



**HAL**  
open science

## Efficacité des mesures d'éviction chez le patient asthmatique : une revue de la littérature

Victor Guan-Zhide

► **To cite this version:**

Victor Guan-Zhide. Efficacité des mesures d'éviction chez le patient asthmatique : une revue de la littérature. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03647044

**HAL Id: dumas-03647044**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03647044v1>**

Submitted on 20 Apr 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.



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



# THESE DE DOCTORAT EN MEDECINE

---

## DIPLOME D'ETAT

**Année : 2021**

**Thèse présentée par :**

Monsieur      GUAN-ZHIDE Victor

Né le            23/05/1994 à St Denis (La Réunion)

Thèse soutenue publiquement le 08 Octobre 2021

**Titre de la thèse :**

**Efficacité des mesures d'éviction chez le patient asthmatique : une  
revue de la littérature**

**Président**      Pr Christophe LEROYER

**Membres du jury** Pr Christophe LEROYER

Pr Jean-Dominique DEWITTE

Pr Laurent MISERY

Dr Cécile TROMEUR

## TABLE DES MATIERES :

INTRODUCTION.....	3
METHODES .....	4
RESULTATS .....	5
1. Sélection de la bibliographie .....	5
2. Résultats .....	7
DISCUSSION.....	13
1. Ventilation/Filtre air HEPA .....	14
2. Eviction des irritants : Eviction tabagique active et passive et changements de poêles à bois.....	17
3. Eviction des acariens : housses de matelas/oreillers/ couettes, nettoyage (aspirateurs, lavage), acide tannique 3%, Kits de test acariens .....	18
4. Contrôle des moisissures : Réparation de domicile et fongicides .....	24
5. Comparaison avec les recommandations actuelles .....	24
CONCLUSION .....	28
BIBLIOGRAPHIE : .....	29
ANNEXES.....	38

## **ABREVIATIONS**

HAS : Haute Autorité de Santé

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

GINA: *Global Initiative for Asthma*

HEPA: *high-efficiency particulate air*

VEMS : Volume Expiratoire Maximale par Seconde

QLQ: *Quality of Life Questionnaire*

OR: *Odds Ratio*

IC : Intervalle de Confiance

ACQ : *Asthma Control Questionnaire*

PAQLQ: *Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire*

AQLQ : *Asthma Quality of Life Questionnaire*

RCT : *Randomized Controlled Trial* (essai contrôlé randomisé)

NC : Non Connu

## INTRODUCTION

Selon l’OMS, l’asthme est une affection chronique respiratoire qui se manifeste par des crises récurrentes où l’on observe des dyspnées sifflantes touchant toutes les tranches d’âge (1). Il s’agit de la maladie chronique la plus courante chez l’enfant. Selon une estimation de 2017 de l’OMS, environ 235 millions de personnes en souffrent dans le monde.

Selon le GINA 2020, l’asthme est une maladie hétérogène, habituellement caractérisé par une inflammation chronique des voies aériennes. Les symptômes respiratoires (sibilants, dyspnée, oppression thoracique et toux) varient dans le temps et en intensité, et sont accompagnés d’une limitation variable du flux d’air expiratoire (2).

Les expositions potentiellement délétères constituent autant de facteurs de risque d’un asthme mal contrôlé. Ces facteurs environnementaux liés à l’asthme sont de deux types : les pneumallergènes (acariens, poils de chats et chiens, pollens de graminées, d’arbres, d’herbacées et les moisissures notamment) et les polluants non allergéniques comme le tabac. Avec les premières études de l’effet bénéfique d’un séjour en altitude de jeunes asthmatiques apparaît la notion d’un effet favorable du contrôle de l’environnement (3). Il paraît depuis logique d’agir sur ces facteurs environnementaux modifiables pour atteindre un meilleur contrôle de l’asthme en complément des thérapeutiques médicamenteuses.

Deux arguments physiopathologiques ont été développés à l’appui de ces notions : (1) lorsque les IgE sur les mastocytes reconnaissent l’allergène, cela provoque la dégranulation des mastocytes et la libération d’histamine, des facteurs chimiotactiques, ainsi que la production de médiateurs, tels que les leucotriènes et la prostaglandine D2. L’inflammation des voies aériennes est modulée par la libération de cytokines pro-inflammatoires à partir des lymphocytes T auxiliaires de type 2 ; (2) les irritants non allergéniques provoquent aussi une inflammation des voies aériennes, sans passer par un mécanisme de sensibilisation. Une éviction de ces facteurs pourrait permettre de diminuer l’inflammation des voies aériennes et donc les symptômes de l’asthme. (4)

Nous nous proposons donc faire une revue de la littérature afin d’évaluer l’intérêt des différentes interventions sur l’environnement, c’est-à-dire sur les différents allergènes et/ou sur les irritants.

## METHODES

Les articles ont été recherchés du 5 novembre 2019 au 20 octobre 2020 exclusivement sur PubMed avec les mots clés suivants : « *asthma AND environment* » puis avec « *asthma AND avoidance* ». Ces deux ensembles de mots-clés ont été utilisés séparément sur PUBMED pour avoir le maximum d'articles sur le thème de l'efficacité des mesures d'éviction sur l'asthme. Les résultats trouvés à partir de ces mots-clés ont ensuite été filtrés. Les filtres sélectionnés sont les suivants : essais cliniques, essais contrôlés randomisés, méta-analyses, revues, revues systématiques, de 1988 à 2020. Tous les articles sont en anglais. Les articles filtrés ont ensuite été sélectionnés manuellement et retenus lorsque l'article étudiait l'efficacité des interventions sur les facteurs environnementaux de l'asthme. Les essais cliniques sélectionnés ont été analysés dans notre revue et les revues générales sélectionnées (qui comprennent aussi les méta-analyses) sont regroupés séparément.

Les essais cliniques ont été synthétisés en mettant en évidence le type d'essai (par exemple, essai contrôlé randomisé), le nombre de participants, les caractéristiques démographiques des participants, les interventions réalisées (si le groupe contrôle est non spécifié, cela veut dire que c'est un groupe placebo), le critère de jugement principal puis le résultat (tableau E1). Les critères de jugement secondaires ne seront pas mentionnés.

La valeur du p et/ou l'intervalle de confiance sont précisés dans la colonne des résultats, tant que l'essai en question le précise. La différence est considérée comme significative si  $p < 0,05$  pour l'ensemble des essais.

Les critères de jugement principaux utilisés dans les différents essais cliniques sont mentionnés avec les différents résultats correspondants. Le nombre d'essais et l'âge de la cohorte sont précisés pour chaque critère de jugement principal (tableau E2 et E3). L'âge de la cohorte de l'essai est considéré comme « pédiatrique » si l'âge est inférieur à 18 ans. Il est considéré comme « adulte » si l'âge est supérieur à 18 ans. Il est considéré comme « mixte » si l'âge de la cohorte comprend la population « pédiatrique » et la population « adulte ».

## RESULTATS

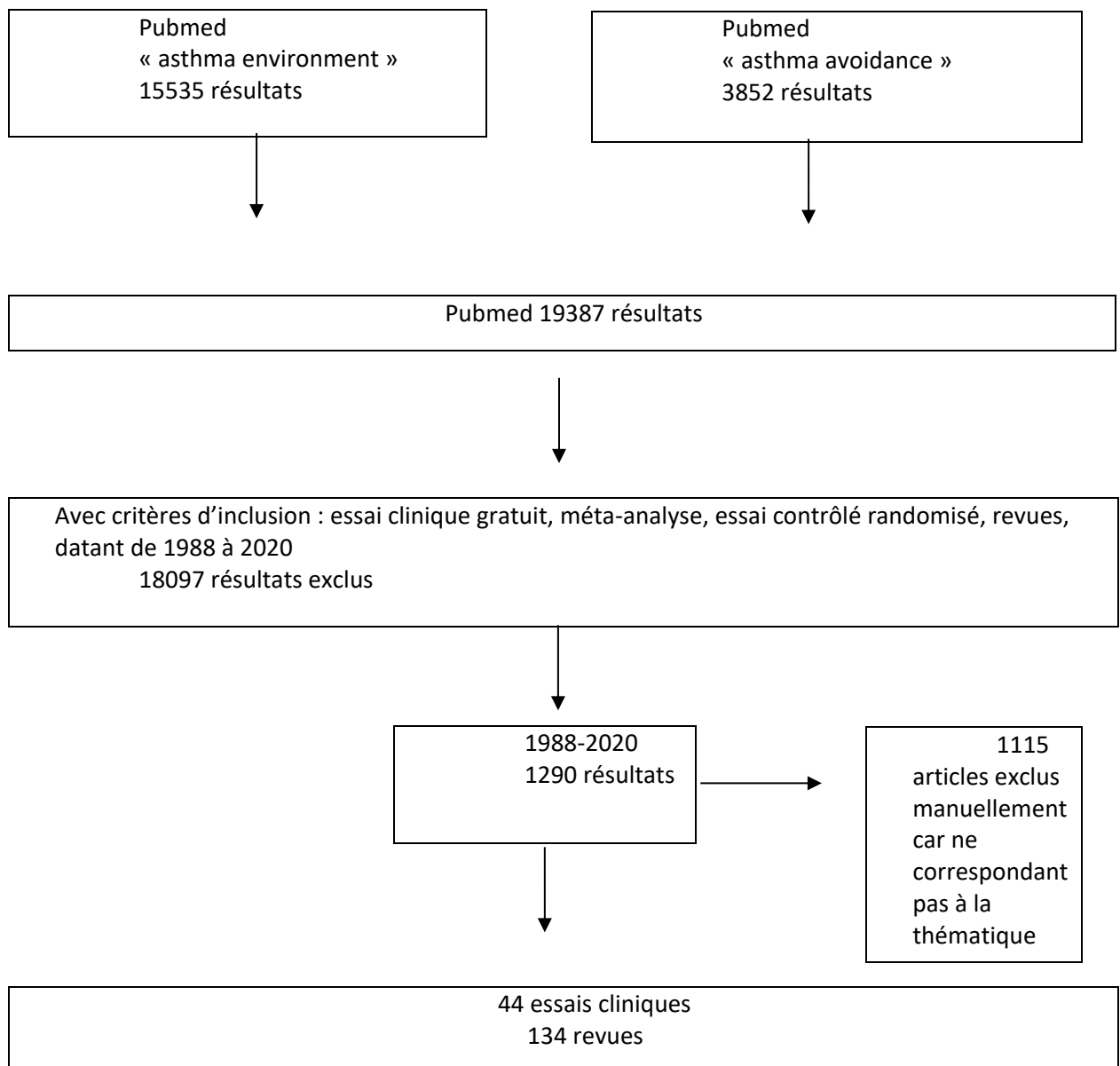
### 1. Sélection de la bibliographie

A partir de PubMed et des mots clés « *asthma AND avoidance* », on a trouvé 3852 articles. A partir des mots-clés « *asthma AND environment* » on a trouvé 15535 articles (recherche effectuée le 15 août 2020). Au total, on a alors trouvé 19387 articles. Après filtration sur le site de PubMed, il reste 1290 articles (18097 articles ont alors été exclus).

Après sélection manuelle parmi ces 1290 articles, nous avons sélectionné 44 essais cliniques et 134 revues. 1115 articles ont été exclus lors de la sélection manuelle car ne correspondaient pas au thème étudié (cf. diagramme de flux).

39 essais contrôlés randomisés sont inclus dans cette revue. Il y a aussi 1 étude pré-post intervention, 1 étude quasi-expérimentale, 1 analyse de modélisation, 1 analyse post-hoc, 1 étude prospective observationnelle

Ces articles sont classés en 26 essais « pédiatriques », cinq essais « Adultes » et 11 essais « Mixtes », et deux essais pour lesquels l'âge n'est pas spécifié.



**Figure 1** : Diagramme de flux



## 2. Résultats

### Eviction du tabagisme actif et passif

Cinq essais cliniques ont regardé l'impact de l'éviction du tabagisme sur l'asthme mais uniquement sur une population pédiatrique.

Parmi eux, un essai avec une intervention à multiple composants (housses d'oreillers, de matelas, aspirateurs, trousse de nettoyage, éviction du tabac) a montré une amélioration significative du score de *pediatric asthma caregiver quality-of-life* ( $p=0,005$ ) et du nombre de passages aux urgences ( $p=0,026$ ). Mais cet essai en revanche ne montre pas de réduction significative des symptômes (5). La réduction significative des symptômes de l'asthme est pourtant objectivée dans deux autres essais avec respectivement une valeur  $p<0,001$  et  $p=0,02$  (6,7).

Le « *Pediatric asthma caregiver quality-of-life score* » s'adresse aux parents et identifie les limitations d'activités et les problèmes émotionnels qu'ils peuvent éprouver en raison de l'asthme de leur enfant. Il y a 13 questions dans deux domaines (limitation d'activité et fonction émotionnelle). Les questions portent sur la semaine précédente et chaque question est notée sur une échelle de 7 points.

Un autre essai avec une intervention à multiples composantes, a aussi montré que l'impact de l'éviction du tabagisme a permis une réduction significative sur le nombre de passages aux urgences avec une valeur  $p=0,004$  (8). Ce même essai a aussi montré une augmentation significative du VEMS ( $p=0,03$ ) et du débit de pointe ( $p=0,02$ ) et montre une réduction significative de l'utilisation des traitements d'urgences de l'asthme avec une valeur  $p=0,004$ .

Un essai n'a en revanche pas montré de réduction significative de l'exposition au tabagisme (passif ou actif), en regardant le « *cotinine to creatinin ratio* » dans les urines, après l'éducation thérapeutique liée au tabagisme (essentiellement par éviction liée à la fumée de tabac) (9).

### Matelas/oreillers/housses de couette anti-acariens

Il y a au total 13 essais contrôlés randomisés qui ont évalué l'impact de l'utilisation de la literie anti-acariens, dont huit sur une population pédiatrique, deux sur une population adulte, trois sur une population mixte.

Parmi les 13 essais :

-Trois essais contrôlés randomisés n'ont pas montré de réduction significative de la consommation médicamenteuse ( $p=0,08$ ) (10–12). Cependant, parmi ces 3 essais, il y a un essai à multiples composants interventionnels (filtres à air HEPA, literie anti-acariens, produits de nettoyage type aspirateur) (11).

- Quatre essais contrôlés randomisés et un essai cross-over montrent des résultats inconstants de l'efficacité de la literie anti-acariens sur le VEMS et le débit de pointe (8,12–15).

- Un essai contrôlé randomisé avec une intervention à composant unique, a montré une réduction significative de la fréquence des exacerbations de l'asthme ( $p=0,047$ ) dans la population pédiatrique (16).

- Quatre essais contrôlés randomisés ont montré des résultats controversés de l'impact de la literie anti-acariens sur la fréquence de passage aux urgences (5,8,15,17). En revanche, un de ces essais a montré une amélioration significative du score *pediatric asthma caregiver quality-of-life* ( $p=0,005$ ) (5).

- Trois essais contrôlés randomisés qui ont évalué l'efficacité du contrôle de la literie sur les symptômes ont retrouvé des résultats divergents (5,18,19).

- Une étude contrôlée randomisée montrait une amélioration significative du score de sévérité de l'asthme ( $p=0,01$ ) et de la concentration en allergènes intérieurs ( $p=0,05$ ), mais c'était un essai à multiple composants interventionnels (20).

- Un essai contrôlé randomisé a montré une amélioration significative du *QOL score* dans l'asthme, chez une population adulte ( $p=0,04$ ) (19).

### Oreiller et couette en plumes de canard

Un seul essai contrôlé randomisé a étudié l'impact de l'implantation des oreillers et couettes en plume dans l'asthme, sur une population pédiatrique (étude réalisée car de précédentes études observationnelles ont retrouvé une association inverse entre l'utilisation

de literie en plume et les symptômes de l'asthme). Cette étude n'a pas montré d'amélioration significative sur les sibilants ( $p=0,17$ ), peu importe le degré de sévérité des sibilants que ce soit des sibilants avec limitation de la parole (OR 0,70, IC 95% 0,32 à 1,48,  $p=0,35$ ) ou avec altération du sommeil (OR 1,17, IC 95% 0,64 à 2,13,  $p=0,61$ ) (18).

#### Acide tannique 3% pour pulvérisation des tapis et literie

Il y a eu un seul essai randomisé contrôlé inclus qui a analysé l'intérêt de l'acide tannique dans le contrôle de l'asthme. C'est un essai avec intervention à composantes multiples. Il s'agit d'une cohorte pédiatrique. Il a montré une amélioration significative du VEMS et du débit de pointe avec une valeur  $p=0,014$  (13).

#### L'utilisation de kits de test acariens

Un seul essai contrôlé randomisé a analysé l'utilisation de kits de test acariens. Il étudiait une population pédiatrique. Il montrait une réduction significative de la concentration en allergènes dans les poussières en intérieur avec une valeur  $p=0,02$ , mais il n'y a pas eu d'évaluation sur les symptômes de l'asthme (21).

