



**HAL**  
open science

# Toux chronique des enfants d'âge scolaire à Mahajanga, Madagascar

Julie Bernard-Colombat

► **To cite this version:**

Julie Bernard-Colombat. Toux chronique des enfants d'âge scolaire à Mahajanga, Madagascar. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01676347

**HAL Id: dumas-01676347**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01676347>**

Submitted on 5 Jan 2018

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

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

**Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME D'ÉTAT de DOCTEUR EN MÉDECINE  
Discipline : Médecine Générale**

Présentée et soutenue publiquement  
Le 6 Décembre 2017

Par

**Julie BERNARD-COLOMBAT**

Née le 30 Mars 1987 à LA ROCHE SUR YON (85)

Titre de la thèse

**Toux chronique des enfants d'âge scolaire à Mahajanga, Madagascar.**

Directeur de thèse

**Docteur Sandrine ERNOULD**

Jury

Président :

**Pr Thierry LAMIREAU**

Rapporteur :

**Pr John Mickael FAYON**

Assesseurs :

**Dr Céline TASSET**

**Pr Jean-Marie Denis MALVY**

**Dr Patrick GAILLARD**

# REMERCIEMENTS

**À ma Directrice de thèse, le Docteur Sandrine Ernould,**

Merci de m'avoir permis de réaliser un de mes rêves et d'avoir pu en faire le sujet de ma thèse, merci d'avoir cru en moi et pour ton soutien indéfectible dans les moments de doute.

**À Monsieur le Professeur Thierry Lamireau,**

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse, merci d'y apporter votre expérience.

**À Monsieur le Professeur John Mickael Fayon,**

Merci de votre regard constructif et de vos remarques, merci du temps passé à corriger mon travail.

**À Monsieur le Professeur Jean Marie Denis Malvy et Madame le Docteur Céline Tasset,**

Merci d'accepter d'évaluer mon travail.

**À Monsieur le Docteur Patrick Gaillard,**

Merci d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse, merci pour votre dévouement dans l'enseignement de médecine générale à la Réunion.

**À tous les enfants « Tsiky » et à tous les bénévoles,**

Un grand merci à tous pour votre gentillesse et tous ces moments de partage qui j'espère continueront encore et encore.



**À mes deux maitres de stage chez le praticien, Docteur Nicolas Denis et Docteur Caroline Arlet-Molinier,**

Merci à vous deux de m'avoir fait (re)découvrir la médecine générale et de m'avoir confortée dans mon choix de spécialité, de m'avoir aidée à construire le médecin que je suis aujourd'hui.

### **À mes amis de métropole,**

En premier, merci à ma Lucie qui me suit depuis les bancs du lycée, toujours un mot gentil et qui me pousse à me surpasser, qui a toujours cru en moi (bien plus que moi-même), merci d'être là et j'espère pour toujours.

Merci aux amies du lycée, à Camille une si belle maman et à Béa la future mariée, merci les filles pour tous ces rires, le concert de Kyo mythique ... Et encore plein d'autres souvenirs en perspective.

Stéphanie et Cécile, on l'a fait les filles !

Aux autres amis de l'externat, vives les révisions à la BU et les sous-colles (et nos bons petits plats), merci Camille, Diane, Hélène ; on y est enfin arrivé.

### **À mes amis de la Réunion,**

La fine équipe des urgences, Kévin, Quentin et Fabien, merci les gars des fous rires et de votre soutien, et à vos femmes pour les soirées passées ensemble. Un merci particulier à Véro et à ses gâteaux ! Merci Chacha. Merci Clothilde pour ton soutien logistique. Merci aux colloc' du « petit caillou » (Vincent, Céline et Léa), merci à Davish de m'avoir fait découvrir le beach volley et pour tous ces moments passés ensemble à refaire le monde.

Aux amis du beach volley, merci d'être là, et merci Sandrine de tous nos moments passés ensemble, à une nouvelle amitié.

À Tania, merci pour ce voyage initiatique et inoubliable au pays du soleil levant, j'ai adoré passer dans une nouvelle décennie en ta compagnie.

### **À ma famille,**

Tout d'abord à mes parents, merci d'avoir toujours cru en moi, de m'avoir soutenue dans mes études mais aussi dans ma vie. Merci à vous, je vous aime.

À mes 2 frangins Nicolas et Guillaume, à tous nos moments de complicité « frères et sœurs ». Continuez comme vous êtes, je suis si fière de vous.

À mes grands parents ici et là-haut, je pense fort à vous.

À mes oncles et tantes, cousins et cousines, d'ici et du monde entier, merci d'avoir partagé ma vie. Plus particulièrement aux Hollandais, merci de votre aide tant morale qu'anglaise.

# SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	2
SOMMAIRE.....	4
ABRÉVIATIONS.....	6
I. INTRODUCTION.....	7
1. Définition et physiopathologie de la toux.....	7
2. Épidémiologie de la toux chez l'enfant .....	8
3. Étiologies de la toux chronique.....	10
A. Asthme.....	12
B. Causes oto-rhino-laryngées .....	14
C. Reflux gastro-oesophagien .....	14
D. Autres causes infectieuses.....	15
E. Pathologies tropicales.....	16
F. Autres pathologies à évoquer .....	21
4. Situation socio-économique et sanitaire de Madagascar .....	22
A. Caractéristiques socio-économiques à Madagascar .....	22
B. Système de santé et accès aux soins à Madagascar et en particulier à Mahajanga, région de Boeny.....	24
C. Situation sanitaire des enfants à Madagascar .....	27
5. L'association Tsiky.....	29
6. Objectif de la thèse.....	30
II. MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	32
1. Introduction .....	32
2. Interrogatoire .....	33
3. Examen clinique.....	34
4. Examens complémentaires .....	35
5. Éthique .....	37
6. Statistiques .....	38

III. RÉSULTATS .....	39
1. Description de la population d'étude .....	39
2. Données anamnestiques.....	42
3. Données de l'examen clinique.....	44
4. Données des examens paracliniques.....	46
5. Analyse des principaux diagnostics .....	48
IV. DISCUSSION.....	65
1. Généralités .....	65
2. Principaux résultats .....	66
A. Asthme.....	66
B. Allergie .....	69
C. Parasitoses .....	71
D. Tuberculose.....	73
E. Malnutrition.....	74
3. Biais et limites .....	77
4. Éthique .....	78
5. Perspectives et conclusion.....	78
BIBLIOGRAPHIE .....	81
ANNEXES .....	84
SERMENT MEDICAL.....	90

# ABRÉVIATIONS

BAAR : Bacille acido-alcool-résistant  
BCG : Vaccin Bilié de Calmette et Guérin  
BK : Bacille de Koch  
BMI : Body masse indice ou IMC (indice de masse corporelle)  
BU : Bandelette urinaire  
CFU : Colony forming unit  
CHU : Centre Hospitalier Universitaire  
CRP : C reactive protein  
DEP : Débit expiratoire de pointe  
DS : Déviation standard  
ECBU : Examen cytbactériologique des urines  
EFR : Explorations fonctionnelles respiratoires  
EPP : Écoles primaires publiques  
ET : Écart-type  
IDR : Intradermoréaction  
IFN- $\gamma$  : Interféron-gamma  
IRA : Infections respiratoires aiguës  
ITL : Infection tuberculeuse latente  
LBA : Lavage broncho-alvéolaire  
OMS : Organisation Mondiale de la Santé  
ORL : Oto-rhino-laryngée  
PCR : Polymerase chain reaction  
RGO : Reflux gastro-oesophagien  
VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

# I. INTRODUCTION

## 1. Définition et physiopathologie de la toux

### A. Physiopathologie de la toux

La toux est un réflexe de protection, une composante physiologique de la respiration normale. (1)

Elle est déclenchée à partir de structures innervées par le nerf vague. Ce phénomène de toux comprend 3 phases successives :

- une phase inspiratoire (accumulation de la colonne d'air) et compressive (fermeture de la glotte et contraction des muscles expiratoires),
- une phase expiratoire (ouverture de la glotte et expulsion de la colonne d'air),
- suit un arc réflexe, déclenché par des stimuli mécaniques, chimiques et inflammatoires au niveau du larynx, des voies aériennes basses, du nasopharynx, des oreilles et de l'œsophage. (2)

Les infections virales respiratoires représentent la cause la plus fréquente de toux aiguë ou chronique. Les lésions épithéliales induites par le virus favorisent le déclenchement de la toux, associées à une réponse inflammatoire. (2)

Dans l'asthme, deux phénomènes peuvent potentiellement expliquer la toux : le bronchospasme et l'inflammation des voies aériennes. (2)

### B. La toux chronique de l'enfant

La toux est un des principaux motifs de consultation médicale de l'enfant et de l'adulte dans le monde.

Dans la littérature française, il n'y a pas de définition précise quant à la durée de la toux chronique chez l'enfant, contrairement à celle de l'adulte. (3)

Selon les recommandations américaines et australo-néo-zélandaises, la toux est chronique dès lors qu'elle est supérieure à 4 semaines. (4)

Dans la littérature anglo-saxonne, la durée retenue par la *British Thoracic Society Guideline Recommendations* est une toux de plus de 8 semaines. (5)



Les enquêtes démographiques de Madagascar de 2008-2009, 2012-2013 et 2015-2019, parlent de toux de plus de 3 semaines. (6,7,8)

## 2. Épidémiologie de la toux chez l'enfant

La symptomatologie respiratoire représente un des trois principaux motifs de consultations médicales que ce soit dans les pays développés ou dans ceux en voie de développement.

### A. Épidémiologie dans les pays développés

La prévalence de la toux est estimée à 12% en 2006, dans l'étude de Ford et Forman, dans la population mondiale. (9)

En France, en 2009, la toux (aiguë ou chronique) représente le 18<sup>ème</sup> motif de recours au médecin généraliste (3,66%) tout âge confondu, selon l'Observatoire de la Médecine Générale (Annexe 1).

Chez les 2-9 ans, ce motif est au 8<sup>ème</sup> rang des recours avec 6,25% des consultations et au 19<sup>ème</sup> rang chez les 10-19 ans (2,53%). (10)

En 2002, la prévalence de la toux (« le matin et durant la journée ») chez les enfants en âge scolaire est de 12-13% en Europe de l'Ouest et de 27% en Europe de l'Est. (11)

En Australie, la toux représente 7,3% des consultations de médecine générale en 2008. (12)

### B. Épidémiologie dans les pays en voie de développement

Les infections respiratoires aiguës (IRA), la fièvre et la déshydratation induite par les diarrhées sévères constituent les principales causes de décès d'enfants dans la plupart des pays en voie de développement. (7)

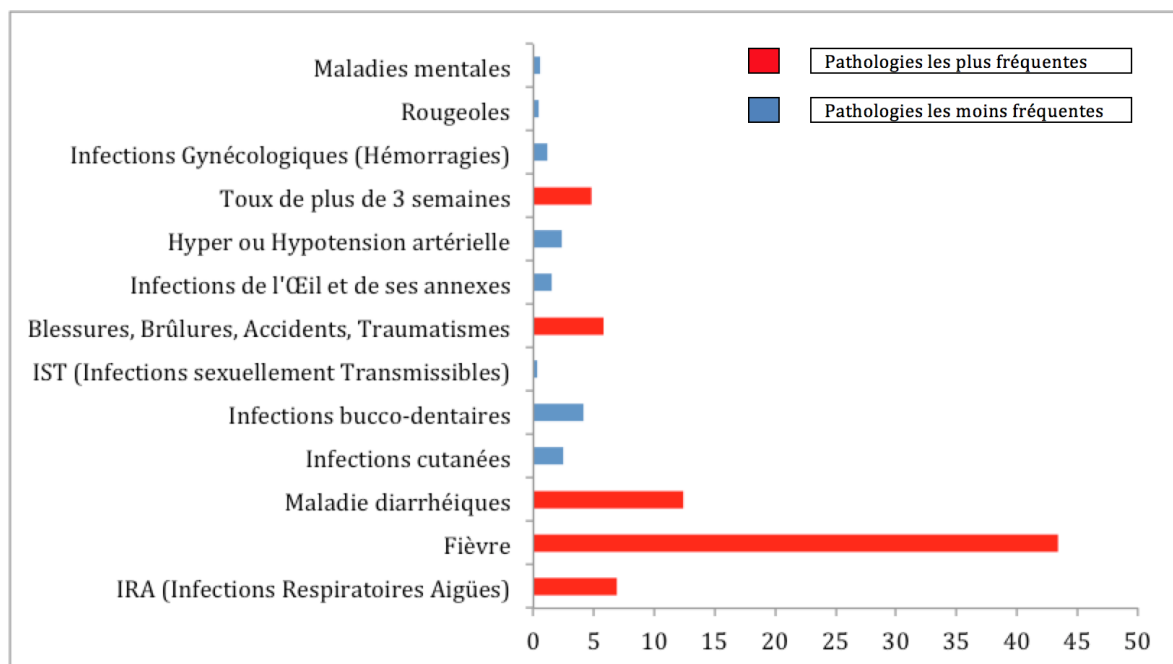
Il existe peu d'enquêtes démographiques exposant la toux de plus de 3 semaines dans les pays africains ; comme celle de Madagascar en 2012-2013. (7)

Au Mali, l'Enquête Démographique et de Santé de Mai 2013 rapporte un taux de 1,6% d'IRA chez les enfants. (13)

Au Sénégal, dans l'Enquête Démographique et de Santé de 2014, 2,8% des enfants de moins de 5 ans présentaient une IRA au cours des 2 semaines précédant l'enquête. (14)

### C. Épidémiologie plus particulièrement à Madagascar

À Madagascar, la symptomatologie respiratoire (IRA et toux de plus de 3 semaines) représente le 3<sup>ème</sup> motif de consultation médicale. Elle est estimée à 11,7% (IRA =6,9%, toux de plus de 3 semaines = 4,8%) du recours au médecin, derrière la fièvre et les maladies diarrhéiques, en 2012-2013 (Figure 1). (7)



**Figure 1 : Niveau d'incidence des maladies sur la population 2013-2014 (en %) (INSTAT/ ENSOMD/ 2012-2013)**

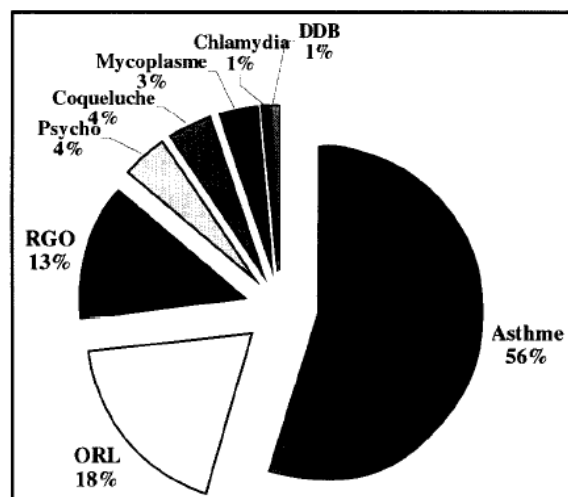
Les infections respiratoires et les toux de plus de 3 semaines sont plus fréquentes chez les habitants les plus pauvres. (7)

Selon les dernières données (chiffres officiels de la direction régionale de Mahajanga), la toux et les rhumes représentent le 1<sup>er</sup> motif de consultation avec 48 733 nouveaux cas en 2015 dont 8 917 enfants de 5 à 14 ans (4 418 + 4 499) (Annexe 2).

### 3. Étiologies de la toux chronique

Il existe trois grandes causes classiques de la toux chronique retrouvées dans la littérature : l'asthme, les causes oto-rhino-laryngées (ORL) et le reflux gastro-œsophagien (RGO). (1,15,16)

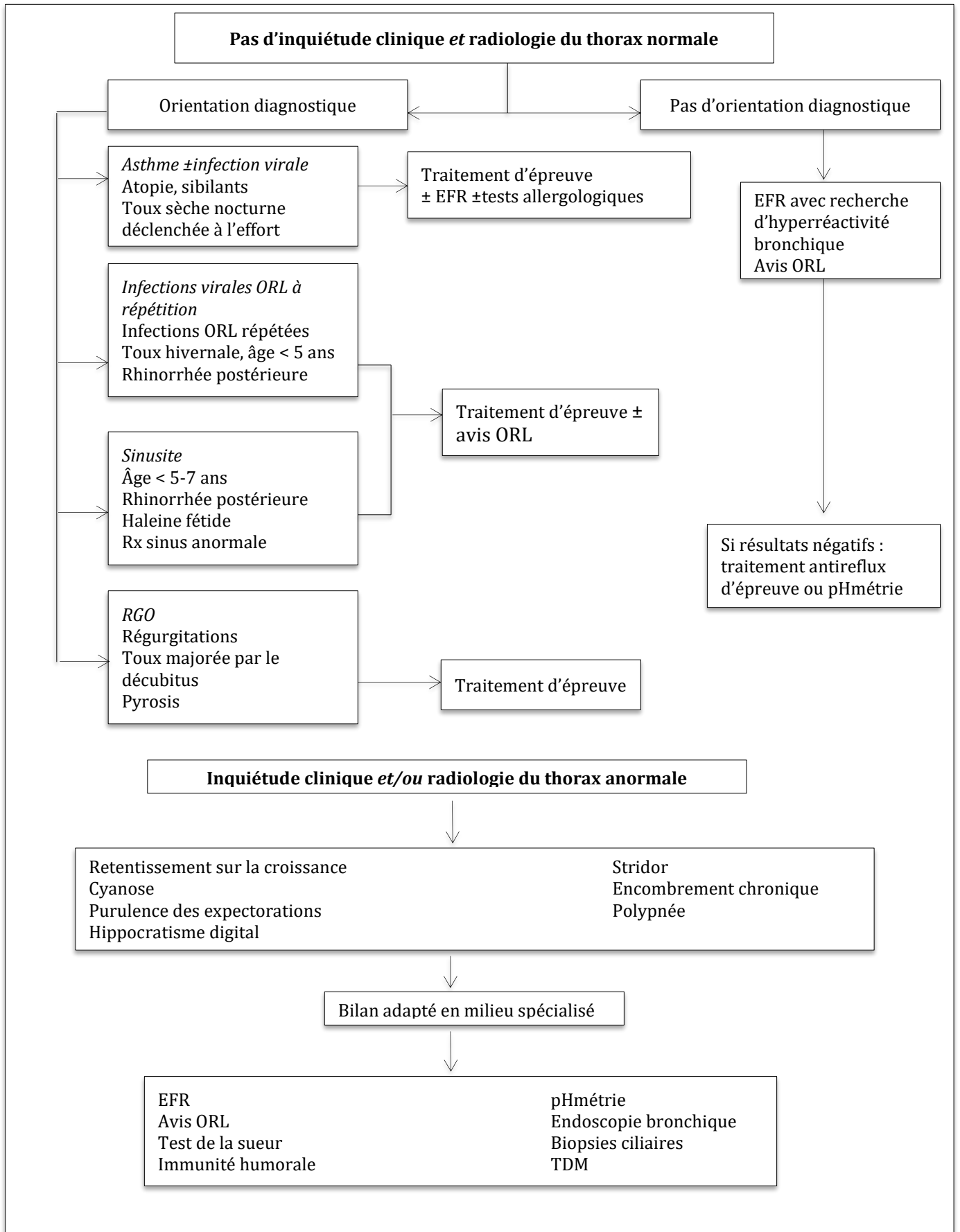
Toutefois, les pathologies infectieuses comme la coqueluche, la trachéobronchite bactérienne chronique (TBBC) et les infections à Chlamydiae ou mycoplasmes mais aussi les pathologies chroniques comme la mucoviscidose ou la dilatation des bronches (DDB) sont aussi à évoquer. (Figure 2). (15,16)



**Figure 2: Répartition en pourcentage des différentes causes de toux chronique retrouvées dans l'étude de F. Brémont en 2001 (15)**

Toutefois, il existe des spécificités particulières aux pays en voie de développement qui sont notamment la tuberculose et les parasitoses.

La prise en charge d'une toux chronique est reprise dans la Figure 3. (17)



**Figure 3 : Suggestion d'approche d'un enfant avec une toux chronique**

Il semble aussi important dans la démarche diagnostique d'identifier les signes d'alerte d'une toux chronique, orientant vers une pathologie grave sous-jacente et ainsi de prioriser les examens complémentaires (Figure 4). (18)

<b>Toux productive</b> > toux sèche
Anomalies auscultatoires
Anomalies cardiaques
Douleurs thoraciques
Dyspnée ou tachypnée
Déformation thoracique
Hippocratisme digital
Bronchorrhée
Détresse respiratoire
Troubles de l'alimentation
Hémoptysie
Hypoxie/cyanose
Déficit immunitaire
Anomalies neurologiques ou du développement
Pneumopathies à répétition

**Figure 4: Signes cliniques d'alerte devant une toux chronique**

### A. Asthme

Dans l'étude de F. Brémont, en 2001, le diagnostic de l'asthme est retenu dans 56% des cas de toux chronique. (15)

La prévalence de l'asthme et des maladies allergiques a augmenté dans le monde durant le dernier quart de siècle. En France, l'asthme touche actuellement 25% des enfants de moins de 3 ans, 15% des enfants d'âge préscolaire et 8% de la population de plus de 6 ans. (19)

À Madagascar, il y a peu de données épidémiologiques sur la prévalence de l'asthme. L'étude de Ravahatra en 2017 montre une prévalence de l'asthme de 5,6% à Mahajanga. (20)

L'asthme est une maladie inflammatoire chronique des voies aériennes dans laquelle de nombreuses cellules jouent un rôle (mastocytes, éosinophiles et lymphocytes T). Chez les sujets

prédisposés, cette inflammation entraîne des symptômes récidivants de sifflements, d'essoufflement et de toux, particulièrement la nuit et au petit matin. Ces symptômes sont généralement associés à une obstruction diffuse, qui est, au moins partiellement, réversible (soit spontanément, soit sous traitement). L'inflammation entraîne également une augmentation de la réactivité des voies aériennes à une multitude de stimuli. (21)

Cliniquement, l'asthme se manifeste par un début plutôt progressif souvent accompagné par des prodromes : une rhinorrhée claire et aqueuse, une toux sèche et quinteuse. Les principaux symptômes de la crise d'asthme sont initialement une toux sèche, des sibilants, une tachypnée, une dyspnée avec allongement du temps expiratoire, des signes de lutttes peuvent apparaître. (21)

Les facteurs de persistance de l'asthme de l'enfant sont :

- l'atopie qu'elle soit familiale ou personnelle
- la sévérité clinique de l'asthme
- la persistance d'une obstruction bronchique intercritique
- la persistance d'une hyperréactivité bronchique
- le surpoids, ainsi que la précocité de la puberté
- le tabagisme passif mais aussi actif. (21)

Les explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) permettent de diagnostiquer un asthme ; c'est un examen primordial pour confirmer ou éliminer un asthme. Chez les enfants entre 2 et 4 ans, les EFR sont difficilement réalisables, elles deviennent plus simples à partir de 7 ans. Il est alors possible de mesurer les mêmes paramètres ventilatoires que chez l'adulte. (22)

Les EFR affirment le diagnostic lorsque la spirométrie montre un trouble ventilatoire obstructif réversible de 12% de la valeur théorique après inhalation de  $\beta_2$  mimétiques.

