les principales sources d'antioxydants dans le monde occidental, et l'apport d'antioxydants peut réduire le risque des maladies allergiques en protégeant contre les lésions tissulaires oxydatives (*Saadeh et al., 2015*).

5.2.5. La consommation des matières grasses, du fast-food et des boissons gazeuses

Aucune association n'a été trouvée dans cette étude avec la consommation de matières grasses (huiles, beurres et margarines) contrairement à l'étude menée par Saadeh qui a montré un lien entre la consommation de beurre et de margarine avec l'apparition des symptômes d'asthme au cours des 12 derniers mois (*Saadeh et al., 2015*).

Quant à la consommation du fast-food, cette étude révèle un rôle protecteur contre l'apparition des symptômes de rhinite allergique, cela n'est pas comparable à la littérature qui a considéré que la consommation de fast-food développe l'apparition des maladies allergique (*Ellwood et al., 2013*).

La consommation de boissons gazeuses est un facteur déclencheur des maladies allergiques d'après ISAAC phase II (*Nagel et al., 2010*) au contraire à notre étude qui a considéré que les boissons gazeuses jouent un rôle protecteur contre l'apparition des symptômes d'allergie alimentaire ces résultat peut être biaisé.

5.2.6. Limitations et points forts

Cette étude présente plusieurs limites puisqu'elle s'agissait d'une étude observationnelle descriptive transversale, qui pose un problème de temporalité de l'association entre cause et effet. En effet, les comportements alimentaires chez les enfants allergiques sont mal décrits. Les enfants ne consommeront pas plus un certain type d'aliment une fois qu'ils y sont allergiques. Pour cette raison, ces résultats rétrospectifs doivent être confirmés par des études prospectives et / ou des essais cliniques. En outre, cette étude est basée sur des informations auto déclarées, sans avoir accès à des méthodes objectives pour mesurer l'exposition (par exemple marqueurs biologiques, mesures de sensibilisation) ni à une évaluation objective des symptômes et du diagnostic (allergie alimentaire confirmée par un médecin), cela peut conduire à un biais d'information non différentiel, qui sous-estimerait par la suite les vraies associations.

En plus, un biais d'information différentiel est présent où les sujets symptomatiques pourraient surestimer leur exposition à ces facteurs. En effet, les informations ont été obtenues par les parents des enfants qui peuvent être soumis à un biais de mémorisation (*Gupta et al., 2016*). D'où, ceci peut affecter la validité interne des résultats.

L'utilisation du FFQ dans cette étude pour évaluer l'alimentation et les maladies allergiques peut être une source de biais d'information. La FFQ ne contient pas tous les aliments consommés par les enfants, principalement la consommation d'acides gras, qui pourraient être impliqués dans l'augmentation du développement des maladies allergiques (*Graif et al., 2012 ; Shaker 2014*).

Dans le cadre des maladies allergiques qui sont des maladies multifactorielles, d'autres facteurs confondants n'ont pas été pris en compte dans l'étude. Nous citons : l'alimentation durant la période pré- et post-natale (*Bunyavanich et al., 2014*), les facteurs reliés à la mère

autre que l'alimentation, comme la consommation d'alcool (*Shaheen et al., 2014*) ainsi que le statut d'activité physique des enfants.

Cette étude présente des points forts relatifs à la taille d'échantillon remarquable, basée sur la population française, et l'évaluation détaillée des maladies allergiques, y compris des informations sur la sensibilisation atopique chez un grand nombre d'enfants âgés de 9 à 11 ans, cette évaluation n'a pas été exécutée en fonction des maladies rapportées subjectivement par les parents, mais plutôt en fonction des symptômes. Cette méthode a été utilisée afin de diminuer le risque d'avoir un biais différentiel.

5.3. Étude de comparaison

Cette étude a pour objectif primaire de comparer la variation des maladies allergiques et des habitudes alimentaires chez les enfants de 9 à 11 ans à Marseille en utilisant les données des études ISAAC phase II et ISAAC phase III France. Cette étude a montré une légère augmentation de la prévalence des maladies allergiques chez les enfants âgés de 9 à 11 ans au fil du temps.

5.3.1. Prévalence des symptômes des maladies allergiques

Similaire à d'autres études épidémiologiques, cette étude révèle une augmentation de la prévalence des symptômes évocateurs d'allergie alimentaire, d'asthme et d'eczéma. En effet, une comparaison faite avec d'autres études qui ont utilisées les données d'ISAAC (phase II et III) ont montré une augmentation de la prévalence des symptômes d'asthme et d'eczéma au cours des 10 dernières années (*Chatkin et al., 2003 ; Solé et al., 2007*). En plus, une étude menée par Verrill aux États-Unis en 2015 a montré une augmentation de la prévalence des allergies alimentaires chez les enfants de 9.1 % en 2001 à 13 % en 2010 (*Verrill et al., 2015*), similaire à notre étude qui a montré une augmentation de la prévalence des symptômes évocateurs d'allergies alimentaires de 5.9 % dans ISAAC phase II à 7% dans ISAAC phase III.

En outre, et malgré les plusieurs études qui ont signalé une augmentation de la prévalence des symptômes de rhinite allergique dans les pays développés (*Castro et al., 2010 ; Toledo et al., 2011*), notre étude a montré une légère diminution de la prévalence des symptômes évocateurs d'une rhinite allergique. Notre résultat est similaire à une étude comparative menée au Brésil entre les deux phases d'ISAAC (phase II et III), qui a montré que la prévalence des symptômes de rhinite allergique pendant 12 mois a diminué de 27.7 % en ISAAC phase II à 19.9 % en ISAAC phase III (p-value<0,01) (*Chatkin et al., 2003 ; Wang et al., 2004 ; Lee et*

al., 2004). Ce changement dans la prévalence des maladies allergiques peut être du à une interaction entre les facteurs génétiques et l'exposition à des facteurs environnementaux, citons le statut socio-économique, l'exposition aux allergènes, le tabagisme passif, les habitudes alimentaires et l'exposition précoce aux infections (Strachan et al., 2000 ; Drever et al., 2010).

5.3.2. Prévalence de l'allergie alimentaire

Les deux phases d'ISAAC ont signalé une légère augmentation de la consommation de légumes crus et de légumes cuits. Par contre, aucun changement dans la consommation d'agrumes et d'autres fruits est manifesté. Cependant, une étude canadienne menée par Colapinto entre 2007 et 2014 a révélé une légère diminution dans la consommation de légumes et de fruits (Colapinto et al., 2018). Ces résultats contradictoires peuvent être liés au type de légumes et de fruits étudié, surtout qu'il s'agit de deux environnements différents, et de deux populations qui diffèrent dans leur statut socio démographique.

De plus, cette étude montre une stabilité dans la consommation de la viande rouge. Une étude menée aux USA en 2018 a montré une diminution significative dans la consommation de la viande, ses résultats contradictoires peut être dus aux différences culturelles et socio-économiques entre les populations (Neff et al., 2018). Concernant la consommation de poisson et de produits laitiers, similaire à notre étude, plusieurs études ont montré une augmentation de la consommation de ses aliments (Neff et al., 2018 ; De Boer et al., 2014) qui peut être due à une limitation dans la consommation de la viande qui est souvent plus économiques et moins sains selon leurs croyances (Neff et al., 2018).

Enfin, dans notre étude une diminution dans la consommation de boisson gazeuse et de margarine a été observé, alors qu'une augmentation dans la consommation de l'huile végétale et de beurre est bien remarquée ; ces résultats sont similaires à une étude réalisée en 2008 en South Asiens (Wandel et al., 2008). Ce changement dans la préférence alimentaire peut être dû à l'augmentation du nombre de personnes qui préfère suivre une alimentation saine (Neff et al., 2018).

5.3.3. Les facteurs sociodémographiques et socio-économiques

Dans un résultat similaire à notre étude, de nombreuses études épidémiologiques ont révélé une association entre le sexe masculin et l'apparition des symptômes d'allergie alimentaire (Savage et al., 2015). En plus, les antécédents d'allergie alimentaire familiale sont associés avec les symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma, en

Discussion

effet, ce résultat similaire à plusieurs études peut être causé par des récepteurs IgE spécifiques et héréditaire (*Gupta et al., 2016 ; Tsai et al., 2009*). Effectivement, similaire à notre étude, de nombreuses études épidémiologiques ont fourni des preuves solides de l'association entre le facteur de temps et l'apparition des symptômes de maladies allergiques (*Pearce et al. 2007 ; Doğruel et al. 2017*). Cette association peut être due à des changements dans les facteurs génétiques et environnementaux, le statut socio-économique et les habitudes alimentaires (*Strachan, 2000 ; Doğruel et al. 2017*).

5.3.4. La relation entre l'alimentation et les symptômes d'allergie alimentaire

Les deux phases d'ISAAC montre une association positive entre l'apparition des symptômes d'allergie alimentaire et la consommation de poisson en effet ces derniers sont considérés comme une cause principale d'allergie alimentaire (*Savage et al. 2015*). De plus, une association négative est présente entre l'apparition des symptômes d'allergies alimentaires et la consommation de légumes cuits. Ces résultats contradictoires avec d'autres études peuvent s'expliquer par la perte de l'effet allergique des végétaux après cuisson (*Inomata et al. 2015*).

5.3.5. La relation entre l'alimentation et les symptômes d'allergie respiratoire

Cette étude a révélé une association négative entre la consommation de poisson, et la présence des symptômes d'allergie respiratoire (asthme, rhinite allergique) ce qui est cohérent avec plusieurs études, qui ont confirmé l'effet bénéfique de la consommation de poisson puisqu'ils sont riches en oméga 3 (*Yang et al. 2013 ; Saadeh et al. 2015*).

Notre étude a montré une association positive entre la consommation d'acides gras (huile végétale, beurre et margarine) et la présence des symptômes d'asthme, cependant des études ultérieures ont montré que l'huile végétale est constituée comme un facteur protecteur contre l'asthme (*Chatzi et al. 2007*). En fait, il est défini comme un antioxydant, une source de vitamine E et un aliment riche en acide gras et en oméga 3 (*Yang et al. 2013*). En plus, similaire à notre étude, une autre étude menée par Saadeh et al. a parlé d'une association positive entre la consommation de beurres et de margarine et l'apparition des symptômes d'asthme au cours des 12 derniers mois (*Saadeh et al. 2015*). Cependant, l'effet protecteur de l'huile végétale peut être masqué dans notre étude, puisque la minorité d'enfants français le consomme.

5.3.6. La relation entre l'alimentation et les symptômes d'eczéma

La viande rouge et les agrumes jouent un rôle protecteur contre l'eczéma ; en effet, ces aliments sont considérés parmi les principales sources d'antioxydants, qui peuvent réduire le

risque de maladies allergiques en protégeant contre les dommages des tissus oxydatifs (Saadeh *et al.* 2015 ; Rosenlund *et al.* 2012).

5.3.7. Limitations et points forts

Comme dans toute étude observationnelle, la conception transversale est considérée comme une limitation majeure, due à la présence d'un biais de mémorisation et l'incapacité de démontrer des relations causales ce qui a pu influencer nos résultats (Lumia *et al.* 2014). Par conséquent, ces résultats rétrospectifs ont besoin d'être confirmé par de futures études prospectives et/ou des études expérimentales.

De plus, un biais de classification est présent, puisque l'étude est basée sur des informations auto déclarées, malheureusement nous n'avons pas eu accès à des méthodes objectives pour mesurer l'exposition (par exemple marqueurs biologiques, mesures de sensibilisation). De plus, il existe un biais d'information différentiel où les sujets symptomatiques peuvent surestimer leur exposition à ces facteurs. Par conséquent, cela peut affecter la validité interne des résultats.

L'utilisation du FFQ dans cette étude pour évaluer l'alimentation et les maladies allergiques peut être une source de biais d'information. Le FFQ ne contiennent pas tous les aliments consommés par les enfants, principalement la consommation d'acides gras, qui pourraient être impliqués dans l'augmentation du développement des maladies allergiques (Berns *et al.* 2007 ; Roberts *et al.* 2003).

Toutefois, l'analyse multivariée diminue la probabilité de confusion et un effort a été fait pour prendre en compte les facteurs de confusion convenable. En outre, les maladies allergiques sont des maladies multifactorielles, d'autres facteurs confondants n'ont pas été pris en compte dans l'étude. Nous citons : l'alimentation durant la période pré- et post-natale (Bunyavanich *et al.* 2016), les facteurs liés à la mère autre que l'alimentation, comme la consommation d'alcool (Shaheen *et al.* 2014) ainsi que le statut d'activité physique des enfants n'a pas été évaluée dans notre étude dû au manque d'information sur ce point et la difficulté d'évaluer l'activité physique en épidémiologie.

Cette étude présente des points forts relatifs à la taille d'échantillon remarquable, basée sur la population française, et l'évaluation détaillée des maladies allergiques, y compris des informations sur la sensibilisation atopique chez un grand nombre d'enfants âgés de 9 à 11 ans. De plus, l'usage d'un questionnaire internationalement validé et rempli par les parents, cette évaluation n'a pas été exécutée en fonction des maladies rapportées subjectivement, mais plutôt en fonction des symptômes.

5.4. Discussion générale

La comparaison entre les deux terrain d'étude Libanais et Français à montrer qu'au Liban les prévalences des maladies allergiques sont inférieures à celle obtenue dans l'étude française. En plus ces deux études épidémiologiques qui ont utilisées des données basées sur un questionnaire auto-administré provenant de l'enquête internationale ISAAC et comprenant un fréquentiel alimentaire pour évaluer les habitudes alimentaires des enfants ont montré que l'alimentation riche en légumes, fruits, poisson et en dérivé laitier, peuvent être le moyen préventif qui réduit le risque des maladies allergique

D'après cette étude, nous avons pu déterminer l'effet bénéfique du régime Méditerranéen. En fait, le régime méditerranéen est considéré comme un régime sain et équilibré et a fait ses preuves en tant que protecteur contre les maladies allergiques surtout chez les enfants. L'adhérence au régime méditerranéen en consommant fréquemment de légumes de fruits et de poisson est considérée comme un facteur protecteur pour les maladies allergiques chez les enfants (Rosenlund et al, 2011 ; Chatzi et al., 2008).

Plusieurs études épidémiologiques ont montré que les pays industrialisés, est associé à une augmentation du surpoids et de l'obésité en particulier chez les enfants, et cette augmentation de la surcharge pondérale chez les enfants est en relation avec l'incidence des maladies allergiques ces études expliquent la cause d'avoir des prévalence plus basse au Liban par rapport au France malgré l'utilisation d'un régime alimentaire identique.

Chapitre 6 : CONCLUSION

Conclusions et Perspectives

Synthèse générale

L'allergie alimentaire, l'asthme, la rhinite allergiques et l'eczéma chez les enfants sont devenus les problèmes de santé publique dans le monde entier (*Mallol et al. 2013*). Plusieurs facteurs sont suggérés pour y être impliqués tels que les facteurs génétiques, familiaux, personnels, et environnementaux y compris l'alimentation. En effet, la revue de la littérature a montré que l'alimentation et les habitudes alimentaires chez les enfants pouvaient conditionner la survenue des maladies atopiques. Les observations réalisées lors des études épidémiologiques restent néanmoins encore insuffisantes pour établir avec certitude un lien de causalité. Des études prospectives longitudinales sont donc nécessaires pour pouvoir évaluer les relations de causalité.

Les études menées dans le cadre de cette thèse, tout en utilisant le questionnaire de l'enquête internationale ISAAC, ont permis d'apporter les informations suivantes :

- L'étude réalisée sur la population Libanaise menée à Beyrouth et au Mont-Liban a montré que la survenue des symptômes d'asthme semble réduite par la consommation de certains produits alimentaires qu'on cite : les végétaux cuits, les grains, le jus de fruit ainsi qu'une supplémentation en vitamines. Selon nos résultats, nous suggérons aussi le rôle protecteur de jus de fruit frais et de l'huile d'olive sur les symptômes de rhinite allergique. De plus, la consommation de la viande rouge et du poisson peut jouer un rôle important dans la diminution de développement des symptômes d'eczéma. En effet, le régime méditerranéen dont ces aliments sont riches en antioxydants semble être le moyen préventif et non pharmacologique qui réduit le risque des symptômes allergique. Par ailleurs, quelques aliments, appartenant au régime occidental, étaient considérés comme de facteur de risque tels que le sucre de table et le sel de table, associés positivement aux symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma. Enfin, un résultat inattendu, la présence d'une association positive entre la vitamine D (analyse multivariée) et les symptômes d'asthme, a été mise en évidence.
- L'étude réalisé sur la population Française mené à Marseille révèle une association significative entre le développement d'asthme, rhinite allergique et d'eczéma et la présence d'allergie alimentaire. De plus, cette étude suggère qu'une alimentation saine

riche en fruits, poisson et viande rouge joue un rôle important la réduction du développement des symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma.

- Enfin, la comparaison entre les deux phases d'ISAAC montre une augmentation dans la prévalence des maladies allergiques chez les enfants âgés de 9 à 11 ans au fil du temps. Par ailleurs, nous constatons que les enfants à Marseille consomment moins de boissons gazeuses et de produits gras et présente une augmentation dans la consommation de légumes crus et cuits, de produits laitiers et de poisson.

Perspective de recherche

Par conséquent, notre étude offre un point de départ crucial pour d'autres études longitudinales et interventionnelles nécessaires. Ces études auront pour but de confirmer ces résultats et de faire correspondre les stratégies alimentaires appropriées pour la prévention primaire des maladies allergiques néfastes, affectant ainsi les personnes concernées, leurs familles et les sociétés. De même, il serait nécessaire d'évaluer la charge réelle des maladies allergiques au niveau national et mondial, et d'assurer des politiques de santé publique pour réduire leur fardeau. En outre, il est bien clair qu'il faut éduquer le public par l'intermédiaire des campagnes médiatiques et développer des stratégies préventives et innovatrices visant tous les facteurs déclencheurs, en particulier les habitudes alimentaires malsaines occidentales. En plus, une évaluation périodique de la santé des enfants par leur pédiatre/médecin de famille est aussi nécessaire pour surveiller leur statut allergique de même leurs données anthropométriques. En plus, la coopération multidisciplinaire entre médecins, parents, écoles et enfants est nécessaire pour l'évaluation et la surveillance du mode de vie et de la santé des enfants sur tous les niveaux et non pas seulement sur le niveau alimentaire.

RÉFÉRENCES

- Adams J.S., Hewison M. Unexpected actions of vitamin D: new perspectives on the regulation of innate and adaptive immunity. *Nature Clinical Practice. Endocrinology & Metabolism*, **2008**, 4(2): 80–90.
- Aït-Khaled N., Pearce N., Anderson H. R., Ellwood P., Montefort S., Shah J. ISAAC Phase Three Study Group. Global map of the prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis in children: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. *Allergy*, **2009**, 64(1): 123–148.
- Al-Shobaili H. A., Ahmed A. A., Alnomair N., Alobead Z. A., Rasheed Z. Molecular Genetic of Atopic dermatitis: An Update. *International Journal of Health Sciences*, **2016**, 10(1): 96–120
- Al-Tamemi S., Naseem S., Tufail-Alrahman M., Al-Kindi M., Alshekaili J., Food Allergen Sensitisation Patterns in Omani Patients with Allergic Manifestations. *Sultan Qaboos Univ Med J*. **2018** Nov;18(4): e483-e488. doi: 10.18295/squmj.2018.18.04.009.
- Arrigo C. Epidemiology and economics of allergy treatment. *Clinical & Experimental Allergy Reviews*, **2005**, 5(1): 36–39.
- Arvaniti F., Priftis K.N., Panagiotakos D.B. Dietary habits and asthma: A review. *Allergy and Asthma Proceedings*, **2010**, 31(2): e1–e10.
- Arvaniti F., Priftis K.N., Papadimitriou A., Papadopoulos M., Roma E., Kapsokefalou M., Panagiotakos D.B. Adherence to the Mediterranean type of diet is associated with lower prevalence of asthma symptoms, among 10-12 years old children: the PANACEA study. *Pediatric Allergy and Immunology: Official Publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology*, **2011**, 22(3): 283–289.
- Asher M.I., Montefort S., Björkstén B., Lai C.K., Strachan D.P., Weiland S.K., Williams H. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*. **2006**, 368(9537): 733-43.
- Asher I., & Pearce N. Global burden of asthma among children. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, **2014**, 18(11): 1269–1278.
- Asher M.I., Keil U., Anderson H.R., Beasley R., Crane J., Martinez F., Stewart A.W. **1995**, International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *The European Respiratory Journal*, 8(3), 483–491
- Bacopoulou F., Veltsista A., Vassi I., Gika A., Lekea V., Priftis K., Bakoula C. Can we be optimistic about asthma in childhood? A Greek cohort study. *J Asthma*, **2009**, 46: 171-174.
- Baudry J., Allès B., Péneau S., Touvier M., Méjean C., Hercberg S., Galan P., Lairon D., Kesse-Guyot E. Dietary intakes and diet quality according to levels of organic food

- consumption by French adults: cross-sectional findings from the NutriNet-Santé Cohort Study. *Public Health Nutrition*, **2017**, 20(4), 638–648. DOI: 10.1017/S1368980016002718.
- Bantz S.K., Zhu Z., Zheng T. The Role of Vitamin D in Pediatric Asthma. *Annals of Pediatrics & Child Health*, 2015, 3(1).
- Batlles Garrido J., Torres-Borrego J., Bonillo Perales A., Rubí Ruiz T., González Jiménez Y., Momblán De Cabo J., Aguirre Rodríguez J., Jiménez Liria R., Losilla Maldonado A., Daza Torres M.. Prevalence and factors linked to atopic eczema in 10- and 11-year-old schoolchildren. Isaac 2 in Almeria, Spain. *Allergol Immunopathol (Madr)*. **2010** Jul-Aug;38(4):174-80.
- Berns SH., Halm EA., Sampson H., Sicherer S., Busse P., Wisnivesky J. Food allergy as a risk factor for asthma morbidity in adults. *J Asthma*. **2007**, 44 :377–381.
- Berthon B.S., Wood L.G. Nutrition and Respiratory Health—Feature Review. *Nutrients*, **2015**, 7(3): 1618–1643
- Bidat E. Food allergy in children. *Arch Pediatr.*, **2006**, 13(10): 1349-53.
- Borish L. The immunology of asthma: Asthma phenotypes and their implications for personalized treatment. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology: Official Publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology*, **2016**, 117(2): 108–114.
- Braithwaite I., Stewart A.W., Hancox R.J., Beasley R., Murphy R., Mitchell E.A., Lee B.-W. Fast-food consumption and body mass index in children and adolescents: an international cross-sectional study. *BMJ Open*, **2014**, 4(12): e005813.
- Branum AM., Lukacs SL. Food allergy among US children: trends in prevalence and hospitalizations. Hyattsville: NCHS Data Brief, **2008**, 1–8.
- Branum AM, Lukacs SL. Food allergy among children in the United States. *Pediatrics*. **2009** Dec;124(6):1549-55. DOI: 10.1542/peds.2009-1210.
- Brunekreef B., Von Mutius E., Won G., Odhiambo, J., García-Marcos L., Foliaki S., ISAAC Phase Three Study Group. Exposure to cats and dogs, and symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis, and eczema. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, **2012**, 23(5): 742–750.
- Bunyavanich S., Rifas-Shiman S.L., Platts-Mills T.A., Workman L., Sordillo J.E., Camargo C.A., Litonjua A.A. Peanut, milk, and wheat intake during pregnancy is associated with reduced allergy and asthma in children. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **2014**.
- Bunyavanich S., Rifas-Shiman S.L., Platts-Mills T.A., Workman L., Sordillo J.E., Camargo C.A., Litonjua A.A. Prenatal, perinatal, and childhood vitamin D exposure and their association with childhood allergic rhinitis and allergic sensitization. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **2016**, 137(4): 1063-1070–2.

- Canonica G. W., Bousquet J., Mullol J., Scadding G. K., & Virchow J. C. A survey of the burden of allergic rhinitis in Europe. *Allergy*, **2007**, 62 : 17–25.
- Castan L., Colas L., Bouchau G., Bodinier M., Barbarot S., Magnan A. Hypothèse hygiéniste : où en est-on ? Compte rendu de l'atelier « Allergies » du xvii DHU 2020 « Médecine personnalisées des maladies chroniques ». *Revue Française d'Allergologie*, **2016**, 56(4): 364–371.
- Castro-Rodriguez J. A., Forno E., Rodriguez-Martinez C. E., & Celedón J. C. Risk and Protective Factors for Childhood Asthma: What Is the Evidence? *The Journal of Allergy and Clinical Immunology. In Practice*, **2016**.
- Castro L.K., Cerci Neto A, Filho O. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis and atopic eczema among students between 6 and 7 years of age in the city of Londrina, Brazil. *J Bras Pneumol*. **2010**, 36(3):286-92.
- CDC. NHANES Food Questionnaire 2003-2004. (n.d.). Retrieved from: http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_03_04/tq_fpq_c.pdf.
- Cepeda A.M., Del Giacco S.R. Villalba S., Tapias E., Jaller R., Segura A.M., Reyes G., Potts J., Garcia-Larsen V. A Traditional Diet Is Associated with a Reduced Risk of Eczema and Wheeze in Colombian Children. *Nutrients*, **2015**, 7(7): 5098-110.
- Ceran Ö., Aka S., Öztemel D., Uyanik B., & Özkozaci T. The relationship of tonsillar hyperplasia and asthma in a group of asthmatic children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, **2004**, 68(6): 775–778.
- Chatkin M.N., Menezes A.M0, Victora C., Barros F. High prevalence of asthma in preschool children in Southern Brazil: a population based study. *Pediatr Pulmonol*. **2003**, 35(4):296-301.
- Chatzi L., Apostolaki G., Bibakis I., Skypala I., Bibaki-Liakou V., Tzanakis N., Kogevinas M., Cullinan P. Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax*, **2007**, 62(8): 677–683.
- Chatzi L., Torrent M., Romieu I., Garcia-Esteban R., Ferrer C., Vioque J., Kogevinas M., Sunyer J. Diet, wheeze, and atopy in school children in Menorca, Spain. *Pediatr Allergy Immunol.*, **2007**, 18: 480- 485.
- Christiansen ES., Kjaer HF. The prevalence of atopic diseases and the patterns of sensitization in adolescence. *Pediatr Allergy Immunol*. **2016** , 27(8) :847-853.
- Colapinto C.K., Graham J., St-Pierre S. Trends and correlates of frequency of fruit and vegetable consumption, 2007 to 2014. *Health Rep*. **2018** Jan 17; 29(1):9-14.
- CRDP. (N.d.). Guide scolaire de l'enseignant général. Retrieved October 16, **2016**, from <http://www.crdp.org./fr/schools-guide>.
- Crinnion W. J. Do environmental toxicants contribute to allergy and asthma? *Alternative Medicine Review : A Journal of Clinical Therapeutic*, **2012**, 17(1) : 6–18.

- Dammak A., Guillet G. Dermatite atopique de l'enfant. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, **2011**, 24(2) : 84–102.
- De Boer J., Schösler H., Aiking H. 'Meatless days' or 'less but better'? Exploring strategies to adapt Western meat consumption to health and sustainability challenges. *Appetite*, **2014**, 76 :120-8.
- Doğruel D. · Bingöl G. & al. The Trend of Change of Allergic Diseases over the Years: Three Repeated Surveys from 1994 to 2014. *Int Arch Allergy Immunol.* **2017**, 173:178-182.
- Drever N., Saade GR., Bytautiene E. Fetal programming: early-life modulations that affect adult outcomes. *Curr Allergy Asthma Rep.* **2010**, 10:453–459.
- Dunlop J.H., Keet C.A. Epidemiology of Food Allergy. *Immunol Allergy Clin North Am.*, **2018**, 38(1): 13-25.
- Du Toit G., Foong R.X., Lack G. Prevention of food allergy - Early dietary interventions. *Allergol Int.*, **2016**, 65(4): 370-377.
- Dunford E., Webster J., Barzi F., Neal B. Nutrient content of products served by leading Australian fast food chains. *Appetite.* **2010**, 55(3): 484–489.
- Ehlayel M.S., & Bener A. Duration of breast-feeding and the risk of childhood allergic diseases in a developing country. *Allergy and Asthma Proceedings*, **2008**, 29(4): 386–391.
- Ellwood P., Asher M.I., Beasley R., Clayton T.O., Stewart A.W., on behalf of the ISAAC Steering Committee and the ISAAC Phase Three Study Group. ISAAC International Data Centre, Auckland, New Zealand, **2000**. Consulté 26 avril **2020** disponible sur : <http://isaac.auckland.ac.nz/phases/phasethree/phasethreemanual.pdf>.
- Ellwood P., Asher M.I., Garcia-Marcos L., Williams H., Keil U., Robertson C., Nagel G., ISAAC Phase III Study Group. Do fast foods cause asthma, rhinoconjunctivitis and eczema? Global findings from the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. *Thorax*, **2013**, 68: 351-360.
- Erkkola M., Kaila M., Nwaru B.I., Kronberg-Kippilä C., Ahonen S., Nevalainen J., Virtanen S.M. Maternal vitamin D intake during pregnancy is inversely associated with asthma and allergic rhinitis in 5-year-old children. *Clinical & Experimental Allergy*, **2009**, 39(6): 875–882.
- Fernandez-Rivas M., Barreales L., Mackie A. R., Fritsche P., S. Vazquez-Cortes S., JedrzejczakCzechowicz M., Kowalsk M.L., Clausen M., Gislason D., Sinaniotis A., Kompoti E., Le T.M., Knulst A.C., Purohit A., de Blay F., Kralimarkova T., Popov R., Asero R., Belohlavkova S., Seneviratne S.L., Dubakiene R., Lidholm J., Hoffmann-Sommergruber K., BurneyP., Crevel R., Brill M., Fernandez-Perez C., Vieths S., Clare Mills E.N., van Ree R., Ballmer-Weber B.K. The EuroPrevall outpatient clinic study on food allergy: background and methodology. *Allergy*, **2015**, 70: 576–584.

- Fernandes SSC., Andrade CR. Cristina Gonçalves Alvim CG., Camargos PAM., Ibiapina CD. Epidemiological trends of allergic diseases in adolescents, *J Bras Pneumol.* **2017** Sep-Oct;43(5):368-372. DOI: 10.1590/S1806-37562016000000255.
- Garcia-Larsen V., Del Giacco S.R., Moreira A., Bonini M., Charles D., Reeves T., Carlsen K.H., Haahtela T., Bonini S., Fonseca J., Agache I., Papadopoulos N.G., Delgado L. Asthma and dietary intake: an overview of systematic reviews. *Allergy*, **2016**, 71(4): 433–442.
- Gehring U., Strikwold M., Schram-Bijkerk D., Weinmayr G., Genuneit J., Nagel G., Wickens K., Siebers R., Crane J., Doekes G., Di Domenicantonio R., Nilsson L., Priftanji A., Sandin A., El-Sharif N., Strachan D., van Hage M., von Mutius E., Brunekreef B., the ISAAC Phase Two Study Group. Asthma and allergic symptoms in relation to house dust endotoxin: Phase Two of the International Study on Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC II). *Clinical and Experimental Allergy*, **2008**, 38:1911-1920.
- Genuneit J., Cantelmo J.L., Weinmayr G., Wong G.W.K., Cooper P.J., Riiikjäv M.A., Gotua M., Kabesch M., Von Mutius E., Forastiere F., Crane J., Nystad W., El-Sharif N., Batlles-Garrido J., García-Marcos L., García-Hernández G., Morales-Suarez-Varela M., Nilsson L., Bråbäck L., Saraçlar Y., Weiland S.K., Cookson W.O.C., Strachan D., Moffatt M.F., the ISAAC Phase 2 Study Group. A multi-center study of candidate genes for wheeze and allergy: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood Phase 2. *Clinical & Experimental Allergy*, **2009**, 39(12):1875-1888.
- Giacintucci V., Di Mattia C., Sacchetti G., Neri L., Pittia P. Role of olive oil phenolics in physical properties and stability of mayonnaise-like emulsions. *Food Chemistry*, 2016, 213: 369–377.
- Global Asthma Network. The Global Asthma Report, 2014. Consulté 24 Janvier **2019**, disponible sur : <http://www.globalasthmareport.org/burden/burden.php>.
- Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2017. Consulté 24 Avril **2020**, disponible sur: <http://www.ginasthma.org>.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for Prevention, Diagnosis and Management of COPD, 2017. Consulté 24 Avril 2020 Disponible sur: <http://goldcopd.org>.
- Global initiative for asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention report, **2014**. Consulté 24 Avril **2020**. Disponible sur: <http://www.ginasthma.org>.
- Gonçalves C., Wandalsen G., Lanza F., Goulart AL., Solé D., Dos Santos A. Repercussions of preterm birth on symptoms of asthma, allergic diseases and pulmonary function, 6-14 years later. *Allergologia Et Immunopathologia*, **2016**.
- Graif Y., German L., Livne I., Shohat T. Association of food allergy with asthma severity and atopic diseases in Jewish and Arab adolescents. *Acta Paediatr.* **2012** ,101(10):1083-8. DOI: 10.1111.

- Greer F.R., Sicherer S.H., Burks A.W., American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics Section on Allergy and Immunology. Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: the role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas. *Pediatrics*, **2008**, 121(1): 183-191.
- Gülçin İ. Antioxidant activity of food constituents: an overview. *Archives of Toxicology*, **2012**, 86(3): 345–391.
- Gupta R., Holdford D., Bilaver L., Dyer A., Holl J.L., Meltzer D. The economic impact of childhood food allergy in the United States. *JAMA Pediatr*, **2013**, 167: 1026-31.
- Gupta RS., Elizabeth E., Springston R., Bridget S., Rajesh K., Jacqueline P., Jane L. The prevalence, severity, and distribution of childhood food allergy in the United States. *Pediatrics* **2011**, 128: e9–17. DOI: 10.1542/peds.2011-0204.
- Gupta R., Walkner M., Greenhawt M., H Lau C., Caruso D., Wang X., A Pongracic J., Smith B. Food Allergy Sensitization and Presentation in Siblings of Food Allergic Children. *J Allergy Clin Immunol Pract*. **2016**, 4(5): 956–962. DOI: 10.1016/j.jaip.2016.04.009.
- Han Y.Y., Blatter J., Brehm J.M., Forno E., Litonjua A.A., Celedón J.C. Diet and asthma: vitamins and methyl donors. *The Lancet Respiratory Medicine*, **2013**, 1(10): 813–822.
- Han Y.Y., Forno E., Holguin F., Celedón J.C. Diet and asthma: an update. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, **2015**, 15(4): 369–374.
- Hendaus M.A., Jomha F.A., Ehlayel M. Allergic diseases among children: nutritional prevention and intervention. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, **2016**, 12: 361–372.
- Hijazi N, Abalkhail B, Seaton A. Diet and childhood asthma in a society in transition: a study in urban and rural Saudi Arabia. *Thorax*, **2000**, 55: 775-779.
- Holgate S.T., Wenzel S., Postma D.S., Weiss S.T., Renz H., Sly P.D. Asthma. *Nat Rev Dis Primers*., **2015**, 1: 15-25.
- Hu F.B. Resolved: there is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases. *Obes Rev.*, **2013**, 14(8): 606–619.
- Inomata N., Nagashima M., Hakuta A., Aihara M. Food allergy preceded by contact urticaria due to the same food: Involvement of epicutaneous sensitization in food allergy, *Allergol Int*. **2015** Jan, 64(1):73-8.
- ISAAC. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhino conjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet*, **1998**, 351: 1225-1232.

- ISAAC - The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. (N.d.). 2016, Consulté 24 janvier **2020**, Disponible sur : <http://isaac.auckland.ac.nz/index.html>.
- ISAAC. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet* 1998; 351: 1225-1232.
- İsmi O., Özcan C., Karabacak T., Polat G., Vayisoğlu Y., Güçlütürk T., Görür K. Local Effect of Neurotrophin-3 in Neuronal Inflammation of Allergic Rhinitis: Preliminary Report. *Balkan Medical Journal*, **2015**, 32(4): 364–370.
- Iweala O.I., Choudhary S.K., Commins S.P. Food Allergy. *Curr Gastroenterol Resp.*, 2018, 20(5): 17.
- Jenerowicz D., Silny W., Dańczak-Pazdrowska A., Polańska A., OsmolaMańkowska A. Olek-Hrab K. Environmental factors and allergic diseases. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*, **2012**, 19(3): 475–481.
- Julia V., Macia L., Dombrowic D. The impact of diet on asthma and allergic diseases. *Nature Reviews. Immunology*, **2015**, 15(5): 308–322.
- Kawano T., Matsuse H., Fukahori S., Tsuchida T., Fukushima C., Kohno S. Green tea-induced asthma. *Nihon Naika Gakkai Zasshi. The Journal of the Japanese Society of Internal Medicine*, **2009**, 98(4): 866–867.
- Kim S.Y., Sim S., Park B., Kim J.H., Choi H.G. High-Fat and Low-Carbohydrate Diets Are Associated with Allergic Rhinitis but Not Asthma or Atopic Dermatitis in Children. *PloS One*, 2016, 11(2).
- Kirkpatrick S.I., Reedy J., Kahle L.L., Harris J.L., Ohri-Vachaspati P., Krebs-Smith S.M. Fast-food menu offerings vary in dietary quality, but are consistently poor. *Public Health Nutr.* **2014**. 17(4): 924–931.
- Kolarzyk E., Pietrzycka A., Kaczyńska-Ratka A., Skop-Lewandowska A. Diet with high antioxidant capacity as important factor in primary and secondary prevention of asthma. *Przegląd Lekarski*, **2015**, 72(12): 743–746.
- Labuschagne I.L., & Niekerk E. Diet and childhood asthma: review. *South African Family Practice*, **2016**, 58(1): 9–11.
- Lee K.S., Rha Y.H., Oh I.H., Choi Y.S., Choi S.H. Socioeconomic and sociodemographic factors related to allergic diseases in Korean adolescents based on the Seventh Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, **2016**, 16, 19.
- Lee S.Y., Kim B.S., Kwon S.O., Oh S.Y., Shin H.L., Jung Y.H., Hong S.J. Modification of additive effect between vitamins and ETS on childhood asthma risk according to GSTP1 polymorphism: a cross-sectional study. *BMC Pulmonary Medicine*, **2015**, 15, 125.

