

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE  
UNION - DISCIPLINE - TRAVAIL

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UFR SCIENCES MEDICALES

**THESE**

Année : 2005-2006

Pour l'obtention de

**DOCTORAT EN MEDECINE**  
(DIPLOME D'ETAT)

4319/06

**ASTHME INDUIT PAR L'EXERCICE CHEZ LES  
SUJETS ATOPIQUES NON ASTHMATIQUES  
VIVANT EN CLIMAT TROPICAL ET HUMIDE :  
Etude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

*Présentée et soutenue publiquement le 21 Août 2006*

*Par*

**CARDENAT MELISSA**

Née le 03 Février 1978 à Port-Bouët/Abidjan (R.C.I.)

**Interne des Hôpitaux**

COMPOSITION DU JURY :

- Président* : Monsieur le Professeur PASCAL BOGUI  
*Directeur de thèse* : Monsieur le professeur Agrégé OUATTARA SOUALHO  
*Assesseurs* : Monsieur le professeur Agrégé N'GOM ABDOUKARIM SEVERIN  
le professeur Agrégé YANO JEAN-CLAUDE

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT  
DE L'UFR DES SCIENCES MEDICALES D'ABIDJAN  
2005-2006

DOYENS HONORAIRES

\*Pierre HUARD - Pierre PENE - Emmanuel BERTRAND - AGLANGBA Koffi Théodore -  
Antoine YANINI-ANGLITE - \*MANLAN Kassi Léopold Elol -  
DJEJNE André-Théodore - KATOU Augustin Diandiamé - N'DRI-YOMAN Assa Thérèse

PROFESSEURS HONORAIRES

\*ASSALE N'Dri - ASSI Adou Jérôme - \*ATTIA Yao Roger - \*AYE Hypolite - BADOUAL Jean -  
BAMBA Méma - BEDA Yao Bernard - BOHOUNSOU Kouadio Marcellin - BONDURAND Alain -  
BONHOMME Jean - BONNET DE-PAILLERETS François - \*Jacques BOUCHER -  
Auguste BOURJEADE - BOURY Georges - HOUTROS-TONY Ferdinand - Michel BOUVRY -  
BRETTE Jean-Philippe - BUREAU Jean-Paul - \*CABANNES Raymond - CLERC Michel -  
\*COFFI Dick Sylvain - CORNET Lucien - COULIBALY Quezzin André - COULIBALY Noubé -  
COWPPEL-BONY Kwassy Kwadjo Philippe Alphonse - \*DAGO Akribi Augustin -  
\*DANON Gisèle - DJIBO William - DIARRA Samba - Pierre DELORMAS - DOUCET Jean -  
Marcel DUCHASSIN - EHOUMAN Armand Léon Guillaume - EKRA Frédéric François Alain -  
Paul ESSOH Nomel - ETE Ambroise - ETE Marcel - \*Dougoutiki FADIGA - GALAIS Hervé -  
\*GARANGO - GIORDANO Christian - GUISSENND Konradin Georges - HAFNER Georges -  
Max HAZERA - HEROIN Pierre - KANGAI Diékwoufia - \*KEBE Memel Jean-Baptiste -  
\*KEITA Cheikh Amadou Tidiane - Pierre KERFELLEQUE - \*Ferdinand Sié KITEKOU -  
\*KOFFI N'Guessan Marcel - KONE Ninitou - \*KOUASSI Manassé - LANCHO -  
LEBRAS Michel - \*LEGUYADER Armand - LONSDORFER Jean - LOUBIERE Robert -  
MÉTRAS Dominique - MICHOU Michel - MORLIER Georgette - N'DRI Koffi Dominique -  
ODI Assouvi Marc - \*OUATTARA Kouamé - POTOKI Bernard - RAIN Jean-Didier -  
RENAUD Robert - RITTER Jean - ROUX Constant Antoine - SANGARE Souleymane -  
SANGARET Malick Auguste - SANTINI Jean-Jacques - SERRE Jean-Jacques -  
SOUBEYRAND Jacques - FEDRENNE Claude - VILASCO Jacob - WADTA Caullibat Alexandre -  
WELFFENS-EKRA Jeanne Marie Christiane - \*YAO-DJE Christophe

\*Décédé

DOYEN

DIOMANDE

MOHENGU ISIBORI JEAN-MARIE

ASSESEURS

NANDJI

MANSI BEATRICE

DA SILVA-ANTIMA

SYLVIA HELENA LUISA

ETI

EDMOND

## PROFESSEURS TITULAIRES

1	AGUEHOUNDE	Coame	Chirurgie Pédiatrique
2	AMANI	N'Goran	Psychiatrie
3	ANDOH	Joseph	Pédiatrie Médicale
4	ANONGBA	Danho Simplicie Florentin Rodgers	Gynécologie-Obstétrique
5	ASSA	Allou	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
6	BA	Zizé Vincent	Neurochirurgie
7	BISSAGNENE	Emmanuel	Maladies Infectieuses et Tropicales
8	BOGUI	Pascal	Physiologie et Exploration Fonctionnelle
9	BONNY	Jean Sylvain	Médecine du Travail
10	CAMARA	Renoir Mathieu	Hépatogastro-Entérologie
11	DA SILVA-ANOMA	Sylvia Helena Lima	Chirurgie Pédiatrique
12	DAH	Cyrille Serge	Physiologie et Exploration Fonctionnelle
13	DANGUY-AKA KOUASSI	Wangah Elisabeth	Pneumophtisiologie
14	DELAFOSSÉ	Roger Charles Joseph	Psychiatrie
15	DIALLO	Amadou Demba	Néphrologie
16	DIOMANDE	Mohénou Iridone Jean-Marie	Anatomie Pathologique
17	DJEDJE	Mady Alphonse	Urologie
18	DOSSO-BRETIN	Mireille Carmen	Bactériologie-Virologie
19	ECHIMANE	Kouassi Antoine	Cancérologie
20	EHUA	Somian Francis	Chirurgie Générale et Digestive
21	FANNY	Adama	Ophthalmologie
22	GADEGBEKU	Anani Samou	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
23	GNANAZAN BI	N'Guessan Gabriel	Anatomie-Urologie
24	HONDE	Michel	Anatomie Pathologique
25	HOUENOU-AGBO	Yveline Marie-Thérèse	Pédiatrie-Néo-Natalogie
26	KADIO	Auguste Dieudonné	Maladies Infectieuses et Tropicales
27	KANGA	Jean-Marie	Dermatologie-Vénérologie-Allergologie
28	KANGA	Miessen	Chirurgie Générale et Digestive
29	Kassanyou	SALAMI	Anatomie-Chirurgie
30	KETTA	Abdoul Kader	Imagerie Médicale
31	KOFFI	N'Goran Bernard	Pneumophtisiologie
32	KONE	Mémoucou	Gynécologie-Obstétrique
33	KOUAKOU	N'Zué Marcel	Rhumatologie
34	KOUAME	Konat Joseph	Pédiatrie Médicale
35	KOUASSI	Beugré	Neurologie
36	KOUASSI	Konan Bertin	ORL et Chirurgie Cervico-Faciale
37	LAMBIN	Yves	Orthopédie et Traumatologie
38	LOKROU	Lohourignon Adrien	Endocrinologie
39	MANZAN	Konin	Urologie
40	MIGNONSIN	David	Anesthésie-Réanimation
41	MOBIOT	Mandra Léontine	Chirurgie Pédiatrique
42	N'DORI	Ahous Raymond François	Cardiologie
43	N'GUESSAN	Herzi Alexandre Antoine	Chirurgie Générale et Digestive
44	NIAMKEY	Ezani Koffi Emmanuel	Médecine Interne
45	ODEHOURI	Koudou Paul	Maladies Infectieuses et Tropicales
46	SANGARE	Amadou	Hématologie Clinique
47	SANGARE	Ibrahim Sépa	Urologie
48	SANOGO	Ibrahim	Hématologie Clinique
49	SESS	Essagne Daniel	Biochimie Médicale
50	SOMBO	Numbo François	Immunologie Générale et Médicale

51	<b>TAGLIANTE-SARACINO CHAPMAN</b>	Janine Adèle Pélécienne Claire	Santé Publique et Méd. Communautaire
52	<b>TEA</b>	Daigra&po Norbert	Hématologie Clinique
53	<b>TIMITE-KONAN</b>	Adjoua Marguerite	Pédiatrie Médicale
54	<b>TOURE-COULIBALY</b>	Kari&ata	Gynécologie-Obstétrique
55	<b>TOUTOU</b>	Toussaint	Médecine Interne
56	<b>TURQUIN-TRAORE</b>	Henri	Chirurgie Générale et Digestive et Proctologie
57	<b>VARANGO</b>	Guy Gaston	Orthopédie et Traumatologie
58	<b>YAPOBI</b>	Yves René	Anesthésie-Réanimation

### MAITRES DE CONFÉRENCES AGREGÉS

1	<b>ABRY</b>	Blaguet Clément	Imagerie Médicale
2	<b>ABISSE</b>	Yv&ba	Immunologie-Transfusion Sanguine
3	<b>ADJOUA</b>	Rith Pascal	ORL et Chirurgie Cervico-Faciale
4	<b>ADOH</b>	Adol&	Cardiologie
5	<b>ADOM</b>	Ahous& Hilz&re	Médecine Interne
6	<b>ADONIS-KOFFY</b>	Laurence Yu	Pédiatrie Médicale
7	<b>AGOH</b>	Serge Antoine Biam&it Y&beuko&	Orthopédie et Traumatologie
8	<b>AKA</b>	Gbl&nh K&asy François-Philippe	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
9	<b>AKA</b>	Joseph	Biostatistique et Informatique Médicale
10	<b>AKA-KOFFI</b>	Viviane Emilie Col&te (Ama)	ORL et Chirurgie Cervico-Faciale
11	<b>AMON-TANOH-DICK</b>	Flore	Pédiatrie Médicale
12	<b>AMONKOU</b>	Ak&on Antoine	Anesthésie-Réanimation
13	<b>AOUSSI</b>	Eba François H&aise Patrice	Maladies Infectieuses et Tropicales
14	<b>ASSE</b>	N' Ori Henri	Chirurgie Plastique et Réparatrice
15	<b>ASSOUMOU</b>	Aka	Parasitologie-Mycologie
16	<b>ATTIA</b>	Kof&ti Alain	Hépat-& Gastro-Entérologie
17	<b>BAMBA</b>	In&se	Orthopédie et Traumatologie
18	<b>BANA</b>	Abdoul&ye	Orthopédie et Traumatologie
19	<b>BANKOLE-SANNI</b>	Rom&ari&ttu	Chirurgie Pédiatrique
20	<b>BOA</b>	Yapo Félix	Neurologie
21	<b>BONI</b>	Ehou&man Serge Auguste	Gynécologie-Obstétrique
22	<b>COULIBALY</b>	G&am&ssou	Pneumoph&isiologie
23	<b>D'HORPOCK</b>	Al&ou& François de Sales	Anatomie Pathologique
24	<b>DICK</b>	Kobinan Rufin	Chirurgie Pédiatrique
25	<b>DIE-KACOU</b>	Henri Maxime	Pharmacologie Clinique
26	<b>DJEHA</b>	Djokou&hi	Dermatologie-Vénérologie-Allergologie
27	<b>DJESSOU</b>	S&ossé Pr&om&er	Biochimie Médicale
28	<b>DOMOUA</b>	Kou&on Médard Serge	Pneumoph&isiologie
29	<b>EDOH</b>	Vincent	Bactériologie-Virologie
30	<b>EHOLIE</b>	Serge Paul	Maladies Infectieuses et Tropicales
31	<b>EHO&amp;O</b>	Flo&rent Stanislas Ad&olphe	ORL et Chirurgie Cervico-Faciale
32	<b>ETI</b>	Edin&ari&	Rhumatologie
33	<b>ETTE-AKRE</b>	Evelyne F&in	ORL et Chirurgie Cervico-Faciale
34	<b>FAYE-KETTE ACHI</b>	Y&as&la Hortense	Bactériologie-Virologie
35	<b>GBAZI</b>	G&ogou& Cast&an	Imagerie Médicale
36	<b>GBERI</b>	H&ab&eret Patrice	Dermatologie-Vénérologie-Allergologie
37	<b>GNAGNE</b>	Y&ad&ou M&arcel	Anatomie
38	<b>GNIONSAHE</b>	D&iz&é Arist&ide	Neurologie

39	KACOU-N'DOUBA	Adèle	Bactériologie-Virologie
40	KAKOU	Aka Rigobert	Maladies Infectieuses et Tropicales
41	KAKOU	Gaïkahé Matriose	Cardiologie
42	KAKOU	Konan Médard	Anatomie Neurochirurgie
43	KELI	Elie	Chirurgie Générale et Digestive
44	KOFFI	Eric Martin Alim Sénon	Chirurgie Générale et Digestive
45	KOFFI	Komami	Santé Publique et Médecine Communautaire
46	KOFFI	Kouassi Gustave	Hématologie Clinique
47	KOKOUA	Alexandre	Anatomie-Chirurgie
48	KONAN	Alexis Victorien	Imagerie Médicale
49	KONAN	Kouadio Emmanuel	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
50	KONE	Drissa	Psychiatrie
51	KONE	Safédé	Ophthalmologie
52	KOUAKOU	Fitmin	Gynécologie-Obstétrique
53	KOUASSI	Jean-Claude	Chirurgie Générale et Digestive
54	KOUASSI	Kanga	Chirurgie Cardio-Vasculaire
55	LOHOUES-KOUACOU	Marie Jeanne d'Arc	Hépatogastro-Entérologie
56	MEITE	Mori	Immunologie Générale et Médicale
57	N'DRI-YOMAN	Aya Thérèse	Hépatogastro-Entérologie
58	N'GRESSO	Roger-Daniel	Imagerie Médicale
59	N'GOM	Abilestarim Séverin	Pneumophtisiologie
60	NANDJUI	Mansé Béatrice	Rééducation Fonctionnelle (Physiatrie)
61	OUATTARA	Dilal Noël	Imagerie Médicale
62	OUATTARA	Doignin	Médecine Interne
63	OUATTARA	Osséno	Chirurgie Pédiatrique
64	OUATTARA	Souhaliba	Physiologie et Exploration Fonctionnelle
65	OUENIN	Georges Armand Alexis	Urologie
66	OUHON	Jean	Parasitologie
67	OULAI	Soumahoro	Pédiatrie Médicale
68	RICHARD	Kadio Michel	Chirurgie Plastique, Reconst. et de l'Esthétique
69	SEKA	Assi Rémi	Imagerie Médicale
70	SONAN AFFOUNDAH- DOUAYOLA	Thérèse Adélaïde Annait	Neurologie
71	TANAUH	Yves Raymond	Chirurgie Thoracique
72	TOURE	Stanislas André	Orthopédie et Traumatologie
73	TRE-YAVO	Mireille	Histo-Embryo-Cyto-Génétique
74	VARLET	Guy Gervais Aka	Neurochirurgie
75	YAPI	Achy	Pneumophtisiologie
76	YAPI-YAPO	Chia Paulette	Imagerie Médicale
77	YAVO	Jean-Claude	Pharmacologie Clinique
78	YEBOUE-KOUAME	Brou Yves	Médecine du Travail
79	YOBOUE-YAO	Pauline	Dermatologie-Vénérologie-Allergologie

## MAITRES-ASSISTANTS

1	ABAULETH	Yao Raphaël	Gynécologie-Obstétrique
2	ACHY	Osscy Bertin	Biophysique
3	ACKOUNDOU-N'GUESSAN	Kan Clément	Néphrologie
4	ADEOTI	Mamour Franck	Biochimie Médicale
5	ADINGRA ACHO-GROGA BADA	Raymonde Marie Nicole Fluppie	Médecine Interne Gynécologie-Obstétrique
6	ADJOBI	Elle Jean René	Gynécologie-Obstétrique
7	ADOUBI	Innocent	Cancérologie
8	AKAFFOU-ADJA	Evelyn	Pédiatrie-Néo-Natologie
9	AKE	Sator Odié Porifine	Santé Publique et Méd. Communautaire
10	AKE-TRABOULSI	Evelyn Légnore	Cardiologie Pédiatrique
11	ALLAH	Ronaldin Emile	Hépto-Gastro-Entérologie
12	AMORISSANI-FOLQUET	Amah Madeleine	Pédiatrie
13	ANKOTCHE	Amos	Médecine Interne
14	ANOUMOU	N'Guessan Michel	Orthopédie et Traumatologie
15	ANZOUAN-KACOU	Jean-Baptiste	Cardiologie
16	ASSI	Amonchycpe Ablan Berthe	Neurologie
17	ASSI	Constant	Hépto-Gastro-Entérologie
18	AYE	Yiké Denis	Anesthésie-Réanimation
19	Bakary	<b>OUATTARA</b>	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Facial
20	BALAYSSAC	Eric Wenceslas Joseph	Pharmacologie Clinique
21	BENIE BI	Vrah Joseph	Santé Publique et Médecine Sociale
22	BOKA	Boni Michel	Anatomie Pathologique
23	BOKOSSA-MAMBO	Ernestine Sabine	Gynécologie-Obstétrique
24	BONI	N'Guessan Raymond	Neurochirurgie
25	BURAIMA	Fataho	Oto-Rhino-Laryngologie
26	CASANELLI	d'Intra Ange-Jean-Marie	Chirurgie Générale et Digestive
27	CISSE-CAMARA	Moussa	Biochimie Médicale
28	COULIBALY	Abou	Orthopédie et Traumatologie
29	COULIBALY	Adama	Chirurgie Générale et Digestive
30	COULIBALY	Makan	Maladies Infectieuses et Tropicales
31	DAGNAN	N'Cho Simplice	Santé Publique et Médecine Sociale
32	DASSE	Séry Romuald	Immunologie Générale et Médicale
33	DIABATE	Aboubakar Sidiki	Radiologie
34	DIETH	Ataly Gaudem	Chirurgie Pédiatrique
35	EHOULE-ABOA	Alloua Corinne	Cardiologie
36	ECRA-ELIDJE	Joseph	Dermatologie-Vénérologie
37	EKRA	Kouadio Daniel	Santé Publique et Méd. Communautaire
38	FAL	Arme	Orthopédie et Traumatologie
39	GBE	Kassie	Ophthalmologie
40	COGOUA	Dallo Raphaël	Orthopédie et Traumatologie
41	GONDO	Dionanée	Gynécologie-Obstétrique
42	GUEDEGBE	Félix Simplice	Orthopédie et Traumatologie
43	GUIE	Yéret Privat	Gynécologie-Obstétrique
44	HARDING-KABA	Moum Béatrice	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Facial
45	HORO	Gnirlemmie Apollinaire	Gynécologie-Obstétrique
46	KENDJA	Kouassi Phalies Hippolyte	Chirurgie Thoracique
47	KODJO	Richard	Gynécologie-Obstétrique
48	KOFFI	Kouassi Adèle	Gynécologie-Obstétrique
49	KOFFI	Emakou Emmanuel	Anatomie Pathologique

50 KONAN	Blé Remy	Gynécologie-Obstétrique
51 KONAN	Kouamé Paul Gérard	Urologie
52 KONE	Brahima	Orthopédie et Traumatologie
53 KOSSOKO	Issa Hyppolyte	Chirurgie Plastique et Reconstructrice
54 KOUADIO	Koffi Germain	Chirurgie Générale et Digestive
55 KOUAME	Dibi Bortin	Chirurgie Pédiatrique
56 KOUAME	Yao Julien	Chirurgie Générale et Digestive
57 KOUASSI	Bako Alexandre	Pneumophtisiologie
58 KOUASSI	François Navier	Ophthalmologie
59 KOUASSI	Yao Mathias	Médecine du Travail
60 KOUASSI	Yao Mathurin	Oto-Rhino-Laryngologie
61 KOUASSI-M'HEGUE	Ayi Alphonsine	Bactériologie-Virologie
62 KRAMOH	Kouadio Euloge	Cardiologie
63 KOUTOUAN	Annick Flora Youn	Biophysique
64 MAHASSADI	Kouamé Alassan	Hépto-Gastro-Entérologie
65 MOH	Ellah Nicolas Félix	Chirurgie Pédiatrique
66 N'GOAN-DOMOUA	Anne-Marie	Imagerie Médicale
67 N'GUESSAN	Koffi	Gynécologie-Obstétrique
68 N'ZI	Kouassi Paul	Imagerie Médicale
69 NANDIOLO KONE-ANELONE	Rose	Chirurgie Pédiatrique
70 NIANGUE-BEUGRE	N'Drin Mariam	Pédiatrie
71 OUEDRAOGO-YANGNI	Yolande	Médecine Interne
72 PRINCE	Aghodjan Adjéni	Pédiatrie
73 QUENUM	Guillaume David Cyprien	Gynécologie-Obstétrique
74 SANGARE	Abdoulaye	Dermatologie-Vénérologie
75 SIE	Essah Jean-Baptiste	Orthopédie et Traumatologie
76 SORO	Lacina	Anesthésie-Réanimation
77 TANO-AIE	Amenan Laure	Gynécologie-Obstétrique
78 TANON-A'NOH	Blah Marie José	Oto-Rhino-Laryngologie
79 TETCHI	Yavo Denis	Anesthésie-Réanimation
80 TOLO-DIEBKILE	Aissata	Hématologie Clinique
81 TOURE-ECRA	Ana Fatoumata	Gynécologie-Obstétrique
82 VILASCO	Brigitte Emma	Anesthésie-Réanimation
83 WOGNIN	Sangah Barthélémy	Médecine du Travail
84 YAO	Bathix Maman Fulgence	Hépto-Gastro-Entérologie
85 YAO	Blaise	Urologie
86 YAO	Toutoukpo	Hématologie Clinique
87 YAPO	Patrice	Chirurgie Générale et Digestive
88 YAPO-ETTE	Hélène Abouheu	Médecine Légale
89 YENON	Kacou Sébastien	Chirurgie Générale et Digestive
90 YEO	Ténéna Mona Louis-Philippe	Anesthésie-Réanimation

### MAITRE-ASSISTANT MONO-APPARTENANT

1. N'KO

Médecin

Biochimie

## ASSISTANTS-CHEFS DE CLINIQUE

1	<b>ABODO</b>	Jacko Rhedour Fisé	Endocrinologie
2	Aderelime	<b>HAIDARA</b>	Neurochirurgie
3	<b>ADJORLOLO-SANOOGO</b>	Adjoua Christiane	Ophthalmologie
4	<b>AKA ANGHUI-DIARRA</b>	Evelyne Marie-Françoise Adjoua	Neurologie
5	<b>AKE-ASSI-KONAN</b>	Marie Hélène	Pédiatrie
6	<b>ALLOGBAH</b>	Aké Cyrille Narcisse	Imagerie Médicale
7	<b>ALLOH</b>	Amonso Daniel Beugré	Rééducation Fonctionnelle (Physiatrie)
8	<b>ANZOUAN-KACOU</b>	Evelyne Reine Marguerite Anoumon	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
9	<b>BAKASSA</b>	Traoré Lamine Serge Alexis	Chirurgie Cardiaque
10	<b>BASSA</b>	Kouadio Modeste	Cardiologie
11	<b>BE</b>	Jeancis	Orthopédie et Traumatologie
12	<b>BERETE</b>	Rokia	Ophthalmologie
13	<b>BINAN</b>	Allah Omer Yves	Médecine Interne
14	<b>BINLIN-DADIE</b>	Renée Héloïse Ayakan dite Gramphonin Wühindjant	Anesthésie-Réanimation
15	<b>BLEGOLE</b>	Oblé Clément	Chirurgie Générale et Digestive
16	<b>BONI</b>	Séverin	Ophthalmologie
17	<b>CISSE</b>	Lassina	Pédiatrie
18	<b>COITCHERE GUEI</b>	Lina Sylvie	Pédiatrie
19	<b>COULIBALY</b>	Ali	Radiologie
20	<b>COULIBALY</b>	Faham	Ophthalmologie
21	<b>COULIBALY</b>	Ido	Cardiologie
22	<b>COULIBALY</b>	Noël	Urologie
23	<b>COULIBALY DIDI-KOUKO</b>	Oumou Judith	Cancérologie
24	<b>COWPLI-BONY</b>	Ahou Pascale	Neurologie
25	<b>DAINGUY</b>	Marie-Evelyne Marguerite Api	Pédiatrie
26	<b>DAIX</b>	Ahou Thomas Joseph	Pneumophtisiologie
27	<b>DEDE</b>	N'Dri Simon	Imagerie Médicale
28	<b>DEKOU</b>	Angoran Hyjir	Urologie
29	<b>DIA</b>	Jean-Marc Hervé Lamine	Gynécologie-Obstétrique
30	<b>DIOMANDE</b>	Abdoulaye	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
31	<b>DJE BI DJE-ASSI</b>	Valérie Lou-Nahé	Chirurgie Plastique et Reconstructrice
32	<b>DRESEN</b>	Alice Julienne	Anesthésie-Réanimation
33	<b>EFFOH</b>	N'Dria Denis	Gynécologie-Obstétrique
34	<b>EHOUNOUD</b>	Hyacinthe Jean Clotaire	Anesthésie-Réanimation
35	<b>EHUI</b>	Eboï	Maladies Infectieuses et Tropicales
36	<b>ELOIFLIN</b>	Banga	Anesthésie-Réanimation
37	<b>ENOH</b>	Slanzabuélie Jacob Euloge	Pédiatrie
38	<b>FALL</b>	Aïssatou	Santé Publique et Méd. Communautaire
39	<b>FANNY</b>	Mohamed Adam Kurim Ben	Gynécologie-Obstétrique
40	<b>GOULI</b>	Jean Christian	Chirurgie Pédiatrique
41	<b>HARDING-TANON</b>	Ekoué Diana	Cardiologie
42	<b>HORO</b>	Kigniniman	Pneumophtisiologie
43	<b>KABA</b>	Lanciné	Chirurgie Plastique et Reconstructrice
44	<b>KACOU</b>	Aka Désiré	Orthopédie et Traumatologie
45	<b>KALOGA</b>	Amadou	Dermatologie-Vénérologie
46	<b>KISSI-ANZOUAN-KACOU</b>	Henriette Ya	Hépatogastro-Entérologie
47	<b>KOFFI</b>	Koulikou	Anesthésie-Réanimation
48	<b>KONAN</b>	Kouan Dorin	Oxylogie (Médecine d'Urgence)

100	YEO-TENENA	Yessonguilama Jean-Marie	Psychiatrie
101	YODA	Moussa	Oto-Rhino-Laryngologie
102	YOFFOU	Liliane	Ophthalmologie
103	YOTIO	Ayékpá	Oto-Rhino-Laryngologie
104	ZENGBE-ACRAY	Pétronille	Santé Publique et Méd. Communautaire

### ASSISTANTS-CHEFS DE BIOCLINIQUE

1	BAKAYOKO	Souleymane	Bactériologie-Virologie
2	BONI-CISSE	Cho N'Din Catherine	Bactériologie-Virologie
3	BOTTI	Koffi	Médecine Légale
4	BROALET	Maman You Espérance	Anatomie-Neurochirurgie
5	DAUBREY-POTÉY	Thérèse Colson	Pharmacologie Clinique
6	DOUKOURE	Brahima	Anatomie Pathologique
7	ETTE-DIENG	Élisabeth	Anatomie Pathologique
8	KAKOU	Augustine	Pharmacologie Clinique
9	KAMAGATE	Mamadou	Pharmacologie Clinique
10	KEITA	Mustapha dit Moussa	Physiologie et Exploration Fonctionnelle
11	KOUADIO-YAPO	Cha Gisèle	Parasitologie-Mycologie
12	KOUAME	Kouassi René	Anatomie
13	MONDE	Aké Absalome	Biochimie Médicale
14	N'DHATZ-COMOE	Émeraude Eba Chantal	Hématologie Clinique
15	NANHO	Danho Cloaire	Hématologie Clinique
16	NIGUE	Luc	Biostatistique et Informatique Médicale
17	OUATTARA	Djibril Charles Guillaume	Anatomie
18	SAKHO	Sidi Samba	Histo-Embryo-Cyto-Génétique
19	SIRANSY	Ahou Edwigo	Physiologie et Exploration Fonctionnelle
20	SIRANSY-BOGUI	Koumba Liliane	Immunologie Générale et Médicale
21	TROH	Emile	Anatomie Pathologique
22	TUO	Nalourgo	Physiologie et Exploration Fonctionnelle
23	VAMY	Gboignon Michel	Pharmacologie Clinique
24	VAO	Guangorant Victor	Histo-Embryo-Cyto-Génétique
25	ZUNON-KIPRE	Eric Emile Gnogbo	Biophysique
26	ZUNON-KIPRE	Yvan Jacques-Olivier Toualy	Anatomie-Neurochirurgie

### ATTACHES DE RECHERCHE

1	ACHO	Yapo Blaise	Bactériologie
2	GUESSENND-KOUADIO	Aya Nathalie	Bactériologie-Virologie
3	IHEN	Sanan	Immunologie Générale et Médicale
4	KOFFI	Kouadio Dominique	Biophysique
5	KOUAME-KOUABENA	Adja Henriette	Bactériologie-Virologie
6	TOURE	Atiényo Honoré	Hématologie

### ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

1	ABBY-BAILLY	Hurtwe Marie-Thérèse Philomène	Anglais
2	AKA	Méroussa Géorgine	Anglais
3	KAHAN	Koffi Pierre	Anglais



# DEDICACES

*Je dédie cette thèse*

## A DIEU

Merci pour tous les bienfaits reçus.