Le trouble ventilatoire obstructif se définit par une diminution du rapport VEMS/CV (Volume expiratoire maximal à la première seconde/ capacité vitale) avec une réversibilité de plus de 12% du VEMS et une augmentation de celui-ci de plus de 200 ml après inhalation de  $\beta_2$ mimétiques. (22)

Le débit expiratoire de pointe (DEP) (ou peak flow) est très utilisé en pratique quotidienne ; mais il n'objective que l'obstruction proximale. C'est un instrument très imparfait pour la recherche d'une obstruction. (22)

Le débit expiratoire de pointe (DEP) est le débit instantané maximal réalisé au cours d'une manœuvre d'expiration forcée exécutée à partir de la position inspiratoire complète. Ce paramètre reflète le calibre des voies aériennes centrales et la force exercée par les muscles expiratoires. Il s'exprime en l/min (litre par minute). (23)

Le DEP n'est pas étroitement corrélé au VEMS et ne peut donc se substituer aux EFR. En effet, surtout chez l'enfant, le DEP peut sous estimer le degré d'obstruction bronchique. (23)

Le DEP doit être comparé au DEP théorique obtenu selon des abaques à partir de la taille chez les enfants. Entre 80 et 100% du DEP théorique, les fonctions respiratoires sont normales ; de 60 à 80%, il y a nécessité de consulter un médecin pour adaptation thérapeutique : en dessous de 60%, un traitement de crise doit être mis en place. (22)

Dans le cadre d'un suivi d'un enfant asthmatique, la mesure de la fonction respiratoire doit être contrôlée 3 à 6 mois après l'initiation d'un traitement et après toute modification thérapeutique. (22)

## B. Causes oto-rhino-laryngées

Les causes ORL sont une des causes les plus fréquentes de toux chronique. En effet, dans l'étude de F.Brémont, les causes ORL sont trouvées dans 16% des cas. La toux est le plus souvent sèche (66%) et nocturne (75%). (15)

Il s'agit le plus souvent de rhinosinusite et rhinite chronique allergique ou non (syndrome de rhinorrhée postérieure = *postnasal drip syndrom*). (1)

La stimulation directe du réflexe de toux par les sécrétions pharyngées est très peu probable. De plus, la toux n'a jamais pu être initiée par stimulation pharyngée. L'hypothèse la plus probable est la stimulation des récepteurs laryngés ou trachéaux par des sécrétions ou des médiateurs de l'inflammation, pénétrant dans les voies aériennes. (2)

## C. Reflux gastro-oesophagien

Le RGO peut faire tousser en raison de phénomènes de micro-inhalations, d'un état inflammatoire des voies aériennes supérieures en lien avec l'acidité gastrique, ou encore d'un réflexe vagal-oeso-trachéo-bronchique par stimulation des récepteurs périphériques. La toux peut aussi aggraver le RGO, créant ainsi un cercle vicieux. (1)

Le diagnostic de toux par RGO doit se baser sur l'anamnèse (antécédents néonataux de vomissements ou de régurgitations, de toux posturale), sur la présence d'un rejet (et son importance), sur la disparition de la toux sous traitement d'épreuve antireflux et sa réapparition à l'arrêt de celui-ci, sur l'existence de symptômes (toux, polypnée, sibilances) corrélés au RGO au cours d'une pH-métrie oesophagienne (examen de choix pour le diagnostic de RGO). (21)

#### D. Autres causes infectieuses

##### *Trachéo-bronchite bactérienne chronique*

Dans l'étude de Marchant et al (2006), la trachéo-bronchite bactérienne chronique (TBBC) ou « *protracted bacterial bronchitis* » (PBB) est le diagnostic le plus fréquent (31%) chez les enfants de plus de 10 ans présentant une toux chronique de plus de 3 semaines. (24)

Cette TBBC se définit par une toux chronique grasse avec une culture du lavage broncho-alvéolaire positive ( $LBA \geq 10^4 \text{cfu/ml}$ ) et une amélioration sous antibiothérapie (Amoxicilline / Acide clavulanique) pendant 2 semaines. (24)

L'étude microbiologique de la TBBC trouve dans cette étude, principalement *Haemophilus influenzae* (47%), *Moraxella catarrhalis* (26%) et *Streptococcus pneumoniae* (35%). (24)

##### *Coqueluche*

Elle est due à *Bordetella pertussis* dont le réservoir est exclusivement humain. Cette pathologie infectieuse se manifeste surtout chez les nourrissons et les adolescents (par une absence de vaccination ou de rappel). (25)

À une phase d'incubation de 7 à 10 jours succède une phase catarrhale de 1 à 2 semaines, contagieuse. À la période d'état surviennent des accès répétés de toux quinteuse, qui peuvent s'accompagner de cyanose, apnées ou bradycardies notamment chez les nourrissons. Cette phase dure de 4 à 6 semaines. Survient ensuite la période de convalescence qui dure plusieurs semaines, avec une toux sèche persistante.

Le diagnostic bactériologique se fait soit par méthode directe sur une aspiration nasopharyngée par culture sur milieux spécifiques ou par PCR (*Polymerase chain reaction*) ; soit par



méthode indirecte avec la sérologie (détection par méthode ELISA des anticorps anti-toxine pertussique, spécifiques) peu utilisée. (25)

La vaccination (en France) est recommandée et incluse dans les vaccins polyvalents (2, 4, 11 mois puis à 6 ans, 11-13 ans, 25 ans, 45 ans, 65 ans puis tous les 10 ans). (25)

### *Infections à Chlamydiae et Mycoplasma pneumoniae*

*Mycoplasma pneumoniae* et *Chlamydiae pneumoniae* sont des germes responsables d'un grand nombre de pneumopathies atypiques. La toux est quasi constante, sèche, prolongée. (26)

Le mycoplasme entraîne des céphalées, myalgies et arthralgies, une rhinite et une pharyngite avec une fièvre dans  $\frac{3}{4}$  des cas. L'examen clinique est pauvre. Le bilan biologique objective une CRP peu élevée, une hyperleucocytose modérée. La radiographie thoracique peut montrer des opacités diffuses bilatérales. Le diagnostic se fait en général par la sérologie. (26)

Le chlamydia entraîne une atteinte ORL associée (angine le plus souvent). La radiographie thoracique objective le plus souvent un aspect d'infiltrat pulmonaire diffus. Le diagnostic repose sur les techniques immuno-enzymatiques. (26)

## E. Pathologies tropicales

### *Tuberculose*

Dans les pays développés, la tuberculose n'est que rarement citée comme étiologie de la toux chronique. La France est un pays à faible incidence tuberculeuse : 5 512 cas de tuberculose (dont 452 cas chez des enfants de moins de 15 ans) ont été répertoriés en 2004. Toutefois, à Madagascar, la tuberculose est endémique et sa prévalence est de 125 cas pour 100 000 habitants (30 000 personnes atteintes sur 24 millions en 2015). (27)

La tuberculose représente la 3<sup>ème</sup> cause de mortalité par maladie infectieuse dans le monde. (29) Parmi des enfants ayant été exposés à un cas de tuberculose pulmonaire à leur domicile, 20 à 25% de ces enfants sont infectés. (28)

Il existe des facteurs de risque importants impliqués dans la survenue de la tuberculose :

- la dénutrition et l'âge avancé
- des conditions socio-économiques défavorables (pauvreté, précarité, toxicomanie...)
- l'émigration, en provenance d'une zone de forte endémie

-une immunodépression acquise (VIH, traitement par anti-interféron- $\alpha$ , transplanté d'organe solide). (28)

La tuberculose est due à *Mycobacterium tuberculosis* ou *Bacille de Koch (BK)*. C'est un pathogène aux multiples facettes, capable d'induire aussi bien une maladie aiguë qu'un processus d'infection tuberculeuse latente (ITL).

Sa transmission interhumaine se fait essentiellement par voie aérienne. Après inhalation, le BK infecte les macrophages pulmonaires ; se forme alors un granulome. (28)

L'infection chronique à BK est responsable de formes cliniques latentes ou patentées. Seulement 1/3 des individus exposés à un inoculum de BK développent une primo-infection tuberculeuse.

- Formes latentes :
  - la primo-infection tuberculeuse asymptomatique (PIT).
  - l'infection tuberculeuse latente (ITL).
  
- Formes patentées :
  - la PIT peut être symptomatique.
  - la tuberculose-maladie qui regroupe un ensemble de manifestations liées à un foyer organique focal ou à une forme disséminée. La localisation majoritaire est la tuberculose pulmonaire. Des formes de tuberculoses extrapulmonaires sont possibles : ganglionnaire, ostéo-rachidienne (Mal de Pott), neuro-méningée, atteinte des séreuses, urogénitale, digestive, ORL.
  - enfin, la dissémination peut être hémotogène avec le développement d'une miliaire tuberculeuse par ensemencement multiviscéral. (28)

Il existe deux tests immunologiques explorant la réponse immune induite par *M. tuberculosis*. L'intradermoréaction (IDR) à la tuberculine et le test de libération de l'interféron gamma (IFN- $\gamma$ ). Ces deux tests permettent de dépister le portage asymptomatique ou ITL. Ces tests n'ont aucun intérêt pour le diagnostic de la tuberculose-maladie (ils indiquent seulement que la personne a eu un contage et une primo-infection sans préciser l'ancienneté et l'évolutivité). Ils sont dépendants du statut immunitaire de l'individu testé (l'immunodépression diminue la sensibilité des tests). Leur sensibilité est d'environ 70% (une IDR ou un test IFN- $\gamma$  négatif n'élimine pas formellement une tuberculose-maladie). (28)

Ainsi, le diagnostic de l'ITL est déterminé par l'absence de maladie clinique et la positivité de l'IDR à la tuberculine. (28)

En France, le diagnostic de certitude de la tuberculose-maladie se fait par isolement de bacilles tuberculeux soit sur prélèvements de sécrétions bronchiques soit sur des biopsies. Plusieurs techniques sont utilisées :

- examen microscopique avec mise en évidence des BAAR (bacilles acido-alcoolorésistants),
- cultures sur milieux spécifiques,
- détection de *M. tuberculosis* par PCR,
- histologie si biopsie.

En France, les examens de référence sont les cultures et la PCR. Cette dernière présente une sensibilité inférieure à la culture car étroitement liée au nombre de *M. tuberculosis* présents dans l'échantillon. Par contre sa spécificité est de 96% et elle est plus rapide que les cultures. (29)

La microscopie à la recherche de BAAR n'est pas la technique la plus sensible (elle permet de détecter la moitié des cas de tuberculose) mais elle reste très rapide, peu onéreuse et assez spécifique dans les régions à haute incidence ; c'est la technique de référence utilisée à Madagascar. (29)

La tuberculose est une maladie à déclaration obligatoire. (28)

Le vaccin du BCG (vaccin Bilié de Calmette et Guérin) dérive d'un isolat de *Mycobacterium bovis* qui a perdu sa virulence par atténuation. Il s'agit donc d'un vaccin atténué vivant. Ce vaccin est injecté par voie intradermique sur la partie postéro-externe du bras (1/3 moyen - 1/3 supérieur). La protection conférée par le BCG est une prévention primaire qui semble efficace à 75-80% contre le développement chez l'enfant d'une méningite tuberculeuse et d'une miliaire. Depuis 2007, il n'y a plus d'obligation vaccinale systématique en France, mais une recommandation forte à vacciner dès la 1<sup>ère</sup> année de vie pour les enfants à risque élevé de tuberculose. (25)

À Madagascar, la couverture vaccinale du BCG est de 70% en 2015. (30)

## Parasitoses

Les parasitoses constituent l'une des principales causes de mortalité et de morbidité dans les pays en voie de développement (Figure 5). (31)

Parasitoses et maladies dues à :	Nombre de sujets infectés (en millions)	Nombre de DALY perdues (en millions)	Mortalité (en milliers)
<b>Des géohelminthes</b>			
<i>A. lumbricoides</i>	800	1,2-10,5	3-60
<i>Ankylostomes (A. duodenale, N. americanus)</i>	600	1,8-22,1	3-65
<i>T. trichiura</i>	600	1,6-6,4	3-10
<b>Des schistosomes</b>	200	1,7-4,5	12-280

**Figure 5: Estimations de la morbidité (exprimées en années de vie corrigée du facteur invalidité (DALY)) et de la mortalité imputables à la schistosomiase et aux géohelminthiases dans l'ensemble du monde (2009)**

Les parasitoses pulmonaires se présentent sous plusieurs formes : les parasitoses à tropisme pulmonaire (associées à une hyperéosinophilie au lavage bronchoalvéolaire) et le syndrome infectieux d'origine parasitaire associant symptomatologie pulmonaire et fièvre. (32)

### ▪ TROPISME PULMONAIRE AVEC HYPERÉOSINOPHILIE :

- *Syndrome de WEINGARTEN ou poumon éosinophile filarien* : essentiellement en Asie (Inde, Indonésie, Vietnam et Sri Lanka), il s'agit probablement d'une filariose animale transmise par des moustiques (anophèles) caractérisée par une toux sèche traînante et peu productive. Une dyspnée expiratoire à prédominance nocturne avec sibilants. L'hyperéosinophilie sanguine est élevée, constante et persistante. La régression est rapide sous traitement antifilarien. La filariose a une prévalence moyenne de 8,91% (0 à 58%) à Madagascar et 98 districts endémiques sur les 112 existants. (8)

Elle est rare chez les enfants mais doit être systématiquement évoquée si le contexte géographique et la clinique sont évocateurs. La radiographie pulmonaire montre des opacités bilatérales, multi-nodulaires de taille variable ou d'allure miliaire associées ou non à des adénopathies. (21)

- *Syndrome de LOEFFLER* : il correspond à la phase migratoire tissulaire de certains vers intestinaux nématodes (vers ronds) comme les *Ascaris*, les *Ankylostomes*, l'*Anguillule* ou les *Larva migrans* viscérales (toxocarose, contamination du sol par chien, chat ou porc). Il se

caractérise cliniquement par une toux sèche évoluant depuis plusieurs jours, à la radiographie thoracique par un infiltrat péri-hilaire et par une hyperéosinophilie sanguine. (32)

Selon les estimations de l'OMS, pour l'année 2002, on évalue à 3,5 milliards le nombre de sujets infectés par des parasites digestifs et à 450 millions le nombre de malades dans le monde. (22)

Selon les dernières statistiques à Madagascar, les parasitoses intestinales représentent une morbidité de 3,5% des consultations externes en centres de santé de base en 2013. (34)

Selon l'étude de P. Bruny à Mahajanga, en 2002, les nématodes étaient trouvés dans 23,4% des selles. L'Ankylostome est le nématode le plus répandu. Les ascaris parasitent surtout les enfants. (33)

- *Bilharziose pulmonaire* : le poumon est un passage obligé pour les larves appelées schistosomules. La contamination se fait par voie cutanée lors d'un contact avec l'eau douce. Le diagnostic est orienté par l'origine géographique et la radiographie thoracique. Cette affection dans son ensemble (atteinte uro-génitale et intestinale) touche 2 500 000 personnes à Madagascar, ce qui en fait un problème sanitaire non négligeable. (35)

À Madagascar, 95 des 112 districts de l'île sont endémiques de la schistosomiase. L'atteinte uro-génitale sévit sur la moitié ouest et le nord de l'île tandis que celle intestinale se rencontre plus souvent sur la partie est et sud ainsi que sur les hautes terres centrales. (8)

Selon l'étude de P. Buchy en 2003, les schistosomiasis ont été détectées dans 3,7% des échantillons fécaux dans la région de Mahajanga. (33)

Chez l'enfant, les manifestations pulmonaires s'observent essentiellement au cours de la primo-infection, classiquement 2 à 8 semaines après la contamination. La durée de la symptomatologie respiratoire peut être prolongée (6 semaines en moyenne). La radiographie pulmonaire montre des infiltrats diffus, des opacités systématisées et des micronodules. Le diagnostic de certitude repose sur la mise en évidence des œufs de schistosomes éliminés tardivement dans les urines ou les selles (au plus tôt deux mois après l'infestation). (24)

- *Paragonimose* : il s'agit d'une douve adulte à localisation pulmonaire. On la contracte par la consommation des crustacés d'eau douce crus ou peu cuits. Sa répartition est cosmopolite mais ne s'observe qu'en zone tropicale. 20 millions de sujets seraient atteints dans le monde, mais 90% des cas sont concentrés entre le Népal et le Japon. (24)

Elle se caractérise principalement par une hémoptysie, une toux et une dyspnée ainsi qu'une hyperéosinophilie sanguine. Sa localisation pulmonaire donne une symptomatologie évocatrice

de tuberculose pulmonaire et en l'absence de traitement, elle peut conduire à une insuffisance pulmonaire. La radiographie pulmonaire est peu spécifique.

Le diagnostic se fait par la découverte d'œufs operculés caractéristiques dans les selles. (36)

Quatre-vingt dix pourcents des cas se trouvent en Asie (Thaïlande, Corée, Japon, Taiwan). (37)

- *Kyste hydatique* : l'échinococcose humaine est une zoonose (transmission à l'homme par l'animal). Les régions endémiques sont les zones d'élevage. Il peut provoquer une hémoptysie (voire une vomique eau de roche) sur efforts de toux. La localisation pulmonaire représente 25 à 40% des cas. L'hyperéosinophilie sanguine est inconstante. L'hydatidose reste exceptionnelle dans l'Océan Indien, 4 cas avaient été rapportés à Madagascar en 1994. (36)

▪ SYNDROME INFECTIEUX PULMONAIRE D'ORIGINE PARASITAIRE :

- *Amibose pulmonaire* : elle est due à un protozoaire strictement humain (*entamoeba histolytica*). Elle se présente dans un contexte fébrile et d'altération de l'état général accompagnée d'une douleur de l'hypochondre droit. La radiographie pulmonaire visualise l'abcès et s'associe à une hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles (il n'y a jamais d'hyperéosinophilie sanguine) et une augmentation de la *C reactive protein* (CRP). (24)

Dans l'étude de P. Buchy en 2002 à Mahajanga, la sérologie amibienne était positive dans 31,2% des cas. (33)

## F. Autres pathologies à évoquer

### *Mucoviscidose*

La mucoviscidose est aussi à évoquer devant une toux chronique de l'enfant. Elle est la principale étiologie des dilatations de bronches diffuses de l'enfant. (26)

Cette maladie génétique autosomique récessive touchait en France 1 enfant sur 5359 naissances en 2011. (38)

Le gène localisé sur le chromosome 7 code une protéine CFTR (*cystic fibrosis transmembrane conductance regulator*) qui exerce de multiples fonctions au sein des cellules épithéliales (dont celles de canal chlore). Plus de 1000 mutations ont été décrites. Le défaut de transport transépithélial de chlore est à l'origine du test de la sueur, diagnostic de référence. (39)

Depuis 2003, un dépistage néonatal généralisé a été mis en place (dosage de la trypsine immunoréactive, suivi en cas de positivité de recherche des mutations les plus fréquentes).

Toutefois, il existe des faux négatifs et devant un tableau évocateur de mucoviscidose, il faudra envisager un test de la sueur. (38)

Devant une maladie respiratoire chronique bronchique sans diagnostic étiologique, notamment en cas de surinfection à des germes fréquemment retrouvés dans la mucoviscidose (staphylocoque doré ou *Pseudomonas aeruginosa*) ou devant l'association d'une pathologie respiratoire et d'une mauvaise croissance staturo-pondérale chez le nourrisson, le test de la sueur sera à pratiquer. (38)

### *Toux psychogène*

Elle se manifeste majoritairement chez l'adolescent. Cette toux apparaît dans 25 à 50% des cas après une infection banale des voies aériennes supérieures. C'est une toux sèche, aboyante, gênant peu l'enfant, fréquente et répétée parasitant les relations sociales et la scolarité. Elle ne survient jamais durant le sommeil. Elle est résistante à tous les traitements anti-tussifs. (26)

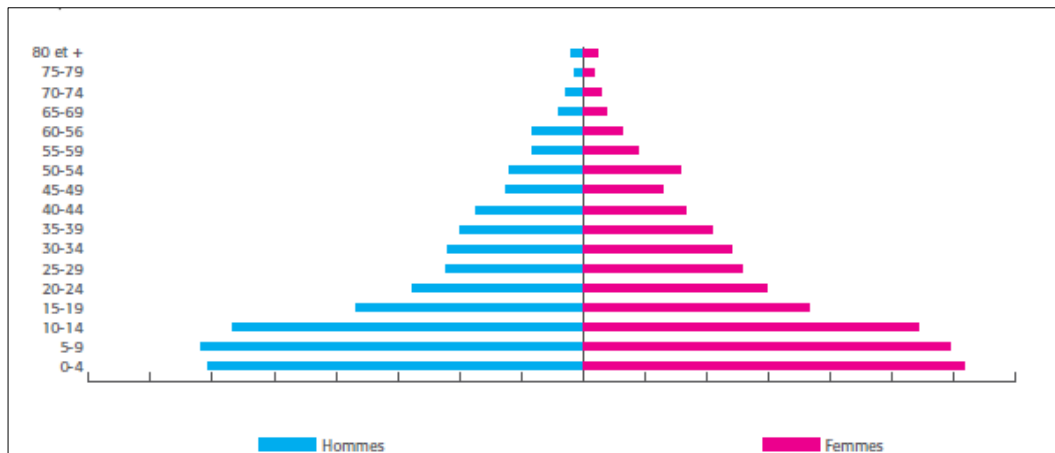
L'examen clinique de l'enfant est normal, ainsi que sa radiographie du thorax.

## 4. Situation socio-économique et sanitaire de Madagascar

### A. Caractéristiques socio-économiques à Madagascar

#### ▪ GÉNÉRALITÉS :

La population de Madagascar était estimée à 24 millions de personnes en 2014. Elle se caractérise par sa jeunesse : 64% ont moins de 25 ans et près de la moitié (47%) ont moins de 15 ans (Figure 6). (6,7,8)



**Figure 6 : Pyramide des âges de la population Malagasy par sexe en 2012-2013**

La majorité de la population malgache vit en milieu rural (80%), seulement 20% en milieu urbain. (8)

▪ **SITUATION ÉCONOMIQUE :**

En 2013, Madagascar se plaçait au 151<sup>ème</sup> rang sur 187 pays pour l'Indice de Développement Humain (IDH).

La population malgache a été répartie dans l'enquête de 2008-2009 en quintiles de « bien-être économique ». Cet indice est construit à partir des données sur les biens de consommation possédés par les ménages.

La région de Boeny possède la moitié de sa population dans les 2 quintiles les plus riches et environ 36% dans les 2 quintiles les plus pauvres. (6)

▪ **CONDITIONS DE VIE :**

Les résultats de l'enquête démographique de 2008-2009 montrent qu'au niveau national, 41% des ménages disposent d'eau salubre. Cependant des disparités existent entre les milieux de vie rural et urbain. En effet, l'habitat rural est défavorisé : la plupart des ménages consomment de l'eau provenant de sources non améliorées (67%) qui comportent souvent des risques de contamination ; alors que 87% des ménages urbains s'approvisionnent en eau d'une source améliorée. En outre, 12% des ménages ruraux consacrent 30 minutes par jour pour s'approvisionner en eau. (6)



Par ailleurs, seulement 17% des habitations possèdent l'électricité et cette proportion varie aussi en fonction du milieu de résidence : 82% ont l'électricité dans la capitale (Antananarivo), 62% dans les autres villes et seulement 8% en milieu rural.

Le revêtement du sol est important dans la mesure où il peut être un facteur de propagation de certaines maladies. La plupart des ménages malgaches (73%) vivent dans un logement dont le sol est recouvert soit de terre/sable, soit de bois, soit de palmes/bambous.

Côté cuisine, 58% des ménages disposent d'un endroit dans la maison qui y est dédié. Cette proportion est plus importante en milieu rural que urbain (60% contre 48%). Près de deux ménages sur trois (74%) utilisent du bois de chauffe (cette proportion est très élevée en milieu rural puisqu'elle représente 83%) et 23,4% du charbon de bois. (6)

- PAUVRETÉ ALIMENTAIRE

La proportion de la population n'atteignant pas le niveau minimum d'apport calorique journalier (2 133 Kcal/j) est de 76% en 2012-2013. Les personnes vivant dans les ménages les plus défavorisés sont les plus exposées à la carence alimentaire.