#### Produits de nettoyage (aspirateurs, nettoyage et lavage humide)

Il y a au total neuf essais contrôlés randomisés qui ont évalué l'impact du nettoyage en intérieur sur le contrôle de l'asthme, dont sept cohortes pédiatriques, une cohorte adulte et une cohorte mixte. Ce sont tous des essais avec des interventions à composants multiples (dont un des composants correspond au nettoyage avec aspiration).

Un essai sur une cohorte pédiatrique a montré une diminution significative de la concentration en poussières en intérieur ( $p=0,001$ ) (22). Un autre essai a aussi montré une réduction significative de la concentration en allergènes en intérieur ( $p<0,05$ ) (20).

Deux essais pédiatriques ont montré une augmentation significative du VEMS et du débit de pointe ( $p=0,014$  et  $p=0,03$ ) (8,13).

Trois essais pédiatriques ont montré une réduction significative du nombre de passages aux urgences ( $p=0,026$ ,  $p=0,004$  et  $p<0,001$ ) (5,8,17).

Un essai pédiatrique a montré une amélioration significative du score *Pediatric Asthma Caregiver Quality of Life Scale* avec une valeur p à 0,005 (5). Un autre essai a montré une amélioration significative du score de sévérité de l'asthme ( $p < 0,01$ ) (20). Il y a aussi une amélioration significative chez un autre essai du *QQL score* ( $p = 0,04$ ) mais chez une population adulte (19).

Il y a trois essais qui évaluaient l'impact du nettoyage à type d'aspirateurs en intérieur sur les symptômes de l'asthme, mais les résultats sont inconstants (5,17,23).

Un essai qui étudiait les effets de l'aspirateur en intérieur sur les paliers thérapeutiques de l'asthme, n'a pas montré de réduction significative ( $p = 0,76$ ) (11).

### Rééducation de l'asthme en haute altitude

Il n'y a eu qu'un seul essai randomisé contrôlé inclus qui a analysé l'effet d'un séjour en haute altitude (donc avec une diminution de la concentration en acariens) sur le contrôle de l'asthme. C'est un essai avec une intervention à composant unique. Il étudiait une population adulte. Il ne montrait pas de différence significative entre une altitude haute et une altitude basse sur la variation du débit de pointe et le score ACQ (24).

### Filtres à air HEPA

Au total, six essais contrôlés randomisés et une étude observationnelle ont analysé l'efficacité des filtres à air HEPA dans le contrôle de l'asthme. Parmi eux, quatre essais ont étudié une cohorte pédiatrique, un essai a étudié une cohorte mixte, une étude a étudié une cohorte adulte, un essai n'a pas mis en évidence l'âge de la cohorte.

Une réduction significative de 50-80% de la concentration des particules dans l'air a été montrée dans quatre essais contrôlés randomisés sur les six qui étudiaient des cohortes pédiatriques (19,23,24,25). Un de ces quatre essais montrait aussi une réduction significative des symptômes de l'asthme (augmentation du nombre de jours sans symptômes liés à l'asthme) avec une valeur  $p = 0,03$  (27).

Un autre essai randomisé d'une cohorte pédiatrique montrait une réduction significative du nombre d'exacerbations avec une valeur  $p = 0,043$  (28). Aucune réduction significative du palier thérapeutique de l'asthme n'a pu être mise en évidence : un essai

interventionnel à multiple composant l'a recherché mais n'a pas montré de réduction significative de la thérapeutique asthmatique au long cours avec une valeur  $p=0,76$  (11).

Une étude observationnelle prospective a été incluse pour évaluer l'impact des *plasma cluster ion devices* (unité qui inclut un filtre à air HEPA et qui distribue les ions positifs et négatifs dans l'air qui inhiberait les acariens et les moisissures) sur l'asthme (29). Il étudiait une cohorte adulte. C'est une étude avec intervention à composant unique. Il montrait une amélioration significative ( $p<0,05$ ) sur les symptômes nasaux, la dyspnée, les sibilants, le débit de pointe, mais avec un nombre limité de participants (40 participants).

### Systeme de ventilation renforcée à domicile

Il est inclus sept études au total pour étudier l'impact du renforcement de la ventilation à domicile, dont cinq comprennent des cohortes pédiatriques.

Parmi ces sept essais, il y a eu cinq essais qui retrouvaient des améliorations significatives respectivement sur quatre critères de jugement principal : la concentration en allergène/irritants en intérieur (30), les symptômes avec  $p<0,001$  et  $p<0,004$  sur deux essais (23,31), *PedsQLTM* (score de la qualité de vie en pédiatrie) avec  $p<0,001$  (32), le VEMS avec  $p<0,014$  (13). En revanche, l'essai avec le résultat positif pour le VEMS, associait le système de ventilation renforcée au matelas/oreillers/housses de couette anti-acariens, le renforcement du nettoyage en intérieur (aspirateurs) et l'acide tannique 3% pour pulvérisation sur les tapis et literie, ce qui peut être confondant. Et un des deux essais positifs sur les symptômes associait la ventilation renforcée à la réduction des infiltrations d'eau par réparations ménagères (23).

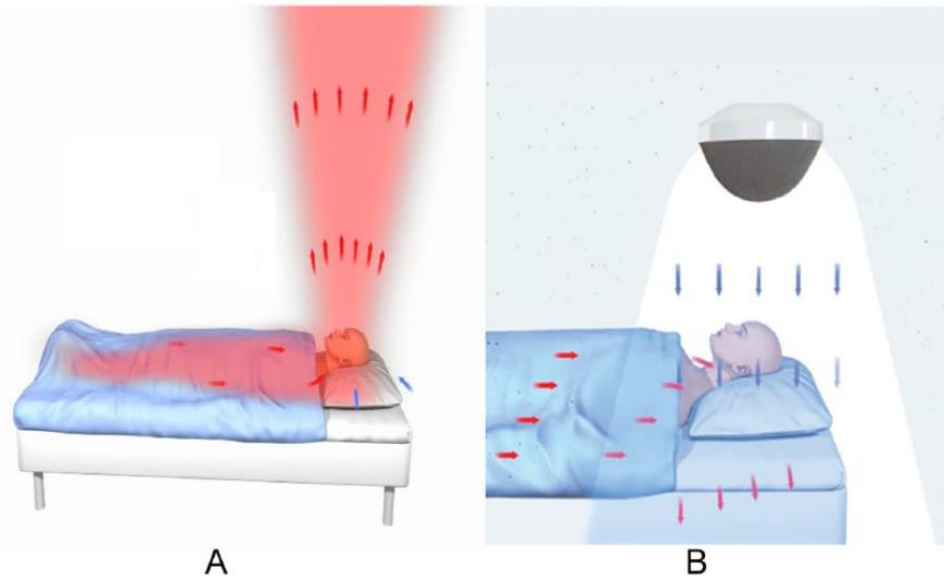
Il n'y a pas eu de changement significatif sur le *PAQLQ* et le débit de pointe ( $p=0,1$ ), respectivement sur les deux derniers essais contrôlés randomisés (33,34).

### Flux d'air laminaire à température contrôlée (TLA)

Les trois études incluses ont évalué l'efficacité du flux d'air laminaire à température contrôlée (TLA) dans l'asthme : un essai contrôlé randomisé et son analyse post-hoc, puis un essai contrôlé randomisé croisé. Les cohortes étudiées dans ces essais sont mixtes (adultes et enfants). Ce sont tous des essais à intervention à composant unique.

Le premier essai contrôlé randomisé a montré une amélioration significative du score de *l'asthma quality of life* avec  $p=0,02$  (35). Son analyse post-hoc a montré une amélioration significative du *AQLQ* score avec  $p=0,009$  (36). Il présente aussi une amélioration du sommeil à un mois ( $p=0,037$ ) et des symptômes à trois mois ( $p=0,014$ ).

Le dernier essai croisé a une cohorte plus petite (avec 22 participants) mais a aussi montré une amélioration significative du *miniAQLQ* avec une valeur  $p<0,05$  (37).



**Figure 2** : Une représentation de la direction des courants d'air en position couchée sans (A) ou avec (B) le dispositif à flux d'air laminaire à température contrôlée. Les flèches rouges indiquent la direction dans laquelle les particules vont circuler : à travers le visage (la zone de respiration) sans TLA (A) et loin du visage lorsque TLA est employé (B) (38).

### Changements de poêles à bois

Il y a deux essais contrôlés randomisés inclus, qui ont évalué l'efficacité des changements des poêles à bois en poêles à bois à plus faible émission de particules. Parmi eux, un essai évaluait une cohorte pédiatrique. Ce sont tous des essais avec des interventions à composants multiples.

Un essai a montré une réduction non significative de la concentration de particules dans l'air avec 95% IC : -40%;65% (39). L'autre essai (33) n'a pas montré d'amélioration significative du score de *pediatric asthma quality of life* (PAQLQ).

### Chauffage domestique non polluant

Une seule étude contrôlée randomisée a étudié l'impact d'un chauffage domestique non polluant, sur une population pédiatrique. C'est un essai à intervention à composant unique. Il n'a pas montré d'augmentation significative du VEMS (différence de VEMS moyen 130,7 ml ; IC 95% : -20,3 à 281,7) (40).

### Réparations ménagères (réduction des infiltrations d'eau)

Un seul essai contrôlé randomisé a étudié l'impact de la réduction des infiltrations d'eau, par rénovations ménagères, sur l'asthme. C'est un essai à intervention à composant multiple, en s'associant avec une ventilation renforcée. Il intervient sur une cohorte pédiatrique. Il montre une diminution significative des symptômes avec une valeur  $p=0,004$  (23).

### Fongicides (moisissures)

Un essai contrôlé randomisé inclus a analysé l'efficacité des fongicides sur les moisissures afin de contrôler l'asthme. La population étudiée est mixte. C'est un essai avec intervention à composant multiple (associant le ventilateur).

On retrouve une amélioration significative des sibilants ( $p=0,028$ ), une diminution significative des traitements de l'asthme (en préventif ou en crise) ( $p=0,0001$ ), mais on ne retrouve pas de changements significatifs sur le débit de pointe (41).

## **DISCUSSION**

Cette revue a identifié 44 essais cliniques, dont 39 essais cliniques contrôlés randomisés et cinq essais non contrôlés non randomisés. Nous avons pu identifier des résultats prometteurs pour la ventilation et les filtres à air HEPA, l'éviction du tabac, les housses de literie, aspirateurs, acide tannique (anti-acarien), les kits tests acariens, ainsi que la réparation bâtiments et l'usage de fongicides pour les moisissures.

## 1. Ventilation/Filtre air HEPA

Selon les données incluses, les techniques de ventilation sont significativement efficaces sur les symptômes, exacerbations, la concentration de particules dans l'air, et aussi le VEMS et débit de pointe. Ces techniques comprennent les filtres à air HEPA (dénommées *TLA devices* et le *Plasma Cluster Ion device* dans les travaux publiés en langue anglaise), mais aussi les systèmes de ventilation renforcés conçus en intérieur.

Il n'y a en revanche pas eu de mise en évidence d'efficacité sur la diminution des traitements de l'asthme. A part les études qui étudiaient les *TLA devices* et les *Plasma Cluster Ion Devices*, la plupart des études sur les filtres à air HEPA et la ventilation renforcée en intérieur combinaient des interventions à composantes multiples : un biais de confusion est donc possible. Mais il est aussi possible que les auteurs aient combiné les interventions afin d'avoir plus de chances de mettre en évidence un effet positif d'une part, et d'autre part, afin de se rapprocher des conditions d'intervention « en vie réelle ». Les études ont un niveau de preuve globalement élevé car elles sont toutes contrôlées et randomisées, sauf pour celles des *Plasma Cluster Ion devices* qui ne sont ni randomisées ni contrôlées.

La revue de Gennaro Liccardi et collaborateurs publiés en 2005 (42) concerne les moyens d'éviction allergénique des acariens et des animaux domestiques. Mais les filtres à air n'ont pas montré de réduction de niveau d'allergènes d'acariens en intérieur. En effet, les acariens restent en grande majorité dans les poussières déjà déposées. Les purificateurs d'air avec filtres à air HEPA utilisés sur le long terme seraient utiles pour diminuer les concentrations en allergènes du chat et chien, mais les bénéfices cliniques restent discutables. Il faut aussi considérer leur coût.

**Tableau 1** : Tiré de Gennaro Liccardi et collaborateurs en 2005 (42) qui ont montré les résultats de certains essais sur la réduction des acariens et des allergènes des animaux domestiques, ainsi que les résultats cliniques (+ = résultat significatif).

Author	Year	Reference	Mite allergen removal	Pet allergen removal	Clinical results
Van der Heide et al.	1997	107	–	+	–
Green et al.	1999	108	NA	+	NA
Warburton et al.	1994	109	NA	NA	–
Van der Heide et al.	1999	110	NA	+	+
Wood et al.	1998	50	NA	+	–
Gore et al.	2003	111	NA	+	+/-
Francis et al.	2003	112	NA	–	+/-

NA = not applicable.



La revue de Lakiea S. Wright et collaborateurs publiée en 2014 (43) a dénombré plusieurs études qui montraient une réduction de la concentration en allergènes de chats. Mais les résultats ne sont pas convaincants sur les symptômes des patients sensibilisés aux allergènes du chat.

Francesca Cipriani et collaborateurs en 2017 (44) a montré aussi une réduction du niveau d'allergènes dans l'air après l'utilisation de purificateurs d'air HEPA, surtout pour les allergènes du chat et du chien (niveau de preuve B), alors que le nettoyage des conduits d'air sont retrouvés inefficaces (niveau de preuve D). La revue de A Custovic et collaborateurs en 2012 (45) montre aussi cette réduction allergénique du chat et chien. Il n'y a pas eu de données sur les bénéfices cliniques des purificateurs d'air HEPA chez les patients sensibilisés au chat et/ou au chien.

La revue de Sharon K. Ahluwalia et collaborateurs en 2018 (46) est plus subtile : bien que les purificateurs de l'air avec filtres HEPA montrent une réduction de 30-40% des allergènes de chat comparés au placebo, les allergènes dans les poussières déposés ne semblent pas affectés.

Selon une revue de Susana Marinho et collaborateurs en 2006 (47), la réduction à court terme et modeste des allergènes des chats et chiens par les purificateurs à filtre à air HEPA est trop faible pour réduire significativement la quantité d'allergènes inhalés, lorsque l'animal domestique reste à l'intérieur du domicile.

Baxi SN et collaborateurs en 2010 (48) montrent que le conditionnement de l'air et les filtres HEPA dans les domiciles et les voitures permettraient aussi de jouer un rôle dans l'éviction du pollen chez les patients sensibilisés.

Une autre revue de Devika Rao et collaborateurs en 2011 (49) sur le contrôle environnemental a montré que les purificateurs HEPA diminuent significativement les exacerbations. Ce travail incluait aussi un essai (50) qui montrait que l'installation d'un système d'échappement et de ventilation dans les rénovations de bâtiments permettaient de réduire les moisissures mais pas les symptômes.

Une revue de E. C. Matsui et collaborateurs en 2014 (51) a fait le point sur les expositions environnementales sur les enfants habitant en ville : Eggleston PA et collaborateurs en 2005 (52) montraient que les purificateurs HEPA amélioraient les

symptômes et diminuaient les expositions aux particules aériens, sur des essais avec un niveau de preuve élevé.

Dans une revue conduite par Sublett et collaborateurs en 2010 (53), les auteurs ont conclu que la purification de l'air par filtration diminuait la progression de la pathologie respiratoire allergique.

Peu d'améliorations cliniques ont été rapportés sur l'asthme ou la rhinite selon des travaux plus anciens (54,55). En revanche, l'utilisation de filtres à air HEPA dans de multiples chambres du domicile, associées au passage d'aspirateurs fréquents et réguliers, a été corrélée à une amélioration clinique de l'asthme (56).

Dans une revue de Meredith A. Dilley et collaborateurs en 2017 (57), il a été montré que l'utilisation de filtre à air HEPA seul est peu efficace mais peut aider l'asthmatique si le filtre est placé dans la chambre où il dort.

Selon les revues systématiques de Sublett J. et collaborateurs de 2010 et 2011 (53), les patients allergiques pourraient trouver un bénéfice de l'utilisation d'un purificateur d'air portable avec filtre HEPA surtout durant le sommeil. Dans le cas d'un domicile avec chauffage polluant, un système de ventilation ou de conditionnement de l'air serait aussi bénéfique.

La revue de Jeffrey M. Wilson et collaborateurs en 2018 (58) objective ce niveau de preuve modeste et controversée : les filtres à air HEPA réduiraient les symptômes respiratoires chez les sujets atopiques et seraient possiblement bénéfiques à insérer dans une stratégie globale d'éviction.