Je te demande pardon pour toutes mes fautes.

Guide moi, aide moi et protège moi tout au long de ma carrière professionnelle.

Conduis moi sur le sentier de tes commandements et ne laisse aucun mal me dominer.

*« Car c'est le SEIGNEUR qui donne la sagesse et de sa bouche viennent connaissance et raison » Prov. 2 :6*

## A LA SAINTE VIERGE MARIE

Merci pour ta douce présence et pour toutes les grâces obtenues par ton intercession.

## *A MON PERE ET A MA MERE*

Vos prières, vos encouragements ainsi que votre affection permanente m'ont été d'un soutien inestimable.

Merci pour tous les sacrifices consentis.

Recevez mon œuvre comme une récompense de vos efforts.

Que le Seigneur vous accorde longue vie afin que vous puissiez bénéficier des fruits de ce travail.

## *A MES FRERES ET SŒURS*

Fidel, Patricia, Landry, Yannick, Denise, Emmanuelle

Soyez forts, courageux, ayez la crainte de l'Eternel et vos projets se réaliseront.

Merci pour votre soutien.

Que cette thèse soit pour vous une source de motivation au travail. Que DIEU vous comble de joie et vous bénisse.

## *A MES GRANDES MERES*

Merci pour votre affection, vos conseils et vos prières.

Que Dieu vous bénisse.

## *A MES ONCLES ET TANTES*

Merci pour votre soutien moral et matériel.

Que Dieu vous comble de joie et vous accorde longue vie.

## *A MES COUSINS ET COUSINES*

Merci pour votre soutien.

Que le Seigneur bénisse vos études et toutes vos entreprises.

## *A TOUS MES AMIS*

Judith, Elise, Marcelline, Didier, Tchiny, Stanislas, Georgette, Hermance, Danielle, Ulrich, Arsène, Hermann, Samuel, Clarisse, Jean Jacques, Samson, Edwige, Victoire, Chimène, Alexandre, Nathalie, Joël, Guy Charles, Abbas ...

Que Dieu fortifie notre lien d'amitié, bénisse vos projets et vous comble de grâces.

## *A MA TANTE ODETTE ET SA FAMILLE*

Vous êtes comme une seconde mère pour moi, merci pour tous les sacrifices et acceptez ce travail comme gage de ma profonde reconnaissance.

Que Dieu veille sur vous et vous bénisse.

## *A ADELINÉ*

Merci pour ton soutien à la réalisation de ce travail.

Que Dieu exauce tes vœux et te comble de bonheur.

## *A TOUT CE QUE J'AI OMIS*

Je vous demande pardon.

Que le Dieu qui sait tout, qui voit tout vous bénisse.



# REMERCIEMENTS

## A mon parrain, M. le Premier Ministre Pascal AFFI N'GUÉSSAN

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de parrainer cette thèse.

Recevez ce travail comme gage de notre grand respect et profonde gratitude.

Que Dieu vous fortifie et vous accorde longue vie.

## Au lycée moderne d'Agboville

Merci pour l'enseignement reçu.

## A la faculté de médecine

Merci pour la formation de qualité.

## A tout le personnel du service d'Exploration Fonctionnelle du CHU de Cocody

Merci pour votre aide.

A tout le personnel du laboratoire de physiologie de la faculté de médecine d'Abidjan

Merci pour votre participation à la réalisation de ce travail.

Aux étudiants en thèse du service d'Exploration Fonctionnelle du CHU de Cocody

Merci infiniment pour votre aide.

A M. KABLAN

A M. ANOUGBA Tanoh

A M. N'TAMON Aboli Pierre

A tous ceux qui ont œuvré de près ou de loin à la réalisation de cette thèse

Mes sincères remerciements.



**A NOS MAITRES ET JUGES**

**A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY**  
**Monsieur le Professeur Pascal BOGUI**

- Professeur Titulaire de Physiologie Médicale
- Chef de service du laboratoire de Physiologie de l'UFR des sciences médicales d'Abidjan-cocody
- Chef de service du Laboratoire de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles du CHU de Yopougon
- Secrétaire général de la Société de Biologie de Côte d'Ivoire
- Membre de la Société de Pneumologie de langue française
- Membre de la Société Européenne de Physiologie Respiratoire
- Vice-président des Physiologistes de Côte d'Ivoire
- Directeur du Centre de Lecteur Optique de l'Université de Cocody
- Directeur scientifique du Programme National de Lutte Contre le Tabagisme
- Point Focal Tabac auprès du Ministère d'Etat, Ministère de la Santé et de la Population

*Cher Maître,*

*Vous avez bien voulu nous faire l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse malgré vos multiples occupations.*

*Vos compétences doublées de vos grandes qualités humaines suscitent une grande admiration pour votre personnalité.*

*Que Dieu vous bénisse.*

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE  
Monsieur le Professeur Agrégé  
Soualiho OUATTARA**

- Professeur Agrégé de Physiologie
- Médecin des Armées
- Membre de la Société Bio-Médicale (ABM)
- Membre de la Société Médicale d'Afrique Noire de Langue Française (SMANLF)
- Membre de la Société Africaine de Biologie Clinique (SABC)
- Membre de la Société Ouest Africaine de Pneumologie de Langue Française (SOAPLF)
- Membre de la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF)
- Membre de la Société Française d'Allergologie et d'Immunologie clinique (SFAIC)
- Membre du comité exécutif de l'Association Ivoirienne de Médecine du Sport (AIMS)
- Membre de la Société Française de Médecine du Sport (SFMS)
- Membre de la Fédération Internationale de Médecine du Sport (FIMS)
- Médecin expert en qualité de pneumologue physiologiste auprès du centre de réforme des forces armées de Côte d'Ivoire

*Cher Maître,*

*Vous nous avez accordé votre confiance en acceptant de diriger cette thèse malgré les multiples tâches qui sont les vôtres.*

*Votre humilité, votre rigueur au travail, votre gentillesse et votre dynamisme font de vous le maître idéal.*

*Avec vous nous avons appris et continuons d'apprendre.*

*Nous vous remercions très sincèrement pour votre disponibilité, vos conseils et le goût du travail bien fait que vous nous avez inculqué.*

*Que Dieu vous fortifie et vous bénisse.*

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY  
Monsieur le Professeur YAVO Jean-Claude

- Professeur Agrégé de Pharmacologie Médicale et Clinique
- Sous-directeur de la Pharmacovigilance à la Direction de la Pharmacie et du Médicament (DPM)
- Membre de la Société Française de Pharmacologie

*Cher Maître,*

*Votre ouverture d'esprit, Votre compétence et votre rigueur au travail font de vous un grand maître. Nous vous prions de trouver dans ce modeste travail, l'expression de notre grande estime et profond respect.*

*Que Dieu vous comble de joie.*

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY  
Monsieur le Professeur Séverin  
Abdoukarim N' GOM

- Professeur Agrégé de Pneumo-phtisiologie
- Membre de la Société Ouest Africaine de Pneumologie de Langue Française (SOAPLF)
- Membre de la Société Ivoirienne de Pneumo-phtisiologie (SIPP)
- Membre de la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF)
- Membre de la Société de Pathologie Exotique de Langue Française
- Membre de l'European Respiratory Society (ERS)
- Membre de l'American Thoracic Society (ATS)

*Cher Maître,*

*Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans le jury de ce travail.*

*Votre simplicité, votre ardeur au travail et votre compétence font de vous un modèle. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et sincère admiration.*



# ABREVIATIONS

- AIE** : Asthme induit par l'exercice
- APE** : Asthme post exercice
- APH** : Asthme post hyperventilation
- BIE** : Bronchospasme induit par l'exercice
- CHU** : Centre hospitalier universitaire
- CPT** : Capacité pulmonaire totale
- CRF** : Capacité résiduelle fonctionnelle
- CV** : Capacité vitale
- CVF** : Capacité vitale forcée
- CVL** : Capacité vitale lente
- DEP** : Débit expiratoire de pointe
- DME** : Débit médian expiratoire
- EFR** : Exploration fonctionnelle respiratoire
- FC** : Fréquence cardiaque
- FT** : Flux thermique
- HR** : Humidité relative
- HRB** : Hyperréactivité bronchique
- IgE** : Immunoglobuline E
- IgG** : Immunoglobuline G
- IgM** : Immunoglobuline M

**NCF** : Neutrophil chemotactic factor

**PNB** : Polynucléaire basophile

**PNE** : Polynucléaire éosinophile

**PNN** : Polynucléaire neutrophile

**PMT** : Puissance maximale tolérée

**SC** : Surface corporelle

**TPB** : Test de provocation bronchique

**TPBNS** : Test de provocation bronchique non spécifique

**TPBS** : Test de provocation bronchique spécifique

**VE** : Ventilation minute

**VEMS** : Volume expiratoire maximal par seconde

**VC** : Volume courant

**VMA** : Vitesse maximale aérobie

**VMM** : Ventilation maximale minute

**VR** : Volume résiduel

**VRE** : Volume de réserve expiratoire

**VRI** : Volume de réserve inspiratoire

# LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

**LISTE DES TABLEAUX**

	<b>Page</b>
Tableau I :	Les syndromes ventilatoires ..... 19
Tableau II :	Contre-indications et précautions des tests de broncho réactivité ..... 22
Tableau III :	Tableau de la classification de Gell et Coombs ..... 62
Tableau IV :	Caractéristiques biométriques des sujets ..... 86
Tableau n° V :	Répartition de la population étudiée selon les pathologies allergiques évoquées ..... 89
Tableau n° VI :	Répartition des sujets positifs au test cutané selon l'allergène ou le groupe d'allergènes ..... 90
Tableau n° VII :	Paramètres atmosphériques mesurés lors des TBP à l'effort ..... 93
Tableau n° VIII :	Caractéristiques spirométriques de repos de la population étudiée ..... 94
Tableau n° IX :	Répartition des atopiques en fonction du pourcentage de la chute du VEMS post exercice ..... 95
Tableau n° X :	Répartition des sujets atopiques BIE positif en fonction de la chute maximale du VEMS et de sa période de survenue ..... 97
Tableau n° XI :	Comparaison des caractéristiques biométriques et spirométriques de repos selon le résultat du TPB à l'effort ..... 99

Tableau n° XII:	Répartition des sujets en fonction du pourcentage de la chute du DEP post exercice .....	100
Tableau n° XIII:	Répartition des sujets en fonction du pourcentage de chute du VEMS et / ou du DEP post exercice .....	101
Tableau n° XIV:	Répartition des sujets en fonction du pourcentage de la chute du DME 25-75% post exercice .....	102
Tableau n° XV:	Fréquence cardiaque moyenne chez les sujets BIE positif et les sujets BIE négatif au cours de l'effort .....	103
Tableau n° XVI:	Evolution du VEMS post-exercice moyen chez les atopiques BIE positif et les atopiques BIE négatif .....	104
Tableau n° XVII :	Répartition des atopiques symptomatiques selon les résultats du TBP à l'effort.....	113
Tableau n° XVIII:	Répartition des atopiques asymptomatiques selon les résultats du TBP à l'effort.....	114
Tableau n° XIX:	Comparaison des atopiques symptomatiques et asymptomatiques selon le résultat du TBP à l'effort.....	115
Tableau n° XX:	Comparaison des sujets BIE positif et BIE négatif selon le nombre d'allergènes .....	116
Tableau n° XXI:	Comparaison des caractéristiques biométriques et spirométriques entre atopiques symptomatiques et atopiques asymptomatiques...	117

Tableau n° XXII:	Comparaison des atopiques symptomatiques selon le résultat du TBP .....	118
Tableau n° XXIII :	Comparaison des atopiques asymptomatiques selon le résultat du TBP .....	119
Tableau n°XXIV :	Comparaison des sujets BIE négatif et BIE positif selon les pathologies allergiques évoquées .....	120
Tableau n°XXV:	Répartition des sujets BIE positif selon l'allergène ou le groupe d'allergènes .....	121

## LISTE DES FIGURES

	<b>Page</b>
Figure 1: Le spiromètre à cloche.....	9
Figure 2: Le spirogramme .....	10
Figure 3: La courbe ou boucle débit volume.....	16
Figure 4: Cercle vicieux de la dyspnée.....	46
Figure 5: Induction de l'allergie.....	59
Figure 6: Réaction allergique.....	59
Figure 7: Mécanisme de l'hypersensibilité de type IV.....	61
Figure 8: Répartition des sujets selon leur statut tabagique .....	87
Figure 9: Répartition de la population étudiée selon le sexe.....	88
Figure 10: Répartition des atopiques selon le nombre d'allergènes auxquels ils sont sensibilisés.....	91
Figure 11: Répartition des atopiques selon la présence ou l'absence de symptômes d'allergie.....	92
Figure 12: Répartition des sujets selon les résultats du TPB à l'effort .....	96
Figure 13: Pourcentage de chute du VEMS observée aux différents temps de mesure chez les sujets BIE positif .....	98
Figure 14: Cinétique de la moyenne des VEMS post-exercice chez les atopiques BIE négatif et les atopiques BIE positif.....	105
Figure 15: Evolution du VEMS post-exercice chez l'atopique n° 62 BIE positif.....	106
Figure 16: Evolution du VEMS post-exercice chez l'atopique n° 63 BIE positif.....	107
Figure 17: Evolution du VEMS post-exercice chez l'atopique n° 95 BIE positif.....	108
Figure 18: Evolution du VEMS post-exercice chez l'atopique n°101 BIE positif.....	109
Figure 19: Evolution du VEMS post-exercice chez l'atopique n° 91 BIE positif.....	110
Figure 20: Evolution du VEMS post-exercice chez l'atopique n°22 BIE positif.....	111
Figure 21 : Evolution du VEMS post-exercice chez l'atopique n°39 BIE positif.....	112

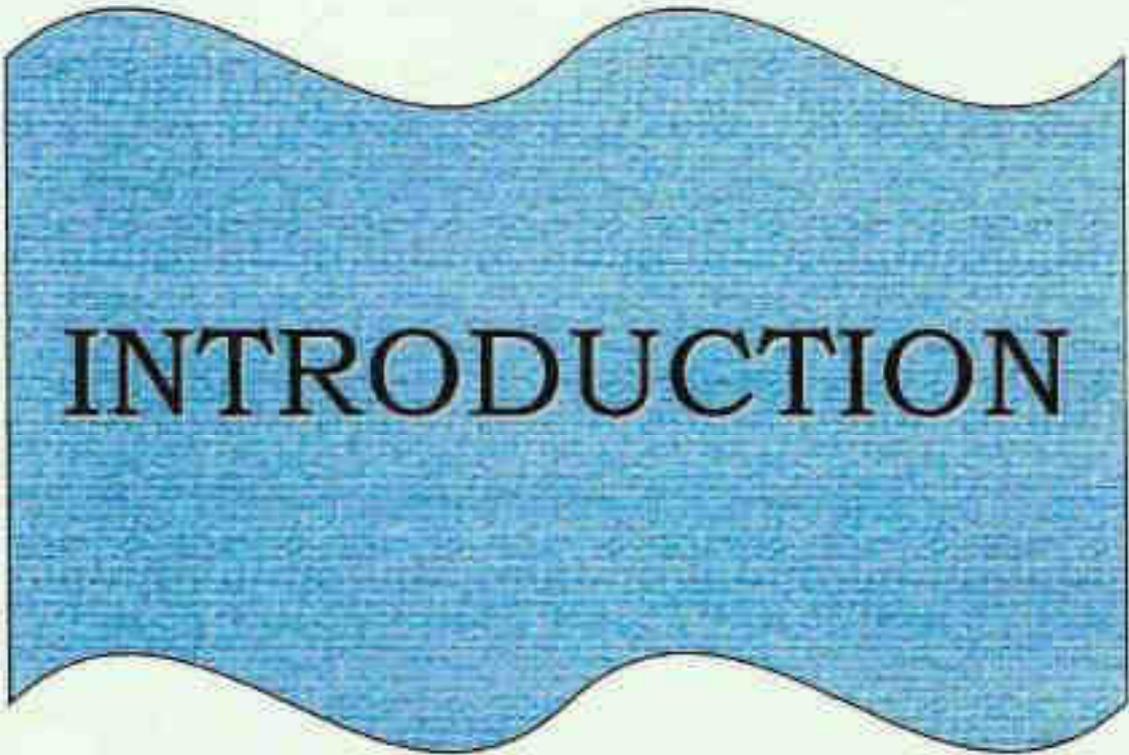


# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>1<sup>ère</sup> partie: GENERALITES</b> .....	<b>4</b>
<b>CHAPITRE I : LA SPIROMETRIE ET LES TESTS DE PROVOCATION BRONCHIQUE</b> .....	<b>5</b>
<b>I- GENERALITES SUR LA SPIROMETRIE ET LES TPB</b> .....	<b>6</b>
I-1 LA SPIROMETRIE .....	6
I-1-1 L'historique de la spirométrie .....	6
I-1-2 Les différents types de spiromètres .....	7
I-1-3 Les résultats de la spirométrie .....	13
I-1-4 Les grands syndromes ventilatoires .....	18
I-2 LES TESTS DE PROVOCATION BRONCHIQUE .....	20
I-2-1 L'historique des TPB .....	20
I-2-2 Les indications des TPB .....	21
I-2-3 Le matériel utilisé pour les TPB .....	23
I-3-4 Les méthodes et protocoles .....	23
<b>CHAPITRE II : AIE</b> .....	<b>25</b>
<b>II- GENERALITE SUR L'AIE</b> .....	<b>26</b>
II-1 L'HISTORIQUE DE L'AIE .....	26
II-2 LA PHYSIOPATHOLOGIE DE L'AIE .....	28
II-3 LE DIAGNOSTIC DU BIE .....	33
II-4- LE TRAITEMENT DU BIE .....	41
<b>CHAPITRE III : ATOPIE</b> .....	<b>52</b>
<b>III- GENERALITES SUR LES ATOPIES</b> .....	<b>53</b>
III-1 DEFINITION .....	53
III-2 HISTORIQUE .....	54
III-3 EPIDEMIOLOGIE .....	56

III-4 PHYSIOPATHOLOGIE.....	57
III-5 DIAGNOSTIC.....	64
III-6 TRAITEMENT.....	71
III-7 PREVENTION.....	72
<b>2<sup>ème</sup> partie : NOTRE ETUDE.....</b>	<b>74</b>
<b>CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODE.....</b>	<b>75</b>
I- MATERIEL.....	76
II- METHODOLOGIE.....	81
<b>CHAPITRE II : RESULTATS.....</b>	<b>85</b>
I- CARACTERISTIQUES GENERALES ET BIOMETRIQUES DE LA POPULATION ETUDIEE.....	86
II- RESULTATS DU QUESTIONNAIRE ET DU TEST CUTANE.....	89
III- RESULTATS DU TPB.....	93
IV- PREVALENCE DU BIE CHEZ LES ATOPIQUES SYMPTOMATIQUES ET ASYMPTOMATIQUES :.....	113
<b>CHAPITRE III : DISCUSSION.....</b>	<b>122</b>
I- LA CRITIQUE DE LA METHODOLOGIE.....	123
II- LA PREVALENCE DU BIE.....	126
III- LA COMPARAISON ENTRE LES RESULTATS DU QUESTIONNAIRE ET CEUX DU TEST D'EFFORT.....	130
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>131</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>133</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>136</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>150</b>

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes



# INTRODUCTION

L'asthme est dû à une atteinte inflammatoire chronique des bronches se traduisant par un rétrécissement diffus des voies aériennes. Au plan fonctionnel, cette pathologie se caractérise par un syndrome obstructif et par une hyperréactivité bronchique qui est la tendance exagérée des bronches à se rétrécir sous l'influence de stimuli divers spécifiques ou non tels que les substances irritantes, les infections, les allergènes aéroportés et l'effort physique.

Ce dernier stimulus est responsable de l'asthme induit par l'exercice (AIE) ou asthme post exercice (APE) ou asthme d'effort ou encore bronchospasme induit par l'exercice (BIE).

Il s'agit de la forme la plus fréquente de la maladie asthmatique (1), due selon plusieurs auteurs (2, 3, 4) à une hypersensibilité des récepteurs d'irritation au refroidissement et à la sécheresse engendrée par l'hyperventilation d'air sec et froid.

Au plan clinique le BIE se définit par les critères suivants :

- son déclenchement après un effort physique d'intensité variable chez 90 à 100% des asthmatiques (5)
- sa réversibilité spontanée ou sous traitement
- sa survenue le plus souvent comme seule manifestation de la maladie chez 30% des sujets atopiques (6) contribuant ainsi à accentuer le phénomène de sous diagnostic tant décrié dans l'asthme (7, 8, 9, 10).

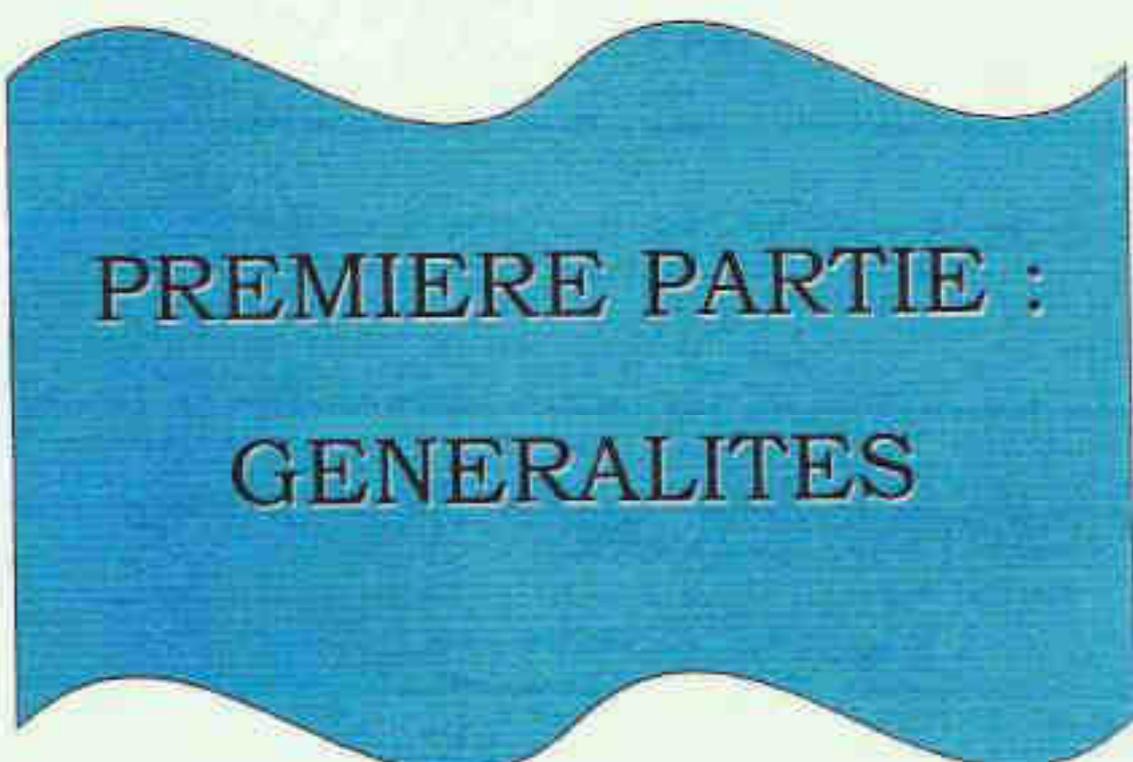
Cette prévalence chez les atopiques avait été obtenue dans les pays occidentaux à climat sec et froid où cette forme d'allergie atteint environ 25 à 30 % de la population (11).

A notre connaissance, aucune étude sur le BIE n'avait concerné les atopiques vivant en climat chaud et humide qui selon plusieurs auteurs serait protecteur contre la survenue du BIE (12, 13, 14, 15, 16).

L'objectif général de notre travail prospectif était donc de déterminer la prévalence du BIE chez les atopiques non connus asthmatiques vivant en Côte d'Ivoire (C.I), pays à climat chaud et humide.

Nos objectifs spécifiques étaient de :

- Déterminer à l'aide d'un questionnaire et d'un prick-test, les sujets atopiques parmi des étudiants vivant en climat tropical et humide
- Mesurer leurs paramètres ventilatoires avant et après le TBP à l'effort
- Comparer les résultats du questionnaire à ceux du prick-test



PREMIERE PARTIE :  
GENERALITES

CHAPITRE I :  
LA SPIROMETRIE ET  
LES TESTS DE PROVOCATION BRONCHIQUE

## **I- GENERALITES SUR LA SPIROMETRIE ET LES TPB : (17, 18)**

Les explorations de la fonction respiratoire constituent une application pratique de la physiologie respiratoire. Ils sont très utiles dans de nombreuses circonstances notamment dans le diagnostic et le traitement des affections pulmonaires ou cardiaques.

Les EFR ont un triple intérêt :

### **1- Un intérêt diagnostique**

- Trouble ventilatoire obstructif
- Hyperréactivité bronchique

### **2- Un intérêt pronostic**

Juger le stade évolutif

- Résultat thérapeutique

### **3- Un intérêt étiologique**

- Mettre en évidence un allergène

Parmi ces explorations nous pouvons citer :

- La spirométrie
- Les tests de provocation bronchique (TPB).

## **I-1 LA SPIROMETRIE :**

C'est la mesure des volumes et des débits pulmonaires. Elle est réalisée à l'aide d'un appareil appelé spiromètre et la transcription graphique des volumes et des débits est appelée spirographie.

### **I-1-1 L'HISTORIQUE DE LA SPIROMETRIE : (17)**

- En 1846, Hutchinson mit au point le tout premier spiromètre. Mais les mesures ne concernaient que les volumes.

La mesure des débits n'est intervenue que plus tardivement.

- En 1869, **Gould** mesura les volumes pulmonaires des soldats noirs américains lors de la guerre de sécession. Au terme de ses travaux, il conclut que la capacité vitale (CV) des soldats noirs était inférieure à celle des soldats blancs.
- En 1884, **Wintrich** mesura la CV des enfants à l'aide d'un spiromètre.
- En 1933, **Hermannsen** codifia la mesure de la ventilation maximale minute (VMM). Il permet de préciser les possibilités d'utilisation des volumes mobilisables dans le temps. La même année, **Kelly** émit l'hypothèse d'une relation entre la CV et le cube de la taille ( $T^3$ ). Cette relation vérifiée par **Engstrom** et coll. en 1956 permet d'établir une relation de type  $CV=KT^3$ .
- En 1948, **Tiffeneau** et **Pinelli** utilisèrent le volume maximal pendant la première seconde pour évaluer la dynamique ventilatoire.
- En 1955, **Leuallen** et **Fowler** imaginèrent les premiers le Maximal Midexpiration Flow Rate (MMFR) qui sera codifié d'abord par **Hyatt** en 1960 puis par **Mead** en 1967, avant d'être finalement reconnu en France sous le nom de Débit Médian Expiratoire (DME 25-75%).

Par la suite, d'autres auteurs cherchèrent à établir des valeurs théoriques pour les volumes pulmonaires. Aussi, des tables seront-elles définies entre les grandeurs spirométriques, la taille, l'âge et la surface corporelle (SC).

### I-1-2 LES DIFFERENTS TYPES DE SPIROMETRES :

Les spiromètres sont de deux types :

- Les uns volumétriques utilisant la méthode dite à circuit fermé.

- Les autres débitmétriques utilisant la méthode dite à circuit ouvert.  
Pour l'étude des volumes non mobilisables, on utilise des gaz tels que :  
l'azote, l'hélium.

#### **I-1-2-1 Les spiromètres volumétriques :**

##### **I-1-2-1-1 Le spiromètre à cloche : (Figure 1)**

###### **a- les principes de mesure**

Le sujet est équipé d'un pince-nez et d'un embout buccal. Il respire dans une cloche à travers l'embout relié à une tubulure de gros calibre munie de valves unidirectionnelles. Sa respiration déplace la cloche d'une amplitude proportionnelle à la variation de volume du poumon. Le mouvement de la cloche, transmis par une poulie à un contre poids, permet le déplacement d'un stylet sur un tambour muni d'un papier millimétré et qui tourne à une vitesse donnée.