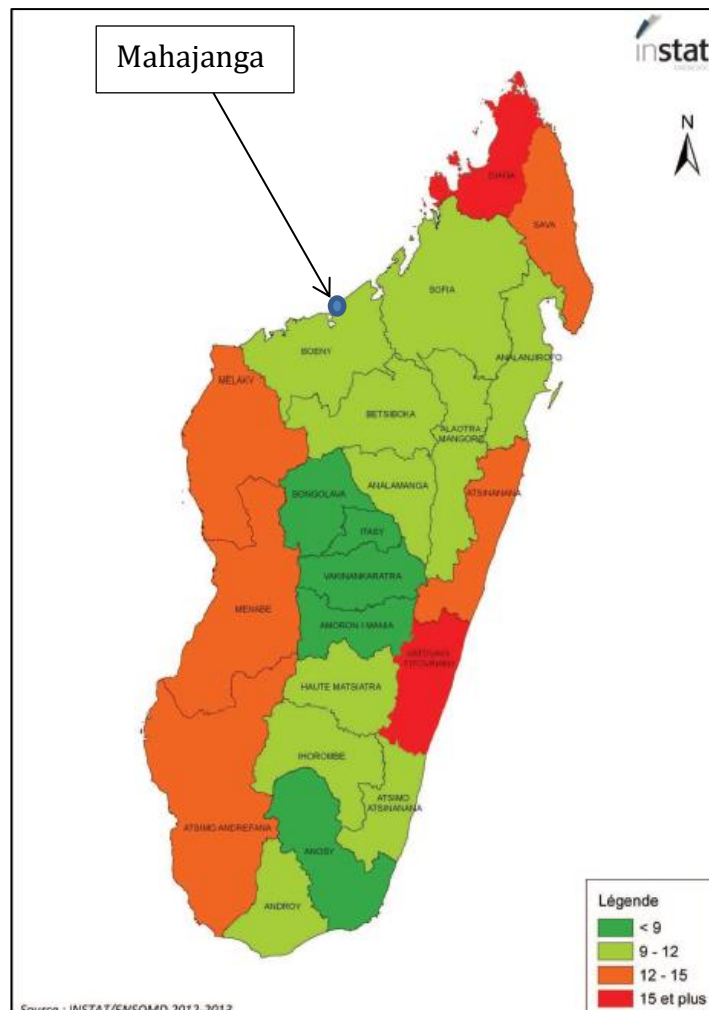
- NIVEAU D'INSTRUCTION /ALPHABÉTISATION:

Le taux d'alphabétisation à Madagascar (acquisition de la lecture) est estimé à 75% pour les femmes et 78% pour les hommes. Ce taux est plus élevé dans les jeunes générations que dans les anciennes et en milieu urbain qu'en milieu rural. (6)

## B. Système de santé et accès aux soins à Madagascar et en particulier à Mahajanga, région de Boeny

- GÉNÉRALITÉS :

En 2012-2013, 11,1% de la population déclaraient avoir été affectés par une maladie durant les deux dernières semaines précédant l'enquête. Ce taux est représenté sur la carte (Figure 7), par régions.



**Figure 7 : Incidence des maladies par région (en %)**

Selon les chiffres de la Direction Régionale de la santé de Mahajanga, sur l'année 2015, il y a eu 215 773 nouvelles consultations dans les centres de santé de base (Annexe 2).

- ORGANISATION DU SYSTÈME DE SANTÉ :

- ❖ Infrastructures et équipements :

Le système de santé à Madagascar est réparti en plusieurs niveaux avec différents centres de prise de charge : les centres hospitaliers universitaires (CHU), les centres hospitaliers de référence Régionale (CHRR), les centres hospitaliers de district (CHD) et les centres de santé de base (CSB) (Figure 8). (8)

Les ressources humaines affectées sont variables selon les centres (Figure 7).

Structure	Niveau	Fonction	Soins dispensés	Personnel
CHU	3	2 <sup>ème</sup> référence	Complets	Toutes spécialités
CHRR CHD 2	2	1 <sup>ère</sup> référence	Chirurgie d'urgence, soins obstétricaux complets	Chirurgien, spécialiste en réanimation, assistant chirurgien, infirmière anesthésiste, paramédicaux
CHD 1 CSB 2	1	1 <sup>er</sup> contact	Soins obstétricaux essentiels	Médecins, paramédicaux
CSB1	1	1 <sup>er</sup> contact	Vaccination, soins de santé de base	Infirmier, sage-femme, aides- soignantes

**Figure 8 : Catégories de personnels et fonctions des différentes structures sanitaires existant à Madagascar en 2007-2011**

En 2014, la moyenne nationale en ratio médecin public par habitant était de 1/10 500, proche de celle préconisée par l'OMS qui est de 1/10 000 habitants, ces constatations masquant d'importantes disparités inter-régionales. (8)

D'une manière générale, moins de 65% de la population sont situés à moins de 5 km d'une structure de soins et le taux d'utilisation des services de santé de base est de 50%.

Il apparait que les régions rurales restent très défavorisées. La répartition est telle que 60% des paramédicaux travaillent en milieu rural tandis que 72% des médecins exercent en ville.

À Mahajanga, en 2003, il existait 375 CSB publiques et 50 privés, ainsi qu'un des deux CHU du pays. 56% des consultations médicales s'effectuent dans les centres de santé publique. Le recours aux cliniques et médecins privés est de 35% avec une majorité en milieu urbain.

Selon les derniers chiffres de la direction régionale de santé de Mahajanga, il existait en 2015, 22 centres de santé de base 2 (Annexe 3).

- AUTOMÉDICATION :

Lors de l'Enquête Démographique et de Santé de 2012-2013, sur tous les individus qui ont déclaré avoir contracté une maladie durant les 2 dernières semaines précédant l'enquête, 75,3% des patients ont acheté des médicaments sans se faire consulter, de leur propre initiative (par rapport à 2010, cette pratique accuse une augmentation de 11 points). Près de 9 patients sur 10 pratiquent l'automédication dans la région de Boeny. (7)

La valeur moyenne de ces médicaments auto-administrés est de 2 844 Ariary (soit environ 0,50€). La proportion d'automédication augmente avec le niveau de richesse des ménages.

Quatre-vingt pourcents de la population malgache ont recours à la médecine traditionnelle pour les soins de santé primaires, peu onéreuse et facile d'accès.

- CONSOMMATION DE TABAC :

En 2008-2009, 79% des femmes déclarent ne pas consommer de tabac, et ce quelque soit leurs caractéristiques sociodémographiques, contre 51% pour les hommes. (6)

### C. Situation sanitaire des enfants à Madagascar

De 1997 à 2012, des avancées ont été constatées dans le domaine de la santé de l'enfant. Le taux de mortalité infantile a ainsi connu une nette diminution. Il est passé de 96 pour 1 000 naissances en 1997 à 42 pour 1 000 en 2012. (8)

- MALADIES TOUCHANT LES ENFANTS :

Selon l'Enquête Démographique de 2012-2013, l'incidence des maladies est particulièrement élevée chez les enfants de moins de 15 ans (51,7%). (7)

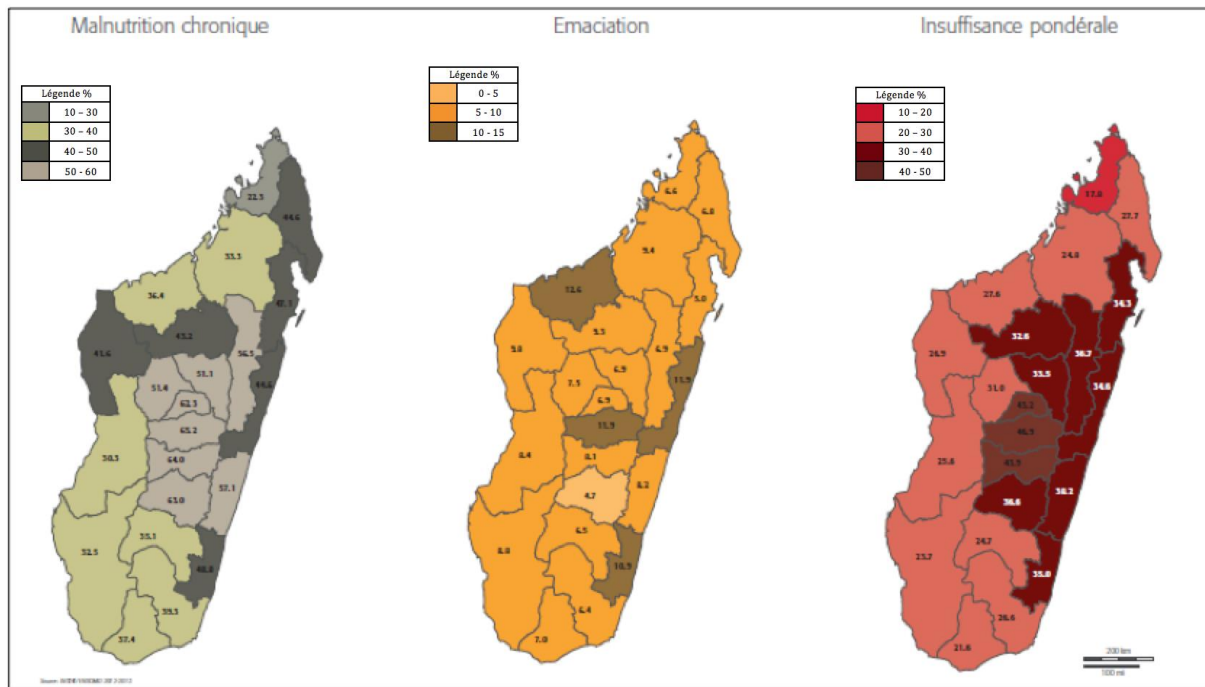
En 2008-2009, pour les enfants de 1 à 5 ans, le taux de consultation médicale est de 39,8%. Il atteint respectivement 37% et presque 35% pour les enfants âgés de 5 à 10 ans et de 10 à 15 ans. (6)

- MALNUTRITION DES ENFANTS :

La malnutrition chez les enfants est particulièrement grave, en ce sens qu'outre les conséquences immédiates en termes de morbidité, voire de mortalité, elle peut impacter sur le long terme, aussi bien leur développement physique que mental. Cette malnutrition est mesurée à l'aide de données anthropométriques (taille, poids, périmètre brachial) selon l'âge.

La prévalence de l'insuffisance pondérale chez les enfants de moins de 5 ans est de 28% en 2010 ; 8,6% des enfants souffrent de malnutrition aiguë, en 2012-2013 (Figure 9). La malnutrition sévère touche 1,4% des enfants de moins de 5 ans. (8)

La malnutrition aiguë prend de plus en plus d'importance dans la région de Boeny avec 12,8% de cas. (8)

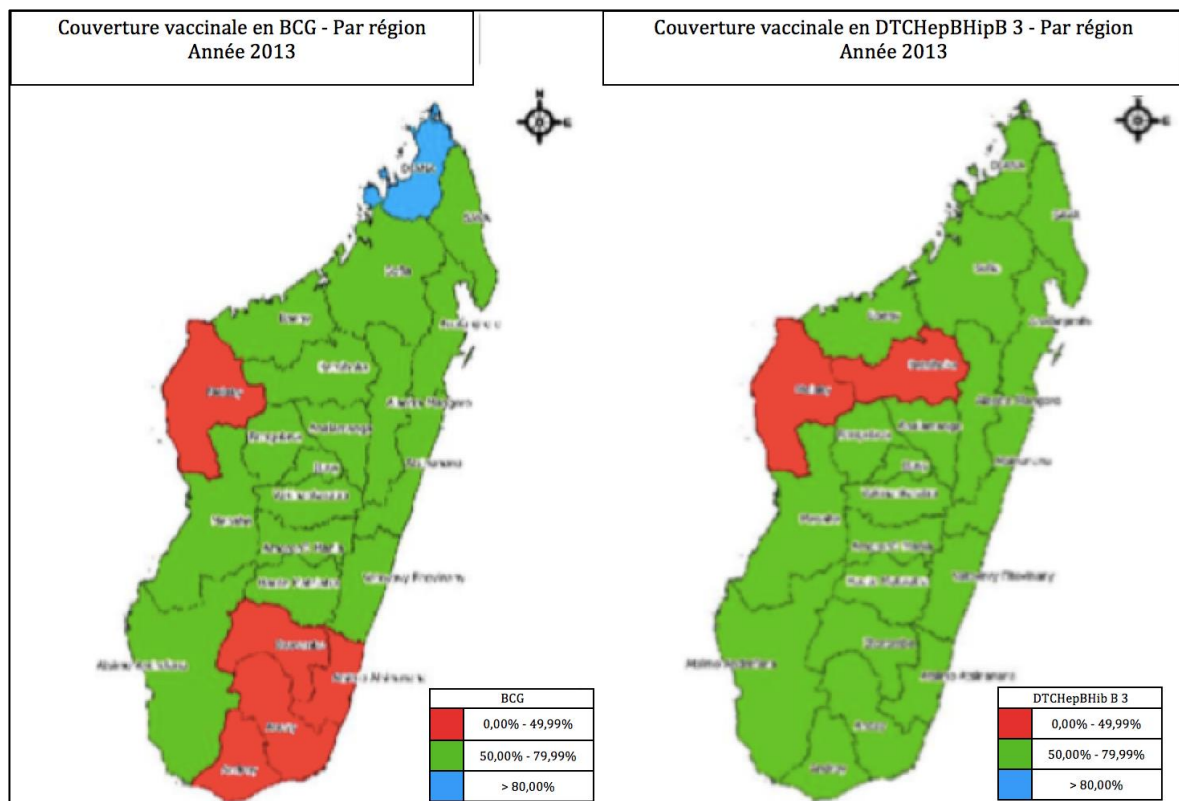


**Figure 9 : Cartographie de la malnutrition à Madagascar en 2012-2013 (émaciation = BMI pour taille/ insuffisance pondérale = poids pour âge)**

▪ **STRATÉGIES DE VACCINATION :**

À Madagascar, le secteur de la santé a mis en œuvre depuis plusieurs années, un *Programme Élargi de Vaccinations* (PEV). Conformément aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), un enfant est complètement vacciné lorsqu'il a reçu le BCG, trois doses de vaccin contre la poliomyélite, trois doses de DTCoq (Diphtérie, Tétanos et Coqueluche) et le vaccin contre la rougeole qui sont obligatoires. À ceux-ci s'ajoute une dose de vaccin contre la poliomyélite donnée à la naissance. Depuis 2002, le vaccin contre l'Hépatite B (tétravalent) a été introduit et depuis 2008 c'est le vaccin contre l'*Haemophilus influenzae* de type B (pentavalent). D'après le calendrier, tous ces vaccins doivent être administrés avant l'âge de 12 mois. (6)

Les résultats montrent que 49% des enfants de 12 à 23 mois ont été complètement vaccinés selon les informations du carnet de vaccination (seulement un enfant de 1 à 4 ans sur 2 avait un carnet de vaccination lors de l'enquête) ; tandis que 13% n'ont reçu aucun vaccin. Le taux de couverture vaccinale est représenté sur la Figure 10. (7)



**Figure 10 : Couverture vaccinale par régions en 2013**

Plus précisément, selon les données estimées par l'OMS/ UNICEF, entre 2002 et 2011, le taux de couverture en DTCHepB Hib3 était passé respectivement de 62% à 89%. En 2013, la couverture vaccinale contre la rougeole est de 86% et celle contre le DTCHepB Hib3 est de 90% mais avec de grandes disparités régionales. (8)

## 5. L'association Tsiky

### A. Objectifs de l'association

« Tsiky » (sourire en malgache) est une association créée par des professionnels de santé de l'enfant, qui a pour but d'apporter un soutien médical et sanitaire aux enfants de la région de Mahajanga.

## B. Description des actions de Tsiky

L'association Tsiky intervient à Mahajanga par l'intermédiaire de bénévoles sur 3 écoles. Les premières missions ont consisté en des consultations systématiques de tous les enfants en classe de CP (Cours Préparatoire) afin de définir les principaux problèmes de santé pour permettre une action directe.

Par la suite, l'association, regroupant notamment des professionnels de santé français et malgaches, s'attache à voir en consultation libre tous les enfants des écoles ainsi que leur fratrie selon les demandes des familles. Elle permet de soigner les pathologies les plus courantes.

En plus des consultations médicales, lors de chaque mission un programme de prévention est mis en place. Ce programme permet de sensibiliser les familles à des problèmes de santé courants afin de les anticiper. Par exemple, « prévention de la bilharziose » (avec affiches et explications orales et écrites), « conduite à tenir devant de la fièvre ou diarrhée de l'enfant » et dernièrement « préventions dentaires » (ateliers théoriques et pratiques de brossage des dents).

De plus, l'association, donne tous les jours une collation à tous les enfants des classes de CP, adaptée à leurs besoins nutritionnels pour lutter contre la malnutrition.

## 6. Objectif de la thèse

La toux chronique est un motif de consultation très fréquent en pédiatrie, dans les pays développés et en voie de développement. De nombreuses études ont été réalisées dans les pays développés depuis plusieurs années (France, Etats-Unis notamment). Elles trouvent comme principales étiologies les causes suivantes :

- asthme en premier
- causes ORL à type de rhinosinusite notamment et de rhinite allergique
- le RGO.

Ces étiologies sus-citées ne prennent pas en compte certaines pathologies infectieuses endémiques dans les pays en voie de développement, où les études sur la toux chronique de l'enfant sont plus rares.

L'objectif principal est ainsi d'étudier la prévalence des différentes étiologies des toux chroniques des enfants à Madagascar afin d'améliorer leur démarche diagnostique à l'avenir et d'évaluer la place des pathologies tropicales dans notre démarche diagnostique.

L'objectif secondaire qui en découle est d'améliorer la prise en charge thérapeutique et préventive de ces toux persistantes chez les enfants.



# II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

## 1. Introduction

Nous avons réalisé une étude épidémiologique, descriptive, transversale et bicentrique (dans 2 écoles), transversale.

Elle a eu lieu à Mahajanga dans l'ouest de Madagascar (région de Boeny), dans les écoles primaires publiques (EPP) de Fanantenana (centre ville de Mahajanga) et Amborovy (quartier rural de Mahajanga, à 15 km du centre ville), sur une semaine et demi.

Nous avons reçu l'accord écrit du médecin référent du ministère de la Santé à Mahajanga pour mener cette étude.

### A. Critères d'inclusion

- Critères d'inclusion: enfants scolarisés dans les 2 EPP, âgés de 5 ans et plus, présentant une toux depuis plus de 3 semaines ou au moins 2 épisodes de plus de 3 semaines durant les 6 derniers mois.

Nous avons inclus les enfants de plus de 5 ans car en dessous de cet âge la réalisation du peak flow est difficile techniquement ce qui limiterait son interprétation.

- Mode d'inclusion:

- enfants se présentant spontanément en consultation accompagnés de leurs parents ou représentant légal.
- enfants de CM1-CM2, pouvant répondre à nos questions, non accompagnés (mais dont les parents avaient été préalablement prévenus), se plaignant spontanément d'une toux chronique « lors d'un premier entretien ».

Ils constitueront le groupe « tousseur ».

## B. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion du groupe « tousseur » étaient tout enfant :

- de moins de 5 ans,
- présentant une toux aiguë de moins de 3 semaines ou sans récurrence,
- non accompagné par un adulte et ne pouvant pas répondre aux questions,
- n'arrivant pas à faire une mesure de peak flow,
- non scolarisé dans les EPP de Fanantenana ou Amborovy.

## C. Groupe comparatif

En parallèle, nous avons apparié à chaque enfant du groupe « tousseur », des enfants de même âge et de même sexe pour comparer leur parasitologie des selles.

Ce sera le groupe « non tousseur ». Dans ce groupe nous avons recueilli leur âge, leur sexe et les parasitologies des selles.

## 2. Interrogatoire

L'interrogatoire se faisait par l'intermédiaire d'un traducteur : un des bénévoles de l'association Tsiky ou un étudiant en médecine de l'université de Mahajanga.

Une fois les enfants inclus, nous répertorions différents éléments :

-l'âge et le sexe de chaque enfant, avec ses antécédents personnels néonataux (prématurité), d'atopie (antécédent d'eczéma), les antécédents d'asthme avec les traitements déjà reçus (traitement d'épreuve par  $\beta_2$  mimétiques) et leur efficacité et les antécédents d'épisodes de dyspnée.

-les antécédents familiaux d'atopie, d'asthme, le nombre de frères et sœurs et le rang de l'enfant dans la fratrie, ainsi que le nombre de personnes vivant au domicile.

-la vaccination contre le BCG, qui était soit confirmée à l'oral soit par la cicatrice cutanée.

-les conditions de vie quotidienne de l'enfant ou les facteurs environnementaux : l'existence d'un tabagisme passif (ou actif pour les plus grands) la présence d'une toux chez l'un

des membres de la famille (recherche d'un possible contagio tuberculeux), l'environnement de vie (urbain ou rural), le type de maison (en tôle, en bois, en parpaing), le type de sol au domicile (terre, béton, bois, bambou/palmes...), le type de literie (paille, matelas, sol en terre), le type de cuisine (électrique, gaz ou feu de bois) et sa localisation (à l'extérieur ou à l'intérieur de la maison).

-les caractéristiques de la toux : nocturne ou diurne, grasse/productive ou sèche, associées à une rhinite et/ou conjonctivite, à une fièvre prolongée, une hématurie ou encore un prurit anal ou la présence de parasites intestinaux visibles dans les selles.

-les signes de gravité pouvant être associés à la toux : anomalies auscultatoires et cardiaques, douleurs thoraciques, dyspnée ou tachypnée, déformation thoracique, hippocratisme digital, bronchorrhée, trouble de l'alimentation, hémoptysie, hypoxie/cyanose, anomalies neurologiques, retard staturo-pondéral.

### 3. Examen clinique

L'examen clinique était réalisé de façon systématique chez tous les enfants du groupe « tousseur ». Il commençait par la prise des mesures anthropométriques (poids, taille, BMI que nous analysons en fonction des courbes de l'OMS). Nous avons ensuite classifié les enfants en fonction des courbes de l'OMS : le BMI pour l'âge reflète de la malnutrition aiguë ou émaciation et la taille pour l'âge, reflète de la malnutrition chronique ou retard de croissance (Annexes 4 et 5). (40)

Puis nous prenions la température et évaluions l'état général global de chaque enfant.

Suivaient une auscultation cardio-pulmonaire systématisée ainsi que la mesure de la fréquence respiratoire et de la saturation en oxygène en air ambiant, un examen abdominal (palpation, auscultation, percussion) et un examen ORL complet. Une palpation des aires ganglionnaires était réalisée.

De façon systématique, nous mesurons le débit expiratoire de pointe (DEP) (avant et après inhalation de  $\beta_2$  mimétiques) à l'aide d'un peak flow adapté aux enfants (Figure 11). Nous avons gardé la meilleure mesure sur les 3 réalisées avant et après  $\beta_2$  mimétiques (Annexe 6).



**Figure 11 : Peak flow adapté aux enfants.**

La mesure du DEP était réalisée en position debout ou assise, après une inspiration maximale. (41)

L'enfant expirait alors aussi fort que possible en maintenant l'embout entre les lèvres. Le patient mesurait 3 fois de suite son DEP et conservait la meilleure valeur qui s'exprime en l/min (litre par minute). (38)

Selon les recommandations, le diagnostic de l'asthme se fait par les EFR. (21) Une amélioration du VEMS de plus de 12% après inhalation de  $\beta_2$  mimétiques signe une réversibilité et donc un asthme. (22)

Toutefois, les EFR restent coûteuses et difficilement exécutables à Madagascar.

Dans notre étude, nous avons considéré comme positif et donc asthmatique toute amélioration de la mesure du DEP de plus de 12% après inhalation de 2 bouffées de  $\beta_2$  mimétiques (Salbutamol).

#### **4. Examens complémentaires**

Dans un premier temps, nous avons systématiquement pratiqué des pricks tests cutanés dirigés contre les acariens (*Blomia tropicalis* et *Dermatophagoïdes pteronyssinus*) et les moisissures (*Alternaria*).

Nous les faisons sur la face antérieure des avant-bras de tous les enfants qui consultaient pour toux chronique. Une goutte de chaque allergène était déposée (à distance l'une de l'autre) puis à l'aide d'une aiguille fine le produit était introduit en sous cutané. Un contrôle positif était appliqué (Annexe 6).