Dans l'étude de Smedje G et collaborateurs en 2000 (59), les systèmes de ventilation dans les locaux amélioraient la qualité de l'air en intérieur et réduiraient les symptômes de l'asthme parmi les étudiants.

L'ensemble de ces revues ont des résultats compatibles en général avec notre analyse de la littérature notamment sur l'efficacité retrouvée de la ventilation et des filtres à air HEPA sur les symptômes de l'asthme et les concentrations en allergènes.

## 2. Eviction des irritants : Eviction tabagique active et passive et changements de poêles à bois.

Selon nos données incluses, l'éviction des fumées de tabac qui sont une des principaux irritants atmosphériques chez les asthmatiques, a permis une amélioration significative du contrôle de l'asthme, effet constaté surtout en population pédiatrique. En effet, les symptômes, les exacerbations, le VEMS/débit de pointe, et la qualité de vie des enfants ont montré des résultats significativement positifs.

L'essai de Sandra R Wilson et collaborateurs en 2011 a montré une réduction de l'exposition tabagique chez les enfants de 3-12 ans, via la mesure de *cotinine to creatinin ratio* dans les urines mais la réduction de l'exposition au tabagisme n'était pas significative chez les enfants avec un asthme léger, contrairement aux enfants avec un asthme sévère. Les parents ont possiblement été moins adhérents à l'éviction tabagique chez les enfants avec un asthme léger ; de plus, il y a eu un faible nombre d'enfants avec un asthme sévère dans l'étude : un biais de sélection est donc possible. Les études traitant de l'exposition tabagique dans notre revue étaient toutes contrôlées randomisées donc le niveau de preuve reste élevé même si des biais restent possibles. Trois essais traitent des interventions à composants multiples. Il est donc difficile de faire la part des choses : est-ce une intervention particulière qui a été efficace ou bien est-ce l'association des composants (par exemple, éviction tabagique associé à la literie imperméable) qui a été globalement efficace ?

Le changement du poêle à bois pour un poêle à bois moins polluant et donc moins irritant, n'a pas montré d'amélioration significative du score *pediatric asthma quality of life* (PAQLQ) chez les enfants, de même pour la concentration de particules dans l'air.

La revue de Devika Rao et collaborateurs en 2011 (49), évaluant un accompagnement des parents afin de réduire l'exposition au tabagisme passif n'a pas observé de diminution des symptômes de l'asthme de manière significative chez les enfants . De plus, une revue du groupe Cochrane de 2008 (60) est revenue sur l'inefficacité de la plupart des études interventionnelles où le but étaient de réduire l'exposition au tabagisme chez les enfants. C'est ainsi que constatant la difficulté chez les enfants d'éviter le tabac, l'utilisation de techniques de filtration d'air a été proposée (voir ci-dessus filtre à air HEPA/ventilation).

Une étude de Gerald et collaborateurs en 2009 (61) de 290 enfants asthmatiques sous traitement de fond a montré que la diminution du tabagisme actif des parents sur 12 mois est associée à une diminution des hospitalisations et des consultations aux urgences. Ces enfants

ont aussi un moindre risque d'un mauvais contrôle de l'asthme (OR 0,45 ; p=0,042), en comparaison avec les enfants avec une plus forte exposition au tabagisme. Mais les résultats peuvent être surestimés comme ils sont basés sur des questionnaires parentaux.

Une revue de Ahmad Salaheddine Naja et collaborateurs en 2018 (62) a aussi montré que les filtres à air HEPA peuvent être utiles, surtout chez les enfants qui ne peuvent éviter le tabagisme passif. Mais le moyen le plus efficace pour réduire l'exposition au tabagisme chez les enfants est l'arrêt du tabac par les parents et les personnes proches. Ciaccio et collaborateurs en 2016 (63) ont démontré chez l'enfant que l'absence de tabac en intérieur est associée à une diminution de 17% de l'incidence des consultations aux urgences pour exacerbation d'asthme.

Une étude rétrospective (64) a montré une réduction significative des consultations aux urgences chez les enfants et adultes asthmatiques après installation des espaces publics sans tabac.

Matt et collaborateurs en 2004 (65) ont montré que le niveau de nicotine urinaire des enfants était plus élevé dans les maisons de fumeurs qui fument à l'extérieur du domicile, en comparaison par rapport aux enfants dans les domiciles sans fumeurs. Cela suggère que même fumer à l'extérieur de la maison peut être associé à des effets indésirables pour l'enfant.

Le moyen le plus efficace pour diminuer l'exposition au tabagisme reste donc l'éviction complète du tabagisme passif ou actif. Si l'éviction est impossible, l'utilisation d'un filtre à air HEPA peut être bénéfique pour le patient.

L'ensemble de ces revues ont des résultats compatibles en général avec notre analyse de la littérature notamment sur l'efficacité retrouvée de l'éviction du tabagisme sur les symptômes de l'asthme.

3. Eviction des acariens : housses de matelas/oreillers/ couettes, nettoyage (aspirateurs, lavage), acide tannique 3%, kits de test acariens

#### Housses de matelas/oreillers/couettes anti-acariens

Selon les données incluses dans notre travail, l'utilisation de housses de matelas, oreillers, couettes anti-acariens serait dans la globalité significativement efficace pour le contrôle de l'asthme, quel que soit l'âge. En effet, la literie anti-acariens diminuerait les exacerbations, le niveau d'allergènes en intérieur, l'utilisation de traitements de secours et améliorerait les scores du *pediatric asthma caregiver quality-of-life*, du *severity score of asthma* et du *QQL score*. Les résultats sur les critères, comme la réduction des traitements de fond, le VEMS/débit de pointe, les consultations aux urgences et les symptômes, restent controversés. Presque toutes les études étudiaient des interventions à composants multiples dont un des composants étaient la literie anti-acariens. Les essais étudiés étaient tous des essais contrôlés randomisés.

Selon Elizabeth C. Matsui et collaborateurs en 2011 (66), les housses de matelas et d'oreillers anti-allergènes servent pour piéger les allergènes d'acariens dans les oreillers et les matelas, afin qu'il puisse ne pas s'échapper vers d'autres parties de la literie ; laver toute la literie avec de l'eau chaude une fois toutes les une à deux semaines sert à éliminer les allergènes et tuer les nouveaux acariens. Les acariens dépendent de l'humidité de l'environnement, car ils obtiennent l'eau directement de l'air humide : réduire l'humidité à moins de 45% réduit la poussière et la croissance des acariens. Les interventions de deuxième intention comprennent l'élimination des réservoirs de l'allergène, tels que la moquette ou les meubles. Bien que la distribution des housses de matelas et d'oreillers à une population adulte asthmatique n'a pas amélioré le contrôle de l'asthme, d'autres études ont démontré des améliorations significatives de l'asthme avec interventions contre les acariens.

Dans la revue de Devika Rao et collaborateurs en 2011 (49), une étude prospective en double aveugle, contrôlée, sur 60 enfants randomisés à recevoir soit les housses de matelas et oreillers soit les fausses housses, a trouvé une réduction en concentration des allergènes d'acariens dans le groupe traité comparé au groupe contrôle. Cette réduction en concentration en allergènes acariens serait aussi concomitante d'une diminution des doses de corticoïdes inhalés lors du suivi à un an.

Cependant une autre étude en 2007 (10) sur 143 asthmatiques allergiques aux acariens sous corticoïdes inhalés (16-60 ans) a montré que l'implantation des housses de matelas et d'oreillers n'était pas suivie d'une réduction des corticoïdes inhalés, comparé à l'utilisation de fausses housses. Cette absence de réduction de traitement de fond peut être

expliqué par la relativement faible concentration en allergènes des acariens et un asthme bien contrôlé au départ de l'étude.

Woodcock et collaborateurs en 2003 (14) ont effectué une autre étude en double insu, randomisée et contrôlée par placebo. Ils ont analysé l'efficacité des housses de lits imperméables aux allergènes chez 1122 adultes asthmatiques et n'ont pas montré de bénéfice.

La revue de Leas et collaborateurs en 2018 (67) n'a pas montré d'amélioration significative des critères cliniques de l'asthme par l'utilisation de housses de matelas imperméable, à part une diminution de l'absentéisme scolaire. Elle a aussi analysé l'efficacité des aspirateurs HEPA sur l'asthme, qui ont pu diminuer les exacerbations et améliorer la qualité de vie surtout chez les enfants de moins de 12 ans.

Cependant Van Boven et collaborateurs (68) relèvent que plus les interventions anti-acariens s'accumulent (housse de matelas, housse d'oreillers, housse de couette anti-acariens), plus la réduction est importante au niveau de la concentration des acariens dans les matelas, surtout lorsque la concentration était élevée avant l'intervention ( $p=0,02$  sur une méta-analyse de neuf essais).

**Tableau 2 :** Tiré de Gennaro Liccardi et collaborateurs en 2005 (42) qui ont pu montrer que les housses anti-acariens sont efficaces sur la réduction de la concentration en allergènes d'acariens ; en revanche, ceci ne se traduit pas par un bénéfice clinique significatif dans l'asthme chez l'adulte (en tant que mesure d'intervention unique).

Author	Year	References	Reduction of allergen amount	Clinical efficacy
Cloosterman et al.	1999	75	+	—
Rijssenbeek et al.	2002	76	+	—
Sheikh et al.	2003	77	NA	—
Koopman et al.	2002	64	+	—
Rijssenbeek et al.	2002	78	+	+ Nasal — Bronchial
Arshad et al .	2002	79	NA	+
Halken et al.	2003	80	+	+ Reduced inhaled steroids
Brunekreef et al.	2002	81	+	—
Woodcook et al.	2003	82	+	—
Terrehorst et al.	2003	83	+	— Nasal
Luczynska et al.	2003	84	+	—

Globalement, bien que le rôle du matelas anti-acariens et les housses d'oreillers soit débattu, leur efficacité pourrait être meilleure pour les enfants que pour adultes et ils ont fait partie des interventions environnementales à multiples composants efficaces au domicile (69)

**Tableau 3 :** Tiré de Clarisse Gautier et collaborateurs en 2017 (70) montrant les niveaux de preuve des différents interventions anti-acariens et anti-animaux domestiques sur la concentration d'allergènes et les effets cliniques dans l'asthme.

<b>Measure</b>	<b>Effect on allergen levels</b>	<b>Clinical effectiveness</b>
<b>House dust mite allergen avoidance</b>		
Encasing mattresses, pillows, and quilts in impermeable covers	Ib	Ia – no effect in adults Ib – some effect in children
Washing bedding in the hot cycle (55°C–60°C)	IIb	IV
Replacing carpets with hard flooring	Ib	IV
Acaricides and/or tannic acid	III	IV
Minimizing dust accumulating objects in closed cupboards	IV	IV
Vacuum cleaners with integral HEPA filter and double thickness bags	IIb	IV
Removing and hot washing/freezing of soft toys	IV	IV
<b>Pet allergen avoidance</b>		
Removing cat/dog from the home	IIb	IV
Keeping the pet out of the main living areas and bedrooms	IIb	IV
HEPA filter air cleaners	Ib	Ia – no effect in pet allergy
Washing a pet	IIb	IV
Replace carpets with linoleum or wood flooring	IV	IV
Vacuum cleaners with integral HEPA filter and double thickness bags	IV	IV

Niveau de preuve classé selon les *Scottish Intercollegiate Guidelines*

Ia, preuves obtenues à partir d'une méta-analyse d'essais contrôlés randomisés ;

Ib, preuves obtenues à partir d'au moins un essai contrôlé ;

IIb, preuves obtenues à partir d'au moins un autre type d'étude quasi-expérimentale ;

III, preuves obtenues à partir d'études descriptives non expérimentales ;

IV, preuves obtenues à partir de rapports ou d'avis d'experts.

L'ensemble de ces revues ont des résultats compatibles en général avec notre analyse de la littérature notamment sur l'efficacité retrouvée des housses de literie sur la concentration en allergènes notamment les acariens, mais aussi sur l'effet controversé sur les symptômes.

#### Nettoyage (aspirateurs, lavage)

Selon nos données incluses, l'utilisation de produits de nettoyage serait dans la globalité significativement efficace pour le contrôle de la concentration en allergènes et de l'asthme. On a surtout étudié la population pédiatrique et donc peu de données sont disponibles sur la population adulte. Le nettoyage (aspirateurs ou lavage de l'intérieur) diminuerait le niveau d'allergènes en intérieur, le nombre de consultation aux urgences, la sévérité de l'asthme, la prise de traitement d'urgence et améliorerait la qualité des vies des enfants, le VEMS et le débit de pointe. Cependant les résultats sur le nombre de jours symptomatiques et le traitement de fond de l'asthme restent discutés. Tous les essais étudiaient des interventions à composantes multiples (par exemple les housses de literie anti-acariens). La majorité des essais étudiés sont des essais contrôlés randomisés.

L'aspiration régulière des tapis et des matelas avec filtration HEPA peut éliminer les allergènes de poussière, mais peut ne pas éliminer les acariens vivants. Les efforts visant à réduire l'exposition aux acariens se sont révélés bénéfiques sur le plan clinique. Une étude a démontré que l'utilisation d'un contrôle intensif des acariens était associée à une diminution de l'asthme (71).

Lorsque des mesures d'évitement de la poussière (housses anti-acariens, eau chaude, laver la literie) étaient employés dans une population asthmatique, il y avait diminution des visites aux urgences (23). En somme, il existe des preuves à l'appui de l'efficacité des interventions ciblées sur l'élimination des poussières, et ces interventions doivent être combinées et répétées fréquemment pour être efficace.



### Acide tannique, acaricide

Selon nos données incluses, l'utilisation d'acide tannique ou d'acaricide serait significativement efficace pour une amélioration fonctionnelle de l'asthme sur une population pédiatrique. L'essai étudiait cependant une intervention à composants multiples comprenant notamment le nettoyage de l'intérieur, les housses de literie, la ventilation renforcée.

Selon Dilley et collaborateurs (57), les principaux réservoirs d'acariens comprennent les tapis, les meubles, les matelas, literie et les vêtements. Le retrait complet de ces réservoirs étant souvent impossible, des lavages fréquents et d'autres techniques d'éviction sont souvent nécessaires. L'utilisation de dispositifs chimiques tels que les acaricides a été largement étudiée. Alors que les acaricides peuvent tuer efficacement les acariens, d'autres méthodes telles que les housses de matelas sont plus efficaces et présentent moins de risque d'effets secondaires.

L'utilisation de housses pour oreillers, matelas et sommiers est un moyen efficace pour contenir les allergènes des acariens. De plus, laver la literie et les vêtements à l'eau chaude et sécher sont des mesures qui peuvent tuer efficacement une majorité des acariens. Alors que de nombreuses études ont testé l'efficacité des variations de température de l'eau, le lavage de la literie à une température supérieure à 25 ° C avec un détergent peut éliminer la plupart des acariens.

Selon Leas et collaborateurs (67), sept études ont examiné l'utilisation d'acaricides sur les matelas et les tapis comme intervention unique pour éradiquer les acariens domestiques. Six autres études à plusieurs composants interventionnels ont également inclus les acaricides et n'ont suggéré aucune amélioration au niveau du contrôle des symptômes d'asthme.

Les traitements chimiques comme les acides tanniques ont pour but de modifier la structure allergénique. L'acide tannique est un agent dénaturant les protéines allergéniques. Il est montré une réduction de 80% des allergènes lorsqu'il est appliqué sur les meubles ou tapis, mais il n'y a eu pour l'instant aucune preuve de son efficacité clinique sur le contrôle respiratoire. Leur utilisation fréquente utilisation pourrait même être irritante pour le système respiratoire (44) .

#### Kit de test acariens

Selon nos données incluses, l'utilisation de kit de test acariens serait significativement efficace pour le contrôle de la concentration en allergènes dans une population pédiatrique. Cependant, aucune donnée n'est retrouvée pour les symptômes de l'asthme.

Cette diminution en allergène d'acariens peut s'expliquer par une prise de conscience majorée par la connaissance de la présence d'acariens. Les résidents seraient alors plus observants sur les mesures à prendre contre les acariens.

Une famille peut ainsi tester sur un échantillon des poussières de sa maison la teneur en acariens avec l'utilisation d'un kit commercial disponible, bien que ce test ne soit pas actuellement remboursé (69).

#### 4. Contrôle des moisissures : Réparation de domicile et fongicides

Selon nos données incluses, les fongicides et les rénovations de domicile sont significativement efficaces sur les symptômes cliniques de l'asthme. Les études ont un niveau de preuve globalement élevé. Mais un biais de confusion reste possible du fait de l'existence d'autres interventions réalisées en parallèle.

Un travail de revue de 2019 (72) montrait également que la rénovation des maisons affectées par l'humidité et les moisissures a amélioré les symptômes respiratoires des adultes et réduit les traitements d'urgence pour les enfants.