Le système comprend sur la voie expiratoire de la chaux sodée destinée à la fixation du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). Le circuit du spiromètre peut être ventilé même si le sujet est en circuit fermé. A la fin de la mesure, on recueille le papier millimétré sur lequel sont transcrits les différents mouvements ventilatoires ou spirogramme (Figure 2) qu'on va mesurer et calculer.

**N.B :** La majorité des spiromètres sont étalonnés de manière à ce que le déplacement en hauteur d'un centimètre (cm) corresponde à environ deux cent millilitres (ml). Dans le sens de la longueur, 4cm correspondent à une seconde. La vitesse de déroulement du papier est généralement de 3cm/min pour les volumes et 120cm/min pour les débits.

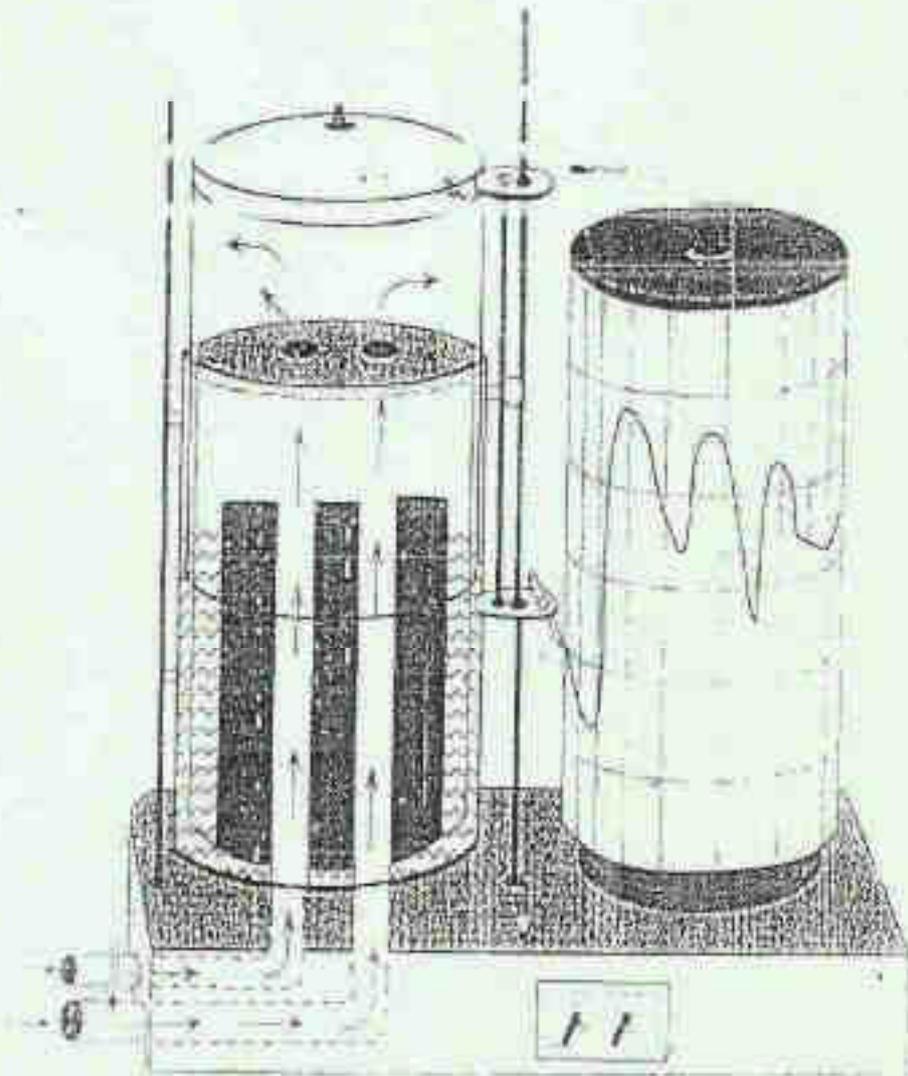


Figure 1 : Le spiromètre à cloche (17)

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

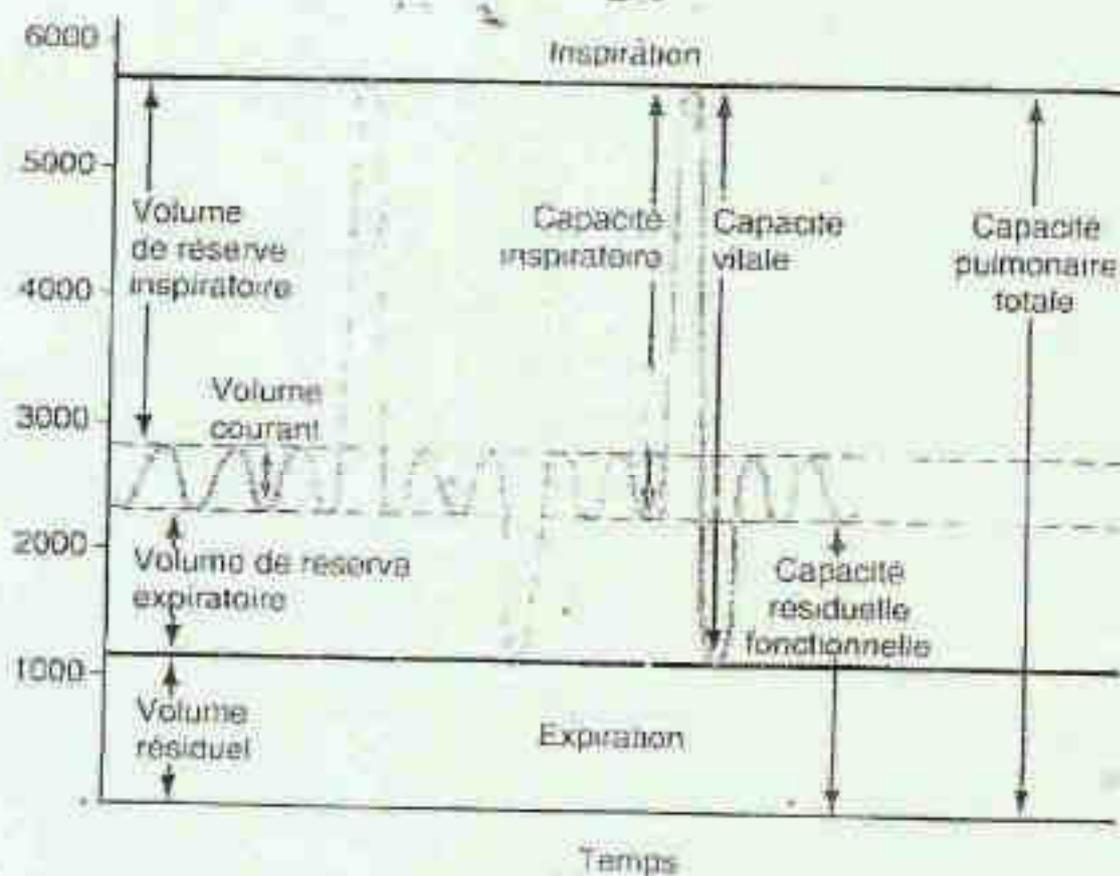


Figure 2 : Le spirogramme (19)

### **b- Les conditions de mesure**

- Le sujet doit être éveillé, calme, assis, au repos depuis environ quinze minutes avec desserrement de la ceinture, de la cravate ou de tout autre élément pouvant entraver une bonne respiration.
- L'embout buccal doit être un peu surélevé et le cou en légère extension.
- L'exploration doit se faire à distance de la dernière bouffée de broncho-dilatateurs ou de broncho constricteurs (sauf s'il s'agit de tester l'effet d'un médicament.)
- Il existe des modifications des gaz en fonction des conditions physiques et trois sont reconnues internationalement :
  1. Les conditions ATPS (Ambiant Temperature Pressure Saturated) :  
Les volumes sont mesurés à la température ambiante, à la pression atmosphérique ambiante et le gaz est saturé en eau à la température ambiante.
  2. Les conditions STPD (Standard Temperature Pressure Dry) :  
La température est à 0°C, la pression est à 760mmHg et l'air sec.  
On mesure dans ces conditions la consommation d'O<sub>2</sub> (VO<sub>2</sub>) et/ou de CO<sub>2</sub> (VCO<sub>2</sub>).
  3. Les conditions BTPS (Body Temperature and Pressure Saturated) :  
elles tiennent compte des paramètres corporels du sujet. La température est à 37°C, la pression ambiante et le gaz saturé en eau. Ici, les variables mesurées sont le débit ventilé (VE) et le débit alvéolaire.

**N.B** : les mesures spirométriques sont effectuées en condition ATPS

### **I-1-2-1-2 Les autres spiromètres volumétriques :**

- Le spiromètre horizontal
- Le spiromètre vertical
- Le spiromètre à soufflet horizontal

### **I-1-2-2 Les spiromètres débitométriques :**

Ils mesurent directement les débits. Les volumes sont calculés par «intégration», opération qui consiste à multiplier le débit par le temps.

On distingue :

- le pneumotachographe

C'est un système de mesure des volumes et débits en circuit ouvert.

L'élément essentiel du dispositif est un capteur de pression associé à une faible résistance interposée au niveau de la bouche.

- Le pléthysmographe

C'est une cabine étanche, rigide et fermée qui mesure des variations de pression. Lorsqu'un sujet y est placé, des manomètres évaluent la pression dans la cabine et indirectement la pression dans le thorax du sujet qui, en changeant son volume thoracique du fait de sa respiration, comprime ou détend le gaz de la cabine. Les variations de pression dans la cabine sont proportionnelles aux variations du volume du thorax.

- L'anémomètre à fil chauffant ou thermister
- Le débitmètre à turbine ou de type rotatoire
- Le vortex
- Le pneumotachographe type QUARK- 82

### **I-1-3 LES RESULTATS DE LA SPIROMETRIE :**

#### **I-1-3-1 Les volumes :**

##### **I-1-3-1-1 Le volume courant ( $V_c$ ou $V_t$ ) :**

C'est le volume d'air mobilisé au cours d'une respiration calme au repos. Sa valeur est en moyenne de 0.5l chez l'adulte jeune.

##### **I-1-3-1-2 Le volume de réserve inspiratoire (VRI) :**

C'est la quantité maximale d'air qu'un sujet peut inhaler après une inspiration normale. Sa valeur est de 1 à 2l.

##### **I-1-3-1-3 Le volume de réserve expiratoire (VRE) :**

C'est la quantité maximale d'air que le sujet peut expirer après une expiration normale. Sa valeur est de 1 à 2l.

##### **I-1-3-1-4 Le volume résiduel (VR) :**

C'est le volume d'air qui reste dans les poumons à la fin d'une expiration forcée. Sa mesure est indirecte grâce à un mélange gazeux d'hélium ou d'azote que le sujet inspire à une certaine concentration. L'appareil de mesure est branché en fin d'expiration normale et le volume mesuré est la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) qui associe le VR et le VRE. Le VR est alors égale à la différence entre la CRF et le VRE.

#### **I-1-3-2 Les capacités :**

Ce sont des sommes de volumes.

#### **I-1-3-2-1 La capacité vitale ( $CV = V_c + VRI + VRE$ ) :**

C'est le volume d'air inhalé en partant d'une position d'inspiration forcée à celle d'une expiration forcée au cours d'un mouvement ventilatoire lent (CVL) ou forcée (CVF). La CVL d'environ 4 à 5l, est généralement supérieure à la CVF.

#### **I-1-3-2-2 La capacité pulmonaire totale ( $CPT = CV + VR$ ) :**

C'est le volume maximal d'air que les poumons peuvent contenir lors d'un effort inspiratoire le plus grand possible.

#### **I-1-3-2-3 La capacité résiduelle fonctionnelle ( $CRF = VR + VRE$ ) :**

C'est le niveau de volume pour lequel il y a équilibre entre la pression de rétraction du poumon et la pression d'expansion de la paroi thoracique. Il correspond au niveau ventilatoire de repos en fin d'expiration normale.

#### **I-1-3-3 Les débits :**

Ce sont des volumes mobilisés par unité de temps.

#### **I-1-3-3-1 Le volume expiratoire maximal par seconde (VEMS) :**

C'est le volume d'air expiré le plus rapidement possible au cours de la première seconde de l'expiration après une inspiration maximale. Il rend compte de la perméabilité des grosses bronches.

**I-1-3-3-2 Le débit médian expiratoire 25-75% (DME 25-75%) :**

C'est la moitié d'une expiration forcée prise dans sa portion médiane qui n'est influencée ni par la musculature, ni par la volonté du sujet. Il est le témoin de la liberté des petites bronches.

**I-1-3-3-3 La ventilation maximale minute (VMM) :**

C'est le volume maximal d'air ventilé en une minute. Elle reflète globalement l'état de la mécanique ventilatoire.

**I-1-3-4 La courbe ou boucle débit volume (Figure 3) :**

Elle commence par une inspiration profonde suivie d'une expiration forcée au cours de laquelle le débit s'élève rapidement jusqu'à une valeur maximale appelée débit expiratoire de pointe (DEP).

Ensuite le débit descend progressivement en pente curviligne jusqu'au point zéro sur l'échelle des ordonnées. La courbe débit volume est la traduction clinique de la notion de compression dynamique des voies aériennes.

Au cours de l'expiration, la chute du débit en fonction de la CV a une répartition précise entre :

- [0 à 25% [ : Le débit est lié aux bronchioles
- [25 à 75 % [ : Le débit est le fait des bronches intermédiaires.
- [75 à 100% [ : Les grosses bronches et la trachée sont en cause.

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

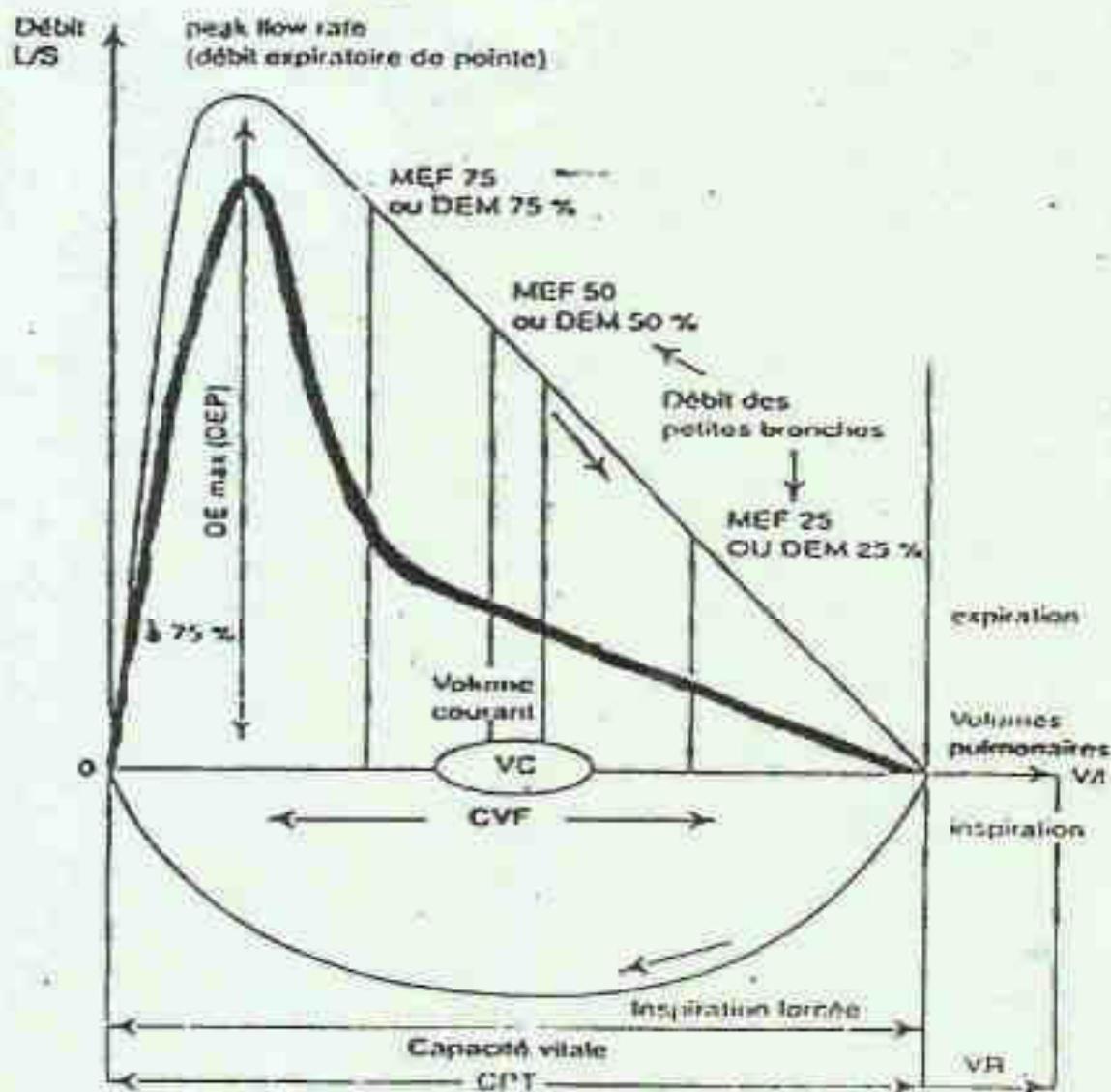


Figure 3 : la courbe ou boucle débit volume (17)

### **I-1-3-5 Les résistances :**

#### **I-1-3-5-1 Les résistances élastiques :**

Elles sont liées aux trois structures fonctionnelles de l'appareil ventilatoire et sont appréciées par la détermination de la compliance statique, c'est-à-dire la mesure des variations de volume en fonction de la pression exercée sur ces structures. Pour le poumon, la compliance est donnée par le rapport volume/pression transpulmonaire. Pour le thorax, elle est égale au rapport volume/pression transthoracique.

Le rapport volume/pression transthoraco-pulmonaire détermine la compliance de l'ensemble thoraco-pulmonaire.

Les variations de volume sont obtenues par la spirométrie et les variations de pression par un ballonnet oesophagien. La compliance peut être évaluée de façon dynamique si on mesure en continu le volume, le débit et la pression oesophagienne. La méthode des oscillations forcées : elle mesure l'ensemble des résistances.

### **I-1-3-6 Les indices :**

#### **I-1-3-6-1 L'indice ou coefficient de Tiffeneau :**

C'est le rapport entre le VEMS et la CV. Il rend compte de l'état de liberté des voies aériennes.

#### **I-1-3-6-2 L'indice de Cournand ou indice de distension :**

C'est le rapport entre le VR et la CPT. Il renseigne sur le pourcentage qu'occupe le VR dans la CPT. Sa valeur est proportionnelle à la gravité de la distension.

#### I-1-4 LES GRANDS SYNDROMES VENTILATOIRES :

Les paramètres ventilatoires sont très variables d'un sujet à l'autre. Les résultats spirométriques sont exprimés en valeur absolue et rapportés à des valeurs de référence qui tiennent compte de l'âge, du poids, de la taille, du sexe (valeurs 20 à 25 % moindre chez la femme), de la race (valeurs inférieures de 17 à 19% respectivement pour les volumes et les débits chez les noirs par rapport aux blancs) et de la condition physique (valeurs plus importantes chez les sportifs).

D'une manière générale, toute valeur est considérée comme normale si elle est supérieure ou égale à 80% de la valeur théorique.

L'étude de la fonction pulmonaire par spirométrie permet de distinguer trois syndromes ventilatoires (Tableau n°1) :

- Le syndrome restrictif caractérisé par la baisse proportionnelle des volumes et des débits comme c'est le cas des affections parenchymateuses, pleurales ou pariétales.
- Le syndrome obstructif marqué par la diminution du coefficient de Tiffeneau par la baisse des débits comme dans l'asthme, l'emphysème, la bronchite et les obstructions bronchiques.
- Le syndrome mixte qui associe variablement les deux syndromes précédents.

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

**Tableau n°1 : Les syndromes ventilatoires (17)**

	CV mesuré CV Théorique	VEMS / CV mesuré VEMS / CV Théorique  (Coefficient de Tiffeneau)	VR/CT mesuré VR/CT théorique  (Indice de Courmand)	Exemples
Sd restrictif	↓	N	N ou ↓	-Exérèse pulmonaire -Pneumopathie aiguë tuberculose franche) -Sarcoidose (BBS) Obésité -Cyphose simple, thorax en entonnoir
Sd obstructif au début	N	↓	N	-Asthme récent -Bronchite chronique simple
	Intérêt des tests pharmacodynamiques  Broncho-dilatateurs et broncho constricteurs			
Sd obstructif évolué	N	↓	↗	-Asthme ancien -Bronchite chronique évoluée (Broncho emphysème)
Sd mixte à prédominan- ce restrictive	↓	↓	Variable	-Tuberculose fibroretractile -Broncho emphysème sévère
Sd mixte à prédominan- ce obstructive	↓	↓		-Asthme sévère -Cyphoscoliose -Thoracoplastie

LEGENDE : N=Normale      ↓ = Diminution      ↗ = Augmentation  
Sd = Syndrome

## **I-2 LES TESTS DE PROVOCATION BRONCHIQUE (TPB) : (20)**

Encore appelé test de broncho réactivité, le TPB est un examen paraclinique permettant de mesurer la réponse des voies respiratoires à l'inhalation de doses déterminées, progressivement croissantes d'un agent pharmacologique ou d'un allergène connu, provoquant une contraction ou un relâchement du muscle lisse bronchique. Il est positif lorsqu'on observe une chute supérieure à 20% ou une augmentation de plus de 15% du VEMS par rapport à la valeur spirométrique de repos. On distingue deux types :

1- les uns dit non spécifiques (TPBNS) : ce sont les seuls réalisés dans notre service

2-les autres dit spécifiques (TPBS) : parce la réponse positive n'apparaît que chez les sujets sensibilisés à l'allergène testé. Ils succèdent aux TPBNS dans un délai de huit jours

### **I-2-1 L'HISTORIQUE DES TPB :**

C'est **BLANCKEY**, médecin asthmatique, qui fut le premier à réaliser dès 1873, le premier TPBNS sur lui-même.

Par la suite, les TPB ont été largement utilisés dans le diagnostic de l'asthme après qu'en 1957, Tiffeneau développe les EFR, introduit la notion d'HRB et montre l'importance de la mesure du souffle. Il pose alors les bases des EFR et du rapport VEMS/CV qui définit l'indice qui porte son nom.

**JACK PEPPYS** s'est intéressé à l'asthme professionnel dès la fin des années 1960 et réalise des TPB systématiques, démontrant ainsi l'importance de ces tests pour le dépistage de cette pathologie.

Les TPB sont pratiqués au centre hospitalier et universitaire (CHU) de Cocody depuis octobre 1972 et au CHU de Yopougon depuis le début de l'année 1991.

### 1-2-2 LES INDICATIONS DES TPB :

En permettant de révéler l'HRB, les TPB ont 3 principales indications :

**\*Diagnostic :**

- rechercher l'asthme chez les sujets ayant des paramètres ventilatoires normaux mais présentant des équivalents atypiques d'asthme (toux spasmodique, dyspnée post-exercice, douleurs thoraciques)

- confirmer l'asthme chez les sujets présentant une obstruction des voies respiratoires

**\*Pronostique**

- évaluer la gravité de la maladie

**\*Thérapeutique**

- juger de l'efficacité d'un traitement.

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

**Tableau n°II : Contre-indications et précautions des tests de broncho réactivité**

		Tests de provocation bronchique	Tests de réversibilité
Contre-indications	Absolues	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Obstruction supérieure à 20% du VEMS</li> <li>* Anévrisme artériel</li> <li>* Incapacité à comprendre les manœuvres nécessaires aux tests</li> <li>* Antécédent d'infarctus du myocarde, d'adénome prostatique ou de glaucome.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angor instable ou infarctus du myocarde</li> <li>- Traitement par les inhibiteurs de la monoamine oxydase</li> <li>- Insuffisance coronaire aiguë.</li> </ul>
	Relatives	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Réponse significative à l'inhalation du diluant</li> <li>* Obstruction déclenchée par les manœuvres spirométriques</li> <li>* Infection récente des voies respiratoires</li> <li>* Hypertension artérielle (HTA)</li> <li>* Grossesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diabète</li> <li>- Hyperthyroïdie</li> <li>- Trouble du rythme cardiaque</li> </ul>
Précautions	Générales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Age supérieur à sept ans. A défaut, il faut préférer les méthodes pléthysmographiques et de la jacket</li> <li>- Présence d'un médecin, de broncho-dilatateurs d'action rapide, d'un matériel de réanimation et d'un moniteur cardiaque (pour le TPBNS à l'effort).</li> </ul>	
	Sujet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prise de la tension artérielle (TA) avant et après l'examen.</li> <li>- fonction respiratoire basale normale, sinon faire les TBP à visée broncho-dilatatrice ou test de réversibilité bronchique.</li> <li>- Arrêt des broncho-dilatateurs : bêta-2 mimétiques inhalés (12 heures) ou per os (24 heures), Théophylline (48 heures).</li> <li>- Arrêt des broncho constricteurs : tabac (6 heures), bêta-bloquants (48 heures), exercice physique (2 heures).</li> <li>- Arrêt des anticoagulants (5 jours)</li> <li>- Arrêt des anti-H1 (2 à 15 jours)</li> <li>- Arrêt des antidégranulants (5 jours)</li> <li>- Arrêt des corticoides (7 jours)</li> <li>- Doses initiales d'autant plus basses que la symptomatologie est sévère.</li> <li>N.B. : L'arrêt de ces différentes substances se fait avant l'épreuve.</li> </ul>	
	Technicien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pièce aérée</li> <li>- absence d'antécédent d'asthme</li> </ul>	

### **I-2-3 LE MATERIEL UTILISE POUR LES TPB :**

Le matériel minimum disponible dans un service d'EFR comprend :

- \*Un spiromètre à circuit fermé
- \*Un spiromètre à circuit ouvert
- \*Un dosimètre associé à un nébuliseur
- \*Un cyclo-ergomètre
- \*Un tapis roulant
- \*Des substances broncho constrictives (métacholine, carbachol, isoptocarbachol) et broncho-dilatatrices (salbutamol et anticholinergique).

### **I-2-4 LES METHODES ET PROTOCOLES :**

#### **I-2-4-1 Les TPB à visée broncho constrictive :**

La méthode de base est celle utilisant la nébulisation à l'aide d'un dosimètre et l'élaboration d'une courbe dose-réponse en fonction de la chute des débits respiratoires. Après une préparation minutieuse de la substance à inhaler, le protocole comprend :

1. La mesure initiale des paramètres ventilatoires qui doivent être normaux (surtout les débits maximaux)
2. La mesure après inhalation d'une solution isotonique (sérum physiologique)
3. L'inhalation progressive de doses connues grâce au dosimètre toutes les quatre à cinq minutes. Chaque inhalation est suivie d'une période d'apnée de cinq secondes. La dose est doublée à chaque palier.
4. La mesure des paramètres ventilatoires dans les trois minutes qui suivent chaque inhalation ou série d'inhalations.

5. Le respect des critères d'arrêt de l'examen à savoir l'expression de malaises par le sujet, l'atteinte de la dose maximale cumulée pour le produit [cette dose est de 3.100 microgramme ( $\mu\text{g}$ ) pour la métacholine, 2.000  $\mu\text{g}$  pour le carbachol et 1.600 $\mu\text{g}$  pour l'isoptocarbachol] ou l'atteinte de la concentration ou dose provocatrice (CP20 ou DP20) c'est-à-dire la dose ou la concentration qui provoque une chute de 20% du VEMS.

6. La vérification après le test du retour à la normale des paramètres ventilatoires sous bêta-2 mimétiques inhalés.

7. L'inhalation obligatoire de corticoïdes pour éviter au patient une broncho constriction tardive.

Le résultat du test est considéré comme positif ou négatif selon que la chute du VEMS est supérieure ou inférieure à 20%.

#### **1-2-4-2 Les tests de réversibilité :**

Le protocole est beaucoup plus simplifié et comprend :

- La mesure initiale des paramètres ventilatoires
- L'inhalation de quatre bouffées d'un broncho-dilatateur à l'aide d'une chambre d'inhalation
- Une nouvelle mesure des paramètres dix à quinze minutes après l'inhalation.

Le résultat est considéré comme positif ou négatif selon que l'on obtient une chute du VEMS supérieure ou inférieure à 15%.

# CHAPITRE II : L'AIE

## II- GENERALITES SUR L'AIE:

### II-1 L'HISTORIQUE DE L'AIE : (21)

Les effets déclenchants de l'activité physique sur les asthmatiques sont admis depuis le 2<sup>ème</sup> siècle après Jésus Christ quand **Aretaeus (22)** écrivait : « si du fait de la course, de l'activité physique ou de tout autre exercice, la respiration devient difficile, cela s'appelle asthme ».