- Lee S.L., Wong W., Lau Y. Increasing prevalence of allergic rhinitis but not asthma among children in Hong Kong from 1995 to 2001 (Phase 3 International Study of Asthma and Allergies in Childhood). *Pediatr Allergy Immunol.* **2004**, 15(1) :72-8.
- Lodge C.J., Tan D.J., Lau M.X.Z., Dai, X., Tham R., Lowe A.J., Dharmage S.C. Breastfeeding and asthma and allergies: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*, **2015**. 104(467): 38–53.
- Lomidze N., Gotua M. Prevalence of self-reported food allergy in different age groups of georgian population. *Georgian Med News.* **2015**, (241):40-4. PMID: 25953937.
- Longo G., Berti I. & al. IgE-mediated food allergy in children. *Lancet.* **2013** Nov 16;382(9905):1656-64. DOI: 10.1016.
- Lumia M., Luukkainen P., Takkinen H.M., Kaila M., Nwaru B.I., Nevalainen J., Salminen I., Uusitalo L., Niinistö S., Tuokkola J., Niemelä O., Haapala A.M., Ilonen J., Simell O., Knip M., Veijola R., Virtanen S.M. Cow's milk allergy and the association between fatty acids and childhood asthma risk. *J Allergy Clin Immunol.* **2014** Aug ;134(2) :488-90.
- Magnan A., Didier A., & Magar Y. Rhinite allergique, une symptomatologie handicapante malgré les traitements actuellement disponibles. *Revue Française d'Allergologie*, **2016**, 56(5): 420–425.
- Mallol J., Crane J., von Mutiu E., Odhiambo J., Keil U., Stewart A. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three: A global synthesis. *Allergologia et Immunopathologia*, **2013**, 41(2): 73–85.
- Maloney JM., Nowak-Wegrzyn A., Wang J. Children in the inner city of New York have high rates of food allergy and IgE sensitization to common foods. *The Journal of allergy and clinical immunology.* 2011; 128(1):214–5.
- Marlatt K.L., Farbakhsh K., Dengel D.R., Lytle L.A. Breakfast and fast-food consumption are associated with selected biomarkers in adolescents. *Prev Med Rep.*, **2016**, 3: 49–52.
- Martin PE., Eckert JK., Koplin J.J., Lowe A.J., Gurrin L.C., Dharmage S.C., Vuillermin P., Tang M.L.K., Ponsonby A.L., Matheson M., Hill D.J., Allen K.J., HealthNuts Study Investigators. Which infants with eczema are at risk of food allergy? Results from a population-based cohort. *Clin Exp Allergy.* **2015**, 45(1):255–264. DOI: 10.1111/cea.12406.
- Mazzocchi A., Venter C., Maslin K., Agostoni C. The Role of Nutritional Aspects in Food Allergy: Prevention and Management. *Nutrients.* **2017**, 9(8).
- Medsker B., Forno E., Simhan H., Celedón J.C. Prenatal Stress, Prematurity, and Asthma. *Obstetrical & Gynecological Survey*, **2015**, 70(12): 773–779.
- Miyake Y., Tanaka K. Sasaki S., Arakawa M. Polyunsaturated fatty acid intake and prevalence of eczema and rhinoconjunctivitis in Japanese children: The Ryukyus Child Health Study. *BMC Public Health*, **2011**, 11: 358.

- Montefort S., Ellul P., Montefort M., Caruana S., Grech V., & Agius Muscat H. The effect of cigarette smoking on allergic conditions in Maltese children (ISAAC). *Pediatric Allergy and Immunology: Official Publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology*, **2012**, 23(5): 472–478.
- Moorman J.E., Rudd R.A., Johnson C.A., King M., Minor P., Bailey C., Scalia M.R., Akinbami L.J. National Surveillance for asthma—United States, 1980–2004. *Surveill Summ.*, **2007**, 56: 1-54.
- Murr, C., Schroecksnadel, K. Winkler C., Ledochowski M., Fuchs D. Antioxidants may increase the probability of developing allergic diseases and asthma. *Medical Hypotheses*, **2005**, 64(5): 973–977.
- Myles I. A. Fast food fever: reviewing the impacts of the Western diet on immunity. *Nutrition Journal*, **2014**, 13: 61.
- Nagel G., Weinmayr G., Flohr C., Kleiner A., Strachan D.P., ISAAC Phase Two Study Group. Association of pertussis and measles infections and immunizations with asthma and allergic sensitization in ISAAC Phase Two. *Pediatric Allergy and Immunology*, 2010, 23(8): 736–745.
- Neff R., Edwards D., Palmer A., Ramsing R., Righyer A., Wolfson J. Reducing meat consumption in the USA: a nationally representative survey of attitudes and behaviors, *Public Health Nutrition*, **2018**, 21(10): 1835–1844.
- Nwaru B.I., Hickstein L., Panesar S.S., Muraro A., Werfel T., Cardona V., Dubois A.E., Halken S., Hoffmann-Sommergruber K., Poulsen L.K., Roberts G., Van Ree R., Vlieg-Boerstra B.J., Sheikh A. The epidemiology of food allergy in Europe: a systematic review and meta-analysis. *Allergy*, **2014**, 69(1): 62-75.
- Nwaru B.I., Takkinen H.M., Niemelä O., Kaila M., Erkkola M., Ahonen S., Virtanen S.M. Timing of infant feeding in relation to childhood asthma and allergic diseases. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **2013**, 131(1): 78–86.
- O'Donnell S.I., Hoerr S.L., Mendoza J.A., Tsuei Goh, E. Nutrient quality of fast-food kid's meals. *Am J Clin Nutr.* **2008**, 88(5): 1388–1395.
- Patel S., Murray C.S., Woodcock A., Simpson A., Custovic A. Dietary antioxidant intake, allergic sensitization and allergic diseases in young children. *Allergy*, **2009**, 64(12): 1766–1772.
- Pavic I., Kolacek S. Growth of Children with Food Allergy. *Horm Res Paediatr.*, **2017**, 88(1): 91-100.
- Pénard-Morand C., Raheison C., Kopferschmitt C., Caillaud D., Lavaud F., Charpin D., Bousquet J., Annesi-Maesano I. Prevalence of food allergy and its relationship to asthma and allergic rhinitis in schoolchildren. *Allergy*, **2005**, 60: 1165-1171.

- Pearce N., Sunyer J., Cheng S., Chinn S., Björkstén B., Burr M., Keil U., Anderson H.R., Burney P., on behalf of the ISAAC Steering Committee and the European Community Respiratory Health Survey, Comparison of asthma prevalence in the ISAAC and the ECRHS. *Eur Respir J.*, **2000**, 16: 420-426.
- Pearce N., Aït-Khaled N. & al. Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*, **2007**, 62:758–766.
- Pols D. H. J., Wartna J. B., van Alphen E. I., Moed H., Rasenberg N., Bindels P. J. E., & Bohnen A. M. Interrelationships between Atopic Disorders in Children: A Meta-Analysis Based on ISAAC Questionnaires. *PLoS ONE*, **2015**, 10(7).
- Pouessel G. , Turner P., Worm M., Cardona V., Deschildre A., Beaudouin E., Renaudin J.M., Demoly P., Tanno L. Food-induced fatal anaphylaxis: From epidemiological data to general prevention strategies, *Clin Exp Allergy*. **2018**, 48(12) :1584-1593.
- Prescott S.L., Pawankar R., Allen K.J., Campbell D.E., Sinn J., Fiocchi A. A global survey of changing patterns of food allergy burden in children. *World Allergy Organ J*, **2013**, 6:21.
- Raedler D, Schaub B. Immune mechanisms and development of childhood asthma. *Lancet Respir Med.*, **2014**, 2(8):647-656.
- Rajabbik M.H., Lotfi T., Alkhaled L., Fares M., El-Hajj Fuleihan G., Mroueh S., Akl E.A. Association between low vitamin D levels and the diagnosis of asthma in children: a systematic review of cohort studies. *Allergy, Asthma, and Clinical Immunology: Official Journal of the Canadian Society of Allergy and Clinical Immunology*, **2014**, 10(1): 31.
- Ramadan, F. M., Khoury, M. N., Hajjar, T. A., & Mroueh, S. M. Prevalence of allergic diseases in children in Beirut: comparison to worldwide data. *Le Journal Médical Libanais. The Lebanese Medical Journal*, **1999**, 47(4): 216–221.
- Rice J.L., Romero K.M., Davila R.M.G., Meza C.T., Bilderback A., Williams D.L., Breyse P.N., Bose S., Checkley W., Hansel N.N., GASP Study Investigators. Association Between Adherence to the Mediterranean Diet and Asthma in Peruvian Children. *Lung*, **2015**, 193(6): 893–899.
- Roberts G., Patel N. Levi-Schaffer F., Habibi P., Lack G. Food allergy as a risk factor for life-threatening asthma in childhood: a case-controlled study. *J Allergy Clin Immunol*. **2003**, 112 :168–174.
- Roduit C., Frei R. Depner M., Karvonen A., Renz H., Braun-Fahrlander CH., Schmausser-Hechfellner E., Pekkanen J., Josef Riedler J., Dalphin J.C., Mutius E., Lauener R.P., Hyvärinen A., Kirjavainen P., Remes S., Roponen M., Dalphin M.L., Kaulek V., Ege M., Genuneit J., Illi S., Kabesch M., Schaub B., Pfefferle P.I., Doekes G. Phenotypes of atopic dermatitis depending on the timing of onset and progression in childhood. *JAMA Pediatr*. **2017**, 10.1001. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.0556.

- Rönmark EP., Ekerljung L. & al. Different risk factor patterns for adult asthma, rhinitis and eczema: results from West Sweden Asthma Study. *Clin Transl Allergy*. **2016**, 6:28.
- Rottem M., & Shoenfeld Y. Vaccination and allergy. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, **2004**,12(3): 223–231.
- Rosenlund H., Magnusson J., Kull I., Håkansson N., Wolk A., Pershagen G., Wickman M., Bergström A. Antioxidant intake and allergic disease in children. *Clin Exp Allergy*. **2012** Oct;42(10):1491-500.
- Saadeh D., Salameh P., Baldi I., Raheison C. Diet and allergic diseases among population aged 0 to 18 years: myth or reality? *Nutrients*, **2013**, 5(9): 3399–3423.
- Saadeh D., Salameh P. Caillaud D., Charpin D., De Blay F., Kopferschmitt C., Lavaud F., Annesi-Maesano I., Baldi I., Raheison C. Prevalence and association of asthma and allergic sensitization with dietary factors in schoolchildren: data from the french six cities study. *BMC Public Health*; **2015**, 15: 993.
- Sahoo K., Sahoo B., Choudhury A.K., Sofi N.Y., Kumar R., Bhadoria A.S. Childhood obesity: causes and consequences. *J Family Med Prim Care*, **2015**, 4(2): 187–192.
- Salameh P., Karaki C., Awada S., Rachidi S., Al Hajje A., Bawab W., Waked M. Asthme, pollutions intérieure et extérieure : étude pilote chez des adolescents libanais scolarisés. *Revue Des Maladies Respiratoires*, **2015**, 32(7) : 692–704.
- Sampson H.A. Update on food allergy. *J Allergy Clin Immunol* **2004**, 113 :805-19.
- Sarinho E., Lins MDGM. Severe forms of food allergy, *J Pediatr (Rio J)*. **2017** Nov – Dec, 93 Suppl 1:53-59. DOI: 10.1016/j.jpmed.2017.06.021.
- Savage J., Johns C.B. Food allergy: epidemiology and natural history. *Immunol Allergy Clin North Am*. **2015**, 35(1): 45-59.
- Savage J.H., Matsui E.C., Skripak J.M., Wood R.A. The natural history of egg allergy. *J Allergy Clin Immunol.*, **2007**, 120: 1413–9.
- Scurlock AM., Lee LA., Burks AW. Food Allergy in Children. *Immunol Allergy Clin North Am.*, **2005**, 25(2): 369-88.
- Shaheen S.O., Rutterford C., Zuccolo L., Ring S.M., Davey Smith G., Holloway J.W., Henderson A.J. Prenatal alcohol exposure and childhood atopic disease: A mendelian randomization approach. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **2014**, 133(1), 225-232–5.
- Shaker M. New insights into the allergic march. *Curr Opin Pediatr*. 2014 Aug;26(4):516-20. DOI: 10.1097.
- Shirai T., Reshad K., Yoshitomi A., Chida K., Nakamura H., Taniguchi M. Green tea-induced asthma: relationship between immunological reactivity, specific and non-specific bronchial responsiveness. *Clinical and Experimental Allergy: Journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, **2003**, 33(9): 1252–1255.

- Sicherer S.H., Sampson H.A. Food allergy: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *J Allergy Clin Immunol.* **2014**,133 :291–303.
- Silverberg JI., Simpson EL. Association between severe eczema in children and multiple comorbid conditions and increased healthcare utilization. *Pediatr Allergy Immunol.* **2013** Aug;24(5):476-86. DOI: 10.1111/pai.12095.
- Singh S., Sharma B.B., Salvi S., Chhatwal J., Jain K.C., Kumar L., Joshi M.K., Pandramajal S.B., Awasthi S., Bhawe S., Rego S., Sukumaran T.U., Khatav V.A., Singh V., Sharma S.K., Sabir M. Allergic rhinitis, rhinoconjunctivitis, and eczema: prevalence and associated factors in children. *The Clinical Respiratory Journal*, 2018, 12(2): 547-556.
- Skripak J.M., Matsui E.C., Mudd K., Wood R.A. The natural history of IgE-mediated cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol.* **2007**, 120: 1172–9.
- Solé D., Melo K.C., Camelo-Nunes I.C., Freitas L.S., Britto M., Rosario N.A., Jones M., Fisher G.B., Naspitz C.K. Changes in the prevalence of asthma and allergic diseases among Brazilian schoolchildren (13-14 years old): comparison between ISAAC Phases One and Three. *J Trop Pediatr.***2007**, 53(1):13-21.
- Solis Soto M. T., Patiño A., Nowak D., Radon K. Prevalence of asthma, rhinitis and eczema symptoms in rural and urban school-aged children from Oropeza Province - Bolivia: a cross-sectional study. *BMC Pulmonary Medicine*, **2014**, 14: 40.
- Strachan D. P., Ait-Khaled N., Foliaki S., Mallol J., Odhiambo J., Pearce N., & Williams H. C. Siblings, asthma, rhinoconjunctivitis and eczema: a worldwide perspective from the International Study of Asthma and Allergies in Childhood. *Clinical and Experimental Allergy*, **2015**, 45(1): 126–136.
- Strachan D.P. Family size, infection and atopy: the first decade of the “hygiene hypothesis”. *Thorax.* **2000**, 55 Suppl 1: S2-10.
- Suárez-Varela MM., Alvarez L. Kogan M.D., Ferreira J.C., Martínez Gimeno A., Aguinaga Ontoso I., González Díaz C., Arnedo Pena A., Domínguez Aurrecoechea B., Busquets Monge R.M., Blanco Quiros A., Batlles Garrido J., García de Andoain N., Varela A.L., García Merino A., Gimeno Clemente N., Llopis González A. Diet and prevalence of atopic eczema in 6 to 7-year-old schoolchildren in Spain: ISAAC phase III. *Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology*, **2010**, 20(6): 469–475.
- Sültész M.M., Katona G.G., Hirschberg A.A., Gálffy G.G. Prevalence and risk factors for allergic rhinitis in primary schoolchildren in Budapest. *Int J Pediatr otorhinolaryngol*, **2010**, 74: 503-509.
- Tabak C., Wijga A.H., De Meer G., Janssen N.H., Brunekreef B., Smit H.A. Diet and asthma in Dutch school children (ISAAC-2). *Thorax*, **2006**, 61(12): 1048–1053.
- Tamay Z., Akcay A., Ergin A., Güler N. Dietary habits and prevalence of allergic rhinitis in 6 to 7-year-old schoolchildren in Turkey. *Allergology International: Official Journal of the Japanese Society of Allergology*, **2014**, 63(4): 553–562.

- Tanner K., Watowicz R., Development of a tool to measure the number of foods and beverages consumed by children using National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) FFQ data. *Public Health Nutrition*, **2018**, 21(8), 1486–1494. DOI: 10.1017/S1368980017004098.
- Tanno L. K., Calderon M. A., Smith H. E., Sanchez-Borges M., Sheikh A., Demoly P., Joint Allergy Academies. Dissemination of definitions and concepts of allergic and hypersensitivity conditions. *The World Allergy Organization Journal*, **2016**, 9: 24.
- Taylor-Black S., Wang J. The prevalence and characteristics of food allergy in urban minority children. *Ann Allergy Asthma Immunol.* **2012**, 109(6):431-7. DOI: 10.1016.
- Thomsen S.F. Epidemiology and natural history of atopic diseases. *European Clinical Respiratory Journal*, **2015**, 24(2).
- Toledo M.F., Rozov T., Leone C. Prevalence of asthma and allergies in 13- to 14-year-old adolescents and the frequency of risk factors in carriers of current asthma in Taubaté, São Paulo, Brazil. *Allergol Immunopathol (Madr)*. **2011**, 39(5) :284-90.
- Tsai H., Kumar R. & al. Familial Aggregation of Food Allergy and Sensitization to Food Allergens: A Family-Based Study. *Clin Exp Allergy*. **2009** Jan, 39(1): 101–109.
- Turati F., Bertuccio P., Galeone C., Pelucchi C., Naldi L., Bach J.-F., the HYGIENE Study Group. Early weaning is beneficial to prevent atopic dermatitis occurrence in young children. *Allergy*, **2016**, 71(6): 878–888.
- Turcanu V., Brough H.A., Du Toit G., Foong R.X., Marrs T., Santos A.F., Lack G. Immune mechanisms of food allergy and its prevention by early intervention. *Curr Opin Immunol.*, **2017**, 48: 92-98.
- Varraso R., Camargo C. A. Diet and asthma: need to account for asthma type and level of prevention. *Expert Review of Respiratory Medicine*, **2016**, 1–4.
- Vegaa F., Panizo C. Dordal M.T., González M.L., Velázquez E., Valero A., Sánchez M.C., Rondón C., Montoro J., Matheu V., Lluch-Bernal M., González R., Fernández-Parra B., Del Cuvillo A., Dávila I., Colás C., Campo P., Antón E., Navarro A.M. Relationship between respiratory and food allergy and evaluation of preventive measures. *Allergologia et Immunopathologia*, **2016**, 44(3): 263-275.
- Verrill L., Bruns R., Luccioli S. Prevalence of self-reported food allergy in U.S. adults: 2001, 2006, and 2010. *Allergy Asthma Proc.* **2015** Nov-Dec, 36(6) :458-67.
- Von Ehrenstein OS, Von Mutius E, Illi S, Baumann L, Bohm O, Von Kries R. Reduced risk of hay fever and asthma among children of farmers. *Clin Exp Allergy*, **2000**, 30(2):187-193.
- Waked M., Salameh P. Asthma, allergic rhinitis and eczema in 5-12- year-old school children across Lebanon. *Public Health*, **2008**, 122(9): 965–973.

- Waked M., Salameh P. Risk factors for asthma and allergic diseases in school children across Lebanon. *Journal of Asthma and Allergy*, **2008**, 2: 1–7.
- Waked M., Salameh P. Maternal waterpipe smoke exposure and the risk of asthma and allergic diseases in childhood: A post hoc analysis. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, **2015**, 28(1): 147–156.
- Wandel M., Råberg M., Kumar B., Holmboe-Ottesen G., Changes in food habits after migration among South Asians settled in Oslo: the effect of demographic, socio-economic and integration factors. *Appetite*. **2008** Mar-May, 50(2-3):376-85.
- Wang I.J., Tung T.H., Tang C.S., Zhao Z.H. Allergens, air pollutants, and childhood allergic diseases. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, **2016**, 219(1): 66–71.
- Wang J., Visness CM. Sampson H.A.. Food allergen sensitization in inner-city children with asthma. *J Allergy Clin Immunol*. **2005**,115:1076–1080.
- Wang X.S., Tan T.N., Shek L.P.C., Chng S.Y., Hia C.P.P., Ong N.B.H., Ma S., Lee B.W. Goh D.Y.T. The prevalence of asthma and allergies in Singapore; data from two ISAAC surveys seven years apart. *Arch Dis Child*. 2004 ;89(5) :423-6.
- WAO White Book on Allergy. (n.d). 2013. Consulté 11 octobre **2020**, Disponible sur: http://www.worldallergy.org/definingthespecialty/white_book.php.
- Weinmayr G., Genuneit J., Nagel G., Björkstén B., Van Hage M., Priftanji A., Cooper P., Rijkjårv M.A., Von Mutius E., Tsanakas J., Forastiere F., Doekes G., Garrido J.B., Suarez-Varela M.M., Bråbäck L., Strachan D.P., the ISAAC Phase Two Study Group. International variations in associations of allergic markers and diseases in children: ISAAC Phase Two. *Allergy*, **2010**, 65(6):766-775.
- Weinmayr G., Gehring U., Genuneit J., Büchele G., Kleiner A., Siebers R. The ISAAC Phase Two Study Group. Dampness and moulds in relation to respiratory and allergic symptoms in children: results from Phase Two of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC Phase Two). *Clinical & Experimental Allergy*, **2013**, 43(7): 762–774.
- Welsh E.J., Bara A., Barley E., Cates C.J. Caffeine for asthma. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2010**, (1),
- WHO. Exclusive Breastfeeding under 6 Months. Data by WHO Region. **2007–2014**. Available from: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.NUT1710?lang=en>.
- Willers S.M., Wijga A.H., Brunekreef B., Scholtens S., Postma D.S., Kerkhof M., Smit H.A. Childhood diet and asthma and atopy at 8 years of age: the PIAMA birth cohort study. *The European Respiratory Journal*, **2011**, 37(5): 1060–1067
- Wilmer F., Maurici R., Nazário C.A., Nazário K.C., Pássaro P.F., Piazza H.E., Bertoldi R.A., Pizzichini E., Pizzichini M.M. Temporal trends in the prevalence of asthma and rhino conjunctivitis in adolescents. *Rev. Saúde Pública*, **2015**, 49.

- Wong G. W. K., Brunekreef B., Ellwood P., Anderson H. R., Asher M. I., Crane J., ISAAC Phase Three Study Group. Cooking fuels and prevalence of asthma: a global analysis of phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *The Lancet. Respiratory Medicine*, **2013**, 1(5): 386–394
- Wu W. F., Wan K. S., Wang S. J., Yang W., Liu W. L. Prevalence, severity, and time trends of allergic conditions in 6-to-7-year-old schoolchildren in Taipei. *Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology*, **2011**, 21(7): 556–562.
- Yang H., Xun P., He K. Fish and Fish Oil Intake in Relation to Risk of Asthma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, **2013**, 8(11).
- Yang Y.W., Tsai C.L., Lu C.Y. Exclusive breastfeeding and incident atopic dermatitis in childhood: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *The British Journal of Dermatology*, **2009**, 161(2): 373–383.
- Yu W., Freeland D.M.H., Nadeau K.C. Food allergy: immune mechanisms, diagnosis and immunotherapy. *Nat Rev Immunol*. **2016** Dec, 16(12):751-765.
- Zacharasiewicz A. Maternal smoking in pregnancy and its influence on childhood asthma. *ERJ Open Research*, **2016**, 2(3).
- Zhou C. Environmental and psychological factors and childhood asthma (phdthesis). Université Pierre et Marie Curie - Paris VI. 2014, Consulté 28 avril **2020**, Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01077906/document>.
- Zicari AM., Indinnimeo L. De Castro G., Zappalà D., Tancredi G., Bonci E., Celani C., Duse M. Food allergy and the development of asthma symptoms. *Int J Immunopathol Pharmacol*. **2012**, 25(3): 731-40.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figures

FIGURE 1: PRÉVALENCE DE L'ASTHME INFANTILE AU COURS DES ANNÉES (HOLGATE, 2015).....	21
FIGURE 2: TOUS LES CENTRES ISAAC SELON LEUR PHASE D'ÉTUDE.....	24
FIGURE 3: DIAGRAMME DE FLUX DES ÉTAPES SUIVIES POUR L'OBTENTION DE L'ÉCHANTILLON.....	35
FIGURE 4: PRÉVALENCE D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE, D'ECZÉMA ET DE LEURS SYMPTÔMES CHEZ LES ENFANTS ÂGÉS DE 8 À 12 ANS DE BEYROUTH ET MONT-LIBAN.....	49
FIGURE 5: LE NOMBRE DES ENFANTS AYANT DES SYMPTÔMES D'ALLERGIE ALIMENTAIRE, D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE, D'ECZÉMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS ET DE LEURS COMBINAISONS.....	50
FIGURE 6: FRÉQUENCE DE CONSOMMATION DE LA RESTAURATION RAPIDE "FAST-FOOD" CHEZ LES ÉLÈVES DES ÉCOLES PUBLIQUES À BEYROUTH ET MONT-LIBAN.....	51
FIGURE 7: PRÉVALENCE DES MALADIES ALLERGIQUES ET DE LEURS SYMPTÔMES CHEZ LES ENFANTS ÂGÉS DE 9 À 11 ANS DURANT LES 12 DERNIERS MOIS.....	68
FIGURE 8: LES ENFANTS AYANT DES SYMPTÔMES D'ALLERGIE ALIMENTAIRE, D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZÉMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS ET DE LEURS COMBINAISONS.....	70
FIGURE 9: LA PRÉVALENCE DES MALADIES ALLERGIQUES ET LEURS SYMPTÔMES CHEZ LES ENFANTS ÂGÉS DE 9 À 11 ANS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.....	84

Tableaux

TABLEAU 1: QUESTIONS STANDARDISEES CONCERNANT L'ALLERGIE ALIMENTAIRE UTILISEES PAR L'ECRHS ET ISAAC.....	20
TABLEAU 2: QUESTIONS STANDARDISEES CONCERNANT L'ASTHME UTILISEES PAR L'ECRHS ET ISAAC.....	22
TABLEAU 3: QUESTIONS STANDARDISEES CONCERNANT LA RHINITE ALLERGIQUE UTILISEES PAR L'ECRHS ET ISAAC.....	23
TABLEAU 4: QUESTIONS STANDARDISEES CONCERNANT LA DERMATITE ATOPIQUE UTILISEES PAR L'ECRHS ET ISAAC.....	23
TABLEAU 5: LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	47
TABLEAU 6: LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DES PARENTS DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	48
TABLEAU 7: LA FREQUENCE DE CONSOMMATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	53
TABLEAU 8: L'ASSOCIATION ENTRE LES FACTEURS DE RISQUE SOCIODEMOGRAPHIQUES ET LES ANTECEDENTS PERSONNELS/MEDICAUX DE L'ENFANT ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS.....	57
TABLEAU 9: L'ASSOCIATION ENTRE L'HISTOIRE D'ATOPIE PERSONNELLE ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	59
TABLEAU 10: L'ASSOCIATION ENTRE LES PRODUITS ALIMENTAIRES ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	62
TABLEAU 11: LES ANALYSES MULTIVARIEES DES FACTEURS ASSOCIES AVEC LES SYMPTOMES DES MALADIES ALLERGIQUES CHEZ LES ENFANTS AGES DE 8 A 12 ANS DANS LES ECOLES PUBLIQUES DE BEYROUTH ET MONT-LIBAN.....	65
TABLEAU 12: LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	66
TABLEAU 13: . LES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DES PARENTS DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	67
TABLEAU 14: LA FREQUENCE DE CONSOMMATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES PAR LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	71
TABLEAU 15: L'ASSOCIATION ENTRE LES FACTEURS DE RISQUE SOCIODEMOGRAPHIQUES ET LES ANTECEDENTS PERSONNELS/MEDICAUX DE L'ENFANT ET LES SYMPTOMES D'ALLERGIE ALIMENTAIRE, D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUES ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS.....	73
TABLEAU 16: L'ASSOCIATION ENTRE L'HISTOIRE D'ATOPIE PERSONNELLE ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	76
TABLEAU 17: L'ASSOCIATION ENTRE LES PRODUITS ALIMENTAIRES ET LES SYMPTOMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZEMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ECHANTILLON.....	78
TABLEAU 18: LES ANALYSES MULTIVARIEES DES FACTEURS ASSOCIES AVEC LES SYMPTOMES DES MALADIES ALLERGIQUES CHEZ LES ENFANTS AGES DE 8 A 12 ANS.....	80
TABLEAU 19: CARACTERISTIQUE SOCIODEMOGRAPHIQUES DES ENFANTS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.....	82
TABLEAU 20: CARACTERISTIQUE DES PARENTS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.....	83

TABLEAU 21: FRÉQUENCE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.....	85
TABLEAU 22: L'ASSOCIATION ENTRE LES PRODUITS ALIMENTAIRES ET LES SYMPTÔMES D'ASTHME, DE RHINITE ALLERGIQUE ET D'ECZÉMA DURANT LES 12 DERNIERS MOIS CHEZ LES ENFANTS DE L'ÉCHANTILLON DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.	87
TABLEAU 23: LES ANALYSES MULTIVARIÉES DES FACTEURS ASSOCIÉS AVEC LES SYMPTÔMES DES MALADIES ALLERGIQUES CHEZ LES ENFANTS ÂGÉS DE 8 À 12 ANS DANS LES DEUX PHASES D'ISAAC.....	89

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Le permis du ministère de l'éducation au Liban

Annexe 2 : Le questionnaire de l'étude ibanaise (version arabe, version anglaise)

Annexe 3 : Le questionnaire de l'étude française

Annexe 4 : Article de l'étude libanaise publié dans Pediatrics & Therapeutics

Annexe 5 : Article de l'étude française (ISAAC III) publié dans Respiratory medicine and research

Annexe 6 : Article de l'étude de comparaison (ISAAC II versus ISAAC III) en cours de correction

Annexe 7 : Résultat de l'étude libanaise

Annexe 8 : Résultat de l'étude française

Annexe 9 : Liste des productions scientifiques.

ANNEXE 1

ANNEXE 1 : LE PERMIS DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION AU LIBAN.

الجمهورية اللبنانية
وزارة التربية والتعليم العالي
المديرية العامة للتربية

رقم الصادر: ٣/٢٩٩٢
بيروت في ٢٠١٦/٢/٢٠

جانب الجامعة اللبنانية
كلية الصحة العامة - الفرع الثاني

الموضوع: تسهيل مهمة الطالبتين الجامعتين سارة خفاجة وسلينا بطرس.
المرجع: كتابكم تاريخ ٢٠١٦/٣/١٧.

إشارة إلى الموضوع والمرجع المبينين أعلاه،

نحيطكم علماً بموافقة المديرية العامة للتربية على طلبكم السماح للطالبتين الجامعتين سارة خفاجة وسلينا بطرس بدخول المدارس الرسمية في محافظتي بيروت وجبل لبنان خلال العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦ لإعداد بحث علمي حول العوامل الغذائية المرتبطة بأمراض الحساسية لدى أطفال المدارس الذين تتراوح أعمارهم ما بين ٨ و ١٢ سنة، ويشمل ملء استمارات من قبل أهالي تلاميذ الحلقة الثانية في هذه المدارس، على أن يصار إلى التنسيق مع إدارات المدارس المعنية بغية تنفيذ المطلوب وتأمين حسن سير العمل فيها، وأن يتم إيداع المديرية العامة للتربية - الإرشاد والتوجيه - وحدة التربية الصحية البيئية نتائج هذا البحث فور

توفرها./.

عن المدير العام للتربية

فادي يرق

بموجب القرار رقم ٢٠١٦/م/٨٠ تاريخ ٢٠١٦/٢/١٢

رئيس مصلحة التعليم الخاص

عماد الأشقر



ANNEXE 2

ANNEXE 2 : LE QUESTIONNAIRE DE L'ÉTUDE LIBANAISE (TRADUIT EN ARABE).

حضرة ولي أمر الطالب(ة) المحترم:

إذ أشكر لجنابكم الكريم قبولكم المشاركة في هذه الدراسة المسحية، أود إعلامكم بأنها تنفذ من قبل باحثين من الجامعة اللبنانية. إن الغرض من هذه الدراسة المسحية هو دراسة الوضع الصحي العام لدى تلامذة المدارس في لبنان (والذين تتراوح أعمارهم بين 8-12 سنة). إن تعاونكم هو في غاية الأهمية لإنجاح هذه الدراسة التي نأمل أن تساعد في تحسين صحة الأطفال في لبنان؛ مع الإشارة إلى أن العديد من مدارس بيروت و جبل لبنان ستشارك في انجاز هذه الدراسة التي تحظى بموافقة حضرة مدير مدرسة أولادكم الموقر. إن جميع الإجابات التي ستقدم لنا من قبلكم ستبقى سرية للغاية. كما أن البيانات الواردة في هذه الدراسة المسحية لن تقوم بتحديد هوية أي فرد، وجميع الأجوبة ستستخدم لأغراض إحصائية وبحثية فقط لا غير. لذا نأمل من حضراتكم التفضل بالإجابة على الأسئلة بأكبر قدر ممكن من الصراحة والدقة والشفافية.

سيستغرق إكمال الإجابة عن هذا المسح حوالي 10-15 دقيقة.

إذا كانت لديكم أي استفسارات أو معلومات إضافية تودون الحصول عليها حول الدراسة، نرجو التفضل بالاتصال بالرقم التالي: 03-128538

شاكرين لكم سلفاً تعاونكم ومساعدتكم لإتمام هذه الدراسة بغية دعم وتحسين صحة وعافية أبنائكم.

تفضلوا منا بقبول فائق الاحترام

الرجاء كتابة الإجابات في الفراغ المناسب أو وضع إشارة صح (✓) أمام الإجابة المناسبة في المربع. إذا أخطأت بالإجابة، ضع علامة خطأ (x) ثم قم بوضع إشارة صح الى جانب الإجابة الصحيحة. اختر إجابة واحدة فقط إلا إذا كانت هناك تعليمات أخرى

القسم الأول: متعلق بالوالدين

في هذا القسم، سيتم سؤالك بعضاً من الأسئلة العامة عن نفسك وعن أقارب ولدك

1. من تكون (بالنسبة للولد)؟ الوالد الوالدة الآخر، حدد
2. كم عدد الإخوة والأخوات لولدك؟ إخوة (1) أخوات (2)
3. عمر الوالد: سنة عمر الوالدة: سنة
4. جنسية الوالد : جنسية الوالدة:
5. مستوى التحصيل العلمي للوالدين:

الوالد:	الوالدة:
<input type="checkbox"/> ليس لديه تحصيل تعليمي رسمي	<input type="checkbox"/> ليس لديها تحصيل تعليمي رسمي
<input type="checkbox"/> التعليم الأساسي	<input type="checkbox"/> التعليم الأساسي
<input type="checkbox"/> التعليم التكميلي	<input type="checkbox"/> التعليم التكميلي
<input type="checkbox"/> التعليم الثانوي	<input type="checkbox"/> التعليم الثانوي
<input type="checkbox"/> التعليم الجامعي	<input type="checkbox"/> التعليم الجامعي
<input type="checkbox"/> التعليم المهني	<input type="checkbox"/> التعليم المهني
<input type="checkbox"/> الآخر، حددها:	<input type="checkbox"/> الآخر، حددها:

6. هل يعمل الوالد؟ كلا نعم، قم بتحديد عمل الوالد
7. هل تعمل الوالدة؟ كلا نعم، قم بتحديد عمل الوالدة
8. هل عانى أي فرد في العائلة من الحساسية؟ لا أعلم نعم لا أعلم

إذا كانت الإجابة بنعم، أشر الى ذلك الفرد وحدد مشكلة الحساسية لديه/لديها.

حدد مشكلة الحساسية لديه/لديها						أي فرد من العائلة يعاني من الحساسية؟
حساسية للطعام	حساسية من العقاقير الطبية	حساسية موسمية	مرض الربو	مرض الإكزيما	التهاب التحسسي	أنواع أخرى من الحساسية حددها
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> والدة الطفل
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> والد الطفل
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> أخت الطفل
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> أخ الطفل
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> آخرون يرجى

9. هل يقوم أي شخص في أسرة الطفل بتدخين (السجائر، السيجار، الغليون، الشيشة، النرجيلة...)?
 كلا نعم لا أعلم

10. كم عدد الأشخاص المدخنين في أسرة الطفل؟

11. ما هو المدخول العام للمنزل في الشهر؟
 أقل من 500.000 ل.ل.
 بين 1.001.000 - 2.000.000 ل.ل.
 أكثر من 4.000.000 ل.ل.

3 بين 1.000.000 - 500.000 ل.ل.
 بين 2.001.000 - 4.000.000 ل.ل.

القسم الثاني: متعلق بطفلك

أسئلة عامة

في هذا القسم سوف يتم سؤالك بعضاً من الأسئلة العامة عن طفلك الذي زود بهذا الاستبيان

12. جنس الطفل الذي أعطي له هذا الاستبيان : ذكر أنثى

13. تاريخ ميلاد طفلك؟/...../.....
اليوم الشهر السنة

14. ما اسم مدرسة ولدك؟

15. في أي صف دراسي هو؟

3 الصف الثالث (Grade 3-EB3) الصف الرابع (Grade 4-EB4)
 الصف الخامس (Grade 5-EB5) الصف السادس (Grade 6-EB6)

16. ما نوع التأمين الصحي لولدك؟

ليس لديه أي ضمان الطبابة العسكرية الضمان الإجتماعي
 تعاونية موظفي الدولة ضمان شركات التأمين تأمينات أخرى، حددها:

17. طفلك يعيش مع:

كلا الوالدين الأب الأم
 آخريين، حددهم:

18. في أي محافظة وقضاء يعيش طفلك معظم أيام السنة؟

بيروت، حدد المنطقة:

جبل لبنان قضاء جبال الشوف بعيدا جبيل كسروان المتن

البقاع، حدد المنطقة:

الشمال، حدد المنطقة:

الجنوب، حدد المنطقة:

النبطية، حدد المنطقة:

19. هل هذه المنطقة؟ مدينة قرية ما بين الإثنتين

20. املا الجدول التالي:

حدد	لا أعلم (2)	نعم (1)	كلا (0)	
				هل سبق أن دخل طفلك الى الحضانة، أو الى مركز للعناية اليومية قبل دخوله المدرسة؟
				هل كانت فترة الحمل بالطفل كاملة (9 أشهر)؟
				هل عانى طفلك من أي مشكلة صحية بعد الولادة؟
				هل عانى طفلك من أي مشكلة صحية متعلقة بالجهاز التنفسي بعد الولادة؟

21. هل قامت الوالدة بإرضاع طفلها؟ كلا نعم لا أعلم

إذا كانت إجابتك "كلا" فالرجاء الانتقال إلى السؤال 24

22. حدد فترة الإرضاع: أقل من ستة شهر 12 شهر أكثر من سنة، حدد

23. املا الجدول التالي المتعلق بفترة إرضاع الطفل:

عوامل متعلقة بالأم خلال فترة الإرضاع	كلا (0)	نعم (1)	أي نوع؟	ما هي الكمية؟	خلال أية أشهر من فترة الإرضاع؟
هل قامت الأم بالتدخين؟			<input type="checkbox"/> السجائر <input type="checkbox"/> النرجيلة <input type="checkbox"/> أخرى، حدد: علبة/اليوم أو سيجارة/اليوم أو..... نفس نرجيلة/اليوم) أو أحيانا، حدد
هل تناولت الأم الكحول؟			<input type="checkbox"/> فودكا <input type="checkbox"/> بيرة <input type="checkbox"/> ويسكي <input type="checkbox"/> نبيذ <input type="checkbox"/> أخرى، حدد: كؤوس / الأسبوع أو كمية أخرى ، حدد:
هل تناولت الأم الأدوية؟			1..... 2..... 3.....

24. في أي عمر بدأت بتقديم الطعام الصلب لطفلك؟ أقل من أربعة أشهر ما بين 4-6 أشهر أكثر من ستة أشهر

25. هل تلقى ولدك كافة اللقاحات الضرورية؟ كلا نعم لا أعلم

صحة الولد

في هذا القسم، سيتم سؤالك بعضاً من الأسئلة العامة عن صحة طفلك.

26. وزن الولد: كيلوغرام طول الولد: سنتيمتر

27. هل يعاني طفلك من أية مشاكل صحية؟ كلا نعم
إذا كانت الإجابة بنعم، أي من الحالات التالية يعاني منها طفلك؟
إنه يعاني من:

1 التهابات الأذن المزمنة أو المتكررة	5 مرض بالغدة الدرقية
2 التهابات البلعوم المزمنة أو المتكررة	6 ارتجاع الحمض (الحرقة)/ الحموضة (reflux)
3 نزاه السكري	7 السرطان
4 مرض قلبي	8 أخرى، حددها:

28. هل يتناول طفلك أدوية لفترات متواصلة، بصورة دائمة أو مزمنة؟ كلا نعم
إذا كانت الإجابة بنعم، حددها: 1.....
2.....
3.....