#### 5. Comparaison avec les recommandations actuelles

En confrontant notre analyse de la littérature avec les recommandations de GINA 2021 ([www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)) :

- Concernant l'éviction du tabagisme actif ou passif, les résultats sont concordants entre notre analyse et le GINA 2021. Les effets sont en revanche moins francs pour l'éviction des autres polluants (changement de poêle à bois et chauffage à domicile non polluant), ce qui est en accord avec le GINA (grade B).

- Concernant l'éviction des allergènes en intérieur, GINA 2021 ne recommande pas cette éviction dans la stratégie générale de la prise en charge de l'asthme. En effet dans l'ensemble notre analyse retrouve un effet positif sur la concentration en allergènes des mesures d'éviction mais les effets sur les critères cliniques de l'asthme restent en général controversés. Une des explications possibles est que les acariens peuvent être réduits mais ne peuvent pas être totalement éliminés des résidences malgré les nombreuses mesures prises, c'est pourquoi les effets positifs sur certains critères cliniques de l'asthme n'ont pas pu être retrouvés. En revanche, certaines interventions sont mises en avant par le GINA, notamment les housses imperméables de literie et les filtres à air HEPA (grade A). Mais certains essais à haut niveau de preuve avec d'autres interventions (par exemple la ventilation renforcée) ont tout de même objectivé un effet positif sur certains critères cliniques de l'asthme. Des futures investigations seront nécessaires.

- Concernant l'éviction des moisissures, les effets positifs de notre analyse sur les symptômes de l'asthme sont concordants avec les recommandations du GINA.

**Tableau 4** : Recommandations de GINA 2021 concernant les mesures d'éviction dans l'asthme (disponible sur [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)). Autorisation de droits d'auteur acquise le 14/08/2021.

Intervention	Advice/recommendation (continued on next page)	Evidence
Cessation of smoking and ETS exposure	• At every visit, strongly encourage people with asthma who smoke to quit. Provide access to counseling and smoking cessation programs (if available)	A
	• Advise parents/carers of children with asthma not to smoke and not to allow smoking in rooms or cars that their children use	A
	• Strongly encourage people with asthma to avoid environmental smoke exposure	B
	• Assess smokers/ex-smokers for COPD or overlapping features of asthma and COPD (asthma-COPD overlap, ACO, Chapter 5, p.129), as additional treatment strategies may be required	D
Avoidance of occupational exposures	• Ask all patients with adult-onset asthma about their work history and other exposures	A
	• In management of occupational asthma, identify and eliminate occupational sensitizers as soon as possible, and remove sensitized patients from any further exposure to these agents	A
	• Patients with suspected or confirmed occupational asthma should be referred for expert assessment and advice, if available	A

Intervention	Advice/recommendation	Evidence
Avoidance of indoor allergens	• Allergen avoidance is not recommended as a general strategy in asthma	A
	• For sensitized patients, there is limited evidence of clinical benefit for asthma in most circumstances with single-strategy indoor allergen avoidance	A
	• Remediation of dampness or mold in homes reduces asthma symptoms and medication use in adults	A
	• For patients sensitized to house dust mite and/or pets, there is limited evidence of clinical benefit for asthma with avoidance strategies (only in children)	B
	• Allergen avoidance strategies are often complicated and expensive, and there are no validated methods for identifying those who are likely to benefit	D
Avoidance of indoor air pollution	• Encourage people with asthma to use non-polluting heating and cooking sources, and for sources of pollutants to be vented outdoors where possible	B
Avoidance of outdoor allergens	• For sensitized patients, when pollen and mold counts are highest, closing windows and doors, remaining indoors, and using air conditioning may reduce exposure to outdoor allergens	D
Avoidance of outdoor air pollutants/weather conditions	• During unfavorable environmental conditions (very cold weather or high air pollution) it may be helpful to stay indoors in a climate-controlled environment, and to avoid strenuous outdoor physical activity; and to avoid polluted environments during viral infections, if feasible	D

#### Box 3-10. Effectiveness of avoidance measures for indoor allergens

Measure	Evidence of effect on allergen levels	Evidence of clinical benefit
<b>House dust mites</b>		
Encase bedding in impermeable covers	Some (A)	Adults - none (A) Children - some (A)
Wash bedding on hot cycle (55–60°C)	Some (C)	None (D)
Replace carpets with hard flooring	Some (B)	None (D)
Acaricides and/or tannic acid	Weak (C)	None (D)
Minimize objects that accumulate dust	None (D)	None (D)
Vacuum cleaners with integral HEPA filter and double-thickness bags	Weak (C)	None (D)
Remove, hot wash, or freeze soft toys	None (D)	None
<b>Pets</b>		
Remove cat/dog from the home	Weak (C)	None (D)
Keep pet from the main living areas/bedrooms	Weak (C)	None (D)
HEPA-filter air cleaners	Some (B)	None (A)
Wash pet	Weak (C)	None (D)
Replace carpets with hard flooring	None (D)	None (D)
Vacuum cleaners with integral HEPA filter and double-thickness bags	None (D)	None (D)
<b>Cockroaches</b>		
Bait plus professional extermination of cockroaches	Minimal (D)	None (D)
Baits placed in households	Some (B)	Some (B)
<b>Rodents</b>		
Integrated pest management strategies	Some (B)	Some (B)
<b>Fungi</b>		
Remediation of dampness or mold in homes	A	A
Air filters, air conditioning	Some (B)	None (D)

This table is adapted from Custovic et al<sup>330</sup>

La Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF) a aussi formulé des recommandations pratiques dans le cadre de la prise en charge des facteurs allergéniques ([http://cep.splf.fr/wpcontent/uploads/2020/10/item\\_186\\_Hypersensibilitee%CC%87s\\_Allergies\\_2021.pdf](http://cep.splf.fr/wpcontent/uploads/2020/10/item_186_Hypersensibilitee%CC%87s_Allergies_2021.pdf)) :

- Pour les acariens, les évictions des pneumallergènes sont associées :

À une réduction de l'humidité relative intérieure ;

À une aspiration, si possible avec filtre HEPA ;

À un changement de la literie ;

À un lavage des draps régulier à température élevée (60°C) ;

À des housses anti-acariens pour le matelas, les couettes et oreillers (la housse anti acarien doit être totalement hermétique. Elle doit englober le matelas sur toute sa surface = 6 faces, doit être fermée avec une fermeture éclair, imperméable aux acariens et à leurs débris, et perméable à l'air et à la vapeur d'eau, lavable).

À l'emploi d'un sommier à lattes plutôt qu'un sommier tapissier ou semi tapissier,

Au choix d'une température ambiante inférieure à 20°C, avec aération large des chambres.

- Les moisissures doivent être évitées, entre autres, par une ventilation et une exposition solaire suffisante de l'habitat.

- L'inhalation des pollens est difficilement évitable en période printanière, l'atmosphère intérieure étant cependant moins à risque.

En confrontant notre travail avec les recommandations de la SPLF :

- Toutes les différentes interventions n'ont pas été étudiées dans notre analyse de la littérature, par exemple l'utilisation de sommier à lattes par rapport au sommier tapissier.

- En revanche la SPLF recommande, en accord avec notre analyse, l'utilisation de filtre à air HEPA, les housses anti-acariens.

- Le lavage des draps à 60°C n'a pas été analysé dans notre étude.

- Notre analyse et la SPLF s'accordent sur la nécessité de l'éviction des moisissures (notamment par une ventilation renforcée) mais la SPLF ne mentionne pas l'utilisation de fongicides.

- L'éviction des pollens n'a pas été étudiée dans notre analyse.

## **CONCLUSION**

Sur les 44 essais cliniques de notre travail, les résultats sont prometteurs pour la ventilation et les filtres à air HEPA, l'éviction tabagique, les housses de literie, les aspirateurs, l'acide tannique (anti-acarien), les kits tests acariens et la réparation des bâtiments et ainsi que le traitement fongicide pour les moisissures.

Les résultats sont en général en accord avec les recommandations du GINA 2020 et de la SPLF.

Cependant la plupart des essais interventionnels comprennent plusieurs types d'intervention différents. Il est très probable qu'il faudrait une association de plusieurs interventions (par exemple éviction de tabac associé à une housse de literie) pour limiter au maximum les facteurs déclenchants de l'asthme, au lieu de se concentrer que sur un seul type d'intervention. Il faudrait alors une étude qui comparait un bras avec un seul type d'intervention à un autre bras avec plusieurs types d'intervention. Cela permettrait ainsi d'identifier la ou les interventions les plus efficaces et cela limiterait les contraintes des patients pour réaliser les stratégies d'éviction.

## BIBLIOGRAPHIE :

1. Zhou M-Y, Xie X-L, Peng Y-G, Wu M-J, Deng X-Z, Wu Y, et al. From SARS to COVID-19: What we have learned about children infected with COVID-19. *Int J Infect Dis.* juill 2020;96:710-4.
2. Singh SP, Pritam M, Pandey B, Yadav TP. Microstructure, pathophysiology, and potential therapeutics of COVID-19: A comprehensive review. *J Med Virol.* janv 2021;93(1):275-99.
3. Caubet Y, Ducos-Gibelin R. Prévalences comparées de l'allergie aux acariens en plaine et en altitude chez l'enfant. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique.* 1 oct 1989;29(4):217-8.
4. Tillie-Leblond I, Tonnel AB, Deschildre A. LES ASTHMES ALLERGIQUES DE L'ADULTE ET DE L'ENFANT - item 226. :11.
5. Krieger JW, Takaro TK, Song L, Weaver M. The Seattle-King County Healthy Homes Project: A Randomized, Controlled Trial of a Community Health Worker Intervention to Decrease Exposure to Indoor Asthma Triggers. *Am J Public Health.* avr 2005;95(4):652-9.
6. Morgan WJ, Crain EF, Gruchalla RS, O'Connor GT, Kattan M, Evans R, et al. Results of a home-based environmental intervention among urban children with asthma. *N Engl J Med.* 9 sept 2004;351(11):1068-80.
7. Halterman JS, Szilagyi PG, Fisher SG, Fagnano M, Tremblay P, Conn KM, et al. Randomized controlled trial to improve care for urban children with asthma: results of the School-Based Asthma Therapy trial. *Arch Pediatr Adolesc Med.* mars 2011;165(3):262-8.
8. Parker EA, Israel BA, Robins TG, Mentz G, Xihong Lin null, Brakefield-Caldwell W, et al. Evaluation of Community Action Against Asthma: a community health worker intervention to improve children's asthma-related health by reducing household environmental triggers for asthma. *Health Educ Behav.* juin 2008;35(3):376-95.
9. Wilson SR, Farber HJ, Knowles SB, Lavori PW. A randomized trial of parental behavioral counseling and cotinine feedback for lowering environmental tobacco smoke exposure in children with asthma: results of the LET'S Manage Asthma trial. *Chest.* mars 2011;139(3):581-90.
10. de Vries MP, van den Bemt L, Aretz K, Thoonen BPA, Muris JWM, Kester ADM, et al. House dust mite allergen avoidance and self-management in allergic patients with asthma: randomised controlled trial. *Br J Gen Pract.* mars 2007;57(536):184-90.
11. DiMango E, Serebrisky D, Narula S, Shim C, Keating C, Sheares B, et al. Individualized Household Allergen Intervention Lowers Allergen Level But Not Asthma Medication Use: A Randomized Controlled Trial. *J Allergy Clin Immunol Pract.* août 2016;4(4):671-679.e4.
12. Frederick JM, Warner JO, Jessop WJ, Enander I, Warner JA. Effect of a bed covering system in children with asthma and house dust mite hypersensitivity. *Eur Respir J.* févr 1997;10(2):361-6.
13. El-Ghitany EM, Abd El-Salam MM. Environmental intervention for house dust mite control in childhood bronchial asthma. *Environ Health Prev Med.* sept 2012;17(5):377-84.

14. Woodcock A, Forster L, Matthews E, Martin J, Letley L, Vickers M, et al. Control of exposure to mite allergen and allergen-impermeable bed covers for adults with asthma. *N Engl J Med*. 17 juill 2003;349(3):225-36.
15. Rijssenbeek-Nouwens LHM, Oosting AJ, de Bruin-Weller MS, Bregman I, de Monchy JGR, Postma DS. Clinical evaluation of the effect of anti-allergic mattress covers in patients with moderate to severe asthma and house dust mite allergy: a randomised double blind placebo controlled study. *Thorax*. sept 2002;57(9):784-90.
16. Murray CS, Foden P, Sumner H, Shepley E, Custovic A, Simpson A. Preventing Severe Asthma Exacerbations in Children. A Randomized Trial of Mite-Impermeable Bedcovers. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 juill 2017;196(2):150-8.
17. Bryant-Stephens T, Kurian C, Guo R, Zhao H. Impact of a household environmental intervention delivered by lay health workers on asthma symptom control in urban, disadvantaged children with asthma. *Am J Public Health*. nov 2009;99 Suppl 3:S657-665.
18. Glasgow NJ, Ponsonby A-L, Kemp A, Tovey E, van Asperen P, McKay K, et al. Feather bedding and childhood asthma associated with house dust mite sensitisation: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child*. juin 2011;96(6):541-7.
19. Côté J, Cartier A, Robichaud P, Boutin H, Malo JL, Rouleau M, et al. Influence of asthma education on asthma severity, quality of life and environmental control. *Can Respir J*. oct 2000;7(5):395-400.
20. Williams SG, Brown CM, Falter KH, Alverson CJ, Gotway-Crawford C, Homa D, et al. Does a multifaceted environmental intervention alter the impact of asthma on inner-city children? *J Natl Med Assoc*. févr 2006;98(2):249-60.
21. Winn AK, Salo PM, Klein C, Sever ML, Harris SF, Johndrow D, et al. Efficacy of an in-home test kit in reducing dust mite allergen levels: results of a randomized controlled pilot study. *J Asthma*. 2016;53(2):133-8.
22. Breyse J, Wendt J, Dixon S, Murphy A, Wilson J, Meurer J, et al. Nurse case management and housing interventions reduce allergen exposures: the Milwaukee randomized controlled trial. *Public Health Rep*. juin 2011;126 Suppl 1:89-99.
23. Kercksmar CM, Dearborn DG, Schluchter M, Xue L, Kirchner HL, Sobolewski J, et al. Reduction in asthma morbidity in children as a result of home remediation aimed at moisture sources. *Environ Health Perspect*. oct 2006;114(10):1574-80.
24. Saxer S, Schneider SR, Appenzeller P, Bader PR, Lichtblau M, Furian M, et al. Asthma rehabilitation at high vs. low altitude: randomized parallel-group trial. *BMC Pulm Med*. 24 juill 2019;19(1):134.
25. Du L, Batterman S, Parker E, Godwin C, Chin J-Y, O'Toole A, et al. Particle Concentrations and Effectiveness of Free-Standing Air Filters in Bedrooms of Children with Asthma in Detroit, Michigan. *Build Environ*. oct 2011;46(11):2303-13.
26. Batterman S, Du L, Mentz G, Mukherjee B, Parker E, Godwin C, et al. Particulate matter concentrations in residences: an intervention study evaluating stand-alone filters and air conditioners. *Indoor Air*. juin 2012;22(3):235-52.



27. Butz AM, Matsui EC, Breyse P, Curtin-Brosnan J, Eggleston P, Diette G, et al. A randomized trial of air cleaners and a health coach to improve indoor air quality for inner-city children with asthma and secondhand smoke exposure. *Arch Pediatr Adolesc Med.* août 2011;165(8):741-8.
28. Lanphear BP, Hornung RW, Khoury J, Yolton K, Lierl M, Kalkbrenner A. Effects of HEPA air cleaners on unscheduled asthma visits and asthma symptoms for children exposed to secondhand tobacco smoke. *Pediatrics.* janv 2011;127(1):93-101.
29. Kivity S, Elbirt D, Sade K, Stoeger D, Stoeger Z, Israeli Allergy Rhinitis/Asthma Study Group. Efficacy of the Plasma Cluster device in asthmatic and/or allergic rhinitis patients with house dust mite allergy: a prospective observational pilot study. *Isr Med Assoc J.* févr 2009;11(2):74-7.
30. Myatt TA, Minegishi T, Allen JG, Macintosh DL. Control of asthma triggers in indoor air with air cleaners: a modeling analysis. *Environ Health.* 6 août 2008;7:43.
31. Takaro TK, Krieger J, Song L, Sharify D, Beudet N. The Breathe-Easy Home: the impact of asthma-friendly home construction on clinical outcomes and trigger exposure. *Am J Public Health.* janv 2011;101(1):55-62.
32. Woodfine L, Neal RD, Bruce N, Edwards RT, Linck P, Mullock L, et al. Enhancing ventilation in homes of children with asthma: pragmatic randomised controlled trial. *Br J Gen Pract.* nov 2011;61(592):e724-732.
33. Noonan CW, Semmens EO, Smith P, Harrar SW, Montrose L, Weiler E, et al. Randomized Trial of Interventions to Improve Childhood Asthma in Homes with Wood-burning Stoves. *Environ Health Perspect.* 13 sept 2017;125(9):097010.
34. Wright GR, Howieson S, McSharry C, McMahon AD, Chaudhuri R, Thompson J, et al. Effect of improved home ventilation on asthma control and house dust mite allergen levels. *Allergy.* nov 2009;64(11):1671-80.
35. Boyle RJ, Pedroletti C, Wickman M, Bjermer L, Valovirta E, Dahl R, et al. Nocturnal temperature controlled laminar airflow for treating atopic asthma: a randomised controlled trial. *Thorax.* mars 2012;67(3):215-21.
36. Bjermer L, Eriksson G, Radner F, Peterson S, Warner JO. Time to onset of improvements in Quality of Life from Temperature-controlled Laminar Airflow (TLA) in severe allergic asthma. *Respir Med.* févr 2019;147:19-25.
37. Pedroletti C, Millinger E, Dahlén B, Söderman P, Zetterström O. Clinical effects of purified air administered to the breathing zone in allergic asthma: A double-blind randomized cross-over trial. *Respir Med.* sept 2009;103(9):1313-9.
38. Warner JO. Use of temperature-controlled laminar airflow in the management of atopic asthma: clinical evidence and experience. *Ther Adv Respir Dis.* avr 2017;11(4):181-8.
39. Ward TJ, Semmens EO, Weiler E, Harrar S, Noonan CW. Efficacy of interventions targeting household air pollution from residential wood stoves. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* janv 2017;27(1):64-71.
40. Howden-Chapman P, Pierse N, Nicholls S, Gillespie-Bennett J, Viggers H, Cunningham M, et al. Effects of improved home heating on asthma in community dwelling children: randomised controlled trial. *BMJ.* 23 sept 2008;337:a1411.