La littérature médicale sur l'AIE n'a pas été actualisée jusqu'à ce que le physicien anglais **John Floyer (23)** publie les trois éditions de son document intitulé « Un traité d'asthme » respectivement en 1698, 1710 et 1726.

En tant qu'asthmatique, **Floyer** était bien placé pour identifier les facteurs déclenchant l'obstruction aiguë des voies aériennes chez les asthmatiques.

Il a ainsi fait deux observations : d'une part, il a remarqué que toute activité physique violente causait une courte et bruyante respiration chez l'asthmatique, d'autre part il fait le constat que le déplacement à cheval provoquait moins d'asthme que la marche qui elle-même causait moins d'asthme que la danse.

En 1864, **Salter (24)** dans ses recherches a reconnu que l'AIE était aggravé par le froid. Il a aussi soutenu que le passage rapide de l'air frais et froid au niveau de la membrane bronchique pouvait stimuler les voies respiratoires directement ou par irritation du système nerveux.

En 1946, **Herxheimer (25)** a mesuré la fonction pulmonaire avant et après l'effort chez six sujets présentant un AIE. Il a également observé une broncho constriction après une hyperventilation volontaire chez les sujets.

Il conclut ainsi que l'hypocapnie et l'alcalose respiratoire dues à une hyperventilation inappropriée après exercice, étaient plus de nature à provoquer l'AIE. Mais cette hypothèse a été remise en question plus tard.

A partir de 1962, **Jones (26)**, a reconnu que selon l'intensité de l'exercice, l'activité physique pouvait avoir des effets contraires sur la fonction pulmonaire.

Une activité ardue c'est-à-dire très fatigante telle que la course en une à deux minutes est souvent cause d'une broncho-dilatation.

Cependant, si l'effort continue jusqu'à six voire douze minutes, il provoque une obstruction des voies respiratoires suivie parfois de toux ou de respiration bruyante. La broncho-dilatation qui succède à un exercice bref est de courte durée. Elle est plus aiguë si une première activité a au préalable obstrué la voie aérienne.

L'obstruction de la voie aérienne suite à une activité éprouvante ayant duré six à douze minutes peut commencer au cours de l'exercice.

Mais elle ne se manifeste de façon plus évidente qu'à la fin de l'effort et devient plus aiguë cinq à six minutes après que l'activité ait été arrêtée.

Il apparaît donc historiquement que la réaction bronchique à une activité physique peut avoir une signification diagnostique et qu'elle dépend aussi bien de l'intensité et du type d'exercice que des conditions atmosphériques.

## II-2 LA PHYSIOPATHOLOGIE DE L'AIE : (27)

Elle est encore incomplètement élucidée car les mécanismes en cause sont multiples, étroitement intriqués et intervenant en proportion variable selon les sujets.

Cependant, certains faits semblent unanimement admis, Ce sont :

- L'hyperventilation
- La perte d'eau et de chaleur au niveau des voies aériennes
- Les modifications de la micro vascularisation bronchique
- L'intervention des médiateurs
- L'existence d'une période réfractaire.

### II-2-1 L'HYPERVENTILATION

Chez l'asthmatique, le déconditionnement est le fait de la diminution du seuil aérobie impliquant l'apparition précoce d'acide lactique.

L'hyperlactatémie (augmentation du taux sanguin de lactate) explique l'hyperventilation car l'élaboration d'acide lactique s'accompagne de la production d'ion hydrogène ( $H^+$ ) qui est tamponné par le système bicarbonate ( $CO_3H^-$ ) de manière à constituer le  $CO_2$ , excellent stimulateur des centres respiratoires et puissant facteur d'hyperventilation.

L'hyperventilation exagère la dyspnée d'effort et favorise la survenue de l'AIE en entraînant le refroidissement et surtout l'assèchement des voies aériennes.

## II-2-2 LA PERTE D'EAU ET DE CHALEUR :

L'inhalation d'air froid et sec au cours de l'effort déclenche le bronchospasme. Par contre l'AIE est atténué par :

- L'inhalation d'air saturé à la température ambiante
- L'inhalation d'air chaud à 37°C et saturé en vapeur d'eau
- La respiration nasale qui humidifie et réchauffe l'air inspiré.

Ces constatations ont permis à **Mc Fadden et coll. (28)** d'énoncer le concept de flux thermique (FT) pour expliquer l'assèchement et le refroidissement des voies respiratoires.

Ce concept est défini par la relation :

$$FT = V [304.10 - 6 (T_e - T_i) + 0.58 (H_e - H_i)] \text{ où}$$

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| -V= ventilation minute            | -He= hygrométrie de l'air expiré  |
| -Te= température de l'air expiré  | -Hi= hygrométrie de l'air inspiré |
| -Ti= température de l'air inspiré |                                   |

Le FT dépend de trois facteurs :

1. l'importance de la ventilation
  2. le gradient de température entre l'air expiré et l'air inspiré : il est d'autant plus grand que l'air inspiré est froid.
  3. Le gradient d'humidité relative (HR) entre l'air expiré et l'air inspiré.
- Cette hypothèse est confortée par des études mettant en évidence la relation étroite entre l'importance de la perte hydro thermique et le degré d'obstruction bronchique. Cette perte d'eau et de chaleur sera d'autant plus grande que la ventilation-minute est importante et l'air inhalé froid et sec : d'où le rôle broncho constricteur de l'hyperventilation isocapnique.

De ce fait, les similitudes entre le BIE et l'asthme post-hyperventilation (APH) sont :

- Le rôle identique de la température et de l'hygrométrie
- La durée de l'obstruction bronchique identique à intensité égale
- L'action identique des médicaments préventifs
- L'existence d'une période réfractaire cependant très

inconstante.

Malgré ces ressemblances, certains éléments absents dans l'APH et présents dans l'AIE laissent penser que les mécanismes de ces deux pathologies ne sont strictement identiques.

Ce sont :

- La broncho-dilatation initiale et fugace
- Le délai de survenue de la crise asthmatique
- La libération d'histamine et de catécholamines endogènes.
- L'augmentation des taux circulants des polynucléaires basophiles (PNB) et des facteurs chimiotactiques pour les neutrophiles (NCF).

Des études ont montré que pendant l'exercice, la diminution de la température bronchique est identique chez les asthmatiques et les non asthmatiques.

Cette observation suggère fortement que la déperdition hydrique est le facteur essentiel de l'AIE.

La déshydratation induit une hyperosmolarité, responsable d'une dégranulation mastocytaire avec activation des cellules épithéliales et libération de médiateurs broncho constricteurs qui stimulent les récepteurs à irritation et exercent des effets chimiotactiques sur les polynucléaires éosinophiles (PNE) et neutrophiles (PNN).

### **II-2-3 LES MODIFICATIONS DE LA MICRO-VASCULARISATION BRONCHIQUE :**

La température bronchique pendant l'exercice diminue de la même façon chez l'asthmatique et le non asthmatique. Par contre, peu après l'effort, la remontée thermique est brutale chez l'asthmatique et plus progressive chez le non asthmatique.

Ce phénomène chez l'asthmatique s'expliquerait par une vasodilatation avec augmentation du flux sanguin et une modification locale de l'osmolarité responsable du déclenchement de l'AIE.

### **II-2-4 LE ROLE DES MEDIATEURS :**

#### **II-2-4-1 Les leucotriènes :**

Ce sont des médiateurs inflammatoires dérivés de l'acide arachidonique par la voie de la lipo-oxygénase. Ils interviennent dans l'asthme par leur puissant pouvoir broncho constricteur mille fois supérieur à celui de l'histamine.

#### **II-2-4-2 Les catécholamines :**

Elles sont responsables de la broncho-dilatation initiale qui peut expliquer que la plupart des AIE ne surviennent qu'après l'effort.

#### **II-2-4-3 Le facteur chimiotactique des neutrophiles :**

Il est retrouvé dans 75% des AIE. Son taux sanguin est corrélé à l'intensité de l'obstruction bronchique. Son rôle semble avéré dans la réponse tardive à l'AIE.

#### **II-2-4-4 L'histamine :**

Son action probable n'est pas clairement définie car si au repos l'histaminémie (taux sanguin d'histamine) et le nombre circulant de PNB sont plus élevés chez l'asthmatique, on constate qu'après effort que :

- La différence en nombre de PNB circulants n'est pas significative entre asthmatiques et non asthmatiques.
- L'histaminémie augmente significativement mais de façon identique chez les asthmatiques et non asthmatiques.

La libération spontanée d'histamine à partir des PNB circulants diminue rapidement chez l'asthmatique et devient identique à celle observée chez les non asthmatiques dès la quinzième minute de la récupération.

#### **II-2-5 LA PERIODE REFRACTAIRE :**

C'est une période qui suit la crise de l'AIE et limite le risque de survenue d'une nouvelle crise même en cas d'exercice physique plus intense. Ses mécanismes pathogéniques sont encore obscurs mais il est certain qu'elle n'est pas liée :

-ni à l'épuisement des médiateurs, car cette période ne modifie pas la réponse aux TPB, et elle peut survenir après un effort n'ayant pas induit un AIE.

-ni à l'augmentation de la production endogène de catécholamines, car cette augmentation inconstante et très brève chez l'asthmatique, est absente lors des tests d'hyperventilation isocapnique qui pourtant s'accompagnent parfois de période réfractaire.

L'hypothèse la plus consensuelle est l'implication des prostaglandines dans la survenue de la période réfractaire car l'indométacine,

anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) empêche son apparition. D'où la contre-indication des AINS chez les athlètes asthmatiques.

### **II-3 LE DIAGNOSTIC DU BIE : (27)**

Le diagnostic de l'AIE repose surtout sur la clinique où l'interrogatoire est très important. Mais les données cliniques peuvent s'avérer insuffisantes et on a souvent recours à des moyens de détection plus spécifiques.

#### **II-3-1 LE DIAGNOSTIC POSITIF DE L'AIE :**

##### **II-3-1-1 Les aspects cliniques :**

###### **II-3-1-1-1 La forme typique :**

Elle est caractérisée par la survenue d'une crise d'asthme typique apparaissant habituellement chez un asthmatique bien équilibré et dans les minutes qui suivent l'arrêt de l'effort.

Son intensité est maximale entre la deuxième et la dixième minute de la récupération. Elle est spontanément réversible entre la trentième et la soixantième minute selon l'intensité. Dès la fin de la crise, la période réfractaire survient chez 40 à 50% des sujets.

###### **II-3-1-1-2 Les formes atypiques :**

\*Les formes inaugurant la maladie asthmatique

\*Les formes frustes associant diversement :

- une toux spasmodique
- des râles sibilants
- une dyspnée
- une rhinite spasmodique
- une brûlure retro-sternale
- une douleur thoracique

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

- une contre performance                      - une mauvaise récupération

\*les formes sévères qui empêchent toute pratique sportive

\*les formes tardives : Elles apparaissent trois à neuf heures après et le rôle de l'effort dans leur survenue est controversé.

\*les formes rares ressenties pendant l'effort mais pas après. Elles peuvent obliger à l'arrêt de l'exercice ou être surmontées par le sujet qui après quelques minutes de gêne peut poursuivre son effort. La survenue de la période réfractaire expliquerait ce phénomène.

### **II-3-1-2 Les méthodes de dépistage :**

#### **II-3-1-2-1 Les conditions de réalisation des épreuves :**

1. Effectuer une EFR de base dont les résultats devront être normaux ou pour savoir si l'asthme est stabilisé.
2. Exiger un coefficient de Tiffeneau supérieur ou égal à 75% qui traduit une obstruction modérée. Ceci impose de réaliser les épreuves à distance d'une crise d'asthme ou de toute infection respiratoire aiguë pouvant augmenter le degré d'HRB.
3. Exécuter les tests loin d'un exercice important en raison du risque de survenue d'une période réfractaire.
4. Recommander une abstention thérapeutique ou « pré-test » pour éviter des éventuelles interférences.
5. Surveiller constamment le sujet
6. Exiger la présence d'un médecin, d'un matériel de réanimation adéquat et l'absence d'antécédents à type de valvulopathies, myocardiopathies, HTA sévère, troubles du rythme ou de la conduction.

### **II-3-1-2-2 Les méthodes utilisées :**

#### **a- Les épreuves d'effort**

Elles sont moins sensibles mais plus spécifiques.

##### **a-1) Les méthodes simples peu reproductibles**

- \* Le test de l'escalier
- \* La montée des escaliers

Ces deux tests ont un intérêt limité. Ils détectent l'apparition d'un AIE par l'étude des modifications du DEP et la survenue de râles sibilants.

##### **\* La course libre**

Elle ne nécessite aucun appareillage. Le sujet réalise une course de fond pendant six à huit minutes. L'effort est maximal ou sous maximal, mais à une intensité permettant d'atteindre 90% de la fréquence cardiaque (FC) maximale théorique, les mesures ventilatoires sont effectuées avant l'effort puis à intervalle de temps régulier après l'effort : 1<sup>ère</sup>, 3<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>, 10<sup>ème</sup> et 15<sup>ème</sup> voire 20<sup>ème</sup> et 30<sup>ème</sup> minute pour certains.

**Godfrey et coll. (29)** ont montré que la chute significative survenait entre la deuxième et la dixième minutes de la récupération. Ce test est simple à réaliser et est satisfaisant du point de vue clinique.

##### **a-2) Les méthodes reproductibles**

##### **\* L'épreuve sur cyclo-ergomètre :**

Elle est moins asthmogène. L'effort est de type triangulaire et dure six à huit minutes. Pendant une minute, le sujet pédale à vide puis la puissance est progressivement augmentée de quinze à vingt watts chaque deux minutes jusqu'à épuisement.

Ceci permet d'atteindre la puissance maximale tolérée (PMT) ou vitesse maximale aérobie (VMA) sous contrôle électrocardiographique de la tension artérielle, du rythme et de la fréquence cardiaque.

Le but recherché est d'effectuer un exercice suffisamment intense susceptible de provoquer une hyperventilation importante. Les mesures du VEMS se font avant le test et 1<sup>ère</sup>, 3<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>, 10<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> voire 30<sup>ème</sup> minute de la récupération.

#### **\*La course sur tapis roulant :**

Elle est plus asthmogène, plus physiologique et plus performante mais plus onéreuse. C'est un appareil dont la pente est variable et la vitesse réglable. La puissance fournie par le sujet est calculée selon la formule :

$$P = (9.81 \times 10 \times p \times V \times \sin ()) / 36 \text{ ou}$$

P= puissance en watt

V= vitesse en km/h

()=angle déterminé par la pente de l'appareil

p= poids en kg

Les avantages des méthodes reproductibles sont multiples :

- Contrôler et modifier les qualités physiques (température et Sat H2O) de l'air inspiré par la bouche, le nez étant pincé.
- Quantifier le travail effectué : d'où la possibilité des études de reproductibilité.
- Mesurer les différents paramètres selon le type d'épreuve réalisée.

Shapiro et coll. (30) ont comparé les courses libres et sur tapis roulant pour une même FC de 180 battements par minute chez 94 asthmatiques âgés de 5 à 18 ans. Le pourcentage d'AIE sur tapis roulant n'était pas significativement différent de celui de la course libre.

D'autres auteurs comme **Silverman et Anderson (16)** ont même trouvé que la course libre était plus asthmogène que la course sur tapis roulant.

Les critères d'arrêt d'une épreuve d'effort associent diversement :

- Les accès de toux
- Les douleurs thoraciques
- Les gênes respiratoires
- Les nausées et vomissements
- Les menaces de lipothymie ou de syncope
- Les modifications significatives de la TA ou de la FC
- La désorientation temporo-spatiale.
- Les vertiges
- La fatigue musculaire
- La cyanose des extrémités

#### **b- L'épreuve d'hyperventilation**

L'un des mécanismes de l'AIE est lié à la perte hydro thermique au niveau des voies aériennes, phénomène directement proportionnel à la ventilation-minute du sujet.

Il est donc possible dans certaines mesures, de remplacer les tests d'effort par une épreuve d'hyperventilation effectuée à 60 et 70% de la ventilation minute maximale (VMM) théorique déterminée approximativement par l'équation :

$$\text{VMM th} = 35 \times \text{VEMS.}$$

Au cours de l'hyperventilation qui dure cinq minutes, il faut contrôler la température et l'humidité relative (HR) de l'air inspiré, enrichi en  $\text{CO}_2$  pour que le sujet reste en isocapnie.

### c- Les tests à la métacholine ou à l'histamine

Plusieurs études ont montré une absence de corrélation entre l'AIE et les résultats de ces tests. Ce qui reflète la complexité et la variabilité des médiateurs impliqués.

#### II-3-1-2-3 Les paramètres ventilatoires étudiés et l'interprétation des résultats :

L'apparition d'un AIE est apprécié par : les modifications des débits expiratoires maximaux.

- Le DEP sous-estime le nombre de sujets ayant un AIE
- Le DME 25-75% est peu utilisé probablement à cause de la médiocrité de sa reproductibilité
- Le VEMS, certainement pour sa bonne reproductibilité, est le paramètre ventilatoire le plus employé, ainsi l'intensité (I) de l'AIE peut être calculée selon l'index de chute du VEMS par la relation :

$$I (\text{en } \%) = [\text{VEMS } (0) - \text{VEMS } (1)] / \text{VEMS } (0) \text{ où}$$

-VEMS (0) = VEMS avant l'effort

-VEMS (1) = VEMS après l'effort

Le seuil de positivité de l'épreuve est une chute du VEMS de 10% chez l'adulte et de 20% chez l'adolescent.

Godfrey et coll. (29) après une étude bibliographique exhaustive ne préconisent qu'une chute de 13% chez les enfants et adolescents.

Selon Ruffin (31), on peut ainsi classer les AIE en trois groupes :

- Les AIE mineurs : l'intensité est comprise entre 20-30%
- Les AIE modérés : l'intensité est comprise entre 30-50%
- Les AIE sévères : l'intensité est supérieure à 50%.

Cette classification selon l'intensité est importante car elle oriente le choix des moyens de prévention de l'AIE et permet d'envisager éventuellement un réentraînement à l'effort pour les cas très sévères.

La période réfractaire peut également être caractérisée par son intensité (IR) calculée à partir du VEMS selon la relation :

$$\text{IR (en \%)} = (\text{VEMS (1)} - \text{VEMS (2)}) / \text{VEMS (1)} \text{ où}$$

-VEMS (1) = VEMS après un premier test

-VEMS (2) = VEMS après un deuxième test.

L'intensité de la période réfractaire est proportionnelle à sa durée et inversement proportionnelle à l'intensité de l'AIE. Elle peut dans certains cas être décelée en l'absence de l'AIE lors d'un premier test d'effort.

Ce qui impose en EFR, de ne pas effectuer deux tests d'effort successifs en moins de quatre heures, même si le premier test n'a pas été suivi d'un AIE. Cette caractéristique est utilisée en pratique pour le réentraînement des patients à l'effort.

### **II-3-2 LE DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL DE L'AIE :**

#### **II-3-2-1 La dyspnée d'effort du sujet non entraîné :**

Elle ne survient qu'au cours de l'exercice. Son intensité est proportionnelle à l'intensité de l'effort et elle cède rapidement pendant la phase de récupération.

#### **II-3-2-2 La dyspnée de l'asthmatique mal équilibré :**

Elle est très fréquente chez les asthmatiques : 40% selon Jones et coll. (32). La survenue d'une crise pendant l'effort exprime le contrôle défaillant de l'asthme préexistant.

C'est donc une obstruction basale accentuée par l'exercice qui intervient comme facteur déclenchant non spécifique.

**N.B :** L'examen clinique et la mesure du VEMS avant l'effort permettent d'éliminer ces deux diagnostics.

### **II-3-2-3 L'anaphylaxie induite par l'exercice :**

Malgré sa rareté et son aspect clinique différent de l'AIE, elle mérite d'être soulignée. Il s'agit d'une réaction anaphylactique plus ou moins généralisée et plus ou moins intense, décrite pour la première fois par **Scheffer et Austen (33)** en 1950.

Le tableau clinique associé variablement :

- Bronchospasme
- Diarrhée
- Urticaire
- Prurit des extrémités
- Malaise général
- Chaleur des membres
- Vasodilatation périphérique
- Collapsus cardio-vasculaire avec blocage respiratoire

Cette réaction survient pendant ou après un effort par temps très chaud. Elle est souvent associée à une allergie alimentaire comme le montre l'étude de **Guinnepain et Laurent (34)**. L'aliment « starter » peut être IgE dépendant (orange, fruit de mer) ou histamino-libérateur (bière, boissons alcoolisées, sulfites). Cet aliment est consommé le plus souvent avant l'effort, rarement après.

Pour ces raisons, certains auteurs déconseillent de consommer cinq heures avant et trois heures après un effort important, les aliments incriminés par l'anamnèse et le bilan allergologique.

On cite également le rôle pathogène de certains AINS pris avant effort. Les signes surviennent quinze à trente secondes après le début de l'exercice. L'arrêt immédiat et précoce de l'exercice peut permettre un retour à la normale sans médication. Le rôle du médecin du sport est déterminant pour éviter des accidents gravissimes.

Ce type de réaction, de même que les AIE sévères, pourraient rendre compte d'un certain nombre de « morts subites » inexpliquées lors des compétitions. En effet **Nicolas et coll. (35)** rapportent que 10 à 20% des autopsies effectuées dans ces circonstances restent blanches.

## **II-4-LE TRAITEMENT DU BIE : (27)**

### **II-4-1 LES BUTS :**

Le but essentiel du traitement est la prévention de l'AIE, car quelque soit les circonstances de survenue d'une crise d'asthme, le traitement curatif obéit classiquement au même principe.

Cependant, en urgence sur les lieux de l'accident, il est nécessaire de :

- Rassurer l'intéressé et coordonner ses mouvements respiratoires qui seront plus lents et profonds
- Donner de l'oxygène par la bouche
- Préférer la position assise

Lorsque ces mesures, sont insuffisantes, il faut recourir aux médicaments broncho-dilatateurs d'abord sous forme d'aérosol et dans les cas sévères, sous forme d'injections sous cutanées ou intraveineuses.

## **II-4-2 LES MOYENS :**

Les moyens sont médicamenteux et non médicamenteux.  
Ils seront adaptés en fonction de la fréquence et de l'intensité de l'AIE.

### **II-4-2-1 Les moyens non médicamenteux :**

Ils découlent des études physiopathologiques et sont dominés par la pratique sportive qui présente quatre intérêts :

- L'amélioration des performances cardio-vasculaires
- Le renforcement des défenses naturelles de l'organisme
- L'augmentation de la masse musculaire et de son

efficience mécanique

- Le développement de la confiance en soi qui fait souvent défaut à l'asthmatique.

#### **II-4-2-1-1 Le choix du sport :**

Il est déterminé par quatre éléments :

1. le goût du sujet : c'est le déterminant principal, tout sport sauf la plongée sous marine, est bénéfique pour l'asthmatique à partir du moment où il lui plaît.

2. les possibilités locales

3. l'intensité de l'AIE

4. les différences d'asthmogénicité entre sports. On distingue ainsi :

##### **a- Les sports d'endurance**

Ce sont les plus asthmogènes sauf la natation de même que la marche simple et le cyclotourisme lorsqu'ils sont pratiqués sur terrain plat.

La natation est le premier sport conseillé aux enfants asthmatiques parce que selon plusieurs auteurs, elle s'effectue généralement dans une atmosphère chaude, humide, pauvre en allergène. Elle permet aussi une réadaptation cardio-respiratoire à l'effort musculaire tout en sollicitant le moins possible les bronches.

**Todaro et coll. (36)** avancent d'autres arguments tendant toutes vers un apprentissage du contrôle du souffle et un renforcement de la musculature du haut corps. Ce sont :

- La réduction relative de la FR imposée au cours de la nage
- La diminution du volume de fermeture due à l'augmentation de la pression alvéolaire provoquée par l'expiration contre résistance lorsque la tête est immergée
- La facilitation de l'expiration grâce à la pression hydrostatique appliquée sur la paroi thoraco-abdominale
- La meilleure utilisation des muscles respiratoires accessoires lors de la projection des membres supérieurs en avant pendant la nage.

La natation synchronisée, le crawl et le dos sont particulièrement recommandés. Par contre le papillon, le plongeon et le water-polo sont asthmogènes. La natation peut être déconseillée en cas d'association de l'asthme à une maladie atopique.

#### **b- Les sports de résistance**

Les courses de vitesse sont moins asthmogènes que les courses de fond et demi-fond. Les sports de combat sont en général bien tolérés lorsqu'ils sont pratiqués dans les locaux propres.

Ils enseignent une discipline du geste et une maîtrise de soi, pouvant ainsi être d'un apport psychologique certain chez l'asthmatique perturbé par sa maladie. Le tennis, les lancers, l'escrime et les sauts sont aussi déconseillés.

### **c- Les sports mixtes**

Les sports de ballon caractérisés par les alternances périodes d'effort et périodes de récupération, sont généralement bien tolérés sauf le rugby (plaquage est asthmogène) et le hoquet sur glace (ambiance froide et humide).

### **d- Les sports de loisirs**

Ils sont le plus souvent peu asthmogènes :

- La danse : préférer à la danse moderne, la danse classique qui exige une bonne maîtrise du souffle.
- La voile et la planche à voile : sauf par temps froid, humide ou venteux
- L'escalade : sauf en haute altitude et lorsque le temps est froid, humide ou venteux.
- L'équitation : elle constitue une contre-indication relative du fait des risques de sensibilisation allergénique chez les atopiques avec possibilité de déclenchement d'une crise d'asthme sévère.
- La plongée sous marine en scaphandre autonome : c'est une contre-indication absolue en raison du risque de survenue d'une crise d'asthme en profondeur.
- En revanche, selon certains auteurs, la plongée en apnée ou la chasse sous marine peut être effectuée sans problème.

En somme, **Varray et Préfaut (37)** préconisent une gestion de la pratique sportive plutôt qu'une proscription de certains sports réputés asthmogènes. En effet, selon certaines études, les degrés d'asthmogénicité sont comparables d'un sport à l'autre lorsque la qualité de l'air et le niveau de ventilation sont contrôlés.

#### **II-4-2-1-2 Les autres moyens non médicamenteux :**

##### **a- L'échauffement musculaire progressif et personnalisé**

Il doit être complété par un entraînement progressif séquentiel évitant les démarrages rapides et les efforts violents prolongés.

**Reiff et coll. (38)** montrent qu'un échauffement progressif de trente minutes réduit de 53% la chute du DEP après une course sur tapis roulant. Cet échauffement peut faire intervenir la période réfractaire.

##### **b- La kinésithérapie ou rééducation respiratoire**

Elle permet aux sujets très handicapés, d'améliorer leur performance cardio-vasculaire, leur masse musculaire et son efficacité mécanique.

L'objectif selon **Préfaut et coll. (39)** est de :

- Briser le cercle vicieux de la dyspnée (**figure 4**)
- Diminuer l'hyperventilation de l'exercice
- Repousser le seuil d'apparition de l'AIE vers des charges plus importantes même si l'intensité reste inchangée
- Améliorer la tolérance de l'effort et la qualité de vie.

Il devient clair que l'activité physique au lieu de constituer une contre-indication chez l'asthmatique, doit faire partie de son arsenal thérapeutique.