29. هل يستعمل (أو سبق لطفلك أن استعمل) الأسبيرين (Aspirin) أو الأدوية المضادة للالتهاب (بروفينيد، بروفينال....)؟
 كلا نعم لا أعلم
إذا كانت الإجابة بنعم، حدد الدواء:

هل سبق وأن أبدى أي ردة فعل (شرى، حكة جلدية، رشح الأنف، احمرار العينين، تورم الشفتين واللسان والوجه، الصفير بالصدر أو قصر النفس،) حيال هذا الدواء؟ كلا نعم لا أعلم

30. هل يعاني طفلك من تاريخ مرضي بالحساسية؟ كلا نعم لا أعلم
إذا كانت الإجابة بنعم، حدد (ممكن تحديد خيارات متعددة):
1 حساسية الغذاء، حددها:
2 حساسية الأدوية، حددها:
3 الحساسية الموسمية
4 الربو
5 التهاب الأنف التحسسي
6 الإكزيما
7 حساسية على المعادن
8 حساسية على المواد التجميلية / مستحضرات صبغة الشعر
9 أخرى، حددها:

الأسئلة التالية تستفسر عن الصفير بالصدر لدى طفلك. الرجاء وضع إشارة صح (✓) أمام الإجابة الصحيحة في المربع.

31. هل سبق أن عانى طفلك من الصفير في صدره في أي وقت مضى؟ كلا نعم

إذا كانت إجابتك "كلا" الرجاء الانتقال إلى السؤال 37

32. هل سبق أن عانى طفلك من الصفير في صدره في الأشهر الإثني عشر الماضية؟ كلا نعم

إذا كانت إجابتك "كلا" الرجاء الانتقال إلى السؤال 37

33. كم نوبة صفير بالصدر حدثت مع ولدك في الأشهر الإثني عشر الماضية؟
 لا نوبة 1 إلى 3 4 إلى 12 أكثر من 12

34. في الأشهر الإثني عشر الماضية، كم مرة، وسطياً، عانى طفلك من نوم مضطرب بسبب صفير الصدر؟
 لم يسبق أن استيقظ بسبب صفير الصدر أقل من ليلة واحدة في الأسبوع
 ليلة أو أكثر في الأسبوع

35. في الأشهر الإثني عشر الماضية، هل كان صفير الصدر شديداً لدرجة الحد من كلام طفلك ليُختصر إلى كلمة واحدة أو اثنتين بين كل نفسٍ وآخر؟
 نعم لا

36. في الأشهر الإثني عشر الماضية ما الذي تسبب في تفاقم حالة صفير الصدر لدى طفلك؟ (ممكن انتقاء خيارات متعددة)
 1 تقليب الطقس 8 الحيوانات الأليفة 15 مهاليل التنظيف
 2 غبار الطلع (Pollen) 9 الرطوبة/ الحرارة 16 نزلة البرد أو الزكام
 3 النباتات 10 الهواء البارد 17 دخان السجائر
 4 الأدخنة و الأبخرة 11 استخدام المكيف 18 لمشاعر القوية/الضغط النفسي
 5 العُبار 12 العطورات 19 لملابس الصوفية
 6 الأطعمة و الأشربة 13 الروائح القوية 20 أسباب أخرى، حددها:
 7 الصابون، مرشحات الرذاذ،
 الغسيل

اقرأ: أعراض الربو تتضمن السعال، صفير الصدر، قصر النفس، ضيق الصدر أو حدوث البلغم وذلك عندما لا يكون طفلك يعاني من نزلة البرد أو أي التهاب تنفسي.

37. هل سبق وعانى ولدك من الربو؟
 نعم لا أعلم

إذا كانت الإجابة بنعم، هل تم تأكيد ذلك من قبل الطبيب؟
 لا أعلم نعم كلا
 إذا كانت الإجابة بنعم، في أي عمر بدأ ذلك؟

هل لازال طفلك يعاني من الربو؟
 نعم كلا
 إذا لم يعد يعاني منها، ففي أي عمر توقف ذلك؟

38. في الأشهر الإثني عشر الماضية، هل سمعت صوت صفير يصدر عن صدر طفلك خلال أو بعد التمارين؟
 نعم لا أعلم

39. في الأشهر الإثني عشر الماضية، هل عانى طفلك من سعال جاف في الليل بعيداً عن السعال المترافق مع نزلة البرد أو أي التهاب تنفسي؟
 نعم كلا لا أعلم

إذا كانت إجابتك "كلا" فالرجاء الانتقال إلى السؤال 43

40. إذا كانت الإجابة بنعم، فهل كان سعاله يستمر لمدة أكثر من ثلاثة أيام في الأسبوع؟
 نعم لا أعلم

41. هل حدث ذلك لمدة أكثر من ثلاثة أشهر في السنة؟
 نعم لا أعلم

42. خلال أي فصل من العام حدث السعال؟ (بالإمكان اختيار إجابات متعددة)
[] الصيف [] الربيع [] الخريف [] الشتاء

43. خلال الأشهر الإثني عشر الماضية، كم يوم دراسي تغيب طفلك فيه عن المدرسة بسبب معاناته من الربو؟ أيام

44. خلال الأيام الثلاثين الماضية، كم هو عدد الأيام التي ظهرت فيها أعراض الربو على طفلك؟ أيام

الأسئلة التالية هي عن المشاكل التي تحدث عندما لا يكون لدى طفلك نزلة برد أو أنفلونزا

45. هل سبق وعانى طفلك من مشكلة العطاس أو رشح الأنف أو انسداد الأنف عندما لم يكن يعاني من نزلة البرد أو الانفلونزا؟ [] كلا [] نعم

إذا كان جوابك "كلا" فأرجو الانتقال إلى السؤال 52

46. في الأشهر الإثني عشر الماضية، هل سبق وعانى طفلك من مشكلة العطاس أو رشح الأنف أو انسداد الأنف عندما لم يكن يعاني من نزلة البرد أو الانفلونزا؟ [] كلا [] نعم

إذا كان جوابك "كلا" فأرجو الانتقال إلى السؤال 52

47. في الأشهر الإثني عشر الماضية، هل ترافقت مشاكل الأنف هذه مع حكة ودموع في العينين؟ [] كلا [] نعم

48. في أي شهر من الأشهر الإثني عشر الماضية حدثت هذه المشكلة؟ (ممكن انتقاء خيارات متعددة)
[] كانون الثاني [] نيسان [] تموز [] تشرين الأول
[] شباط [] أيار [] آب [] تشرين الثاني
[] آذار [] حزيران [] أيلول [] كانون الأول

49. في الأشهر الإثني عشر الماضية، كيف أثرت مشكلة الأنف هذه على نشاطاته اليومية؟ [] لم تؤثر مطلقاً [] قليلاً [] على نحو معتدل [] كثيراً

50. في الأشهر الإثني عشر الماضية، ما الذي تسبب في تفاقم مشاكل الأنف؟ (بالإمكان اختيار إجابات متعددة)
[] غبار الطلع (Pollen) [] المبيدات الحشرية
[] الغبار / العث [] الحيوانات المنزلية
[] الحيوانات الأليفة [] أسباب أخرى، حددها:

51. هل تعتقد بأن مشاكل الأنف هذه عائدة لعوارض تحسسية؟ [] كلا [] نعم [] لا أعلم
إذا كانت الإجابة بنعم، كيف تأتي لك تأكيد ذلك؟ [] لم أتأكد منها [] قلنا بإجراء الفحوصات
[] أخبرنا الطبيب بذلك [] أسباب أخرى، حددها:

52. هل سبق أن عانى طفلك من حمى القش (rhume des foins) (رد فعل تحسسي يحدث في الأنف نتيجة استنشاق الغبار، طلع النباتات وغيرها مسبباً التهاب الأنف والأغشية المخاطية المبطنه له وغالباً ما يكون مصاحباً لسيلان الأنف، العطاس ودمعان العينين)؟ [] كلا [] نعم [] لا أعلم

53. هل يبدي طفلك ردة فعل غير طبيعية (كالسعال وصفير الصدر وصعوبة التنفس ورشح الأنف أو انسداد الأنف أو العطاس أو من حكة العينين) في وجود الحيوانات، أو بسبب الغبار والأزهار وغبار الطلع؟
 لا أعلم نعم كلا

54. في الأشهر الإثني عشر المنصرمة، هل تمت معاينة ابنك من قبل طبيب (طبيب عام، طبيب أطفال، طبيب أمراض الرئة، أخصائي متلازمة الحساسية القموية، في مشفى أو مستوصف) للكشف عن حمى القش أو أي نوع آخر من أنواع التهاب الأنف التحسسي؟
 أبداً من مرة الى ثلاث من أربع الى اثني عشر مرة أكثر من 12 مرة

55. في الأشهر الإثني عشر المنصرمة، كم يوماً دراسياً على وجه التقريب تغيب طفلك فيها عن المدرسة بسبب معاناته من حمى القش أو الزكام التحسسي؟
 أبداً بين 6 و 10 أيام أكثر من 10 أيام بين يوم و 5 أيام

الأسئلة التالية تستفسر عن الطفح الجلدي المثير للحكة
56. هل سبق وعانى طفلك من الطفح الجلدي المثير للحكة الذي كان يظهر ويختفي لمدة لا تقل عن ستة أشهر؟
 نعم كلا

إذا أجبت ب "كلا" أرجو الانتقال إلى السؤال 62

57. هل سبق وعانى طفلك من الطفح الجلدي المثير للحكة في أي وقت خلال الإثني عشر شهرا الماضية؟
 نعم كلا

إذا أجبت ب "كلا" أرجو الانتقال إلى السؤال 62

58. هل سبق وأصاب هذا الطفح الجلدي المثير للحكة أي من الأماكن التالية: طيات الكوعين، ما وراء الركبتين، أمام الكاحلين، تحت الردفين، أو حول الرقبة أو العينين أو الأذنين؟
 نعم كلا

59. في أي عمر بدأ ظهور هذا الطفح لأول مرة؟
 أقل من سنتين

ما بين سنتين و الأربع سنوات
 أكثر من 5 سنوات

60. هل اختفى ظهور هذا الطفح كلياً في أي وقت خلال الإثني عشر شهرا الماضية؟
 نعم كلا

61. في الأشهر الإثني عشر الماضية، كم مرة وسطياً جعل هذا الطفح الجلدي المثير للحكة طفلك يقظاً أثناء الليل؟
 مطلقاً في الأشهر الإثني عشر المنصرمة أقل من ليلة واحدة في الأسبوع
 ليلة واحدة أو أكثر في الأسبوع

62. هل سبق وأن عانى طفلك من الإكزيما (شكل من أشكال التهاب الطبقات العليا من الجلد، يشمل الجفاف المتكررة والطفح الجلدي والتي تتميز بالإحمرار، والحكة، والجفاف، والتقشير)؟
 نعم كلا نعم كلا
إذا كانت الإجابة بنعم، هل تم إثبات ذلك عن طريق طبيب؟
في أي عمر كانت النوبة الأولى لطفلك؟ سنين

الأسئلة التالية تستفسر عن ردات الفعل التحسسية ومسبباتها
63. هل سبق وقمت بإجراء اختبار للجلد (وخز الجلد) أو تحليل دم للكشف عن الحساسية لطفلك؟

نعم لا

64. الرجاء إملأ الجدول التالي.

إذا لم يعاني طفلك من ردود فعل غير طبيعية، الرجاء وضع إشارة صح (✓) الى جانب " لم يعاني من أي ردة فعل". وإلا، حدد ما كانت ردة الفعل إزاء أي حالة (ممكن انتقاء خيارات متعددة)

فقدان الو	الضعف، الشعور بالراحة	الاختناق	القيء أو الإسهال	الشرى المتعمم	وذمة عصبية	تورم في الشفاه	تورم في الوجه	لم يعاني من أي ردة فعل	
(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(0)	
									بعد تناول الخضروات
									بعد تناول الفواكه
									بعد تناول الحليب
									بعد تناول بياض البيض
									بعد تناول الفول السوداني
									بعد تناول الأسماك
									بعد تناول الطعام البحري
									بعد تناول أطعمة أخرى حددها:
									بعد لسعة حشرة كالنحل أو الدبور
									بعد اخذ دواء أو لقاح

65. خلال الأشهر الإثني عشر الماضية، كم مرة عرض فيها طفلك على طبيب (طبيب عام، طبيب أطفال، أخصائي رئة، أخصائي متلازمة الحساسية القموية) عن هذه المشكلات؟

أبداً مرة الى ثلاث مرات أربع الى اثنتي عشر مرة أكثر من 12 مرة

66. خلال الأشهر الإثني عشر الماضية، كم مرة تم نقل طفلك فيها الى المستشفى بسبب ردة الفعل التحسسية تجاه صنف أو أكثر من الطعام؟

67. خلال الأشهر الإثني عشر الماضية، ما هو عدد الأيام التي تغيب فيها طفلك بسبب ردة الفعل التحسسية تجاه صنف أو أكثر من الطعام؟

إذا كان الجواب "كلا" أرجو الانتقال إلى السؤال 75

74. منذ متى وطفلك يدخن؟

75. الرجاء القيام بملاً الجدول التالي

لا أعلم (2)	نعم (1)	كلا (0)	
			هل يلعب طفلك بالرمال؟
			هل يعمل طفلك خارج ساعات الدوام بالمدرسة؟
			هل يعمل طفلك في مهنة كثيرة الغبار (رمل، الصناعة، الكيماوية...)?

الأسرة والبيئة الحياتية

في هذا القسم، سيتم سؤالك بعضاً من الأسئلة العامة عن أسرة طفلك وبينته الحياتية

76. هل يقع المنزل الذي يعيش فيه طفلك بالقرب من موقف باص أو طريق يسمح بمرور الشاحنات؟
حالياً: كلا نعم
خلال العام الأول من حياة الطفل: كلا نعم

77. هل المنزل الذي يعيش فيه طفلك حالياً قريب (مئة متر أو أقل) من طريق مزدحم بالسيارات؟
 كلا نعم

78. هل عاش طفلك يوماً في منزل قريب (مئة متر أو أقل) من طريق مزدحم بالسيارات؟
 كلا نعم ، إذا نعم حدد المدة:

79. هل عاش طفلك يوماً في منزل قريب (مئة متر أو أقل) من مولد كهرباء (moteur ou générateur)؟
 كلا نعم ، إذا نعم حدد المدة:

80. هل تعتقد أن طفلك يعيش في منطقة ملوثة أو تتعرض للتلوث؟
81. هل يتعرض طفلك للدخان الأسود من جراء السيارات أو الموتورات؟
82. هل يعيش طفلك في منطقة فيها مصانع؟

كثيراً 2 وسط 1 قليلاً 0 أبداً
 كثيراً 2 وسط 1 قليلاً 0 أبداً
 كثيراً 2 وسط 1 قليلاً 0 أبداً

83. هل يعيش طفلك قريباً من محطة توليد كهرباء؟ كلا نعم

84. كم هو عد الأشخاص القاطنين في المنزل الذي يعيش فيه طفلك حالياً؟ أشخاص

85. الرجاء تعبئة الجدول التالي:

لا أعلم (2)	نعم (1)	كلا (0)	
			هل يوجد مكيف في المنزل؟
			هل يوجد نباتات داخل المنزل؟
			هل هناك رطوبة في المنزل الذي يقطن طفلك فيه حالياً؟ (عفن فطري على الجدار، رائحة عفونة ، بقع رطوبة)
			هل يوجد حيوانات أليفة في المنزل الذي يقطنه طفلك حالياً (مثل الكلاب و القطط والطيور أو أية حيوانات أليفة أخرى ذات ريش أو فرو) ؟
			هل يدخل الحيوان الأليف بدخول غرفة نوم طفلك؟
			هل تزين الصراصير عادة في المنزل الذي يقطن طفلك فيه حالياً؟

هل يوجد سجادات في المنزل الذي يقطن طفلك فيه حالياً؟

86. ما هو المصدر الرئيسي للتدفئة في منزل طفلك؟ (بالإمكان إعطاء إجابات متعددة)

0 غير مدفأ
1 كهرباء
2 غاز
3 هواء ساخن
4 حطب
5 نظام التدفئة المركزية
6 مازوت
7 لخر، حدد:

87. على ماذا تطبخون؟

1 غاز
2 حطب
3 كهرباء
4 غيره، حدد:

88. الفرشة التي ينام عليها طفلك:

في الوقت الحالي	خلال العام الأول من حياة الطفل
1 مستعملة منذ أكثر من 3 سنوات	1 مستعملة منذ أكثر من 3 سنوات
2 مستعملة بشكل أقل (1-3 سنوات)	2 مستعملة بشكل أقل (1-3 سنوات)
3 جديدة (أقل من عام)	3 جديدة (أقل من عام)
4 لا أعلم	4 لا أعلم

89. الوسادة التي ينام عليها طفلك:

في الوقت الحالي	خلال العام الأول من حياة الطفل
1 مستعملة منذ أكثر من 3 سنوات	1 مستعملة منذ أكثر من 3 سنوات
2 مستعملة بشكل أقل (1-3 سنوات)	2 مستعملة بشكل أقل (1-3 سنوات)
3 جديدة (أقل من عام)	3 جديدة (أقل من عام)
4 لا أعلم	4 لا أعلم

90. كم مرة بالأسبوع تقومين بتهوية غرفة نوم طفلك؟

0 أقوم بتهويتها
1 مرة أو أقل بالأسبوع
2 مرات بالأسبوع
3 كل يوم
4 لا أعلم

91. هل المنزل الذي يعيش فيه طفلك حالياً؟

1 قديم
2 مجد
3 حديث
4 لا أعلم

92. كم مرة تقومين فيها بتنظيف منزل طفلك؟

1 أقل من مرة بالأسبوع
2 1-3 مرات بالأسبوع
3 كل يوم
4 4-6 مرات بالأسبوع

93. هل قمت باستخدام مبيدات الحشرات في المنزل الذي يعيش فيه طفلك؟

حاليا
خلال العام الأول من حياته

0 كلا
1 نعم
2 كلا
3 نعم

إذا كان الجواب نعم، كم مرة في السنة يتم استخدام المبيدات الحشرية؟

هل كان طفلك موجوداً/يتواجد في المنزل أثناء رش المبيدات الحشرية؟

إذا كان الجواب نعم، هل ظهرت لديه أي أعراض صحية؟

إذا أجبت بنعم، ما هي؟

0 كلا
1 نعم
2 نعم

شكراً لكم على تعاونكم ووقتكم!

ANNEXE 2 : LE QUESTIONNAIRE DE L'ÉTUDE LIBANAISE (VERSION ANGLAISE).

Dear Parent/Guardian,

Thank you for agreeing to take this survey. This survey is being conducted by researchers at the Lebanese University. The purpose of the survey is to study the general health status in school children in Lebanon (aged between 8 and 12 years). Your cooperation would be really appreciated and very important for the success of this study which would help improve the health of all children in Lebanon. Many schools in Beirut and Mount Lebanon are taking part in the study classmates of your child are being asked to take part. This survey has the approval of your child's school's director. All the answers you provide in this survey will be kept confidential. The survey data will not identify any individual person, and all your responses will be used for statistical purposes and research only. Please answer the questions as frankly and accurately as possible.

This survey will take about 10-15 minutes to complete.

If there is any further information you require about the study, please contact us on the phone number below: 03-128538

Thank you in advance for helping to support health and wellness.

Yours sincerely

Please write your answers in the space provided or tick (✓) the appropriate answer in a box. If you make a mistake, put a cross and tick the correct answer. Tick only one option unless otherwise instructed

SECTION I: RELATED TO PARENTS

In this section, you will be asked some general questions about yourself and your child's relatives.

1. Who are you? 1 The father 2 The mother 3 Other, specify _____

2. How many sisters and brothers does your child have? ___ Brother(s) ___ Sister(s)

3. Father's age: _____ years Mother's age: _____ years

4. Father's nationality: _____ Mother's nationality: _____

5. Educational level of parents:

Father:

0 No formal education

1 Primary education

2 Complementary education

3 Secondary education

4 Universal education

5 Technical education

6 Other, specify: _____

Mother:

0 No formal education

1 Primary education

2 Complementary education

3 Secondary education

4 Universal education

5 Technical education

6 Other, specify: _____

6. Does the father work? 0 No 1 Yes, specify the father's job _____

7. Does the mother work? 0 No 1 Yes, specify the mother's job _____

8. Does any member of the family have any allergic history? 0 No 1 Yes 2 Don't know

If yes, indicate which member and specify his/her allergic problem.

Which member?	Indicate his/her allergic problem						
	Food allergy	Drug allergy	Seasonal allergy	Asthma	Eczema	Allergic Rhinitis	Other types of allergy
<input type="checkbox"/> The child's mother							
<input type="checkbox"/> The child's father							
<input type="checkbox"/> The child's sister							
<input type="checkbox"/> The child's brother							
<input type="checkbox"/> Others, specify:							

9. Does anyone in the child's household smoke (cigarettes, cigars, pipe, Hookah, Narguile ...)?

0 No 1 Yes 2 Don't know

10. How many persons smoke in the child's home? _____

11. How much the monthly income of your family?

1 Less than 500 000 LP.

2 Between 500 000-1 000 000 LP.

3 Between 1 000 000-2 000 000 LP.

4 Between 2 000 000-4 000 000 LP.

5 More than 4 000 000 LP.

SECTION II: RELATED TO YOUR CHILD

General questions

In this section, you will be asked some general questions about your child to whom this questionnaire was given.

12. Sex of your child to whom the questionnaire was given : 1 Male 2 Female

13. Your child's date of birth? __/__/____

dd mm yyyy

14. Which school does your child attend? _____

15. In which grade?

1 Grade 3 2 Grade 4 3 Grade 5 4 Grade 6

16. Your child benefit from:

0 No social protection 2 Army security 4 Social security
1 COOP 3 Personal insurance 5 Others, specify _____

17. Your child lives with:

1 Both parents 3 Father
2 Mother 4 Other, specify _____

18. In which governorate and district does your child live mostly?

1 Beirut, specify the region: _____

2 Mount Lebanon

District: Aley Shouf Baabda Jbeil Kesrouan Metn

3 Bekaa, specify the region: _____

4 North, specify the region: _____

5 South, specify the region: _____

6 Nabatiyeh, specify the region: _____

19. Is the area? 1 City 2 Village 3 Intermediate

20. Fill the following table

	No (0)	Yes (1)	Don't know (2)	Specify
Did your child previously attend nursery, preschool or day care?				
Was the pregnancy with your child full term (9 months)?				
Did your child have any medical problem after delivery?				
Did your child have any respiratory problem after delivery?				

21. Did the mother breastfeed his/her child? 0 No 1 Yes 2 Don't know

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 24

22. Specify the breastfeeding period:

1 Less than 6 months 2 6-12 months 3 More than one year

23. Fill the following table

Factors related to breastfeeding period	No (0)	Yes (1)	Which type?	How much?	During which months?
Did the mother smoke?			1 <input type="checkbox"/> Cigarette 2 <input type="checkbox"/> Narguile 3 <input type="checkbox"/> Others, specify: _____	____ packs/day Or ____ cigarettes/day Or __ occasionally, specify: ____	_____
Did the mother drink alcohol?			1 <input type="checkbox"/> Vodka 2 <input type="checkbox"/> Beer 3 <input type="checkbox"/> whiskey	____ glasses/week Or other quantity,	_____

			4 <input type="checkbox"/> wine 5 <input type="checkbox"/> Others, specify: _____	specify: _____	
Did the mother take medication?			1 _____ 2 _____ 3 _____	_____	_____

24. At what age did you introduce the solid food for your child?

1 Less than 4 months

2 Between 4 and 6 months

3 More than 6 months

25. Did your child receive all the vaccines? 0 No 1 Yes 2 Don't know

Health

In this section, you will be asked some general questions about your child's general health.

26. Weight: ----kgs

Height: ----cm

27. Does your child have any medical problem? 0 No 1 Yes 2 Don't know

If yes, which of the following conditions does your child have?

1 Recurrent or chronic ear infections

5 Thyroid disease

2 Recurrent or chronic throat infections

6 Heartburn or reflux

3 Diabetes

7 Cancer

4 Heart disease

8 Others, specify _____

28. Does your child take any chronic medication? 0 No 1 Yes 2 Don't know

If yes, specify: 1 _____

2 _____

3 _____

29. Does or did your child use "Aspirin" or over the counter NSAID (Profenid, Profinal,...)?

0 No 1 Yes 2 Don't know

If yes, specify the name of NSAID: _____

Has he/she ever had any reaction to these drugs? 0 No 1 Yes 2 Don't know

30. Does your child have any allergic history? 0 No 1 Yes 2 Don't know

If yes, specify (*multiple choices possible*):

1 Food allergy, specify: _____

6 Eczema

2 Drug allergy, specify: _____

7 Metals allergy

3 Seasonal allergy, specify: _____

8 Cosmetics/Hair dye allergy

4 Asthma

9 Other, specify: _____

5 Allergic Rhinitis

The next questions ask about wheezing in your child. Please tick (✓) the right answer in a box.

31. Has your child ever had wheezing or whistling in the chest at any time in the past?

0 No

1 Yes

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 37

32. Has your child had wheezing or whistling in the chest in the last 12 months?

0 No

1 Yes

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 37

33. How many attacks of wheezing has he/she had in the last 12 months?

0 None

1 1 to 3

2 4 to 12

3 More than 12

34. In the last 12 months, how often, on average, has your child's sleep been disturbed due to wheezing?

0 Never woken with wheezing

1 Less than one night per week

2 One or more nights per week

35. In the last 12 months, has wheezing ever been severe enough to limit his/her speech to only one or two words at a time between breaths? 0 No 1 Yes

36. In the last 12 months, what caused the wheezing of your child to worsen? (multiple choices possible)

1 Weather
change

7 Soaps,
sprays,
detergents

14 Exercise

2 Pollen

8 Pets

15 Cleaning solutions

3 Plants

9 Humidity/heat

16 Cold or flu

4 Fumes and
vapors

10 Cold air

17 Cigarette smoke

5 Dust

11 Air conditioning

18 Emotions, stress

6 Foods and
drinks

12 Perfumes

19 Wool clothing

13 Strong odors

20 Others, specify:

READ: Symptoms of asthma include coughing, wheezing, shortness of breath, chest tightness or phlegm production when your child **did not** have a cold or respiratory infection.

37. Has he/she ever had asthma?

0 No

1 Yes

2 Don't know

If yes, was it confirmed by a doctor?

0 No

1 Yes

If yes, at what age did it start? _____ years.

Does your child still have asthma?

0 No

1 Yes

If he/she no longer has it, at what age did it stop? _____ years

38. In the last 12 months, has his/her chest sounded wheezy during or after exercise?

0 No 1 Yes 2 Don't know

39. In the last 12 months, has he/she had a dry cough at night, apart from a cough associated with a cold or a chest infection? 0 No 1 Yes 2 Don't know

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 43

40. If yes, did he/she cough for more than 3 days/week? 0 No 1 Yes 2 Don't know

41. Did it occur for more than 3 months per year? 0 No 1 Yes 2 Don't know

42. During which period of the year does the cough occur? (*Multiple choices possible*)

1 Autumn 2 Winter 3 Spring 4 Summer

43. During the past 12 months, about how many days of school did your child miss because of his/her asthma? _____ days.

44. During the past 30 days, about how many days did your child have any symptoms of asthma?
_____ days.

The following questions are about problems which occur when your child DOES NOT have a cold or the flu.

45. Has your child ever had a problem with sneezing, or a runny, or a blocked nose when he/she DID NOT have a cold or the flu? 0 No 1 Yes

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 52

46. In the past 12 months, has he/she had a problem with sneezing, or a runny, or a blocked nose when he/she DID NOT have a cold or the flu? 0 No 1 Yes

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 52

47. In the past 12 months, has this nose problem been accompanied by itchy-watery eyes?

0 No 1 Yes

48. In which of the past 12 months did this nose problem occur? (Please tick any which apply)

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 8 <input type="checkbox"/> August | 12 <input type="checkbox"/> |
| January | April | | December |
| 2 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> May | 9 <input type="checkbox"/> September | |
| February | | 10 <input type="checkbox"/> October | |
| 3 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> June | 11 <input type="checkbox"/> | |
| March | 7 <input type="checkbox"/> July | November | |

49. In the past 12 months, how much did this nose problem interfere with his/her daily activities?

- 0 Not at all 1 A little 2 A moderate amount 3 A lot

50. In the last 12 months, what caused the problems of nose to worsen? (multiple choices possible)

- | | |
|---|---|
| 1 <input type="checkbox"/> Pollen | 4 <input type="checkbox"/> Pesticides |
| 2 <input type="checkbox"/> Dust/mites | 5 <input type="checkbox"/> Pets |
| 3 <input type="checkbox"/> Domestic animals | 6 <input type="checkbox"/> Others, precise: _____ |

51. Do you think that they have an allergic type? 0 No 1 Yes 2 Don't know

If yes, how did you verify that?

- | | |
|--|---|
| 0 <input type="checkbox"/> Didn't verify it | 2 <input type="checkbox"/> We did the tests |
| 1 <input type="checkbox"/> A physician said it | 3 <input type="checkbox"/> Other reason, precise: _____ |

52. Has he/she ever had hay fever? 0 No 1 Yes 2 Don't know

53. Does or did your child have any abnormal reaction (coughing, wheezing in the chest, difficulty breathing, runny nose or the stuffy nose, or sneezing or itchy eyes) in presence of animal, dust, flowers or pollen? 0 No 1 Yes 2 Don't know

54. In the last 12 months, is/was your child seen by a physician (general practitioner, pediatrician, and pulmonologist, ORL allergist, in a hospital or a clinic) for the hay fever or another form of allergic rhinitis?

- 0 Never 1 1 to 3 times 2 4 to 12 times 3 More than 12 times

55. In the last 12 months, about how many days of school did your child miss because of his/her hay fever or allergic rheum?

0 Never

2 Between 6 to 10 days

1 Between 1 to 5 days

3 More than 10 days

The next 6 questions ask about itchy rash.

56. Has your child ever had an itchy rash which was coming and going for at least 6 months?

0 No

1 Yes

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 62

57. Has he/she had this itchy rash at any time in the last 12 months?

0 No

1 Yes

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 62

58. Has this itchy rash at any time affected any of the following places: the folds of the elbows, behind the knees, in front of the ankles, under the buttocks, or around the neck, ears or eyes?

0 No

1 Yes

59. At what age this rash did appear for the first time?

1 Less than 2 years

2 Between 2 and 4 years

3 More than 5 years

60. Has this rash cleared completely at any time during the last 12 months? 0 No 1 Yes

61. In the last 12 months, how often, on average, has he/she been kept awake at night by this itchy rash?

0 Never in the last 12 months

1 Less than one night per week

2 One or more nights per week

62. Has your child ever had eczema? 0 No 1 Yes

If yes, was it confirmed by a doctor? 0 No 1 Yes

At what age did your child have his/her first episode? _____ years.

The following questions ask about allergic reactions and triggers.

63. Have your child ever been skin tested or had a blood test for allergies? 0 No 1 Yes

64. Please fill the following table. If your child never had abnormal reactions, please tick "never had any reaction". Otherwise, specify which reaction for each situation

	Never had any reaction (0)	Swelling of the face (1)	Swelling of the lips (2)	Angioedema (3)	Generalized urticaria (4)	Vomiting or diarrhea (5)	Suffocation (6)	Weakness, discomfort (7)	Loss of consciousness (8)
After eating vegetables									
After eating fruits									
After drinking milk									
After eating white of egg									
After eating peanuts									
After eating fish									
After eating other food, specify: _____									

After bite, bee or wasp sting									
After taking a drug or a vaccine									

65. In the last 12 months, how many times has your child talked to a doctor (general practitioner, pediatrician, pulmonologist, ORL allergist ...) about these problems?

0 Never 1 1 to 3 times 2 4 to 12 times 3 More than 12 times

66. In the last 12 months, how many times your child has been hospitalized because of the reaction to one or more foods? _____ times.

67. In the last 12 months, how many school days your child he/she missed because of a reaction to one or more foods? _____ days.

Dietary habits

In this section, you will be asked some questions about the eating habits of your child.

68. Over the past 12 months, how many times did your child drink or eat the drinks and foods below?

(1 answer/row please).

Vegetables:

	Never (0)	Occasionall y (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Raw vegetables (spinach, parsley, tomato, cucumber, carrot, broccoli, onions)					
Cooked vegetables (spinach, kale, chard, hndbeh, molokhia, okra, grape leaves, squash, aubergine, ...)					

Salads (fattouch, tabboule, green salad, chef salad, ceaser salad, greek salad, ...)					
Thyme					
Green pepper					
All pickles					

Fruits & Nuts:

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Pineapple					
Strawberries					
Cherries					
Citrus fruits (Orange, lemon, grape fruit,...)					
Fig					
Other fresh fruits (Apple, bananas, grenadine, grape, pears, peaches, nectarine, plums, melons, tangerine, etc..)					
Fruit cocktail					
Canned or frozen fruits					
Dried fruits (Apricot, date, cherry, peaches,...)					
Peanuts, walnuts, almonds and others					
Fried nuts					
Roasted and grilled nuts					
Raw nuts					

Grains, beans

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Whole grains (cereal, shredded wheat, raisin bran or other bran, oat, whole wheat cereal, Quinoa, white bread, white Rice, Corn)					
Brown bread, brown rice, cracked wheat					
Stuffed shells, manakish, strudel, pie, pizza,...					
Rice, Chinese plates, pasta salad, spaghetti, macaroni, noodles, lasagna,...					
Potato (baked or boiled)					
Peas, green beans, lentils....					

Meats

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Baked, boiled and stewed chicken					
Fried chicken					
Raw fish, sushi					
Grilled fish or smoked seafoods (shrimps, salmon, crab, tuna, sardine...)					
Fried fish					
Raw red meat					

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Fried red meat					
Boiled white Eggs					
Boiled whole eggs					
Fried eggs					
Mortadelle, turkey, hotdog, ...					
Bacon, pork					
Sausages and Pastrami					

Milk and Dairy products

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Dairy products (yoghurt, "labneh", cheese...)					
White cheese ("Halloumi" cheese, "akawi", "feta",...)					
Yellow cheese ("kashkawan", picon, kiri, smeds,...)					
Light cheese, "labneh", yoghurt					
Milk as beverage (not in coffee, not in cereal)					
Fresh cream					
"Kashta"					

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
"Kechek"					
"Chanklish"					

If your child drinks milk, what type of milk does he/she drink?

1 Whole milk

5 2% fat milk

2 Rice milk

6 Raw, unpasteurized milk

3 Skim, non fat, or 0.5% fat milk

7 1% fat milk

4 Soy milk

8 Others, specify: _____

Confections

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Chocolate, cake, biscuits, brownies, fruit pie, doughnuts, sweet muffins, dessert breads and others ...					
Arabic sweets ("knefeh, maamoul, baklawa, Eid kaak, nammoura, sfouf, sahlab, meghleh, kashtalieh, esmaliyeh, shaaybiyet, znoud el set, rice and milk, mhalabiye, kellaj Ramadan, tamriyeh,...")					
Ice cream and Arabic "bouza"					
Marshmallow					
"Halawa"					

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Pudding (<i>Elle & vire</i> , ...)					
"Raha" & biscuits					
Cotton candies					
White sugar					
Brown sugar					
Honey					
Artificial sweetener (canderel, nevella...)					
All types of jam					

Seasonings and Ingredients

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Vinegar (white, red, apple vinegar, bulsmak, ...)					
Red or white wine					
Mustard					
Soy sauce					
Pepper and chilli					
"Mardakoush", cumin					
All types of spices					
Ketchup or tomato sauce					

Fats and oils

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Olive oil					
Vegetable oil					
Butter					
Margarine					
Mayonnaise					
Fried potatoes, fried "Chips" potatoes					
Grilled "Chips" potatoes					

Drinks

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Fresh fruit juices (orange juice, cranberry, lemonade, apple juice, pineapple juice, strawberry, ...)					
All types of artificial fruit juices					
Diet or sugar-free fruit juices (bolero, darina diet, ...)					
Vegetable juice (tomato, ...)					
Energy drinks (XXL, Buzz, Red Bull, Boom boom ...)					
Hot chocolate					

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/week (3)	Daily (4)
Caffeine (coffee, nescafe, cappuccino, other caffeinated beverages)					
Tea, algal, anise, chamomile, ...					
Soft drinks (pepsi, 7up, ...), soda, pop					
Diet or sugar-free soft drinks (pepsi diet,...)					
Alcoholic drinks (wine, whiskey, beer, "arak", champagne, vodka, ...)					

Other foods

	Never (0)	Occasionally (1)	1-2 times/week (2)	3-6 times/wee k (3)	Daily (4)
Fast foods. (ham/chicken burgers, hot dogs, broasted chicken, ...)					
All types of soups					
Canteen lunch (healthy foods)					
Canteen lunch (unhealthy foods)					
Supplements of vitamin D					
Supplements of other vitamins					

69. How does your child consume the salt in foods?

0 Never

1 A little amount

2 A moderate amount

3 A lot

70. What type of water does your child drink mostly?

1 Tap water

2 Filtered water

3 Bottled water

4 Other, specify: _____

5 Don't know

Lifestyle and social habits

The next questions ask about your child's lifestyle and social habits (physical activity, smoking...).

71. Does your child practice any regular physical activity (walking, running, gym, dancing, or swimming, etc...)? 0 No 1 Yes

If No, please skip to question 73

72. How many days a week? _____

73. To the best of your knowledge, has your child ever smoked (cigarettes, cigars, Hookah, ...)?

0 No

1 Yes

2 Don't know

If No, please skip to question 75

74. For how long has your child been smoking? _____

75. Please fill the following table

	No (0)	Yes (1)	Don't know (2)
Does your child play with sand?			
Does your child work outside school hours?			
Does your child work in a dusty job (sand, industry....)?			

Household and living environment

In this section, you will be asked some general questions about your child's household and living environment.

76. Is/was your child's home located near a bus stop or a truck passing road?

At present: 0 No 1 Yes

During his/her first year of life: 0 No 1 Yes

77. Is your child's home currently located near (100 meters or less) a crowded road car?

0 No 1 Yes

78. Has your child's home ever been located near (100 meters or less) a crowded road car?

0 No 1 Yes

79. Has your child ever lived in a house located near (100 meters or less) a generator?

0 No 1 Yes

80. Do you think does your child live in a region polluted or exposed to pollution?

0 Never 1 A little 2 Moderately 3 A lot

81. Is your child exposed to black smoke due to cars or generators?

0 Never 1 A little 2 Moderately 3 A lot

82. Does your child live in an industrial zone?

0 Never 1 A little 2 Moderately 3 A lot

83. Does your child live in a house located near an electricity station?

0 No 1 Yes

84. How many persons live in your child's current home? _____ persons

85. Please fill the following table:

	No (0)	Yes (1)	Don't know (2)
Do you have an Air Conditioner in the child's house?			
Do you have plans inside the house where your child lives at present?			
Is there any humidity in your child's current home? (Mildew on the wall, mildew odor or musty smell, damp spots)			
Does your child's current home have pets such as dogs, cats, hamsters, birds or other feathered or furry pets that spend time indoors?			
Is the pet allowed in your child's bedroom?			
Do you usually see cockroaches inside your child's current home?			
Do you have carpets in the house where your child lives at present?			