41. Burr ML, Matthews IP, Arthur RA, Watson HL, Gregory CJ, Dunstan FDJ, et al. Effects on patients with asthma of eradicating visible indoor mould: a randomised controlled trial. *Thorax*. sept 2007;62(9):767-72.
42. Liccardi G, Cazzola M, Walter Canonica G, Passalacqua G, D'Amato G. New insights in allergen avoidance measures for mite and pet sensitized patients. A critical appraisal. *Respir Med*. nov 2005;99(11):1363-76.
43. Wright LS, Phipatanakul W. Environmental remediation in the treatment of allergy and asthma: latest updates. *Curr Allergy Asthma Rep*. mars 2014;14(3):419.
44. Cipriani F, Calamelli E, Ricci G. Allergen Avoidance in Allergic Asthma. *Front Pediatr*. 2017;5:103.
45. Custovic A, Simpson A. The role of inhalant allergens in allergic airways disease. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2012;22(6):393-401; quiz follow 401.
46. Ahluwalia SK, Matsui EC. Indoor Environmental Interventions for Furry Pet Allergens, Pest Allergens, and Mold: Looking to the Future. *J Allergy Clin Immunol Pract*. févr 2018;6(1):9-19.
47. Marinho S, Simpson A, Custovic A. Allergen avoidance in the secondary and tertiary prevention of allergic diseases: does it work? *Prim Care Respir J*. juin 2006;15(3):152-8.
48. Baxi SN, Phipatanakul W. The role of allergen exposure and avoidance in asthma. *Adolesc Med State Art Rev*. avr 2010;21(1):57-71, viii-ix.
49. Rao D, Phipatanakul W. Impact of environmental controls on childhood asthma. *Curr Allergy Asthma Rep*. oct 2011;11(5):414-20.
50. Lignell U, Meklin T, Putus T, Rintala H, Vepsäläinen A, Kalliokoski P, et al. Effects of moisture damage and renovation on microbial conditions and pupils' health in two schools--a longitudinal analysis of five years. *J Environ Monit*. mars 2007;9(3):225-33.
51. Matsui EC. Environmental exposures and asthma morbidity in children living in urban neighborhoods. *Allergy*. mai 2014;69(5):553-8.
52. Eggleston PA, Butz A, Rand C, Curtin-Brosnan J, Kanchanaraksa S, Swartz L, et al. Home environmental intervention in inner-city asthma: a randomized controlled clinical trial. *Ann Allergy Asthma Immunol*. déc 2005;95(6):518-24.
53. Sublett JW, Bernstein DI. Occupational rhinitis. *Curr Allergy Asthma Rep*. mars 2010;10(2):99-104.
54. Wood RA, Johnson EF, Van Natta ML, Chen PH, Eggleston PA. A placebo-controlled trial of a HEPA air cleaner in the treatment of cat allergy. *Am J Respir Crit Care Med*. juill 1998;158(1):115-20.
55. Sulser C, Schulz G, Wagner P, Sommerfeld C, Keil T, Reich A, et al. Can the use of HEPA cleaners in homes of asthmatic children and adolescents sensitized to cat and dog allergens decrease bronchial hyperresponsiveness and allergen contents in solid dust? *Int Arch Allergy Immunol*. 2009;148(1):23-30.

56. Francis H, Fletcher G, Anthony C, Pickering C, Oldham L, Hadley E, et al. Clinical effects of air filters in homes of asthmatic adults sensitized and exposed to pet allergens. *Clin Exp Allergy*. janv 2003;33(1):101-5.
57. Dilley MA, Phipatanakul W. Environmental control measures for the management of atopy. *Ann Allergy Asthma Immunol*. févr 2017;118(2):154-60.
58. Wilson JM, Platts-Mills TAE. Home Environmental Interventions for House Dust Mite. *J Allergy Clin Immunol Pract*. févr 2018;6(1):1-7.
59. Smedje G, Norbäck D. New ventilation systems at select schools in Sweden--effects on asthma and exposure. *Arch Environ Health*. févr 2000;55(1):18-25.
60. Sriyaraj K, Priest N, Shutes B. Environmental factors influencing the prevalence of respiratory diseases and allergies among schoolchildren in Chiang Mai, Thailand. *Int J Environ Health Res*. avr 2008;18(2):129-48.
61. Gerald LB, Gerald JK, Gibson L, Patel K, Zhang S, McClure LA. Changes in environmental tobacco smoke exposure and asthma morbidity among urban school children. *Chest*. avr 2009;135(4):911-6.
62. Naja AS, Permaul P, Phipatanakul W. Taming Asthma in School-Aged Children: A Comprehensive Review. *J Allergy Clin Immunol Pract*. juin 2018;6(3):726-35.
63. Ciaccio CE, Gurley-Calvez T, Shireman TI. Indoor tobacco legislation is associated with fewer emergency department visits for asthma exacerbation in children. *Ann Allergy Asthma Immunol*. déc 2016;117(6):641-5.
64. Croghan IT, Ebbert JO, Hays JT, Schroeder DR, Chamberlain AM, Roger VL, et al. Impact of a countywide smoke-free workplace law on emergency department visits for respiratory diseases: a retrospective cohort study. *BMC Pulm Med*. 22 janv 2015;15:6.
65. Berg J, Wahlgren DR, Hofstetter CR, Meltzer SB, Meltzer EO, Matt GE, et al. Latino children with asthma: rates and risks for medical care utilization. *J Asthma*. avr 2004;41(2):147-57.
66. Ahluwalia SK, Matsui EC. The indoor environment and its effects on childhood asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. avr 2011;11(2):137-43.
67. Leas BF, D'Anci KE, Apter AJ, Bryant-Stephens T, Lynch MP, Kaczmarek JL, et al. Effectiveness of indoor allergen reduction in asthma management: A systematic review. *J Allergy Clin Immunol*. mai 2018;141(5):1854-69.
68. van Boven FE. Effectiveness of mite-impermeable covers: a hypothesis-generating meta-analysis. *Clin Exp Allergy*. déc 2014;44(12):1473-83.
69. Matsui EC, Abramson SL, Sandel MT, SECTION ON ALLERGY AND IMMUNOLOGY, COUNCIL ON ENVIRONMENTAL HEALTH. Indoor Environmental Control Practices and Asthma Management. *Pediatrics*. nov 2016;138(5).
70. Gautier C, Charpin D. Environmental triggers and avoidance in the management of asthma. *J Asthma Allergy*. 2017;10:47-56.

71. Jin HJ, Kim J-E, Kim J-H, Ye Y-M, Park H-S. New sensitization to house dust mites in ceftoram-induced occupational asthma: a case report. *Allergy Asthma Immunol Res.* avr 2011;3(2):132-4.
72. Schuurs M, Chapron A, Guihard H, Bouchez T, Darmon D. Impact of non-drug therapies on asthma control: A systematic review of the literature. *Eur J Gen Pract.* avr 2019;25(2):65-76.
73. Thornton E, Kennedy S, Hayes-Watson C, Krouse RZ, Mitchell H, Cohn RD, et al. Adapting and implementing an evidence-based asthma counseling intervention for resource-poor populations. *J Asthma.* oct 2016;53(8):825-34.
74. McCann DC, McWhirter J, Coleman H, Calvert M, Warner JO. A controlled trial of a school-based intervention to improve asthma management. *Eur Respir J.* mai 2006;27(5):921-8.
75. Cowie RL, Underwood MF, Little CB, Mitchell I, Spier S, Ford GT. Asthma in adolescents: a randomized, controlled trial of an asthma program for adolescents and young adults with severe asthma. *Can Respir J.* août 2002;9(4):253-9.
76. Clark NM, Shah S, Dodge JA, Thomas LJ, Andridge RR, Little RJA. An evaluation of asthma interventions for preteen students. *J Sch Health.* févr 2010;80(2):80-7.
77. Bobb C, Ritz T. Do asthma patients in general practice profit from a structured allergy evaluation and skin testing? A pilot study. *Respir Med.* nov 2003;97(11):1180-7.
78. van der Heide S, Kauffman HF, Dubois AE, de Monchy JG. Allergen reduction measures in houses of allergic asthmatic patients: effects of air-cleaners and allergen-impermeable mattress covers. *Eur Respir J.* juin 1997;10(6):1217-23.
79. Dorward AJ, Colloff MJ, MacKay NS, McSharry C, Thomson NC. Effect of house dust mite avoidance measures on adult atopic asthma. *Thorax.* févr 1988;43(2):98-102.
80. Warner JA, Marchant JL, Warner JO. Double blind trial of ionisers in children with asthma sensitive to the house dust mite. *Thorax.* avr 1993;48(4):330-3.

**Annexe :**

**Tableau E1 :** Essais cliniques étudiant les différentes mesures d'éviction dans l'asthme.

	Type essais	Taille échantillon	Âge	Intervention / contrôle	Suivi	Critère de jugement principal	Résultats	Limitations / biais
<b>Sandra R Wilson et collab. 2011 (9)</b>	Essai contrôlé randomisé	352 randomisés	3-12 ans	Séances d'éducation thérapeutique du tabac et suivi du cotinine VS suivi habituel (contrôle)	12 mois	Exposition au tabac évaluée à l'aide du rapport cotinine / créatinine dans l'urine	Aucune réduction significative de l'exposition à la fumée de tabac (p : 0,064) ou de l'utilisation des services de santé (p : 0,78).	Faible nombre d'enfants à risque élevé (risque élevé : au cours des 6 mois précédents, l'enfant a été hospitalisé pour asthme ou a visité les urgences).
<b>Liu Liu Du et collab. 2011 (25)</b>	Essai contrôlé randomisé	126 domiciles randomisés	6-12 ans	Filtre HEPA et climatiseur et éducation à domicile VS filtre HEPA et éducation à domicile VS éducation à domicile (contrôle)	9 mois	Concentration de particules mesurée dans les domiciles	Concentration de particules réduite en moyenne de 69 à 80%.	Chaque maison a été testée en une seule saison, ce qui a limité la capacité à faire des analyses saisonnières.
<b>Jill S Halterman et collab. 2011 (7)</b>	Essai contrôlé randomisé	530 enfants inclus	3-10 ans	Administration de traitement de fond de l'asthme par les infirmières scolaires et programme environnemental de réduction de tabac VS Aucun médicament fourni par l'équipe de l'étude, et aucune	Durant la saison hivernale (Novembre-Février) 2006-2007	Nombre de jours sans symptômes toutes les 2 semaines pendant la saison hivernale	Les enfants du groupe de traitement ont eu significativement plus de jours sans symptômes que les enfants du groupe témoin (p : 0,02).	Résultats ne peuvent être généralisés que pour populations urbaines similaires.

				éducation thérapeutique (contrôle)				
<b>Eleanor Thornton et collab. 2016 (73)</b>	Pré-post intervention	182 enfants inclus	4-12 ans	Évaluations environnementales à domicile et séances de conseils sur mesure sur l'asthme	12 mois	Symptômes d'asthme	Les symptômes d'asthme se sont améliorés au fil du temps (p : 0,059, <i>test for trend</i> ), avec les participants ayant reçu un <i>counseling</i> sur l'asthme.	Pas de randomisation
<b>Bruce P et collab. 2011 (28)</b>	Essai randomisé en double aveugle	225 enfants	6-12 ans	Purificateurs d'air HEPA actifs VS purificateurs d'air HEPA inactifs (contrôle)	12 mois	Exacerbations d'asthme (consultations aux urgences)	Moins de consultations en urgence d'asthme chez les enfants dans le groupe interventionnel (p : 0,043)	Nombre de visites en urgences d'asthme et les niveaux de particules dans l'air n'ont pas été répartis équitablement dans les 2 bras de traitement au début de l'étude.
<b>Tim K Takaro et collab. 2011 (31)</b>	Devis quasi-expérimental	102 enfants	2-17 ans	Education thérapeutique de l'asthme à domicile et emménagement dans un BEH (« <i>breasth easy home</i> ») (réduction de l'humidité, système de ventilation renforcé, poussières réduites) VS Education thérapeutique de l'asthme à domicile seul (contrôle)	12 mois	Nombre de jours sans symptômes d'asthme	Les nombres de jours sans symptômes d'asthme des résidents de BEH ont augmenté d'une moyenne de 8,6/2 semaines dans leur ancien habitat à 12,4/2 semaines après 1 an dans le BEH (p : 0,001). Le pourcentage de résidents dans les BEH qui ont visité les urgences pour de l'asthme dans les 3 mois précédents a diminué de 62% à 21% (p : 0,002).	Pas de randomisation

<b>Theodore A Myatt et collab. 2008</b> (30)	Analyse de modélisation	2 modèles résidentiels	NC	Système de modélisation de la qualité de l'air intérieur (CONTAM) pour examiner les concentrations de <i>triggers</i> de l'asthme dans l'air intérieur pendant plus d'un an en fonction de la ventilation naturelle, des purificateurs d'air portatifs et de la ventilation forcée d'air	12 mois	Concentration en intérieur d'allergènes et d'irritants.	Le système de ventilation forcée a montré un meilleur contrôle des <i>triggers</i> de l'asthme : diminution de 30-55% de la concentration des allergènes du chat, de 90-99% du niveau de fumée de tabac, de 50-75% de moisissures par rapport aux autres types de ventilation.	Pas de randomisation.
<b>Louise Woodfine et collab. 2011</b> (32)	Essai contrôlé randomisé	192 enfants	5-14 ans	Améliorations de logement pour fournir une ventilation et un chauffage adéquat, et ainsi réduire les spores de moisissures VS aucune amélioration du logement avant la fin du suivi	12 mois	PedsQLTM complété par les parents (mesure validée de la qualité de vie des enfants) avec 4 sous-groupes : symptômes, traitement, inquiétude, communication	L'ensemble des améliorations a amélioré le PedsQLTM de manière significative à 4 et à 12 mois de suivi. A 12 mois, il est montré une différence de moyenne ajustée entre les groupes de 7,1 points (intervalle de confiance 95% : 2,8 à 11,4 ; p : 0,001)	Pas de possibilité de mettre les participants en aveugle de l'intervention.
<b>Curtis W. Noonan et collab. 2016</b> (33)	Essai contrôlé randomisé	114 enfants	6-18 ans	Appareils à bois améliorés et dispositifs de filtration d'air VS dispositifs de filtration d'air factices (placebo)	5 ans	Modification de score de PAQLQ ( <i>pediatric asthma quality of life questionnaire</i> )	Ni le filtre à air, ni les poêles à bois n'ont montré d'amélioration de la qualité de vie (PAQLQ) ; Poêle à bois 0,18 (-0,33 ; 0,69). Filtre à air - 0,07 (-0,47 ; 0,34).	La mise en aveugle des participants n'était pas possible pour les domiciles recevant l'intervention de poêles à bois.