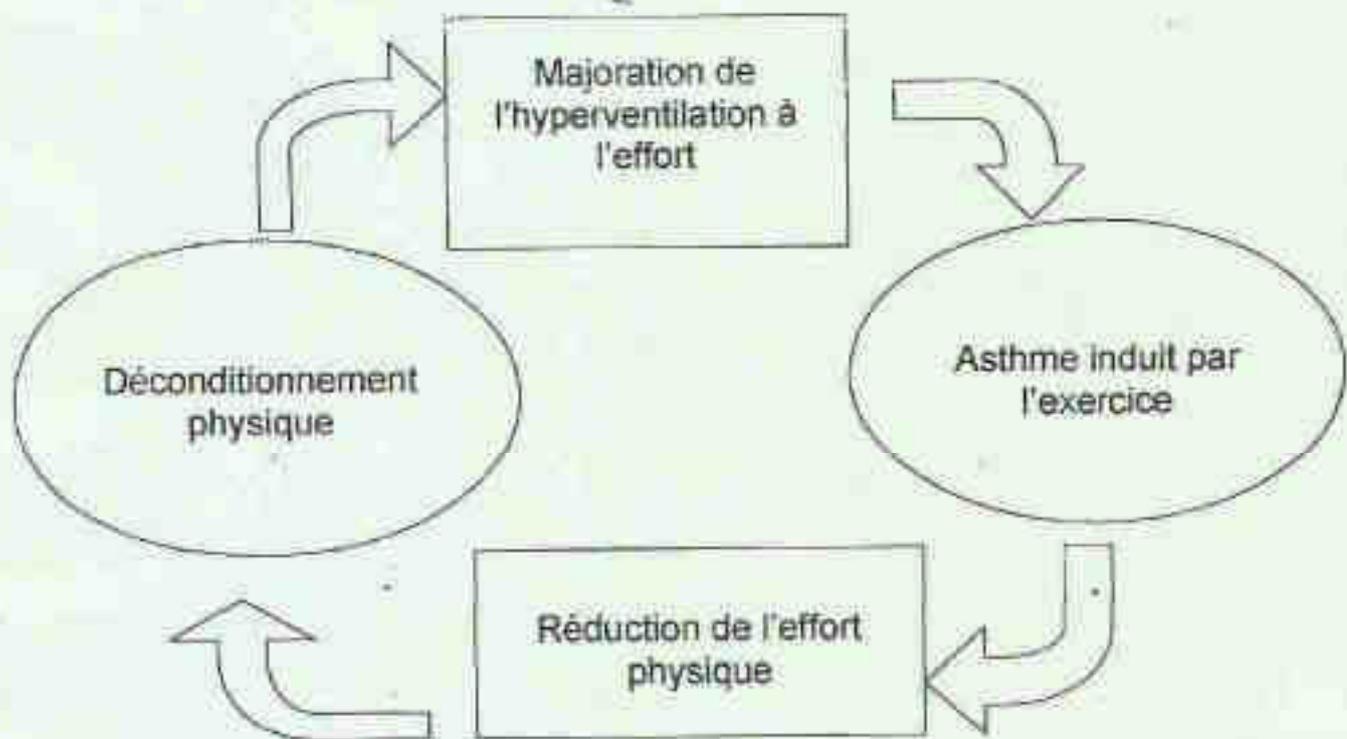


Figure 4 : Cercle vicieux de la dyspnée (27)

### **c- La respiration nasale**

Elle est plus bénéfique par rapport à la respiration buccale, au moins dans un premier temps. Puis progressivement, il faut associer un contrôle naso-buccal de la ventilation.

### **d- Courir à travers son asthme**

C'est une technique empirique qui consiste à déclencher volontairement une crise d'asthme au cours de l'entraînement et profitant de la période réfractaire générée, poursuivre librement son exercice physique.

L'induction d'une période réfractaire peut être d'un grand secours pour un réentraînement efficace.

## **II-4-2-2 Les moyens médicamenteux :**

Souvent nécessaire pour permettre à l'asthmatique de pratiquer du sport, le médecin doit cependant s'assurer par les EFR que l'asthme du sujet est véritablement stabilisé.

### **II-4-2-2-1 Les broncho-dilatateurs :**

#### **a- La bêta-2 mimétique**

Ce sont les médicaments les plus efficaces sous réserve d'être administrés en spray une quinzaine de minutes avant l'effort ou en per os deux heures avant l'exercice. Ils sont également indiqués à titre curatif quand l'AIE est intense ou durable. Mais il semblerait qu'à long terme, induiraient une tolérance ou une tachyphylaxie.

### **b- La théophylline**

Elle est efficace dans la prévention de l'AIE à condition d'obtenir un taux sanguin convenable. Les formes simples sont administrées une à deux heures avant le début de l'effort (7.5 mg/ kg).

Les formes retard induisent une protection significative pendant environ six heures. Le degré de protection étant fonction de la théophyllinémie, cette classe thérapeutique est abandonnée par les praticiens qui n'ont pas la possibilité de doser la concentration sérique, les seuils efficace et toxique étant très proches.

### **c- Les atropiniques ou anti-cholinergiques**

Ils donnent des résultats très variables selon les études car le Bromure d'Ipratropium n'est réellement efficace que sur un poumon strictement ou presque normal. Seules les fortes doses (40 à 80µg x 4/j) sont capables de prévenir significativement l'AIE mais elles augmentent aussi les risques d'effets indésirables (toux, sécheresse buccale). Ces produits sont également contre-indiqués en cas d'allergie au soja.

#### **II-4-2-2-2 Les anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) :**

Ces produits n'exercent un effet protecteur que lorsqu'ils sont utilisés au long cours et par voie inhalée et donc ces produits ne peuvent pas constituer une méthode de prévention ponctuelle contre l'AIE. Dans l'AIE rebelle aux bêta-2 mimétiques, l'association de corticoides inhalés peut être bénéfique.

#### **II-4-2-2-3 les dérivés de la khelline**

Ce sont le Cromoglycate de sodium et le Nédocromil. Sans avoir la même structure chimique, ils ont la même fonction : l'inhibition de la dégranulation et donc une action anti-inflammatoire. Ils sont administrés en spray quinze minutes environ avant l'effort prévisible. Leur durée d'action est de deux à quatre heures.

Ses produits sont au premier plan dans la prophylaxie de certains AIE en raison de leur efficacité et de l'absence d'effets indésirables. Mais le Nédocromil est contre-indiqué avant douze ans.

#### **II-4-2-2-4 Les anti-leucotriènes :**

Actuellement très à la mode dans le traitement de l'asthme, ce sont des antagonistes des récepteurs des leucotriènes C4, D4 et E4. Ils induisent une protection équivalente à celle du Cromoglycate et n'ont pas d'action broncho-dilatatrice immédiate ; d'où leur utilisation uniquement en prévention contre l'AIE à la dose de 20mg, deux heures avant l'exercice physique et en dehors du repas qui diminue la biodisponibilité de 40%.

#### **II-4-2-2-5 Les autres médicaments :**

Leur efficacité est très variable et ils sont utilisés le plus souvent dans un but de recherche physiologique afin de mieux appréhender les mécanismes de l'AIE.

### **a- Les anti-allergiques ou anti-histaminiques H1**

Ils ont des résultats également très variables selon les auteurs. Le Kétotifène qui a par ailleurs un pouvoir anti-inflammatoire, diminuerait le risque de l'AIE à forte dose (1mg) absorbée deux à trois heures avant l'effort. La Terfénadine montre selon plusieurs études une efficacité moindre que les autres médicaments à la dose de 60 à 80mg pendant quatre heures.

### **b- Les anti-calciques ou antagonistes du calcium**

La prise sublinguale de 20mg de Nifédipine trente minutes avant l'effort inhibe l'AIE chez l'asthmatique. Ce résultat est discuté par certains auteurs. Son mode d'action est encore mal connu : libération de médiateurs et/ou inhibition directe des muscles lisses bronchiques.

### **c- L'héparine**

L'inhalation de 1000 ui/kg d'héparine aurait une efficacité supérieure à celle du Cromoglycate. Inhalée une heure avant l'effort, elle inhiberait la dégranulation des mastocytes. Mais l'héparine sous forme inhalée n'a pas encore reçue d'autorisation de mise sur le marché (AMM).

### **d- Les alpha bloquants**

La prazosine et la thymoxamine inhibent le développement de l'AIE

### e- Les diurétiques

**Bianco et coll. (40)** furent les premiers à mentionner l'effet du furosémide inhalé sur l'AIE. Il aurait une protection comparable à celle du Nédocromil et interviendrait en modifiant les changements osmotiques et ioniques au niveau de la membrane épithéliale. Son action sur l'augmentation des prostaglandines E2 serait aussi incriminée puisque l'indométacine bloque son effet protecteur.

N.B : A titre expérimental, trois autres substances auraient aussi une action protectrice contre l'AIE. Ce sont :

1. la vitamine C
2. l'indométacine en tant qu'inhibiteur de la cyclo-oxygénase
3. les inhibiteurs de la lipo-oxygénase (voie de synthèse des leucotriènes).

# CHAPITRE III : L'ATOPIE

### **III- GENERALITES SUR L' ATOPIE : (41, 42)**

#### **III-1 DEFINITION : (41)**

##### **III-1-1 Définition de l'atopie**

L'atopie est la prédisposition aux maladies allergiques.

Elle est définie aussi comme la capacité d'un patient à synthétiser une quantité anormalement élevée d'anticorps IgE.

Pour **Bach et David (41)**, la délimitation des frontières de l'atopie est délicate et leur définition la plus sûre en est plutôt l'association de manifestations cliniques d'hypersensibilité et de la production excessive d'IgE.

Au regard de ces définitions, il nous semble raisonnable de considérer comme principaux dans la définition de l'atopie les éléments suivants :

- Notion de familles à risque
- Dépendance vis à vis des IgE
- Notion d'allergènes communs de l'environnement

Un atopique semble donc être un sujet capable de répondre de façon spontanée aux allergènes communs de l'environnement par une réponse IgE spécifique.

##### **III-1-2 Définition de l'allergie**

L'allergie est définie comme une réaction anormale et spécifique de l'organisme au contact d'une substance étrangère qui n'entraîne pas de troubles chez la plupart des sujets.

Une allergie est une sensibilité à une certaine substance qui, en quantité égale, est tolérée par les personnes qui ne sont pas allergiques.

L'allergène est la substance protéinique spécifique à laquelle une personne est allergique.

Les allergies correspondent à une utilisation inappropriée de réponses immunitaires physiologiques.

La présence de cet allergène dans l'organisme entraîne une série de réactions chimiques dans le système immunitaire qui provoquent les symptômes chez un individu.

### III-2 HISTORIQUE : (41)

L'allergologie scientifique est une histoire du XX siècle.

En 1906 à Vienne, un pédiatre, le pr. **VON Pirquet**, veut immuniser passivement des enfants contre la diphtérie et le tétanos par des injections de sérum de cheval. Certains de ces enfants développent de l'asthme ou de l'urticaire « l'immunisation ne serait-elle donc pas constamment bénéfique » s'interroge ce pédiatre ?

Quatre ans plus tôt, deux Français, **Richet et Portier**, avaient observé qu'à vouloir protéger des chiens contre des venins par une « vaccination » on pouvait les tuer.

Pour dénommer son observation, **VON Pirquet** recourt à une étymologie grecque (Allos « autre », ergon. « réaction ») : à une seconde administration d'élément étranger, l'humain oppose une réaction génératrice de symptômes divers, différente de la première.

**VON Pirquet** souhaitait que « allergie » soit préféré au mot « immunité » car on le voit, allergie désigne deux états distincts :

- L'allergie défense propriété vitale de tout individu (soi) pour rejeter l'étranger (non soi).

- L'allergie maladie, celle que désigne désormais le mot dans le langage courant et qui est en fait une hyperergie, responsable de maladies. L'allergie associe donc deux singularités.

\* Il est hypersensible à des éléments étrangers qui laissent indifférents le non- allergique.

\* Il répond comme un hyper-réactif, c'est à dire réagit contre lui plus ou moins violemment.

Deux Américains **Coca** et **Cooke** ont identifié en 1923, le statut caractéristique de cet individu bizarre qu'est l'allergique héréditaire et l'ont dénommé **atopie** du grec **a** (privatif) **topos** (lieu), en effet ces maladies n'avaient pas d'explication infectieuse connue et apparaissaient pour des substances communes de l'environnement et ceci est accompagné d'une notion d'hérédité et de formes familiales. Ainsi on distingue aujourd'hui schématiquement deux grands types d'allergies et d'allergiques :

- Les atopiques héréditairement prédisposés à se sensibiliser c'est à dire à sécréter des quantités excessives d'anticorps de l'allergie (immunoglobulines E ou IgE) en réponse à de faibles quantités d'allergènes auxquels ils sont exposés,

- Les non atopiques (tout humain potentiellement) peuvent devenir allergiques à n'importe quel âge de leur vie et si la prédisposition héréditaire paraît les faciliter, nul ne semble à l'abri des allergies : aux médicaments, aux venins d'insectes piqueurs, à des allergènes professionnels.

### III-3 EPIDEMIOLOGIE : (41)

L'allergie constitue un problème de santé publique.

Les maladies allergiques sont actuellement considérées par l'OMS comme la quatrième pathologie en terme d'importance il y a seulement dix ans elles étaient au sixième rang.

Elles touchent une proportion importante de la population et toutes les tranches d'âge. Cette spectaculaire envolée touche surtout les pays dits développés et particulièrement les enfants de ces pays.

Pour des raisons mal connues, sa fréquence globale est en augmentation.

Deux causes sont incriminées dans la survenue de l'atopie :

- L'hérédité

Il joue un rôle important, il influence la réaction aux allergènes. Le risque allergique est évalué à 20-40% (si l'un des parents est allergique), 40-60% (si les deux parents sont allergiques), 50-80% (si les deux parents sont atteints des mêmes symptômes d'allergie), contre 5-15% (si aucun parent n'est atteint). L'hérédité maternelle joue un rôle plus important dans la transmission. Même si on n'hérite pas d'une allergie spécifique, on hérite de la tendance à être allergique.

- Environnement

L'apparition d'une maladie allergique provient au départ du contact avec les substances présentes dans notre environnement, qui se comportent comme des antigènes chez des individus sains, mais qu'on dénomme allergènes chez les patients allergiques. On s'expose à notre environnement par trois voies : la voie digestive, la voie cutanée et la voie respiratoire.

### **III-4 PHYSIOPATHOLOGIE : (42, 43, 44, 45, 46)**

Le système immunitaire a pour fonction de préserver l'intégrité de l'individu face à son milieu environnant ou à certains désordres internes. Les grandes caractéristiques de la réponse immunitaire sont la spécificité et la mémoire vis à vis des composants (appelés antigènes) des intrus reconnus. Lorsqu'elle se déclenche, elle doit rester parfaitement maîtrisée, suffisante pour éliminer l'intrus mais pas trop rigoureuse pour ne pas léser l'individu.

Quand elle devient trop importante on parle d'hypersensibilité.

#### **III-4-1 MECANISMES PHYSIOPATHOLOGIQUES DE L'ALLERGIE :**

Notre organisme est protégé du monde extérieur par une interface cutanée et une interface muqueuse, ces deux interfaces constituent la barrière physiologique.

Pour qu'il ait allergie il faut déjà avoir rompu cette barrière : c'est donc une rupture de l'immunité dite passive. Comme toute réaction immunitaire, les allergènes doivent dans un premier temps être identifiés par l'organisme comme des adversaires pour que celui ci puisse mettre en place une réponse d'allergie. Les réactions d'allergie sont également appelées réactions d'hypersensibilité. On distingue 4 types selon la classification de GELL et COOMBS (Tableau n°III)

##### **1- Hypersensibilité type I ou hypersensibilité immédiate**

Elle est la plus fréquente : l'allergène entre en contact avec le système immunitaire (cellules présentatrices d'antigène).

Celui-ci, du fait de circonstances particulières décide de fabriquer des anticorps de type E pour les séquences protéiques qu'il a rencontré. Ceci se traduit par une production d'anticorps de type E qui sont alors répartis dans tout l'organisme par la circulation sanguine et se fixent là où ils trouvent des récepteurs adaptés soit essentiellement les mastocytes cutanés et muqueux et les basophiles (circulants). C'est la phase de sensibilisation (Figure 5).

Lors d'un deuxième contact la molécule antigénique vient se fixer sur les fragments Fab des IgE fixés aux mastocytes tissulaires par leur fragment Fc, et ceci entraîne la dégranulation de ces mastocytes. On observe alors la libération de médiateurs préformés par les mastocytes, tels l'histamine, l'ECF-A (eosinophilic chemotactic factor of anaphylaxis), le NCF (neutrophil chemotactic factor), l'héparine, la trypsine et la chymotrypsine et l'arylsulfatase; on observe aussi la synthèse puis la libération de leucotriènes (LT C4, D4, E4), de prostaglandines (PGD, PGE et PGF2a), des molécules HETE et HHT, et du PAF (platelet activating factor).

Tous ces facteurs sont responsables de la vasodilatation périphérique et de l'augmentation de la perméabilité capillaire, du chimiotactisme des éosinophiles et neutrophiles, de l'agrégation plaquettaire et de la contraction de certains muscles lisses, particulièrement au niveau des Bronches (Figure 6). Les phénomènes cliniques apparaissent alors en quelques secondes.

L'allergie immédiate est d'un mécanisme redoutable car sa mise en œuvre favorise son entretien.

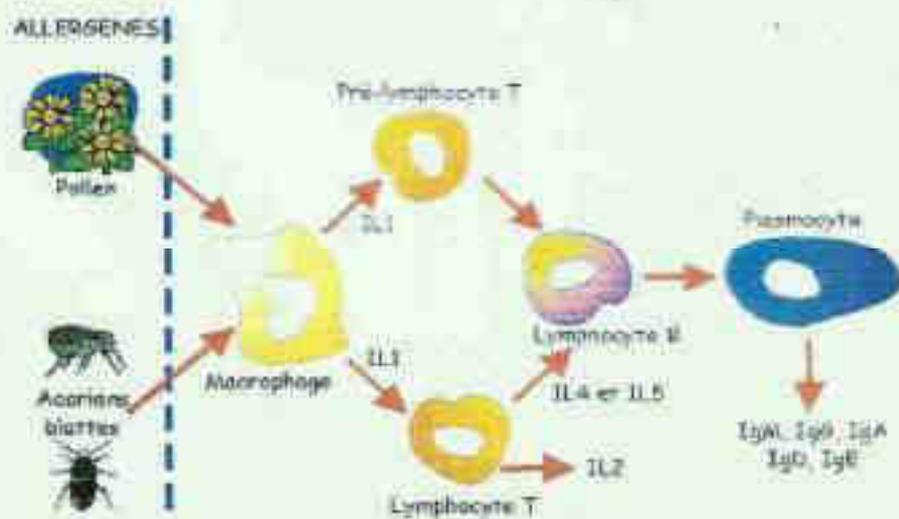


Figure 5 : Induction de l'allergie (42)

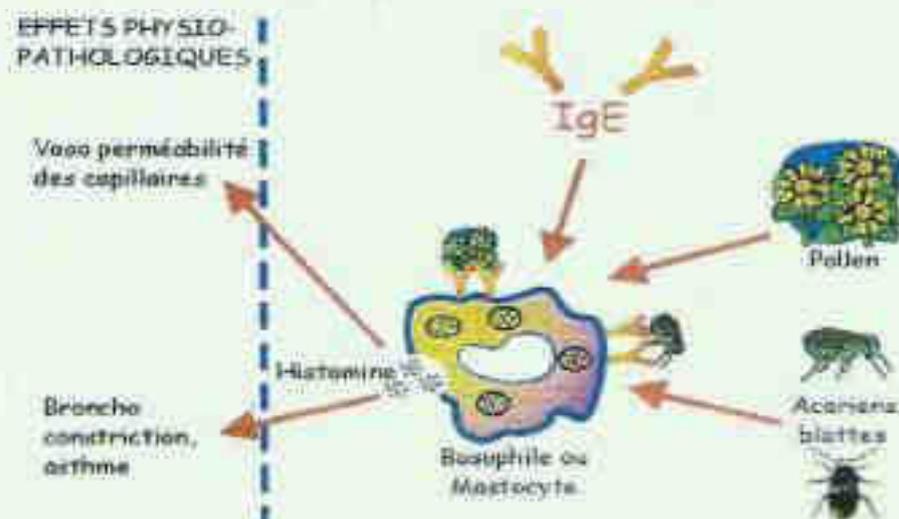


Figure 6 : Réaction allergique (42)

## **2- Hypersensibilité type II ou réactions cytotoxiques**

Elle fait intervenir les anticorps IgG et IgM. Elle est responsable des réactions transfusionnelles, de l'incompatibilité foeto-maternelle, anémies hémolytiques et certaines intolérances médicamenteuses.

## **3- Hypersensibilité type III ou réaction à immuns complexes**

Elle fait intervenir les anticorps IgG. Des lésions tissulaires sont produites par des combinaisons antigène anticorps (appelées aussi complexes immuns) constituées d'IgG qui réagissent avec des antigènes et qui sont toxiques pour les cellules (cytotoxiques). Dès lors, il y a activation du complément et des réactions inflammatoires destructrices sont activées. Il en résulte des agrégats de plaquettes et de leucocytes aboutissant à des thromboses locales.

## **4- Hypersensibilité type IV ou réactions retardées (Figure 7)**

Elle fait appel à une réponse cellulaire. Elle ne repose nullement sur les anticorps. Lors d'un premier contact l'allergène se fixe aux cellules de la peau (kératinocytes, cellule de Langherans ou macrophage...), la cellule de Langherans qui a reconnu l'allergène migre alors vers les ganglions satellites où elle présente l'allergène aux cellules (lymphocytes).

- Si l'allergie est retenue les lymphocytes mémoires vont venir peupler les différents ganglions de l'organisme. Lors d'un second contact l'allergène se fixe à nouveau sur les kératinocytes. Ceux-ci appellent à nouveau les lymphocytes circulants.

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

- Un lymphocyte mémoire de l'allergène concerné le reconnaît, il migre alors à l'intérieur de la peau et tente de détruire l'adversaire en créant des lésions vésiculeuses intradérmiques.

Les lymphocytes spécifiques et aspécifiques affluent en masse sur le lieu de l'allergie créant d'importantes lésions en général en 48h à 72h, d'où le nom d'allergie retardée.

Les plus fréquemment observées en terme de maladies allergiques sont les immédiates et les retardées.

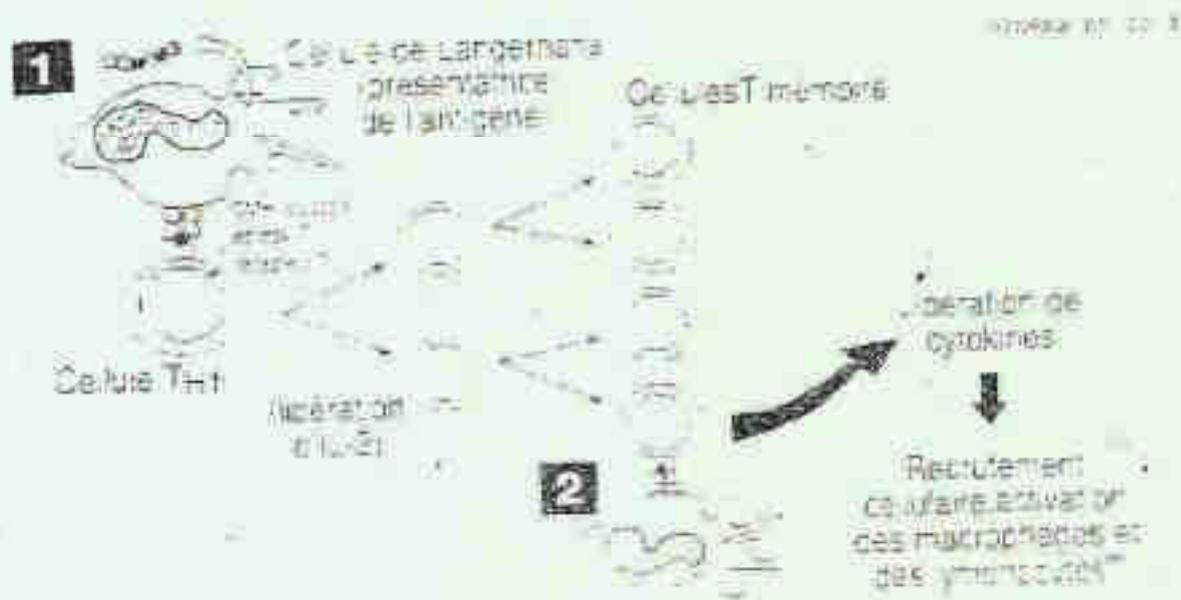


Figure 7 : Mécanisme de l'hypersensibilité de type IV

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

Tableau n°III : Tableau de la classification de Gell et Coombs

TYPE	VARIETES	DELAI APRES REINTRODUCTION	PRINCIPAUX FACTEURS IMPLIQUES	MEDIATEURS	MALADIES COURANTES
I	Anaphylaxie Allergie immédiate	Très court (souvent quelques minutes)	IgE (IgG parfois)	Histamine	-Choc anaphylactique -Eczéma atopique -Toutes les manifestations allergiques immédiates
II	Cytolyse	Variables	IgM ou IgG	Complément	Cytopénies médicamenteuses
III	HS à complexes immuns	Semi-tardif (quelques heures)	Ac précipitants IgM ou IgG	Complément	-phénomène d'Arthus -Maladie sérique -Pneumopathie à précipitine -Certaines maladies auto-immunes
IV	HS retardée ou de type tuberculinique	Rétardé (au moins 48H)	Lymphocytes T	Lymphokines	-Dermite ou Eczéma de Contact -Allergie microbienne

### III-4-2 PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ATOPIE : (41, 42, 47, 48)

Elle présente une différence essentielle avec l'allergie usuelle, c'est d'avoir de façon spontanée la capacité de développer une réponse à IgE vis à vis des allergènes communs de l'environnement.

Ceci repose sur deux faits particuliers :

\*Il existe une transmission héréditaire de la synthèse des IgE totales d'un mode **Mendélien**

Les gènes dominants RR (homozygote) et Rr (hétérozygote) gouvernent le faible taux d'IgE totales tandis que les sujets rr synthétisent des taux élevés d'IgE.

\*Il existe dans les familles d'atopiques une orientation de réponse lymphocytaire vers les lymphocytes dits Th2.

En effet il existe dans l'organisme, de façon schématique, une auto-régulation entre deux sous populations lymphocytaires que sont les lymphocytes Th1 et les lymphocytes Th2.

Les lymphocytes Th1 sont sécrétateurs d'interleukines 2 et d'interféron gamma qui favorisent une réponse immunitaire à IgG, M, A et cellulaire.

Les lymphocytes Th2 sont sécrétateurs d'interleukines de type 4, 5 ou 13 qui induisent une réponse IgE et une inflammation éosinophilique.

Ces deux voies normalement en état d'équilibre sont orientées vers une réponse Th2 dans les familles atopiques.

Ces deux anomalies associées contribuent à créer chez l'atopique un état de base favorable au développement des allergies.

Les facteurs irritants, infectieux ou toxiques y sont une circonstance supplémentaire mais non indispensable au développement de l'allergie, l'exposition allergénique seule suffit.

### III-5 DIAGNOSTIC : (42, 49)

#### III-5-1 DIAGNOSTIC POSITIF :

##### III-5-1-1 Les signes cliniques :

L'interrogatoire retrouve :

- les antécédents personnels et familiaux d'atopie (rhinite, asthme, eczéma)

- intolérance à certains médicaments

Il renseigne sur :

- l'ancienneté des troubles

- les circonstances d'apparition des symptômes

- leur caractère saisonnier éventuel

- les traitements qui ont soulagé la crise

- répétition des symptômes dans ces circonstances stéréotypées de temps, de lieu et d'action, l'efficacité des médicaments anti-allergiques.

Les manifestations cliniques peuvent être :

- la dermatite atopique

- l'eczéma

- l'urticaire

- l'œdème

- les infections ORL à répétition (sinusite chronique, rhinite chronique)

- les démangeaisons cutanées, buccales, gorge, oreille.

- la dysphagie

- l'asthme (difficulté respiratoire, toux, essouffement, respiration sifflante, wheezing)

- la rhinite (éternuements, écoulement nasal, congestion, picotement)
- des vomissements, une douleur abdominale, une diarrhée
- une conjonctivite (larmolement, yeux rouges, démangeaisons)
- un choc anaphylactique

C'est une réaction générale d'allergie avec choc vasculaire, réaction redoutable et redoutée de tout médecin en raison du pronostic de mort possible en l'absence de traitement adapté.

Il s'exprime par des symptômes touchant plusieurs organes cibles, à la fois prurit, urticaire généralisée, angio-œdème, spasme laryngé ou bronchique, hypotension, angoisse, sensation de mort imminente, agitation, choc, quelques minutes après l'exposition aux allergènes responsables.

L'examen clinique proprement dit est dominé par l'examen des organes atteints en sachant qu'il n'existe pas de signes spécifiques de l'origine allergique des anomalies observées. Ceci a été bien démontré au cours des rhinites allergiques où le classique aspect pâle et lilacé de la muqueuse nasale n'est retrouvé que dans un tiers des cas.

Chez l'enfant on recherche les signes d'atopie tels que l'eczéma des plis, signe de **Dennie-Morgan** (replis des paupières inférieures, eczéma de la paupière supérieure, qui participent au « faciès allergique »).

### III-5-2 DIAGNOSTIC PARACLINIQUE :

#### III-5-2-1 Les tests cutanés :

Il recherche la présence d'anticorps spécifiques (IgE) d'un allergène au niveau des mastocytes cutanés.