86. What is or was the main source of heat in your child's home? *(multiple choices possible)*

- 0 Not heated 2 Gas 4 Wood burning stove 6 Heating oil
 1 Electric space heaters 3 Hot air 5 Forced-air central heating system 7 Other source of heat, specify:

87. What is the type of fuel used for cooking?

- 1 Gas 2 Firewood 3 Electricity 4 Other, specify: _____

88. The mattress where your child sleeps/slept is/was:

At present	During the child's first year of life
1 <input type="checkbox"/> Used more than 3 years	1 <input type="checkbox"/> Used more than 3 years
2 <input type="checkbox"/> Less used (1 to 3 years)	2 <input type="checkbox"/> Less used (1 to 3 years)
3 <input type="checkbox"/> New (less than 1 year)	3 <input type="checkbox"/> New (less than 1 year)
4 <input type="checkbox"/> Don't know	4 <input type="checkbox"/> Don't know

89. The pillow on which your child sleeps/slept is/was:

At present	During the child's first year of life
1 <input type="checkbox"/> Used more than 3 years	1 <input type="checkbox"/> Used more than 3 years
2 <input type="checkbox"/> Less used (1 to 3 years)	2 <input type="checkbox"/> Less used (1 to 3 years)
3 <input type="checkbox"/> New (less than 1 year)	3 <input type="checkbox"/> New (less than 1 year)
4 <input type="checkbox"/> Don't know	4 <input type="checkbox"/> Don't know

90. How many times per week do you air out your child's bedroom?

- Not aerated
 times per week
 One time per week or less
 Everyday
 Don't know
 1-4

91. Is the house where your child lives at present?

1 Old 2 Renovated 3 New 4
Don't know

92. How often do you clean your child's home?

1 Less than 1 time per week 2 1-3 times per week
3 4-6 time per week 4 Everyday

93. Do or did you use the pesticides inside home?

At present: 0 No 1 Yes

During his/her first year of life: 0 No 1 Yes

If yes, how many times per year the pesticides are/were used? _____

Was your child present at home during spraying of pesticides? 0 No 1 Yes

If yes, did he/she present any symptom? 0 No 1 Yes

If yes, what are/were the symptoms that occurred? _____

Thanks for your collaboration and your time

ANNEXE 3

ANNEXE 6 : QUESTIONNAIRE DE L'ÉTUDE FRANCAISE.

QUESTIONNAIRE STRICTEMENT CONFIDENTIEL

En collaboration avec le Comité National de Lutte contre la Tuberculose et les Maladies Respiratoires, l'INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Unité 472) entreprend actuellement, avec les Services de Pneumologie, l'Inspection Académique, les Directeurs et le corps enseignant des écoles primaires de plusieurs villes de France, une enquête auprès des enfants de CM1 et CM2, afin de mieux connaître leur santé allergique et respiratoire. Ceci permettra aussi d'améliorer ce qui est fait pour les enfants sur le plan médical.

Le questionnaire que nous vous prions de bien vouloir remplir concerne votre enfant (prénom)

Vous n'êtes pas obligé(e) d'y répondre mais si vous acceptez, nous vous demandons de le faire sincèrement.

Cependant, si vous ne pouvez pas répondre à une question, si elle vous gêne, qu'elle ne vous concerne pas ou autre, vous êtes libre de la laisser de côté.

Ce questionnaire est anonyme. Les enseignants et les médecins scolaires n'auront jamais connaissance de vos réponses.

Après avoir constitué un fichier informatisé anonyme, une équipe de chercheurs de l'INSERM analysera les résultats à l'aide de moyens statistiques.

N'hésitez pas à contacter le personnel d'enquête à l'école de votre enfant pour tous renseignements complémentaires. Vous pourrez recevoir de l'aide pour remplir ce questionnaire.

MERCI DE REpondre A CE QUESTIONNAIRE.

N° d'ordre

Centre ISSAC

Comment répondre ? Cochez-la ou les cases qui correspondent à votre réponse (ex.), ou inscrivez en clair la réponse quand nécessaire (ex. âge : 35).

1. Ecole :

2. Classe : CM1 CM2

3. Code postal du lieu actuel d'habitation de l'enfant : /_/_/_/_/_/

4. Année d'arrivée dans le lieu actuel d'habitation : /_/_/_/_/

5. Indiquez la personne qui remplit le questionnaire : père/mère/autre (précisez)

6. Age de la mère : /_/_/

7. Age du père : /_/_/

8. Les parents sont originaires de :

	Mère	Père
France métropolitaine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DOM-TOM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Europe du sud (Espagne, Italie, Portugal...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Afrique du Nord (Algérie, Maroc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre pays (précisez).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Quel est le niveau d'études le plus élevé des parents ou des beaux parents avec lesquels l'enfant vit le plus souvent ?

	Mère (belle-mère)	Père (beau-père)
Etudes primaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etudes secondaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etudes supérieures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Autre diplôme (précisez lequel)

10. Les parents ou les beaux-parents avec lesquels l'enfant vit, exercent actuellement la profession suivante :

Mère (belle-mère)

Père (beau-père)

11. Si les parents ont déjà été atteints d'une allergie, cochez la case correspondante :

	Date de naissance (Mois/Année)	Asthme	Eczéma (dermatite atopique)	Rhume allergique	Allergie alimentaire
Père					
Mère					

Les questions qui suivent concernent votre enfant

12. Quel est le mois et quelle est l'année de naissance de votre enfant ?

.....

13. Votre enfant est :

Un garçon

Une fille

14. L'enfant vit avec :

Ses deux parents

Sa mère

Son père

Autre (précisez)

15. L'enfant bénéficie de (plusieurs réponses possibles) :

La Sécurité Sociale

Une Mutuelle

Aide Médicale Gratuite

Assurance personnelle

Pas de protection sociale

SANTE

16. Votre enfant a-t-il(elle) déjà eu des sifflements dans la poitrine à un moment quelconque de sa vie ?

Oui

Non

SI VOUS AVEZ REPONDU « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 22

17. Durant les 12 derniers mois votre enfant a-t-il (elle) eu des sifflements dans la poitrine

Oui

Non

SI VOUS AVEZ REPONDU « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 22

18. Durant les 12 derniers mois combien de fois a-t-il(elle) eu des crises du sifflement ?

Aucune

1 à 3 fois

4 à 12 fois

Plus de 12 fois

19. Durant les 12 derniers mois, combien de fois, en moyenne, ces crises de sifflements l'ont-il (elle) réveillé ?

Jamais réveillé(e) avec des sifflements

Moins d'une nuit par semaine

Une ou plusieurs nuits par semaine

20. Durant les 12 derniers mois, est-il arrivé qu'une crise de sifflements ait été suffisamment

grave pour l'empêcher de dire plus de 1 ou 2 mots à la suite ?

Oui

Non

21. Durant les 12 derniers mois, qu'est ce qui a fait empirer les sifflements de votre enfant

(Plusieurs réponses possibles) ?

Changement de temps

Pollens

Emanation de gaz (gaz d'échappement) et
vapeurs

Poussière

Animaux domestiques

Rhume ou grippe

Fumée de cigarette

Emotions, stress

Fou rire, excitation

Vêtements de laine

Nourriture ou boisson

Savons, sprays, détergents

Odeurs fortes

Effort

Autre (précisez).....

22. Votre enfant a-t-il(elle) déjà été réveillé(e) par une crise d'essoufflements à un moment
quelconque de sa vie ?

Oui

Non

23. Votre enfant a-t-il(elle) déjà été réveillé(e) par une sensation de gêne respiratoire à un moment quelconque de sa vie ?

Oui

Non

24. Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) eu des sifflements dans la poitrine pendant ou après un effort ?

Oui

Non

25. Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) eu une toux sèche la nuit alors qu'il n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhino-pharyngite, ni grippe...) ?

Oui

Non

26. Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu des crises d'asthme ?

Oui

Non

Les questions 27 à 36 portent sur des problèmes de nez qui lui sont arrivés alors qu'il n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhino-pharyngite, ni grippe...)

27. Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors qu'il n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhino-pharyngite, ni grippe...) ?

Oui

Non

SI VOUS AVEZ REPONDU « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 35

28. Durant les 12 derniers mois votre enfant a-t-il (elle) eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors qu'il n'avait pas d'infection respiratoire (ni rhume, ni rhino-pharyngite, ni grippe...) ?

Oui

Non

SI VOUS AVEZ REPONDU « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 35

29. Durant les 12 derniers mois, ces problèmes de nez étaient-ils accompagnés de larmoiements (pleurs) et de démangeaisons (envie de se gratter) des yeux ?

Oui

Non

30. Pendant lequel ou lesquels de ces 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) eu ces problèmes de nez ?

Janvier Février

Mars Avril

Mai Juin

Juillet Août

Septembre Octobre

Novembre Décembre

31. Durant les 12 derniers mois, ces problèmes de nez ont-ils gêné ses activités quotidiennes ?

Pas du tout

Un peu

Modérément

Beaucoup

32. Durant les 12 derniers mois, qu'est ce qui a déclenché ou aggravé ses problèmes de nez ? (Plusieurs réponses possibles) ?

Pollens

Acariens/poussière

Animaux domestiques

Autres (précisez)

33. Pensez-vous que ces problèmes sont de type allergique ?

Oui

Non

SI « OUI »

34. Pour quelles raisons pensez-vous qu'il (elle) est allergique ?

(Plusieurs réponses possibles)

Il a déjà fait des tests

Le médecin vous l'a dit

Autre raison (précisez)

35. Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu un rhume des foins c'est-à-dire une allergie aux pollens ?

Oui

Non

36. Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu une autre forme de rhume allergique (aux poussières, au chat...)?

Oui

Non

37. Votre enfant fait (ou a fait) une ou des réactions anormales spécifiques à la présence d'un **animal, de poussière ou de pollens** ? (Cochez la ou les cases des animaux ou des produits correspondants, **SI « AUCUNE REACTION » PASSEZ LA QUESTION SUIVANTE**)

	En présence de :		
L'enfant commence à :	Animaux de compagnie (chat, chien...)	Poussières de maison	Pollens, arbres, herbes ou fleurs
Tousser			
Avoir des sifflements dans la poitrine			
Avoir de sensation de gêne respiratoire			

Se sentir essoufflé(e)			
Avoir le nez qui coule ou le nez bouché ou des éternuements			
Avoir les yeux qui piquent ou qui pleurent			

38. Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu sur la peau une éruption (plaques rouges, boutons, ...) qui démange (envie de se gratter), et qui apparaît et disparaît par intermittence sur une période d'au moins 6 mois ?

Oui

Non

SI VOUS AVEZ REPONDU « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 44

39. Votre enfant a-t-il (elle) eu cette éruption qui démange à un moment quelconque durant les 12 derniers mois ?

Oui

Non

SI VOUS AVEZ REPONDU « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 44

40. Cette éruption qui démange, a-t-elle, à un moment quelconque, touché l'une de ces zones : les plis des coudes, derrière les genoux, en avant des chevilles, ou les fesses, autour du cou, autour des yeux ou des oreilles ?

Oui

Non

41. **A quel âge** ces éruptions sont-elles apparues pour la première fois ?

Moins de 2 ans

2 à 4 ans

Plus de 5 ans

42. Durant les 12 derniers mois, cette éruption qui démange, a-t-elle complètement disparu à un moment quelconque ?

Oui

Non

43. Durant les 12 derniers mois, combien de fois cette éruption qui démange l'a-t-il (elle) empêché(e) de dormir ?

Jamais durant les 12 derniers mois

Mois d'une nuit par semaine

Plusieurs nuits par semaine

44. Votre enfant a-t-il(elle) eu de l'eczéma ?

Oui

Non

45. Votre enfant a-t-il (elle) déjà eu une ou plusieurs réactions anormales après **une pique de guêpe ou d'abeille** après avoir pris **un médicament**, ou après un **vaccin** ? (Cochez la ou les cases de l'insecte, médicament, vaccin correspondants, **SI « AUCUNE REACTION » PASSEZ A LA QUESTION SUIVANTE**).

L'enfant a eu les réactions suivantes :	Oui, par une guêpe ou une abeille	Oui, par un médicament ou un vaccin
*Gonflement exagéré, intense au point de pique		
*Gonflement du visage		
*Urticaire généralisée		
*Vomissements ou diarrhée		
*Sensation d'étouffement		
*Malaise		
*Perte de connaissance		

46. Votre enfant a déjà eu une ou plusieurs des réactions anormales suivantes après avoir pris un **aliment** particulier ? (Cocher la ou les cases des aliments correspondants, **Si « AUCUNE REACTION » PASSEZ A LA QUESTION 52)**

	Fruits légumes	Lait	Blanc d'œuf	Fruits secs	Arachide	Poissons	Crustacés	Autres en clair
Gonflement du visage								
Gonflement des lèvres								
Œdème de Quincke								
Urticaire généralisée								
Vomissements ou diarrhée								
Sensation d'étouffement								
Malaise								
Perte de connaissance								

47. Cette réaction se produit-elle à chaque fois que l'aliment est consommé ?

Oui

Non

48. Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) été vu (e) par un médecin pour ces problèmes de réactions à un aliment en dehors de ses crises (Cocher la ou les case (s) correspondante (s) au nombre de fois)

Jamais 1 à 3 fois 4 à 12 fois Plus de 12 fois

OUI par un généraliste ou pédiatre

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| OUI par un pneumologue ou allergologue à l'hôpital ou au cabinet) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autre (précisez en clair) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

49. Durant les 12 derniers mois, combien de fois votre enfant a-t-il (elle) vu un médecin à l'occasion de crises provoquées par un aliment (Cochez la ou les case(s) correspondante(s))

	Jamais	1 à 3 fois	4 à 12 fois	Plus de 12 fois
- OUI par un généraliste ou pédiatre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- OUI par un pneumologue ou allergologue à l'hôpital ou au cabinet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Urgences (hôpital, clinique...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Autre (précisez en clair)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Durant les 12 derniers mois, combien de fois votre enfant a-t-il (elle) été hospitalisé(e) en raison d'une réaction à un ou des aliments (*SI « NON » METTEZ 0*) ?

..... fois

51. Durant les 12 derniers mois, combien de jours de classe votre enfant a-t-il (elle) manqué en raison d'une réaction à un ou des aliments (*SI « AUCUNE ABSNECE » METTEZ 0*) ?

..... jour(s).

TABAC-ALIMENTATION-MODE DE VIE

52. Indiquez la qualité de tabac fumée habituellement par personne et par jour, dans le lieu de vie (logement ou lieu de garde) de l'enfant pour la période actuelle, dans la première année de vie et pendant la grossesse dont votre enfant est issu. EX : mère 4 cigarettes, père 2 cigares, frère 10 cigarettes, baby-sitter 0 cigarettes par jour ; 0 cigarettes pour les non-fumeurs

	Actuellement	Première année de vie	Pendant la grossesse
Père			
Mère			
Autre(s) personne(s) (famille, nourrice ou baby-sitter...)			

53. Actuellement, combien de fois, en moyenne, votre enfant **mange-t-il** (elle) ou **boit-il** (elle) un des produits suivants ? (Cochez les cases correspondantes)

	Jamais	Par semaine			Par jour
		Moins d'une fois	1-2 fois	3-6 fois	1 fois ou plus
Boissons gazeuses					
Jus de fruits frais					
Légumes cuits					
Crudités					
Agrumes (oranges, kiwis)					
Autres fruits					
Viande rouge					
Poisson blanc frais (merlu)					
Autres poissons frais (saumon)					

Poisson pané					
Poisson en boîte					
laitages					

54. Quel(s) type(s) de matière grasse utilisez-vous le plus souvent en cuisine ?

Beurre

Huile

Margarine (végétale)

55. Quelle eau l'enfant boit-il principalement ?

Robinet

Minérale ou de source

56. Combien de fois par mois en moyenne, l'enfant mange-t-il un repas de type fast-food (Mac Donald, Quick) ?

.....

57. Votre enfant mange-t-il (elle) le midi à la cantine ?

Toujours

Parfois

Jamais

58. Répondez aux questions suivantes en vous basant sur le comportement de l'enfant au cours des 6 derniers mois (ou au cours de l'année scolaire).

Dites si les faits suivants, concernant votre enfant, sont vrais	Pas vrai	Parfois (ou un peu) vrai	Très vrai
Se plaint souvent de maux de tête ou d'estomac			
Fait souvent des colères, s'énerve facilement			
En général est obéissant envers les adultes			
S'inquiète souvent, paraît souvent soucieux (se)			
Se bagarre souvent avec les autres enfants			
Est souvent malheureux (se), abattu (e)			

Est mal à l'aise ou se cramponne aux adultes dans les situations			
Ment ou triche souvent			
Vole à la maison, à l'école ou ailleurs			
A de nombreuses peurs, est facilement effrayé (e)			

LOGEMENT

Les questions qui suivent concernent d'une part le lieu où vit actuellement l'enfant et d'autre part le lieu où il vivait durant sa première année. (Si vous avez déménagé dans sa première année de vie ou récemment, répondez pour le logement dans lequel il a passé le plus de temps). Nous vous prions de remplir les 2 colonnes.

59. Où se trouve (trouvait) le logement de l'enfant ?

	Actuellement	Première année de vie
Ville	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quartier périphérique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bourg, village	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maison isolée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

60. A quelle période ce logement a-t-il été construit ?

	Actuellement	Première année de vie
Avant 1945	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entre 1945 et 1960	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Après 1960	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne sait pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

61. Indiquez à quel étage se trouve (se trouvait) le logement de votre enfant (R d C=0,1^{er}=1...)

	Actuellement	Première année de vie
Etage	/_/_/	/_/_/

62. Le logement de votre enfant est (était) il situé à proximité d'un arrêt de bus ou d'une voie de passage de camions ?

	Actuellement	Première année de vie
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

63. Dans le logement, la cuisinière est (était) elle ? (Plusieurs réponses sont possibles)

	Actuellement	Première année de vie
En gaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electrique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Au pétrole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Au bois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Au charbon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre(s), (précisez).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

64. Y a-t-il (avait-il) une hotte avec évacuation extérieure ?

	Actuellement	Première année de vie
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

65. A l'intérieur du logement (cave et garage exclus), l'un des moyens suivants est (était) il utilisé pour le chauffage ou l'eau chaude ? (Plusieurs réponses sont possibles)

Actuellement

	Electricité	Pétrole ou mazout	Gaz	Bois	Charbon	Autre (précisez)
Chauffe-eau						
Chaudière						
Chauffage central						
Poêle (1 seul)						
Poêles (plusieurs)						

Cheminée						
----------	--	--	--	--	--	--

Première année de vie

	Electricité	Pétrole ou mazout	Gaz	Bois	Charbon	Autre (précisez)
Chauffe-eau						
Chaudière						
Chauffage central						
Poêle (1 seul)						
Poêles (plusieurs)						
Cheminée						

66. Dans ce logement, y a-t-il (avait-il) l'air conditionné ?

	Actuellement	Première année de vie
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

67. Dans ce logement, la peinture s'écaille (s'écailait) elle ?

	Actuellement	Première année de vie
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

68. Y a-t-il (avait-il) souvent la condensation dans le logement (cuisine, salle de bains...) ?

	Actuellement	Première année de vie
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

69. Y a-t-il (a-t-il eu) un dégât des eaux dans une des pièces principales du logement ?

	Actuellement	Première année de vie
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

70. Y a-t-il (a-t-il eu) dans des tâches d'humidité ou des moisissures sur une surface quelconque dans une des pièces principales du logement ?

	Actuellement	Première année de vie
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

71. La pièce de la maison que l'enfant fréquente (fréquentait) le plus pendant la journée a-t-elle (avait-elle) une des éléments suivants ? (Plusieurs réponses sont possibles)

	Actuellement	Première année de vie
Une moquette ou des tapis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des doubles vitrages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doubles rideaux ou tapisserie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rien de tout cela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

72. La chambre à coucher de votre enfant a (avait) elle ? (Plusieurs réponses sont possibles)

	Actuellement	Première année de vie
Une moquette ou des tapis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des doubles vitrages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doubles rideaux ou tapisserie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rien de tout cela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

73. Le matelas sur lequel votre enfant dort (dormait), est (était) il ?

	Actuellement	Première année de vie
Neuf (moins d'un an)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peu usagé (1 à 3 ans)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plus usagé (plus de 3 ans)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je ne sais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

74. Quel type d'oreiller ou de traversin a (avait) votre enfant ?

	Actuellement	Première année de vie
Synthétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Duvet ou plumes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

N'utilise (utilisait) pas d'oreiller

75. Quel type de couverture utilise (utilisait) votre enfant ?

	Actuellement	Première année de vie
Synthétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Duvet ou plumes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

76. Combien de fois par semaine la chambre de votre enfant est (était) elle aérée ?

	Actuellement	Première année de vie
1 fois/semaine ou moins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 à 4 fois/semaine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous les jours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

77. Y a (avait) il un (des) animal (aux) dans le logement de votre enfant ? (Cochez la case correspondante)

	Actuellement	Première année de vie
Aucun animal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rongeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oiseaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Animaux de la ferme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre(s), (précisez).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SI VOUS REPONDU « AUCUN ANIMAL » PAZZEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 79

78. Laissez (laissez)-rentrer cet animal (ces animaux) (exception faite pour les animaux de la ferme) dans la chambre à coucher de l'enfant ?

	Actuellement	Première année de vie
Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rongeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oiseaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre(s), (précisez).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

79. Est-ce que votre enfant est (était) au moins 1 fois par semaine en contact avec un ou plusieurs de ces animaux chez la nourrice, grands-parents... ?

	Actuellement	Première année de vie
Aucun animal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rongeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oiseaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Animaux de la ferme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre(s), (précisez).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

80. Le mode de vie de votre enfant a-t-il été modifié parce qu'il a (avait) des problèmes allergiques et / ou respiratoires d'une des façons suivantes? (Cochez la ou les case(s) correspondante (s) et indiquez à quel âge)

	NON	OUI	Indiquez à quel âge
Séparation de votre animal domestique			
Arrêt ou réduction du tabagisme			
Changement de la literie (matelas, oreiller...) de l'enfant			
Enlèvement de moquette			

Autre modification.....			
-------------------------	--	--	--

81. Votre enfant souffre-t-il d'une pathologie ?

Oui

Non

SI « OUI », INDIQUEZ LAQUELLE :.....

Remplissez, s'il vous plaît, les questions supplémentaires **pages 12 et 13** en vous aidant, si nécessaire, du carnet de santé de votre enfant. Vos réponses nous aideront à comprendre si certains évènements de la naissance participent dans le développement des maladies allergiques et respiratoires.

- **Si votre enfant a déjà souffert de sifflements** dans les 12 derniers mois ou d'asthme, (réponse OUI à la question 17 ou à la 26) remplissez, s'il vous plaît, les **pages 14, 15, 16.**
- Si votre enfant a déjà souffert de rhume allergique ou de troubles du nez accompagnés d'yeux qui pleurent (rhino-conjonctivite) (**réponse OUI à la question 29 ou à la 35 ou à la 36**) remplissez, s'il vous plaît, les **pages 17.**

QUESTIONNAIRE SUR LA NAISSANCE

Pour toutes les questions qui suivent, vous pouvez vous aider du carnet de santé de votre enfant, ou joindre une photocopie des pages correspondantes

82. Quelles étaient les mesures de votre enfant à la naissance (aidez-vous du carnet de santé)

Poids :.....

Taille:.....

Périmètre crânien :.....

83. Est-ce que votre enfant est né à terme ?

Oui

Non

SI « NON »

84. Combien de semaines

- Avant la date d'accouchement prévue / _ / _

- Après la date d'accouchement prévue /_/_/

85. Votre enfant a-t-il (elle) un jumeau ou une jumelle ?

Oui

Non

86. L'enfant a-t-il (elle) été nourri au sein ?

Oui

Non

SI « OUI »

87. Combien de mois ?.....

88. A quel âge a-t-il (elle) mangé les aliments suivants pour la première fois (précisez en mois en vous aidant du carnet du santé) ?

Lait de vache /_/_/

Viande /_/_/

Farine /_/_/

Fruits (jus) /_/_/

Légumes /_/_/

Poisson /_/_/

89. Votre enfant a-t-il (elle) été gardé(e) pendant au moins 6 mois chez une nourrice ?

Oui

Non

SI « OUI »

90. A partir de quel âge ?.....

91. Combien d'enfants y avait-il en même temps chez la nourrice ?.....

92. Votre enfant a-t-il (elle) été gardé(e) pendant au moins 6 mois en crèche ?

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

SI « OUI »

93. A partir de quel âge ?.....

94. Votre enfant a-t-il (elle) été gardé(e) pendant au moins 6 mois au moins 2 jours par semaine en halte-garderie?

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

SI « OUI »

95. A partir de quelle âge?.....

VACCINS MALADIES TRAITEMENTS

Pour toutes les questions qui suivent, vous pouvez vous aider du carnet de santé, ou joindre une photocopie des pages correspondantes.

96. Depuis sa naissance, quels vaccins (et rappels) votre enfant a-t-il (elle) reçus ? pour chacun précisez quelle(s) date(s)- **exemple : TETRACOQ : 12/06/2006, 20/07/2006, 01/09/2006,12/10/2007**

.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_
.....	/_/_/_/_/_/_/_/_

97. Si votre enfant a-t-il (elle) eu une des maladies suivantes ? Cochez la case correspondante et indiquez l'âge de survenue ; autrement passez à la question suivante.

- | | | | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|-------|
| Rougeole | <input type="checkbox"/> | A quel âge ? | /_/_/ |
| Coqueluche | <input type="checkbox"/> | A quel âge? | /_/_/ |
| Bronchiolite ayant nécessité une hospitalisation | <input type="checkbox"/> | A quel âge la 1 ^{ère} fois ? | /_/_/ |

- | | | | |
|--|--------------------------|-------------|-------|
| Infections parasitaires (oxyures, vers...) | <input type="checkbox"/> | A quel âge? | /_/_/ |
| Cardiopathie | <input type="checkbox"/> | A quel âge? | /_/_/ |
| Diabète sucré | <input type="checkbox"/> | A quel âge? | /_/_/ |
| Hyperthyroïdie | <input type="checkbox"/> | A quel âge? | /_/_/ |

98. Dans les cas d'infections respiratoires (rhino-pharyngite, bronchite...), est-ce que l'enfant reçoit un traitement antibiotique ?

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| Habituellement | <input type="checkbox"/> |
| Parfois | <input type="checkbox"/> |
| Rarement ou jamais | <input type="checkbox"/> |

99. Est-ce que votre enfant est dispensé de la pratique du sport ?

- | | |
|-----|--------------------------|
| Oui | <input type="checkbox"/> |
| Non | <input type="checkbox"/> |

QUESTIONS SUR L'ASTHME

Si votre enfant a déjà eu des crises de sifflements dans la poitrine dans les douze derniers mois ou d'asthme, (vous avez répondu OUI à la question 17 ou 26), veuillez répondre SVP aux questions suivantes :

1. L'asthme de votre enfant a-t-il été confirmé par un médecin ?

- | | |
|-----|--------------------------|
| Oui | <input type="checkbox"/> |
| Non | <input type="checkbox"/> |

2. A quel âge votre enfant a-t-il eu sa première crise de sifflement ou d'asthme ?

.....

3. A quel âge votre enfant a-t-il eu sa dernière crise de sifflement ou d'asthme ? (Mettre l'âge actuel si les crises continuent)

.....

Description des crises d'asthme de votre enfant pendant les 12 derniers mois

4. Pendant quels mois de l'année votre enfant a-t-il (elle) habituellement ses crises de sifflements ou d'asthme ? (Cochez les mois concernés).

Janvier	<input type="checkbox"/>	Février	<input type="checkbox"/>
Mars	<input type="checkbox"/>	Avril	<input type="checkbox"/>
Mai	<input type="checkbox"/>	Juin	<input type="checkbox"/>
Juillet	<input type="checkbox"/>	Aout	<input type="checkbox"/>
Septembre	<input type="checkbox"/>	Octobre	<input type="checkbox"/>
Novembre	<input type="checkbox"/>	Décembre	<input type="checkbox"/>

5. Habituellement, votre enfant a-t-il (elle) :

Une ou plusieurs crises par jour

Une ou plusieurs crises par semaine

Une ou plusieurs crises par mois

Une ou plusieurs crises par an

Les crises ont disparu

6. Combien de temps en moyenne durent ces crises

Quelques minutes

Une ou plusieurs heures

Quelques jours

7. Combien de crises a-t-il (elle) eu durant les 30 derniers jours ?

.....

8. Habituellement, combien de fois, en moyenne, ces crises de sifflements ou d'asthme l'ont-il (elle) réveillé(e) ?(Une seule réponse possible)

Jamais

Moins de 2 nuits par mois

Plus de 2 nuits par mois

Une ou plusieurs nuits par semaine

9. Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) pris des médicaments contre des crises de sifflements ou d'asthme ?

Oui

Non

Si « NON », PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 12,

Si « OUI » REPONDEZ AUX QUESTIONS QUI SUIVENT

Rarement

Parfois

Régulièrement

10. Quel type de médicament et à quelle occasion ?

Nom du médicament	A quelle occasion			
	Au début de la crise	Seulement quand la crise se prolonge ou s'aggrave	Régulièrement*	Avant l'effort

*régulièrement signifie chaque jour pendant au moins deux mois de l'année

11. Si l'on prescrit à l'enfant des médicaments pour son asthme, prend-il normalement :

Tout le traitement

La plus grande partie du traitement

Une partie du traitement

Vous augmentez volontiers les doses

Rien

12. Vous a-t-on appris comment prendre charge les crises de sifflements ou d'asthme de votre enfant :

Comment prévenir les crises

Oui

Non

Quels **médicaments** donner en cas de crise

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

13. Votre enfant a-t-il (elle) appris comment prendre en charge son asthme ?

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

14. Votre enfant utilise-t-il habituellement à la maison un débitmètre de pointe pour mesurer sa respiration ?

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

15. Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) été suivi pour son asthme ou ses sifflements en dehors de ses crises. (Cochez la ou les cases correspondantes)

	Aucune fois	1 à 3 fois	4 à 12 fois	Plus que 12 fois
OUI par un généraliste ou pédiatre				
OUI par un pneumologue ou allergologue (à l'hôpital ou au cabinet)				
Autre (précisez en clair)				

16. Durant les 12 derniers mois, combien de fois votre enfant a-t-il (elle) vu un médecin à l'occasion de crises de sifflements ou d'asthme. (Cochez la ou les cases correspondantes)

	Aucune fois	1 à 3 fois	4 à 12 fois	Plus que 12 fois
OUI par un généraliste ou pédiatre				
OUI par un pneumologue ou allergologue (à l'hôpital ou au cabinet)				
Autre (précisez en clair)				

17. Durant les 12 derniers mois, combien de fois votre enfant a-t-il (elle) été **hospitalisé** en raison d'une crise de sifflements ou d'asthme

Nombre de fois.....

18. Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) pris des **médicaments** pour une crise de sifflements ou d'asthme durant ou après un effort physique important (par exemple pratique de sport).

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

SI « OUI » 19. Indiquez-le(s) nom(s) du (des) médicament(s)

.....

20. Durant les 12 derniers mois, combien de jours de classe votre enfant a-t-il (elle) manqué en raison de ses sifflements ou de son asthme ?

.....

21. Votre enfant est-il dispensé de sport en raison de ses sifflements ou de son asthme ?

Oui

Non

Partiellement

QUESTIONNAIRES SUR LES RHUMES ALLERGIQUES

Si votre enfant a déjà eu un rhume allergique ou des troubles du nez accompagnés d'yeux qui pleurent (rhino-conjonctivite) (vous avez répondu OUI à la question 29, 35 ou 36), veuillez répondre SVP aux questions suivantes :

1. Durant les 12 derniers mois, avez-vous déjà utilisé des médicaments pour ces problèmes de nez, à un moment quelconque (y compris les médicaments non prescrits par le médecin) ?

Oui

Non

SI « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 4

2. Quel type de médicament et à quelle occasion ?

Nom des médicaments	Seulement quand son nez est irrité	Régulièrement est irrité
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

« Régulièrement » signifie chaque jour pendant au moins deux mois de l'année

3. Si l'on prescrit à l'enfant des médicaments pour son nez, prend-il normalement ?

Tout le traitement

La plus grande partie du traitement

Une partie du traitement

Vous augmentez volontiers les doses

Rien

4. Votre enfant a-t-il (elle) déjà été vu(e) par un médecin à cause ces problèmes de nez ?

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

SI « NON » PASSEZ DIRECTEMENT A LA QUESTION 7.

5. Quand pour la dernière fois ? (Cochez la case correspondante)

Durant pour la dernière semaine

Durant pour la dernier mois

Durant les 12 derniers mois

Il y a plus d'un an

6. Durant les 12 derniers mois, votre enfant a-t-il (elle) été vue par un médecin pour un rhume des foins ou une autre forme de rhume allergique ? (Cochez la ou les cases correspondantes)

	Aucune fois	1 à 3 fois	4 à 12 fois	Plus que 12 fois
OUI par un généraliste ou pédiatre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OUI par un pneumologue ou allergologue (à l'hôpital ou au cabinet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre (précisez en clair)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....

7. Durant les 12 derniers mois, combien de jours d'école votre enfant a-t-il (elle) manqué en raison du rhume des foins ou du rhume allergique ?

Aucun

Entre 1 et 5 jours

Entre 6 et 10 jours

Plus de 10 jours

MERCI D'AVOIR REPONDU A CE QUESTIONNAIRE

ANNEXE 4



Research Article

Open Access

The Association between Diet and Symptoms of Allergic Diseases in Children Aged from 8 to 12 in Public Schools in Beirut and Mount Lebanon

Lahoud Odette^{1,2*}, Salameh Pascale³, Raheison Chantal^{1,4}, Boutros Celina⁵, Khafaja Sarah⁶, and Saadeh Danielle^{1,2}

¹Laboratory-Santé Travail Environnement, Institute of Public Health, Epidemiology and Development, University Bordeaux Segalen, Bordeaux, France

²Clinical and Epidemiological Research Laboratory, Lebanese University, Lebanon

³Clinical and Epidemiological Research Laboratory, Faculty of Pharmacy, Lebanese University, Beirut, Lebanon

⁴Department of Respiratory Diseases, Bordeaux University Hospital, Magellan Avenue, Pessac, France

⁵Public Health-Epidemiology, Faculty of Public Health II, Lebanese University, Lebanon

⁶Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, American University of Beirut, Lebanon

*Corresponding author: Odette L, Laboratory-Santé Travail Environnement, Institute of Public Health, Epidemiology and Development, University Bordeaux Segalen, Bordeaux, France, Tel: +961-70-742 906; E-mail: Odette.lahoud@outlook.com

Received date: October 09, 2018; Accepted date: October 16, 2018; Published date: October 22, 2018

Copyright: © 2018 Odette L, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License; which permits unrestricted use; distribution; and reproduction in any medium; provided the original author and source are credited.

Abstract

Background: The prevalence of allergic diseases including asthma, rhinoconjunctivitis and eczema, has increased in the Western world in recent decades, particularly in children, becoming a major public health problem in the whole world. Therefore, the objective of this 12 months study is to evaluate the relationship between eating habits and the symptoms of allergic diseases in children.

Methods: This cross-sectional epidemiological observational study was conducted among children (n=3104) in various public schools in Beirut and Mount Lebanon. A self-administered questionnaire, based on the "International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) and a Food Frequency Questionnaire (FFQ)" was used to evaluate the children's eating habits. The study took place between February and April 2016. The data collected were coded, entered and then analyzed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

Results: The prevalence of symptoms of asthma, rhino conjunctivitis, and eczema during the past 12 months reported 7.8%, 11.4% and 4.1%, respectively. The onset of allergic diseases symptoms, especially asthma, seems to be reduced by the consumption of certain food products, such as raw and cooked vegetables, grains, fish, dairy products, and fresh fruit juices. On the other hand, "salt" was associated with an increased risk for all studied allergic diseases. Bivariate and multivariate analyses were performed to identify the relationship between a certain diet and the symptoms of allergic diseases during 12 months.

Conclusion: This study explicates the association between eating habits and allergic diseases. Indeed, some foods belonging to the Western diet can be considered as risk factors, while others belonging to the Mediterranean diet proved to be protective. This leaves the door open to further studies from a different perspective.

Keywords: Allergic diseases; Asthma; Rhino conjunctivitis; Eczema; Eating habits

Introduction

In the 21st century, allergic diseases, including asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis, represents a major global challenge. Over the past three decades, allergy has been identified as a significant public health burden throughout the world, particularly in developed

countries, due to the continuous growth in its prevalence, potential severity and its impact on quality of life [1-3]. Allergy is ranked as the fourth most common chronic condition in the world by the World Health Organization (WHO) [4].

An increased spread of allergic diseases has been reported at different rates [5-8], affecting about 20% of the world population [9]. Initially, pediatric asthma has increased rapidly over the past 20 years, especially in developed countries [10]. According to Phase III of the international ISAAC study, approximately 14% of children aged 6-7

years and 13-14 years in 97 countries of the world are at risk of having symptoms of asthma [11]. Allergic rhinitis is recognized as the most frequent allergic disease in children [12], with an average of 22% [13] and expanding even more across regions and countries [14]. As for atopic dermatitis, its prevalence has increased considerably in recent decades, especially among children in Western countries, affecting up to 30% of pre-school children and 15% to 20% of school-aged children [15].

The etiology of this increase is not very clear; it can be explained by a combination of several factors, including genetic predisposition [16,17], the age of children, socioeconomic and environmental factors, and changes in lifestyle, including diet [18-23].

Diet has gained attention as a potential factor in increasing the prevalence of symptoms [24-26]. Diet is not a single exposure, but rather a complex of several types of intercorrelated foods, some of which are protective factors from asthma, rhinoconjunctivitis, and eczema, while others are risk factors leading to an increase in the prevalence of allergic diseases [27]. The Mediterranean diet appears to be protective against allergic diseases [28-30] as it provides antioxidant-rich food sources such as vegetables, fruits, cereals, fish, high monounsaturated fats, Olive oil, low-fat dairy products and low consumption of meat and poultry [31].

As for Lebanon, no studies identified the association between dietary factors and allergic diseases in children and particularly public schools students. However, there are published studies on the prevalence and severity of atopic conditions in Lebanon among students of private schools and their risk factors, such as the studies by Waked et al. [32-35]. This study attempts to evaluate the association between dietary factors and the symptoms of allergic diseases in children aged 8 to 12 in public schools in Beirut and Mount Lebanon.

Materials and Methods

Type of study

This cross-sectional epidemiological observational study was conducted between February and April 2016 in various public schools in Grand Beirut and Mount Lebanon.

Sampling

A cluster sampling was carried out to distribute public schools between the two governorates of Lebanon, Beirut, and Mount Lebanon. The sampling frame used to select the sample of schools comes from the book "General Education Guidebook" published by the Center for Educational Research and Development (CRDP) for the year 2013/2014 [36].

In each of the two governorates, a random sample of schools comprising the two primary and complementary cycles was established.

Study tool

A self-administered questionnaire containing questions on sociodemographic characteristics, asthma, allergic rhinitis, atopic dermatitis, dietary factors, and risk factors was used.

Data were collected using

- A standardized questionnaire for young people from the ISAAC survey in several countries of the world to study the prevalence of asthma and Allergic diseases in children, their symptoms and management [37]
- A Food Frequency Questionnaire (FFQ) [38], to study the most common food evaluation tool used in major epidemiological studies of diet and health

The questionnaire was adjusted and adapted to meet the requirements of the Lebanese population. Then it was translated into Arabic to let the respondents understand the questions with ease. A confirmatory factor analysis took place and defined that the FFQ is a questionnaire adapted for food behavior assessment in children aged 8 to 12 Lebanese. (10 factors explained 70.47% of the concept, KMO 0.855, P value=<0.001). The questionnaires were completed by the parents.