<b>S. Batterman et collab. 2012</b> (26)	Essai contrôlé randomisé	126 domiciles randomisés	6-12 ans	Filtres à air HEPA et climatiseurs VS Filtre à air HEPA (contrôle)	12 mois	Concentration de particules dans l'air (PNC <i>particule number counts</i> )	Dans le groupe recevant les filtres à air HEPA, les concentrations de PNC sont en moyenne de 14+-10µg/m <sup>3</sup> , représentant 50% en réduction du PNC. L'efficacité des filtres n'étaient pas différente avec ou sans climatiseurs.	Le climatiseur n'était pas surveillé.
<b>Emily DiMango et collab. 2016</b> (11)	Essai contrôlé randomisé	247 randomisés	>6 ans	Housses de matelas, produits de nettoyage, aspirateurs, vadrouilles et purificateurs d'air HEPA placés dans la chambre à coucher + éducation thérapeutique VS matériel éducatif non lié à l'asthme (ex : protège-fenêtres) (placebo).	40 semaines	Diminution du traitement de fond de l'asthme.	Les mesures d'évitement des allergènes ne permettent pas de réduire de manière significative le traitement de fond de l'asthme (p : 0,76).	Faible puissance pour détecter les différences des effets de l'intervention entre enfants et adultes et n'incluait pas les effets de la pollution atmosphérique et des expositions extérieurs.
<b>Tony J Ward et collab. 2017</b> (39)	Essai contrôlé randomisé	98 domiciles randomisés	NC	Changement de poêle à bois VS purificateur d'air avec filtre en intérieur à haute performance VS purificateur d'air avec filtre à basse performance (placebo)	4 ans	Mesures en intérieur avec concentration en particules (PM <i>particule matters</i> ), nombre de particules et monoxyde de carbone.	Par rapport au placebo, le changement de poêle à bois ne montre pas de changement significatif dans le nombre de particules (PM) (IC 95% : -40% ;65%). Par rapport au placebo, les purificateurs d'air avec filtre ont une réduction globale de PM de 63% (IC 95% : 47 ;75%).	Aucune évaluation de l'observance à long-terme, après que le suivi ait cessé.



<p><b>Arlene M Butz et collab. 2011 (27)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>126 enfants randomisés</p>	<p>6-12 ans</p>	<p>Purificateurs d'air HEPA (filtres) seuls VS Purificateurs d'air HEPA (filtres) avec un coach de santé (revue des traitements de l'asthme, des techniques de débit expiratoire de pointe, élaboration d'un plan d'action de l'asthme, provision de matériels éducatifs de l'asthme) VS Purificateurs d'air en différé après le suivi terminé (contrôle).</p>	<p>6 mois</p>	<p>Changement dans les concentrations de PM (<i>particule matters</i>), nicotine dans l'air, cotinine urinaire et nombre de jours sans symptômes.</p>	<p>La concentration des PM est significativement plus faible dans les 2 groupes de purificateurs d'air par rapport au groupe contrôle p : 0,003. Le coach de santé n'a pas fourni de réduction supplémentaire de la concentration de PM. Les jours sans symptômes ont significativement augmenté dans les groupes purificateurs d'air comparé au groupe contrôle (p : 0,03). Pas de différences retrouvées concernant nicotine dans l'air ou cotinine urinaire.</p>	<p>La taille de la pièce, le nombre de fenêtres, volume d'air, ventilation du domicile n'étaient pas mesurés et peuvent avoir influencé la concentration des PM.</p>
<p><b>Jill Breyse et collab. 2011 (22)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>121 maisons avec enfants asthmatiques</p>	<p>&lt;17 ans</p>	<p>Le groupe interventionnel : même services que le groupe contrôle + prise en charge infirmière (plan d'action individuels d'asthme, nettoyage de la maison avec aspirateur) VS Groupe contrôle : éducation, housse de draps/oreillers anti-acariens.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Charge de poussière (masse par surface) : moyenne de la poussière totale mesurée et de la quantité totale d'allergènes.</p>	<p>Pour le groupe interventionnel, la charge de poussières moyenne a significativement diminué de la <i>baseline</i> à l'après-intervention (p : 0,001). La charge de poussière moyenne post-intervention était 72% plus élevée dans le groupe contrôle.</p>	<p>La propreté et les caractéristiques relativement stables de la <i>baseline</i> dans les maisons étudiées pourraient avoir contribué à une faible détection d'allergènes au <i>baseline</i>.</p>

<p><b>Engy M El Ghitany et collab. 2012 (13)</b></p>	<p>Etude transversale suivie d'un essai contrôlé randomisé.</p>	<p>160 enfants</p>	<p>5-12 ans</p>	<p>A : groupe d'intervention physique : ventilation ; housse de matelas et oreillers ; laver la literie 1 fois par semaine avec de l'eau chaude et détergents ; passer l'aspirateur dans le salon et la chambre à coucher au moins 2 fois par semaine ; laver ou réfrigérer les peluches 1 fois par semaine ; ou les exclure des chambres ; enlever les tapis ou les passer à l'aspirateur plus d'1 fois par semaine ; pas d'animaux. B : groupe d'intervention chimique : acide tannique 3% utilisé 2 fois par semaine en pulvérisation sur les tapis et la literie. C : groupe d'intervention physique ET chimique. D : groupe contrôle (pas d'intervention).</p>	<p>12 mois</p>	<p>Nombre médian d'hospitalisation, VEMS, DEP après interventions.</p>	<p>Mesures de contrôle physique : amélioration significative à partir de la <i>baseline</i> de la différence moyenne du VEMS et du débit expiratoire de pointe <math>p &lt; 0,05</math>. Le pourcentage d'asthme sévère a diminué de 45 à 22% <math>p &lt; 0,05</math>. Des résultats similaires étaient obtenus pour le groupe avec intervention chimique et physique (<math>p &lt; 0,05</math>). Seul le VEMS était significativement différent (<math>p : 0,014</math>) lorsque les 4 groupes étaient comparés.</p>	<p>Pas de critères cliniques de l'asthme léger à modéré</p>
--	---	--------------------	-----------------	---	----------------	--	--	---

<p><b>Stéphanie Saxer et collab. 2019 (24)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>50 asthmatiques randomisés</p>	<p>&gt;18 ans</p>	<p>Education des patients, entraînement d'endurance, entraînement musculaire, exercice respiratoire, promenades guidées (chacun 5 fois par semaine pendant 30-45 minutes et une durée totale de 5h par jour). Haute altitude (3100m) VS Basse altitude (760 m).</p>	<p>3 mois</p>	<p>Score de l'ACQ et la variabilité du débit expiratoire de pointe de la <i>baseline</i> à la fin des 3 semaines de réhabilitation et des 3 mois de suivi.</p>	<p>La réhabilitation de l'asthme est très efficace pour améliorer le contrôle de l'asthme sur la variabilité du débit expiratoire de pointe et des symptômes (p : 0,033), que ce soit en haute altitude ou en basse altitude (p NS). NS non spécifié.</p>	<p>Parmi les participants des études, il n'y avait pas de fumeurs actifs. Ainsi, les résultats n'étaient pas extrapolables aux asthmatiques fumeurs.</p>
<p><b>Amber K. Winn et collab. 2016 (21)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>60 domiciles</p>	<p>5-15 ans</p>	<p>Les maisons « intervention » ont reçu du matériel éducatif sur la réduction des acariens et des tests kits à 1, 2, 5, et 8 mois. Les maisons « contrôle » n'ont reçu que du matériel éducatif.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Informations sur les comportements des parents sur la réduction des acariens par un questionnaire (housse imperméable anti-acariens de matelas et oreillers, aspirateurs avec filtres HEPA et élimination des peluches) et concentrations d'allergènes dans les poussières.</p>	<p>Réduction significative de la concentration d'allergènes dans le groupe interventionnel VS groupe contrôle p : 0,02.</p>	<p>Etude de petite taille</p>

						(Der f2/Der p2).		
<b>Robert J Boyle et collab. 2012</b> (35)	Essai contrôlé randomisé	282 patients	7-70 ans	Dispositif TLA actif ou placebo (flux d'air laminaire contrôlé par la température nocturne) installé dans la chambre de chaque participant.	12 mois	Proportion de patients avec une augmentation de >0,5 points dans <i>l'asthma quality of life score</i> après 1 an de traitement.	Différence de taux de réponse au traitement entre le TLA actif (143 sur 189, 76%) et placebo (56 sur 92, 61 %), différence 14,8% (95% IC 3,1 à 26,5, p : 0,02). La réduction de l'exposition aux poussières avec TLA améliore la qualité de vie des patients avec asthme atopique persistant.	Taille de la chambre à coucher non mesurée.

<p><b>L. Bjermer et collab. 2018 (36)</b></p>	<p>Analyse post-hoc de l'étude de R.Boyle.</p>	<p>282 patients</p>	<p>7-70 ans</p>	<p>Dispositif TLA actif ou placebo (flux d'air laminaire contrôlé par la température nocturne) installé dans la chambre de chaque participant.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Temps d'apparition (<i>time to onset</i> (TTO)) d'une différence significative entre TLA et placebo sur le score AQLQ total et la question du sommeil.</p>	<p>Patients avec un asthme incontrôlé au stade 4 du GINA ont rapporté une amélioration clinique significative (&gt; 0,5 point) sur le score AQLQ (0,57 ; p : 0,009) après 3 mois de traitement par TLA par rapport au placebo. Le TTO le plus court était dans les 1 mois pour la question du sommeil (0,771; p : 0,037). TTO pour les émotions et symptômes était de 3 mois (0,66 ; p : 0,020 et 0,64 ; p : 0,014 respectivement).</p>	<p>Taille de la chambre à coucher non mesurée.</p>
<p><b>Nicholas J Glasgow et collab. 2010 (18)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>197 enfants</p>	<p>7-14 ans</p>	<p>Housse anti-acariens d'oreiller en plume de canard, de courtepointe et de matelas (plume) VS soins standard et housse anti-acariens de matelas (standard)</p>	<p>12 mois</p>	<p>La proportion d'enfants rapportant &gt;4 épisodes de sibilants au cours de la dernière année ; un épisode de sibilant limitant la parole, ou &gt;1 épisode de troubles du sommeil causé par sibilants ; et spirométrie avec test de provocation.</p>	<p>Pas de différence significative entre les groupes étaient trouvée pour le critère de jugement principal : fréquence des sibilants (OR 1,51, IC 95% 0,83 à 2,76, p : 0,17), sibilant limitant la parole (OR 0,70, IC 95% 0,32 à 1,48, p : 0,35), sommeil perturbé par sibilants (OR 1,17, IC 95% 0,64 à 2,13, p : 0,61).</p>	<p>Biais de sélection : 1/4 (27/94) des enfants du groupe « plume » ont rapporté utiliser des oreillers synthétiques à la fin de l'étude.</p>

<b>Clare S Murray et collab. 2017 (16)</b>	Essai contrôlé randomisé	284 enfants	3-17 ans	Housse anti-acariens (active) VS housse contrôle (Placebo)	12 mois	Apparition d'exacerbations d'asthme sévère durant la période d'intervention de 12 mois.	A 12 mois, significativement moins d'enfants dans le groupe actif ont eu une exacerbation d'asthme comparé au groupe placebo (p : 0,047).	Pas d'adultes
<b>D.C. McCann et collab. 2006 (74)</b>	Essai contrôlé randomisé	219 enfants	7-9 ans	Une séance de formation sur l'asthme dispensée par une infirmière scolaire aux enseignants (prise en charge de l'asthme, triggers de l'asthme, support téléphonique). Distribution de spray de beta2agoniste. Une classe interactive de 45 min sur l'asthme dispensée par infirmière pour les étudiants VS Ecoles ne recevant pas d'éducation et de support concernant l'asthme.	12 mois	Absences scolaires (critère de jugement principal)	Pas de changement retrouvé dans les connaissances du personnel, l'établissement de politique sur l'asthme ou les absences scolaires qui étaient déjà basses avant l'intervention. Absentéisme scolaire au <i>baseline</i> : moyenne 7 jours, SD 7,4 ; 0-42,5 ; post-intervention : moyenne 6,8 jours, SD 6,1 ; 0-34,5.	Il pouvait y avoir des biais de confusion, en partie en rapport avec le sexe de l'enfant asthmatique, et l'environnement familial.
<b>Robert L Cowie MD et collab. 2002 (75)</b>	Essai, contrôlé randomisé	93 jeunes	15-20 ans	Education thérapeutique par une équipe de professionnels dans l'asthme VS Soins habituels par le médecin traitant (groupe contrôle)	6 mois	Consultation aux urgences pour la prise en charge de l'asthme dans les 6 mois après inclusion dans l'étude.	Pas de différences significatives entre les sujets des 2 groupes (p : 0,06).	Pas d'adultes

<p><b>Noreen M. Clark et collab. 2010 (76)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>1292 enfants</p>	<p>10-13 ans</p>	<p>Programme 1 : 1) information de base sur l'asthme ; 2) faits sur les médicaments contre l'asthme et leur utilisation ; 3) comment prendre de bonnes décisions en fonction des activités ; 4) comment gérer une crise d'asthme à domicile ou à l'école, décider quand aller chez le médecin et rendre la visite chez le médecin plus efficace ; 5) comment éviter le tabac ; 6) caractéristiques personnelles, actions, facteurs environnementaux qui mènent à un contrôle réussi de l'asthme. VS Programme 2 : programme 1 + participation des patients</p>	<p>24 mois</p>	<p>Réduction des symptômes de l'asthme, augmentation de la qualité de vie liée à l'asthme, autonomie et résultats scolaires.</p>	<p>Aucun des 2 programmes n'a produit de changement dans les symptômes de l'asthme ou la qualité de vie. Le programme 1 a amélioré les résultats scolaires (p : 0,02). Le programme 2 a amélioré l'autonomie des patients à 24 mois (p : 0,01).</p>	<p>Un grand nombre d'enfants ont quitté l'école publique (possible biais de sélection)</p>
--	---------------------------------	---------------------	------------------	--	----------------	--	---	--

<p><b>James W.Krieger et collab. 2005</b> (5)</p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>274 domiciles</p>	<p>4-12 ans</p>	<p>Les participants ont été affectés soit à un groupe "haute intensité" avec 7 visites et des housses d'oreillers, matelas anti-allergies, aspirateurs à faibles émissions, tapis de porte de qualité, trousse de nettoyage, références d'éviction du tabac, pièges à rongeurs VS groupe à "basse intensité" recevant 1 visite et des ressources limitées (évaluation environnementale à domicile, plan d'action)</p>	<p>12 mois</p>	<p><i>Pediatric Asthma Caregiver Quality of Life Scale</i> score, jours avec des symptômes d'asthme, et fréquence de consultation aux urgences lié à l'asthme.</p>	<p>Le groupe de « haute intensité » a amélioré de manière significative le <i>Pediatric Asthma Caregiver Quality of Life Scale</i> score par rapport au groupe de basse "intensité" (p : 0,005) et le nombre de consultations aux urgences lié à l'asthme (p : 0,026). Le nombre de jours avec symptômes d'asthme ont diminué plus dans le groupe "haute intensité" mais de manière non significative (p : 0,138)</p>	<p>Impossible de mettre en aveugle les participants.</p>
<p><b>Philippa Howden-Chapman et collab. 2008</b> (40)</p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>409 enfants</p>	<p>6-12 ans</p>	<p>Installation d'un chauffage à domicile non polluant et plus efficace avant l'hiver. Le groupe contrôle reçoit un chauffage de remplacement à la fin de l'essai.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Changement dans la fonction pulmonaire (débit expiratoire de pointe, VEMS).</p>	<p>Amélioration de la fonction pulmonaire non significative (différence moyenne VEMS 130,7 ml, IC 95% -20,3 à 281,7).</p>	<p>Impossibilité de mettre en aveugle les participants.</p>



<p><b>Carolyn M. Kerckmar et collab. 2006 (23)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>62 enfants</p>	<p>2-17 ans</p>	<p>Le groupe interventionnel a reçu des informations sur le nettoyage à domicile et des réparations ménagères, incluant la réduction des infiltrations d'eau. Le groupe contrôle n'a reçu que des informations sur le nettoyage à domicile.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Les jours symptomatiques définis comme le nombre maximum de jours où les symptômes d'asthme se sont produits au cours des 4 dernières semaines précédant l'appel ou la visite.</p>	<p>Le groupe interventionnel avait une diminution significative du nombre de jours symptomatiques p : 0,004 par rapport au groupe contrôle.</p>	<p>La taille de l'échantillon est bien inférieure à celle requise par la conception originale de l'étude.</p>
<p><b>Seymour G. Williams et collab. 2006 (20)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>161 enfants randomisés</p>	<p>5-12 ans</p>	<p>Les domiciles du groupe interventionnel ont reçu des housses anti-acariens, un nettoyage de la maison par des professionnels VS groupe à intervention différée (après la fin de l'étude)</p>	<p>12 mois</p>	<p>Changement dans les concentrations en allergènes en intérieur et score de sévérité de l'asthme.</p>	<p>Le score médian de sévérité fonctionnelle de l'asthme pour le groupe interventionnel s'est amélioré de 25% comparé au groupe d'intervention différée (p&lt;0,01). La concentration de D.Farinae a augmenté de 163% par rapport au <i>baseline</i> dans le groupe interventionnel différé mais reste stable dans le groupe interventionnel (p&lt;0,05)</p>	<p>Pas de mise en aveugle chez les personnels de santé, manque de validité du score de sévérité de l'asthme.</p>