Les tests étaient considérés comme positifs si après 20 minutes, une papule érythémateuse de plus de 3 mm apparaissait avec un témoin négatif. (43)

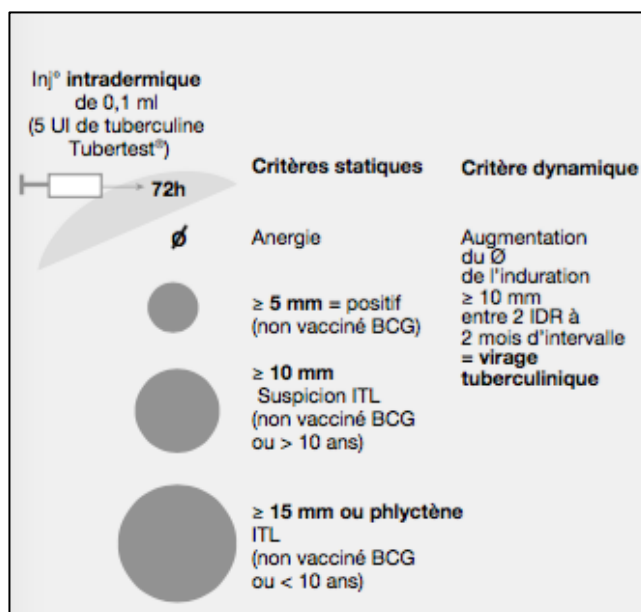
Nous avons recherché les causes de pathologies tropicales (parasitaires et infectieuses) :

- bilharziose : bandelette urinaire systématique et ECBU si hématurie ou leucocyturie.
- parasitoses digestives : parasitologie des selles systématiques.
- tuberculose : intradermoréactions et radiographies thoraciques selon les critères évoqués ci-dessous.

Nous avons effectué des intradermoréactions (IDR) à la tuberculine et une radiographie thoracique de face à tous les enfants présentant une malnutrition sévère ( $DS < -3$  écart-type selon les courbes de BMI de l'OMS de 2007) (Annexe 4), une fièvre prolongée, une hémoptysie, une auscultation pulmonaire anormale (foyer auscultatoire), un contage familial ou des adénopathies significatives.

L'IDR consiste à injecter par voie intradermique stricte cinq unités (0,1 ml) de tuberculine. La lecture se fait à 72 heures par mesure du diamètre transversal de l'induration (en mm) : « *on lit donc avec ses doigts et non avec ses yeux* ». L'interprétation dépend du diamètre d'induration mais aussi du contexte épidémiologique (contage). Le diagnostic d'ITL (chez l'immunocompétent) est porté sur : (Figure 12)

- une IDR > 10 mm chez un sujet non vacciné ou vacciné depuis plus de 10 ans par le BCG
- une IDR >15 mm chez un sujet vacciné depuis moins de 10 ans par le BCG
- une IDR phlycténulaire
- un virage tuberculinique (augmentation du diamètre d'au moins 10 mm entre 2 IDR à plus de 2 mois d'intervalle). (28)



**Figure 12 : interprétation de l'IDR chez l'immunocompétent.**

## 5. Éthique

Une semaine avant la mission, chaque parent a reçu une invitation à venir en consultation médicale durant la semaine de la mission. Nous lui expliquions notre démarche de recherche et les résultats qui pouvaient en ressortir.

À la fin de la semaine, nous avons remis à chaque enfant, quelque soit leur mode d'inclusion (« tousseurs » ou « non tousseurs »), les résultats de leurs examens. Ceux qui présentaient une pathologie ont reçu un carnet de santé.

Pour l'asthme ou l'atopie, étaient inscrits sur le carnet de santé, les signes de gravité devant amener à consulter un médecin ainsi que les facteurs de risque environnementaux à éviter.

Pour les enfants présentant une parasitose intestinale, en plus du traitement adapté donné aux enfants, un carnet de santé était aussi remis avec la date de la parasitologie des selles et le traitement reçu. Il en était de même si une bilharziose était découverte.

Après discussion avec les médecins de la Direction Régionale de la Santé et ceux du CHU de Mahajanga, il a été convenu que les enfants présentant une IDR positive et / ou une radiographie thoracique anormale, seraient hospitalisés dans le service de pédiatrie du CHU pour la suite des prises en charge diagnostique et thérapeutique.

Les examens complémentaires et les traitements mis en place ont été financés par nos fonds propres et par l'association Tsiky afin d'améliorer la prise en charge médicale des enfants des différentes EPP de Mahajanga.

## 6. Statistiques

Les caractéristiques des patients ont été décrites. Les variables qualitatives ont été décrites en terme d'effectif et de pourcentage. Les variables quantitatives ont été décrites en terme d'effectif, de moyenne, écart-type, intervalle de confiance de la moyenne, médiane, étendue et étendue interquartile.

Les comparaisons des variables quantitatives ont été réalisées à l'aide du test de Mann et Whitney.

Les comparaisons des variables qualitatives ont été réalisées à l'aide d'un test du Chi<sup>2</sup> ou d'un test exact de Fisher, selon les conditions d'applications.

Toutes les hypothèses ont été testées de façon bilatérale au seuil  $\alpha = 5\%$ . Les analyses statistiques ont été effectuées sous SAS® version 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) par le CIC-EC de la Réunion.

# III. RÉSULTATS

L'étude a eu lieu du 7 au 16 novembre 2016, durant une mission de l'association Tsiky. Cette mission s'est déroulée sur 7 jours ouvrables.

La première semaine s'organisait comme suit : le matin nous faisons les consultations médicales à l'école de Fanantenana avec recueil des différentes données des enfants touseurs et l'après midi se partageait entre les consultations médicales de l'école d'Amborovy et les examens paracliniques (radiographie thoracique au CHU de Mahajanga, dépôts des selles au laboratoire pour analyse).

La semaine suivante (lundi, mardi et mercredi) nous avons encore recueilli les dernières selles manquantes le matin du lundi et du mardi que nous amenions au laboratoire. Nous récupérons au laboratoire les résultats des autres parasitologies des selles en même temps. Les après-midis nous avons revu en consultations les enfants de la première semaine pour communiquer les résultats, mettre en place les protocoles thérapeutiques (avec remise des carnets de santé), les IDR et amener les 2 enfants avec IDR positives au CHU de Mahajanga.

## 1. Description de la population d'étude

Durant la mission, nous avons vu 119 enfants en consultation libre ouverte à tous les élèves de l'école de Fanantenana. Les trois principaux motifs de consultations étaient les affections respiratoires (aiguës ou chroniques) et buccodentaires, suivis par les troubles digestifs.

À partir de ces consultations, nous avons inclus 19 enfants dans notre étude (16% des consultations totales).

Nous avons, en parallèle, inclus les enfants de CM1-CM2 des 2 écoles de Fanantenana et Amborovy, présentant une toux chronique.



Les effectifs des classes de CM1-CM2 sont repris dans le Tableau 1 :

<b>EPP</b>	<b>Fanantenana</b>	<b>Amborovy</b>	<b>Totaux</b>
<b>CM1</b>	123	153	276
<b>CM2</b>	144	110	254
<b>Total</b>	267	263	530

**Tableau 1 : Effectifs des CM1-CM2**

Dans les classes de CM1-CM2, nous avons inclus 16 enfants de l'école de Fanantenana et 12 de l'école d'Amborovy soit 28 enfants au total (soit 5,3% des enfants en CM1-CM2 des 2 écoles) qui se sont plaints spontanément de toux chronique lors de notre interrogatoire.

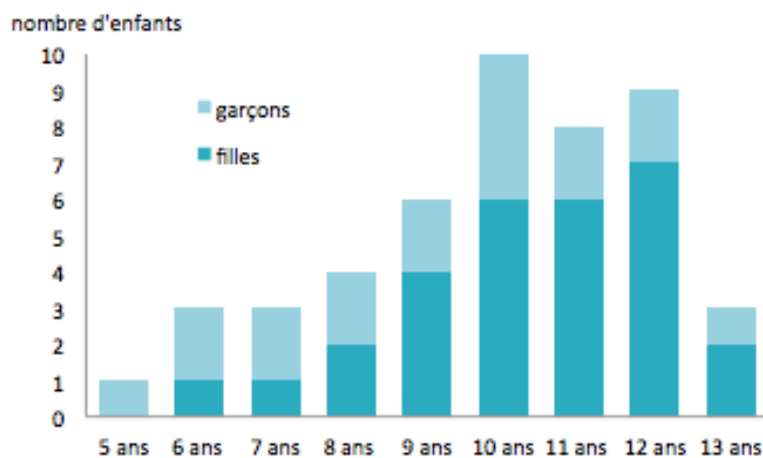
Les effectifs des 2 écoles sont présentés dans le Tableau 2.

<b>EPP</b>	<b>Fanantenana</b>	<b>Amborovy</b>	<b>Totaux</b>
<b>≥ 5 ans</b>	753	634	1387
<b>Nombre total des enfants</b>	856	692	1548

**Tableau 2 : Effectifs des 2 écoles**

Nous avons ainsi inclus au total 47 enfants, âgés de 5 à 13 ans. L'âge médian était de 10 ans. La répartition se faisait selon la Figure 14.

La prévalence de la toux chronique sur ces 2 écoles est de 4,6% pour notre étude (753 enfants à Fanantenana de plus de 5 ans + 263 enfants en CM1-CM2 d'Amborovy soit 1016 enfants).

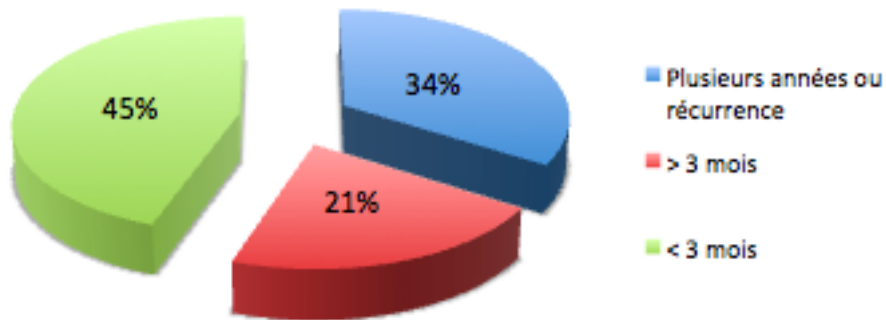


**Figure 14 : Répartition des enfants selon leurs caractéristiques individuelles (âge et sexe)**

Dix-sept enfants avaient entre 5 et 9 ans et 30 entre 10 ans révolus et 13 ans.  
 Il y avait 29 filles (61,7%) pour 18 garçons (38,3%).

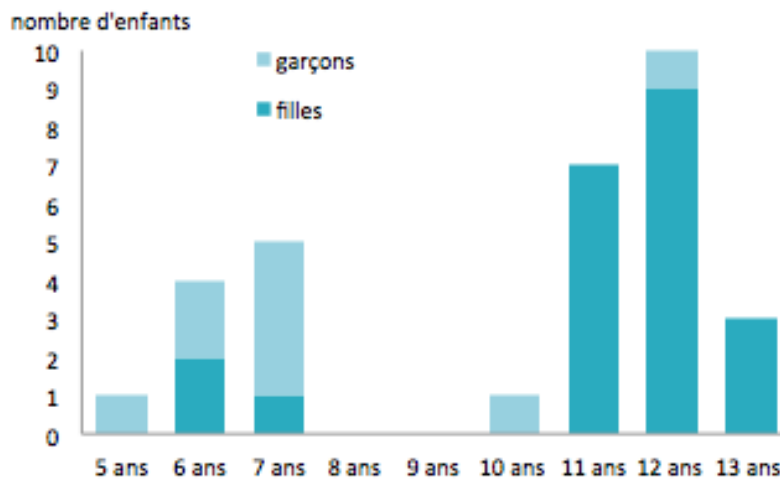
Les enfants « touseurs » ont été classés en 3 groupes : (Figure 15)

- 16 toussaient depuis plusieurs années ou par récurrence (34%)
- 10 toussaient depuis plus de 3 mois (21%)
- 21 depuis moins de 3 mois (mais depuis plus de 3 semaines) (45%).



**Figure 15 : Répartition des "tousseurs" selon la durée de la toux**

Le groupe « non touseur » était composé de 31 enfants dont 22 filles et 9 garçons âgés de 5 à 13 ans, répartis comme dans la Figure 16. Les 8-9 ans n'ont pas rendu leurs prélèvements de selles.



**Figure 16 : Caractéristiques individuelles (âge et sexe) du groupe "non touseur"**

## 2. Données anamnestiques

### A. Antécédents d'atopie, de dyspnée et d'asthme

- 7 enfants présentaient un antécédent d'atopie à l'interrogatoire (16%).
- 22 un antécédent de dyspnée (47%).
- 11 un antécédent d'asthme (23%).

### B. Antécédents néonataux de prématurité

Un antécédent de prématurité à la naissance a été noté chez un seul enfant, les autres ne savaient pas (55% de données manquantes).

### C. Antécédents familiaux d'asthme ou d'atopie

Sur les 47 enfants, 14 nous ont dit avoir un parent proche présentant un asthme ou une atopie (30%).

### D. Vaccination BCG

Tous les enfants avaient été vaccinés par le BCG sauf un qui n'avait pas de cicatrice, ni de carnet de santé et ne savait pas s'il avait été vacciné.

### E. Antécédents et efficacité d'un traitement par $\beta$ 2 mimétiques

Trois enfants avaient déjà reçu un traitement par  $\beta$ 2 mimétiques qui se serait avéré efficace pour un seul.

#### F. Fratrie, nombre de personnes vivant au domicile

En moyenne, les fratries étaient composées de 3 enfants.

Il y avait en moyenne 5 personnes vivant au domicile [minimum 2- maximum 10].

#### G. Environnement

Nous n'avons pas constaté de tabagisme actif ; 17 enfants présentaient un tabagisme passif.

Cinq enfants vivaient à la campagne.

Dans 83% des cas, le sol de la maison était en ciment, le reste en terre. Les murs de la maison étaient à 66% en tôle, à 17% en parpaings, 11% en terre et en même proportion à 2% soit en bidon, soit en bois, soit en paille.

La cuisine était dans tous les cas dehors et dans 98% des cas faite au charbon (une au feu de bois).

La literie consistait dans 98% en un matelas en mousse (un enfant dormait directement sur le sol).

#### H. Caractéristiques de la toux

La toux était diurne chez 9 enfants, nocturne chez 25 d'entre eux et mixte dans 13 cas.

Elle était présente chez 31 écoliers à l'effort et chez 14 au repos (2 non caractérisées).

Les données sur les caractéristiques de la toux sèche ou productive, étaient insuffisantes.

Nous avons retrouvé les signes de gravité suivants: une hémoptysie, deux anomalies auscultatoires pulmonaires (sibilants et crépitants), 19 malnutritions. Il n'y avait aucun hippocratisme digital, ni cyanose, ni hypoxie, pas de déformation thoracique ou d'anomalie des bruits du cœur.

#### I. Signes associés

Chez 62% des enfants, un membre de la famille toussait.

Un contage tuberculeux a été retrouvé chez 2 enfants.

Aucune perte de poids récente n'a été constatée (nous n'avions pas l'information pour 4 enfants).

Deux enfants avaient une diarrhée chronique (2%), aucun ne présentait une fièvre au long cours. Un enfant a évoqué une hémoptysie juste avant notre arrivée.

Sept enfants soit 15% étaient encombrés au moment de l'examen, 14 avaient une rhinite et 3 une conjonctivite.

Une hématurie macroscopique a été constatée chez un enfant.

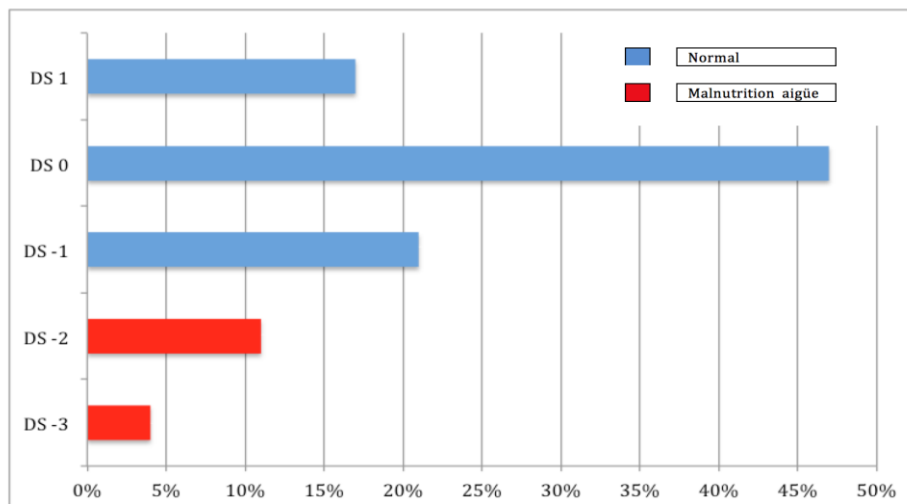
Douze enfants se sont plaints de prurit anal. Chez 7 enfants des parasites étaient visibles dans les selles (3 des 12 enfants avec prurit nous ont dit avoir des parasites dans les selles).

### 3. Données de l'examen clinique

#### A. Données anthropométriques

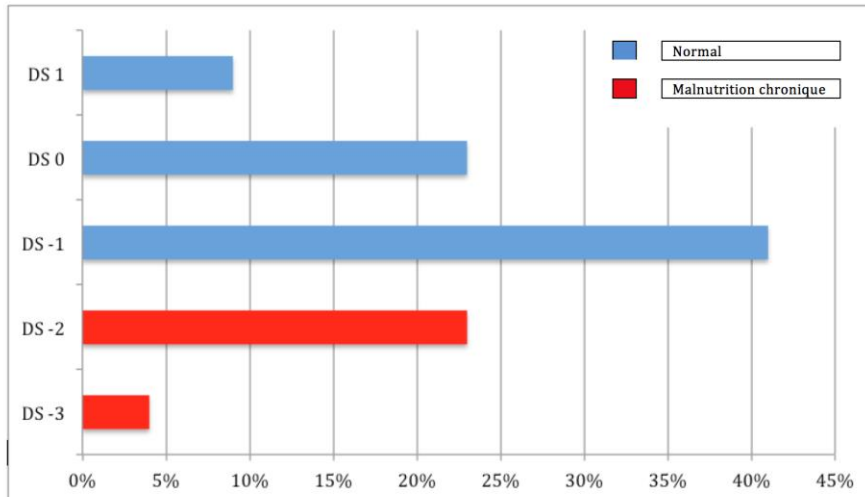
Nous avons calculé le BMI pour l'âge (malnutrition aiguë) et la « taille pour l'âge » (malnutrition chronique) et l'avons réparti selon les courbes de l'OMS (Annexes 4 et 5). (Figures 17 et 18)

Nous avons 19 enfants en malnutrition aiguë et / ou chronique soit 40%.



**Figure 17 : Répartition des BMI en déviation standard (DS)**

Sept enfants, soit 15%, présentaient une malnutrition aiguë ( $DS \leq -2$ ) (Figure 17). Il y avait 2 garçons pour 5 filles atteints de malnutrition aiguë et ils étaient tous âgés de 10 à 13 ans.



**Figure 18 : Répartition de la "taille pour âge" en déviation standard (DS)**

Treize enfants, soit 28%, présentaient une malnutrition chronique ( $DS \leq -2$ ) (Figure 18). Deux enfants étaient en malnutrition chronique sévère ( $< -3DS$ ). Il y avait 7 garçons pour 6 filles, âgés de 5 à 13 ans. Sur les 13 enfants, 3 étaient dans la classe d'âge des [5-10 ans] et 10 dans la classe des [10-13 ans].

## B. Paramètres vitaux

Toutes les saturations en oxygène en air ambiant étaient normales, supérieures à 95%.

La fréquence respiratoire était en moyenne de vingt-six par minutes, la température de 37°C, aucune fièvre (température  $> 38,5^{\circ}C$ ) n'a été constatée.

## C. Examen ORL et pneumologique

Une rhinite était présente chez 8 enfants et une pharyngite chez 3. Aucun jetage postérieur n'a été observé, ni aucun signe de lutte respiratoire (balancement thoraco-abdominal, tirage (sous costal, sus sternal), battement des ailes du nez, entonnoir xiphoïdien).

À l'auscultation pulmonaire, 2 enfants avaient des sibilants et 1 des crépitations des bases.

Sur le plan ORL, aucune otite n'a été constatée et 2 enfants ont présenté des adénopathies sous maxillaires infracentimétriques non significatives (ganglionnaires).

#### D. Examen cutané et abdominal

Aucun enfant n'avait d'hépatomégalie. Un enfant avait la gale.

#### E. Bandelette urinaire

Trois enfants ont eu une bandelette urinaire avec présence d'une hématurie (une bandelette avec une croix et deux avec 3 croix). Chez ces 3 enfants nous avons effectués des ECBU.

#### F. Peak flow

Variable	25 <sup>e</sup> centile	Médiane	75 <sup>e</sup> centile
Peak flow	200	300	360
Peak flow test réversibilité	220	330	390

**Tableau 3 : Résultats des peak flow (en l/min) avant et après  $\beta$ 2 mimétiques inhalés**

Sur les 47 peak flows réalisés, 17 ont été considérés comme réversibles, soit 36% des tousseurs.

En comparant les peak flows des enfants avec les DEP théoriques (en fonction de leur taille), nous avons eu 12 enfants avec un DEP < 80% de la théorique (dont 2 < 60%).

Sur ces 12 enfants au DEP anormal, 5 ont été diagnostiqués comme asthmatiques après réversibilité du DEP (après inhalation de  $\beta$ 2 mimétiques).

### 4. Données des examens paracliniques

#### A. Prick tests (Blomia, D. Pteronyssinus, moisissures)

Au total, nous avons eu 9 tests allergiques cutanés positifs, soit 19% des tousseurs.

Les pricks tests ont été positifs à Blomia pour 6 enfants dont la moitié était croisée avec une positivité à Dermatophagoïdes pteronyssinus (D. pteronyssinus).

Deux enfants avaient des pricks tests positifs uniquement à D. pteronyssinus et un positif aux moisissures.

## B. Parasitologie des selles

Dans le groupe « tousseur », sur les 47 enfants, nous avons eu 44 parasitologies des selles (Tableau 4). Un peu moins de la moitié de ces dernières étaient infestées de parasites (43% des tousseurs).

<b>Parasitologie des selles</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Négatives</b>	24	54,55
<b>Ascaris</b>	11	25
<b>Entamoeba coli</b>	4	9,09
<b>Entamoeba histolytica</b>	3	6,82
<b>Entamoeba histolytica/Ascaris</b>	1	2,27
<b>Giardia intestinalis</b>	1	2,27
<b>Total</b>	44	100,00

**Tableau 4 : Répartition des parasitologies des selles du groupe « tousseur »**

Dans le groupe « non tousseur », nous avons inclus 31 enfants (Tableau 5) ; 15 parasitologies des selles étaient positives, soit 32% du groupe « non tousseur ».

<b>Parasitologie des selles</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Négatives</b>	16	51,62
<b>Ascaris</b>	7	22,59
<b>Entamoeba coli</b>	4	12,91
<b>Entamoeba histolytica</b>	1	3,22
<b>Giardia intestinalis</b>	1	3,22
<b>Anguillule</b>	1	3,22
<b>Ankylostome</b>	1	3,22
<b>Total</b>	31	100,00

**Tableau 5 : Répartition des parasitologies des selles dans le groupe « non tousseurs »**

Au total, sur les 2 groupes (soit 75 enfants), nous avons eu 35 selles infestées (47%).



### C. Radiographie et intradermoréaction (IDR)

Les critères pour réaliser une IDR et une radiographie pulmonaire étaient : une hémoptysie, 2 malnutritions aiguës (-3 DS) et 2 avaient eu un contact familial tuberculeux.

Nous avons ainsi réalisé une IDR à 5 enfants et 4 radiographies (un refus des parents).

Sur les 4 radiographies faites, deux étaient anormales. La première présentait des opacités droites diffuses, l'autre montrait des opacités péribronchiques bilatérales.

Quant aux IDR, deux ont été positives, chez les 2 mêmes enfants aux radiographies thoraciques anormales. Ces enfants ont été hospitalisés au CHU de Mahajanga.

Les 3 autres enfants avaient des IDR < 15mm et des radiographies normales.

Nous avons un taux de tuberculose de 0,2% (sur les 1016 enfants au total : 753 enfants à Fanantenana de plus de 5 ans + 263 enfants en CM1-CM2 d'Amborovy).

### D. ECBU

Sur les 3 ECBU faits, 2 étaient positifs à la bilharziose urinaire (4% des enfants touseurs), le 3<sup>ème</sup> a mis en évidence des cristaux phospho-ammoniac-magnésiens.