Variables of Interest

Asthma

- The cumulative prevalence of asthma (lifetime asthma) was defined by the affirmative answer to the question: "Has your child ever had asthma at any time in his/her life?" If yes, has the diagnosis of asthma been confirmed by a doctor?
- Participants were categorized as having symptoms suggestive of asthma in the last 12 months (12-month asthma symptoms) if they answered yes they got a second question: "Has your child ever had wheezing in Chest in the past 12 months?"
- The severity of the evocative symptoms of asthma was evaluated by the presence of wheezing during the last 12 months ≥ 4 attacks of wheezing and/or \geq one night per week of sleeping disturbance related to breathing wheezing and/or whistling that limits the speech

Allergic rhinitis

- The cumulative prevalence of rhinitis (Rhinitis Life) was defined by the positive response to the question: "Has your child ever had sneezing, runny nose or stuffy nose while (He/She) had no respiratory infection (neither cold nor rhino-pharyngitis, nor flu)?" If yes, has allergic rhinitis been confirmed by a doctor?
- Participants were classified as having rhinoconjunctivitis (12month rhinoconjunctivitis symptoms) if they answered yes to the question "During the past 12 months, did your child have sneezing, a runny nose or a stuffy nose when he (she) had no respiratory infection (neither cold nor rhino-pharyngitis, nor

influenza ...)?" If the answer was positive, they should answer the following question "During the last 12 months, these nose problems were they accompanied by tears or itching (scratching) of the eyes?"

- Children were considered to have severe rhinoconjunctivitis symptoms if they answered yes to the two previous questions and by many to the following question: "During the past 12 months, did these nose problems interfere with their everyday activities?"

Atopic dermatitis

- The cumulative prevalence of eczema (Eczema life) was defined by the positive answer to the question: "Has your child ever had eczema?" If yes, has the diagnosis of eczema been confirmed by a doctor?
- The prevalence of symptoms suggestive of eczema (Eczema Symptoms 12 months) was defined by the positive answer to the questions: "Has your child had an itchy rash on the skin that appears and disappears intermittently at any time during the last 12 months? If so, "Did this itchy rash touch any of these areas at one time: the folds of the elbows, behind the knees, in front of the ankles, under the buttocks, around the neck, around the eyes or ears?"
- Participants were classified as having severe eczema symptoms if they answered "yes" to the two previous questions and "one or more nights per week" to the following question: "In the past 12 months, how many times did this rash that itch has prevented him from sleeping?"

Dietary factors

Particular attention was paid to dietary factors, which were the major independent variables of this study. The food mentioned in the questionnaire were: vegetables, fruit, nuts, starches, meats, chicken, fish, eggs, dairy products, sugar and sweet products, spices, fats, beverage, fast food, canteen meals, and vitamins. The children's frequency of food consumption was measured per week (never/occasionally, 1-2 times, ≥ 3 times). In addition, two additional questions were added to the FFQ concerning the source of water (mineral water or tap water), and the amount of table salt consumed (not at all, in small quantities, in moderate amounts and very much).

Statistical Analysis

The data collected were coded, registered and then analyzed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 22 software (SPSS TM Inc., Chicago, IL USA).

Firstly, descriptive analyzes were performed using the mean and standard deviation to present the continuous variables while the percentages were used for the qualitative variables.

Secondly, bivariate analyzes were performed to investigate the relationship between two sets of variables: the symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema during 12 months, and the external and internal factors: socio-demographic and socio-economic factors of children and their parents, BMI, physical activity, history of personal and family atopy, prematurity, postnatal respiratory problem, breastfeeding and length of stay, exposure to maternal smoking during breastfeeding, vaccination, age at introduction of solid foods and medical history (recurrent otitis media, Repetition and Gastroesophageal reflux disease (GERD)). A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant. The chi-square test χ^2 was used for the comparison between categorical variables in addition to the Fisher test in case of expected value $n < 5$. Unadjusted Odds ratio (OR) values were calculated to study the relationship between diet and symptoms of allergic diseases.

Finally, multivariate descending stepwise models were carried out using logistic regressions to find independent factors related to the symptoms of allergic diseases while adjusting to the various confounding factors. The independent variables introduced in the initial model were those with a $p < 0.20$ value in the bivariate analyzes, as well as other variables that could be treated from a theoretical point of view, such as predictor variables such as sex and body mass index (BMI). This allowed us to examine the relative weight of each of the indicators included in the model. In the final model, variables with a $p < 0.05$ value were only selected. The final results were expressed as adjusted Odds Ratio (ORa) with 95% confidence intervals (CI) to measure the effect of disease onset compared with unexposed.

Results and Discussion

Description of the population

In this study, 3104 schoolchildren aged 8-12 years were included in the analysis (Figure 1).

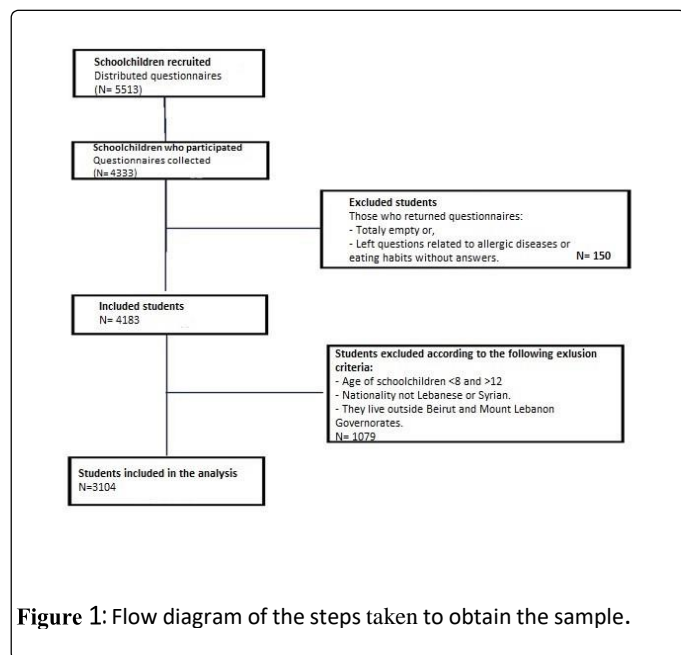


Figure 1: Flow diagram of the steps taken to obtain the sample.

The socio-demographic and socio-economic characteristic of the children is shown in Table 1. A total of 66% of the children were Lebanese. 48.6% (n=1510) of the children were boys and 50.8% (n=1576) were girls. 71.4% lived in Mount Lebanon and 28.6% lived in Beirut. As for familial atopy, 3.4%, 6.7% and 1.6% of mothers, as well as 1.7%, 3.9% and 1.1% of fathers had a history of asthma, allergic rhinitis, and eczema, respectively.

Variables	Number	Percentage (%)
Sex of the Child (N=3086)		
Boy	1510	48.6
Girl	1576	50.8
Age of the Child		
8 years	137	4.4
9 years	551	17.8
10 years	804	25.9
11 years	833	26.8
12 years	779	25.1
Siblings		
Only child	66	2.1
1 à 2 brothers or sisters	1236	39.8
≥ 3 brothers or sisters	1802	58.1
Type of region (N=2916)		
Urban environment	1640	52.8

Rural environment	629	20.3
Intermediate environment	647	20.8
Monthly family income a (N=2927)		
Low income	2138	73
Intermediate income	710	24.3
High Income	79	2.7
^a Low income: <500,000 L.L. And 500,000-1,000,000 L.L.; Intermediate income: 1,000,000-2,000,000 L.L. and 2,001,000-4,000,000 L.L.; High income:> 4,000,000 L.L.		

Table 1: Sociodemographic characteristics of children in the sample.

symptoms of asthma and 4.1% had symptoms of eczema. In addition, 4%, 0.9%, and 2% reported severe symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema respectively. Statistical analysis confirmed that sex, nationality, place of residence, and a number of siblings were not significantly associated with any symptoms of asthma, rhino conjunctivitis, and eczema during these 12 months. However, the history of familial allergy and recurrent angina were significantly associated with symptoms. On the other hand, no association was found with symptoms of eczema. The association of dietary habits with the symptoms of allergic diseases in children during the same 12 months is shown in Table 2.

Prevalence of symptoms of asthma, rhino conjunctivitis, and eczema

In the past 12 months, the symptoms of allergic diseases were as follows: 11.4% had symptoms of rhinoconjunctivitis, 7.8% reported

Alimentation	Asthma Symptoms 12 month		Rhino-conjunctivitis Symptoms 12 month		Eczema Symptoms 12 month	
	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value
Fruits and vegetables						
Raw Vegetables	0.66 [0.50-0.87]	0.003	0.92 [0.73-1.17]	0.529	1.45 [0.85-2.47]	0.163
Baked Vegetables	0.83 [0.63-1.10]	0.209	0.84 [0.66-1.05]	0.136	1.64 [0.98-2.73]	0.057
Thyme	0.84 [0.63-1.10]	0.216	1.15 [0.91-1.45]	0.229	0.88 [0.53-1.46]	0.621
Pickles	0.72 [0.50-1.02]	0.045	0.95 [0.72-1.25]	0.74	0.76 [0.41-1.40]	0.38
Citrus	0.81 [0.61-1.07]	0.145	1.20 [0.95-1.52]	0.12	0.87 [0.52-1.45]	0.606
Other fruits	0.72 [0.54-0.96]	0.063	0.81 [0.63-1.03]	0.092	0.93 [0.55-1.57]	0.801
Starches						
Cereals	0.80 [0.59-1.10]	0.18	0.95 [0.73-1.25]	0.758	1.24 [0.69-2.21]	0.459
Rice and pasta	0.96 [0.72-1.29]	0.821	0.96 [0.75-1.21]	0.737	0.88 [0.53-1.47]	0.645
Potatoes	0.85 [0.64-1.14]	0.291	1.01 [0.80-1.28]	0.882	0.75 [0.45-1.25]	0.282
Grains	0.62 [0.47-0.83]	0.001	0.97 [0.77-1.22]	0.82	1.12 [0.68-1.85]	0.651
Meat and Eggs						
Chicken	0.71 [0.53-0.94]	0.018	0.84 [0.67-1.07]	0.173	1.00 [0.60-1.67]	0.973
Pisces	0.69 [0.49-0.97]	0.036	0.97 [0.74-1.26]	0.831	0.53 [0.29-0.98]	0.042
Red meat	0.78 [0.55-1.11]	0.182	0.92 [0.70-1.21]	0.592	0.69 [0.38-1.26]	0.231
Processed Meat	1.10 [0.79-1.53]	0.558	1.02 [0.77-1.34]	0.885	0.91 [0.60-1.39]	0.666
Eggs	0.70 [0.53-0.94]	0.017	1.08 [0.84-1.37]	0.524	0.96 [0.57-1.63]	0.893
Milk and derivatives						
Milk	0.76 [0.57-1.02]	0.04	0.87 [0.68-1.10]	0.249	0.94 [0.55-1.60]	0.833
Other dairy products	0.57 [0.41-0.77]	0.001	1.02 [0.73-1.43]	0.87	1.17 [0.57-2.41]	0.653
Nuts	1.03 [0.77-1.38]	0.811	0.93 [0.72-1.18]	0.565	0.91 [0.53-1.56]	0.748
Table salt	1.31 [0.98-1.74]	0.041	1.37 [1.08-1.74]	0.008	1.39 [0.81-2.37]	0.223
Spices	0.96 [0.71-1.30]	0.813	1.02 [0.80-1.30]	0.87	0.90 [0.52-1.55]	0.711

ugar and sweet products						
Confectionery and desserts	0.71 [0.53-0.95]	0.023	1.01 [0.49-2.07]	0.976	0.92 [0.68-1.26]	0.633
Oriental Pastries	0.78 [0.57-1.06]	0.12	0.89 [0.69-1.14]	0.369	0.87 [0.51-1.50]	0.627
White table sugar	0.94 [0.64-1.38]	0.772	1.00 [0.73-1.39]	0.955	1.77 [1.05-2.97]	0.03
Honey	0.78 [0.51-1.19]	0.25	1.22 [0.90-1.66]	0.187	0.62 [0.30-1.28]	0.203
Jam	0.91 [0.65-1.28]	0.61	0.82 [0.62-1.09]	0.184	1.17 [0.64-2.14]	0.601
Fat						
Olive oil	0.83 [0.62-1.10]	0.201	0.81 [0.64-1.02]	0.079	1.31 [0.79-2.18]	0.291
Vegetable oil	0.93 [0.70-1.24]	0.653	0.98 [0.77-1.23]	0.872	1.15 [0.69-1.92]	0.58
Mayonnaise	0.67 [0.48-0.93]	0.018	0.91 [0.70-1.17]	0.461	1.16 [0.67-1.99]	0.581
Butter	0.82 [0.59-1.14]	0.256	1.01 [0.78-1.31]	0.917	0.81 [0.45-1.46]	0.5
Margarine	1.07 [0.77-1.48]	0.661	1.02 [0.78-1.33]	0.875	0.87 [0.44-1.57]	0.656
Chips	0.80 [0.58-1.11]	0.18	0.87 [0.66-1.13]	0.286	0.84 [0.57-1.26]	0.407
Drinks						
Fruit juices (not fresh)	0.72 [0.54-0.97]	0.03	0.96 [0.76-1.22]	0.787	1.63 [0.97-2.73]	0.052
Vegetable juice	1.22 [0.75-1.97]	0.42	1.54 [1.06-2.23]	0.022	1.83 [0.80-4.15]	0.142
Hot chocolate	1.16 [0.81-1.65]	0.415	1.44 [1.08-1.90]	0.01	1.02 [0.54-1.93]	0.945
Caffeine	0.75 [0.45-1.26]	0.288	1.34 [0.94-1.91]	0.097	1.05 [0.46-2.41]	0.902
Tea	0.84 [0.63-1.12]	0.254	0.93 [0.73-1.17]	0.552	0.99 [0.595-1.65]	0.971
Fresh fruit juice	0.69 [0.52-0.93]	0.014	0.72 [0.57-0.92]	0.008	0.79 [0.46-1.33]	0.383
Soft drinks	0.86 [0.63-1.18]	0.37	0.98 [0.76-1.26]	0.907	1.18 [0.69-2.02]	0.523
Rapid Restauration "Fast food"	0.98 [0.76-1.26]	0.902	1.44 [0.81-2.57]	0.206	0.86 [0.63-1.18]	0.37
Vitamins						
Vitamin D	0.78 [0.50-1.21]	0.002	1.11 [0.80-1.54]	0.533	1.14 [0.56-2.30]	0.71
Other vitamins	0.67 [0.40-1.13]	0.134	0.97 [0.67-1.41]	0.897	1.07 [0.52-2.18]	0.843

Table 2: The association of food products with symptoms of asthma, rhino conjunctivitis and eczema during the past 12 months in the sampled children.

Results presented as odds ratio

The chi-square test was used to check the association between food products and the symptoms of allergic diseases.

The content of variable: Raw Vegetables: raw vegetable, green pepper, salad. Eggs: Boiled White Egg, Boiled Whole Egg, Fried Egg. Other fruits: cherry, fig, pineapple, strawberry, other fresh fruit, canned fruit,

died fruit. Fresh fruit juice: Fruit cocktail, fresh fruit juice. Nuts: fresh nut, grilled nuts, raw nuts, fried nuts. Cereals: bagel and corns, brown bread, pastry. Rice and pasta: stuffed pasta, Chinese rice. Chicken: grilled boiled chicken, Fried chicken. Pisces: Shushi raw fish, grilled smoked fish, fried fish.

Red meat: raw red meat, pork, fried red meat. Processed meat: mortadella, sausage. Other dairy product: dairy product, white cheese,

low fat dairy product, fresh cream, kachta, keчек, shanklish, yellow cheese. Confectionery and desserts: sweet, sweet Arabic, ice cream, marshmallow, halawe, pudding, Turkish delight and biscuit, cotton candy. Spices : pepper, cumin. Fruit juice : fruit juice, fruit juice diet. Rapid Restauration "Fast food": fast food, fast food canteen. Soft drinks: soft drink, soft drink diet.

Association between dietary factors and symptoms of allergic diseases

Each of the dependent variables (12-month asthma symptoms, 12month rhinoconjunctivitis symptoms and 12-month eczema symptoms) was subjected to a logistic regression model including all statistically significant indicators that were notable in bivariate analyzes, under control of sex and body mass index (BMI).

Consumption of grains (ORa=0.78 [0.27-0.75]), cooked vegetables (ORa=0.44 [0.74-0.98]), fruit juice (ORa=0.49 [0.36-0.75]) and vitamin supplements with the exception of vitamin D (ORa=0.07 [0.01-0.74]) were all inversely associated significantly with 12-month asthma symptoms. In contrast, vitamin D supplementation was strongly associated with an increase in 12-month asthma symptoms (ORa=8.96 [1.54-51.96]).

The consumption of fresh fruit juice (fruit cocktail, fresh fruit juice) (ORa=0.54 [0.37-0.89]), as well as the consumption of olive oil (ORa=0.63 [0.34-0.82]) during the last 12 months, have been shown to be protective against rhinoconjunctivitis symptoms 12 months. On the other hand, the consumption of honey (ORa=1.71 [1.22-3.39]) and table salt (ORa=1.44 [1.02-2.36]) have been shown to be risk factors for rhinoconjunctivitis symptoms.

Factors significantly associated with eczema symptoms in the last 12 months, which were protective, we noted "fish" (Shushi raw fish, grilled smoked fish, fried fish) (ORa=0.14 [0.10-0.99]) and "meat" (raw red meat, pork, fried red meat) (ORa=0.18 [0.48-0.73]) (Table 3).

	ORa [95% IC]	p-value
Factors associated with asthma symptoms 12 months ^a		
Gender Female	0.16 [0.06-0.42]	<0.001
History of family allergy	1.31 [2.23-6.09]	<0.001
Repeated Angina	1.19 [1.45-7.70]	0.005
Postnatal respiratory complications	2.09 [6.25-55.76]	<0.001
Grains	0.78 [0.27-0.75]	0.002
Baked Vegetables	0.44 [0.74-0.98]	0.008
Fruit juice	0.49 [0.36-0.75]	0.004
Vitamin Supplements	0.07 [0.01-0.74]	0.027
Vitamin D Supplements	8.96 [1.54-51.96]	0.014

Factors associated with rhino conjunctivitis 12 months ^b		
Vaccination	0.47[0.36-0.83]	0.002
History of family allergy	1.816 [1.51-3.36]	<0.001
Postnatal respiratory complications	1.22 [1.94-5.92]	<0.001
Overweight (overweight and obese)	1.47 [1.37-2.08]	0.018
Exposure to external pollution	1.47 [1.05-2.44]	0.027
Fresh fruit juices	0.54 [0.37-0.89]	0.015
Olive oil	0.63 [0.34-0.82]	0.005
Honey	1.71 [1.22-3.39]	0.006
Table Salt	1.44 [1.02-2.36]	0.038
Factors associated with eczema symptoms 12 months ^c		
Exposure to pesticide first year	1.99 [1.99-17.01]	0.002
Exposure to external pollution	1.22 [1.04-1.43]	0.014
Meat	0.18[0.48-0.73]	0.017
Fish	0.14 [0.10-0.99]	0.018
ORa: Odds Adjusted ratio; IC: Confidence Interval		

Table 3: Multivariate analyzes of factors associated with the symptoms of allergic diseases in children aged 8 to 12 years in public schools in Beirut and Mount Lebanon.

All of these multivariate analyzes included all dietary-related variables and confounding factors that have $p \leq 0.20$ in bivariate analysis, also adjusting for sex and BMI.

The method of selecting the variables that has been favoured here is the backward step-by-step method (Backward).

The reference category is the absence of the factor studied. The confounding factors used in the analysis of diet and allergic diseases: socio-demographic and socio-economic characteristics, age of introduction of solid food, house quality, children born at term.

^aClassification table: Overall percentage 93%, Model specification test <0.001, Nagelkerke R-2 0.202, Hosmer-Lemeshow test 0.974.

Variable entered originally in the model of asthma symptoms 12 months: gender- history of family allergy - family smoker- repeated Angina-term baby- postnatal respiratory complications -breast feeding-smoke-vaccination- solid food-throat infections-ear infections- exposure to external pollution - house quality-exposure to pesticides now- exposure to pesticides first year-raw vegetable-thymebaked vegetables-pickles-citrus fruit-grains- milk-sweets-arabic sweets-mayonnaise-fresh fruit juice-caffeine-tea- vitamin supplements-vitamin D supplements cereals-fried potatoes-fruit juices-

soft drinks-chicken-fish-meat-all Dairy products-eggsoverweight - table salt-all other fruits-induced allergen major-NSAI Duse.

^bClassification table: Overall percentage 90.4%, Model specification test <0.001, Nagelkerke R-two 0.195, Hosmer-Lemeshow test 0.793

Variable entered originally in the model of Current Rhino conjunctivitis 12 months: mom age-mom education- history of family allergy- income- gender-city rural-term baby-postnatal respiratory complications-breast feeding-smoking-solid food-vaccination- ear infections- throat infections- NSAI Duse- exposure to external pollution-family smoker-exposure topesticides now-exposure to pesticides first year-house quality- cooked vegetable-honey-jam-fresh fruit juice-vegetable juice-hot chocolate-all other fruits-overweightsport index-major indoor allergens-olive oils- table salt.

^cClassification Table: Overall Percentage 51.3%, Model Specification Test <0.001, Nagelkerke R-2 0.284, Hosmer-Lemeshow Test 0.667.

Variable entered originally in the model of Current Eczema Symptoms 12 months: family allergy- income-- postnatal respiratory complications -breast feeding smoke - solid food- vaccination- ear infections- throat infections- NSAI Duse- heartburn-reflux- all other fruits- exposure to external pollution - family smoker-exposure to pesticides now- exposure to pesticide first year-house quality- fresh fruit juice- vegetable juice-sport -table salt- raw vegetable- baked vegetables-white sugar- chicken- meat-fish.

This study is the first of its kind in Lebanon to assess the relationship between dietary factors and allergic diseases in children aged from 8 to 12 years old. First of all, this study showed that the prevalence of symptoms of asthma (7.8%), rhino-conjunctivitis (11.4%) and eczema (4.1%) during the past 12 months are very similar to the results of the ISAAC III study published in 2013. Showing that the Eastern Mediterranean, of which Lebanon belongs, was among the regions with the lowest prevalence of symptoms of asthma (<10%), rhino-conjunctivitis (10%-13%) and eczema (<5%) [11]. these results, compared with data from a study done in Lebanon, reveal that this prevalence in Lebanon is declining [39]. Concerning personal atopy, our results are consistent with the study by Pols et al. which demonstrates a very significant positive association in the history of personal allergy and the risk of having other allergic diseases [40].

This study showed that male sex, a well-known risk factor in the literature [32], might be associated with an increase in asthma symptoms during the last 12 months (multivariate analysis). Unlike our results, which showed no association, some epidemiological studies suggest that low monthly family income and area of residence were positively associated with rhinoconjunctivitis symptoms [33,34,41]. In addition, our findings are in line with some epidemiological studies on risk factors for allergic diseases, which noted that the history of familial allergy [32] and postnatal respiratory complications [42] might be positively associated with the onset of symptoms of asthma and rhinoconjunctivitis during the past 12 months.

The consumption of raw vegetables, pickles, and cooked vegetables showed insignificant association with asthma symptoms. In addition, vegetable juice has a significantly high-risk factor in the area of rhinoconjunctivitis symptoms. These controversial results are well consistent with some studies. In short, studies suggest the existence of a beneficial association between the increased intake of antioxidants and allergic diseases [43-45]. On the other hand, other studies show that the increase in allergic diseases is a result of the increased intake of antioxidants [46]. The consumption of fresh fruit juice can play a protective role against the symptoms of asthma and rhinoconjunctivitis as shown in our 12 months' study, which agrees with many previous studies [47,48]. In fact, according to the Phase III of the major ISAAC international epidemiological study, consuming 3 fruits per week plays a protective role in the development of asthma in children and adolescents. At the same time, no significant relation was found with the symptoms of eczema, which does not go well with other studies that have demonstrated the protective effect of fruits on atopic dermatitis [47,48].

A study performed in children in Puerto Rico [49] reveals an inverse association between grain consumption and asthma. Indeed, these results are in agreement with those of our study.

Subsequently, during this same 12-month study in Lebanon, fish consumption in children was inversely associated with asthma and eczema symptoms, which agrees with several studies suggesting the reverse association of omega 3 of fish and seafood with asthma in children while showing the beneficial effect of fish consumption [20,50].

Similarly, our study has shown a low association between moderate chicken consumption and the development of asthma symptoms in the past 12 months [51,52].

The insignificant association between consumption of eggs, milk and dairy products with asthma symptoms is consistent with other studies that have provided evidence for their negative association with saturated fatty acids in milk and dairy products [53,54].

A study conducted in 2016, linked sugar consumption to an increase in the spread of allergic rhinitis [55]. Similarly, other studies have shown that a diet rich in polyunsaturated fatty acids ((PUFA)Omega 6) present in sugar and sugary products increases the risk of atopic dermatitis in children [56,57] because they destroy the immune response and consequently contribute to the development of atopic diseases [55]. In this regard, these data are consistent with our findings that honey and hot chocolate can be positively associated with rhinoconjunctivitis symptoms.

In addition, our study highlights a remarkable association of table sugar with eczema symptoms. On the contrary, an unexpected result was found in this study, which is the inconsiderable association between confectionery and desserts and symptoms of asthma, this result is consistent with the data (2014) which reported the protective effect of confectionery and chocolate on the current

rhinoconjunctivitis, while explaining that “cocoa”, is relatively rich in polyphenol, a strong antioxidant, thus influencing the immune system [58].

Olive oil is defined as an important component of the Mediterranean diet, an antioxidant, a source of vitamin E and a rich source of omega-3 fatty acids [58]. According to the study of Olive oil can be a protective factor for asthma and allergic rhinitis [53]; this is similar to our results, linking the consumption of olive oil with the symptoms of rhinoconjunctivitis.

Consumption of table salt can be considered as a risk factor for symptoms of asthma and rhinoconjunctivitis, which is comparable to the results of some other studies [54-59].

The present study suggests that vitamin D supplementation may increase the risk of asthma in children (multivariate analysis). In contrast, many studies have confirmed the efficacy of vitamin D in the prevention of allergic diseases, especially asthma [60-63]. These unexpected results seem to be contradictory, although they may be biased. From a scientific point of view, vitamin D acts on innate immunity, acquired immunity and more specifically increases interleukin-10 production, thereby reducing skin inflammation [64]. In addition, the inverse association of other vitamins (vitamins A, C, and E) with asthma symptoms was consistent with other studies [49,65].

To assess the association between dietary factors and allergic symptoms, all children who already reported allergic symptoms were excluded from analyzes. After this exclusion, the study showed a significant association between the consumption of eggs, preserved fruit, pasta, and walnuts. In addition, an insignificant association is present with the consumption of pepper and table sugar. It is the first study that discusses this relationship; however, this association may be present, as these foods are part of the Mediterranean diet [47,58] and especially the Lebanese cuisine.

Strengths and limitations

Like any epidemiological investigation, our study has several limitations. This was a cross-sectional descriptive observational study, which posed a problem of the temporality of the association between cause and effect. Selection bias is still possible due to the refusal of some students to participate in the study, especially since it was not possible to assess the profile of non-respondents. In addition, classification bias may be present since the study is based on self-reported information due to lack of time and funding to use objective methods to measure exposure (e.g. biological markers) and the lack of an objective assessment of symptoms and diagnosis [66].

Also, the associations found between risk factors and symptoms of allergic diseases may result from differential information biases where symptomatic subjects may overestimate their exposure to these factors. Indeed, the information was obtained by the parents of the children who may be subjected to memory lapses [67]. Not forgetting to mention that the assessment of diet was based on isolated foods,

which is irrelevant since people do not eat isolated foods but rather consistent meals of a variety of foods consisting of “A combination of nutrients at a time” [19].

In the context of asthma and allergic diseases which are multifactorial diseases, other factors were not taken into account in the study. We cite feeding during the pre-and post-natal period [60], factors related to the mother other than nutrition, such as prenatal smoking [68], Alcohol consumption [69]. In addition, severe allergic diseases are misclassified, due to lack of questions about the use of allergy medications (such as dosage of drugs taken).

Consequently, this may affect the internal validity of the results. Another factor influencing internal validity is the nonresponse on several questions, probably because of the length of the questionnaire. Hence, a sub-or overestimate of the effect of exposure on the disease can be highlighted.

As a result, this study took place in the public schools of Beirut and Mount-Lebanon only, and in a small age group (8 to 12), which does not allow us to generalize our results to the whole child population from Lebanon. As a result, this affects the external validity of our study.

However, this study’s strengths are related to the high response rate, the remarkable sample size (3104 children included in the analysis among 5513 children recruited). Besides, this is the first study conducted in public schools in Lebanon, from which the information collected on the symptoms of the disease includes standardized elements from the validated questionnaire (ISAAC) that has been used in epidemiological studies carried out on the Lebanese population [32,33,39] and abroad [20,69]. Similarly, the evaluation of allergic diseases in this study was not performed according to the diseases reported subjectively by the parents, but rather according to the symptoms. ISAAC validated this method in order to reduce the risk of having a differential bias.

Conclusion and Recommendation

In conclusion, foods that are rich in antioxidants can be a nonpharmacological mean to reduce the risk of symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema. Indeed, the Mediterranean diet may be “a preventive and protective diet” in children during that same 12months study. In opposition, some foods belonging to the Western diet may be considered as risk factors, such as table sugar and table salt, which are significantly associated with symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema. Therefore, this study provides a critical starting point for further longitudinal and interventional studies needed to create appropriate dietary strategies for the primary prevention of harmful allergic diseases, thereby affecting individuals, their families and societies.

References

1. Wu WF, Wan KS, Wang SJ, Yang W, Liu WL (2011) Prevalence, severity, and time trends of allergic conditions in 6-to-7-year-old schoolchildren in Taipei. *J Investig Allergol Clin Immunol* 21: 556-562.
2. Bahadori K, Doyle-Waters MM, Marra C, Lynd L, Alasaly K (2009) Economic burden of asthma: A systematic review. *BMC Pulm Med* 9: 24.
3. Leung R, Wong G, Lau J, Chan JKW, Choy D, et al. (1997) Prevalence of asthma and allergy in Hong Kong schoolchildren: An ISAAC study. *Eur Respir J* 10: 354-360.
4. Castan L, Colas L, Bouchaud G, Bodinier, Barbarot S, et al. (2016) Hygienist hypothesis: Where are we? Report of the workshop "Allergies" xvii DHU 2020 "Medicine personalized chronic diseases". *French J Allergol* 56: 364-371.
5. Asher I. (2006) ISAAC International study of asthma and allergies in childhood. *Pediatr Pulmonol* 42: 100.
6. Odhiambo JA, Williams HC, Clayton TO, Robertson CF, Asher MI (2009) global variations in prevalence of eczema symptoms in children from ISAAC phase three. *J Allergy Clin Immunol* 124: 1251-1258e23.
7. Trakultivakorn M, Sangsupawanich P, Vichyanond P (2007) Time trends of the prevalence of asthma, rhinitis and eczema in Thai children-ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) Phase Three. *J Asthma* 44: 609-611.
8. Vichyanond P, Jirapongsananuruk O, Visitsuntorn N, Tuchinda M (1998) Prevalence of asthma, rhinitis and eczema in children from the Bangkok area using the ISAAC (International Study for Asthma and Allergy in Children) questionnaires. *J Med Assoc Thai* 81: 175-184.
9. Zheng T (2014) The atopic march: Progression from atopic dermatitis to allergic rhinitis and asthma. *J Clin Cell Immunol* 5.
10. Toelle BG, Kitty Ng, Belousova E, Salome CM, Peat JK, et al. (2004) Prevalence of asthma and allergy in schoolchildren in Belmont, Australia: Three cross sectional surveys over 20 years. *BMJ* 328: 386-387.
11. Mallol J, Crane J, von Mutius E, Odhiambo J, Keil U, et al. (2013) The international study of asthma and allergies in childhood (isaac) phase three: A global synthesis. *Allergol Immunopathol (Madr)* 41: 73-85.
12. Penard-Morand C, Raheison C, Kopferschmitt C, Caillaud D, Lavaud F, et al. (2005) Prevalence of food allergy and its relationship to asthma and allergic rhinitis in schoolchildren. *Allergy* 60: 1165-1171.
13. Guner SN, Gokturk B, Kilic M, Ozkiraz S (2011) The prevalences of allergic diseases in rural and urban areas are similar. *Allergol Immunopathol (Madr)* 39: 140-144.
14. Ait-Khaled N, Pearce N, Anderson HR, Ellwood P, Montefort S, et al. (2009) Global map of the prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis in children: The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) phase three. *Allergy* 64: 123-148.
15. Beasley R (1998) Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The international study of asthma and allergies in childhood (isaac) steering committee. *Eur Respir J* 351: 1225-1232.
16. Thomsen SF (2015) Epidemiology and natural history of atopic diseases. *Eur Clin Respir J* 2: 24642.
17. Saadé D (2014) Relations between food profiles and allergic diseases in children: study of six French cities (phdthesis). University of Bordeaux, France.
18. Jenerowicz D, Silny W, Dańczak-Pazdrowska A, Polańska A, OsmolaMańkowska A, et al. (2012) Environmental factors and allergic diseases. *Ann Agric Environ Med* 19: 475-481.
19. Saadeh D, Salameh P, Baldi I, Raheison C (2013) Diet and allergic diseases among population aged 0 to 18 years: myth or reality? *Nutrients* 5: 3399-3423.
20. Saadeh D, Salameh P, Caillaud D, Charpin D, Blay FD, et al. (2015) Prevalence and association of asthma and allergic sensitization with dietary factors in schoolchildren: Data from the french six cities study. *BMC Public Health* 15: 993.
21. Waser M, Von Mutius E, Riedler J, Nowak D, Maisch S, et al. (2005) Exposure to pets, and the association with hay fever, asthma, and atopic sensitization in rural children. *Allergy* 60: 177-184.
22. Bjorksten B, Clayton T, Ellwood P, Stewart A, Strachan D, et al. (2008) Worldwide time trends for symptoms of rhinitis and conjunctivitis: Phase III of the international study of asthma and allergies in childhood. *Pediatr Allergy Immunol* 19: 110-124.
23. Parronchi P, Brugnolo F, Sampognaro S, Maggi E (2000) Genetic and environmental factors contributing to the onset of allergic disorders. *Int Arch Allergy Immunol* 121: 2-9.
24. Hendaus MA, Jomha FA, Ehlayel M (2016) Allergic diseases among children: Nutritional prevention and intervention. *Ther Clin Risk Manag* 12: 361-372.
25. Julia V, Macia L, Dombrowicz D (2015) The impact of diet on asthma and allergic diseases. *Nature Reviews. Immunol* 15: 308-322.
26. Myles IA (2014) Fast food fever: Reviewing the impacts of the Western diet on immunity. *Nutr J* 13: 61.
27. Varraso R, Camargo CA (2016) Diet and asthma: Need to account for asthma type and level of prevention. *Expert Rev Respir Med* 10:1147-1150.
28. Battle J, Garcia-Aymerich J, Barraza-Villarreal A, Antó JM, Romieu I (2008) Mediterranean diet is associated with reduced asthma and rhinitis in Mexican children. *Allergy* 63: 1310-1316.
29. Chatzi L, Apostolaki G, Bibakis I, Skypala I, Bibaki-Liakou V, et al. (2007) Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax* 62: 677-683
30. Chatzi L, Torrent M, Romieu I, Garcia-Esteban R, Ferrer C, et al. (2008) Mediterranean diet in pregnancy is protective for wheeze and atopy in childhood. *Thorax* 63: 507-513.
31. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D (2003) Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 348: 2599-2608.
32. Waked M, Salameh P (2008) Asthma, allergic rhinitis and eczema in 5-12-year-old school children across Lebanon. *Public Health* 122: 965-973.
33. Waked M, Salameh P (2008) Risk factors for asthma and allergic diseases in school children across Lebanon. *J Asthma Allergy* 2: 1-7.
34. Waked M, Salameh P (2015) Maternal waterpipe smoke exposure and the risk of asthma and allergic diseases in childhood: A post hoc analysis. *Int J Occup Med Environ Health* 28: 147-156.
35. Hallit S, Salameh P (2017) Exposure to toxics during pregnancy and childhood and asthma in children: A pilot study. *J Epidemiol Glob Health* 7: 147-154.