<p><b>Wayne J. Morgan et collab. 2004 (6)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>937 enfants</p>	<p>5-11 ans</p>	<p>Groupe interventionnel : éducation contre l'exposition aux allergènes (acariens, cafards, animaux, rongeurs, moisissures) et tabagisme. Interventions personnalisées à chaque enfant (prick test, sensibilisation, exposition environnementale). Le groupe contrôle a reçu uniquement des visites à 6 mois d'intervalle.</p>	<p>24 mois</p>	<p>Nombre maximum de jours avec symptômes dans les 2 semaines avant la consultation par téléphone.</p>	<p>Pour chaque période de 2 semaines, le groupe interventionnel a eu moins de jours avec symptômes que le groupe contrôle pendant l'année d'intervention (<math>p &lt; 0,001</math>) et l'année suivante (<math>p &lt; 0,001</math>), ainsi qu'une diminution de la concentration d'allergènes à domicile, tels que <i>D. Farinae</i> allergènes dans le lit (<math>p &lt; 0,001</math>) et sur le plancher de la chambre (<math>p : 0,004</math>), <i>D.Pteronyssinus</i> dans le lit (<math>p : 0,007</math>), et allergènes du cafard sur le plancher de la chambre (<math>p &lt; 0,001</math>). Les réductions des niveaux d'allergènes de cafard et d'allergène d'acariens étaient significativement corrélées avec une réduction des complications de l'asthme (<math>p &lt; 0,001</math>)</p>	<p>Pas de mise en aveugle</p>
---	---------------------------------	--------------------	-----------------	---	----------------	--	--	-------------------------------

<p><b>Edith A. Parker et collab. 2008 (8)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>298 domiciles</p>	<p>7-11 ans</p>	<p>Réductions des triggers environnementaux : aspirateurs avec filtre HEPA, housses anti-allergènes matelas et oreillers, fournitures de nettoyage ménager, vadrouilles et seaux. Activités de réduction du tabac comprenaient éducation thérapeutique par des professionnels sur les dangers de l'exposition au tabac chez les enfants asthmatiques et stratégies de réduction de l'exposition VS groupe contrôle : information de base sur l'asthme + même intervention que le groupe interventionnel après la fin de l'étude (après 1 an)</p>	<p>12 mois</p>	<p>Nadir quotidien du VEMS et du débit expiratoire de pointe, proportion d'enfants nécessitant une consultation en urgence et traitements d'urgence lié à l'asthme.</p>	<p>L'intervention a été efficace pour augmenter le VEMS (p : 0,03) et le Nadir quotidien du débit expiratoire de pointe (p : 0,02), réduisant la proportion d'enfants nécessitant des consultations en urgence (p : 0,004), et amélioration des comportements liés à la réduction de triggers environnementaux (aspirateurs) (p : 0,0001).</p>	<p>Influences saisonnières potentielles sur les mesures.</p>
<p><b>C. Pedroletti et collab. 2009 (37)</b></p>	<p>Essai randomisé cross-over en double aveugle</p>	<p>22 patients</p>	<p>12-33 ans</p>	<p>Flux d'air laminaire (TLA) à faible concentration de particules (air purifié) avec filtres HEPA VS TLA sans filtre (placebo)</p>	<p>22 semaines</p>	<p><i>Health related quality of life (miniAQLQ)</i></p>	<p><i>MiniAQLQ</i> amélioré par rapport au placebo (p&lt;0,05)</p>	<p>Aucune mesure de l'exposition aux possibles allergènes. Par conséquent : pas d'évaluation de l'impact de la réduction d'allergènes sur les résultats.</p>

<p><b>Tyra Bryant-Stephens et collab. 2009 (17)</b></p>	<p>Essai cross-over randomisé</p>	<p>264 enfants</p>	<p>2-16 ans</p>	<p>Education à domicile et interventions environnementales, physiopathologie de l'asthme, reconnaissance des symptômes, éviction des <i>triggers</i>, traitement approprié. L'intervention environnementale ciblait les poussières, animaux domestiques, tabac. Les fournitures données aux familles incluaient les housses de matelas et oreillers, aides de nettoyage, des carreaux pour remplacer les tapis, bacs de rangement pour désencombrer les chambres des enfants VS groupe interventionnel différé (intervention après 6 mois) : évaluation des chambres à coucher et suivi de l'asthme seulement.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Symptômes d'asthme, utilisation d'albutérol, consultation aux urgences, hospitalisation, réduction de <i>triggers</i>.</p>	<p>Le nombre moyen de consultation aux urgences ont diminué de 30 % et les consultations ambulatoires ont diminué de 53 % (p&lt;0,001) après l'intervention. Des réductions ont été observés chez les rongeurs, dans la présence de tapis, et de poussières. Les sibilants nocturnes ont été significativement réduits après l'intervention dans les 2 groupes (p&lt;0,001).</p>	<p>Pas de mesure de la rentabilité économique</p>
---	-----------------------------------	--------------------	-----------------	--	----------------	---	--	---

<b>Kivity Shmuel et collab. 2009</b> (29)	Etude observationnelle prospective	30 rhinites allergiques et 10 asthmes allergiques	22-63 ans	<i>Le plasma cluster ions device</i>	8 semaines	Scores de symptômes, débit expiratoire de pointe	Les patients avec une rhinite allergique ont vécu une réduction significative des symptômes de rhinite durant les 2 derniers jours de l'étude comparé au <i>baseline</i> ( $p < 0,05$ ). Les patients avec un asthme allergique ont rapporté une diminution significative de la dyspnée, sibilants ( $p < 0,05$ ). Amélioration significative du débit expiratoire de pointe à la fin de l'étude ( $p < 0,05$ ).	Pas de randomisation
<b>Ashley Woodcock et collab. 2003</b> (14)	Essai contrôlé randomisé en double aveugle	1122 adultes	18-50 ans	Housses imperméables aux allergènes pour matelas, oreillers, courtepontes VS housses perméables en polyester-coton (contrôle)	12 mois	Débit expiratoire de pointe du matin et proportion de patients qui ont cessé les corticoïdes inhalés.	La concentration de Der p1 dans les poussières de matelas était significativement diminuée dans le groupe interventionnel à 6 mois ( $p : 0,01$ ) mais pas à 12 mois ( $p : 0,74$ ). La moyenne de débit expiratoire de pointe (DEP) le matin s'est améliorée significativement dans les 2 groupes ( $p < 0,001$ ). Après ajustement pour les différences de <i>baseline</i> , il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes sur le DEP à 6 mois ( $p : 0,59$ ). Il n'y avait pas de différences significatives entre les 2 groupes sur la cessation de corticoïdes inhalés (17,4% des patients dans le groupe interventionnel et 17,1% groupe contrôle).	La forte proportion de propriétaires d'animaux domestiques dans l'étude pouvait affecter une potentielle réduction de l'exposition aux acariens (biais de confusion)

<p><b>Gillian R. Wright et collab. 2009</b> (34)</p>	<p>Essai contrôlé randomisé en double aveugle</p>	<p>120 adultes (allergiques aux acariens)</p>	<p>16-60 ans</p>	<p>Des unités mécaniques de ventilation de récupération de chaleur (MHRV <i>mechanical heat recovery ventilation</i>) étaient installés dans tous les domiciles. La moitié des unités ont été activés lors de la randomisation. Tous les domiciles avaient des tapis nettoyés et de nouvelles housses de matelas et de literie au <i>baseline</i>.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Débit expiratoire de pointe du matin à 12 mois</p>	<p>A 12 mois, le débit expiratoire de pointe du matin, comparé au <i>baseline</i>, n'était pas significativement différent entre le groupe de ventilation mécanique et le groupe contrôle (p : 0,100).</p>	<p>Comme 100 des 128 participants prévus ont complété le suivi, la puissance de l'étude pourrait ne pas être suffisante pour détecter un changement significatif sur le débit expiratoire de pointe matinal.</p>
<p><b>M L Burr et collab. 2006</b> (41)</p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>164 domiciles randomisés (232 patients)</p>	<p>3-61 ans</p>	<p>Dans un groupe, la moisissure intérieure a été enlevée, du fongicide a été appliqué et un ventilateur a été installé. Dans le groupe témoin, l'intervention a été retardée de 12 mois.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Débit expiratoire de pointe, symptômes, utilisation de médicaments.</p>	<p>La variabilité du débit expiratoire de pointe a diminué dans les 2 groupes, sans différences significatives entre les 2 groupes. A 6 mois, dans le groupe interventionnel, il y a une amélioration significative des sibilants (p : 0,028), amélioration de la dyspnée (p : 0,0001) et réduction de la médication (p : 0,0001). A 12 mois, le groupe interventionnel a montré une réduction significative de l'utilisation de thérapeutiques, et amélioration de la rhinite (p : 0,001).</p>	<p>Pas de mise en aveugle des participants (possible effet placebo)</p>

<p><b>Johanne Côté et collab. 2000 (19)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé prospective</p>	<p>149 randomisés</p>	<p>36+/-3 ans</p>	<p>Groupe interventionnel (programme d'éducation basée sur l'autogestion) : les patients sensibilisés aux acariens (prick test papule &gt;3mm) devaient laver la literie à l'eau chaude (50°C), acheter housse pour matelas et oreillers, et enlever les tapis. Les patients sensibilisés aux chats ou aux chiens sont conseillés individuellement. Groupe contrôle : conseils des pneumologues sur l'adaptation thérapeutique, et l'influence des triggers allergéniques et non allergéniques.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Scores des symptômes de l'asthme. QQL : évalué sur 4 domaines (émotions, activités physiques, symptômes, environnement) utilisant le questionnaire. Test à la méthacholine : PC20 mesuré</p>	<p>1 an après le programme d'éducation, il y avait une augmentation significative du nombre de jours par mois sans symptômes d'asthme dans le groupe E (éducation) seulement (p : 0,03). Les scores de symptômes d'asthme ont diminué significativement dans le groupe E en comparaison avec le groupe C (contrôle) (p : 0,006). Le score QQL s'est amélioré dans les 2 groupes après optimisation du traitement (p&lt;0,01). Après éducation, le score QQL a augmenté plus dans le groupe E que dans le groupe C (p : 0,04). Le PC20 s'est amélioré significativement dans les 2 groupes (p&lt;0,01). Après 1 an, 26/37 des patients du groupe E sensibilisés aux acariens ont adopté des mesures spécifiques pour réduire l'exposition aux acariens, alors qu'aucun des 21 patients du groupe C n'en ont adopté (p&lt;0,001). Parmi les patients sensibilisés aux chats ou chiens, 15% des patients du groupe E et 23% des patients du groupe C n'ont plus de chat ou chien à domicile à la visite finale (p&lt;0,5).</p>	<p>Résultats extrapolables qu'aux adultes</p>
---	---	-----------------------	-------------------	---	----------------	---	---	---

<p><b>Carol Bobb et collab. 2003 (77)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>54 patients</p>	<p>15-55 ans</p>	<p>Assigné à 3 groupes : (i) soins standards de l'asthme, un plan d'action écrit, formation technique de l'inhalateur ; (ii) conseils d'éviction allergénique ; (iii) éviction allergénique selon prick test</p>	<p>10 mois</p>	<p>Questionnaire de mesures des symptômes, perception de la maladie, contrôle perçu de l'asthme, débit expiratoire de pointe, VEMS. Les <i>triggers</i> de l'asthme perçus, l'impact des <i>triggers</i>, le contrôle des <i>triggers</i> ont été évalués.</p>	<p>A la suite de l'intervention, une diminution de l'utilisation des beta2mimétiques (<math>p &lt; 0,05</math>), une augmentation du contrôle perçu de l'asthme (<math>p &lt; 0,05</math>), et une diminution des symptômes de l'asthme (<math>p &lt; 0,01</math>) ont été observés dans les 3 groupes. Le contrôle perçu des <i>triggers</i> de l'asthme est augmenté dans le groupe sans prick tests (<math>p &lt; 0,05</math>). Le VEMS s'est amélioré dans les 2 groupes interventionnels (<math>p &lt; 0,001</math>).</p>	<p>Petite taille de l'échantillon (possible manque de puissance). Pas de mise en aveugle des évaluateurs.</p>
<p><b>Marjolein P de Vries et collab. 2007 (10)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>126 patients</p>	<p>16-60 ans</p>	<p>Mesures d'éviction des allergènes, housses de matelas, couettes, oreillers, imperméables aux acariens. Le groupe placebo : housses de matelas, couettes, oreillers, perméables aux acariens.</p>	<p>24 mois</p>	<p>Utilisation de corticostéroïdes inhalés</p>	<p>Après 1 et 2 ans, des différences significatives de l'exposition aux allergènes ont été trouvés entre le groupe interventionnel et le groupe contrôle (<math>p &lt; 0,001</math>). Pas de différence significative entre le groupe interventionnel et le groupe contrôle dans la dose de corticoïdes inhalés (<math>p : 0,08</math>), débit expiratoire de pointe du matin (<math>p : 0,52</math>), variabilité du débit expiratoire de pointe (<math>p : 0,36</math>), dyspnée (<math>p : 0,46</math>), sibilants (<math>p : 0,77</math>), toux (<math>p : 0,41</math>).</p>	<p>Possible manque de puissance car perte de vue.</p>



<p><b>L H M Rijssenbek Nouwens et collab. 2002 (15)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>30 patients</p>	<p>11- 44 ans</p>	<p>Matelas, oreillers, literie avec housse anti- allergique (groupe interventionnel) VS housse placebo.</p>	<p>12 mois</p>	<p>Avant et après utilisation de housses anti- allergiques pendant 1 an, la poussière a été prélevée sur les matelas pour déterminer la concentration de Der p 1, et l'hyperréactivité é bronchique et la qualité de vie ont été évalués. Les patients ont noté leur symptômes (poumon et nez), débit expiratoire de pointe du matin et de l'après- midi, et thérapeutique d'urgence pendant 14 jours avant et après la période d'intervention.</p>	<p>Il y avait une réduction significative de la concentration en Der p1 dans les poussières des matelas dans le groupe interventionnel après 1 an comparé à avant l'intervention (p : 0,004) ; Pas de changement trouvé dans le groupe placebo. Dans les 2 groupes, il n'y avait pas d'amélioration du PC20. La qualité de vie s'est améliorée de manière similaire dans les 2 groupes. Il n'y a pas eu de changement significatif dans le score de symptômes dans les 2 groupes. Une diminution significative du score des symptômes nasaux est observée dans le groupe interventionnel comparé à avant le traitement (p : 0,04), mais il n'y avait pas de différence significative entre les groupes. Pas de changement du débit expiratoire de pointe du matin et de l'après-midi, de la variabilité du débit expiratoire de pointe, et dans l'utilisation des traitements d'urgence n'était observé dans les 2 groupes.</p>	<p>1 an de réduction de l'exposition aux acariens pourrait être trop court pour les patients avec une exposition d'un temps de vie avant l'intervention (remodelage des voies aériennes, en raison de l'inflammation chronique des voies respiratoires)</p>
---	---	--------------------	---------------------------	---	----------------	---	---	---

<p><b>J.M. Frederick et collab. 1997 (12)</b></p>	<p>Essai cross-over randomisé simple aveugle</p>	<p>31 enfants sensibilisés aux acariens et qui ont un asthme</p>	<p>5-15 ans</p>	<p>Groupe 1 : reçoit housse active de literie VS Groupe 2 : reçoit housse placebo de literie</p>	<p>3 mois</p>	<p>Concentrations de <i>D. pteronyssinus</i> mesurées avant et après l'intervention. Débit expiratoire de pointe 2x/jour, fréquence des symptômes quotidiens et utilisation des traitements de l'asthme quotidiens</p>	<p>Il y avait une réduction significative de de la concentration de Der p 1 lorsque le matelas (p : 0.0012), la couette (p&lt;0.0001) et l'oreiller (p&lt;0.0001) étaient recouverts de la housse active. Il n'y a pas eu d'amélioration significative dans les symptômes d'asthme, débit expiratoire de pointe, et l'utilisation de bronchodilatateurs.</p>	<p>Possible biais de confusion. Court suivi.</p>
---	--	--	-----------------	--	---------------	--	--	--