La fixation de l'allergène sur les IgE correspondantes provoque une dégranulation mastocytaire et une libération d'histamine responsables localement d'une induration et d'un érythème. Un témoin positif et un témoin négatif accompagnent toujours une série de tests cutanés. Les tests cutanés sont pratiqués dans la même séance vis à vis d'un nombre variable d'allergènes, en fonction de l'orientation clinique et de l'âge. Le jeune âge n'est pas une contre-indication à la réalisation des tests cutanés. Il existe plusieurs techniques :

#### **III-5-2-1-1 Prick-test :**

C'est la plus couramment utilisé, elle consiste à piquer l'épiderme au travers d'une goutte d'un extrait allergénique déposée sur la peau en utilisant des aiguilles spéciales ou scarificateurs pour pénétrer de quelques millimètres dans la couche superficielle de l'épiderme. Ils doivent être pratiqués sur peau saine, sur la face antérieure de l'avant-bras ou dos en respectant une distance de 3cm entre les piqûres. Le test est positif lorsque le diamètre de la papule, lue à partir de la 15<sup>ème</sup> minute, est supérieur à 3mm et supérieur à 50% du témoin positif.

#### **III-5-2-1-2 L'intradermoréaction (IDR) :**

Beaucoup moins utilisée à présent, expose davantage à des réactions systémiques. Elle permet de déterminer un seuil de réactivité cutanée en utilisant des dilutions croissantes d'allergènes. Elle est surtout utilisée pour les venins d'hyménoptères ou les médicaments.

### III-5-2-1-3 Patch-tests :

Ce sont des tests à lecture retardée, servent à rechercher la cause des allergies cutanées.

Les allergènes sont maintenus au contact de la peau pendant 48h ou 72h.

Le test est positif en cas de réaction vésiculeuse entourée d'érythème.

### III-5-2-2 Les tests allergologiques in vitro :

#### III-5-2-2-1 Les tests non spécifiques :

Ils mettent en évidence le terrain atopique

##### a- Hyperéosinophilie sanguine :

Eosinophiles circulant  $> 400$  éléments par  $\text{mm}^3$ . Elle relève aussi d'autres causes générales, parasitaires médicamenteuses...

##### b- Dosage des IgE sériques :

La normale est fixée à 150UI/ml.

Le taux peut être élevé dans diverses circonstances sans lien avec l'atopie (tabagisme, parasitoses...)

##### c- les tests multi allergéniques :

Ils correspondent à des techniques de dosage recherchant des IgE sériques dirigées contre différents allergènes fixés sur un même support.

Les principaux TMA utilisés en pratique sont le Phadiatop et le Cap Phadiatop.

La réponse de ces tests est globale et qualitative c'est à dire positive ou négative, ne permettant pas d'identifier quel(s) allergènes du mélange est/sont responsable(s) d'un signal positif. La spécificité et la sensibilité des TMA pour le dépistage global de l'allergie sont de l'ordre de 75 à 90%.

#### **III-5-2-2-2 Les tests spécifiques :**

C'est le dosage des IgE spécifiques.

Ces tests nécessitent la fixation préalable de l'allergène sur un support solide, puis l'incubation de l'allergène fixé avec le sérum à étudier et, enfin, la révélation de l'éventuelle fixation des IgE sur la phase solide par un anticorps anti-IgE marqué grâce à une technique immuno-enzymatique ou radio isotopique.

Un résultat supérieur à 0.35UI/ml ou PRU/ml est habituellement considéré comme significatif

#### **III-5-3 DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE :**

La réaction allergique dans le système immunitaire peut être causée par :

##### **III-5-3-1 L'ingestion de substance :**

On ingère principalement:

- Des aliments (crustacés, arachide, œuf, poisson, etc.)
- Des médicaments
- Additif
- Colorant

### III-5-3-2 L'inhalation de substances :

Les substances inhalées sont des particules protéiniques inspirées par le nez ou la bouche. Il existe différentes sortes d'allergènes inhalés :

- Les pollens, les polluants
- Les moisissures (*cardida albicans*, *cladosporum*, *aspergillus*, *alternaria*, etc.)
- Les phanères d'animaux (plumes, poils...)
- La fumée de cigarette
- Certains produits chimiques inhalés
- La poussière domestique
- Les acariens de la poussière domestique (*der fa*, *der pter*, *B.tropicalis*, etc.)

### III-5-3-3 Les allergies de contact :

Ces allergènes pénètrent dans l'organisme par la peau.

Ils comprennent :

- Les poudres
- Les lotions
- Certains métaux utilisés pour fabriquer les bijoux fantaisie, les boutons-pression des jeans et les agrafes des soutiens-gorge
- Le latex
- Les vêtements
- Le colorant des vêtements
- Les différents tissus
- Les savons
- Les parfums

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

- Assouplisseurs
- Les produits chimiques
- Les médicaments appliqués ou injectés
- La salive de chien ou de chat, etc.

**III-5-3-4 Les autres facteurs :**

Les facteurs non spécifiques qui peuvent aggraver une allergie comprennent:

- Les variations climatiques
- La chaleur
- Le froid
- L'humidité
- Les changements de pression barométrique
- Les infections
- La fumée passive

Les principaux allergènes pouvant causer un choc anaphylactique sont :

- Les aliments (arachide et crustacés)
- Les venins
- Les médicaments
- Le latex
- L'exercice

Les listes ci-dessus ne se veulent ni complètes ni exhaustive mais simplement indicatives.

### **III-6 LE TRAITEMENT : (42, 50, 51)**

#### **III-6-1 LES BUTS :**

- Restaurer les barrières cutanées et muqueuses
- Traiter l'inflammation
- Prévenir la réactivation
- Supprimer la cause

#### **III-6-2 LES MOYENS :**

##### **III-6-2-1 Eviction de l'allergène :**

C'est à dire de ne pas manger les aliments auxquels l'on est allergique.

Ne pas prendre les médicaments qui sont la cause de réactions allergiques.

Prendre les moyens nécessaires pour ne pas être exposé aux facteurs de notre environnement qui sont responsable des allergies.

##### **III-6-2-2 Traitement symptomatique :**

Il fait appel aux :

- Anti-inflammatoires stéroïdiens

soit \* par voie générale en cure courte

\*par voie locale (dermocorticoïdes)

- Anti-histaminiques
- Anti-leucotriènes
- Cromones
- Adrénaline dans les formes graves
- Broncho-dilatateurs
- Emollients

### III-6-2-3 Le traitement de la cause : (52)

C'est l'immunothérapie spécifique ou désensibilisation

Elle comporte 2 phases :

- Phase initiale d'induction de tolérance (mithridatisation)

Elle consiste à partir de dilution très faibles qui ne déclenchent pas l'allergie, d'augmenter de façon progressive et soutenue les doses pour arriver à faire accepter à l'organisme les doses normalement pathologiques.

Elle se traduit par une anergie des mastocytes et basophiles vis à vis de l'allergène concerné.

- Phase dite de désensibilisation

Le maintien pendant 3 ans de la dose pathologique entraîne au niveau du système immunitaire des modifications de réponse avec induction d'une tolérance immunitaire.

Il est utilisé pour les allergènes tels que : acariens, blattes, pollens, animaux (réservé aux pathologie professionnelles), moisissures, venin d'abeille ou guêpe.

### III-7 LA PREVENTION :( 53, 54)

La prise en charge est parfois lourde et il semble donc logique de nous intéresser à la prévention des allergies à une plus grande échelle pour espérer juguler cette endémie. Cette prévention va porter sur deux critères : hérédité (atopie) et l'environnement.

### 1. Hérité

Si les futurs parents sont allergiques, on recommande à la mère :

- D'éviter les aliments allergisants (noix arachide, poisson, fruits de mer, protéines bovines) et le tabac pendant la grossesse.
- L'allaitement maternel avec introduction plus tardive de certains aliments (arachide, œuf, poisson, soja, Fruits exotiques...)

### 2. L'environnement.

- L'éviction des allergènes
- Mesures de contrôle simple contre les acariens de la poussière
- Assainissement du logement



DEUXIEME PARTIE :  
NOTRE ETUDE



CHAPITRE I :  
MATERIELS  
ET  
METHODE

## **I- MATERIEL**

### **I-1 Matériel humain**

#### **I-1-1 Population d'étude**

Notre étude avait porté sur des étudiants de 2<sup>ème</sup> année de médecine d'Abidjan appartenant à la promotion 2004-2005. Ils étaient au nombre de 397.

- **Critères d'inclusion :**

Tous les étudiants volontaires sains qui étaient positifs au prick-test et qui avaient répondu négativement aux questions suivantes :

Avez-vous déjà été reconnu(e) asthmatique par un médecin ?

Après avoir lu les principaux signes de l'asthme, pensez vous être asthmatique ?

- **Critères d'exclusion :**

Tous les étudiants ne présentant pas de pathologies graves.

#### **I-1-2 Personnel technique**

Nous avons bénéficié de l'aide du personnel du service d'explorations fonctionnelles du CHU de Cocody, des moniteurs du laboratoire de physiologie, du personnel du laboratoire de physiologie et de huit étudiants en année de thèse, informés des objectifs de l'étude et ayant une bonne compréhension du questionnaire.

#### **I-2 Cadre et période d'étude :**

Notre étude avait eu pour cadre le forum (stade) de l'université d'Abidjan Cocody. Cette étude avait été réalisée pendant les mois d'avril et mai.

### **I-3 Matériel d'étude :**

Nous avons utilisé pour cette enquête :

- Un questionnaire (**Annexe 1**)
- Un spiromètre
- Un thermo hygromètre
- Un cardio-fréquence-mètre
- Un pèse- personne
- Une toise
- Un chronomètre
- Une aiguille spéciale
- Un cabaret d'extraits allergéniques (**Annexe 2**)

#### **I-3-1 Questionnaire :**

Nous avons utilisé un questionnaire papier auto administré portant sur l'asthme en général et l'asthme d'effort en particulier, sur le tabagisme et l'allergie.

Ce questionnaire comptait deux pages sur lesquelles ont été formulées vingt et trois questions, comprenant cent quatorze items indiqués par des lettres et formules sous forme de questions à choix multiples (QCM) ou de questions à double choix (QCD).

La première page renseignait sur :

- L'identité du sujet
- Les paramètres biométriques
- Les activités socioprofessionnelles

Les pages suivantes présentaient les vingt et trois questions numérotées de une à vingt trois.

### **I-3-2 Spiromètre :**

Nous avons procédé à la mesure des paramètres ventilatoires à l'aide de micro spiromètres portables à circuit ouvert de marque COSMED. Ces spiromètres étaient équipés d'un pneumotachographe à turbine bidirectionnelle digitale, mesurant les débits entre 0,03 et 20 litres (l) avec une précision de plus ou moins 2% et à une résistance estimée inférieure à 90%, d'un logiciel de traitement des signaux provenant de la turbine et d'exploitation des données spirométriques. Toutes les données recueillies à chaque cycle ventilatoire étaient visualisées sur un écran et relevées sur une fiche de spirométrie (Annexe 3).

### **I-3-3 Fréquencemètre cardiaque**

Nous avons utilisé un télé-cardio-fréquencemètre de type Sport Tester 3000 dont les deux composants (l'émetteur et le récepteur) étaient alimentés par des piles de lithium. L'émetteur de pulsations cardiaques était fixé à une ceinture pourvue d'électrodes se plaçant sur le thorax de l'athlète. Le récepteur micro-ordinateur se présentait comme une montre bracelet affichant la fréquence cardiaque (FC) avec des limites sonores de sécurité pour des fréquences cardiaques maximales et minimales fixées par le médecin surveillant l'épreuve d'effort.

### **I-3-4 Thermo hygromètre :**

Les conditions atmosphériques avaient été relevées à l'aide d'un thermo hygromètre ABS type N 54107 des laboratoires Fisher Bio block Scientific et validé par ISO 9000.

C'était un appareil circulaire de 105 millimètres (mm) de diamètre et de 25 mm d'épaisseur, pesant 260 grammes (g).

Son écran blanc comportait deux aiguilles :

- L'une grande et rouge, mesurait en pourcentage l'humidité relative (HR) entre zéro et cent pour cent.
- L'autre petite et noire, évaluait en degré celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ) la température ambiante entre moins dix et plus cinquante degrés. La précision de mesure était respectivement de plus ou moins 3% et  $1^{\circ}\text{C}$ .

#### **I-3-5 Chronomètre :**

Pour la détermination de la durée de course lors des tests de broncho provocation à l'effort, nous avons utilisé un chronomètre de modèle WB 338 des laboratoires Oregon Scientific. Son écran carré de sept centimètres (cm) sur sept, avait trois voies d'affichage. Chaque voie disposait de ses propres boutons de commande et pouvait fonctionner seule ou en même temps que les autres.

#### **I-3-6 Pèse-personne :**

Nous avons utilisé une balance électrique de marque SARTORIUS EB 150 FEG-L dont les dimensions sont :

- Longueur : 50 cm
- Poids : 45 kg
- Largeur : 40 cm

Les athlètes s'y tenaient debout selon une flèche indiquée sur l'appareil. Le poids était exprimé au gramme près.

### **I-3-7 Toise :**

C'était une toise verticale de marque SECA modèle 222 20 01.

Elle comprenait deux segments associés :

- Une tige verticale en aluminium de 2.13 mètres graduée en centimètre de zéro à deux cent.
- Un curseur rouge en plexiglas qui permettait de délimiter et de lire la taille mesurée.

### **I-3-8 Aiguille spéciale :**

Nous avons utilisé une aiguille spéciale type Stallerpoint.

Sa longueur de 1.1 (cm) permettait d'éviter l'effraction dans le derme et toute effusion de sang.

Ses quatre sillons microscopiques permettaient un passage progressif et reproductible du réactif dans l'épiderme.

Les pointes étaient stériles à usage unique permettant d'éliminer les faux positifs liés à l'administration antérieure d'un autre allergène par la même pointe.

Chaque site était piqué verticalement en imprimant un léger mouvement de rotation à la pointe.

Une bonne exécution se traduisait par une dépression correspondant au diamètre du Stallerpoint.

### **I-3-9 : Cabaret d'extraits allergéniques :**

Nous avons utilisé un cabaret d'extraits allergéniques type ALLERBIO. Il était composé de plusieurs types d'allergène.

Nous avons sélectionnés les allergènes les plus fréquents en Côte d'Ivoire pour la réalisation du test cutané allergologique.

Les allergènes sélectionnés étaient :

- Blatte, phanères de chien, phanères de chat, latex, acariens [*dermatophagoïdes farinae* (der far), *dermatophagoïdes pteronyssinus* (der pter), *blomia tropicalis* (B.tropicalis)], moisissures (*alternaria*, *cladosporum*, *aspergillus*, *candida albicans*).
- Poisson, oeuf, soja, arachide, blé

## II- METHODOLOGIE :

Nous avons mené une étude prospective de type transversal. Cette étude s'est étendue d'Avril à Mai 2005.

Elle comportait trois étapes :

- le remplissage du questionnaire
- réalisation du test cutané allergologique
- l'exécution du test de provocation bronchique

### II-1 Questionnaire :

Le remplissage du questionnaire s'est fait au cours des séances de travaux pratiques de physiologie, ainsi que la prise des mensurations.

### II-2 Test cutané allergologique : (Annexe 2)

Le test cutané avait été effectué dans l'après midi de 12 heures à 14 heures dans la salle de travaux pratiques du laboratoire de physiologie. L'équipe médicale s'assurait pour chaque étudiant de la prise ou non de substances pouvant diminuer la réactivité cutanée (antihistaminiques,

neuroleptiques, antidépresseurs, barbituriques, antipaludéens de synthèse et immunosuppresseurs).

Nous avons utilisé la technique du prick test.

Le test cutané était lui-même précédé d'une brève explication.

La réalisation pratique du test cutané comportait quatre étapes :

- **1<sup>ère</sup> étape :**

Nettoyage avec de l'alcool des deux faces antérieures des deux avant bras posés à plat sur la pailasse.

- **2<sup>ème</sup> étape :**

Elle consistait à déposer les gouttes de chaque extrait allergénique sélectionné, ainsi que les gouttes du témoin positif (chlorhydrate d'histamine) et du témoin négatif (glycérine) sur chaque avant bras.

Chaque goutte était espacée de trois centimètres (3 cm).

- **3<sup>ème</sup> étape :**

Elle consistait à piquer l'épiderme au travers de chaque goutte déposée sur la peau. La piqûre était faite par des aiguilles spéciales à usage unique et par le même opérateur. On utilisait une nouvelle aiguille pour chaque goutte.

- **4<sup>ème</sup> étape**

C'est la lecture, elle se faisait 10 à 15 minutes après la piqûre.

Le test était positif lorsque le diamètre de la papule était supérieur à 3 millimètres (mm) et supérieur à 50% du témoin positif.

Les contours de la dite papule étaient entourés au feutre et scotchés afin d'en garder l'emprunte. Le scotch était ensuite retiré puis collé sur la fiche d'enquête en face du nom de l'allergène concerné.

### **II-3 Test de provocation bronchique à l'effort :**

Les tests avaient été également effectués dans la matinée immédiatement après le remplissage des fiches d'enquête entre huit et douze voire seize heures parfois.

L'équipe médicale s'assurait pour chaque étudiant, de la prise ou non de substances broncho-dilatatrices (anti-asthmatique) ou broncho-constrictrices (cigarette) le matin du jour du test.

L'examen spirométrique était lui-même précédé d'une brève explication en des termes simples et adaptés avec une démonstration. L'étudiant devait ensuite réaliser deux essais successifs où les paramètres ventilatoires mesurés notamment le VEMS variaient de moins de 5%. L'essai ayant la plus grande valeur était alors retenu.

Après la spirométrie de base complète, le sujet équipé du fréquencemètre cardiaque, effectuait sans échauffement une course libre de huit minutes sur une piste autour du terrain de football.

Il lui était demandé de maintenir une vitesse de course suffisante de manière à augmenter dès la quatrième minute, sa FC jusqu'à une valeur supérieure à 85% de la FC maximale théorique déterminée selon la relation  $220 \text{ moins l'âge}$  ( $220 - \text{âge en années} \pm 10$ ).

Nous lui indiquions également cette FC seuil au dessus de laquelle il devait absolument courir pendant les quatre dernières minutes. Pendant la course, l'équipe médicale interpellait le sujet à la deuxième, quatrième, sixième et huitième minute pour qu'il communique sans arrêter de courir, sa FC affichée sur l'écran du récepteur du cardio-fréquence-mètre qu'il portait au poignet.

La température ambiante et l'humidité relative étaient relevées avant et immédiatement après chaque test. L'évaluation des variables ventilatoires post-exercice se faisait immédiatement après l'effort puis à la troisième, cinquième, dixième, quinzième, vingtième et trentième minute de la période de récupération.

Elle portait sur :

- Le volume expiratoire maximal par seconde (VEMS)
- Le débit expiratoire de pointe (DEP)
- Le débit médian expiratoire 25-75% (DME 25-75%)

Les variations des paramètres ventilatoires (PV) étaient calculées selon l'équation :  $100 \times (PV \text{ pré} - PV \text{ post}) / PV \text{ pré}$  où :

PV pré était le PV obtenu avant l'effort

PV post était le PV le plus bas obtenu après l'effort.

Le critère de positivité du TBP était une chute du VEMS post-exercice supérieure ou égale à 10% du VEMS préexercice.

#### **II-4 Méthodes d'analyses statistiques :**

Les réponses du questionnaire avaient été retranscrites à l'aide du logiciel EPI-INFO version 6.0. L'analyse descriptive des résultats du test avait été faite grâce au logiciel office 2003 (WORD et EXCEL) sous Windows XP Professionnel, donnant des moyennes et des écart-types de chaque paramètre relevé avant, pendant et après l'effort.

Les tests t de Student et de  $Khi^2$  nous avaient permis de comparer les résultats entre les étudiants. Le seuil de signification statistique avait été fixé à 5%.



## CHAPITRE II : RESULTATS

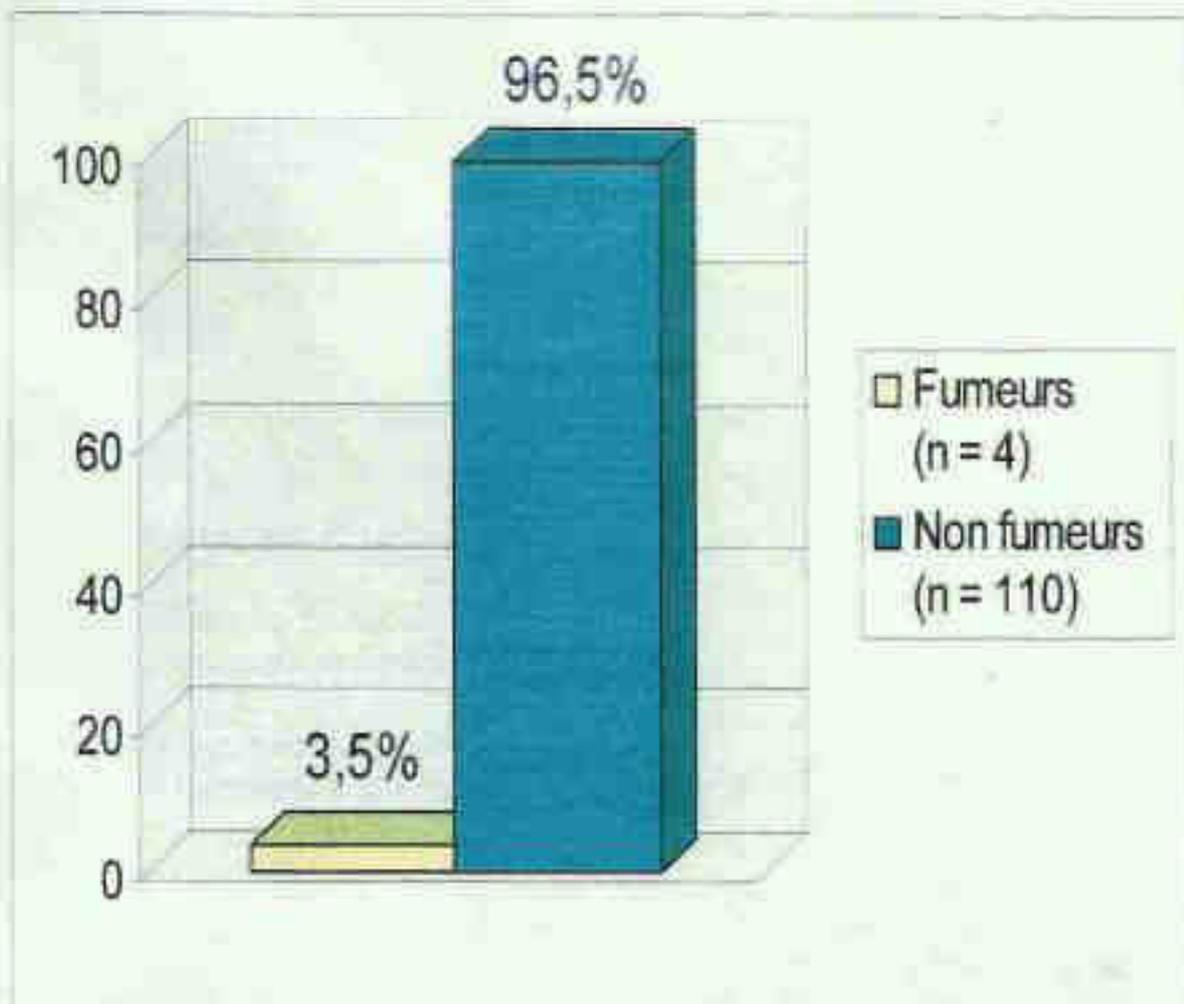
## I- Caractéristiques générales et biométriques de la population étudiée

Tableau n°IV : Caractéristiques biométriques des sujets (n=114)

Caractéristiques biométriques	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Age (année)	21.6	1.6	19	25
Poids (kg)	59.9	9.1	42	93
Taille (m)	1.7	7.7	1.5	1.9
Indice de masse corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	21.2	2.5	16.2	29.1

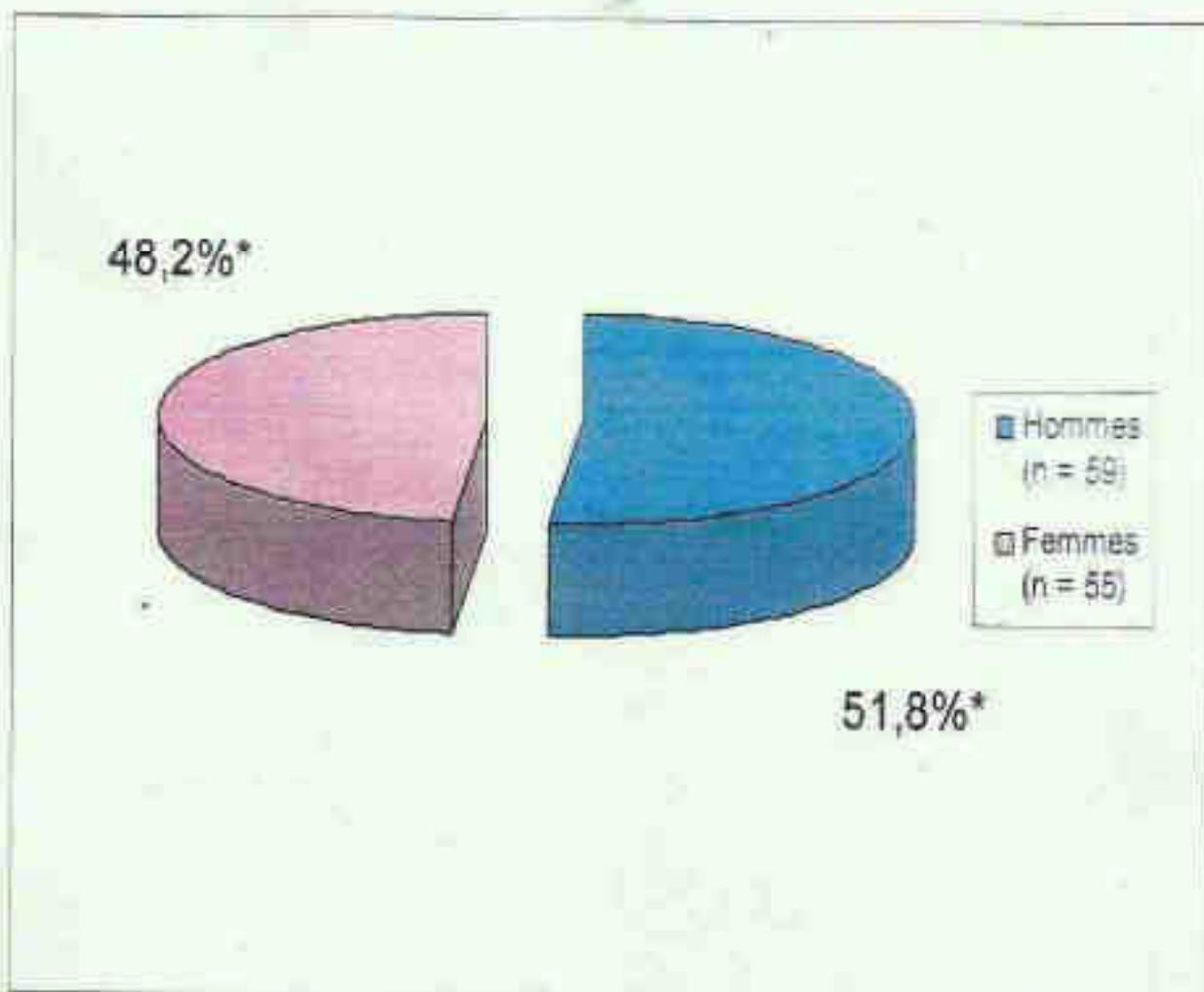
L'âge moyen de la population étudiée était de 21.6, avec des extrêmes allant de 19 à 25 ans.

L'indice de masse corporelle était en moyenne de 21.2 avec des extrêmes allant de 16.2 à 29.1 kg/m<sup>2</sup>.



**Figure 8 :** Répartition des sujets selon leur statut tabagique

3.5% des sujets étaient des fumeurs.



\* = Différence non significative

**Figure 9 :** Répartition de la population étudiée selon le sexe

51,8% de nos sujets étaient de sexe masculin et 48,2% étaient de sexe féminin soit un sexe ratio de 1,1 pour la population étudiée.

La différence observée entre ces deux pourcentages n'était pas statistiquement significative.