36. CRDP, Educational Center for Research and Development, Mansourieh Lebanon.
37. ISAAC (2016) ISAAC-The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. Auckland, New Zealand.
38. Saadé D (2015) Thesis for obtaining the degree doctor, Relationship between food profiles and allergic diseases of the child: Study of the six French cities, 2015.
39. Ramadan FM, Khoury MN, Hajjar TA, Mroueh SM (1999) Prevalence of allergic diseases in children in Beirut: Comparison to worldwide data. *J Med Liban* 47: 216-221.
40. Pols DHJ, Wartna JB, van Alphen EI, Moed H, Rasenberg N, et al. (2015) Interrelationships between atopic disorders in children: A meta-analysis based on isaac questionnaires. *PLoS ONE* 10: e0131869.
41. Kyung-Suk L, Yeong-Ho R, In-Hwan O, Yong-Sung C, Sun-Hee C (2016) Socioeconomic and sociodemographic factors related to allergic diseases in Korean adolescents based on the Seventh Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey: A cross-sectional study. *BMC Pediatrics* 16.
42. Castro-Rodriguez JA, Forno E, Rodriguez-Martinez CE, Celedón JC (2016) Risk and protective factors for childhood asthma: What is the evidence? *J Allergy Clin Immunol* 4: 1111-1122.
43. Kolarzyk E, Pietrzycka A, Kaczyńska-Ratka A, Skop-Lewandowska A (2015) Diet with high antioxidant capacity as important factor in primary and secondary prevention of asthma. *Przegl Lek* 72: 743-746.
44. Patel S, Murray CS, Woodcock A, Simpson A, Custovic A (2009) Dietary antioxidant intake, allergic sensitization and allergic diseases in young children. *Allergy* 64: 1766-1772.
45. Chatzi L, Apostolaki G, Bibakis I, Skypala I, Bibaki-Liakou V, et al. (2007) Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax* 62: 677-683.
46. Murr C, Schroecksnadel K, Winkler C, Ledochowski M, Fuchs D (2005) Antioxidants may increase the probability of developing allergic diseases and asthma. *Med Hypotheses* 64: 973-977.
47. Cepeda AM, Del Giacco SR, Villalba S, Tapias E, Jaller R, et al. (2015) A traditional diet is associated with a reduced risk of eczema and wheeze in Colombian children. *Nutrients* 7: 5098-5110.
48. Garcia-Larsen V, Del Giacco SR, Moreira A, Bonini M, Charles D, et al. (2016) Asthma and dietary intake: an overview of systematic reviews. *Allergy* 71: 433-442.
49. Yueh-Ying H, Forno E, Brehm JM, Acosta-Pérez E, Alvarez M, et al. (2015) Diet, interleukin-17, and childhood asthma in Puerto Ricans. *Ann Allergy Asthma Immunol* 115: 288-293.e1.
50. Yang H, Xun P, He K (2013) Fish and fish oil intake in relation to risk of asthma: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE* 8: e80048.
51. Berthon BS, Wood LG (2015) Nutrition and respiratory health-feature review. *Nutrients* 7: 1618-1643.
52. Rice JL, GASP Study Investigators, Romero KM, Davila RMG, Meza CT, et al. (2015) Association between adherence to the mediterranean diet and asthma in peruvian children. *Lung* 193: 893-899.
53. Arvaniti F, Priftis KN, Panagiotakos DB (2010) Dietary habits and asthma: A review. *Allergy Asthma Proc* 31: e1-e10.
54. Willers SM, Wijga AH, Brunekreef B, Scholtens S, Postma DS, et al. (2011) Childhood diet and asthma and atopy at 8 years of age: The PIAMA birth cohort study. *Eur Respir J* 37: 1060-1067.
55. Kim SY, Sim S, Park B, Jin-Hwan K, Choi HG (2016) High-fat and lowcarbohydrate diets are associated with allergic rhinitis but not asthma or atopic dermatitis in children. *PLoS One* 11: e0150202.
56. Miyake Y, Tanaka K, Sasaki S, Arakawa M (2011) Polyunsaturated fatty acid intake and prevalence of eczema and rhinoconjunctivitis in Japanese children: The ryukyus child health study. *BMC Public Health* 11: 358.
57. Suárez-Varela MM, Alvarez LG, Kogan MD, Ferreira JC, Martínez Gimeno A, et al. (2010) Diet and prevalence of atopic eczema in 6 to 7-year-old schoolchildren in Spain: ISAAC phase III. *J Investig Allergol Clin Immunol* 20: 469-475.
58. Tamay Z, Akcay A, Ergin A, Güler N (2014) Dietary habits and prevalence of allergic rhinitis in 6 to 7-year-old schoolchildren in Turkey. *Allergol Int* 63: 553-562.
59. Myles IA (2014) Fast food fever: Reviewing the impacts of the Western diet on immunity. *Nutr J* 13: 61.
60. Bunyavanich S, Rifas-Shiman SL, Platts-Mills TA, Workman L, Sordillo JE, et al. (2016) Prenatal, perinatal, and childhood vitamin D exposure and their association with childhood allergic rhinitis and allergic sensitization. *J Allergy Clin Immunol* 137: 1063-1070-e2.
61. Erkkola M, Kaila M, Nwaru BI, Kronberg-Kippilä C, Ahonen S, et al. (2009) Maternal vitamin D intake during pregnancy is inversely associated with asthma and allergic rhinitis in 5-year-old children. *Clin Exp Allergy* 39: 875-882.
62. Rajabbik MH, Lotfi T, Alkhaled L, Fares M, El-Hajj Fuleihan G, et al. (2014) Association between low vitamin D levels and the diagnosis of asthma in children: A systematic review of cohort studies. *Allergy Asthma Clin Immunol* 10: 31.
63. Bantz SK, Zhu Z, Zheng T (2015) The Role of Vitamin D in pediatric asthma. *Ann Pediatr Child Health* 3: pii: 1032.
64. Adams JS, Hewison M (2008) Unexpected actions of vitamin D: new perspectives on the regulation of innate and adaptive immunity. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 4: 80-90.
65. Han YY, Blatter J, Brehm JM, Forno E, Litonjua AA, et al. (2013) Diet and asthma: Vitamins and methyl donors. *Lancet Respir Med* 1: 813-822.
66. Salameh P, Karaki C, Awada S, Rachidi S, Al Hajje A, et al. (2015) Asthma, indoor and outdoor pollution: a pilot study among Lebanese adolescents in school teenagers. *Rev Mal Respir* 32: 692-704.
67. Zacharasiewicz A (2016) Maternal smoking in pregnancy and its influence on childhood asthma. *ERJ Open Research* 2: 00042-2016.
68. Shaheen SO, Rutterford C, Zuccolo L, Ring SM, Davey Smith G, et al. (2014) Prenatal alcohol exposure and childhood atopic disease: A Mendelian randomization approach. *J Allergy Clin Immunol* 133: 225-232.e1-5.
69. Braithwaite I, Stewart AW, Hancox RJ, Beasley R, Murphy R, et al. (2014) Fast-food consumption and body mass index in children and adolescents: An international cross-sectional study. *BMJ Open* 4: e005813.

ANNEXE 5



Original article

Eating fish and fruits are associated with lower prevalence of allergic diseases

O. Lahoud^{a,*}, P. Salameh^b, D. Saadeh^b, D. Charpin^c, C. Raheison^d

^a Department of Respiratory Diseases, Bordeaux University Hospital, Magellan Avenue, 33604 Pessac, France

^b Clinical epidemiology and toxicology (INSPECT-LB), National institute of public health, Faculty of Public health, Lebanese University, Beirut, Lebanon

^c Hôpital Nord, Marseille, France

^d Epicene Inserm Bordeaux, Laboratory - work health Environment, Institute of Public Health, Epidemiology and Development, University Bordeaux Segalen, 33076 Bordeaux, France

ARTICLE

INFO

ABSTRACT

Article history:

Received 19 December 2019

Received in revised form 23 April 2020

Accepted 26 April 2020

Available online 12 May 2020

Background. - Allergic diseases are recognized as a burden on the public health. They stand as one of the most common chronic diseases, especially in developed countries. Therefore, the objective of this study is to evaluate the association between the development of atopic allergy and the presence of food allergy in children, and food consumption.

Methods. - This multidisciplinary cross-observational epidemiological study was conducted among 1199 schoolchildren who were recruited in 4th grade and 5th grade (9-11 years old from Marseille). Data were collected by means of a standardized epidemiological questionnaire with a medical assessment focusing on allergic diseases, and questions on lifestyle and child nutrition (FFQ).

Results. - During the last 12 months, prevalence of allergic diseases were shown as follows: 41% of children presented allergic rhinitis symptoms, 24% reported having asthma related symptoms, while 28% suffered of eczema and 7% complained of food allergy. There was a significant association between food allergy and asthma symptoms (P-value < 0.001, IC = [2.29-7.69]), eczema (P-value < 0.001, IC = [2.37-8.32]) and allergic rhinitis (P-value < 0.001, IC = [2.32-8.17]). Regarding dietary habits, the multivariate analysis shows that the consumption of vegetables (ORa = 0.74 [0.64-0.74]) and fish (ORa = 0.74 [0.50-1.09], ORa = 0.66 [0.47-0.94] respectively) are associated decreased risk of developing asthma and allergic rhinitis symptoms, while fruit consumption (ORa = 0.68 [0.45-1.03]) is associated with a decrease in eczema symptoms.

Conclusion. - This study shows that the presence of a food allergy is strongly associated with allergic diseases. Indeed, the consumption of vegetables, fruits and fish seems to have a protective effect on the occurrence of these diseases.

1. Background

The prevalence of allergies, including asthma, allergic rhinitis, atopic dermatitis and food allergy has increased dramatically in the recent decades. Allergic diseases are one of the most common chronic diseases, especially in developed countries, and are recog-

nized as a burden on the public health [1,2]. Many research has revealed the existence of an association between atopic diseases,

chantal.raheison@isped.u-bordeaux2.fr (C. Raheison).

<https://doi.org/10.1016/j.resmer.2020.100761>

2590-0412/© 2020 SPLF and Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Abbreviations: CNIL, National Commission of Informatics and Civil Liberties; FFQ, Food frequency questionnaire; SPSS, Statistical Package for Social Sciences; Chi², Chi-square; OR, Odds ratio; ORa, Adjusted odds ratio; CI, Confidence interval; ISAAC, International Study of Asthma and Allergies in Childhood; IgE, immunoglobulin E; US, United States.

*Corresponding author.

E-mail addresses: odette.lahoud@outlook.com (O. Lahoud), pascalasalameh1@hotmail.com (P. Salameh), daniellesaadeh@hotmail.com (D. Saadeh), denis-andre.charpin@ap-hm.fr (D. Charpin),

noting that children who develop an allergic disease are frequently predisposed to having others [3].

Important previous epidemiological studies have suggested a strong association between the development of respiratory allergy (asthma and allergic rhinitis) and the presence of food allergy [4]. Food allergy usually precedes respiratory allergy [5], indeed 29% of children that are allergic to food are also asthmatic [6], while 8% of children with asthma also have food allergy [7]. As

for the association with atopic dermatitis, a causal relationship had been suggested between atopic dermatitis and food allergy [8].

The risk of developing atopic manifestations is even greater when food hypersensitivity begins in the first years of life [9]. It has been reported that children with food allergy will develop other allergic diseases earlier and with a frequency 2 to 4 times higher than those without allergies [10].
Epidemiological and ecological

studies have shown that some foods are protective factors against allergic diseases, while others are risk factors leading to an increase in the prevalence of allergic diseases. In addition, a cross-sectional study conducted in six French cities between 2000 and 2001, suggesting that a healthy diet rich in antioxidants such as vegetables, fruits, cereals, fish fats high in monounsaturated fatty acids, olive oil, low fat dairy products also reduced meat and poultry consumption during childhood can help reduce the risk of allergic diseases [11,12].

In this study, we aim to use data from the French study as part of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) III France survey at first to describe allergic phenotypes. Second to evaluate the relationship between eating habits and allergic diseases. And to focus on the protective effects of food habits as a principal objective in a large sample of French schoolchildren.

2. Methods

2.1. Type of study

This was a cross-sectional epidemiological study, was conducted between 2001-2003, using validated questionnaire on allergic and respiratory health and risk factors among 1199 children from the general population. Children were recruited in the 4th grade and 5th grade (9-11 years of Marseille). Marseille is a Mediterranean city located in the south-east of France.

Authorization by the "National Commission of Informatics and Civil Liberties (CNIL)" was sought and obtained before conducting the survey. The parents of the children were informed by mail of the purposes and modalities of the survey, and their informed consent was obtained.

2.2. Study tool

A standardized epidemiological questionnaire with a medical assessment focusing on allergic and respiratory diseases, child nutrition and lifestyle (Food Frequency Questionnaire) was distributed in schools to be completed by parents. Overall, it included 97 closed, semi-closed and short-answer questions on respiratory and allergic diseases (asthma, allergic rhinitis, atopic dermatitis, food allergy, drug allergy), their management and potential risk factors (environmental, individual, psychosocial).

2.3. Variables of interest

2.3.1. Asthma

The cumulative prevalence of asthma (life asthma) was defined by the affirmative answer to the question: "Has your child ever had asthma at any point in his life?"

Participants who had current asthma in the last 12 months (12-month asthma symptoms) were asked to answer the following question: "Has your child ever had wheezing in his chest during the last 12 months?"

2.3.2. Allergic rhinitis

The cumulative prevalence of rhinitis (rhinitis life) was defined by the positive response to the question: "Has your child ever had sneezing or runny nose when he/she has had no respiratory infection (no cold, no rhinopharyngitis, no flu)?"

Participants who were categorized as having allergic rhinitis (12-month allergic rhinitis symptoms) if they answered yes to the question "During the past 12 months, did your child have sneezing, runny nose or stuffy nose when he/she had no respiratory infection (no cold, no rhino-pharyngitis, no flu. . .)?" and the question "During

the last 12 months, these Nose problems were they accompanied by tearing (itchy) or itchy (wanting to scratch) eyes?"

2.3.3. Atopic dermatitis

The cumulative prevalence of eczema (Eczema life) was defined by the positive response to the question: "Has your child ever had eczema?"

The prevalence of symptoms suggestive of eczema (symptoms of eczema 12 months) was defined by the positive response to questions: "Did your child have an itchy skin rash that kept appearing and disappearing intermittently at any time during the last 12 months?" If yes "Has this itchy rash ever touched one of these areas: the creases of the elbows, behind the knees, in front of the ankles, under the buttocks, around the neck, around the eyes or ears?"

2.3.4. Food allergy

The cumulative prevalence of food allergy was defined by the positive response to the question: "Has your child ever had one or more abnormal reactions (swelling of the face, lips, Quincke edema, generalized urticaria, vomiting or diarrhea, feeling choking, discomfort and unconsciousness) after taking a particular food?" The food groups in question were: fruits and vegetables, milk, egg white, dried fruit, peanuts, fish and shellfish.

2.4. The survey on the frequency of food consumption

The survey on the frequency of food consumption (FFQ), is the most widespread and most used method of food evaluation in epidemiology. The FFQ evaluates long-term food consumption and allows repeated measurements that help to evaluate changes in diet over time, provided that the food included in the FFQ is validated in a particular population in order to ensure that the main foods consumed by this population are captured.

2.5. Statistical analysis

The data collected was coded, entered and captured on the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software version 22 (SPSSTM Inc., Chicago, IL USA).

First, descriptive analyzes were performed using mean and standard deviation to present continuous variables, while percentages were used for qualitative variables.

Second, bivariate analysis was conducted to investigate the relationship between the symptoms of asthma, allergic rhinitis, eczema and food allergy during the last 12 months on one side, and the following factors of the other side: diet habits, taking into account external and internal environmental, socio-demographic and socio-economic factors of children and their parents, history of personal and family atopy, stay in nursery, exposure to smoking, vaccination, medical history. A value of $P < 0.05$ was considered statistically significant. The chi-square test (χ^2) was used for the comparison between the categorical variables in addition to the Fisher test in case of expected value $n < 5$. Unadjusted odds ratio (OR) values were calculated to study the relationship between diet and symptoms of allergic diseases on the one hand and allergic diseases among them on the other.

Then, stepwise multivariate stepwise models were performed using logistic regressions to search for independent factors related to the symptoms of allergic diseases while adjusting for various confounding factors. The independent variables introduced in the initial model were those with a value of $P < 0.20$ in the bivariate analyzes. In the final model, variables with a value $P < 0.05$ were only retained. Final results were expressed as Adjusted Odds Ratio (ORa) with 95% confidence intervals (CIs) to measure the effect of disease occurrence in exposed versus non-exposed patients.

3. Results

3.1. Description of the population

The socio-demographic characteristics of the children showed that the majority of the children are living with both parents. 50.6% lived in the center and 49.4% in the south of the city. 51.9% (n = 625) were boys and 48.1% (n = 579) were girls. 2.9% of the children were 9 years old, 46.6% were 10 years old and 50.5% were 11 years old. About 69% of children were breastfed after birth, of which 19% were breastfed for less than 4 months and 81% were 4 months or older. About 22% of the children were admitted to a nursery during their childhood for at least 6 months of age.

3.1.1. Prevalence of asthma, allergic rhinitis, eczema and food allergy

After inclusion of children with allergic symptoms, 7% of the children had symptoms of food allergy, 41% revealed allergic rhinitis symptoms, 24% had asthma symptoms and 28% had eczema, during the last 12 months.

Children's food allergy is distributed as follows: 1.4% of children have fruit allergy, vegetable, and other food, 0.5% to fish and 0.8% to shellfish consumption. Approximately, 1.7% had allergy to milk and peanut consumption, 1.3% had allergy to egg white consumption and the consumption of dry fruit.

The manifestations of food allergy are shown in the Fig. 1, foods that can give several manifestations (swelling of the face, swelling of the lips, Quincke's edema, generalized urticarial, vomiting and diarrhea and sensation of suffocation) are: egg white, milk, fish, peanuts and fruit.

Few children suffered from multiple allergic manifestations at a time. The Fig. 2 shows the number of these children.

3.1.2. Prevalence of food consumption

With regard to vegetable consumption, more than half of the children consumed raw vegetables (79.1%) and cooked vegetables (89.3%) at least once or twice a week. As for fruit juices, more than 50% of children consume it at least once or twice a week. In contrast, the proportion of children who ate citrus fruits and other fruits at least 1-2 times per week was 78.3% and 87.6%, respectively.

The proportion of children who ate milk at least once or twice a week was 95.9%. In total, 92% of children consume meat at least once or twice a week. As for fish consumption, 62.2% of children consume white fish, 39.3% fish breaded and 42.3% other types of fish (Table 1). Regarding oil consumption 86.7% of children consume it. In contrast, the vast majority of children never ate butter (65.8%) and margarine (91.7%). In addition, half of the children consumed fast food only occasionally, while their daily consumption was noted in 2% of our sample. On the other hand, 67.3% of children eat lunch at the canteen. About 57% of children drank soft drinks occasionally or never. In total, 81.4% of children drink tap water and 20.9% mineral water.

3.2. Bivariate analysis

The association of food consumption with the symptoms of food allergy and allergic diseases in children during the last 12 months are shown in the Table 2. Consumption of cooked vegetables was negatively associated with 12-month food allergy symptoms and asthma (OR = 0.56 [0.39-0.86], $P < 0.001$, OR = 0.32 [0.05-0.78], $P = 0.001$). While consumption of crudity was positively associated with 12-month-old eczema symptoms (OR = 1.70 [1.43-1.95], $P = 0.005$). No significant association between fruit juice and other fruit on one hand and symptoms of allergic diseases on the other hand, while citrus consumption was positively associated with allergic rhinitis symptoms (OR = 2.75 [2.16-2.91], $P = 0.040$).

Fish consumption was negatively associated with 12-month food allergy symptoms, asthma and eczema (OR = 0.42 [0.21-0.87], $P = 0.001$, OR = 0.98 [0.27-0.99], $P = 0.009$), (OR = 0.92 [0.10-0.98], $P = 0.004$), respectively. Similarly, red meat consumption was negatively associated with asthma and eczema 12 months (OR = 0.08 [0.03-0.17], $P = 0.006$, OR = 0.66 [0.04-0.79], $P = 0.007$). However, milk consumption was inversely related to the symptoms of food allergic diseases (OR = 0.59 [0.17-0.97]).

For fat (oil, butter and margarine), no product was significantly associated with symptoms of asthma, allergic rhinitis and eczema during the last 12 months. In contrast, a negative connection was found between the symptoms of allergic rhinitis and fast food consumption (OR = 0.43 [0.20-0.88], $P = 0.001$). A significant association was found between soft drinks and 12-month food allergy symptoms (OR = 0.98 [0.54-0.99], $P = 0.002$).

The Table 3 showed the multivariate model between allergic diseases as a dependent variable, and family, personal, environmental, and food factors as independent variables.

4. Discussion

First, this current study reveals high prevalence of the evocative symptoms of food allergy. This is comparable to many studies [2,13]. In addition, a study by Branum et al. showed a variation of the United States (US) children's food allergy from 4% in 2007 [2], to 8% in 2011 in another survey of American children [14]. And Nwaru et al. show that food allergy is now estimated to affect up to 5.9% of children in Europe [15]. The specific food allergy rate for fruit, vegetable, and other food consumption is 1.4% with a rate of 1.7% for milk and peanut consumption, 1.3% on egg white and dry fruit consumption and only 0.5% to fish and 0.8% to shellfish consumption. In fact, Lomidze N et al. in 2015 indicated that this prevalence of food allergy varies from 1.2% to 17% for milk, from 0.2% to 7% for eggs and from 0% to 2% for groundnuts and fish for the people in Europe and America [16]. However, we found a significantly lower or higher prevalence of peanut, fruit, fish and milk allergy compared to other studies [17,18]. This may be due to ethnic, cultural, socioeconomic and immunoglobulin E (IgE) sensitization rates among populations [18,19].

Similarly, a high prevalence of asthma, allergic rhinitis and eczema among adolescents during the last 12 months were observed. Regarding the prevalence of asthma and allergic rhinitis our study results were almost similar to those of Fernandes et al. in 2017 [20]. The prevalence of allergic diseases was found to have significantly increased over the course of 10-years from [20], indeed the results showed a significant increase in the prevalence in terms of allergic diseases symptoms compared to ISAAC phase 2 where 6.7% of children suffered symptoms of asthma and 13% of allergic rhinitis and eczema [21]. In addition, a study conducted by Saadeh et al. showed that the prevalence of children showing asthma symptoms was 8.9% in 2000-2001 [12]. This increase across the phases of ISAAC, may be the effect of an interaction between genetic factors and the exposure to many other environmental factors: including socio-economic status, exposure to allergens, passive smoking, dietary habits and early exposure to infections [18,22].

Our study shows that egg white, milk, fish, peanuts and fruits are responsible for several manifestations. Our results are similar to a study conducted in 2018 by Al-Tamemi et al. proving that children have demonstrated sensitization to milk, peanut eggs and fish. In addition, it indicates that the most common signs following a food allergy are urticaria, Quincke's edema, vomiting and diarrhea and sense of suffocation, similar to our study this may be due to the high levels of specific IgE for food allergens [23].

FOOD ALLERGY AFTER FOOD CONSUMPTION

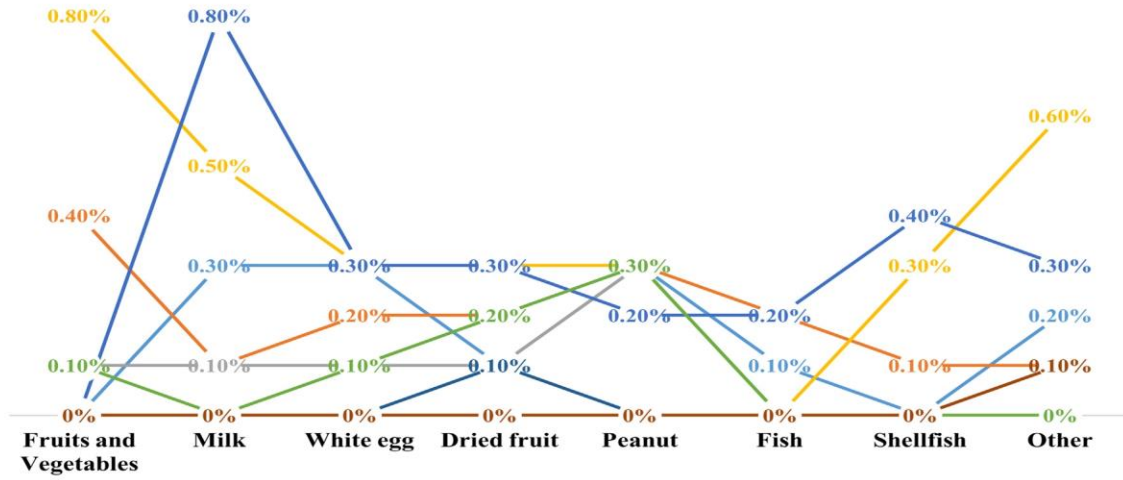


Fig. 1. Clinical manifestations of food allergy

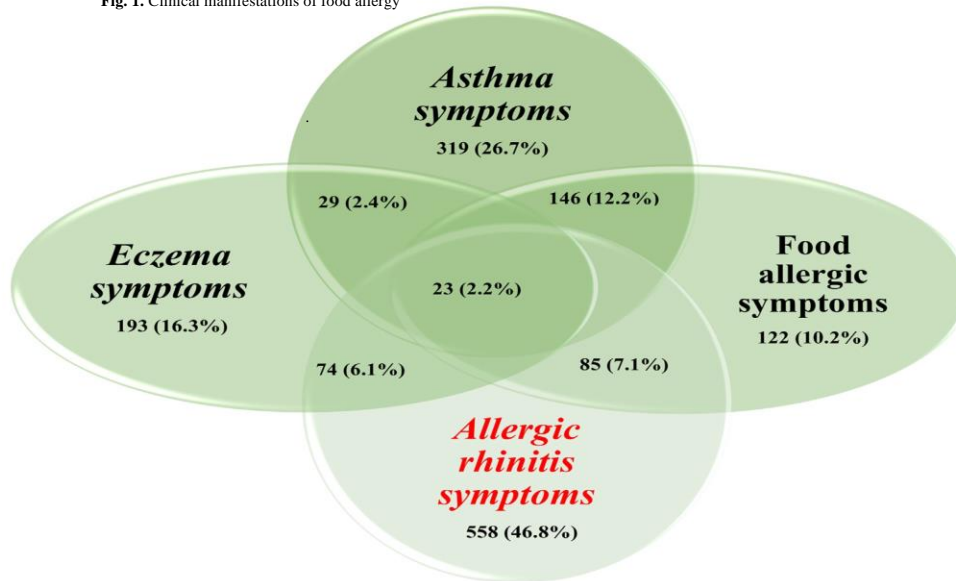


Fig. 2. The number of children with symptoms of asthma, allergic rhinitis, eczema in the last 12 months and their combinations.

In agreement with previous studies, we found that quite a few children are multi-allergic, our prevalence is higher than those in other study, this difference could be due to the decrease of allergic diseases with age [24]. Also, a European cohort study has shown that people affected by atopic dermatitis, which is the first clinical sign of atopic walking, often develop other allergic diseases, including food allergies [25], asthma and allergic rhinitis [26]. In addition, Various studies have shown that food allergy and respiratory allergy are two commonly associated diseases with increasing

prevalence [4,27]. In fact, many epidemiological studies suggest that the consumption and the introduction of certain type of foods during the first trimester of one's life, such as fatty acids, acts as a major pro-inflammatory precursors and may be involved in the increased development of IgE-mediated allergic diseases such as asthma and allergic rhinitis [5,28]. Wang J et al. in 2005 showed that up to 45% of asthmatic children are sensitive to food [27]. Graif Y et al. in 2012 clarified, in a multivariate analysis, the important association between food allergy and atopic eczema (OR, 3.2, 95%

Table 1
Prevalence of food consumption.

				Per week	Per day
Alimentation	Never	Less than once	1-2 times	3-6 times	1 or more
Soft drinks	217 (18.9%)	440 (38.3%)	314 (27.3%)	111 (9.7%)	68 (5.8%)
Fruit juices	89 (7.7%)	234 (20.3%)	256 (22.2%)	299 (26%)	274 (23.8%)
Cooked vegetables	48 (4.2%)	75 (6.5%)	275 (24%)	472 (41.2%)	277 (24.1%)
Raw vegetables	95 (8.6%)	136 (12.3%)	333 (30.2%)	369 (33.5%)	169 (15.4%)
Citrus fruits	113 (10.2%)	230 (20.5%)	344 (30.7%)	278 (24.8%)	155 (13.8%)
Other fruits	<u>33 (3%)</u>	<u>104 (9.4%)</u>	<u>353 (31.9%)</u>	<u>399 (36.1%)</u>	<u>216 (19.6%)</u>
Meat	44 (3.8%)	151 (13.2%)	515 (45%)	374 (32.7%)	60 (5.3%)
White fish	108 (9.5%)	320 (28.3%)	558 (49.3%)	121 (10.7%)	25 (2.2%)
Other types of fish	<u>182 (16.7%)</u>	<u>446 (41%)</u>	<u>383 (35.2%)</u>	<u>62 (5.7%)</u>	<u>15 (1.4%)</u>
breaded	191 (17%)	490 (43.7%)	354 (31.6%)	69 (6.1%)	18 (1.6%)
Canned fish	648 (59.8%)	298 (27.5%)	108 (10%)	21 (1.9%)	9 (0.8%)
Milk	20 (1.8%)	26 (2.3%)	79 (7%)	384 (33.9%)	624 (55%)

Table 2

The association of food products with symptoms of food allergy, asthma, allergic rhinitis and eczema during the past 12 months in the sampled children.

Alimentation	Food Allergy symptoms 12 months		Asthma symptoms 12 months		allergic rhinitis symptoms 12 months		Eczema symptoms 12 months	
	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value	OR [95% IC]	P-value
Soft drinks	0.88 [0.54-0.98]	0.002	1.04 [1-5.08]	0.593	2 [0.7-5.69]	0.264	1.91 [0.47-7.75]	0.515
Fruit juices	0.69 [0.37-1.29]	0.252	1.04 [1-2.08]	0.485	1.01 [0.28-3.60]	0.607	0.30 [0.05-1.77]	0.213
Cooked vegetables	0.56 [0.39-0.86]	< 0.001	0.32 [0.05-0.78]	0.001	1.50 [1.32-3.7]	0.669	1.67 [1.41-2.99]	0.412
Raw vegetables	0.57 [0.29-1.09]	0.088	1.04 [1-4.07]	0.763	1.36 [0.21-8.55]	0.536	1.70 [1.43-1.95]	0.005
Citrus fruits	0.59 [0.32-1.08]	0.085	1.03 [1-2.07]	0.963	2.75 [2.16-2.91]	0.040	3.07 [2.37-4.99]	0.331
Other fruits	1.5 [0.53-4.27]	0.436	1.03 [1-3.07]	0.892	1.01 [0.08-11.52]	0.704	1.70 [1.43-2.03]	0.272
Meat	1.12 [0.49-2.54]	0.786	0.08 [0.03-0.17]	0.006	0.16 [0.14-2.9]	0.770	0.66 [0.04-0.79]	0.007
White fish	0.59 [0.32-1.07]	0.082	0.98 [0.27-0.99]	0.009	2.17 [0.59-8.02]	0.234	1.36 [0.23-7.84]	0.730
Other types of fish	0.64 [0.34-1.21]	0.175	0.96 [0.10-8.58]	0.659	2.66 [0.82-8.54]	0.091	0.92 [0.10-0.98]	0.004
Fish breaded	0.42 [0.21-0.87]	0.001	0.36 [0.06-2.11]	0.249	1.25 [0.42-3.74]	0.684	0.92 [0.26-3.17]	0.899
Canned fish	0.67 [0.23-1.92]	0.547	0.21 [0.02-1.86]	0.127	1.08 [0.5-2.33]	0.842	1.68 [0.72-3.94]	0.228
Milk	0.59 [0.17-0.97]	0.003	1.03 [1-2.07]	0.844	1.5 [1.32-1.7]	0.480	1.67 [1.41-3.99]	0.412
Fat (oil, butter and margarine)	1.26 [0.49-3.25]	0.619	2.22 [0.43-11.44]	0.382	0.63 [0.27-1.47]	0.379	0.92 [0.41-2.06]	0.647
Fast Food	0.54 [0.07-4.06]	0.551	0.95 [0.92-1.99]	0.591	0.43 [0.20-0.88]	0.001	0.78 [0.26-2.34]	0.786

OR: odds ratio; 95% CI: 95% confidence interval. Results presented as odds ratio.

CI, 2.4-4.3) [29]. In fact, a large study conducted on the American population has revealed that the prevalence and severity of the eczema problem are associated with the prevalence and severity of food allergy [30]. Moreover, similar to other studies and researches we noticed that all allergies are related to history of family allergy, this relationship may be present since the allergy is induced by the secretion of IgE that can be hereditary [31,32].

In our study, the identified dietary habit was rich in fruits, veg- etables, meat, fish, milk, with less consumption of fast food and soft drinks. Our results are similar to those of many other studies that are using the FFQ questionnaire to assess the feeding behavior of children. The collected data revealed that consumption of vegeta- bles and fruit is increasing, as well as the consumption of fish and milk [33,34]. In addition, Baudry et al. has identified a decrease in the consumption of soft drinks in a French population [34]. Unlike other studies, our result shows a decrease in fast food consumption as well as food consumption in the canteen. Nevertheless, these contradictory results may be biased [34,35].

In a similar result to our study on children, many epidemio- logical studies revealed an association between food allergy, the male sex [34,36] and history of family food allergy, indeed, this rela- tionship may be caused by specific IgE receptors in the diet. Many studies have provided strong evidence that genetic susceptibility determines the complex trait of IgE food allergies [28,37]. In addition, after excluding children who reported allergic symptoms, the analysis of this study puts forward a positive association with fish and milk consumption. These results which goes along with several studies confirming that milk and fish are among the main causes of

food allergy. Although no association has been present with eggs, many studies have shown that eggs consumption can cause food allergy [34,38]. Also, our study has shown that cooked plants makes a protective factor against food allergy, however, other studies have shown that vegetables can also be a risk factors [34,37]. These con- tradictory results may be explained by the loss of the allergic effect of the plants, due to a cross-reaction with sensitized pollen allergens after cooking.

This study revealed a negative association with fish consump- tion, which is compatible with several studies suggesting the inverse association of omega 3, found mainly in fish and seafood, with asthma in children, while showing the beneficial effect of fish consumption on the latter [12]. In addition to vegetables, red meat and citrus fruits play a protective role against allergic diseases; indeed, these foods are among the main sources of antioxidants in the Western world. The intake of antioxidants can reduce the risk of allergic diseases by shielding against oxidative tissue damage [12]. A positive association has been found between the consumption of raw vegetables and the allergic diseases. In contrast, many studies have confirmed the effectiveness of raw vegetables in the preven- tion of allergic diseases [35,39]. This unexpected result seems to be contradictory, although these studies may be biased. In addition, no association was found in this study with the consumption of but- ter, margarine and fruit, contrary to the study conducted by Saadeh et al. who showed an encouraging link between the consumption of butter and margarine with having asthma symptoms during the last 12 months, and a harmful connotation with fruit consumption [12].

Table 3
Multivariate analyzes of factors associated with the symptoms of allergic diseases in children aged 8 to 12 years.

	ORa [95% IC]	P-value
Factors associated with food allergy symptoms 12 months ^a		
Male Gender	0.44 [0.18-1.07]	0.071
History of family food allergy	5.35 [1.96-14.58]	0.005
History of family eczema allergy	3.61 [3.46-3.94]	0.001
Repetitive angina	2.60 [1.06-6.34]	0.058
History of eczema	6.75 [6.68-6.79]	<0.001
Consumption of milk	3.46 [3.3-3.56]	0.007
Consumption of fish	5.38 [5.3-5.75]	0.020
Consumption of Cooked vegetables	0.35 [0.13-0.97]	0.032
Consumption of canteen food	0.31 [0.13-0.76]	0.011
Factors associated with asthma symptoms 12 months ^b		
Male Gender	1.79 [1.22-1.84]	0.003
History of family allergy	1.64 [1.04-2.56]	0.030
Repetitive angina	2.67 [2.60-2.96]	<0.001
History of allergic rhinitis	2.67 [2.30-2.76]	<0.001
History of food allergy	1.73 [0.80-3.73]	0.168
Consumption of white fish	0.74 [0.50-0.99]	<0.001
Consumption of vegetables	0.72 [0.64-0.74]	0.027
Factors associated with allergic rhinitis symptoms 12 months ^c		
History of family allergy	1.59 [1.12-1.25]	0.009
History of eczema	2.13 [2.12-2.18]	<0.001
Asthma history	2.45 [2.26-2.61]	<0.001
History of food allergy	20.68 [1.13-6.32]	0.024
Smoking Tobacco during pregnancy	0.32 [0.14-0.69]	<0.001
Fish consumption	0.66 [0.47-0.94]	0.007
Tap water consumption	3.21 [1.28-8.09]	0.006
Factors associated with symptoms of eczema 12 months ^d		
History of family allergy	2.16 [2.11-2.32]	<0.001
History of allergic rhinitis	2.05 [2.03-2.09]	0.001
History of Asthma	1.89 [1.21-2.96]	0.005
History of food allergy	5.36 [5.34-5.50]	<0.001
Consumption of raw vegetables	1.77 [1.04-1.80] 0.	0.035
Citrus consumption	68 [0.45-0.83] 0.58	0.012
Consumption of red meat	[0.36-0.94]	0.030

ORa: odds adjusted ratio; IC: confidence interval. All of these multivariate analyzes included all food-related and confounding variables that have a P-value of ≤ 0.20 in the bivariate analysis, while also adjusting for sex. 33.33The method of variable selection that has been favored here is the step-by-step method (backward). The reference category is the absence of the factor studied.

^a Classification table: overall percentage 64.9%, Model specification test < 0.001, Nagelkerke R-2 0.379 Hosmer-Lemeshow test 0.174. ^b Classification table: overall percentage 79.5%, Model specification test < 0.001, Nagelkerke R-2 0.207 Hosmer-Lemeshow test 0.356. ^c Classification table: global percentage 67.8%, Model specification test < 0.001, Nagelkerke R-2 0.213, Hosmer-Lemeshow test 0.200. ^d Classification table: overall percentage 81.3%, Model specification test < 0.001, Nagelkerke R-2 0.251, Hosmer-Lemeshow test 0.291.

This study presents strengths relating to the remarkable sample size, based on the French population, and the detailed assessment of allergic diseases, including information on atopic sensitization in a large number of children aged 9-11 years, from which the information collected on the symptoms of the disease includes standardized elements from the validated questionnaire (ISAAC). Moreover, this evaluation was self-reported by the parents.

However, our study has several limitations since it adopted a descriptive cross-sectional observational approach which poses a temporal association problem between the cause and the effect. Indeed, eating behaviors in allergic children are poorly described. Children will no longer consume a certain type of food once they had an allergy to it. For that reason, these retrospective results must be confirmed by future prospective studies and/or intervention trials. In addition, classification bias may be present since the study is based on self-reported information, unfortunately we didn't access to objective methods to measure exposure (e.g. biological markers, sensitization measures) and the lack of an objective assessment of symptoms and diagnosis (food allergy confirmed by a doctor). Although collecting medical data such as clinical and laboratory analyses would have lead to better data quality, it was unfortunately not possible to access this type of data given the epidemiological nature of the study; this may lead to a non-differential information bias, which would subsequently underestimate the true associations".

Also, a differential information bias is existing where symptomatic subjects may overestimate their exposure to these factors. Actually, the parents of the children, who provided the information, may be subject to a memory bias [36]. Hence, this may affect the inner validity of the results.

The use of the FFQ in this study to evaluate the diet and the allergic diseases can also be a source of information bias. The FFQ does not enclose all the foods consumed by children, essentially the consumption of fatty acids, which could be involved in the expansion of allergic diseases [29,32].

In the context of allergic diseases that are multifactorial diseases, other confounding factors were not taken into account in the study. Including: pre- and post-natal nutrition [40], the factors related to the mother excluding food, such as alcohol consumption [41] along with children's physical activity status.

5. Conclusion

In conclusion, a significant association exists between the development of respiratory allergy (asthma and allergic rhinitis) and the presence of food allergy. Likewise, a relationship has been suggested of the latter with atopic dermatitis. Furthermore, this study suggest that a healthy diet rich in fruits, fish and meat could be association in reducing the threat of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema symptoms. Even though further prospective and experimental studies remain needed to confirm these results, school

children are recommended to adopt a healthy eating diet to reduce allergic diseases.

Disclosure of interest

The authors declare that they have no competing interest.

Appendix A. Supplementary data

Supplementary data associated with this article can be found, in the online version, at <https://doi.org/10.1016/j.resmer.2020.100761>.