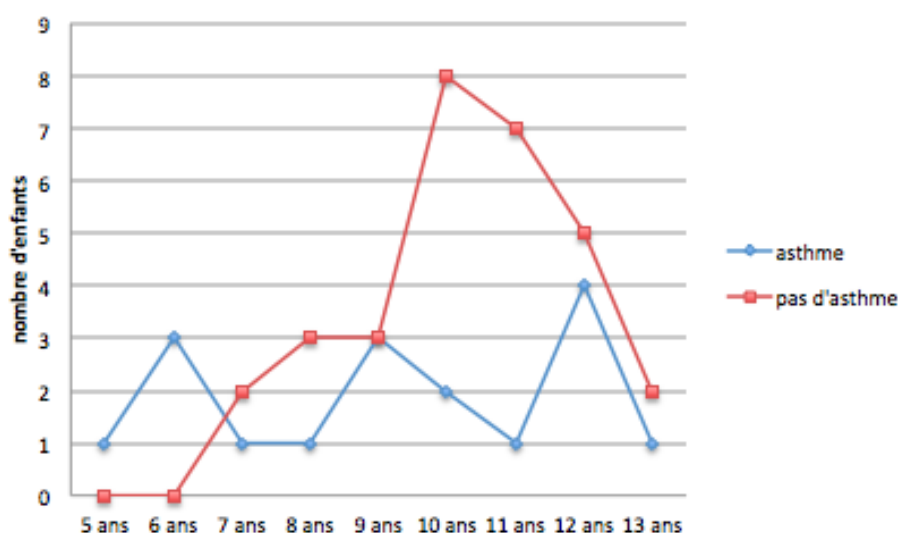
Une des bilharzioses urinaires avait présenté une hématurie macroscopique.

Les 2 bilharzioses ont été retrouvées respectivement chez une fille de 10 ans et chez un garçon de 12 ans, tous les 2 de l'école d'Amborovy.

## 5. Analyse des principaux diagnostics

### A. Asthme

Sur les 47 enfants, nous avons diagnostiqué 17 asthmes (17/47), soit 36% des enfants touseurs. Ces 17 enfants étaient âgés de 5 à 13 ans (Figure 19).



**Figure 19 : Répartition des enfants asthmatiques ou non selon leur âge.**

➤ Facteurs personnels et environnementaux des enfants asthmatiques, Tableau 6 :

		ASTHME n= 17 (100%)	PAS D'ASTHME n= 30 (100%)	p
<b>Caractéristiques personnelles:</b>				
ÂGE (ans)	[5-10[	9 (53%)	8 (27%)	0,07
	[10-13]	8 (47%)	22 (73%)	
SEXE	F	11 (65%)	18 (60%)	0,75
	M	6 (35%)	12 (40%)	
<b>Antécédents personnels:</b>				
ANTÉCÉDENTS D'ASTHME	oui	3 (18%)	8 (27%)	0,72*
ANTÉCÉDENTS D'ATOPIE (4 données manquantes)	oui	0 (0%)	7 (27%)	<b>0,03*</b>
ANTÉCÉDENTS DE DYSPNÉE (1 donnée manquante)	oui	5 (31%)	17 (57%)	0,10*
ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX ASTHME/ATOPIE	oui	3 (18%)	11 (37%)	0,20*
ANTÉCÉDENTS ENCOMBREMENT	oui	3 (18%)	4 (13%)	0,69*
ANTÉCÉDENTS DE RHINITE	oui	3 (18%)	11 (37%)	0,2*
<b>Environnement:</b>				
TABAGISME	oui	7 (41%)	10 (33%)	0,59
TYPE DE SOL	ciment	14 (82%)	25 (83%)	1*
	terre	3 (18%)	5 (17%)	

TYPE DE MILIEU	urbain	15 (88%)	27 (90%)	1*
	rural	2 (12%)	3 (10%)	
TYPE DE CASE	parpaings	2 (12%)	6 (20%)	0,95*
	tôle	13 (76%)	18 (60%)	
	terre	2 (12%)	3 (10%)	
	bidon/paille/bois	0 (0%)	3 (10%)	
TYPE DE CUISINE	charbon	17 (100%)	29 (97%)	1*
	feu de bois	0 (0%)	1 (3%)	
TYPE DE LITERIE	matelas	16 (94%)	30 (100%)	0,36*
	sol	1 (6%)	0 (0%)	
NOMBRE DE PERSONNES À DOMICILE		5 personnes		0,48*
TOUX FAMILIALE	oui	7 (41%)	11 (37%)	0,76

p-value fait référence à la comparaison des patients asthmatiques vs non asthmatiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives et à l'aide d'un test de Mann et Whitney (\*) pour les variables quantitatives.

**Tableau 6 : Facteurs personnels et environnementaux des enfants asthmatiques ou non**

Les antécédents néonataux n'ont pas été inclus dans le tableau car nous avons 55% de données manquantes.

- Caractéristiques de la toux des enfants asthmatiques vs non asthmatiques, Tableau 7 :

		ASTHME n=17 (100%)	PAS D'ASTHME n=30 (100%)	p
<b>Périodicité de la toux</b>				
DIURNE/NOCTURNE	diurne	4 (24%)	5 (17%)	0,18*
	nocturne	6 (35%)	19 (63%)	
	les 2	7 (41%)	6 (20%)	
EFFORT/REPOS	effort	10 (59%)	23 (77%)	0,19
	repos	7 (41%)	7 (23%)	
<b>Durée de la toux</b>				
DURÉE DE TOUX	plusieurs années ou récurrence	5 (29%)	11 (37%)	0,73*
	> 3 mois	3 (18%)	7 (23%)	
	< 3 mois	9 (53%)	12 (40%)	

p-value fait référence à la comparaison des patients asthmatiques vs non asthmatiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives..

**Tableau 7 : Caractéristiques de la toux de l'enfant asthmatique vs non asthmatique**

- Paramètres de l'examen clinique des enfants asthmatiques ou non ; Tableau 8:

		ASTHME n=17 (100%)	PAS D'ASTHME n=30 (100%)	p
<b>"BMI" et "Taille pour âge" selon OMS</b>				
<b>BMI</b>	<b>malnutrition aiguë</b>	3 (18%)	4 (13%)	0,69*
<b>TAILLE POUR ÂGE</b>	<b>malnutrition chronique</b>	4 (24%)	9 (30%)	0,74*
<b>Signes associés</b>				
<b>RHINITE</b>	<b>oui</b>	1 (6%)	7 (23%)	0,22*
<b>PHARYNGITE</b>	<b>oui</b>	1 (6%)	2 (7%)	1*

p-value fait référence à la comparaison des patients asthmatiques vs non asthmatiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 8 : Facteurs de l'examen clinique des enfants asthmatiques ou non**

- Résultats des examens paracliniques selon la présence d'asthme ou non, Tableau 9 :

		ASTHME n=17 (100%)	PAS D'ASTHME n=30 (100%)	p
<b>Pricks tests</b>				
<b>D. pteronyssinus</b>	<b>oui</b>	2 (12%)	3 (10%)	1*
<b>BLOMIA</b>	<b>oui</b>	1 (6%)	5 (17%)	0,39*
<b>MOISSURES</b>	<b>oui</b>	1 (6%)	0 (0%)	0,36*
<b>Parasitologie des selles (3 données manquantes)</b>				
<b>ASCARIS</b>	<b>oui</b>	5 (29%)	7(26%)	1*
<b>ENTAMOEBA COLI</b>	<b>oui</b>	1 (6%)	3 (11%)	1*
<b>ENTAMOEBA HISTOLYTICA</b>	<b>oui</b>	1 (6%)	3 (11%)	1*
<b>GIARDIA</b>	<b>oui</b>	1 (6%)	0 (0%)	0,38*

p-value fait référence à la comparaison des patients asthmatiques vs non asthmatiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 9 : Facteurs paracliniques des enfants asthmatiques ou non**

➤ Diagnostics associés chez les enfants asthmatiques ou non, Tableau 10 :

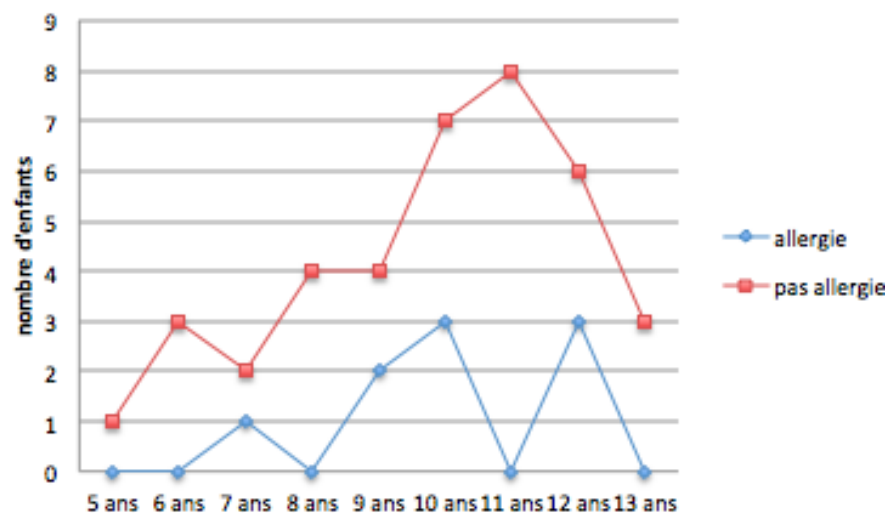
		ASTHME n=17 (100%)	PAS D'ASTHME n=30 (100%)	p
<b>Parasitologie des selles</b>				
<b>PARASITOLOGIE SELLES</b>	<b>positive</b>	8 (47%)	12 (44%)	0,86
<b>Allergie</b>				
<b>PRICKS TESTS</b>	<b>positif</b>	3 (18%)	6 (20%)	1*

p-value fait référence à la comparaison des patients asthmatiques vs non asthmatiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 10 : Diagnostics associés au diagnostic d'asthme**

## B. Allergie

Sur notre échantillon de 47 enfants, nous avons eu 9 pricks tests positifs (9/47) soit 19% des touseurs, âgés de 7 à 12 ans (Figure 20).



**Figure 20 : Comparaison de l'âge des enfants allergiques ou non**

- Facteurs personnels et environnementaux des enfants présentant ou non une allergie ;

Tableau 11 :

		ALLERGIE n=9 (100%)	PAS D'ALLERGIE n=38 (100%)	p
<b>Caractéristiques personnelles</b>				
ÂGE (ans)	[5-10[	3 (33%)	14 (37%)	1*
	[10-13]	6 (67%)	24 (63%)	
SEXE	F	7 (78%)	22 (58%)	0,45*
	M	2 (22%)	16 (42%)	
<b>Antécédents personnels</b>				
ANTÉCÉDENTS D'ASTHME	oui	2 (22%)	9 (24%)	1*
ANTÉCÉDENTS D'ATOPIE (4 données manquantes)	oui	1 (12%)	6 (17%)	1*
ANTÉCÉDENTS DE DYSPNÉE (1 donnée manquante)	oui	8 (100%)	14 (37%)	<b>0,0012*</b>
ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX D'ASTHME/ATOPIE	oui	1 (11%)	13 (34%)	0,24*
ANTÉCÉDENTS ENCOMBREMENT	oui	2 (22%)	5 (13%)	0,60*
ANTÉCÉDENTS DE RHINITE	oui	3 (33%)	11 (29%)	0,42*
<b>Environnement</b>				
TABAGISME	oui	3 (33%)	14 (37%)	1*
TYPE DE SOL	ciment	8 (89%)	31 (82%)	1*
	terre	1 (11%)	7 (18%)	
TYPE DE MILIEU	urbain	8 (89%)	34 (90%)	1*
	rural	1 (11%)	4 (10%)	
TYPE DE CASE	parpaings	1 (11%)	7 (18%)	0,13*
	tôle	5 (56%)	26 (68%)	
	terre	1 (11%)	4 (11%)	
	bidon/paille/bois	2 (22%)	1 (3%)	
TYPE DE CUISINE	charbon	9 (100%)	37 (97%)	1*
	feu de bois	0 (0%)	1 (3%)	
TYPE DE LITERIE	matelas	9 (100%)	37 (97%)	1*
	sol	0 (0%)	1 (3%)	
NOMBRE DE PERSONNES À DOMICILE		5 personnes [IC 95 : 4; 6]		0,38*
TOUX FAMILIALE	oui	4 (44%)	14 (37%)	0,71*

p-value fait référence à la comparaison des patients allergiques vs non allergiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives et à l'aide d'un test de Mann et Whitney (\*) pour les variables quantitatives.

**Tableau 11 : Facteurs personnels et environnement des enfants allergiques ou non**

- Caractéristiques de la toux des enfants allergiques ou non, Tableau 12 :

		ALLERGIE n=9 (100%)	PAS D'ALLERGIE n=38 (100%)	p
<b>Périodicité de la toux</b>				
<b>DIURNE/NOCTURNE</b>	<b>diurne</b>	3 (33%)	6 (16%)	0,11*
	<b>nocturne</b>	2 (22%)	23 (60%)	
	<b>les 2</b>	4 (45%)	9 (24%)	
<b>EFFORT/REPOS</b>	<b>effort</b>	3 (33%)	11 (29%)	1*
	<b>repos</b>	6 (67%)	27 (71%)	
<b>Durée de la toux</b>				
<b>DURÉE DE TOUX</b>	<b>plusieurs années ou récurrence</b>	2 (22%)	14 (37%)	0,81*
	<b>&gt; 3 mois</b>	2 (22%)	8 (21%)	
	<b>&lt; 3 mois</b>	5 (56%)	16 (42%)	

p-value fait référence à la comparaison des patients allergiques vs non allergiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 12 : Caractéristiques de la toux selon la présence d'allergie ou non**

- Paramètres de l'examen clinique des enfants allergiques ou non; Tableau 13 :

		ALLERGIE n=9 (100%)	PAS D'ALLERGIE n=38 (100%)	p
<b>"BMI" et "Taille pour âge" selon OMS</b>				
<b>BMI</b>	<b>malnutrition aiguë</b>	2 (22%)	5 (13%)	0,60*
<b>TAILLE POUR ÂGE</b>	<b>malnutrition chronique</b>	2 (22%)	11 (29%)	1*
<b>Signes associés</b>				
<b>RHINITE</b>	<b>oui</b>	4 (44%)	4 (11%)	<b>0,03*</b>
<b>PHARYNGITE</b>	<b>oui</b>	2 (22%)	1 (3%)	0,09*

p-value fait référence à la comparaison des patients allergiques vs non allergiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 13 : Facteurs cliniques des enfants allergiques ou non**

➤ Diagnostics associés chez les enfants allergiques ou non, Tableau 14 :

		ALLERGIE n=9 (100%)	PAS D'ALLERGIE n=38 (100%)	P
<b>Asthme</b>				
<b>PEAK FLOWS</b>	<b>positif</b>	3 (33%)	14 (37%)	1*
<b>Parasitologie des selles</b>				
<b>PARASITOLOGIE DES SELLES</b>	<b>positif</b>	5 (56%)	15 (43%)	0,71*

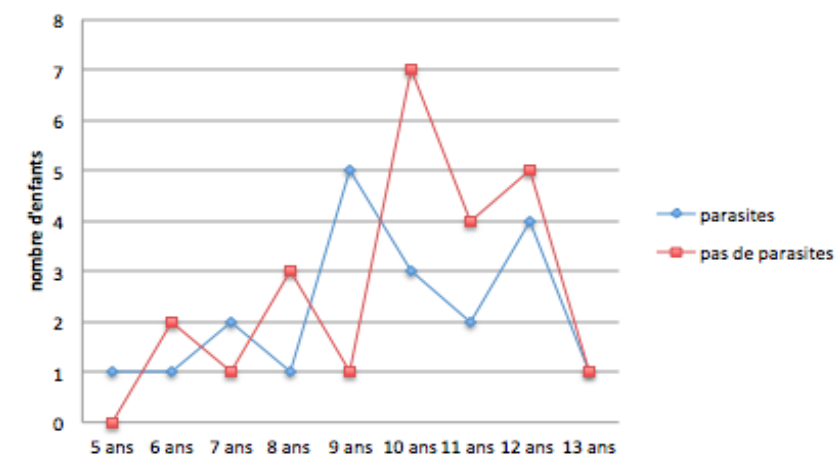
p-value fait référence à la comparaison des patients allergiques vs non allergiques à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 14 : Diagnostics associés des enfants allergiques ou non**

### C. Parasites

Nous avons recueilli 44 selles chez les 47 enfants touseurs. Ces 44 enfants étaient âgés de 5 à 13 ans (Figure 21).

Vingt selles sont revenues positives (20/47) soit 43%.



**Figure 21 : Répartition des enfants infestés ou non par des parasites selon leur âge**



- Présence de parasites en fonction des facteurs personnels et environnementaux,  
Tableau 15 :

		PARASITES n=20 (100%)	PAS DE PARASITE n=24 (100%)	p
<b>Caractéristiques personnelles</b>				
<b>ÂGE (ans)</b>	<b>[5-10[</b>	10 (50%)	7 (29%)	0,16
	<b>[10-13]</b>	10 (50%)	17 (71%)	
<b>SEXE</b>	<b>F</b>	9 (45%)	17 (71%)	0,08
	<b>M</b>	11 (55%)	7 (29%)	
<b>Antécédents personnels</b>				
<b>ANTÉCÉDENTS D'ASTHME</b>	<b>oui</b>	5 (25%)	5 (21%)	1*
<b>ANTÉCÉDENTS D'ATOPIE (3 données manquantes)</b>	<b>oui</b>	2 (11%)	4 (17%)	0,68*
<b>ANTÉCÉDENTS DE DYSPNÉE (1 donnée manquante)</b>	<b>oui</b>	6 (32%)	13 (54%)	0,14*
<b>ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX D'ASTHME/ATOPIE</b>	<b>oui</b>	7 (35%)	6 (25%)	0,47*
<b>DIARRHÉE CHRONIQUE</b>	<b>oui</b>	2 (10%)	0 (0%)	0,20*
<b>Environnement</b>				
<b>TABAGISME</b>	<b>oui</b>	8 (40%)	8 (33%)	0,65
<b>TYPE DE SOL</b>	<b>ciment</b>	3 (15%)	4 (17%)	1*
	<b>terre</b>	17 (85%)	20 (83%)	
<b>TYPE DE MILIEU</b>	<b>urbain</b>	20 (100%)	20 (83%)	0,11*
	<b>rural</b>	0 (0%)	4 (17%)	
<b>TYPE DE CASE</b>	<b>parpaings</b>	3 (15%)	4 (17%)	1*
	<b>tôle</b>	14 (70%)	15 (62%)	
	<b>terre</b>	3 (10%)	3 (13%)	
<b>TYPE DE CUISINE</b>	<b>bidon/paille/bois</b>	1 (5%)	2 (8%)	1*
	<b>charbon</b>	20 (100%)	23 (96%)	
	<b>feu de bois</b>	0 (0%)	1 (4%)	
<b>TYPE DE LITERIE</b>	<b>matelas</b>	20 (100%)	23 (96%)	1*
	<b>sol</b>	0 (0%)	1 (4%)	
<b>NOMBRE DE PERSONNES À DOMICILE</b>		5 [IC95: 4; 6]		0,82*
<b>TOUX FAMILIALE</b>	<b>oui</b>	9 (45%)	8 (33%)	0,43*

p-value fait référence à la comparaison des patients ayant des parasitoses intestinales ou non à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives et à l'aide d'un test de Mann et Whitney (\*) pour les variables quantitatives.

**Tableau 15 : Facteurs personnels et environnementaux des enfants parasités ou non**

- Caractéristiques de la toux des enfants présentant ou non des parasitologies des selles positives, Tableau 16 :

		PARASITES n=20 (100%)	PAS DE PARASITE n=24 (100%)	p
<b>Périodicité de la toux</b>				
<b>DIURNE/NOCTURNE</b>	<b>diurne</b>	4 (20%)	4 (17%)	0,72*
	<b>nocturne</b>	9 (45%)	14 (58%)	
	<b>les 2</b>	7 (35%)	6 (25%)	
<b>EFFORT/REPOS</b>	<b>effort</b>	13 (65%)	18 (75%)	0,47*
	<b>repos</b>	7 (35%)	6 (25%)	
<b>Durée de la toux</b>				
<b>DURÉE DE TOUX</b>	<b>plusieurs années ou récurrence</b>	6 (30%)	10 (42%)	0,72*
	<b>&gt; 3 mois</b>	4 (20%)	4 (16%)	
	<b>&lt; 3 mois</b>	10 (50%)	10 (42%)	

p-value fait référence à la comparaison des patients parasitoses intestinales ou non à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 16 : Caractéristiques de la toux des enfants ayant ou non des parasites intestinaux**

- Paramètres de l'examen clinique des enfants ayant ou non des parasites dans les selles; Tableau 17:

		PARASITES n=20 (100%)	PAS DE PARASITE n=24 (100%)	p
<b>"BMI" et "Taille pour âge" selon OMS</b>				
<b>BMI</b>	<b>malnutrition aiguë</b>	5 (25%)	1 (4%)	0,08*
<b>TAILLE POUR ÂGE</b>	<b>malnutrition chronique</b>	4 (20%)	9 (38%)	0,32*
<b>Signes associés</b>				
<b>PRURIT ANAL</b>	<b>oui</b>	4 (20%)	6 (25%)	0,73*
<b>PARASITES VISIBLES</b>	<b>oui</b>	5 (25%)	2 (8%)	0,22*

p-value fait référence à la comparaison des patients parasitoses intestinales ou non à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 17 : Caractéristiques personnelles associées à la présence ou non de parasites dans les selles**

- Diagnostics associés des enfants avec des parasites dans les selles ou non, Tableau 18 :

		PARASITES n=20 (100%)	PAS DE PARASITE n=24 (100%)	p
<b>Asthme</b>				
<b>PEAK FLOWS</b>	<b>positif</b>	8 (40%)	9 (37%)	0,86
<b>Allergie</b>				
<b>PRICKS TESTS</b>	<b>positif</b>	5 (25%)	4 (17%)	0,70*

p-value fait référence à la comparaison des patients parasitoses intestinales ou non à l'aide d'un test de Chi2 ou d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 18 : diagnostics associés au diagnostic de parasites intestinaux**

- Comparaison des 2 groupes (tousseurs et non touseurs) :

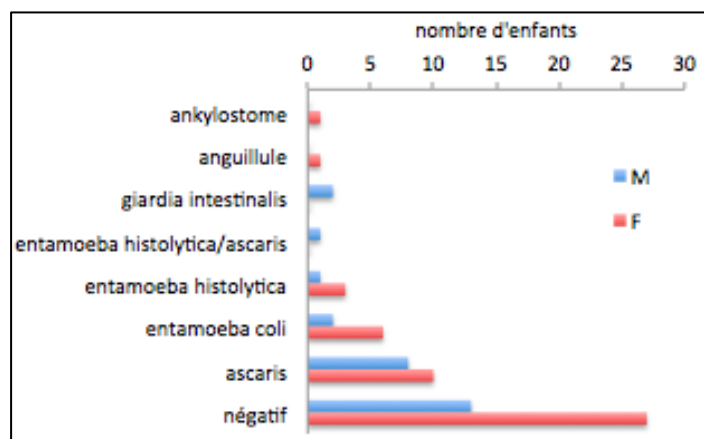
L'effectif total des 2 groupes est de 78 enfants (47 + 31). Nous avons comparé ces 2 groupes selon leur âge et leur sexe, Tableau 19 :

		TOUSSEURS n=47 (100%)	NON TOUSSEURS n=31 (100%)	p
<b>Caractéristiques personnelles</b>				
<b>SEXE</b>	<b>F</b>	29 (62%)	22 (71%)	0,39
	<b>M</b>	18 (38%)	9 (29%)	
<b>ÂGE</b>	<b>[5-10[</b>	17 (36%)	10 (32%)	0,72
	<b>[10-13]</b>	30 (64%)	21 (68%)	

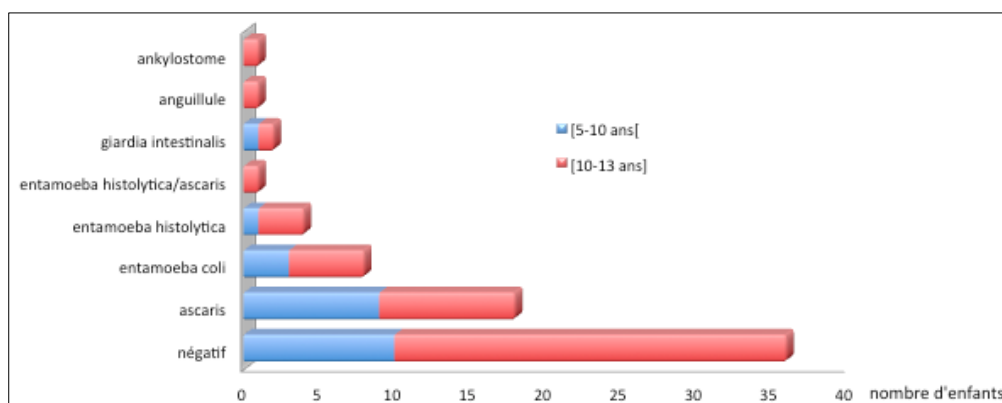
p-value fait référence à la comparaison des patients ayant des parasitoses intestinales ou non à l'aide d'un test de Chi2s.