## II- Résultats du questionnaire et du test cutané

Tableau n° V: Répartition de la population étudiée selon les pathologies allergiques évoquées

Pathologies allergiques évoquées	Effectif	Pourcentage (%)
Rhinite chronique	20	17.5
Eczéma et urticaire	28	24.7
Rhinite chronique + eczéma et urticaire	11	9.6
Aucunes pathologies Allergiques évoquées	55	48.2
Total	114	100

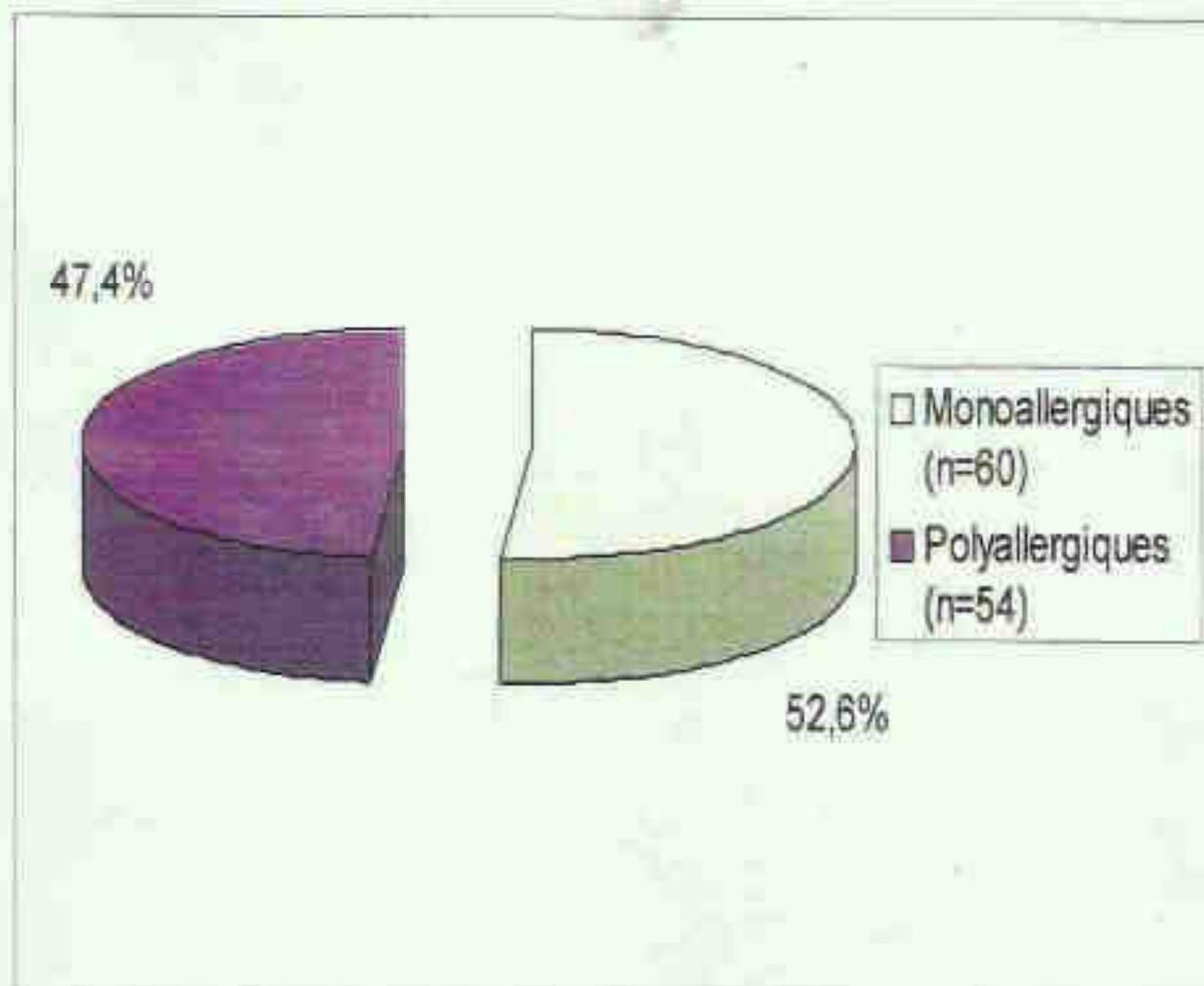
Parmi nos sujets, 24.7 % avaient un eczéma + urticaire, 17.5% avaient une rhinite chronique et 9.6% avaient un eczéma + urticaire + rhinite chronique.

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

Tableau n°VI : Répartition des sujets positifs au test cutané selon l'allergène ou le groupe d'allergènes

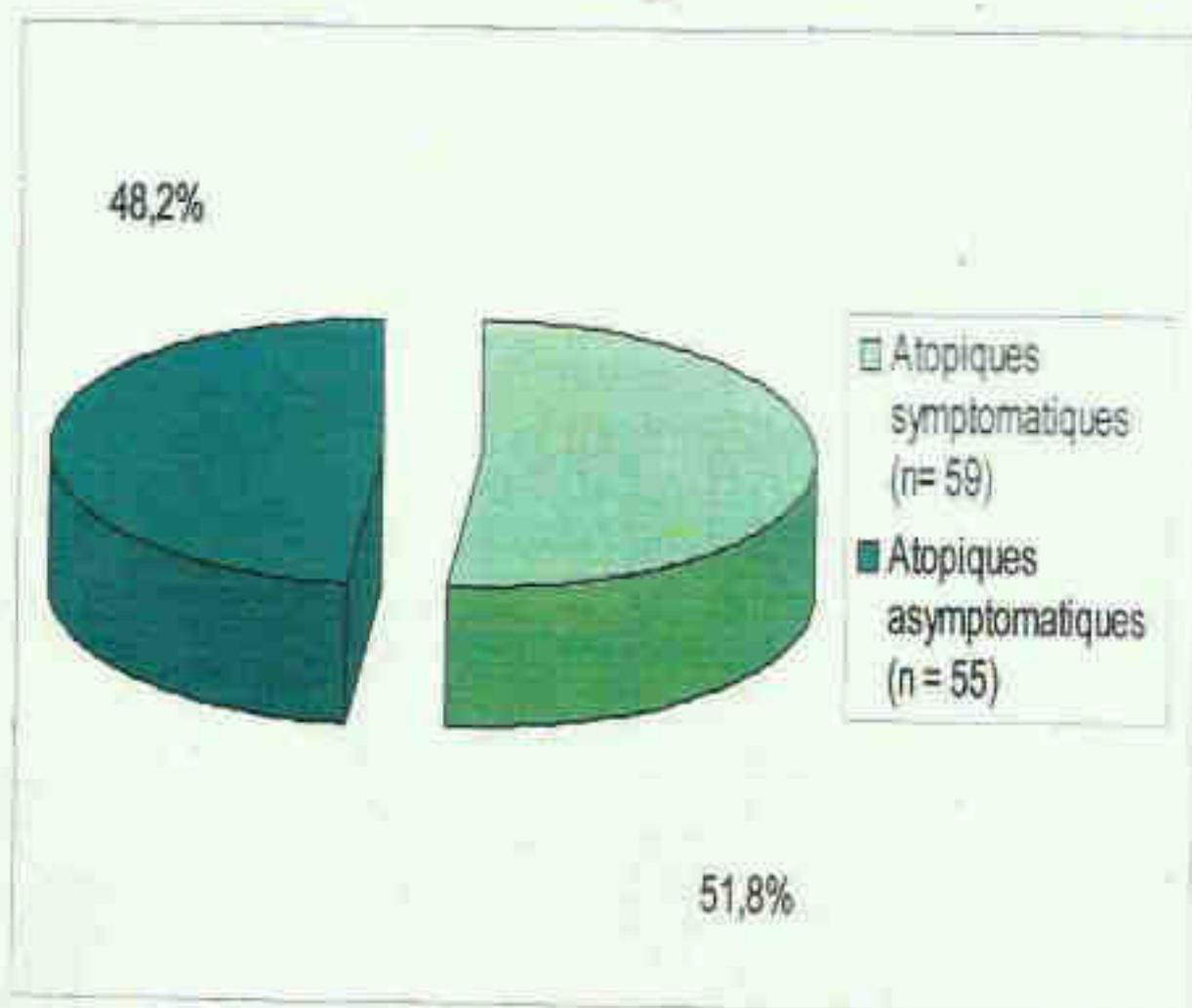
Allergènes	Fréquence	Pourcentage (%)
Acariens (der far, der pter, B.topicalis)	73	64
Blatte germanique	49	43
Moisissures (alternaria, cladosporum, aspergillus, candida albicans)	43	37.7
Arachide	16	14
Oeuf	10	8.8
poisson	07	6.1
Phanères de Chien	05	4.4
Phanères de Chat	05	4.4
Latex	03	2.6
Blé	02	1.8
Soja	01	0.9

64% des sujets étaient allergiques aux acariens, 43% étaient allergiques aux blattes, 37.7% étaient allergiques aux moisissures.



**Figure 10:** Répartition des atopiques selon le nombre d'allergènes auxquels ils sont sensibilisés

52.6% des atopiques étaient sensibles à un seul allergène (monoallergiques) et 47.4% étaient sensibles à deux ou plusieurs allergènes (polyallergiques).



**Figure 11:** Répartition des atopiques selon la présence ou l'absence de symptômes d'allergie

51.8% des atopiques avaient des signes évocateurs d'allergie et 48.2% n'avaient aucun symptôme.

### III- Résultats du TPB :

Tableau n° VII : Paramètres atmosphériques mesurés lors des TBP à l'effort

Paramètres Atmosphériques	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Température (°C)	32	1.5	28	34
Humidité relative (%)	92.3	5.7	77	100

Pendant les TPB à l'effort la température moyenne était de 32°C et l'humidité relative moyenne était de 92.3%.

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

Tableau n° VIII : Caractéristiques spirométriques de repos de la population étudiée

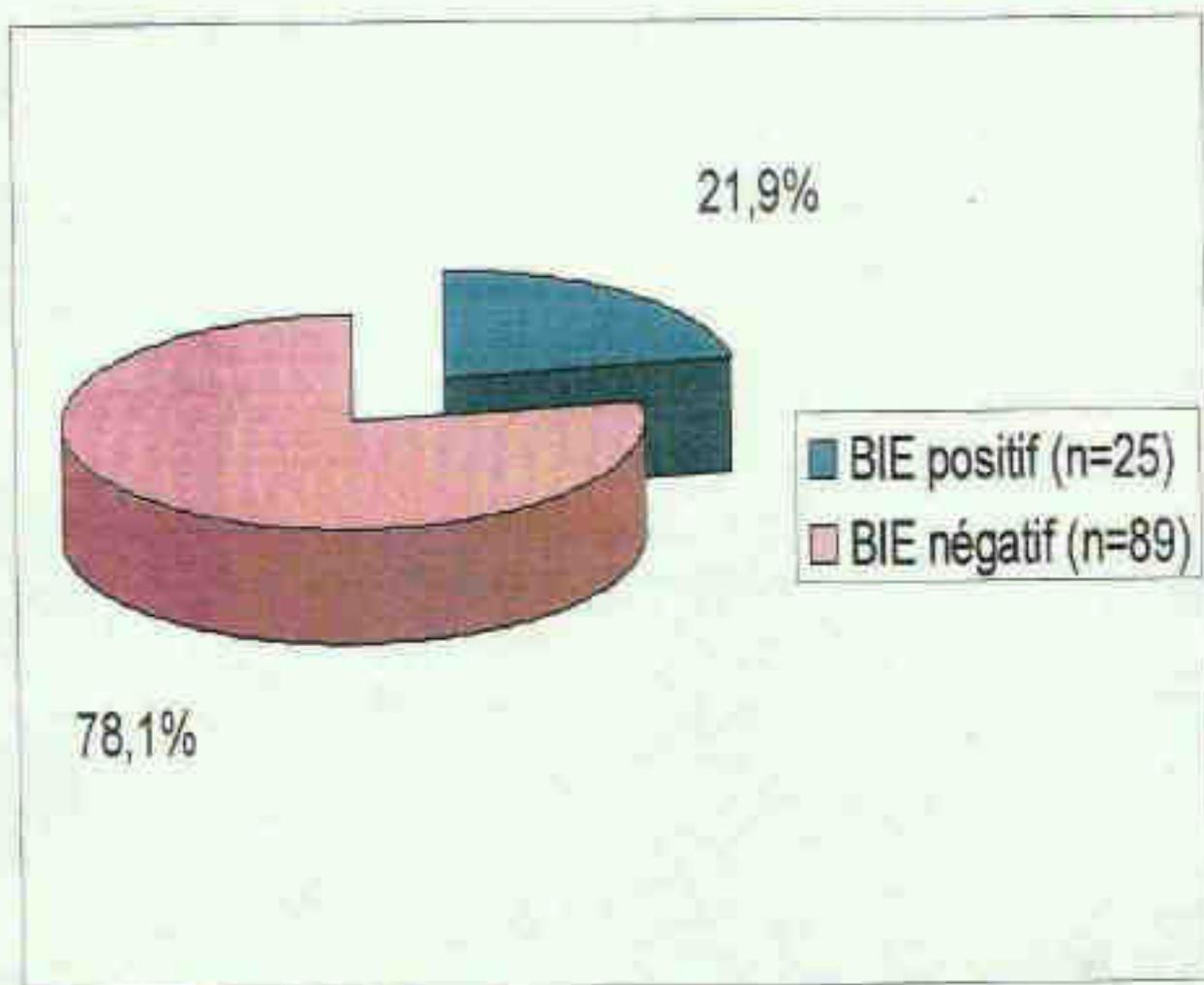
Caractéristiques spirométriques	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
VEMS mesuré (l/s)	3.1	0.6	1.9	5
VEMS théorique (l/s)	2.9	0.6	1.9	4.7
DEP mesuré (l/s)	8	1.8	3.5	12.7
DEP théorique (l/s)	9.6	0.4	8.6	11
DME mesuré (l/s)	3.9	1.2	1.9	7.6
DME théorique (l/s)	4.7	0.4	4	5.5

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

Tableau n°IX: Répartition des atopiques en fonction du pourcentage de la chute du VEMS post exercice

Chute du VEMS post-exercice (%)	Fréquence	Pourcentage (%)
< 0	12	10.5
[0 - 5[	44	38.6
[5 - 10[	33	29
> 10	25	21.9
Total	114	100

21.9 % de nos sujets avaient un pourcentage de chute du VEMS post exercice supérieur ou égal à 10%.



**Figure 12 :** Répartition des sujets selon les résultats du TPB à l'effort

La prévalence du BIE était de 21.9%.

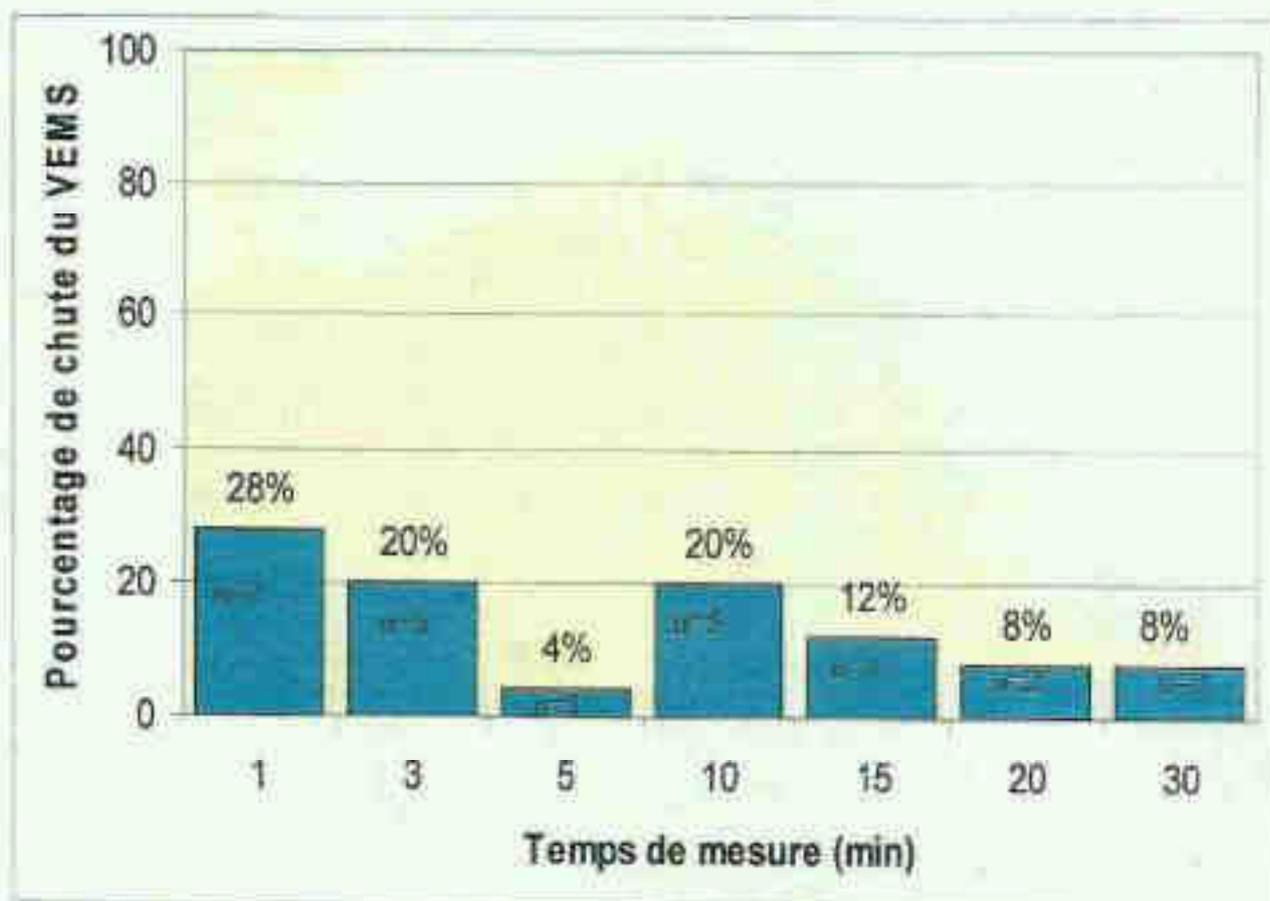
**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

**Tableau n°X:** Répartition des sujets atopiques BIE positif en fonction de la chute maximale du VEMS et de sa période de survenue

Période de chute	Fréquence	Pourcentage (%)
Post 1 min	07	28
Post 3 min	05	20
Post 5 min	01	4
Post 10 min	05	20
Post 15 min	03	12
Post 20 min	02	8
Post 30 min	02	8
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

84% de chute du VEMS survenaient dans les quinze premières minutes de la période de récupération.

- Post 1 : A la 1<sup>ère</sup> minute de la récupération
- Post 3 : A la 3<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 5 : A la 5<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 10 : A la 10<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 15 : A la 15<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 20 : A la 20<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 30 : A la 30<sup>ème</sup> minute de la récupération



**Figure 13** Pourcentage de chute du VEMS aux différents temps de mesure chez les sujets BIE positif

- Post 1 : A la 1<sup>ère</sup> minute de la récupération
- Post 3 : A la 3<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 5 : A la 5<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 10 : A la 10<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 15 : A la 15<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 20 : A la 20<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 30 : A la 30<sup>ème</sup> minute de la récupération

Tableau n° XI: Comparaison des caractéristiques biométriques et spirométriques de repos selon le résultat du TPB à l'effort.

	BIE positif (n = 25)	BIE négatif (n = 89)	t
Age (année)	21.5	21.7	0.58
Poids (kg)	59	60.1	0.59
Taille (m)	1.7	1.7	0.99
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20.9	21.2	0.60
VEMS théorique	2.9	2.9	0.75
VEMS de base	3.10	3.05	0.72
DEP théorique	9.6	9.6	0.98
DEP de base	7.7	8.1	0.34
DME théorique	4.6	4.7	0.31
DME de base	4.2	3.8	0.13

Les différences de valeurs observées n'étaient pas statistiquement significatives au seuil  $\alpha = 5\%$

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

Tableau n° XII: Répartition des sujets en fonction du pourcentage de la chute du DEP post exercice

Chute du DEP post exercice (%)	Fréquence	Pourcentage (%)
< 0	14	12.3
[0 - 5[	21	18.4
[5 - 10[	39	34.2
[10 - 15[	21	18.4
> 15	19	16.7
Total	114	100

16.7% de nos sujets avaient un pourcentage de chute du DEP post exercice supérieur ou égal à 15%.

Tableau n° XIII: Répartition des sujets en fonction du pourcentage de chute du VEMS et / ou du DEP post exercice

	BIE positif selon le DEP	-BIE négatif selon le DEP	Total
BIE positif selon le VEMS	10	15	25
BIE négatif selon le VEMS	9	80	89
Total	19	95	114

**34 sujets atopiques (15+9+10)** sur 114 avaient présenté une chute du VEMS > 10% et/ou une chute du DEP >15%.

Les sujets atopiques qui avaient présenté une chute significative du VEMS et du DEP étaient au nombre de **10**.

**38.6%** des sujets avaient présenté une chute du VEMS > 10% et une chute du DEP >15%.

Tableau n° XIV: Répartition des sujets en fonction du pourcentage de la chute du DME 25-75% post exercice

Chute du DME 25-75% post exercice (%)	Fréquence	Pourcentage (%)
< 0	25	21.9
[0 - 5[	21	18.4
[5 - 10[	22	19.3
[10 - 15[	18	15.8
[15 - 20[	13	11.4
[20 - 25[	08	7.
> 25	7	6.2
Total	114	100

7% de nos sujets avaient un pourcentage de chute du DME post exercice supérieur ou égal à 25%.

**Tableau n° XV: Fréquence cardiaque moyenne chez les sujets BIE positif et les sujets BIE négatif au cours de l'effort**

		<b>Sujets BIE positif (n = 25)</b>	<b>Sujets BIE négatif (n = 89)</b>
<b>FC 4' (batt/min)</b>	<b>Valeur moyenne</b>	174	176
	<b>Ecart - type</b>	14.5	11.3
	<b>FC 4'/FC Max. Th. (%)</b>	87.45	88.9
<b>FC 8' (batt/min)</b>	<b>Valeur moyenne</b>	182	184
	<b>Ecart - type</b>	14.45	11.3
	<b>FC 8'/FC Max. Th. (%)</b>	91.45	92.9

**Légende :**

- FC 4' : Fréquence cardiaque à la 4<sup>ème</sup> minute de la course.
- FC 8' : Fréquence cardiaque à la 8<sup>ème</sup> minute de la course.

Dès la 4<sup>e</sup> minute de l'effort, les sujets BIE positif et BIE négatif avaient atteint une fréquence cardiaque de plus de 85% de la fréquence cardiaque maximale théorique.

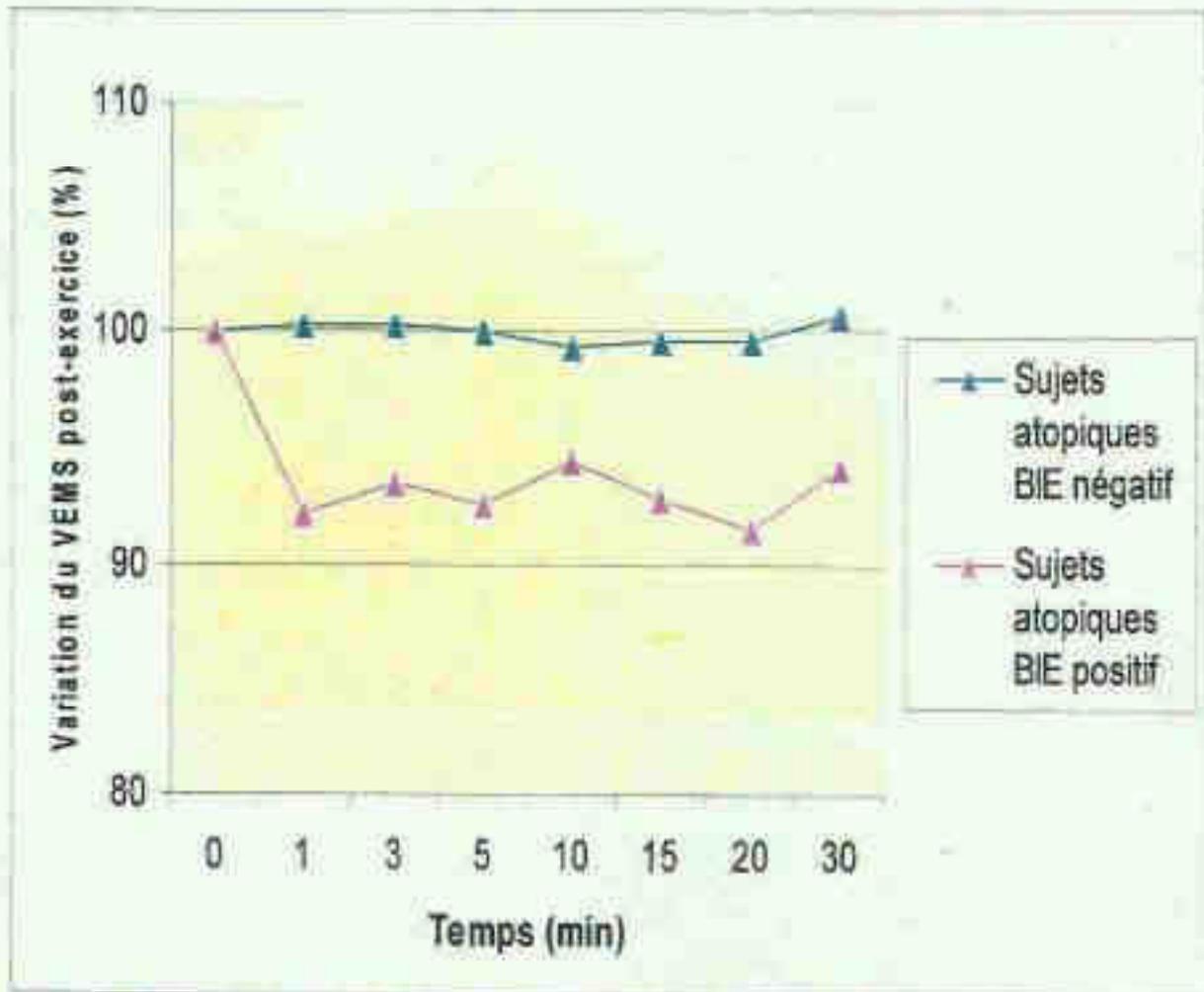
Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

Tableau n° XVI: Evolution du VEMS post-exercice moyen chez les atopiques BIE positif et les atopiques BIE négatif

Temps de mesure (min)	Atopiques BIE positif (n=25)			Atopiques BIE négatif (n=89)		
	Valeur du VEMS moyen (l/s)	Variation (%)	Valeur / VEMS Th. moyen (%)	Valeur du VEMS moyen (l/s)	Variation (%)	Valeur / VEMS Th. moyen (%)
Pré (repos)	3.1	-	108.4	3.05	-	105.2
Post 1	2.86	7.7	100	3.06	-0.3	105.5
Post 3	2.9	6.45	101.4	3.06	-0.3	105.5
Post 5	2.87	7.4	100.35	3.05	0	105.2
Post 10	2.93	5.5	102.45	3.03	0.65	104.5
Post 15	2.88	7.1	100.7	3.04	0.3	104.8
Post 20	2.84	8.4	99.3	3.04	0.3	104.8
Post 30	2.92	5.8	102.1	3.07	-0.65	105.86

Légende :

- Pré (repos) : Au repos, avant l'effort
- Post 1 : A la 1<sup>ère</sup> minute de la récupération
- Post 3 : A la 3<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 5 : A la 5<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 10 : A la 10<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 15 : A la 15<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 20 : A la 20<sup>ème</sup> minute de la récupération
- Post 30 : A la 30<sup>ème</sup> minute de la récupération



**Figure 14 :** Cinétique de la moyenne du VEMS post-exercice chez les atopiques BIE négatif et les atopiques BIE positif