<p><b>S. Van Der Heide et collab. 1997 (78)</b></p>	<p>Essai randomisé contrôlé en double aveugle</p>	<p>45 patients asthmatiques</p>	<p>18-45 ans</p>	<p>Groupe 1 : l'intervention consistait en l'installation de purificateurs d'air actifs dans les salons et chambres. VS Groupe 2 : purificateurs d'air placebo ont été utilisés en association avec housses de matelas imperméables aux allergènes VS Groupe 3 : même intervention que dans le groupe 2 mais avec des purificateurs d'air actifs.</p>	<p>6 mois</p>	<p>Concentration d'allergènes dans le matelas et sur le sol mesurée avant, 3 et 6 mois après les interventions. Après 6 mois, les épurateurs d'air ont été démontés et les filtres ont été analysés pour la quantité de poussière collectée et la teneur en allergènes. Le PC20 et le débit expiratoire de pointe ont été mesurés avant, à 3 et à 6 mois après les interventions.</p>	<p>La quantité de poussière collectée et, surtout la quantité totale de Der p 1 ont fortement diminué dans les groupes 2 et 3 (avec housse de matelas) par rapport au groupe 1 (pas de housse de matelas), après 6 mois (<math>p &lt; 0,001</math>). Amélioration statistiquement significative de la concentration provocatrice d'histamine entraînant une baisse de 20% du volume expiratoire forcé en une seconde (PC20) dans le groupe 3 (<math>p &lt; 0,05</math>).</p>	<p>Pas de suivi des symptômes cliniques quotidiens</p>
---	---	---------------------------------	------------------	---	---------------	---	--	--

<p><b>A J Dorward et collab. 1988 (79)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé</p>	<p>21 patients sensibilisés aux acariens et qui ont un asthme</p>	<p>13- 53 ans</p>	<p>Groupe placebo (activité quotidienne habituelle) VS Groupe interventionnel avec mesures d'éviction des acariens (application de liquide de nitrogène sur litière et tapis pour éliminer les acariens, aspiration hebdomadaire de la literie)</p>	<p>8 semaines</p>	<p>Réactivité des voies aériennes à l'histamine, scores de symptômes d'asthme, débit expiratoire de pointe, concentration d'acariens</p>	<p>À la fin de l'étude, il y avait une réduction significative (<math>p &lt; 0,01</math>) des acariens vivants dans le groupe interventionnel mais pas dans le groupe contrôle. Le groupe interventionnel a montré une amélioration des scores des symptômes (<math>p &lt; 0,05</math>), et du débit expiratoire de pointe (<math>p &lt; 0,05</math>). Ces changements n'ont pas été trouvés dans le groupe contrôle. La PC 20 d'histamine 20% avait augmenté de manière significative dans le groupe interventionnel à huit semaines (<math>p &lt; 0,01</math>), alors qu'aucun changement n'a été observé dans le groupe contrôle.</p>	<p>Faible échantillon</p>
<p><b>J A Warner et collab. 1993 (80)</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé en cross- over et double aveugle</p>	<p>20 enfants avec un asthme allergique aux acariens</p>	<p>3-11 ans</p>	<p>Groupe actif avec Ioniser (purificateurs d'air) VS groupe placebo (Ioniser non actif)</p>	<p>6 semaines</p>	<p>Débit expiratoire de pointe deux fois par jour, score de symptômes quotidiens et fréquence des traitements d'asthme</p>	<p>Les concentrations de Der p I aéroportées ont chuté de manière significative (<math>p &lt; 0,0001</math>) dans le groupe actif par rapport au placebo, mais il n'y a pas eu de changement significatif dans le DEP matin (<math>p : 0,826</math>) et soir (<math>p : 0,187</math>), les scores des symptômes (<math>p : 0,896</math>) ou la fréquence des traitements de l'asthme (<math>p : 0,275</math>)</p>	<p>Faible échantillon</p>

**Tableau E2** : Synthèse des essais cliniques selon les différentes interventions étudiées.

	Nbre total études contrôlés randomisés (Nbre total de participants)	Nbres autres études (nbre total de participants)	Age de la cohorte
Filtres à air HEPA	6 (948)		4 pédiatriques 1 mixte 1 inconnu
Programme d'éducation contre le tabagisme	5 (2391)		5 pédiatriques
Système de ventilation renforcée	5 (648)	2 (104)	5 pédiatriques 1 mixte 1 inconnu
Housse de matelas/oreillers/courtepointe	11 (3788) + 1 essai croisé (264)		2 adultes 7 pédiatriques 3 mixtes
Produits de nettoyage (aspirateurs, vadrouilles, lavage)	8 (2347) + 1 essai croisé (264)		1 adulte 7 pédiatriques 1 mixte
Changement de poêles à bois	2 (212)		1 pédiatrique 1 inconnu
Acide tannique 3% en spray sur la literie et tapis	1 (160)		1 pédiatrique
Réhabilitation de l'asthme en haute altitude	1 (50)		1 adulte
Kits de test acariens	1 (60)		1 pédiatrique
Dispositif TLA ( <i>Nocturnal temperature controlled laminar airflow</i> )	1 (282) + 1 essai croisé (22)	1 (282)	3 mixtes
Oreiller et courtepointe en plume	1 (197)		1 pédiatrique
Chauffage à domicile non polluant	1 (409)		1 pédiatrique
Réparation domestique (réduction de l'infiltration d'eau)	1 (62)		1 pédiatrique
Dispositif de Plasma cluster ions		1 (40)	1 adulte
Fongicide (moisissures)	1 (232)		1 mixte

**Tableau E3 :** Résultats des différentes interventions étudiées dans les essais cliniques, selon les différents critères de jugement (uniquement les critères de jugement principaux)

	Nombre d'études (nombre de participants)	Age de la cohorte	Résultats
<b>Filtres à air HEPA</b>			
Concentrations de particules	4 RCT (378)	3 pédiatriques 1 inconnu	Réduction significative de 50-80%
Exacerbations	1 RCT (225)	1 pédiatrique	Réduction significative p : 0,043
Réduction du traitement de l'asthme	1 RCT (247)	1 mixte	Pas de réduction significative du traitement de l'asthme p : 0,76
Nombre de jours sans symptômes	1 RCT (126)	1 pédiatrique	Augmentation significative p : 0,03
<b>Programme d'éducation pour le tabagisme</b>			
Rapport de Cotinine / créatinine dans les urines (exposition au tabac)	1 RCT (352)	1 pédiatrique	Aucune réduction significative de l'exposition au tabagisme p : 0,064
Nombre de jours sans symptômes toutes les 2 semaines pendant l'hiver	1 RCT (530)	1 pédiatrique	Significativement plus de jours sans symptômes p : 0,02
Score du <i>pediatric asthma caregiver quality-of-life</i>	1 RCT (274)	1 pédiatrique	Amélioration significative p : 0,005
Consultation aux urgences liés à l'asthme	2 RCT (572)	2 pédiatriques	Amélioration significative p : 0,026 ; p : 0,004
Jours avec symptômes d'asthme	2 RCT (1211)	2 pédiatriques	Pas de réduction significative p : 0,138 ; réduction significative p < 0,001
VEMS / débit expiratoire de pointe	1 RCT (298)	1 pédiatrique	Augmentation significative du VEMS p : 0,03 et du débit expiratoire de pointe p : 0,02
<b>Système renforcé de ventilation</b>			
Jours sans symptômes d'asthme	1 devis quasi expérimental (102)	1 pédiatrique	Augmentation significative p : 0,001
Concentration en intérieur d'allergènes/irritants intérieurs	1 <i>modeling analysis</i>	NC	Diminution significative
PedsQLTM	1 RCT (192)	1 pédiatrique	Augmentation significative p : 0,001
VEMS	1 RCT (160)	1 pédiatrique	Amélioration significative p : 0,014
Jours avec symptômes	1 RCT (62)	1 pédiatrique	Diminution significative p : 0,004

Débit expiratoire de pointe	1 RCT (120)	1 adulte	Amélioration non significative p : 0,100
<b>Housse de matelas/oreillers/courtepointe</b>			
Réduction des traitements de l'asthme.	3 RCT (1495)	1 adulte + 2 mixtes	Pas de réduction du traitement de l'asthme p : 0,76 ; p : 0,08
VEMS/ débit expiratoire de pointe	4 RCT (1610) + 1 essai croisé (31)	3 pédiatriques+ 1 adulte+ 1 mixte	Amélioration significative p : 0,014 ; p : 0,03 ; débit expiratoire de pointe p : 0,02, pas d'amélioration significative p : 0,059
Exacerbations de l'asthme	1 RCT (284)	1 pédiatrique	Significativement moins d'exacerbations p : 0,047
Score du <i>pediatric asthma caregiver quality-of-life</i>	1 RCT (274)	1 pédiatrique	Amélioration significative p : 0,005
Consultation aux urgences lié à l'asthme	3 RCT (602) + 1 essai croisé (264)	3 pédiatriques + 1 mixte	Amélioration significative p : 0,026 ; p : 0,004 ; p<0,001 ; pas d'amélioration significative
Score de sévérité de l'asthme	1 RCT (161)	1 pédiatrique	Amélioration significative p<0,01
Changement de la concentration d'allergènes en intérieur	2 RCT (459)	1 pédiatrique + 1 mixte	Diminution significative p<0,05 ; p : 0,004
Symptômes de l'asthme	2 RCT (967) + 2 essais croisés (295)	3 pédiatriques + 1 mixte	Réduction significative p<0,001 ; pas de réduction significative
Score de QOL	1 RCT (149)	1 adulte	Amélioration significative p : 0,04
PC20 histamine	2 RCT (61)	1 mixte + 1 adulte	Pas d'amélioration significative pour PC20 ; amélioration significative (p<0,05) si associé à un purificateur d'air
<b>Produits de nettoyage (aspirateurs, vadrouilles)</b>			
Réduction des traitements de l'asthme	1 RCT (247)	1 mixte	Pas de réduction du traitement de l'asthme p : 0,76
Charge de poussière (masse par surface): moyenne de la concentration de poussières et d'allergènes	1 RCT (121)	1 pédiatrique	Réduction significative p : 0,001
VEMS/ débit expiratoire de pointe	2 RCT (458)	2 pédiatriques	Amélioration significative VEMS p : 0,014; p : 0,03 ; débit expiratoire de pointe p : 0,02
Score du <i>Pediatric Asthma Caregiver Quality of Life Scale2</i>	1 RCT (274)	1 pédiatrique	Amélioration significative p : 0,005
Consultation aux urgences lié à l'asthme	2 RCT (572) + 1 essai croisé (264)	3 pédiatriques	Amélioration significative p : 0,026 ; p : 0,004 ; p<0,001
Jours avec symptômes d'asthme	2 RCT (1211) + 1 essai croisé (264)	3 pédiatriques	Pas de réduction significative p : 0,138 ; réduction significative p<0,001

Changement de la concentration d'allergènes en intérieur	1 RCT (161)	1 pédiatrique	Diminution significative p<0,05
Score de sévérité de l'asthme	1 RCT (161)	1 pédiatrique	Amélioration significative p<0.01
Score de QOL	1 RCT (149)	1 adulte	Amélioration significative p : 0,04
<b>Changement de poêle à bois</b>			
<i>Pediatric asthma quality of life questionnaire</i> (PAQLQ)	1 RCT (114)	1 pédiatrique	Pas d'amélioration significative
Concentration de particules	1 RCT (98)	1 inconnu	Pas de réduction significative
<b>Acide tannique 3% pour pulvérisation des tapis et literie.</b>			
VEMS/ débit expiratoire de pointe	1 RCT (160)	1 pédiatrique	Amélioration significative p : 0,014
<b>Application de liquide de nitrogène sur la literie et tapis</b>			
Symptômes de l'asthme	1 RCT (21)	1 mixte	Amélioration significative p<0,05
Débit expiratoire de pointe	1 RCT (21)	1 mixte	Amélioration significative p<0,05
PC20 histamine	1 RCT (21)	1 mixte	Amélioration significative p<0,01
<b>Réhabilitation de l'asthme en haute altitude</b>			
Variabilité du débit expiratoire de pointe	1 RCT (50)	1 adulte	Pas de différence significative entre haute altitude vs basse altitude
Score ACQ	1 RCT (50)	1 adulte	Pas de différence significative entre high altitude vs basse altitude
<b>Kits de test d'acariens</b>			
Réduction de la concentration en allergènes dans la poussière	1 RCT (60)	1 pédiatrique	Réduction significative p : 0,02
<b>Dispositif TLA (<i>Nocturnal temperature controlled laminar airflow</i>)</b>			
Score de qualité de vie de l'asthme	1 RCT (282)	1 mixte	Amélioration significative p : 0,02
AQLQ score	1 analyse post-hoc (282)	1 mixte	Amélioration significative p : 0.009
Temps d'apparition d'une différence significative entre TLA et placebo	1 analyse post-hoc (282)	1 mixte	Le temps d'apparition d'une différence significative entre TLA et placebo était d'1 mois pour le sommeil (p : 0,037), 3 mois pour les émotions et les symptômes (p : 0,020 et p : 0,014 respectivement).



Qualité de vie liée à la santé ( <i>miniAQLQ</i> )	1 essai croisé (22)	1 mixte	Amélioration significative p<0,05
<b>Oreiller et courtrepoinde en plume de canard</b>			
Sibilants	1 RCT (197)	1 pédiatrique	Pas d'amélioration significative p : 0.17
<b>Chauffage à domicile non polluant</b>			
VEMS	1 RCT (409)	1 pédiatrique	Pas d'amélioration significative (IC 95% -20,3 à 281,7).
<b>Réparation domestique (réduction de l'infiltration d'eau)</b>			
Jours avec symptômes d'asthme	1 RCT (62)	1 pédiatrique	Diminution significative p : 0.004
<b>Dispositif de Plasma cluster ions</b>			
Symptômes nasaux	1 étude prospective observationnelle (40)	1 adulte	Réduction significative par rapport à la <i>baseline</i> p<0,05
Dyspnée, sibilants	1 étude prospective observationnelle (40)	1 adulte	Réduction significative par rapport à la <i>baseline</i> p<0,05
Débit expiratoire de pointe	1 étude prospective observationnelle (40)	1 adulte	Amélioration significative par rapport à la <i>baseline</i> p<0,05
<b>Fongicide (moisissures)</b>			
Débit expiratoire de pointe	1 RCT (232)	1 mixte	Pas d'amélioration significative
Sibilants affectant les activités quotidiennes	1 RCT (232)	1 mixte	Amélioration significative sur les activités affectées par les sibilants p : 0.028
Amélioration perçue de la respiration	1 RCT (232)	1 mixte	Amélioration significative de la dyspnée perçue p : 0.0001
Réduction perçue de la médication	1 RCT (232)	1 mixte	Réduction significative de la médication perçue p : 0.0001
Utilisation de traitements de fond et d'urgence	1 RCT (232)	1 mixte	Amélioration significative



GUAN-ZHIDE (Victor) – Efficacité des mesures d'éviction chez le patient asthmatique : une revue de la littérature. Th. : Méd. : Brest 2021

**RESUME** : Les expositions potentiellement délétères constituent autant de facteurs de risque d'un asthme mal contrôlé. Nous nous proposons donc faire une revue de la littérature afin d'évaluer l'intérêt des différentes interventions sur l'environnement, c'est-à-dire sur les différents allergènes et/ou sur les irritants.

Les articles ont été recherchés du 5 novembre 2019 au 20 octobre 2020 exclusivement sur PubMed sur le thème de l'efficacité des mesures d'éviction sur l'asthme, articles datant de 1988 à 2020.

Nous avons sélectionné 44 essais cliniques dont 39 sont contrôlés et randomisés et cinq essais non contrôlés non randomisés. Les techniques de ventilation (dont les filtres à air HEPA) seraient significativement efficaces sur les critères cliniques de l'asthme et la concentration de particules dans l'air. L'éviction des fumées de tabac a permis une amélioration clinique significative de l'asthme. L'utilisation de housses de matelas, oreillers, couettes anti-acariens, et le nettoyage (aspirateurs ou lavage de l'intérieur) diminueraient le niveau d'allergènes en intérieur et amélioreraient certains critères cliniques de l'asthme. L'utilisation d'acide tannique ou d'acaricide serait significativement efficace pour une amélioration fonctionnelle de l'asthme sur une population pédiatrique. L'utilisation de kit de test acariens serait significativement efficace pour le contrôle de la concentration en allergènes dans une population pédiatrique. Les fongicides et les rénovations de domicile seraient significativement efficaces sur les symptômes cliniques de l'asthme.

Les résultats sont prometteurs pour la ventilation et les filtres à air HEPA, l'éviction du tabac, les housses de literie, aspirateurs, acide tannique (anti-acarien), les kits tests acariens, ainsi que la réparation bâtiments et l'usage de fongicides pour les moisissures. Cependant la plupart des essais interventionnels comprennent plusieurs types d'intervention différents. Il est très probable qu'il faudrait une association de plusieurs interventions (par exemple éviction de tabac associé à une housse de literie) pour limiter au maximum les facteurs déclenchants de l'asthme.

**MOTS CLES** : éviction, asthme, environnement.

**JURY** : Président : Pr Christophe LEROYER ; Membres : Pr Christophe LEROYER, Pr Jean-Dominique DEWITTE, Pr Laurent MISERY, Dr Cécile TROMEUR

**DATE DE SOUTENANCE** : 08 Octobre 2021