**Tableau 19 : Caractéristiques personnelles et parasitologies des selles des enfants touseurs et non touseurs**

Puis nous les avons comparés selon les résultats des parasitologies des selles, Figures 22 et 23.



**Figure 22 : Répartition des parasitologies des selles des enfants selon le sexe (M:masculin/ F:féminin)**



**Figure 23 : Répartition des parasitologies des selles des enfants selon la classe d'âge ([5-10 ans] et [10-13 ans])**

Le taux de présence de parasites intestinaux était de 45% (35/78 enfants) (sur les 2 groupes). Au vu des résultats, les parasites Entamoeba Coli et Ascaris sont ceux qui ont le plus d'effectifs (Tableau 20).

		<b>TOUSSEURS</b> n=47 (100%)	<b>NON TOUSSEURS</b> n=31 (100%)	<b>p</b>
<b>PARASITOLOGIES DES SELLES (3 données manquantes)</b>	<b>positives</b>	20 (45%)	15 (48%)	0,8
<b>ASCARIS</b>	<b>oui</b>	11 (25%)	7 (23%)	0,81*
<b>ENTAMOEBA COLI</b>	<b>oui</b>	4 (9%)	4 (13%)	0,71*

p-value fait référence à la comparaison des patients ayant des parasitoses intestinales ou non à l'aide d'un test exact de Fischer (\*) pour les variables qualitatives.

**Tableau 20 : Répartition des enfants touseurs et non touseurs selon la présence de parasites dans les selles**

## D. Tuberculose

Nous avons diagnostiqué 2 tuberculoses, soit 4% de notre population des tousseurs.

Les caractéristiques des 2 enfants présentant une tuberculose sont reprises dans le Tableau 21.

### ▪ 1er cas de tuberculose :

Le premier cas était une fille de 12 ans, de l'école de Fanentenana. Elle présentait une toux depuis un peu plus d'un mois.

Elle avait des antécédents d'asthme et de dyspnée. Son statut vaccinal contre le BCG n'était pas connu (pas de cicatrice et pas de carnet de santé).

Ils étaient 5 à vivre au domicile, dans une maison en bidons, un sol en ciment. Les lits étaient des matelas en éponge, la cuisine dehors et au charbon. Il n'y avait pas de contage familial connu.

Sa toux était diurne, présente à l'effort, sans fièvre prolongée mais avec un encombrement. Elle nous a dit avoir des parasites visibles dans les selles.

À l'examen clinique, elle avait une saturation en oxygène de 96 %, une fréquence respiratoire à 24 battements par minute, une température de 37,5° C. Elle pesait 23,40 kg pour une taille de 141 cm, soit un BMI de 11,3 kg/m<sup>2</sup> et une DS de -3 selon les courbes de l'OMS (Annexe 4). À l'auscultation pulmonaire, des crépitants des bases ; le reste de l'examen clinique était sans particularité.

Sur les examens complémentaires, nous ne notons pas de réversibilité des peaks flows après inhalation de  $\beta_2$  mimétiques, mais des pricks test positifs à Blomia et D. pteronyssinus. La parasitologie des selles était positive à Ascaris.

L'IDR était positive avec une induration mesurée à 20 mm de diamètre. La radiographie thoracique montrait des opacités droites diffuses.

### ▪ 2ème cas de tuberculose :

Le deuxième cas était un garçon de 11 ans, de l'école de Fanentenana. Il présentait une toux depuis environ un mois.

Il avait déjà été diagnostiqué comme asthmatique bien qu'il n'ait jamais reçu de traitement  $\beta_2$  mimétiques. Il avait reçu le BCG (cicatrice). Dans sa famille, il y avait des antécédents d'asthme ou d'atopie.

Ils vivaient à 4 à la maison. Cette dernière était en tôle, la cuisine dehors et au charbon. Le sol était en ciment et la literie, des matelas éponge. Il n'y avait pas de contage tuberculeux familial.

Sa toux était nocturne et présente à l'effort. Il présentait des hémoptysies.

À l'examen clinique, sa saturation en oxygène était de 98 %, sa fréquence respiratoire de 24 battements par minute, sa température de 36,7° C. Il pesait 36,10 kg pour une taille de 145 cm, soit un BMI de 17,2 kg/m<sup>2</sup> (pas de déviation standard). Le reste de l'examen clinique était sans particularité.

Les examens complémentaires n'ont pas mis en évidence un asthme ou une allergie. La parasitologie des selles était positive à *Entamoeba histolytica* et *Ascaris*.

L'IDR était positive avec une phlyctène de 20 mm de diamètre. La radiographie thoracique montrait des opacités péri-bronchiques bilatérales non systématisées.

Patient	Âge (ans)	BCG	Critère diagnostique	Statut nutritionnel	Radiographie thoracique	IDR	Parasitologie des selles	Réversibilité peaks flows	Tests cutanés allergiques
1	12	inconnu	malnutrition aiguë	malnutrition aiguë	opacités droites diffuses	induration 20mm	Ascaris	négative	Blomia / D.pteronysinus
2	11	oui	Hémoptysie et crépitants auscultatoires	normal	opacités péri-bronchiques bilatérales non systématisées	phlyctène 20mm	Entamoeba histolytica/ Ascaris	négative	négative

**Tableau 21 : Récapitulatif des caractéristiques des enfants présentant une tuberculose**

## E. Résumé

D'après le Tableau 22 (parties 1 et 2), la toux chronique apparaît comme étant multifactorielle.

Sur les 47 enfants de notre étude, 32 enfants présentaient au moins une étiologie de toux chronique.

En effet, 7 enfants présentaient 2 étiologies possibles de toux chronique, tandis que 6 en présentaient 3.

Donc 13 enfants avaient des causes associées de toux chronique, soit 27,6% des tousseurs.

Patient	Asthme	Allergie	Tuberculose	Ascaris	Entamoeba	Giardia	Bilharzirose
1	x						
2	x			x			
3		x					
4	x						
5				x			
6	x			x			
7	x						
8	x			x			
9	x						
10					x		
11				x			
12	x						
13	x	x				x	
14		x	x	x			
15	x						
16		x					
17		x			x		
18	x	x			x		

**Tableau 22 a : Récapitulatif des étiologies de la toux chronique des enfants (partie 1)**



Patient	Asthme	Allergie	Tuberculose	Ascaris	Entamoeba	Giardia	Bilharzirose
19			x	x	x		
20		x			x		
21	x			x			
22				x			
23				x			
24				x			
25	x						x
26					x		
27		x					
28	x						
29	x						
30					x		
31	x	x					x
32	x			x			x
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

**Tableau 22 b : Récapitulatif des étiologies de la toux chronique des enfants (partie 2)**

# IV. DISCUSSION

## 1. Généralités

Notre étude portait sur les enfants de deux écoles de Mahajanga, Fanantenana et Amborovy. Nous avons inclus 47 enfants qui toussaient depuis plus de 3 semaines ou par récurrence. Nous avons fait notre recueil de données sur tous les enfants des deux écoles qui venaient soit spontanément en consultation avec un adulte, soit dans les classes de CM1-CM2 (parents préalablement prévenus) avec les enfants capables de répondre à nos questions.

### A. Population d'étude et caractéristiques de la toux

À Madagascar, en 2012-2013, l'incidence de la toux chronique (> 3 semaines) était estimée à 4,8% du recours au médecin sur toute la population et était de 3,75% chez les enfants de 5 à 15 ans. (7)

Dans notre étude, la toux chronique représentait 16% des consultations spontanées. Le taux de toux chronique reporté sur le nombre d'enfants dans les 2 écoles était de 4,6%.

Sur les 47 enfants, il y avait 61,7% de filles et 38,3% de garçons âgés de 5 à 13 ans. Ils étaient répartis selon la durée de la toux : 34% toussaient depuis plusieurs années ou par récurrence ; 21% depuis plus de 3 mois et 45% depuis moins de 3 mois.

### B. Motifs de consultation

Dans la littérature, la toux est l'un des principaux motifs de consultation en pédiatrie dans les pays développés et ceux en voie de développement.

Dans les pays en voie de développement, les 3 principaux motifs de consultation étaient la fièvre, les maladies diarrhéiques entraînant des déshydratations aiguës et les affections respiratoires (aiguës et chroniques). (6,13)

Dans notre étude, nous avons vu en consultations libres 119 enfants. Les principaux motifs de consultations lors de la mission étaient les affections respiratoires, les affections buccodentaires et les troubles digestifs (douleurs abdominales, diarrhées notamment).

Nous avons eu plus de consultations dentaires que dans la littérature. En effet, lors de la mission, 4 dentistes réunionnais étaient venus faire des consultations et des soins gratuits aux enfants, en association avec l'IOSTM (Institut d'Odonto-Stomatologie Tropicale de Madagascar). De plus, à Madagascar les affections buccodentaires sont un problème de santé majeur : en 2002, 80% des enfants de moins de 6 ans et 60% des moins de 12 ans présentaient des caries dentaires. (44)

## 2. Principaux résultats

Notre objectif principal était d'étudier la prévalence des différentes étiologies des toux chroniques des enfants à Madagascar afin d'améliorer la démarche diagnostique et leur prise en charge thérapeutique. Il s'avère que nous avons retrouvés les mêmes diagnostics que les pays développés avec en plus deux spécificités à Madagascar : la tuberculose et de nombreux parasites intestinaux.

Nous avons retenu 4 diagnostics principaux : l'asthme chez 36% des enfants touseurs, les allergies dans 19% des cas, des parasites intestinaux (43%) et urinaires (4%) et 2 cas de tuberculose (4%). En plus, nous avons diagnostiqué plusieurs cas de malnutrition.

Nous n'avons pas pu rechercher les autres diagnostics évoqués dans les pays développés comme la coqueluche ou le reflux gastro-oesophagien.

Dans notre étude comme dans celle de F. Brémont (15), la toux était souvent d'origine multifactorielle. Nous trouvons 27,6 % des enfants touseurs avec au moins 2 étiologies possibles de toux chronique ; dans l'étude de F. Brémont, 15% des cas avaient plusieurs causes associées.

### A. Asthme

La prévalence de l'asthme et des maladies allergiques est en constante augmentation dans le monde. En 2006, il y avait 300 millions d'asthmatiques dans le monde, en majorité chez les jeunes enfants. (45)

En France, la prévalence de l'asthme des enfants de plus de 6 ans était estimée à 8% en 2011. (19)

Dans l'étude internationale sur l'asthme et les allergies (*International Study of Asthma and Allergies in Childhood : ISAAC*, 1998), la prévalence de l'asthme chez les enfants âgés de 13-14 ans en Afrique était de 10,4%. (45)

À Madagascar, il y a très peu de données épidémiologiques sur la prévalence de l'asthme. Une étude a été effectuée à Mahajanga en 2013 et trouvait une prévalence de l'asthme de 5,6% chez les moins de 15 ans. (20)

Ces résultats sont probablement sous estimés par rapport à la prévalence observée en Afrique. Dans notre étude, nous avons retenu le diagnostic d'asthme chez 17 enfants soit 36% des enfants touseurs, soit 1,67% des enfants des 2 écoles. La différence observée vient probablement du fait que nous n'avons recueilli que les asthmes non équilibrés. Nous n'avons pas pris en compte les enfants asthmatiques mais totalement asymptomatiques lors du recueil. De plus, cette différence pourrait aussi découler du fait que normalement le diagnostic d'asthme se fait par la pratique d'épreuves fonctionnelles respiratoires qui sont la référence. (22)

Du fait du manque de moyens financiers, nous avons dû faire un diagnostic d'asthme via les peaks flows, en mesurant les débits expiratoires de pointe. Ces mêmes peaks flows qui avaient été pour plusieurs enfants difficilement réalisables (coordination pour une expiration forte et rapide et barrière de la langue) et ce qui peut fausser l'interprétation des résultats. Il existe des faux positifs de la réversibilité des DEP après inhalation des  $\beta_2$  mimétiques qui peuvent au contraire sur-diagnostiquer les cas d'asthme dans notre étude.

Pour finir, l'échantillon s'avérait faible.

L'asthme atteignait 2 fois plus souvent les filles que les garçons (différence non significative,  $p=0,75$ ) dans notre étude, contrairement à l'étude de Ravahatra et al qui retrouvait une prédominance masculine ( $p=0,025$ ). (20)

Farrokhi et al (2014, Iran) notaient aussi la même prédominance masculine significative ( $p=0,029$ ) dans leur étude dans le groupe des enfants de 6-7 ans (pas de différence chez les 13-14 ans). (46)

Notre échantillon était probablement insuffisant pour déterminer une prédominance de genre comme « terrain » d'asthme.

Concernant les antécédents personnels ou familiaux, seuls les antécédents personnels d'atopie montraient une différence significative : ces antécédents sont plus fréquents chez les enfants non asthmatiques. Cela semble paradoxal au vu de la littérature. Les antécédents de rhinite allergique, d'asthme familial ou de terrain allergique sont des facteurs de risque connus

d'apparition de l'asthme. (20,47)

Le tabagisme passif dans notre étude ne ressort pas comme étant un facteur de risque de l'asthme. Toutefois, l'étude de Kaufmann et al. (2002) montre que la gravité de l'asthme est augmentée par la consommation du tabac. (48)

Dans l'étude de Bouzigon et al (2015), il a été montré que le risque d'asthme à début précoce était augmenté par l'exposition au tabagisme passif dans la petite enfance. (49)

De même, Underner et al (2015) montrent que la présence de tabagisme dans la famille est un élément aggravant la sévérité de l'asthme chez les enfants et un facteur de développement de l'asthme. (50)

Sur un effectif plus important nous aurions probablement pu montrer une différence significative allant dans le sens de la littérature.

Le nombre de personnes vivant à domicile n'avait pas d'influence sur le diagnostic d'asthme dans notre étude, comme dans l'étude de Farrokhi et al. (46)

L'étude de Pin et al (1998) retrouvait que le mode de chauffage par foyer ouvert de bois ou de charbon (en Allemagne de l'Est) était associé à une plus grande fréquence d'hyperréactivité bronchique. (51) Dans notre étude, les enfants asthmatiques étaient autant exposés que les non asthmatiques à la cuisine au charbon qui est à Madagascar le mode de cuisson traditionnelle. Toutefois, toutes les cuisines dans l'étude étaient en dehors de l'habitat principal, ce qui permet d'éviter l'exposition aux fumées et ainsi de limiter l'asthme.

Nous n'avons pas retrouvé d'études sur l'association de l'asthme avec le type de literie ni le type de case ou de sol.

Nous avons la même tendance sur les caractéristiques de la toux que l'étude de Brémont et al (2001) : la toux était le plus souvent nocturne chez les enfants asthmatiques. (15)

Le caractère nocturne de la toux pourrait orienter vers l'étiologie d'asthme.

Le recueil des données anamnestiques a été rendu difficile car aucun enfant ne s'est présenté avec un carnet de santé. Cela porte préjudices sur la réalité des vaccinations faites, sur les antécédents de l'enfant mais aussi sur la caractérisation de la toux en elle-même, notamment sur sa durée. Deux facteurs limitant sont aussi à prendre en compte : le recueil de données avait été réalisé uniquement en français sans traduction malgache ; la barrière de la langue malgré un bénévole bilingue rend difficile l'interprétation des résultats.

Il n'y avait pas de lien entre l'asthme et la malnutrition selon nos résultats, qu'elle soit aiguë ou chronique. Farrokhi et al montrent à l'inverse que le « fast food » et donc l'obésité est un facteur de risque significatif de l'asthme ( $p=0,03$ ). (46) L'obésité étant peu présente à Mahajanga, ce facteur de risque n'est pas à retenir dans le diagnostic d'asthme.

Dans notre étude, il n'y avait pas d'association entre l'asthme et les allergies ou encore avec la présence de parasites dans les selles tandis que Farrokhi et al (2014) montraient que rhinite allergique et asthme étaient associés. (46)

Nous pouvons retenir que l'asthme reste le principal diagnostic de notre étude comme dans la littérature dans la toux chronique des enfants. Devant toute toux chronique de l'enfant, la démarche diagnostique évoque en premier lieu l'asthme.

Toutefois, nous avons rencontré des difficultés diagnostiques liées à une anamnèse non contributive et allant même à l'encontre de la littérature (antécédents d'atopie notamment) et des moyens diagnostiques limités.

## B. Allergie

L'OMS a classé les maladies allergiques au 4<sup>ème</sup> rang des maladies chroniques. (45)

La rhinite allergique est fréquente en pratique médicale quotidienne ; elle touche 5 à 50% de la population générale selon la tranche d'âge, le pays considéré, voire selon les régions pour un même pays d'après l'étude ISAAC (The International Study on Asthma and Allergy in Childhood). (52)

En effet, en Europe, en 2008, la prévalence de la rhinite allergique variait de 17% (Italie) à 28,5% (Belgique). En Afrique, en 2006, elle variait de 10% (Algérie) à 40% (Nigéria), chez les enfants de 13-14 ans. (52)

Dans notre étude, nous avons diagnostiqué 9 allergies chez les enfants touseurs, soit 19% du groupe.

Nous avons recueilli les antécédents de rhinite allergique et pour avoir un diagnostic d'allergie, nous avons fait des pricks tests ou tests cutanés. L'examen de référence diagnostique reste le dosage des IgE spécifiques sériques qui n'était pas envisageable au niveau éthique (examen invasif) et du fait de son coût.

Notre étude portait sur 3 allergènes uniquement : *D. pteronyssinus*, *Blomia tropicalis* et moisissures (*Alternaria*). Une prédominance était notée sur les allergènes des acariens (*D. pteronyssinus* et *Blomia tropicalis*).

Dans l'étude de Rakotomizao à Madagascar, Antananarivo, 10% des patients allergiques avaient présenté une monosensibilisation aux acariens domestiques (*Blomia*, *D. farinae*, *D. pteronyssinus*), et 90% des polysensibilisations (acariens + chat et acariens + *alternaria* principalement). (53) Nous n'avons pas observé la même tendance avec une double sensibilisation entre acariens (*D. pteronyssinus* et *Blomia tropicalis*) dans 3 cas sur 9 (soit 33% des allergies).

La prévalence des atopies et des rhinites allergiques est plus importante en milieu urbain que rural ce qui pourrait expliquer le faible taux d'allergies de notre étude. (52)

En effet, Mahajanga est une ville semi-rurale et peu industrialisée, peu polluée au niveau aérien ; encore que très poussiéreuse. Dans l'étude de Ouoba et al en novembre 2016, dans le sud de l'Afrique, la rhinite allergique était plus souvent liée aux poussières de ville ou de maison qu'aux poils de chien ou qu'aux moisissures. (54) Cela pourrait expliquer que la majorité des enfants allergiques de l'étude le soient aux acariens (8/9 enfants allergiques).

Selon certaines études, il pourrait exister un lien entre allergie et présence de parasites intestinaux. En effet, la présence de parasites intestinaux pourrait protéger contre les symptômes de l'asthme chez les individus allergiques. (52,55) Aucun lien n'est ressorti dans notre étude entre allergie et parasites.

Dans notre étude, nous avons remarqué une prédominance féminine non significative. Dans la littérature, nous n'avons pas retrouvé de tendance de genre dans les allergies.

Il n'y avait pas de lien entre tabagisme et allergie dans notre analyse contrairement à celle de Dubus et al en 1999 qui montrait que le tabagisme est un facteur de risque majeur pouvant précipiter la survenue de symptômes allergiques. (56)

Nous avons mis en évidence une différence significative sur la présence d'antécédent de dyspnée et la présence de rhinite chez les enfants allergiques : ces derniers présentaient plus souvent ces antécédents. Comme nous pouvons le retrouver dans la littérature un lien existe entre asthme et allergie. (52)

De nombreuses études épidémiologiques ont démontré qu'asthme et rhinite allergique coexistaient fréquemment et que la prise en charge d'une rhinite permet de mieux contrôler un asthme associé. (47)

Nous n'avons pas de lien entre allergie et malnutrition dans notre étude ou dans la littérature. L'allergie reste le 2<sup>ème</sup> diagnostic à évoquer devant toute toux chronique de l'enfant d'âge scolaire. Même si nous avons eu des difficultés à établir des diagnostics à partir de l'anamnèse dans notre étude, l'antécédent de dyspnée est significativement lié aux allergies, ainsi que la présence de rhinite.

Toutefois, nous n'avons pas retrouvé de lien entre allergie et asthme dans notre étude.

### C. Parasitoses

Les parasitoses constituent l'une des principales causes de mortalité et de morbidité dans les pays en voie de développement. (31)

La morbidité est en rapport direct avec la charge parasitaire : les manifestations pathologiques seront d'autant plus graves chez un sujet infecté que la charge parasitaire sera élevée. Les pathologies résultant des géohelminthiases ou d'une schistosomiase peuvent affecter l'état nutritionnel (malabsorption des nutriments, problème de croissance, diarrhée, anémie), provoquer des complications (nécessitant une chirurgie sur occlusion pour les ascaris), diminuer les facultés intellectuelles. (31)

Selon les estimations de l'OMS, en 2002, 3,5 milliards de personnes étaient infectés par des parasites intestinaux dans le monde.

À Mahajanga, dans l'étude de Buchy, la prévalence des parasites strictement pathogènes (ankylostomes, ascaris, anguillules, trichocéphales, ténias, schistosomes, Entamoeba histolytica et dispar, Giardia) était de 35,9% (âge moyen 25,4 ans). (33)

Dans notre étude, sur les 2 groupes inclus (tousseurs et non touseurs), le taux de parasites intestinaux était de 44%.

Dans notre étude, les enfants avec des parasites intestinaux (43% du groupe touseur) présentaient plus souvent une malnutrition aiguë que les non infectés (différence non significative,  $p=0,08$ ). Nous n'avons pas retrouvé de différence pour la malnutrition chronique. Le déparasitage était annuel au moment de l'étude, comme recommandé par l'OMS, selon les données connues et disponibles à Mahajanga. (57)

En effet, l'OMS préconise la mise en place d'une chimioprophylaxie périodique (déparasitage) qui permet de réduire la morbidité en diminuant la charge parasitaire. L'Albendazole (400mg) et le Mebendazole (500mg) sont efficaces sur les Ascaris (fourchette de taux de réduction du nombre d'œufs 95-100% après une prise unique) et sur les Ankylostomes (fourchette de



réduction de 64-100% après une prise unique) et sont peu coûteux, faciles à administrer (prise unique) et bien tolérés. (31)

Selon le guide de l'OMS, lorsqu'on procède régulièrement au déparasitage sur une période de quelques années, les résultats obtenus sont optimaux pour toutes les espèces de géohelminthes. (31) En effet, dans son étude en 2007, au Cambodge, Sinuon observait une diminution de la prévalence des ascaris et des ankylostomes respectivement de 74,5% à 10% et de 86% à 40% (étude de 1994 à 2006). (58)

Nos chiffres semblent élevés par rapport aux données de la littérature, et ce d'autant plus que les élèves de l'étude ont reçu annuellement un traitement antiparasitaire depuis 3 ans. Mais ces données concernent la population générale, ces chiffres sont probablement plus importants chez les enfants d'âge scolaire, qui sont en effet plus à risque de contamination que les adultes par le manque d'hygiène et par la fréquence des jeux au sol. En effet, selon l'étude de Buchy, une diminution de la prévalence des parasites pathogènes est observée à partir de l'âge de 20 ans. (33)

Devant ces résultats, il convient de se demander si les taux de parasites intestinaux chez ces enfants n'étaient pas plus élevés au départ et que le déparasitage à 3 ans aurait permis malgré tout de réduire cette prévalence. De plus, il semble important de discuter d'un déparasitage semestriel des élèves.