References

- [1] Tchidjou H, Vescio M, et al. Susceptibility to allergy in adoptive children: a cross-sectional study at "Bambino Gesù Children's Hospital". *Italian J Pediatrics* 2018;44:3, <http://dx.doi.org/10.1186/s13052-017-0440-2>.
- [2] Branum AM, Lukacs SL. Food allergy among children in the United States. *Pediatrics* 2009;124:1549-55, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2009-1210>.
- [3] Turner S. Gene-environment interactions-what can these tell us about the relationship between asthma and allergy? *Front Pediatr* 2017;5:118, <http://dx.doi.org/10.3389/fped.2017.00118>.
- [4] Zicari AM, Indinnimeo L, et al. Food allergy and the development of asthma symptoms. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2012;25:731-40, <http://dx.doi.org/10.1177/039463201202500319>.
- [5] Vegaa F, Panizo C, et al. Relationship between respiratory and food allergy and evaluation of preventive measures. *Allergologia et Immunopathologia* 2016;44:263-75, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aller.2015.05.008>.
- [6] WHO. Exclusive Breastfeeding under 6 Months. Data by WHO Region. 2007-2014; 2017 [Available from: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.NUT1710?lang=en>].
- [7] Lack G. Update on risk factors for food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2012;129:1187-97, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2012.02.036>.
- [8] Tsakok T, Marrs T, et al. Does atopic dermatitis cause food allergy? A systematic review. *J Allergy Clin Immunol* 2016;137:1071-8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2015.10.049>.
- [9] Lack G. The concept of oral tolerance induction to foods. *Clin Biochem* 2014;47:715, <http://dx.doi.org/10.1159/000098513>.
- [10] Schroeder A, Kumar R, et al. Food allergy is associated with an increased risk of asthma. *J Clin Exp Allergy* 2009;39:261-70, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2222.2008.03160.x>.
- [11] Wall C, Stewart A, et al. Association between frequency of consumption of fruit, vegetables, nuts and pulses and BMI: analyses of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Nutrients* 2018;10:316, <http://dx.doi.org/10.3390/nu10030316>.
- [12] Saadeh D, Salameh P, et al. Prevalence and association of asthma and allergic sensitization with dietary factors in schoolchildren: data from the french six cities study. *BMC Public Health* 2015;15:993, <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-015-2320-2>.
- [13] Longo G, Berti I, et al. IgE-mediated food allergy in children. *Lancet* 2013;382:1656-64.
- [14] Gupta RS, Springston EE, et al. The prevalence, severity, and distribution of childhood food allergy in the United States. *Pediatrics* 2011;128:e9-17, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2011-0204>.
- [15] Nwaru B, Hickstein L, et al. The epidemiology of food allergy in Europe: a systematic review and meta-analysis. *Allergy* 2014;69:62-75, <http://dx.doi.org/10.1111/all.12305>.
- [16] Lomidze N, Gotua M. Prevalence of self-reported food allergy in different age groups of georgian population. *Georgian Med News* 2015;40-4 [PMID: 25953937].
- [17] Graif Y, German L, et al. Association of food allergy with asthma severity and atopic diseases in Jewish and Arab adolescents. *Acta Paediatr* 2012;101:1083-8 [DOI: 10.1111].
- [18] Taylor-Black S, Wang J. The prevalence and characteristics of food allergy in urban minority children. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2012;109:431-7 [DOI: 10.1016].
- [19] Maloney JM, Nowak-Wegrzyn A, et al. Children in the inner city of New York have high rates of food allergy and IgE sensitization to common foods. *J Allergy Clin Immunol* 2011;128:214-5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2011.04.024>.
- [20] Fernandes SSC, Andrade CR, et al. Epidemiological trends of allergic diseases in adolescents. *J Bras Pneumol* 2017;43:368-72, <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-3756201600000255>.
- [21] Christiansen ES, Kjaer HF, et al. The prevalence of atopic diseases and the patterns of sensitization in adolescence. *Pediatr Allergy Immunol* 2016;27:847-53 [DOI: 10.1111].
- [22] Drever N, Saade GR, et al. Fetal programming: early-life modulations that affect adult outcomes. *Curr Allergy Asthma Rep* 2010;10:453-9, <http://dx.doi.org/10.1007/s11882-010-0136-9>.
- [23] Al-Tamemi S, Naseem SU, et al. Food allergen sensitisation patterns in omani patients with allergic manifestations. *Sultan Qaboos Univ Med J* 2018;18:e483-8, <http://dx.doi.org/10.18295/squmj.2018.18.04.009>.
- [24] Rönmark EP, Ekerljung L, et al. Different risk factor patterns for adult asthma, rhinitis and eczema: results from West Sweden Asthma Study. *Clin Transl Allergy* 2016;6:28 [DOI: 10.1186].
- [25] Roduit C, Frei R, et al. Phenotypes of atopic dermatitis depending on the timing of onset and progression in childhood. *JAMA Pediatr* 2017;110:1001, <http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0556>.
- [26] Martin PE, Eckert JK, et al. Which infants with eczema are at risk of food allergy? Results from a population-based cohort. *Clin Exp Allergy* 2015;45:255-64, <http://dx.doi.org/10.1111/cea.12406>.
- [27] Wang J, Visness CM, et al. Food allergen sensitization in inner-city children with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2005;115:1076-80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2005.02.014>.
- [28] Lumia M, Luukkainen P, et al. Cow's milk allergy and the association between fatty acids and childhood asthma risk. *J Allergy Clin Immunol* 2014;134:488-90, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2014.04.012>.
- [29] Graif Y, German L, et al. Association of food allergy with asthma severity and atopic diseases in Jewish and Arab adolescents. *Acta Paediatr* 2012;101:1083-8, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.2012.02776.x>.
- [30] Silverberg JI, Simpson EL. Association between severe eczema in children and multiple comorbid conditions and increased healthcare utilization. *Pediatr Allergy Immunol* 2013;24:476-86, <http://dx.doi.org/10.1111/pai.12095>.
- [31] Batlles Garrido J, Torres-Borrego J, et al. Prevalence and factors linked to atopic eczema in 10- and 11-year-old schoolchildren. Isaac 2 in Almería, Spain. *Allergol Immunopathol (Madr)* 2010;38:174-80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aller.2009.10.008>.
- [32] Shaker M. New insights into the allergic march. *Curr Opin Pediatr* 2014;26:516-20 [DOI: 10.1097].
- [33] Tanner K, Watowicz R. Development of a tool to measure the number of foods and beverages consumed by children using National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) FFQ data. *Public Health Nutrition* 2018;21(8):1486-94, <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980017004098>.
- [34] Baudry J, Allès B, et al. Dietary and diet quality according to levels of organic food consumption by French adults: cross-sectional findings from the NutriNet-Santé Cohort Study. *Public Health Nutrition* 2017;20(4):638-48, <http://dx.doi.org/10.1017/S13689800160027189>.
- [35] Savage J, Johns CH. Food allergy: epidemiology and natural history. *Immunol Allergy Clin North Am* 2015;35:45-59, <http://dx.doi.org/10.1016/j.iac.2014.09.004>.
- [36] Gupta R, Walkner M, et al. Food allergy sensitization and presentation in siblings of food allergic children. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2016;4:956-62, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaip.2016.04.009>.
- [37] Sarinho E, Lins MDGM. Severe forms of food allergy. *J Pediatr (Rio J)* 2017;93:53-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.06.021>.
- [38] Rosenlund H, Magnusson J, et al. Antioxidant intake and allergic disease in children. *Clin Exp Allergy* 2012;42:1491-500, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2222.2012.04053.x>.
- [39] Salameh P, Karaki C, et al. Asthme, pollutions intérieure et extérieure: étude pilote chez des adolescents libanais scolarisés. *Rev Mal Respir* 2015;32:692-704, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2014.11.073>.
- [40] Bunyavanich S, Rifas-Shiman SL, et al. Prenatal, perinatal, and childhood vitamin D exposure and their association with childhood allergic rhinitis and allergic sensitization. *J Allergy Clin Immunol* 2016;137:1063-70, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2015.11.031>.
- [41] Shaheen SO, Rutterford C, et al. Prenatal alcohol exposure and childhood atopic disease: a Mendelian randomization approach. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133:225-32, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2013.04.051>.

ANNEXE 6

Increase in the consumption of vegetables, dairy products and fish among children in Marseille between phase II and phase III of ISAAC study: relationship between eating habits and allergic diseases.

Odette Lahoud^{1,*}, Pascale Salameh², Danielle Saadeh³, Denis Charpin⁴, Chantal Raheison⁵

1. Department of Respiratory Diseases, Bordeaux University Hospital, Magellan Avenue, Pessac 33604, France.
2. National institute of public health, Clinical epidemiology and toxicology (INSPECT-LB), Faculty of Public health, Lebanese University. Beirut, Lebanon; E-Mail: pascalesalameh1@hotmail.com
3. INSPECT-LB: National institute of public health, clinical epidemiology and toxicology. Beirut, Lebanon, Faculty of Public health, Lebanese University. Fanar, Lebanon, CERIPH, center for research in Public Health, Pharmacoepidemiology, surveillance unit, Faculty of Public Health, Lebanese university. Fanar, Lebanon; E-Mail: daniellesaadeh@hotmail.com.
4. Hôpital Nord, Marseille, France ; E-Mail : denis-andre.charpin@ap-hm.fr.
5. Laboratory —work health Environment, epicene INSERM Bordeaux, Institute of Public Health, Epidemiology and Development, University Bordeaux Segalen, Bordeaux 33076, France; E-Mail: chantal.raheison@isped.u-bordeaux2.fr.

* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: Odette.lahoud@outlook.com; Tel.: +961-70-742 906.

Introduction: According to the World Health Organization (WHO), allergic diseases are ranked fourth among the world's chronic diseases. Allergic diseases have been found to be a serious public health problem that appears to have an increased prevalence in children worldwide. Hence, the objective of this study is to compare the variation of allergic diseases and dietary habits among children aged 9 to 11 years in Marseille while using data from the ISAAC II and ISAAC III study

Methods: This study was carried out by comparing two cross-sectional observational multicenter epidemiological studies with 1,185 children from the ISAAC II survey and 1,199 children from the ISAAC III survey who are recruited in CM1 and CM2 (9-11 years old from Marseille). The data is based on a standardized epidemiological questionnaire comprising a medical assessment focusing on allergic pathologies, and questions on children's lifestyle and nutrition (FFQ).

Results: The present study reveals a significant increase in the prevalence of symptoms suggestive of food allergy (5.9 versus 7%), asthma (22.8% versus 24%) and eczema (26.7% versus 28%) in adolescents during the last 12 months between the two phases of ISAAC, and a decrease in the prevalence of symptoms suggestive of allergic rhinitis (44.6% versus 41%). By comparing the two studies we find a positive association with fish consumption and the presence of asthma symptoms (ORa = 0.79 [0.63-0.99] versus (ORa = 0.74 [0.50-0.99]) and allergic rhinitis (ORa = 0.86 [0.76-0.96] versus ORa = 0.66 [0.47-0.94]) on the other hand the consumption of fish plays a risk factor against symptoms suggestive of food allergy (ORa = 3.70 [1.04-5.92] versus ORa = 5.38 [5.3 -5.75]). In addition, red meat

(ORa = 0.98 [0.21-1.07] versus ORa = 0.58 [0.36-0.94]) and citrus fruits (ORa = 0.96 [0.23-2.05] versus ORa = 0.68 [0.45-0.83]) play a protective role against symptoms suggestive of eczema.

Conclusion: This study reveals an increase in the consumption of vegetables, dairy products and fish and in prevalence of allergic diseases in children aged 9 to 11 years over time.

Key words: Allergic diseases, Atopic allergy, Food allergy, Allergic rhinitis, Asthma, Eczema, Food allergy.

1. Introduction

Immune-mediated diseases such as allergic diseases (asthma, allergic rhinitis, eczema and food allergies) [1-3] are considered one of the main causes of chronic disease. These diseases are causing a serious public health problem in many countries, and appear to have an increased prevalence in children worldwide [1,4,5]. According to the World Health Organization (WHO), allergic diseases occupy the fourth rank on the world's top chronic diseases [6].

Previous epidemiological studies have discussed the association between allergic diseases [7-9]. Indeed, children with an allergic disease frequently develop other allergic diseases. The sequence of disease progression is often called "atopic march" [4]. A strong association exists between the development of respiratory allergy (asthma and allergic rhinitis) and the presence of food allergy [10-14]. As for the association with atopic dermatitis, a study revealed that 50% of children with eczema developed a food allergy after one year [15]. In addition, another study has shown that around 70% of patients with eczema have a risk of developing asthma or allergic rhinitis later in their life [16]. In addition, children with a single food allergy frequently develop additional food allergies [11,12]. However, the cause-effect relationship between these atopic diseases remains unclear [17].

It was found that the prevalence of allergic diseases has increased significantly over the past 10 years [18-19]. A study conducted in the United States showed that during one's life, the prevalence of active asthma increased from 15.3% in 2001 to 20.4% in 2010, while the asthma diagnosed by a doctor increased by 6, 8% in 2001 to 9.2% in 2010 [20]. In addition, some studies report a rise in the prevalence of asthma symptoms in adolescents around the world [21,22,23]. A comparison between phases I and phases III of the ISAAC study showed a remarkable increase in allergic diseases (asthma, allergic rhinitis and eczema) [24]. Concerning food allergy, an increase in the percentages is remarkable among American children from 4% in 2007 [25] to 8% in 2011 [26].

Hence, the objective of this study is to compare the variation of allergic diseases and dietary habits among children aged 9 to 11 years in Marseille by using the data from the ISAAC II and ISAAC III France study.

2. Methodology

2.1. Study Type

This study was realized by comparing two cross-sectional observational multicenter epidemiological studies, which used subjective and objective measures to evaluate respiratory health and risk factors. Children in CM1 and CM2 (9-11 years old) from Marseille were recruited for this study.

In total, the study population consisted of 1,185 children from the ISAAC phase II study and 1,199 children from the ISAAC phase III study [27, 28].

2.2. Study Tools

Phase II study was conducted from March 1999 to October 2000. A standardized epidemiological questionnaire was sent to the children's parents included in the study. This survey also included a medical assessment focusing on allergic and respiratory pathologies, questions on children's lifestyle and a Food Frequency Questionnaire (FFQ) to assess their nutrition status [27]. Overall, it involved 97 closed, semi-closed and short-answer questions on respiratory and allergic diseases (asthma, allergic rhinitis, atopic dermatitis, food allergy and drug allergy), their management and potential risk factors (environmental, individual and psychosocial). The objective of phase II was to describe, specify/estimate, after a more in-depth study of particular causes of the high prevalence rate during phase I [27].

Phase three fieldwork took place in 2001-2003. The strategy of phase three consists of repeating the same survey used during phase I in the same geographical area to be able to assess the trend in the prevalence of allergic diseases among children, while using the same questionnaire. The objectives of Phase III are to observe trends in the prevalence of asthma, allergic rhinitis and atopic dermatitis over time, in the centers and countries that participated in ISAAC Phase I [27, 28].

2.3. Variables of interest

Asthma

- The cumulative prevalence of asthma (life Asthma) was defined by the affirmative answer to the question: "Has your child ever had asthma at any point in his life?"
- Participants who had current asthma in the last 12 months (12-month asthma symptoms) were asked to answer the following question: "Has your child ever had wheezing in his chest during the last 12 months?"

Allergic rhinitis

- The cumulative prevalence of rhinitis (Rhinitis Life) was defined by the positive response to the question: "Has your child ever had sneezing or a runny nose when he / she has had no respiratory infection (no cold, no rhino pharyngitis, no flu)?".
- Participants who were categorized as having rhino conjunctivitis (12-month rhino conjunctivitis symptoms) if they answered yes to the question "During the past 12 months, did your child have sneezing, a runny nose or a stuffy nose when he (she) had no respiratory infection (no cold, no rhino-pharyngitis, no flu ...)? "and the question" During the last 12 months, these nose problems were they accompanied by tearing (itchy) or itchy (wanting to scratch) eyes?"

Atopic dermatitis

- The cumulative prevalence of eczema (Eczema life) was defined by the positive response to the question: "Has your child ever had eczema? ".
- The prevalence of symptoms suggestive of eczema (Symptoms of eczema 12 months) was defined by the positive response to questions: "Did your child have an itchy skin rash that kept appearing and disappearing intermittently at any time during the last 12

months? If yes "Has this itchy rash ever touched one of these areas: the creases of the elbows, behind the knees, in front of the ankles, under the buttocks, around the neck, around the eyes or ears? "

Food allergy

The cumulative prevalence of food allergy was defined by the positive response to the question: "Has your child ever had one or more abnormal reactions (swelling of the face, lips, Quincke edema, generalized urticaria, vomiting or diarrhea, feeling choking, discomfort and unconsciousness) after taking a particular food? "The food groups in question were: fruits and vegetables, milk, egg white, dried fruit, peanuts, fish and shellfish.

The survey on the frequency of food consumption

FFQ is the most widespread and most used method of food consumption evaluation in epidemiology. The FFQ evaluates long-term food consumption and allows repeated measurements that help to evaluate changes in diet over time, provided that the food included in the FFQ is validated in a particular population in order to ensure that the main foods consumed by this population are captured.

2.4. Statistical analysis

The data collected was coded, entered and captured on the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software version 22 (SPSS™ Inc., Chicago, IL USA).

First, descriptive analyses were performed using mean and standard deviation to present continuous variables, while percentages were used for qualitative variables.

Second, bivariate analysis was conducted to investigate the relationship between the symptoms of asthma, rhino-conjunctivitis, eczema and food allergy during the last 12 months on one side, and the following factors of the other side: diet habits, taking into account external and internal environmental, socio-demographic and socio-economic factors of children and their parents, history of personal and family atopy, stay in nursery, exposure to smoking, vaccination, medical history. The chi-square test (Chi²) was used for the comparison between the categorical variables in addition to the Fisher test in case of expected value $n < 5$. Unadjusted odds ratio (OR) values were calculated to study the relationship between diet and symptoms of allergic diseases on the one hand and allergic diseases among them on the other.

Finally, multivariate stepwise models were performed using logistic regressions to search for independent factors related to the symptoms of allergic diseases while adjusting for various confounding factors. The independent variables introduced in the initial model were those with a value of $p < 0.20$ in the bivariate analyses. Final results were expressed as adjusted Odds Ratio (OR_a) with 95% confidence intervals (CIs) to measure the effect of disease occurrence in exposed versus non-exposed patients. A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

3. Results

3.1. Description of the population

The socio-demographic and socio-economic characteristics of the children as well as those of their parents are shown in table 1 and 2. Using the international protocol ISAAC, the

sample included in the studies (ISAAC II and ISAAC III) appears to be representative of the population of children aged between 9 and 11 and living in Marseille.

Table 1: Sociodemographic characteristics of the parents and the children surveyed.

<i>Variable</i>	<i>ISAAC II</i>	<i>ISAAC III</i>	<i>P-value</i>
	<i>N (%)</i>	<i>N (%)</i>	
Age of child			
9 years	290 (24.5%)	11 (0.9%)	0.001
10 years	573 (48.4%)	532 (44.5%)	
11 years	322 (27.2%)	579 (48.5%)	
Sex of the child			
Boy	603 (50.9%)	621 (51.5%)	<0.001
Girl	582 (49.1%)	576 (47.8%)	
Maternal breastfed	N=1181	N=1153	<i>NA</i>
	637(53.9%)	799 (69.3%)	0.053
Nursery	N=1047	N=1163	
	239 (22.8%)	257 (22.1%)	0.060
Smoking Tobacco	N=963	N=841	
	517 (53.7%)	358 (29.9%)	0.004

NA = not applicable.

Table 2: The socio-demographic and socio-economic characteristics of the parents of the children in the sample.

<i>Variable</i>	<i>ISAAC II</i>		<i>ISAAC III</i>		<i>P-value</i>
	<i>Mother N (%)</i>	<i>Father N (%)</i>	<i>Mother N (%)</i>	<i>Father N (%)</i>	
Origin					
France Metropolitan	861 (83.7%)	745 (89.9%)	766 (64%)	719 (60%)	NA 0.062
DOM-TOM	78 (7.7%)	1 (0.2%)	49 (4.2%)	41 (3.4%)	
Europe South	7 (0.8%)	5 (0.7%)	43 (3.6%)	50 (4.3%)	
North of Africa	29 (2.9%)	26 (3.3%)	273 (22.9%)	282 (23.6%)	
Asia	22 (2.2%)	18 (2.3%)	27 (2.3%)	48 (4%)	
Others	28 (2.7%)	29 (3.6%)	31 (3%)	37.6 (4.7%)	
History of family allergy					
Asthma	43 (3.6%)	86 (7.3%)	144 (11.9%)	99 (8.2%)	<0.001
Rhinitis	107 (9%)	161 (13.6%)	310 (25.7%)	200 (16.6%)	
Eczema	50 (4.2%)	115 (9.7%)	162 (13.4%)	81 (6.7%)	
Food allergy	19 (1.6%)	45 (3.8%)	67 (5.6%)	32 (2.7%)	

NA= not applicable.

P-value = related to mother and father.

In the past 12 months, the manifestation of wheezing, in both of ISAAC studies, are more frequent in boys (ISAAC II: 61.5%, ISAAC III: 62.7%), in children whose mothers belong to the age group 20-40 years and fathers aged between 40-60 years (ISAAC II: 54% et 52% respectively, ISAAC III: 50% et 54.9% respectively).

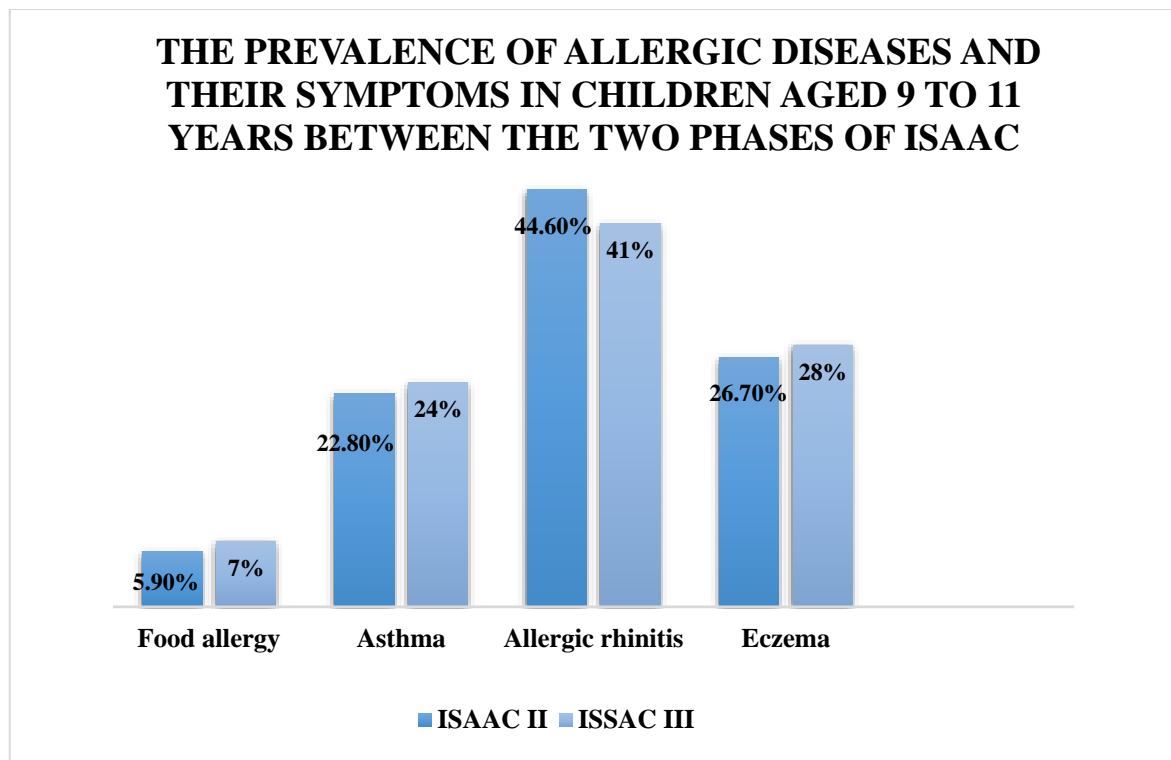
Both studies showed that manifestations of allergic rhinitis during the last 12 months are more common in boys (ISAAC II: 55.8%, ISAAC III: 53.9%). ISAAC II has shown that they are more common in children aged 10 years olds (50.6%) whereas ISAAC III has shown that they are common in children aged 11 years old (52.8%). Allergic rhinitis is the most common familial atopy associated with the manifestations of other allergic diseases in both of ISAAC studies.

In another hand, atopic dermatitis manifestation during the last 12 months are more frequent among girls (51.1% in both ISAAC studies), among children whose mothers belong to the age group 20-40 years and fathers 40-60 years old (ISAAC II: 47.7% and 50.7% respectively, ISAAC III: 57.7% and 60.2% respectively). The manifestations of eczema are more common among children aged 10 years (48.9%) according to ISAAC II and among those aged 11 years (54%) according to ISAAC III.

3.2.Prevalence of allergic diseases

ISAAC II has shown that, rhinitis was the most widespread 44.6%, followed by eczema (26.7%) asthma (22.8%) and the least common was food allergy with only 5.9% of displayed symptoms. While ISAAC III, showed evocative symptoms of allergic diseases were grouped as follows: 41% of these children had symptoms of rhinitis during the last 12 months, 24% revealed asthma symptoms, 28% those of eczema and 7 % exposed of food allergy symptoms. (figure 1).

Figure1: The prevalence of allergic diseases and their symptoms in children aged 9 to 11 years between the two phases of ISAAC.



P value<0.001.

3.3. Prevalence of food consumption

Comparing the two studies, we found an increase in consumption of raw vegetables (68.5% in ISAAC II and 72.7% in ISAAC III) cooked vegetables (78.3% in ISAAC II against 85.4% in ISAAC III), other fruits (ISAAC II= 68.9% against 80.7% in ISAAC III), milk consumption (ISAAC II= 82.1%, ISAAC III = 90.6), and an increase in fish consumption. While stability was observed in the consumption of citrus fruits (~ = 65%), and meat (~ =78%) and decrease in soft drink consumption (ISAA II= 48%, ISAAC III= 41.2%).

The consumption of vegetable oil has increased from 77% to 86.7%, likewise for butter consumption a remarkable increase of 22.4% to 33.7% has been observed. However, margarine consumption has decreased significantly from 14.9% in ISAAC II to 7.7% in ISAAC III.

On the other hands, ISAAC II showed that 61.1% of students eat lunch at the canteen, about 23% eat occasionally and 15.6% never eat in the canteen. This percentage became in ISAAC III respectively 9.2%, 42.6% and 43.3%. And a remarkable increase in the consumption of fast food was observed between the two ISAAC studies. (Table 3).

Table 3: Prevalence of food consumption in children aged 8 to 12 years between survey ISAAC II and ISAAC III.

<i>Alimentation</i>	<i>ISAAC II</i> <i>N (%)</i>	<i>P-value</i>	<i>ISAAC III</i> <i>N (%)</i>	<i>P-value</i>
<i>Soft drinks</i>	569 (48%)		493 (41.2%)	
<i>Fruit juices</i>	727 (61.4%)		829 (69.2%)	
<i>Cooked vegetables</i>	927 (78.3%)		1024 (85.4%)	
<i>Raw vegetables</i>	812 (68.5%)		871 (72.7%)	
<i>Citrus fruits</i>	688 (58.1%)		777 (64.8%)	
<i>Other fruits</i>	816 (68.9%)		968 (80.7%)	
<i>Meat</i>	930 (78.5%)	<0.001	949 (79.2%)	<0.001
<i>White fish</i>	652 (55%)		704 (58.7%)	
<i>Other types of fish</i>	207 (17.5%)		460 (38.4%)	
<i>Fish breaded</i>	472 (39.8%)		441 (36.8%)	
<i>Canned fish</i>	71 (5.9%)		138 (11.6%)	
<i>Milk</i>	972 (82.1%)		1087 (90.6%)	
<i>Fat (oil, butter and margarine)</i>	1096 (92.5%)		1174 (97.9%)	
<i>Fast Food</i>	53 (5.1%)		399 (34.4%)	

3.4. Bivariate analysis

3.4.1. Association between food consumption and symptoms of allergic diseases

Comparisons using univariate analyses were made to study the association of food consumption with symptoms of allergic diseases (food allergy, asthma, rhino conjunctivitis and eczema) in children over the past 12 months in both ISAAC phases.

Food consumption significantly associated with food allergy symptoms over time were: the consumption of cooked vegetables (1.50 [1.29-4.18], p = 0.003; 2.56 [1.39-6.6],

p <0.001 respectively), the consumption of breaded fish (2.04 [1.53-2.71], p <0.001; 1.68 [1.53-1.85], p = 0.001 respectively) and soft drinks consumption 0.28 [0.14-0.82], p = 0.001; 0.98 [0.54-1.7], p = 0.002 respectively). In addition to the consumption of cooked vegetables (0.89 [0.55-0.98], p = 0.004; 1.32 [1.05-1.78], p = 0.001 respectively) and meat (1.26 [1.07-2.37], p = 0.007; 0.08 [0.03 -1.07], p = 0.006 respectively) which were associated with the onset of asthma in both ISAAC studies. Regarding the appearance of rhino conjunctivitis symptoms over time, we can cite the consumption of citrus fruits (2.98 [1.60-3.59], p = 0.001; 2.75 [1.16-6.51], p = 0.040 respectively). Finally, consumption of raw vegetables (2.28 [1.44-3.62], p <0.001; 1.70 [1.43-2.35], p = 0.005) was associated with the onset of symptoms of eczema in two ISAAC studies.

In contrast, the association of food consumption with allergic disease symptoms varied across the two time points of the ISAAC study.

In ISAAC II, a significant association was found between the consumption of white fish (1.32 [1.26-3.85], p <0.001), canned fish (3.07 [2.01-6.21], p <0.001) and other type of fish (2.14 [1.04-5.18], p <0.001) with symptoms of food allergy. As well as the consumption of fatty products (oil, butter and margarine) (1.82 [1.73-2.42], p = 0.004) have been linked with the onset of asthma symptoms. Finally, cooked vegetables (2.28 [1.44-3.62], p <0.001), citrus fruits (1.73 [1.17-2.55], p = 0.003), milk (1.9 [1.08-3.32], p = 0.001 and fatty products (oil, butter and margarine) (1.72 [1.53-4.82], p <0.001) were associated with symptoms of eczema.

According to ISAAC III, milk consumption (0.59 [0.17-1.97], p = 0.003) was related to food allergy. In addition, consumption of white fish (0.98 [0.27-3.58], p = 0.009) was associated with the symptom of asthma, and fast food (0.43 [0.20-0.88], p = 0.001) with the symptom of rhino conjunctivitis. Finally, the consumption of meat (0.66 [0.04-10.9], p = 0.007) and other types of fish (0.92 [0.10-0.98], p = 0.004) were associated with the start of eczema symptoms.

3.5.Multivariate analysis

Table 5 represents the multivariable analyses to identify the factors associated with the symptoms of allergic diseases in children aged 8 to 12 years.

A positive association exists between the start of allergic diseases (food allergy, asthma, rhino conjunctivitis and eczema), time factor and the history of this allergy in the family.

In addition, a positive association is present between the consumption of fish, and the appearance of symptoms of food allergy (3.70 [3.04-5.92], p <0.001). Although it is negative association with the onset of asthma (0.79[0.63-0.99], p= 0.001) and rhino conjunctivitis symptoms (0.86 [0.76-0.96], p <0.001).

A negative association is revealed with the symptoms of food allergies and the consumption of cooked vegetables (0.12 [0.07-0.86], p = 0.002). However, raw vegetables were associated positively with the symptoms of rhino-conjunctivitis (4.12 [4.04-8.38], p = 0.001) and eczema (2.32[1.22-3.31], p = 0.001). Finally, the consumption of red meat (0.21 [0.08-0.97], p <0.001), citrus fruits (0.26 [0.13-0.55], p = 0.002) and fatty acid (2.51[2.16-2.82], p <0.001) play a protective role against allergic diseases.

Table 5: Multivariate analyzes of factors associated with the symptoms of allergic diseases in children aged 8 to 12 years between survey ISAAC II and ISAAC III. Results are given as odds ratios (ORs), with 95% confidence intervals (CI)

	ORa [95% IC]	p-value
Survey ISAAC III (vs. ISAACII)		
Stratification by the variables below		
Factors associated with food allergy symptoms 12 months^a		
Period	3.65[2.99-7.86]	<0.001
Male Gender	0.2[0.01-0.90]	0.001
History of family allergy	4.36[3.34-8.6]	0.003
History of family eczema allergy	1.07[0.46-3.76]	0.069
Consumption of fish	3.70 [3.04-5.92]	<0.001
Consumption of Cooked vegetables	0.12 [0.07-0.86]	0.002
Factors associated with asthma symptoms 12 months^b		
Period	2,51[2,16-2,82]	<0.001
History of family allergy	3.89[2.01-6.62]	0.001
History of allergic rhinitis	1.77[0.44-2.16]	0.079
History of food allergy	0.99[0.57-2.03]	0.268
Consumption of white fish	0.79[0.63-0.99]	0.001
Consumption of <i>Fat (oil, butter and margarine)</i>	2.51[2.16-2.82]	<0.001
Consumption of fruits	0.84[0.73-5.98]	0.117
Factors associated with rhino conjunctivitis symptoms 12 months^c		
Period	4.21 [2.08-8.20]	<0.001
Age of Child	2.31 [0.04-3.99]	0.508
History of family allergy	3.59 [2.12-4.25]	0.004
Smoking Tobacco during pregnancy	2.59[2.21-2.99]	<0.001
Fish consumption	0.86 [0.76-0.96]	<0.001
Consumption of raw vegetables	4.12 [4.04-8.38]	0.001
Consumption of fruits	1.59 [0.18-3.20]	0.232
Factors associated with symptoms of eczema 12 months^d		
Period	1.69[1.20-2.31]	<0.001
History of family allergy	3.58 [1.41-4.05]	0.001
Consumption of raw vegetables	2.32[1.22-3.31]	0.001
Citrus consumption	0.26 [0.13-0.55]	0.002
Consumption of soft drinks	0.79 [0.31-0.89]	0.106
Consumption of red meat	0.21 [0.08-0.97]	<0.001

ORa, Odds Adjusted Ratio; IC, Confidence Interval

All of these multivariate analyzes included all food-related and confounding variables that have a p-value of ≤ 0.20 in the bivariate analysis, while also adjusting for period and sex.

The method of variable selection that has been favored here is the step-by-step method (Backward)

The reference category is the absence of the factor studied.

a Classification table: Overall percentage 80%, Model specification test <0.001, Nagelkerke R-2 0.322 Hosmer-Lemeshow test 0.963.

b Classification table: Overall percentage 84.2%, Model specification test <0.001, Nagelkerke R-2 0.349 Hosmer-Lemeshow test 0.228.

c Classification table: Global percentage 82.6%, Model specification test <0.001, Nagelkerke R-2 0.362, Hosmer-Lemeshow test 0.455.

d Classification table: Overall percentage 79.2%, Model specification test <0.001, Nagelkerke R-2 0.331, Hosmer-Lemeshow test 0.384.

Discussion

This present study shows a significant increase in the prevalence of symptoms suggestive of food allergy, asthma and eczema in adolescents during the last 12 months between the two phases II and III of ISAAC. Regarding the increase in the prevalence of asthma and eczema, our results are similar with the data from several other studies while using data from ISAAC (phase II and III) which showed an increase in these allergic diseases during the last 10 years [29, 30]. Alike a study done by Verrill & al. in the US in 2015, which reported an increase in the prevalence of food allergy in children from 9.1% in 2001 to 13% in 2010, our study showed an increase in the prevalence of symptoms suggestive of food allergy from 5.9 % in ISAAC I to 7% in ISAAC III (II). [31]. In addition, and despite the evidence of an increased prevalence of allergic rhinitis symptoms in developed countries [32, 33], our study showed a slight decrease in the prevalence of symptoms suggestive of allergic rhinitis. This result is similar to a comparative study conducted in Brazil between the two phases II and III of ISAAC, which showed that the prevalence of the symptoms of allergic rhinitis during 12 months are decreasing from 27.7% in phase II to 19.9% in phase III ($p < 0.01$) [29, 34, 35]. This change in the prevalence of allergic diseases may be an interaction between genetic factors and exposure to various environmental factors, including socioeconomic status, exposure to allergens, passive smoking, eating habits and early exposure to infections [36-38].

Regarding food consumption, the two ISAAC studies have shown a slight increase in the consumption of raw and cooked vegetables. However, stability has been observed in the consumption of citrus fruits and other fruits. A study conducted between 2007 and 2014 by the Canadians revealed a slight significant decrease on the consumption of vegetables and fruits [39]. This contradiction in the results can be related to the type of vegetable and fruit studied, especially since these are two different environments, of which there are two independent populations that differ in socio-demographic status [39].

In addition, this study shows stability in meat consumption. A study conducted in the USA in 2018 showed a significant decrease in the meat consumption, its contradictory results might be due to cultural and socio-economic difference among the populations [40]. Regarding the consumption of fish and dairy products, similar to the present study, several other studies have shown an increase in the consumption of fish and dairy products [40, 41], which may be due to a limitation in the consumption of meat which is often more economical and less healthy according to their beliefs [40].

Our study showed a decrease in the consumption of soft drink and margarine accompanied by an increase in the consumption of vegetable oil and butter; these results are similar to a study made in 2008 in South Asians [42]. This decrease may be due to the fact of the increase number of people following a healthy diet [40].

In a result similar to this study, numerous epidemiological studies have revealed an association between food allergy and the male sex [43]. In addition, an association between the onset of symptoms of allergic diseases and a history of family food allergy have shown, indeed, this relationship is reported in several studies and can be caused by specific IgE receptors and hereditary [44, 45]. This study also shows an association between the onset of symptoms of allergic diseases and the time factor, similar to many epidemiological studies [46-49]. This association may be due to changes in genetic and environmental factors, socio-economic status, and eating habits [36, 49].

In addition, after excluding children who reported allergic symptoms, the comparison of the two phases of ISAAC show a positive association with fish consumption, which is considered a main cause of food allergy [43]. In addition, the comparison of two phases of ISAAC spoke of a negative association with the symptoms of food allergies and the consumption of cooked vegetables. These contradictory results with other studies can be explained by the loss of the allergic effect of the plants once they are cooked [50].

This study also revealed a negative association between the consumption of fish, and the presence of respiratory allergy symptoms (asthma, allergic rhinitis) which is coherent with several studies, which spoke of the beneficial effect of the consumption of rich fish. in omega 3 [51, 52]. Our study has shown a positive association between the consumption of fatty acids (vegetable oil, butter and margarine) and the presence of asthma symptoms in children, however well ahead studies have shown that vegetable oil can be considered as a protective factor from asthma [53]. In fact, vegetable oil is defined as an antioxidant, a source of vitamin E and some food rich in fatty acid and omega 3 [51]. In addition to our work, another study conducted by Saadeh et al. spoke of a positive association between the consumption of butters and margarine with asthma symptoms in the past 12 months [52]. However, the protective effect of vegetable oil is masked in our study, since the minority of French children eats it.

In addition, red meat and citrus fruits play a protective role against eczema; in fact, these foods are among the main sources of antioxidants, which can reduce the risk of allergic diseases by protecting against damage to oxidative tissues [52, 54].

This study presents strengths relating to the large number of participants, based on the French population, and the detailed assessment of allergic diseases, including information on atopic awareness in a large number of children aged 9 to 11 years. In addition, the use of an internationally validated questionnaire completed by the parents, this assessment is carried out according to the symptoms that are considered as strong points for this study.

As in any observational study, the transverse design is causing a major limitation for the present study: due to the presence of a memorization bias and the inability to demonstrate causal relationships which could influence our results [55]. Therefore, these retrospective results need to be confirmed by future prospective and / or experimental studies.

In addition, a classification bias is present, since the study is based on self-declared information. Unfortunately, we did not have access to objective methods to measure the exposure (for example biological markers, awareness measures). In addition, there is a differential information bias where symptomatic subjects may overestimate their exposure to these factors. Therefore, this can affect the internal validity of the results.

The use of a validated questionnaire (FFQ) in this study aims to assess diet and allergic diseases can be a source of information bias. The FFQ does not contain all the foods consumed by children, mainly the consumption of fatty acids, which could be involved in the increase in the development of allergic diseases [56-58].

However, multivariate analysis decreases the likelihood of confusion and an effort has been made to take into account suitable confounders. In addition, allergic diseases are multifactorial diseases; other confounding factors were not taken into account in the study. We cite: food during the pre- and postnatal period [59], factors related to the mother other than food, such as alcohol consumption [60] and the physical activity status of children was not evaluated in our study due to the lack of information on this point and the difficulty of evaluating physical activity in epidemiology.

Conclusion

In conclusion, this study reveals a slight increase in the prevalence of allergic diseases in children aged 9 to 11 years over time. In addition, it also highlights the behavior of French children regarding food consumption. We find that these children report a reduction in the consumption of soft drink and fatty product and an increase in the consumption of raw vegetables, cooked vegetables, dairy product and fish. Additional prospective and experimental studies are necessary to confirm these results.