Dans notre étude, nous n'avons pas trouvé de lien de causalité entre la présence de parasites intestinaux et la présence de toux. Il y a autant de parasites chez les tousseurs que chez les non tousseurs. Ce constat peut venir du fait qu'il y a de nombreux enfants infectés au niveau intestinal (presque la moitié de nos 2 groupes) mais aussi du fait que la présence de parasites intestinaux ne signifie pas systématiquement qu'il existe un syndrome de Loëffler ou une infestation pulmonaire.

Un de nos objectifs était d'évaluer le lien entre la toux chronique et la présence de parasites dans notre démarche diagnostique. Nous ne retrouvons pas de lien.

Toutefois, nous avons recueilli un grand nombre de parasites intestinaux ce qui justifie la poursuite d'un déparasitage systématique pour tous les enfants, associé à l'amélioration de l'hygiène de base, de l'approvisionnement en eau potable et des services d'assainissement.

## D. Tuberculose

La tuberculose reste un problème de santé publique majeur à Madagascar. Sa prévalence était estimée à 125 cas pour 100 000 habitants en 2015 sur la population malgache. (27)

Dans notre étude, la prévalence de la tuberculose sur les 2 écoles était de 20 / 100 000 (2 enfants atteints de tuberculose) diagnostic porté à partir de notre critère d'inclusion de toux chronique.

Il s'avère que ce chiffre est plus faible que la prévalence nationale. En effet, la tuberculose peut se présenter sous différentes formes : primo-infection latente (souvent peu symptomatique voire asymptomatique) et la tuberculose maladie avec des atteintes multiviscérales possibles. (28)

De plus, dans l'étude de Randriatsarafara, seuls 37% des enfants atteints de tuberculose toussaient. Il ressortait de l'étude que la proportion des symptômes concordait plus ou moins avec les formes cliniques retrouvées : pour les 3 formes de tuberculose les plus fréquentes (pulmonaires, méningées, primo-infection) les symptômes comme la toux, les convulsions et l'amaigrissement prédominaient. (59)

Bien que le critère « toux » semble pertinent il n'exclut pas tous les cas de tuberculose.

Cette différence peut aussi s'expliquer par rapport aux examens complémentaires utilisés.

Tout d'abord, pour des raisons financières, les IDR et les radiographies thoraciques n'ont pas été systématiquement réalisées chez tous les enfants. Ceci peut sous estimer le nombre d'enfants diagnostiqués dans l'étude.

Cependant, parmi les 5 enfants sur lesquels nous avons réalisé ces examens complémentaires, 2 présentaient une tuberculose avérée, soit 40%.

Ensuite, l>IDR a une sensibilité de 70% (une IDR négative n'élimine pas le diagnostic de tuberculose maladie) et une spécificité de 70% à *M tuberculosis*. (28)

Dans notre étude, sur les 2 enfants atteints de tuberculose, un seul présentait une malnutrition sévère à -3DS. Dans l'étude de Randriatsarafara, la malnutrition sévère est significativement associée à la tuberculose avec six fois plus de risque d'atteinte que les enfants présentant un état nutritionnel normal. (59)

Selon l'Enquête Démographique de 2008-2009 à Madagascar, 83% des enfants de 12-23 mois étaient vaccinés contre le BCG. En milieu urbain, le taux de vaccination du BCG était de 95% et de 81,7% en milieu rural ; de 72,2% dans la région de Boeny. (6)

Dans notre étude, seul un enfant n'avait pas de cicatrice de BCG et ne savait pas s'il avait été vacciné (enfant de CM1-CM2 qui répondait seul à notre questionnaire et pas de carnet de santé disponible lors de l'examen) ; soit un taux de vaccination de 98%. Ce taux de vaccination plus important que la moyenne nationale peut s'expliquer par le fait que notre étude porte en grande majorité sur des enfants issus du milieu urbain et scolarisés ayant un accès plus facile aux centres de santé de base. De plus, les chiffres de Madagascar se référaient au carnet de santé dans 58,4% des cas et dans 24,7% à la déclaration de la mère. Or, nous n'avions aucun carnet de santé et que quelques parents présents lors de l'étude, l'interrogatoire a probablement surestimé ce taux de vaccination.

La protection conférée par le BCG est une prévention primaire qui semble efficace à 75-80% contre le développement chez l'enfant d'une méningite tuberculeuse et d'une miliaire. (28)

Cette couverture pourrait expliquer le fait que nous ayons découvert 2 cas de tuberculose dans notre étude bien que l'un de ces enfants ait été vacciné dans son enfance, l'autre nous ne connaissions pas son statut vaccinal.

Il semble donc important de détecter par l'anamnèse et l'examen clinique les enfants pouvant avoir une tuberculose.

Nos critères d'inclusion sont donc à retenir et justifient une recherche plus poussée sur la tuberculose dès lors qu'ils sont présents (toux chronique, hémoptysie, malnutrition aiguë, auscultation pulmonaire anormale, contage familial). Le diagnostic est évoqué avant tout sur des faisceaux d'arguments anamnestiques et cliniques.

La toux chronique bien que critère important n'est pas un critère exclusif dans la recherche de tuberculose car il sous estime le diagnostic de la maladie.

À Madagascar, la démarche diagnostique repose sur la détection microscopique de BAAR.

Ainsi, dès suspicion, il convient d'envoyer l'enfant au CHU (centre de référence) pour des examens diagnostiques plus poussés.

## E. Malnutrition

À l'échelle mondiale, la malnutrition était la 20<sup>ème</sup> cause de décès prématuré en 2012, selon l'OMS. (60)

La malnutrition entraînait presque la moitié des décès des enfants de moins de 5 ans et est la plus répandue en Asie et en Afrique sur la période 2010-2016 selon l'UNICEF. (61)

À Madagascar en 2012-2013, 76% de la population n'atteignait pas le niveau minimum d'apport calorique (2133Kcal/j). (7)

Dans notre étude, 19 enfants étaient malnutris, toute malnutrition confondue, soit 40% (un seul enfant présentait à la fois une malnutrition aiguë et chronique).

- MALNUTRITION AIGUË : (émaciation - poids pour taille et BMI)

Vingt millions d'enfants étaient atteints de malnutrition aiguë dans le monde en 2011 avec une prévalence importante de 0 à 24 mois. (62)

À Madagascar, 8,2% des enfants de moins de 5 ans étaient atteints d'émaciation dont 1% de forme sévère en 2012. (7)

Dans notre étude, 15% des enfants présentaient une malnutrition aiguë dont 2 enfants (4%) de malnutrition aiguë sévère. Nos chiffres étaient supérieurs à la moyenne nationale. En effet, la littérature concerne surtout les enfants de moins de 5 ans, il n'y a pas d'étude sur les plus de 5 ans. De plus, avant 5 ans, l'allaitement maternel peut jouer un rôle important.

Nous avons aussi trouvé une tendance positive entre parasites intestinaux et malnutrition aiguë ( $p=0,08$ ). Wilson et al avaient les mêmes résultats. En effet, ils constataient que les enfants avec des parasites intestinaux avaient 1,61 plus de risque d'être malnutris. (63)

Le même lien a été démontré entre le statut nutritionnel et présence d'helminthes dans l'étude de Hadju et al. (64)

Ainsi pour lutter efficacement contre la malnutrition, une prise en charge des pathologies parasitaires est indispensable avec un déparasitage systématique et ce de façon semestrielle.

- MALNUTRITION CHRONIQUE : (retard de croissance – taille pour âge)

Cinquante cinq millions d'enfants étaient atteints de malnutrition chronique dans le monde en 2011, avec une prévalence plus importante entre 24 et 36 mois. (62)

À Madagascar, un peu moins de la moitié (47,7%) des enfants de moins de 5 ans souffraient d'une malnutrition chronique avec un impact important sur les capacités d'apprentissage et le devenir de l'enfant. (7)

Dans notre étude, 28% des enfants étaient atteints de malnutrition chronique, enfants de plus de 5 ans.

Des programmes d'alimentation scolaires (PAS) se sont développés pour apporter une ration alimentaire qui complète le régime habituel de ces enfants et permettre de rétablir leur statut en micronutriments. (65)

Ainsi, depuis quelques années, l'association Tsiky fournit une collation distribuée à tous les enfants en CP le matin, tous les jours d'école.

Cette collation, le « Koba Tsinjo » est produite à partir de matières locales, appréciée par les enfants, facile à préparer au sein des écoles. Elle a pour but de couvrir une part suffisante des besoins en énergie et nutriments des enfants. Les objectifs nutritionnels ont été définis en considérant les apports journaliers recommandés (AJR) des garçons de 10 ans (2/3 des élèves des écoles d'interventions du PAS). Il a été choisi de couvrir 75% des AJR en micronutriments à risque de déficience majeure (fer, zinc et vitamine A), 60% des AJR en calcium, 40% des AJR en autres minéraux et vitamines, 25% des AJR en protéines, en acides aminés et en acides gras essentiels et d'apporter au minimum 21% de l'énergie de la ration sous forme de lipides. (65)

Ainsi le « Koba Tsinjo » est un mélange de farine de maïs (72,6%), d'arachide torréfiée (8,5%), de sucre (14%), de sel iodé (0,65%), de compléments minéraux et vitaminiques (2,25%) et de BAN (Bacterial Amylase Novo qui donne une consistance fluide) ; au cours de sa cuisson dans l'eau, de l'huile de soja (2%) est ajoutée. (65)

Cette collation a été élaborée selon les données du GRET (Groupe de Recherche et d'Échanges Technologiques) et leurs résultats d'études menées à Madagascar. (65)

En effet, l'étude de Ramaherisoa sur 15 000 élèves a montré une amélioration significative de l'état nutritionnel mais aussi des performances scolaires des enfants ayant bénéficié de la collation sur un an. (66)

La malnutrition reste une cause importante de morbi-mortalité à Madagascar. Il semble plus que justifié de poursuivre les programmes d'alimentation scolaires en les étendant au maximum des enfants d'âge scolaire et ce d'autant plus dans les établissements scolaires défavorisés.

De plus, il existe un lien entre malnutrition aiguë et parasites intestinaux, il est primordial de poursuivre les programmes de déparasitage réguliers de tous les enfants.

### 3. Biais et limites

Cette étude bien que transversale et bicentrique, présentait un nombre d'enfants inclus insuffisant pour avoir des différences significatives sur les différents éléments étudiés, par manque de temps et de moyens financiers.

Le recueil de données a été soumis à la barrière de la langue malgré des bénévoles qui traduisaient et aux difficultés de répertorier tous les antécédents des enfants ; ainsi l'anamnèse s'avère non contributive dans notre étude.

Pour l'asthme, il a été difficile de réaliser les peak flows, la coordination que cela demande a été difficile à expliquer mais nous avons pallié au problème en utilisant un peak flow avec un « *indiçage* » visuel par le moulin à vent. Toutefois cet examen n'est pas celui de référence pour faire le diagnostic de certitude de l'asthme.

Le diagnostic d'allergie se faisait avec des tests cutanés qui sont sensibles contre les acariens et moins pour les moisissures (67) mais restent dépendants de leur bonne réalisation. Nous avons peut être eu des faux négatifs.

Notre plus grande limite dans cette étude était financière car elle a été financée par nos fonds propres et ce malgré le soutien logistique de l'association Tsiky. Le manque de moyen financier nous a limité dans la démarche diagnostique. En effet, nous n'avons pas pu réaliser les examens suivants nécessaires aux diagnostics étiologiques : recherche de coqueluche, de RGO par pHmétrie, d'exploration fonctionnelle respiratoire, de test de la sueur ou encore de consultation ORL.

Par contre, des traitements d'épreuve pour le RGO (traitement anti-reflux) et pour la trachéo-bronchite bactérienne chronique, par antibiothérapie sur 15 jours auraient pu être envisageables sur le plan financier mais n'ont pas pu être mis en place du fait d'une limite temporelle (lors de la mission). Effectivement, la mise en route du traitement aurait nécessité une consultation de contrôle à distance.

Enfin, nous n'avons pas pu comparer le groupe tousseur avec le groupe non tousseur en l'absence des données anamnestiques et cliniques de ces derniers. En effet, au niveau temporel, notre organisation a été telle que dans le groupe non tousseur nous n'avons pu recueillir aucune donnée en dehors des parasitologies.

Il aurait été intéressant de recueillir les facteurs environnementaux et anthropométriques pour évaluer le lien entre toux et habitat (literie, type de sol, cuisine)/ environnement (tabagisme, milieu urbain ou rural) et malnutrition.

#### 4. Éthique

Nous avons reçu l'accord des médecins de la Direction Régionale de la Santé pour mener l'étude. Tous les parents des écoliers avaient été prévenus au préalable de l'étude et des possibles examens complémentaires qui en découleraient.

Nous avons traité tous les enfants avec des parasitologies des selles positives, ainsi que les élèves ayant une bilharziose urinaire. Les 2 enfants présentant une tuberculose ont été conduit au CHU de Mahajanga pour la suite de la prise en charge.

Nous avons remis à tous les enfants de l'étude les résultats des examens et si besoin un carnet de santé avait été donné aux enfants en expliquant les pathologies diagnostiquées et les signes devant amener à consulter un médecin (asthme ou allergie notamment).

#### 5. Perspectives et conclusion

La toux est un problème de santé important en pédiatrie dans les pays développés et ceux en voie de développement.

Les principaux diagnostics observés dans l'étude étaient l'asthme et les allergies, diagnostics similaires aux pays développés. Les 2 autres étiologies principales de la littérature que sont le RGO et les causes ORL n'ont pas pu être étudiées sur les plans financier et temporel, toutefois nous aurions pu faire un traitement d'épreuve avec un contrôle à distance.

L'asthme reste la principale étiologie des toux chroniques des enfants. Toutefois, les difficultés de recueil de l'anamnèse ont grevé notre démarche diagnostique avec des résultats pouvant même être discordants.

De plus, nous n'avons pas observé de lien entre asthme et allergie contrairement à la littérature. Par contre, nous observions un lien significatif entre allergies et antécédents de dyspnée.

Dans notre démarche diagnostique, nous pourrions proposer de faire un peak flow et un test de réversibilité aux  $\beta_2$  mimétiques à tout enfant présentant une toux chronique même si

l'anamnèse ne nous oriente pas vers un tel diagnostic. De même, il pourrait être intéressant de faire des pricks tests à tous les enfants touseurs bien que cela semble difficilement réalisable à Madagascar par manque de moyens. Il convient cependant d'éduquer les enfants et les parents sur l'éviction des allergènes le plus souvent mis en cause (acariens domestiques) et sur les signes de gravité devant amener à consulter dans les centres de santé de base.

Ainsi, selon les recommandations GINA (*Global initiative for asthma*), un traitement de fond par corticostéroïdes inhalés serait préconisé, voire une association avec un  $\beta_2$  mimétique de longue durée d'action. (68) Il en est de même pour les allergies avec les antihistaminiques. Toutefois, ces traitements restent très coûteux à Madagascar ce qui limite leur mise en pratique. Le seul traitement actuellement envisageable est le traitement de la crise d'asthme. Il est alors important d'éduquer les enfants et leur entourage aux signes et symptômes qui doivent amener à consulter le plus rapidement possible dans les centres de santé de base où les  $\beta_2$  mimétiques inhalés de courte durée d'action peuvent être disponibles. Mais aussi de former les enfants et leur famille pour éviter les expositions aux allergènes.

Il n'y avait pas de surexpression des pathologies infectieuses tropicales comme étiologies de la toux chronique. Nous n'avons pas retrouvé de lien entre toux chronique et tuberculose ni entre toux et parasites intestinaux. Cependant ces pathologies ne sont pas à négliger, compte-tenu de leur prévalence.

Nous avons recherché une tuberculose chez des enfants présentant une toux chronique avec un contage familial tuberculeux ou une malnutrition aiguë ou une hémoptysie ou une auscultation pulmonaire anormale.

Ces critères semblent pertinents à rechercher dans la démarche diagnostique chez un enfant touseur chronique mais aussi chez tout enfant consultant, pour ne pas méconnaître une tuberculose. Les protocoles actuels de diagnostic de tuberculose à Madagascar sont tels qu'ils n'incluent pas un dépistage par IDR. D'après notre étude, il faudra donc envisager d'adresser les enfants au centre de référence dès que ces critères sont mis en exergue, bien que non exhaustifs et non spécifiques de tuberculose, pour une prise en charge diagnostique voire thérapeutique.

Par contre, nous avons retrouvé une malnutrition importante et près d'un enfant sur 2 avec des parasites intestinaux. Il semble justifié de poursuivre les programmes d'alimentation scolaires et de les étendre à tous les enfants.

De même, la chimioprophylaxie antiparasitaire est nécessaire au moins de façon annuelle voire semestrielle au vu du taux important de selles parasitées. Cette chimioprophylaxie ne serait suffire sans les mesures d'hygiène de base et sanitaires qu'il convient de mettre en place.



Dans notre étude, nous avons été confrontés à une médecine à deux vitesses. Un problème de plateau technique pas toujours accessible sur place ou sinon financièrement coûteux ce qui handicape la démarche diagnostique. Des difficultés liées aux traitements de fond financièrement inaccessibles, qui limitent la prise en charge thérapeutique optimale.

Compte tenu de la réalité du terrain, le travail de prévention et d'éducation à la santé est indispensable et permet aussi d'améliorer la prise en charge des pathologies aiguës.

# BIBLIOGRAPHIE

- (1) Benoist G, Bidat E. Toux persistantes chez l'enfant et l'adolescent. Arch Pediatr. 2015 ; 22 :447-451.
- (2) Delacourt C. Physiopathologie de la toux, Arch Pediatr. 2001 ; 8 Suppl 3 :600-2.
- (3) Marguet C, Couderc L, Bocquel N, Mallet E. Toux chronique, asthme et allergie. Arch. Pediatr. 2001 ; 8 Suppl 3 :623-8.
- (4) Lamas A, Ruiz de Valbuena M, Maiz L. Tos en el niño. Arch Bronconeumol. 2014 ; 50 :294-300.
- (5) M D Shields, G M Doherty. Chronic cough in children. Paediatric Respiratory Reviews. 2013 ; 14 :100-106.
- (6) Institut National de la Statistique (INSTAT) et ICF Macro. Enquête Démographique et de Santé de Madagascar 2008-2009. Antananarivo, Madagascar ; 2010.  
Disponible sur Internet :  
<http://www.instat.mg/pdf/eds2008-2009.pdf>
- (7) Institut National de la Statistique Ministère de l'Economie et de l'Industrie Antananarivo, Madagascar. Enquête Nationale sur le Suivi des Objectifs du Millénaire pour le Développement à Madagascar ; 2012-2013.  
Disponible sur Internet :  
[http://www.undp.org/content/dam/madagascar/doc/s/rapportsUNDP\\_MDG/doc\\_OMD/OMD\\_5\\_mg\\_2013.pdf](http://www.undp.org/content/dam/madagascar/doc/s/rapportsUNDP_MDG/doc_OMD/OMD_5_mg_2013.pdf)
- (8) Ministère de la Santé Publique, Madagascar. Plan de développement du secteur santé 2015-2019; Septembre 2015  
Disponible sur Internet :  
[http://www.nationalplanningcycles.org/sites/default/files/planning\\_cycle\\_repository/madagascar/pdss\\_2015.pdf](http://www.nationalplanningcycles.org/sites/default/files/planning_cycle_repository/madagascar/pdss_2015.pdf)
- (9) Ford AC, Forman D, Moayyedi P, Morice AH. Cough in the community : a cross sectional survey and the relationship to gastrointestinal symptoms. Thorax. 2006 Nov ; 61(11) :975-9.
- (10) Observatoire de la Médecine Générale, informations épidémiologiques sur les pathologies et leur prise en charge en ville.  
Disponible sur Internet :  
<http://omg.sfmng.org/content/donnees/top25.php>
- (11) Leonardi G S, Houthuijs D, Nikiforov B, Volf J, Zejda J, Gurzau E et al. Respiratory symptoms, bronchitis and asthma in children of central and eastern europe. Eur Respir J. 2002; 20:890-8
- (12) Chang A B. Chronic non-specific cough in children Paediatrics and child health. 2008 ; 18 (7) :333-9.
- (13) Cellule de Planification et de Statistiques, Institut National de la Statistique et Centre d'études et d'Information Statistiques, Bamako, Mali. Enquête Démographique et de Santé du Mali, 2012-2013.  
Disponible sur Internet :  
<http://mail.cnom.sante.gov.ml/docs/FR286.pdf>
- (14) Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie, Dakar, Sénégal et The DHS programme, ICF International, Rockville USA. Sénégal : Enquête Démographique et de Santé Continue, 2014.  
Disponible sur Internet :  
<http://www.ansd.sn/ressources/rapports/Tableaux%20EDS-C%202014.pdf>
- (15) Brémont F, Micheau P, Le Roux P, Brouard J, Pin I, Fayon M. Étiologie de la toux chronique de l'enfant : analyse de 100 dossiers. Arch. Pédiatr. 2001 ; 8 suppl 3 :645-649.
- (16) Dutau G, Micheau P, Juchet A, Rancé F, Brémont F. La toux chronique de l'enfant : grandes étiologies et arbre décisionnel. Arch. Pédiatr. 2001 ; 8 suppl 3 :610-22.
- (17) Abou Taam R, de Blic J. Toux chronique. Pneumologie pédiatrique. Éd Médecine-sciences. 2009. p 488.
- (18) Delaisi B. Toux chronique : comment rester simple ? Réalités pédiatriques. 2010 ; 150,43-45.
- (19) Just J. Asthme de l'enfant et de l'adulte. Rev Prat. 2011 Mai ; 61 :699-708.
- (20) Ravahatra K, Harison M T, Nandimbiniaina A M, Rakotoson J L, Andrianarimanana D, Raharimanana R N. Prévalence et facteurs de risque d'asthme chez les enfants de moins de 15 ans dans la ville de Mahajanga Madagascar. European Scientific Journal. Mars 2017 ; 13,9 :307-315.
- (21) J de Blic. Asthme de l'enfant et du nourrisson, Pneumologie pédiatrique. Éd. Médecine-sciences. 2009. p123-130.
- (22) Rufin P, Siret D. Les explorations fonctionnelles respiratoires chez l'enfant. Revue des Maladies Respiratoires. Décembre 2009 ; 26, (10);1166-1168.
- (23) Haute Autorité de Santé, Commission d'évaluation des produits et prestations, AFSSAPS – Unité des dispositifs médicaux. Avis de la commission, débitmètres de pointe. Janvier 2004.  
Disponible sur Internet :  
<https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/pp020235.pdf>
- (24) Marchant J M, Brent Masters I, Taylor S M, Cox N C, Seymour G J, Chang A B. Evaluation and outcome of

young children with chronic cough. CHEST. 2006 ; 129 (11) :1132-1141.

(25) J. de Blic, C. Delacourt. Pneumologie pédiatrique. Éd. Médecine-sciences. 2009.

(26) Pradal M, Retornaz K, Poisson A. Toux chronique de l'enfant. Rev Mal Respir. 2004 ; 21 :743-762.

(27) Organisation Mondiale de la Santé. Profil de la tuberculose, 2015.

Disponible sur Internet :

[https://extranet.who.int/sree/Reports?op=Replet&name=%2FWHO\\_HQ\\_Reports%2FG2%2FPROD%2FEXT%2FTBCountryProfile&ISO2=MG&LAN=FR&outtype=html](https://extranet.who.int/sree/Reports?op=Replet&name=%2FWHO_HQ_Reports%2FG2%2FPROD%2FEXT%2FTBCountryProfile&ISO2=MG&LAN=FR&outtype=html)

(28) Collège des Universitaires de Maladies Infectieuses et Tropicales (CMIT). ECN Pilly. 4<sup>ème</sup> ed. Item 155 ; 2016.

Disponible sur Internet :

<http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/formati on/ecnpilly/ecnpilly2016-ue6-155.pdf>

(29) Ninet B, Roux-Lombard P, Schrensel J, Janssens J P. Nouveaux tests pour le diagnostic de la tuberculose. Rev Mal Respi. 2011 ; 28(6) :823-833.

(30) World Health Organisation, Bacille Calmette Guérin Vaccine, Reported estimates of BCG coverage. 2015.

Disponible sur Internet :

[http://apps.who.int/immunization\\_monitoring/globalsummary/timeseries/tscoveragebcg.html](http://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/timeseries/tscoveragebcg.html)

(31) Organisation Mondiale de la Santé. Lutte contre les helminthiases chez les enfants d'âge scolaire. Guide à l'intention des responsables des programmes de lutte. 2<sup>ème</sup> édition.

Disponible sur Internet :

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77959/1/9789242548266\\_fre.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77959/1/9789242548266_fre.pdf?ua=1)

(32) Basset D. Diagnostic des parasitoses pulmonaires. Revue Francophone des Laboratoires. Septembre-Octobre 2006 ; 385 :39-45.

(33) Buchy P. Les parasitoses digestives dans la région de Mahajanga, côte Ouest de Madagascar. Bull Soc Pathol Exot. 2003. 96, 1 :41-45.

(34) Ministère de la Santé Publique, Secrétariat Général, Direction des Études et de la Planification, Service des Statistiques Sanitaires. Annuaire des statistiques du secteur santé de Madagascar. 2013.

Disponible sur Internet :

<http://www.sante.gov.mg/home/web/blog/431>

(35) Ministère de la Santé, du Planning et de la Protection Sociale. Plan de Développement Secteur Santé, Madagascar. 2007-2011.

Disponible sur Internet :

<https://www.mindbank.info/item/2290>

(36) Dupouy-Camet J. Helminthoses parasitaires et santé publique. Centre National de Référence des Trichinella. Avril 2007. 1-6.

(37) Aubry P. Hydatidose ou kyste hydatique. Médecine Tropicale, Diplôme de Médecine Tropicale des Pays de l'Océan Indien ; 2013.

Disponible sur Internet :

<http://medecinotropicale.free.fr/cours/hydatidose.pdf>

(38) Delaisi B. Actualités dans la mucoviscidose. Revue de Pneumologie Clinique. 2013 ; 69(4),225-228.

(39) Delaisi B, Gérardin M. Pour la pratique. La revue du praticien. 2003 ; 53,171-173.

(40) World Health Organization. WHO references 2007 : BMI for age/ Height for age, girls and boys (5-19 years).

Disponible sur Internet :

<http://www.who.int/growthref/en/>

(41) Bidat E. Le peak flow en pratique, J. Pédiatr Puériculture. 1998 ; 11 :222-5.

(42) Service des Recommandations Professionnelles de l'ANAES (Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé). Recommandations pour le suivi médical des patients asthmatiques adultes et adolescents. Février 2005. 22,1 :175-184.

(43) Co-Minh H-B., Demoly P. Méthodologie et préparation des tests cutanés : pricks-tests et intradermoréactions à lecture immédiate. Diagnostic de l'allergie aux médicaments. 2005 :41-52.

(44) Ministère de la Santé Publique, Secrétariat Général et Direction Générale, Service de la Santé Oculaire et de la Santé Bucco-dentaire. Politique Nationale de Santé Bucco-dentaire, Madagascar. 2010-2020.

Disponible sur Internet :

[http://www.africanchildinfo.net/clr/policy%20per%20country/madagascar/madagascar\\_health\\_2010-2020\\_fr](http://www.africanchildinfo.net/clr/policy%20per%20country/madagascar/madagascar_health_2010-2020_fr)

(45) Ait-Khaled N, Enarson D A, Bissell K, Billo N E. Access to inhaled corticosteroids is key to improving quality of care for asthma in developing countries. Allergy. 2007 ; 62 :230-236

(46) Farrokhi S, Gheybi M K, Movahhed A, Dehdari R, Gooya M, Keshvari S et al. Prevalence and Risk Factors of Asthma and Allergic Diseases in Primary Schoolchildren Living in Bushehr, Iran: Phase I, III ISAAC Protocol. Iran J Allergy Asthma Immunol. 2014 ; 13(5):348-55.

(47) Braun, J J, Devillier, P, Wallaert B, Rancé F, Jankowski R, Acquaviva J-L, et al. Recommandations pour la prise en charge de la rhinite allergique (épidémiologie et physiopathologie exclues) (version longue). Rev Mal Respir. 2010 ; 27(Suppl. 2):79-112.

- (48) Kaufmann F, Dizier M H, Oryszczyn M P, Le Moual N, Siroux V, Kennedy S, et Al. Étude épidémiologique sur les facteurs génétiques et environnementaux de l'asthme, l'hyperréactivité bronchique et l'atopie (EGEA). *Rev Mal Respir*. Février 2002 ; vol 19 :63-72.
- (49) Bouzigon E, Nadif R, Le Moual N, Dizier M H, Aschard H, Boudier A, et al. Facteurs génétiques et environnementaux de l'asthme et de l'allergie : synthèse des résultats de l'étude EGEA. *Rev Mal Respir*. 2015 ; 32 :822-840.
- (50) Underner M, Perriot J, Peiffer G, Meurice J C. Influence du tabagisme sur le risque de développement de l'asthme. *Rev Mal Resp*. 2015 ; 32 :110-137.
- (51) Pin I, Neukirch F, Liard R, Pison C, Bousquet J. Étude épidémiologique européenne sur la prévalence et les facteurs de risque de l'asthme (European Community Respiratory Health Survey). *Rev Fr Allergol*. 1998 ; 38 (4) :290-295.
- (52) Bousquet J, Khaltayev N, Cruz A A, Denburg J, Fokkens W J, Togias A et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008. *Allergy*. 2008 ; 63(s86) :8-160.
- (53) Rakotomizao J R, Rakotoson J S, Sicard H. Profil allergologique des patients vus à Antananarivo. *Revue Maladies Respiratoires*. Janvier 2009 ; 26 (HS1) :39.
- (54) Ouoba K, Ade S, Benyounes A, El Gueddari Y, Raharison O, Nzenze Manli S, et al. La rhinite allergique en Afrique : étude comparative des patients du Nord et du Sud et facteurs associés à la sévérité. *Rev Fr Allergol*. 2017 ; 57(3) :263.
- (55) Scrivener S, Yemaneberhan H, Zebenigus M, Tilahun D, Girma S, Ali S, and al. Independent effects of intestinal parasite infection and domestic allergen exposure on risk of wheeze in Ethiopia : a nested case-control study. *Lancet*. Nov 2001 ; 358(9292) :1493-9.
- (56) Dubus J C, Bodiou A C, Millet V. Allergie respiratoire de l'enfant et tabagisme passif. *Arch Pediatr*. 1999 ; 6(1) :35-8.
- (57) Organisation mondiale de la Santé. Chimio-prévention des helminthiases chez l'homme. Utilisation coordonnée des médicaments anthelminthiques pour les interventions de lutte : Manuel à l'intention des professionnels de la santé et des administrateurs de programmes. 2008. Disponible sur internet : [http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789242547108\\_fre.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789242547108_fre.pdf)
- (58) Sinuon M, Tsuyuoka R, Socheat D, Odermatt P, Ohmae H, Matsuda H. Control of schistosoma mekongi in Cambodia : results of eight years control activities in the two endemic provinces. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2007 ; 101(1) :34-39.
- (59) Randriatsarafara F M, Vololonarivelo B E E, Rabemananjara N N G, Randrianasolo J B O, Rakoomanga J de D M, Randrainarimanana V D. Facteurs associés à la tuberculose chez les enfants au Centre Hospitalier Universitaire Mère-Enfant de Tsaralalàna, Antananarivo : une étude cas-témoins. *Pan Afr Med J*. 2014 ; 19 :229-232.
- (60) Organisation Mondiale de la Santé. Statistiques sanitaires mondiales 2014, une masse d'information sur la santé publique mondiale. 2014. Disponible sur Internet : [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112816/1/WHO\\_HIS\\_HSI\\_14.1\\_fre.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112816/1/WHO_HIS_HSI_14.1_fre.pdf?ua=1)
- (61) UNICEF. Nutrition ; Undernutrition contributes to nearly half of all deaths in children under 5 and is widespread in Asia and Africa. 2017. Disponible sur Internet : <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>
- (62) UNICEF. Les différentes formes de malnutrition. Août 2011. Disponible sur Internet : [https://www.unicef.fr/sites/default/files/userfiles/Les\\_différentes\\_formes\\_de\\_malnutrition\\_Unicef\\_France\\_juillet\\_2011\(1\).pdf](https://www.unicef.fr/sites/default/files/userfiles/Les_différentes_formes_de_malnutrition_Unicef_France_juillet_2011(1).pdf)
- (63) Wilson W M, Dufour D L, Staten L K, Barac-Nieto M, Reina J C, Spurr G B. Gastrointestinal parasitic infection anthropometrics, nutritional status, and physical work capacity in Colombian boys. *American Journal of Human Biology*. 1999 ; 11(6) :763-771.
- (64) Hadju V, Abadi K, Stephenson L S, Noor N N, Mohammed H O, Bowman D D. Intestinal helminthiasis, nutritional status, and their relationship ; a cross-sectional study in urban slum school children in Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 1995 ; 26(4) :719-729.
- (65) Arnaud L, Rakotomalala C, Lailou A, Monvois C, Ralison C. NUTRIMAD (GRET : Groupe de Recherche et d'Échanges Technologiques/IRD : Institut de Recherche pour le Développement/Labasan). PAS-Nutrimad : un programme d'alimentation scolaire. 2005. Disponible sur Internet : [http://www.nutridev.org/wp-content/uploads/Arnaud\\_Hetsoro\\_2005\\_2\\_p12.pdf](http://www.nutridev.org/wp-content/uploads/Arnaud_Hetsoro_2005_2_p12.pdf)
- (66) Ramaherisoa Menjaharimisa. Étude de l'adéquation et de l'impact d'une collation fortifiée utilisée dans le cadre d'un programme d'alimentation scolaire dans les écoles primaires publiques d'Antananarivo. Th. D, Antananarivo : Université d'Antananarivo ; 2010.
- (67) Bourrain J L. Méthodologie des tests à lecture immédiate. *Annales de Dermatologie et Vénérologie*. 2009 ; 136 :661-667.
- (68) Galera C, Demoly P. Thérapeutiques dans l'allergie aux acariens. *Revue Française d'Allergologie*. 2013 ; 59-64.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Classement des 20 premiers recours au médecin généraliste en 2009 en France (Observatoire de la Médecine Générale)

Rang	Résultat de consultation	Nombre de patients	Pourcentage
1	EXAMENS SYSTÉMATIQUES ET PRÉVENTION	16556	24.28
2	ÉTAT FEBRILE	11849	17.38
3	HTA	8935	13.10
4	RHINOPHARYNGITE - RHUME	8418	12.34
5	VACCINATION	8224	12.06
6	ÉTAT MORBIDE AFÉBRILE	7838	11.49
7	HYPERLIPIDÉMIE	5700	8.36
8	LOMBALGIE	4689	6.88
9	ARTHROPATHIE- PÉRIARTHROPATHIE	4063	5.96
10	DOULEUR NON CARACTÉRISTIQUE	3483	5.11
11	ANGINE (AMYGDALITE - PHARYNGITE)	3175	4.66
12	RÉACTION À SITUATION ÉPROUVANTE	3125	4.58
13	RHINITE	2944	4.32
14	PLAINTE ABDOMINALE	2758	4.04
15	CONTRACEPTION	2658	3.90
16	TABAGISME	2588	3.80
17	DIARRHÉE - NAUSÉE - VOMISSEMENT	2512	3.68
18	TOUX	2498	3.66
19	PROCÉDURE ADMINISTRATIVE	2479	3.64
20	REFLUX-PYROSIS- OESOPHAGITE	2356	3.45

**Annexe 2 : Consultations externes: Les 10 principales maladies de janvier 2015 à décembre 2015. Données de la Direction Régionale de la santé de Mahajanga**

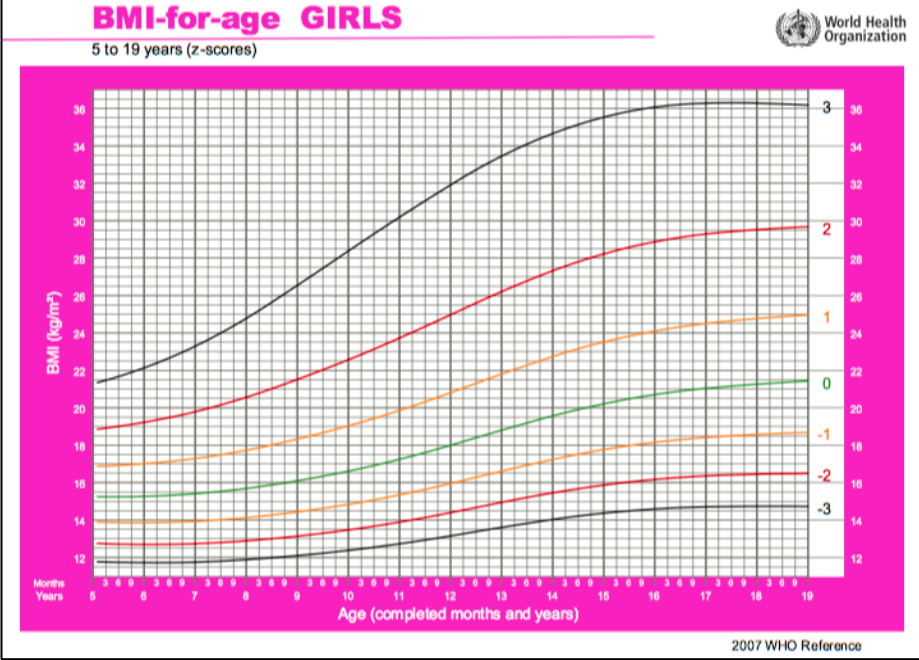
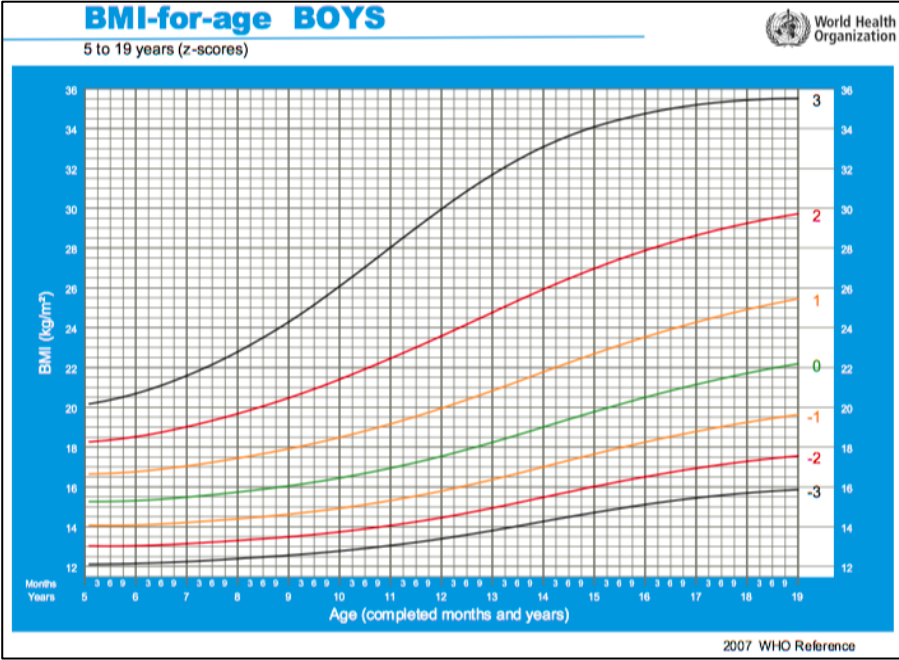
Consultation externe : les 10 principales maladies									
Période de 01.2015 à 12.2015									
Lieu									
294 Rapports attendus									
Détail par Group									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Maladies	0 à 28 j		29 à 11 m		1 à 4 a		5 à 14 a		
	M	F	M	F	M	F	M	F	
Toux ou Rhume	270	341	3 137	3 866	5 363	5 704	4 418	4 499	
Maladies fébriles	101	134	733	799	1 877	1 929	1 488	1 665	
Diarrhées	49	94	1 199	1 243	2 150	2 441	973	1 127	
Autres IRA	23	18	249	247	490	585	719	923	
Ecoulement génital							17	41	
Caries dentaires					238	328	453	631	
Hypertension Artérielle							3	6	
Suspect de grippe	6	11	225	239	407	493	297	346	
Paludisme simple		2	21	33	173	171	316	287	
Otite	1	6	76	71	263	296	257	282	
Autres*	726	898	7 053	8 410	14 774	15 984	14 441	16 056	
	1 075	1 370	11 960	14 109	23 858	25 982	21 894	24 198	

04/11/16												
11												
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
15 à 24 a		25 à 59 a		60 a et plus		Référés		Total par genre		Total nouveaux cas		
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F			
2 518	3 168	5 772	8 359	742	579	7	8	22 220	26 516	48 733		
1 265	1 575	2 169	2 601	294	285	13	34	7 879	8 938	14 961		
1 008	1 056	1 364	1 561	188	205	14	18	6 927	7 721	14 571		
700	931	1 181	1 721	209	104	36	27	3 568	4 528	8 047		
1 533	1 807	1 646	2 062	78	22	0	2	3 274	3 932	7 197		
614	713	1 275	1 671	48	30	78	96	2 628	3 372	5 974		
47	129	1 202	2 248	563	619	24	46	1 815	3 002	4 744		
305	348	701	715	111	56	0	0	2 038	2 186	3 812		
342	286	601	365	46	16	1	4	1 499	1 160	2 659		
212	267	321	391	52	37	6	26	1 182	1 350	2 532		
16 363	22 929	35 574	50 069	5 395	4 098	1 180	1 592	94 295	118 393	211 896		
23 642	31 634	49 637	69 162	7 432	5 766	1 346	1 823	139 448	172 160	310 157		

**Annexe 3 : Consultations externes en centres de santé de base à Mahajanga sur l'année 2015. Données de la Direction Régionale de la santé de Mahajanga**

Consultations externes : Utilisation du service				
Période de 01.2015 à 12.2015				
Lieu				
1	2	3	4	5
FS	% rap. rendus	Nb Population Totale	Consultants: Nouveaux Cas	
			Nb	Taux utilisation consultation externe (%)
CSB2 Mahabibo	100,0	73 475	24 127	32,8
CSB2 Antanimasa	100,0	11 298	5 719	50,6
CSB2 Tanambao	100,0	32 229	19 694	61,1
CSB2 Amborovy	100,0	7 920	6 571	83,0
CSB2 BMH Mang	83,3	198 133	132	0,1
CSB2 Mahavoky	100,0	31 446	11 497	36,6
CSB2 Garnison	66,7	198 133	654	0,3
CSB2 Maison Cer	91,7	198 133	2 780	1,4
CSB2 Tsararano A	100,0	28 903	7 680	26,6
CSB2 Lycée Philb	80,0	198 133	606	0,3
CSB2 CSS Centre	100,0	8 116	378	4,7
CSB2 Centre de S	100,0	4 745	8 452	178,1
CSB2 Mitsimbina	83,3	198 133	288	0,1
CSB2 SEMS Amp	66,7	198 133	2 884	1,5
CSB2 OSIEM	100,0	198 133	47 758	24,1
CSB2 SMIM Mang	100,0	198 133	27 149	13,7
CSB2 SOS Médic	91,7	198 133	3 113	1,6
CSB2 Bardelli	83,3	198 133	5 979	3,0
CSB2 Centre Méd	54,5	198 133	492	0,2
CSB2 Aina Vao Ar	100,0	198 133	20 996	10,6
CSB2 Kintana Ant	75,0	198 133	2 347	1,2
CSB2 Mahasoa	100,0	198 133	16 477	8,3
<b>Total</b>	<b>79,9</b>	<b>198 130</b>	<b>215 773</b>	<b>108,9</b>

**Annexe 4 : Courbes BMI pour l'âge fille/ garçon selon l'OMS**







**Annexe 6 : Réalisation des pricks tests lors de la mission**



**Annexe 7 : Réalisation des 2 bouffées de Salbutamol**



# SERMENT MEDICAL

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses : que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

## **TITLE: CHRONIC COUGH IN SCHOOL-AGED CHILDREN IN MAHAJANGA, MADAGASCAR**

### **ABSTRACT:**

**Objectives:** Our objective was to study the different aetiologies of chronic cough affecting the children of Mahajanga, Madagascar for more than three weeks. The purpose was to enhance the diagnostic process and therefore facilitate the prevention or treatment of such disease.

**Methods:** The prospective study was carried out from the 7th to the 16th of November 2016 in two schools, targeting students over 5 years old presenting symptoms of chronic cough.

**Results:** 47 children included in the category of coughers; 31 in the category non-coughers, aged from 5 to 13 years old: 29 girls, 18 boys. Four major diagnoses: asthma (36% among the coughers); 19% allergies; 43% intestinal parasites; 2 cases of tuberculosis.

In both categories: 44% of positive parasitology of faeces, with a prevalence of Amoebae and Ascaris. There was no correlation between parasites and chronic cough.

Seven children had severe malnutrition (15%) and 13 had chronic malnutrition (28%). We observed a statistically insignificant link ( $p=0.08$ ) between intestinal parasites and malnourishment.

**Conclusion:** The main diagnoses of children's chronic cough in Madagascar are similar to those found in developing countries: asthma and allergies. However, regarding these widespread aetiologies, we are facing ethical constraints. As of now, and given the lack of financial resources, further medical care cannot be considered.

No overexpression of tropical infectious pathologies was detected within the aetiologies of chronic cough (e.g. tuberculosis and intestinal parasites) even though their prevalence represents a real public health issue. As for the test of tuberculosis, the criterion of chronic cough is not sufficient by itself. Anti-parasite chemoprophylaxis and nutritional support are to be distributed to all deprived school-aged children of the public system.

**Key words:** chronic cough, children, Mahajanga, Madagascar

## **TITRE : TOUX CHRONIQUE DES ENFANTS D'ÂGE SCOLAIRE À MAHAJANGA, MADAGASCAR**

### **RÉSUMÉ :**

**Objectifs :** Notre objectif était d'étudier les différentes étiologies des toux chroniques de plus de 3 semaines des enfants à Mahajanga, Madagascar pour améliorer leur démarche diagnostique et leurs prises en charge thérapeutique et préventive.

**Méthodes :** L'étude prospective a été réalisée du 7 au 16 Novembre 2016, dans 2 écoles, chez les élèves de plus de 5 ans présentant une toux chronique.

**Résultats :** 47 enfants inclus dans le groupe tousseur (31 dans le groupe non tousseur), âgés de 5 à 13 ans, 29 filles, 18 garçons. Quatre diagnostics principaux : asthme (36% des tousseurs), 19% d'allergies, 43% parasites intestinaux et 2 tuberculoses.

Sur les 2 groupes : 44% de parasitologies des selles positives, prédominance des Amibes et des Ascaris. Il n'y avait pas de lien entre parasites et toux chronique.

Sept enfants avaient une malnutrition aiguë (15%) et 13 une malnutrition chronique (28%). Nous observions un lien non significatif ( $p=0,08$ ) entre parasites intestinaux et malnutrition aiguë.

**Conclusion :** Les principaux diagnostics de la toux chronique des enfants à Madagascar sont les mêmes que dans les pays développés : l'asthme et les allergies. Cependant, pour ces étiologies les plus exprimées, nous sommes confrontés à un souci éthique. Par manque de moyens financiers, il n'est pour l'heure pas envisageable de mettre en place une prise en charge optimale.

Il n'y avait pas de surexpression des pathologies infectieuses tropicales dans les étiologies de toux chronique (tuberculose et parasites intestinaux) bien que leur prévalence constitue un réel problème de santé publique. Concernant le dépistage de la tuberculose, le critère toux chronique est insuffisant. La chimioprophylaxie antiparasitaire et le soutien alimentaire sont à généraliser à l'ensemble des enfants d'âge scolaire les plus démunis du système publique.

**Mots-clés :** Toux chronique, enfant, Mahajanga, Madagascar.

**Discipline :** Médecine Générale

Université de Bordeaux,

Collège Sciences de la Santé, 146, rue Léo Saignat, 33076 BORDEAUX