References

1. Prescott SL. Early-life environmental determinants of allergic diseases and the wider pandemic of inflammatory non-communicable diseases. *J Allergy Clin Immunol*. 2013; 131(1): 23–30. doi: 10.1016/j.jaci.2012.11.019.
2. O'Connell EJ. The burden of atopy and asthma in children. *Allergy*. 2004 ;59(Suppl 78) :7–11.
3. Wu W. F., Wan K. S. & al. Prevalence, severity, and time trends of allergic conditions in 6-to-7-year-old schoolchildren in Taipei. *Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology*, 2011, 21(7), 556–562.
4. Shaker M. New insights into the allergic march. *Curr Opin Pediatr* (2014) 26(4) :516–20.10.1097/MOP.0000000000000120.
5. Metzler S., Frei R. & al. Association between antibiotic treatment during pregnancy and infancy and the development of allergic diseases. *Pediatr Allergy Immunol*. 2019 Jun;30(4):423-433. doi: 10.1111/pai.13039.
6. Castan L., Colas L. & al. Hypothèse hygiéniste : où en est-on ? *Compte rendu de l'atelier « Allergies » du xvii^e DHU 2020 « Médecine personnalisées des maladies chroniques »*. *Revue Française d'Allergologie*, 2016, 56(4), 364–371.
7. Ru-Xin F., George du Toit, & al. Asthma, Food Allergy, and How They Relate to Each Other. *Front Pediatr*. 2017; 5: 89. 2017 May 9. doi: 10.3389/fped.2017.00089.
8. Turner S. Gene-Environment Interactions-What Can These Tell Us about the Relationship between Asthma and Allergy? *Front. Pediatr.*, 2017. doi.org/10.3389/fped.2017.00118.
9. Asthma UK. Asthma Facts and FAQs. (2014). Available from: <http://www.asthma.org.uk/asthma-facts-and-statistics>.
10. Tariq SM., Matthews SM., & al. Egg allergy in infancy predicts respiratory allergic disease by 4 years of age. *Pediatr Allergy Immunol*, 2000; 11(3):162–7.10.1034/j.1399-3038.2000.00077.
11. Hill DJ., Hosking CS. Food allergy and atopic dermatitis in infancy: an epidemiologic study. *Pediatr Allergy Immunol*. 2004; 15(5):421–7.10.1111/j.1399-3038.2004.00178.
12. Illi S., von Mutius E., & al. The natural course of atopic dermatitis from birth to age 7 years and the association with asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2004; 113(5):925–31.10.1016/j.jaci.2004.01.778.
13. Zicari AM., Indinnimeo L. & al. Food allergy is associated with an increased risk of asthma. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2012;25(3):731-40. doi. 10.1177/039463201202500319.
14. Vegaa F., Panizo C. & al. Relationship between respiratory and food allergy and evaluation of preventive measures. *Allergologia et Immunopathologia*, 2016; 44(3):263-275. doi.org/10.1016/j.aller.2015.05.008.
15. Horimukai K., Morita K. & al. Application of moisturizer to neonates prevents development of atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol*. 2014; 134(4):824–30.e6.10.1016/j.jaci.2014.07.060.
16. McAleer MA, Irvine AD. The multifunctional role of filaggrin in allergic skin disease. *J Allergy Clin Immunol*. 2013; 131(2):280–91.10.1016/j.jaci.2012.12.668.
17. Rhodes HL, Sporik R. & al. Early life risk factors for adult asthma: a birth cohort study of subjects at risk. *J Allergy Clin Immunol*. 2001; 108(5):720–5.10.1067/mai.2001.119151.

18. Fernandes SSC., Andrade CR. & al. Epidemiological trends of allergic diseases in adolescents, *J Bras Pneumol*. 2017 Sep-Oct;43(5):368-372. doi: 10.1590/S1806-37562016000000255.
19. Wilmer FA., Maurici R. & al. Temporal trends in the prevalence of asthma and rhinoconjunctivitis in adolescents, *Rev Saude Publica*. 2015;49. pii: S0034-89102015000100272. doi: 10.1590/S0034-8910.2015049005558. Epub 2015 Dec 31.
20. Akinbami LJ., Moorman JE. & al. Trends in asthma prevalence, health care use, and mortality in the United States, 2001-2010. *NCHS Data Brief*. 2012 May;(94):1-8.
21. Banac, S., Rozmanic, V. & al. Rising trends in the prevalence of asthma and allergic diseases among school children in the north-west coastal part of Croatia. *J Asthma*. 2013; 50: 810–814.
22. Shamssain, M. Trends in the prevalence and severity of asthma, rhinitis and atopic eczema in 6- to 7- and 13- to 14-yr-old children from the north-east of England. *Pediatr Allergy Immunol*. 2007; 18: 149–153.
23. Bjerg, A., Sandstrom, T. & al. Time trends in asthma and wheeze in Swedish children 1996–2006: prevalence and risk factors by sex. *Allergy*. 2010; 65: 48–55.
24. Pearce N., Ait-Khaled N. & al. Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*. 2007 Sep;62(9):758-66. Epub 2007 May 15.
25. Branum AM, Lukacs SL. Food allergy among children in the United States. *Pediatrics* 2009; 124: 1549–55.
26. Gupta RS., Springston EE. & al. The prevalence, severity, and distribution of childhood food allergy in the United States. *Pediatrics* 2011; 128: e9–17.
27. Thèse pour l'obtention le grade docteur, Daniele saadé, Relation entre profils alimentaires et maladies allergiques de l'enfant : étude des six villes françaises, 2015.
28. ISAAC- The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. Retrieved from « isaac.auckland.ac.nz/index.htm ». (consulted: 2 May 2020).
29. Chatkin MN, Menezes AM, & al. High prevalence of asthma in preschool children in Southern Brazil: a population based study. *Pediatr Pulmonol*. 2003;35(4):296-301. <https://doi.org/10.1002/ppul.10229>.
30. Solé D, Melo KC, & al. Changes in the prevalence of asthma and allergic diseases among Brazilian schoolchildren (13-14 years old): comparison between ISAAC Phases One and Three. *J Trop Pediatr*. 2007;53(1):13- <https://doi.org/10.1093/tropej/fml044>.
31. Verrill L, Bruns R, & al. Prevalence of self-reported food allergy in U.S. adults: 2001, 2006, and 2010. *Allergy Asthma Proc*. 2015 Nov-Dec ;36(6) :458-67. doi: 10.2500/aap.2015.36.3895.
32. Castro LK, Cerci Neto A, & al. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis and atopic eczema among students between 6 and 7 years of age in the city of Londrina, Brazil. *J Bras Pneumol*. 2010;36(3):286-92. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132010000300004>.
33. Toledo MF, Rozov T, & al. Prevalence of asthma and allergies in 13- to 14-year-old adolescents and the frequency of risk factors in carriers of current asthma in Taubaté, São Paulo, Brazil. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2011;39(5):284-90. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2010.09.004>.

34. Wang XS, Tan TN, & al. The prevalence of asthma and allergies in Singapore; data from two ISAAC surveys seven years apart. *Arch Dis Child*. 2004;89(5):423-6. <https://doi.org/10.1136/adc.2003.031112>.
35. Lee SL, Wong W, & al. Increasing prevalence of allergic rhinitis but not asthma among children in Hong Kong from 1995 to 2001 (Phase 3 International Study of Asthma and Allergies in Childhood). *Pediatr Allergy Immunol*. 2004;15(1):72-8. <https://doi.org/10.1046/j.0905-6157.2003.00109.x>.
36. Strachan DP. Family size, infection and atopy: the first decade of the “hygiene hypothesis”. *Thorax*. 2000; 55 Suppl 1: S2-10. doi: 10.1136/thorax.55.suppl_1.s2.
37. von Mutius E. The environmental predictors of allergic disease. *J Allergy Clin Immunol*. 2000;105(1 Pt 1):9-19. [https://doi.org/10.1016/S0091-6749\(00\)90171-4](https://doi.org/10.1016/S0091-6749(00)90171-4).
38. Drever N., Saade GR., Bytautiene E. Fetal programming: early-life modulations that affect adult outcomes. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2010; 10:453–459. <https://doi.org/10.1007/s11882-010-0136-9>.
39. Colapinto CK, Graham J, & al. Trends and correlates of frequency of fruit and vegetable consumption, 2007 to 2014. *Health Rep*. 2018 Jan 17;29(1):9-14.
40. Neff R., Edwards D. & al. Reducing meat consumption in the USA: a nationally representative survey of attitudes and behaviors, *Public Health Nutrition*. 2018 July; 21(10), 1835–1844. <https://doi.org/10.1017/S1368980017004190>.
41. De Boer J., Schösler H. & al. ‘Meatless days’ or ‘less but better’? Exploring strategies to adapt Western meat consumption to health and sustainability challenges. *Appetite*. 2014 May;76:120-8. doi: 10.1016/j.appet.2014.02.002.
42. Wandel M, Råberg M. & al. Changes in food habits after migration among South Asians settled in Oslo: the effect of demographic, socio-economic and integration factors. *Appetite*. 2008 Mar-May;50(2-3):376-85. DOI: 10.1016/j.appet.2007.09.003.
43. Savage J. & Johns CH., *Food Allergy: Epidemiology and Natural History*, *Immunol Allergy Clin North Am*. 2015 Feb; 35(1): 45–59, doi: 10.1016/j.iac.2014.09.004.
44. Gupta R., Walkner M. & al. Food Allergy Sensitization and Presentation in Siblings of Food Allergic Children. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2016; 4(5): 956–962. doi: 10.1016/j.jaip.2016.04.009.
45. Tsai H., Kumar R. & al. Familial Aggregation of Food Allergy and Sensitization to Food Allergens: A Family-Based Study. *Clin Exp Allergy*. 2009 Jan; 39(1): 101–109. doi: 10.1111/j.1365-2222.2008.03111. x.
46. Pearce N., Ai`t-Khaled N. & al. Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*, 2007; 62:758–766. doi: 10.1136/thx.2006.070169.
47. Kim JL, Brisman J. & al Trends in the prevalence of asthma, rhinitis, and eczema in 15-year-old adolescents over an 8-year period. *Respiratory Medicine*, 2014;108, 701-708. Doi: org/10.1016/j.rmed.2014.02.011.
48. Maio S., Baldacci S. & al. Respiratory symptoms/diseases prevalence is still increasing: a 25-yr population study. *Respir Med*, 2016 Jan;110:58-65. doi: 10.1016/j.rmed.2015.11.006.
49. Doğruel D. · Bingöl G. & al. The Trend of Change of Allergic Diseases over the Years: Three Repeated Surveys from 1994 to 2014. *Int Arch Allergy Immunol*. 2017; 173:178-182. doi.org/10.1159/000477726

50. Inomata N., Nagashima M. & al. Food allergy preceded by contact urticaria due to the same food: Involvement of epicutaneous sensitization in food allergy, *Allergol Int.* 2015 Jan;64(1):73-8. doi: 10.1016/j.alit.2014.08.005.
51. Yang H., Xun P. & al. Fish and Fish Oil Intake in Relation to Risk of Asthma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 2013, 8(11), e80048. doi: 10.1371/journal.pone.0080048.
52. Saadeh D., Salameh P. & al. Prevalence and association of asthma and allergic sensitization with dietary factors in schoolchildren: data from the french six cities study. *BMC Public Health*; 2015, 15: 993. doi: 10.1186/s12889-015-2320-2.
53. Chatzi L., Apostolaki G. & al. Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax*, 2007, 62(8), 677–683. DOI: 10.1136/thx.2006.069419.
54. Rosenlund H., Magnusson J. & al. Antioxidant intake and allergic disease in children. *Clin Exp Allergy*. 2012 Oct;42(10):1491-500. doi: 10.1111/j.1365-2222.2012.04053. x.
55. Lumia M., Luukkainen P. & al. Cow's milk allergy and the association between fatty acids and childhood asthma risk. *J Allergy Clin Immunol.* 2014 Aug;134(2):488-90. DOI: 10.1016/j.jaci.2014.04.012.
56. Berns SH., Halm EA. & al. Food allergy as a risk factor for asthma morbidity in adults. *J Asthma*. 2007; 44:377–381. DOI: 10.1080/02770900701364031.
57. Simpson AB., Glutting J., Yousef E. Food allergy and asthma morbidity in children. *Pediatr Pulmonol.* 2007; 42:489–495. DOI: 10.1002/ppul.20605.
58. Roberts G., Patel N. & al. Food allergy as a risk factor for life-threatening asthma in childhood: a case-controlled study. *J Allergy Clin Immunol.* 2003; 112:168–174. DOI: 10.1067/mai.2003.1569.
59. Bunyavanich S., Rifas-Shiman SL. & al. Prenatal, perinatal, and childhood vitamin D exposure and their association with childhood allergic rhinitis and allergic sensitization. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2016, 137(4), 1063-1070–2. doi: 10.1016/j.jaci.2015.11.031.
60. Shaheen SO., Rutterford C. & al. Prenatal alcohol exposure and childhood atopic disease: a Mendelian randomization approach. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2014, 133(1), 225-232–5. doi: 10.1016/j.jaci.2013.04.051.

ANNEXE 7

ANNEXE 7 : RÉSULTAT DE L'ÉTUDE LIBANAISE.

Tableau 1 : L'association entre les facteurs liés aux parents et les symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois chez les enfants de l'échantillon.

Facteurs	Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value
Age du père									
<i>Adulte</i>	1007(38.9)	83 (37.7)	0.688	1017 (38.8)	135 (39.9)	0.208	956 (46.3)	54 (43.2)	0.855
<i>Personne d'âge moyen</i>	1449(55.9)	123(55.9)		1475 (56.2)	179 (53)		1459 (48.8)	63 (50.4)	
<i>Personne âgée</i>	134 (5.2)	14 (6.4)		132 (5)	24 (7.1)		26 (4.9)	8 (6.4)	
Age de la mère									
<i>Adulte</i>	1922 (74)	168 (76)	0.819	1968 (74.8)	254 (75.1)	0.504	1890 (74.4)	95 (75.4)	0.966
<i>Personne d'âge moyen</i>	616 (23.7)	48 (21.7)		608 (23.1)	74 (21.9)		527 (22.3)	27 (21.4)	
<i>Personne âgée</i>	58 (2.3)	5 (2.3)		55 (2.1)	10 (3)		4 (3.3)	4 (3.2)	
Nationalité de la mère									
<i>Libanaise</i>	1687(65.4)	135 (61.6)	0.398*	1723 (65.8)	198 (59.3)	0.058	1671 (59.2)	78 (62.9)	0.541*
<i>Syrienne</i>	860 (33.3)	80 (36.6)		857 (32.7)	131 (39.3)		847 (39.2)	42 (33.9)	
<i>Autre</i>	33 (1.3)	4 (1.8)		37 (1.5)	5 (1.4)		42 (1.6)	4 (3.2)	
Education du père									
<i>Illétre</i>	252 (9.9)	29 (13.6)	0.366	252 (9.7)	37 (11.1)	0.726	216 (13.6)	10 (8)	0.151
<i>Education primaire/comp</i>	1560 (61)	127 (59.6)		1575 (60.8)	206 (62.1)		1569 (58.5)	82 (65.6)	
<i>lémentaire</i>									
<i>Education secondaire</i>	438 (17.1)	38 (17.8)		461 (17.8)	50 (15.1)		424 (20.3)	18 (14.4)	
<i>Education universitaire</i>	143 (5.6)	8 (3.8)		138 (5.3)	17 (5.1)		2 (1.7)	8 (6.4)	
<i>Education technique</i>	164 (6.4)	11 (5.2)	163 (6.4)	22 (6.6)	17 (5.9)	7 (5.6)			
Education de la mère									
<i>Illétre</i>	220 (8.6)	27 (12.7)	0.282	225 (8.7)	29 (8.9)	0.231	216 (13.8)	10 (8.1)	0.353
<i>Education primaire/comp</i>	1466(57.3)	123 (58)		1488 (57.4)	194 (59.5)		1459 (50.9)	63 (51.2)	
<i>lémentaire</i>									
<i>Education secondaire</i>	544 (21.3)	37 (17.5)		546 (21.1)	55 (16.9)		527 (23.3)	28 (22.8)	
<i>Education universitaire</i>	184 (7.2)	14 (6.6)		186 (7.2)	22 (6.7)		111 (9.5)	13 (10.6)	
<i>Education technique</i>	144 (5.6)	11 (5.2)	145 (5.6)	26 (8)	43 (2.5)	9 (7.3)			
Revenu									
<i>Bas revenu</i>	1802(73.3)	158 (74.5)	0.236	1809 (72.5)	242 (77.3)	0.002	1780 (73.4)	80 (66.1)	0.305*
<i>Revenu intermédiaire</i>	592 (24.1)	45 (21.2)		626 (25.1)	56 (17.9)		528 (25.7)	37 (30.6)	
<i>Revenu élevé</i>	63 (2.6)	9 (4.3)		61 (2.4)	15 (4.8)		61 (0.9)	4 (3.3)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois. Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques. * Le test Fisher a été utilisé en cas de valeur attendue $n < 5$.

Tableau 2 : L'association entre les facteurs de la période de la petite enfance et les symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois chez les enfants de l'échantillon

Facteurs	Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	<i>p</i> -value	Non	Oui	<i>p</i> -value	Non	Oui	<i>p</i> -value
Prématurité									
<i>Non</i>	2359(92.3)	191 (87.6)	0.020	2385(91.9)	293(88.3)	0.018	2105(90.5)	111(90.2)	0.559
<i>Oui</i>	198 (7.7)	27 (12.4)		209 (8.1)	39 (11.7)		111 (9.5)	12 (9.8)	
Complications respiratoires postnatales									
<i>Non</i>	2405 (95.2)	154 (72)	<0.001	2407 (94.3)	273 (83.2)	<0.001	2298 (87.5)	106 (86.2)	0.848
<i>Oui</i>	121 (4.8)	60 (28)		146 (5.7)	55 (16.8)		114 (12.5)	17 (13.8)	
Séjour en crèche									
<i>Non</i>	2093 (82.5)	172 (80.4)	0.455	2101 (81.9)	267 (81.2)	0.705	2091 (77.8)	91 (72.8)	0.377
<i>Oui</i>	443 (17.5)	42 (19.6)		463 (18.1)	62 (18.8)		426 (22.2)	34 (27.2)	
Allaitement maternel									
<i>Non</i>	275 (10.7)	28 (13.2)	0.258	280 (10.7)	42 (12.5)	0.188	212 (9.9)	17 (13.6)	0.431
<i>Oui</i>	2307 (89.3)	191 (86.8)		2336 (89.3)	295 (87.5)		2109 (90.1)	108 (86.4)	
Durée de l'allaitement									
<6 mois	551 (27.2)	43 (23.7)	0.259	589 (26.7)	65 (22.3)	0.306	526 (25.3)	29 (28.6)	0.889
Entre 6 et 12 mois	768 (35.9)	58 (31.6)		779 (34.6)	106 (36.8)		733 (32.3)	36 (33.6)	
>12 mois	871 (36.9)	82 (44.7)		880 (38.7)	118 (40.9)		844 (42.4)	39 (37.8)	
Exposition au tabac durant l'allaitement de l'enfant									
<i>Non</i>	1839 (80.6)	135 (73.7)	0.011	1869 (82.4)	211 (73.6)	0.003	1778 (73.6)	79 (75.1)	0.960
<i>Oui</i>	402 (19.4)	50 (26.3)		406 (17.6)	75 (26.4)		428 (26.4)	26 (24.9)	
Vaccination à jour									
<i>Non</i>	282 (11.3)	33 (15.5)	0.075	271 (14.7)	59 (18.3)	<0.001	219 (16.5)	17 (14.5)	0.719
<i>Oui</i>	2205 (88.7)	180 (84.5)		2256 (85.3)	263 (81.7)		2196 (83.5)	100 (85.5)	
Age à l'introduction des aliments solides									
<4 mois	150 (5.8)	14 (7.3)	0.004	150 (5.8)	24 (7.5)	0.391	119 (8.5)	11 (9.8)	0.969
Entre 4 et 6 mois	1254 (49.3)	125 (58.6)		1273 (49.4)	174 (51.9)		1260 (50.7)	64 (51.8)	
>6 mois	1143 (44.9)	73 (34.1)		1152 (44.8)	134 (40.6)		1140 (40.8)	47 (38.4)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois. Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

Tableau 3 : L'association entre les facteurs environnementaux (extérieurs et intérieurs) et les symptômes d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois chez les enfants de l'échantillon.

<i>Facteurs</i>	<i>Symptômes d'asthme 12 mois</i>			<i>Symptômes de rhinite allergique 12 mois</i>			<i>Symptômes d'eczéma 12 mois</i>		
	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>p-value</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>p-value</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>p-value</i>
Type de région									
<i>Milieu urbain</i>	1371 (53.8)	120 (56.3)	0.876	1393 (54.9)	194 (59.4)	0.150	1461 (53.4)	63 (54.4)	0.623
<i>Milieu rural</i>	524 (22.5)	41 (19.6)		524 (20.9)	72 (22.3)		427 (24.8)	21 (18.9)	
<i>Milieu intermédiaire</i>	547 (23.7)	49 (24.1)		565 (24.2)	58 (18.3)		424 (21.8)	31 (26.7)	
Présence de fumeurs dans la maison									
<i>Non</i>	822 (31.9)	52 (23.6)	0.012	833 (31.8)	85 (25.4)	0.017	750 (29.8)	22 (11.6)	0.498
<i>Oui</i>	1757 (68.1)	168 (76.4)		1783 (68.2)	249 (74.6)		1717 (70.2)	121 (88.4)	
Pesticides (actuellement)									
<i>Non</i>	1462 (57.3)	105 (48.9)	0.034	1513 (58.6)	139 (42.3)	<0.001	1466 (55.5)	44 (35.9)	0.003
<i>Oui</i>	1065 (42.7)	110 (51.1)		1055 (41.4)	190 (57.7)		1052 (44.5)	80 (64.1)	
Pesticides (première année de vie)									
<i>Non</i>	1525 (65.3)	105 (54.5)	0.001	1567 (66.1)	157 (54.6)	<0.001	1466 (64.5)	55 (45.6)	0.002
<i>Oui</i>	719 (34.7)	88 (45.5)		730 (33.9)	131 (45.4)		637 (35.5)	65 (54.4)	
Exposition à la pollution extérieure									
<i>Non</i>	964 (39.5)	63 (31.3)	0.024	1006 (40.5)	76 (24.1)	<0.001	836 (32.1)	23 (19.8)	0.036
<i>Oui</i>	1479 (60.5)	138 (68.7)		1480 (59.5)	239 (75.9)		1076 (67.9)	93 (80.2)	
Indices d'exposition à la pollution intérieure									
Produits combustibles									
<i>Non</i>	499 (20.2)	54 (24.4)	0.679	487 (20.1)	92 (27.4)	0.236	335 (28.8)	36 (28.6)	0.523
<i>Oui</i>	2025 (79.8)	162 (75.6)		2076 (79.9)	235 (72.6)		2183 (71.2)	186 (71.4)	
Allergènes majeurs									
<i>Non</i>	969 (37.3)	63 (30.5)	0.001	1003 (40.1)	83 (25.8)	<0.001	734 (31.1)	25 (21.8)	0.013
<i>Oui</i>	1550 (62.7)	150 (69.5)		1550 (59.9)	247 (74.2)		984 (68.9)	97 (78.2)	
Qualité de la maison									
<i>Nouveau</i>	593 (24)	47 (22.3)	0.012	625 (25)	55 (17.4)	<0.001	524 (20.5)	23 (19)	0.738
<i>Renouvelé</i>	801 (32.5)	51 (24.2)		821 (32.8)	79 (25.1)		739 (33.3)	36 (29.8)	
<i>Ancien</i>	1072 (43.5)	113 (53.5)		1055 (42.2)	181 (57.5)		1054 (46.2)	62 (51.2)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois. Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

ANNEXE 8

ANNEXE 8 : RÉSULTAT DE L'ÉTUDE FRANCAISE.

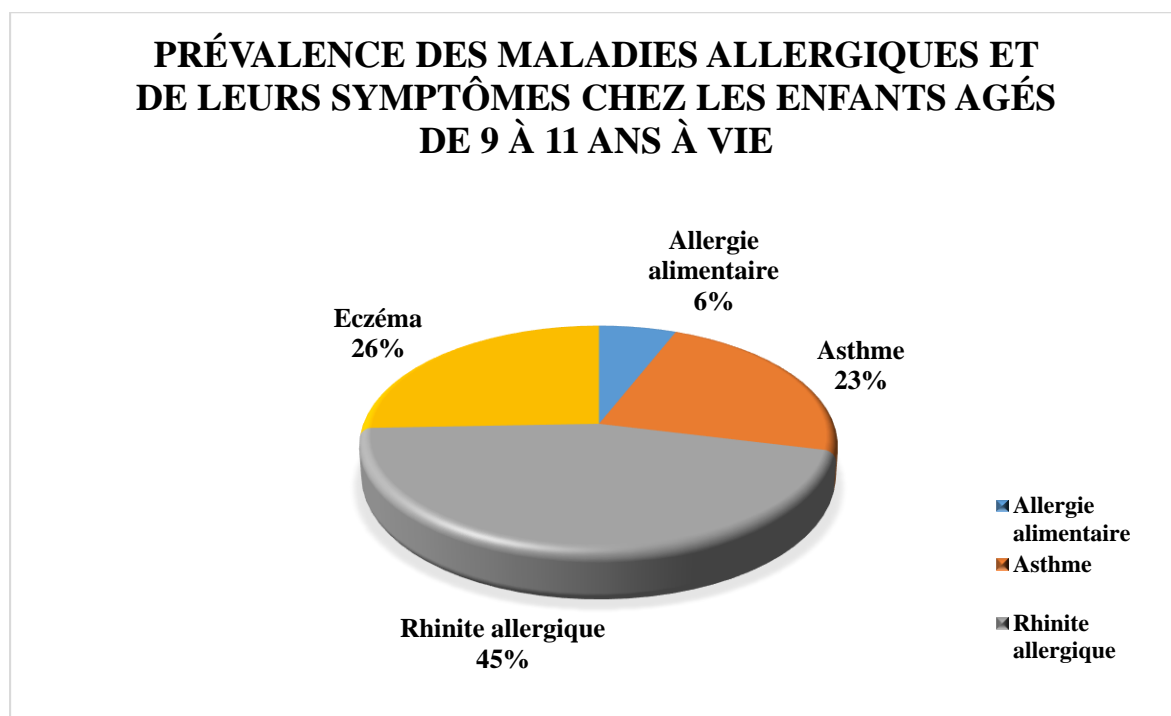


Figure 1 : Prévalence des maladies allergiques et de leurs symptômes chez les enfants âgés de 9 à 11 ans à vie.

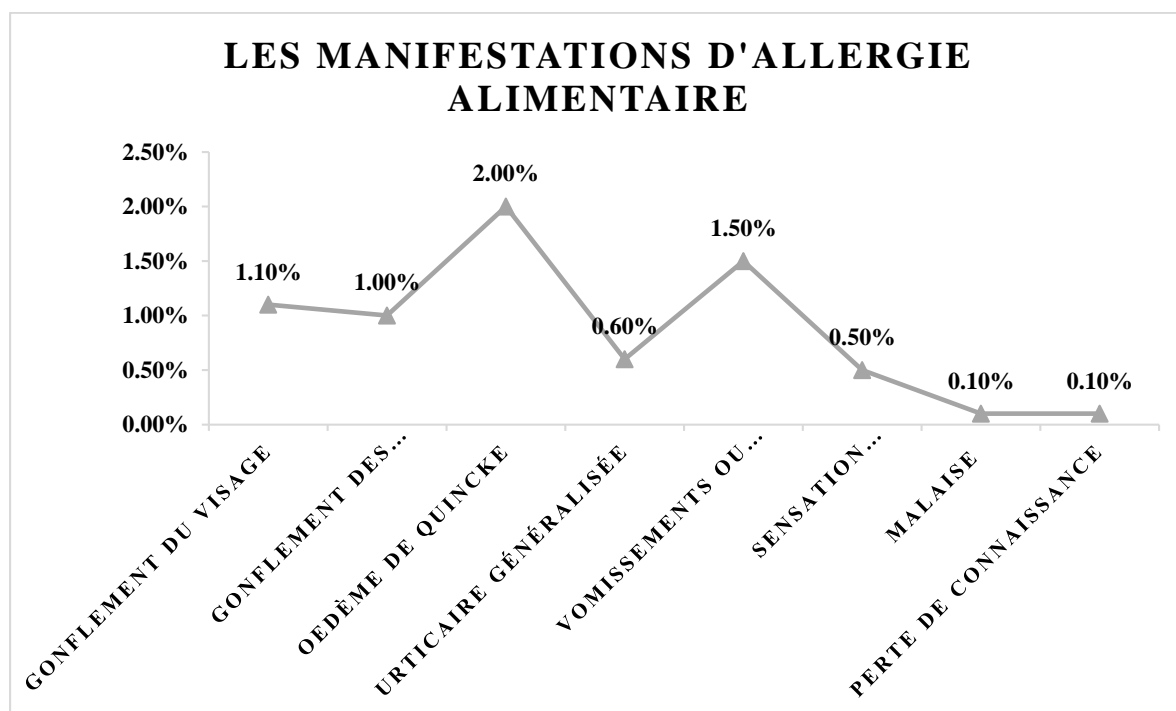


Figure 2 : Les manifestations d'allergie alimentaire.

Tableau 4 : L'association entre les facteurs de la période de la petite enfance et les symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois chez les enfants de l'échantillon.

Facteurs	Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois			Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value	Non	Oui	p-value
Prématurité												
Non	186(26.7)	15(32.6)	<0.001	279(68.5)	102(64.9)	<0.001	285 (76.3)	103 (70.2)	<0.001	314 (73.1)	133(68.6)	0.612
Oui	412(73.3)	31(67.4)		102 (31.5)	34(35.1)		143 (23.7)	29 (29.8)		133 (26.9)	61 (31.4)	
Séjour chez une nourrice												
Non	377 (78.6)	29(61.7)	0.011	236 (67.9)	128 (67)	0.521	316 (77.9)	116 (77.1)	0.877	230 (78.9)	278 (80.1)	0.833
Oui	139 (21.4)	18(38.3)		117 (32.1)	63 (33)		74 (22.1)	22 (22.9)		108 (21.1)	69 (19.9)	
Séjour en crèche												
Non	475 (70.2)	37 (78.2)	0.300	349 (72.6)	174 (91.6)	0.772	451 (84.6)	167 (71.3)	0.326	227 (73)	231 (67.9)	0.582
Oui	109 (29.8)	10 (21.8)		93 (27.4)	16 (8.4)		52 (15.4)	27 (28.7)		75 (27)	109 (32.1)	
Allaitement maternel												
Non	145 (21.9)	11 (20.7)	0.594	143 (29.7)	29 (29.9)	0.540	115 (39.5)	105 (30.3)	0.270	154 (31.4)	16 (23.6)	0.167
Oui	342 (78.1)	112 (79.3)		302 (70.3)	68 (70.1)		323 (60.5)	242 (69.7)		399 (68.6)	131(76.4)	
Durée de l'allaitement												
<6 mois	166 (25.1)	16 (23.7)	0.539	101 (28.3)	37 (25.7)	0.216	70 (25.2)	36 (26.6)	0.665	80 (12.5)	19 (26.6)	0.247
Entre 6 et 12 mois	180 (33.4)	22 (31.6)		150 (30.5)	62 (33.5)		102 (30.3)	68 (33.8)		195 (27.2)	28 (31.7)	
>12 mois	253 (41.5)	53 (44.7)		218 (41.2)	78 (40.8)		250 (44.5)	89 (39.6)		244 (60.3)	52 (41.7)	
Exposition au tabac												
Non	397 (96.7)	31 (96.4)	0.619	339 (70.6)	188 (86.3)	0.102	369 (78.4)	56 (83.6)	0.033	340 (74.2)	42 (78.9)	0.569
Oui	27 (3.3)	8 (3.6)		102 (29.4)	54 (13.7)		122 (21.6)	35 (16.4)		60 (25.8)	22 (21.1)	
Vaccination à jour												
Non	103 (16.2)	26 (10.4)	0.340	128 (13.1)	83 (17.2)	0.275	81 (27.4)	45 (13.8)	0.502	102 (25.6)	10 (15.4)	0.179
Oui	390 (83.8)	99 (89.6)		305 (86.9)	196 (82.8)		356 (72.6)	126 (86.2)		296 (74.4)	120 (84.6)	
Age à l'introduction des aliments solides												
<4 mois	62 (10.8)	34 (9.2)	<0.001	50 (8.5)	41 (5.7)	0.004	50 (14.2)	32 (5.7)	0.219	99 (10.6)	21 (16.8)	0.240
Entre 4 et 6 mois	320 (54.6)	55 (62.2)		342 (50.4)	52 (58.8)		332 (45)	84 (52.1)		160 (48.9)	74 (51.5)	
>6 mois	152 (34.6)	23 (28.6)		243 (41.1)	37 (35.5)		281 (40.8)	64 (42.2)		140 (40.5)	57 (31.7)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'allergie alimentaire d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois.

Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

Tableau 5 : L'association entre les facteurs environnementaux (extérieurs et intérieurs) et les symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme, de rhinite allergique et d'eczéma durant les 12 derniers mois chez les enfants de l'échantillon.

Facteurs	Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois			Symptômes d'asthme 12 mois			Symptômes de rhinite allergique 12 mois			Symptômes d'eczéma 12 mois		
	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value	Non	Oui	P-value
Type de région												
<i>Milieu urbain</i>	403 (79.5)	40 (83.4)	0.896	329 (78.4)	117 (81.3)	0.554	307 (79.9)	183 (78.2)	0.426	251 (74.1)	196 (77.6)	0.335
<i>Milieu rural</i>	103 (20.5)	17 (16.6)		121 (21.6)	82 (18.7)		130 (20.1)	69 (21.8)		89 (25.9)	11 (22.4)	
Humidités (actuellement)												
<i>Non</i>	372 (76.8)	33 (69.8)	0.541	320 (55.4)	60 (40.2)	0.003	334 (69.4)	248 (58.5)	0.048	244 (62.6)	143 (71.1)	0.255
<i>Oui</i>	159 (23.2)	14 (30.2)		234 (44.6)	102 (59.8)		105 (30.6)	106 (41.5)		101 (37.4)	55 (28.9)	
Humidités (première année de vie)												
<i>Non</i>	322 (73.8)	33(69.8)	0.679	319 (76.8)	69 (67.6)	0.031	326 (69.7)	143 (71.8)	0.022	239 (69.2)	144 (71.6)	0.585
<i>Oui</i>	187 (26.2)	10 (30.2)		126 (23.2)	18 (32.4)		107 (30.3)	66 (28.2)		109 (30.8)	42 (28.4)	
Exposition à la pollution extérieure (actuellement)												
<i>Non</i>	223 (46.4)	27 (57.3)	0.175	180 (37.7)	52 (35.4)	0.005	111 (28.2)	93 (46.3)	0.024	225 (47.3)	96 (48.8)	0.001
<i>Oui</i>	294 (53.6)	20 (42.7)		374 (62.3)	106 (64.6)		328 (71.8)	187 (53.7)		227 (52.7)	101 (51.2)	
Exposition à la pollution extérieure (première année de vie)												
<i>Non</i>	259 (53.6)	24 (57.4)	0.958	188 (44.6)	51 (52.7)	<0.001	113 (33.3)	65 (53.6)	0.002	127 (44.4)	112 (59.7)	0.003
<i>Oui</i>	232 (46.4)	18 (42.6)		264 (55.4)	38 (47.3)		317 (66.7)	45 (46.4)		224 (55.6)	73 (40.3)	

<i>Facteurs</i>	<i>Symptômes d'allergie alimentaire 12 mois</i>			<i>Symptômes d'asthme 12 mois</i>			<i>Symptômes de rhinite allergique 12 mois</i>			<i>Symptômes d'eczéma 12 mois</i>		
	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>p-value</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>p-value</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>p-value</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>p-value</i>
Indices d'exposition à la pollution intérieure												
Produits combustibles												
<i>Non</i>	223 (46.8)	30(22.5)	0.203	109 (19.8)	15 (20.6)	0.679	127 (28.8)	22 (23.5)	0.106	140 (23.7)	16 (21.6)	0.603
<i>Oui</i>	282 (53.2)	102 (77.5)		310 (80.2)	102 (79.4)		306 (71.2)	105 (76.5)		303 (76.3)	96 (78.4)	
Allergènes majeurs												
Non	255 (52.8)	12 (20.2)	0.198	209 (37.3)	33 (30.5)	0.058	83 (38.8)	63 (18.5)	0.980	103 (31.1)	15 (21.8)	0.520
Oui	230 (47.2)	122 (79.8)		250 (62.7)	102 (69.5)		250 (61.2)	170 (81.5)		234 (68.9)	49 (78.2)	
Qualité de la maison												
Nouveau	294 (52.4)	20 (51.7)	0.343	78 (16.8)	39 (28.2)	0.344	120 (26.4)	95 (47.3)	0.395	130 (32.4)	89 (54.7)	0.753
Renouvelé	148 (22.7)	10 (25.5)		186 (32.9)	19 (18.3)		156 (22.3)	18 (14.8)		170 (25.2)	36 (22.9)	
Ancien	172 (24.9)	9 (22.8)		220 (50.3)	124 (53.5)		206 (51.3)	71 (37.9)		254 (42.4)	31 (22.4)	

Résultats présentés sous forme d'effectifs et de pourcentages. Ils sont présentés selon les symptômes d'allergie alimentaire, d'asthme 12 mois, de rhinite allergique 12 mois et d'eczéma 12 mois.

Le test du Khi-deux a été utilisé pour vérifier l'association entre les variables indépendantes et les symptômes des maladies allergiques.

ANNEXE 9

ANNEXE 9 : LISTE DES PRODUCTIONS SCIENTIFIQUES.

Liste des productions scientifiques

- Article publié dans le journal *Pediatrics & Therapeutics*, Lahoud O., Salameh P., Raherison C., Boutros C., Khafaja S., Saadeh D. The Association between Diet and Symptoms of Allergic Diseases in Children Aged from 8 to 12 in Public Schools in Beirut and Mount Lebanon, *Pediatr Ther* 2018, 8:3 DOI: 10.4172/2161-0665.1000349.
- Article publié dans le journal *Respiratory Medicine and Research*, Lahoud O., Salameh P., Saadeh D., Charpin D., Raherison C. Eating fish and fruits are associated with lower prevalence of allergic diseases. *Respir Med Res*. 2020, 78:100761. DOI: 10.1016/j.resmer.2020.100761. Epub 2020 May 12.
- Article en cours de correction: Increase in the consumption of vegetables, dairy products and fish among children in Marseille between phase II and phase III of ISAAC study: relationship between eating habits and allergic diseases.

Communications orales

- Communication orale du sujet et de l'avancement du travail de thèse en deuxième année de thèse (14 Septembre 2018), devant un comité de suivi, Via Zoom.
- Communication orale du sujet et de l'avancement du travail de thèse en troisième année de thèse (1 Juillet 2019), devant un comité de suivi, Via Zoom.
- Communication orale du sujet et de l'avancement du travail de thèse en quatrième année de thèse (19 octobre 2020), devant un comité de suivi, Via Zoom.

Communications affichées

- Présentation orale de 180 secondes de l'association entre les habitudes alimentaires et les symptômes des maladies allergiques chez les enfants français, résultat ISAAC III, présenter dans la journée de l'école doctorale le 16 Mai 2019, à l'Université de Bordeaux, Centre INSERM 1219.