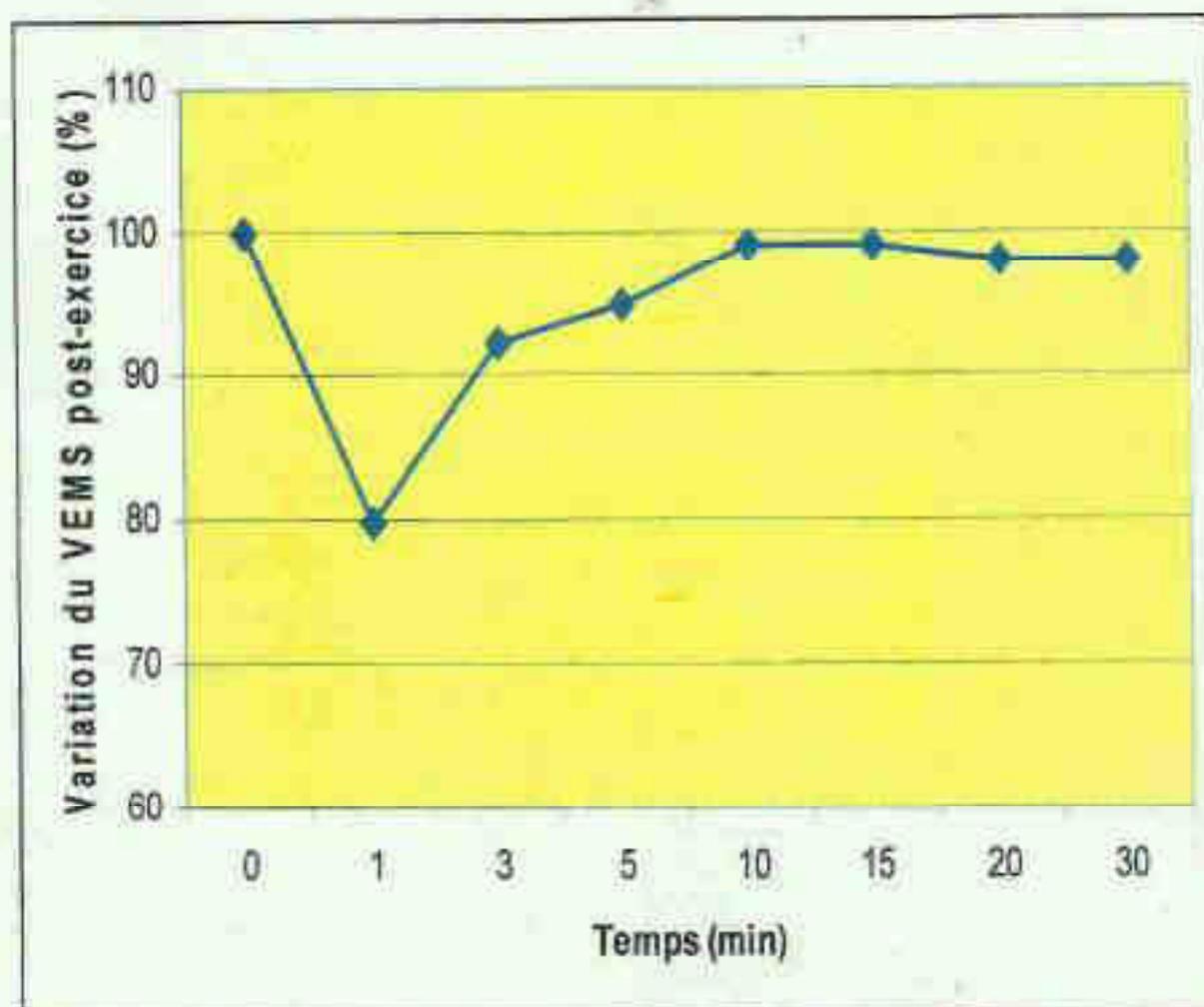
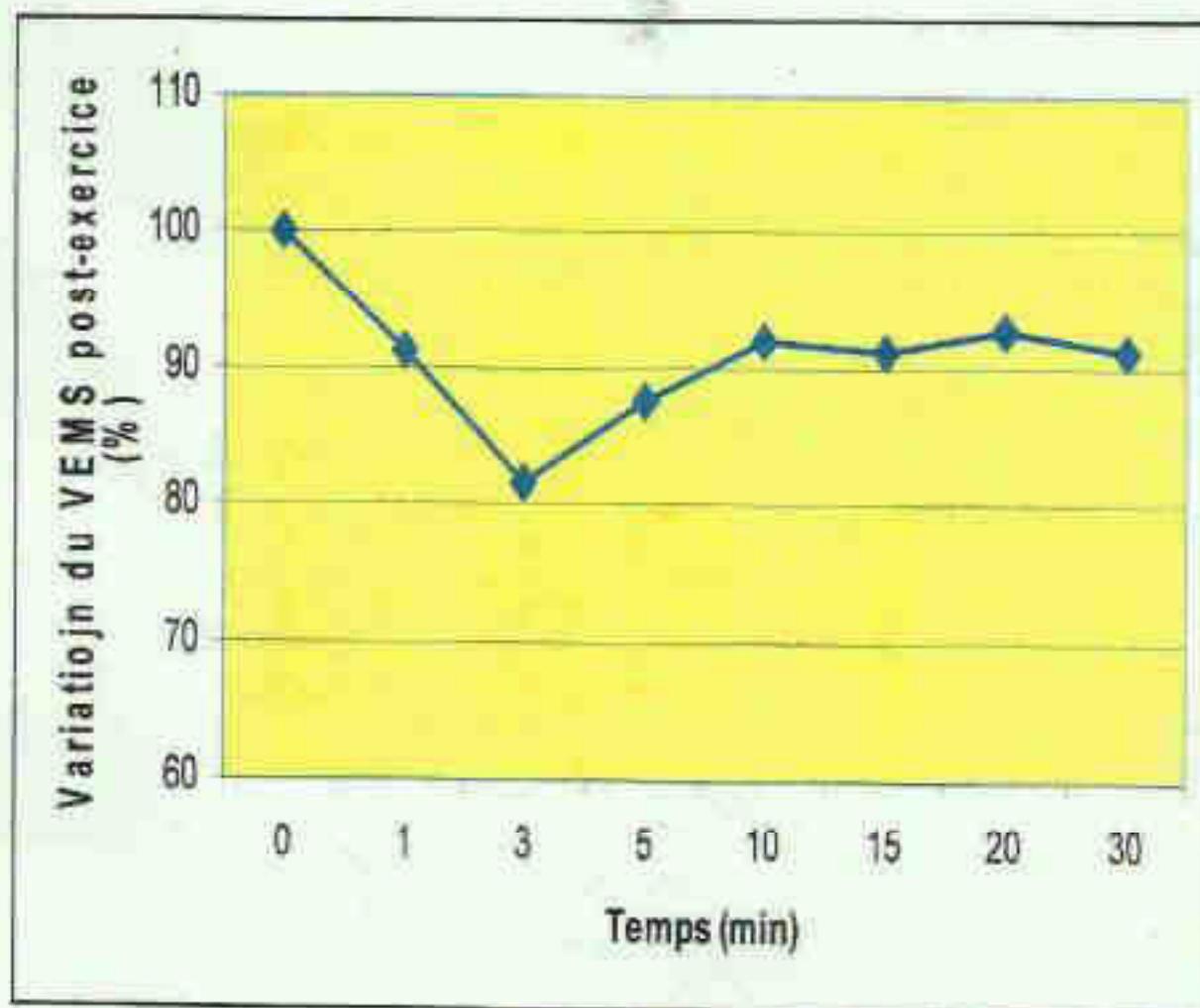


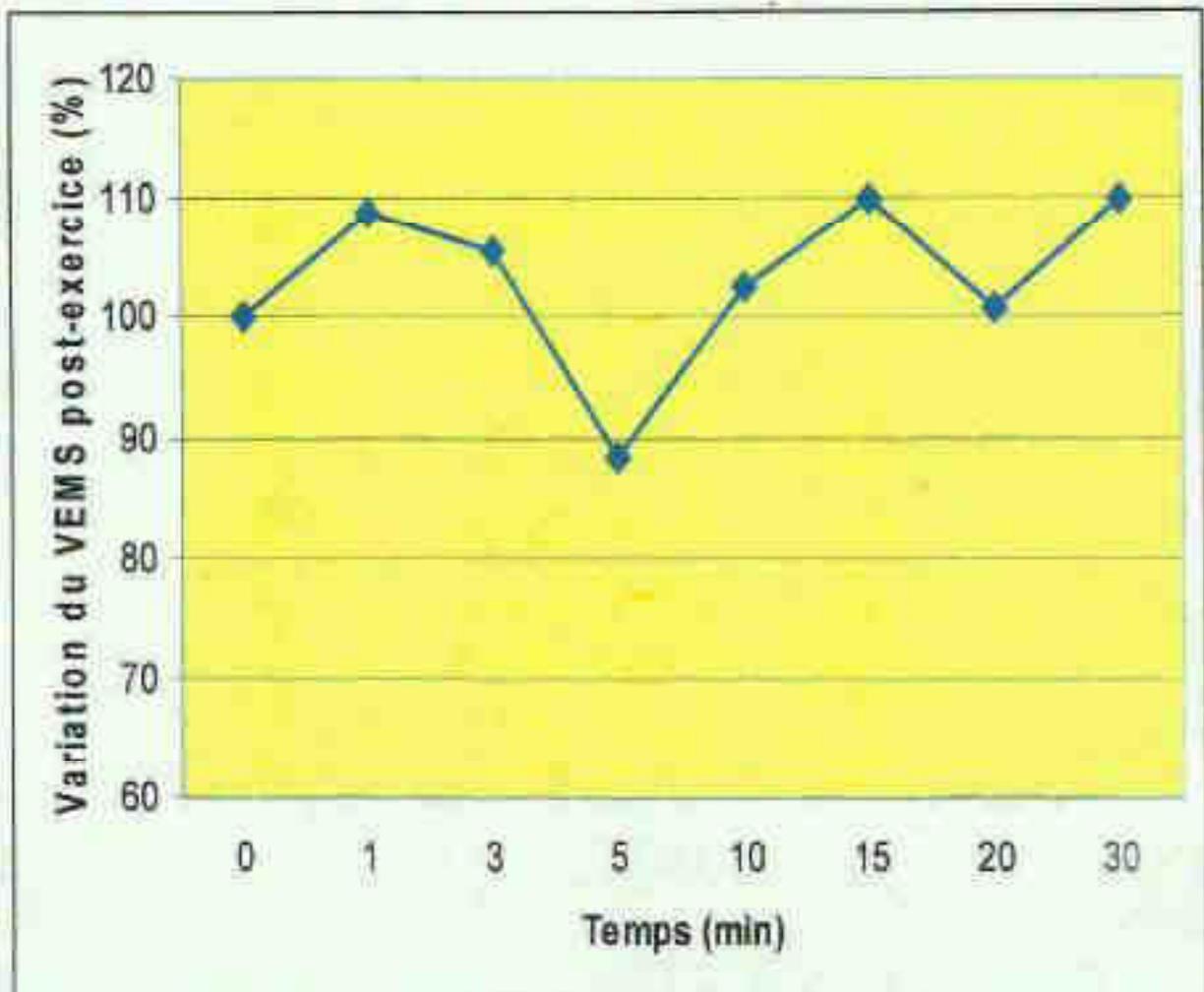
Figure 15 : Evolution du VEMS post-exercice chez le sujet n° 62 BIE positif

La chute maximale du VEMS post-exercice chez le sujet n°62 BIE positif survenait à la 1<sup>ère</sup> minute de récupération.



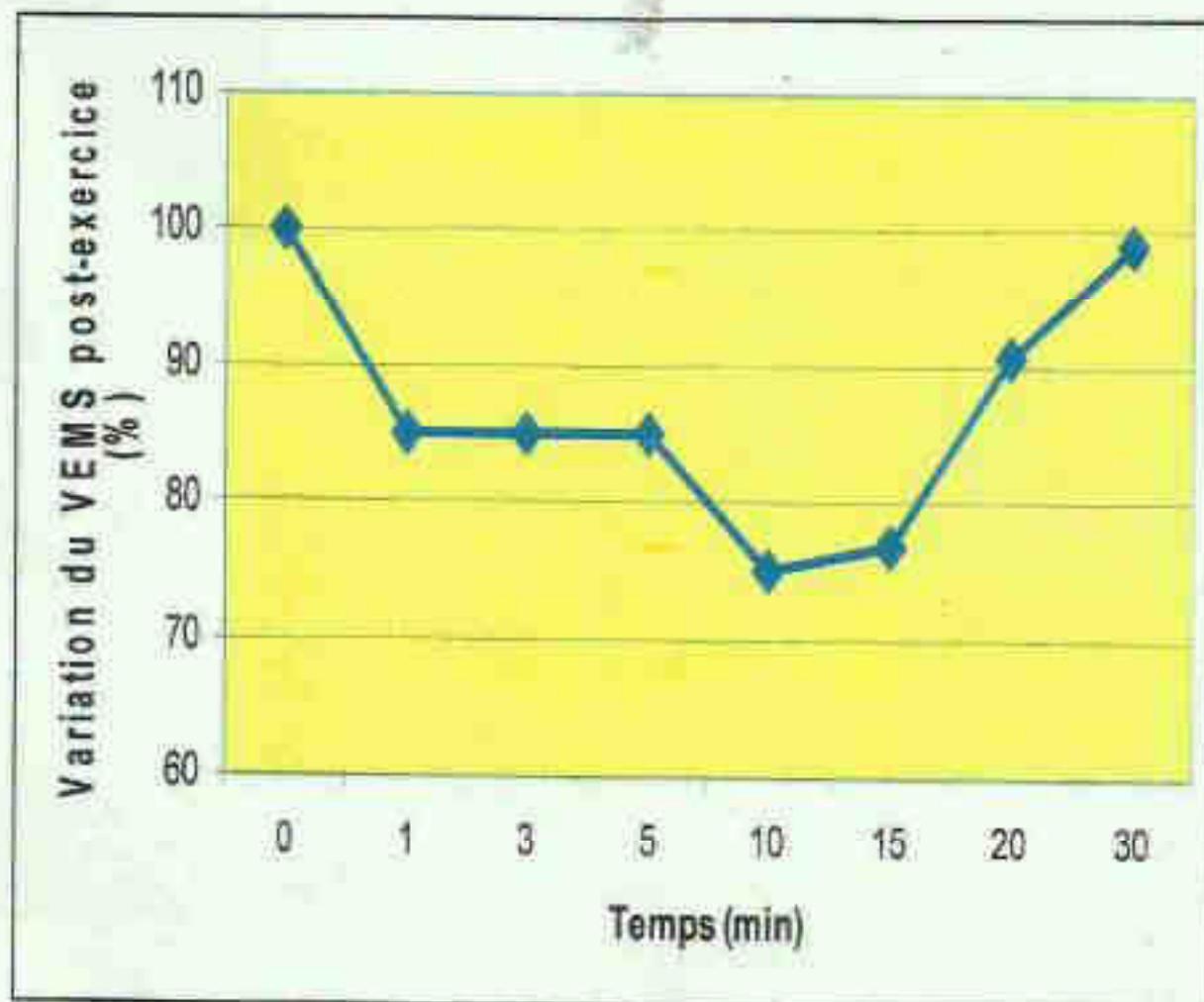
**Figure 16 :** Evolution du VEMS post-exercice chez le sujet n° 63 BIE positif

La chute maximale du VEMS post-exercice chez le sujet n°63 BIE positif survenait à la 3<sup>ème</sup> minute de récupération.



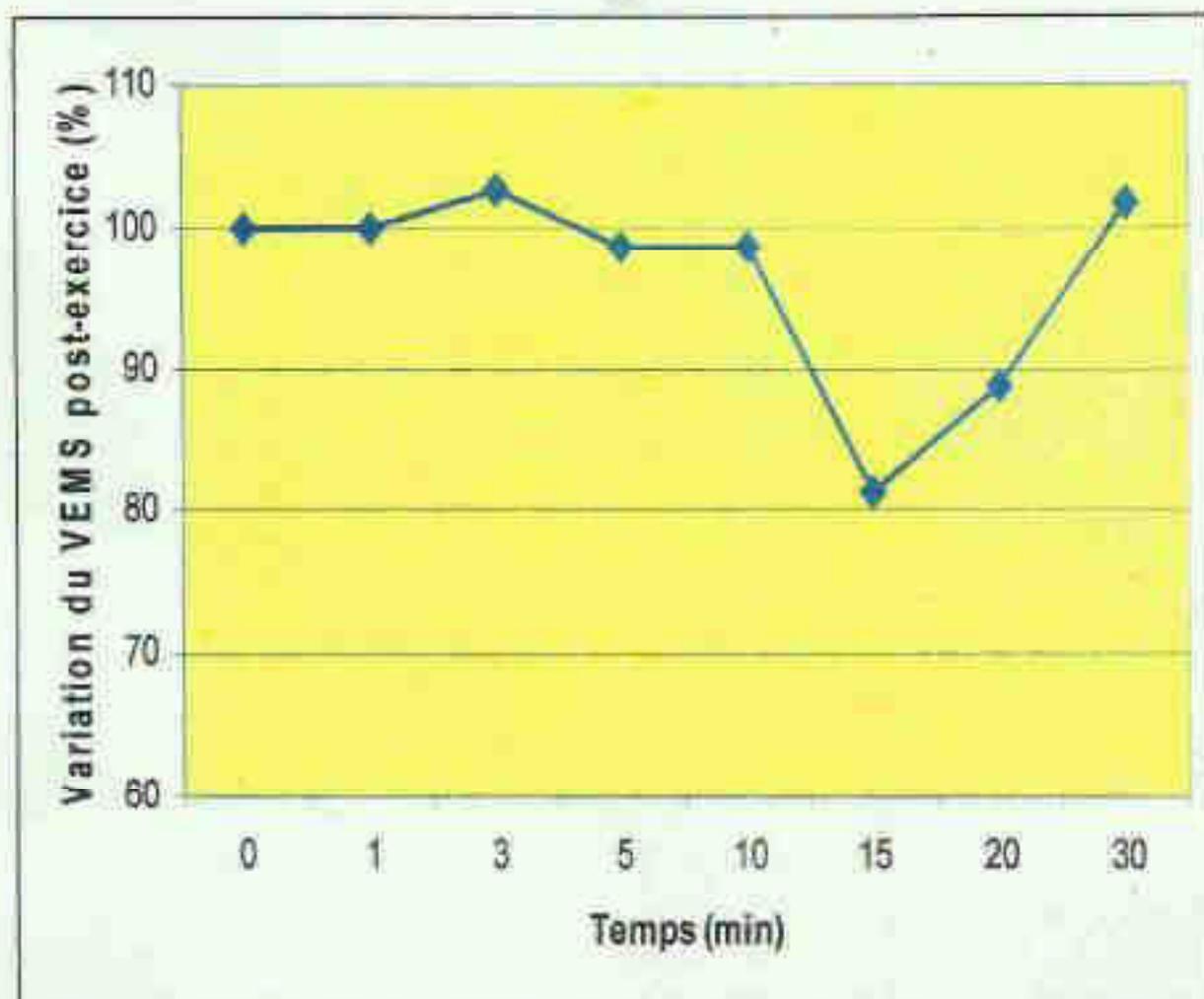
**Figure 17 : Evolution du VEMS post-exercice chez le sujet n° 95 BIE positif**

La chute maximale du VEMS post-exercice chez le sujet n° 95 BIE positif survenait à la 5<sup>ème</sup> minute de récupération.



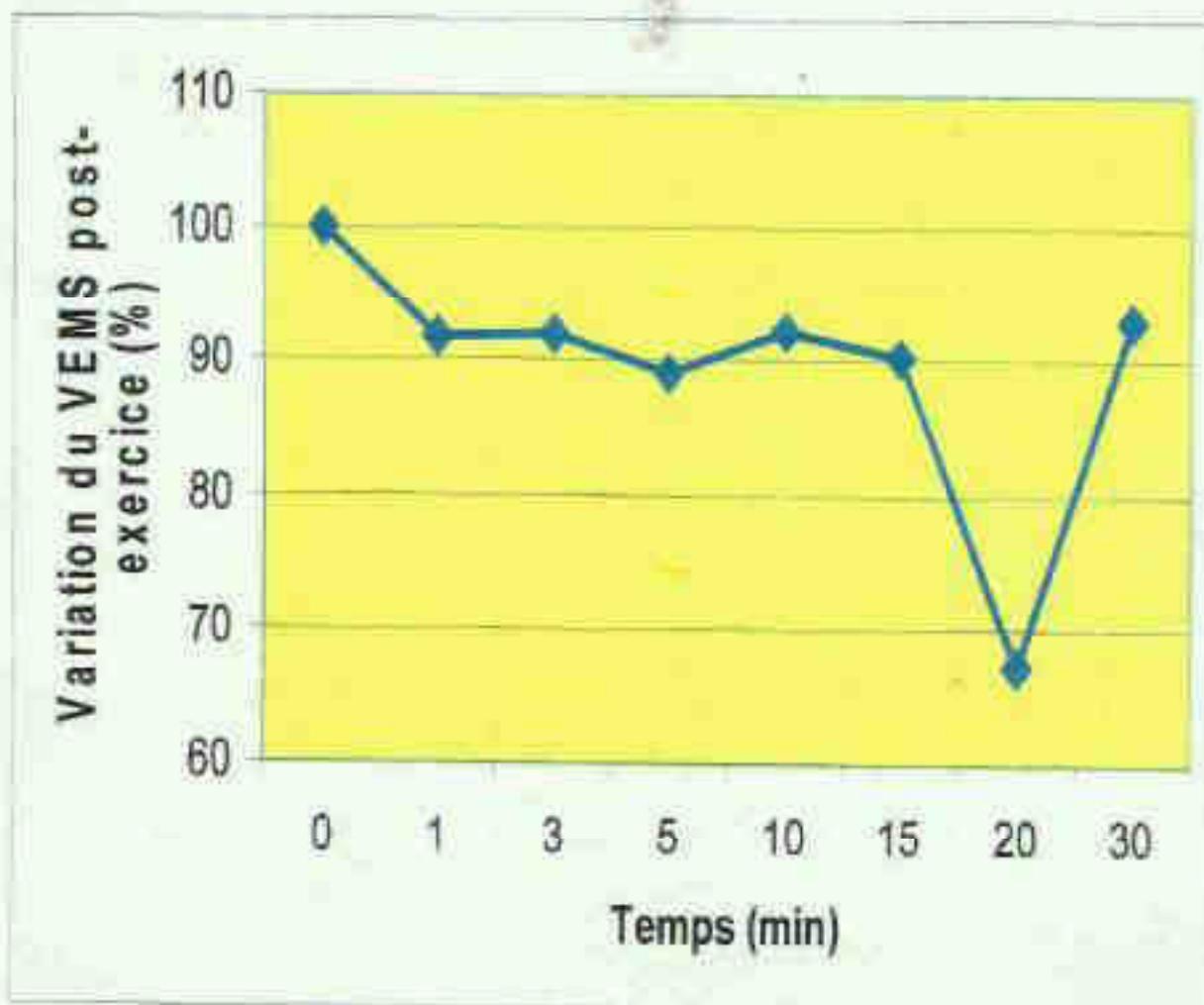
**Figure 18 :** Evolution du VEMS post-exercice chez le sujet n°101 BIE positif

La chute maximale du VEMS post-exercice chez le sujet n°101 BIE positif survenait à la 10<sup>ème</sup> minute de récupération.



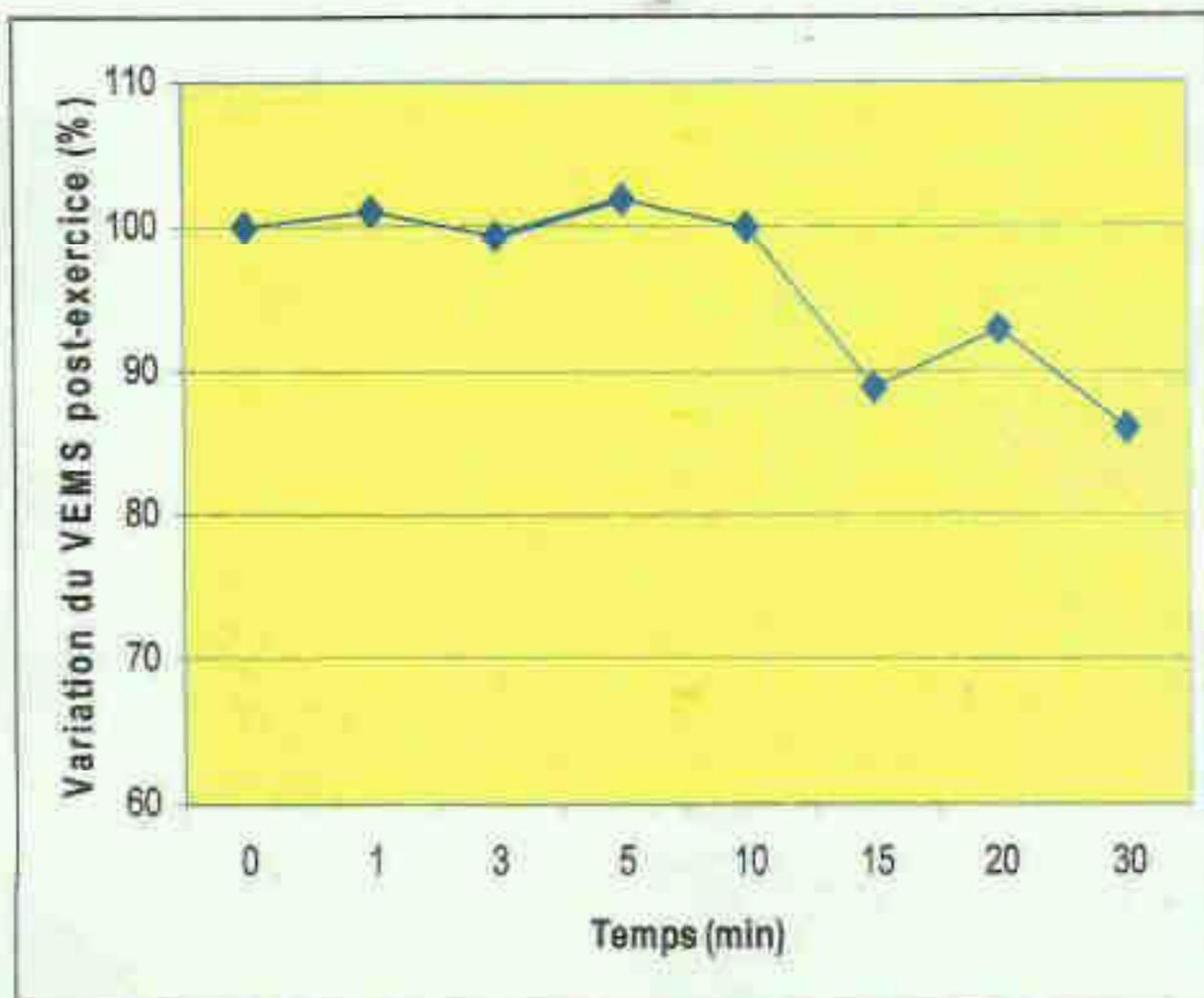
**Figure 19 :** Evolution du VEMS post-exercice chez le sujet n° 91 BIE positif

La chute maximale du VEMS post-exercice chez le sujet n° 91 BIE positif survenait à la 15<sup>ème</sup> minute de récupération.



**Figure 20 :** Evolution du VEMS post-exercice chez le sujet n°22 BIE positif

La chute maximale du VEMS post-exercice chez le sujet n°22 BIE positif survenait à la 20<sup>ème</sup> minute de récupération.



**Figure 21** : Evolution du VEMS post-exercice chez le sujet n°39 BIE positif

La chute maximale du VEMS post-exercice chez le sujet n°39 BIE positif survenait à la 30<sup>ème</sup> minute de récupération.

#### IV- Prévalence du BIE chez les atopiques symptomatiques et asymptomatiques :

Tableau n° XVII : Répartition des atopiques symptomatiques selon les  
résultats du TBP à l'effort

Atopiques symptomatiques	Fréquence	Pourcentage (%)
BIE positif	16	27.1
BIE négatif	43	72.9
Total	59	100

27.1% des atopiques symptomatiques étaient BIE positif.

Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes

Tableau n° XVIII: Répartition des atopiques asymptomatiques selon les résultats du TBP à l'effort

Atopiques asymptomatiques	Fréquence	Pourcentage (%)
BIE positif	9	16.4
BIE négatif	46	83.6
Total	55	100

16.4% des atopiques asymptomatiques avaient un BIE.

**Tableau n° XIX: Comparaison des atopiques symptomatiques et asymptomatiques selon le résultat du TBP à l'effort**

	Atopiques symptomatiques (n=59)		Atopiques asymptomatiques (n=55)		Khi deux
	Fréquence	(%)	Fréquence	(%)	
Etudiants BIE positif (n=25)	16	64	9	36	0.002
Etudiants BIE négatif (n=89)	43	48.3	46	51.7	0.71

64% des sujets BIE positif présentaient des symptômes d'atopie, moins de la moitié des sujets BIE négatif présentaient des symptômes d'atopie. Le pourcentage des atopiques symptomatiques BIE positif était statistiquement plus élevé que celui des atopiques asymptomatiques BIE positif.

Tableau n° XX: Comparaison des sujets polyallergiques et monoallergiques selon le résultat du TBP à l'effort

	Atopiques monoallergiques (n=60)		Atopiques polyallergiques (n=54)		Khi deux
	Fréquence	(%)	Fréquence	(%)	
BIE positif (n=25)	15	60	10	40	0.04
BIE négatif (n=89)	45	50.6	44	49.4	1.00

60% des sujets monoallergiques étaient BIE positif et 40% des sujets polyallergiques étaient BIE positif.

La différence observée était statistiquement significative au seuil  $\alpha = 5\%$ .

**Tableau n° XXI:** Comparaison des caractéristiques biométriques et spirométriques entre atopiques symptomatiques et atopiques asymptomatiques

<b>Paramètres biométriques et spirométriques</b>	<b>Atopiques symptomatiques (n = 59)</b>	<b>Atopiques asymptomatiques (n = 55)</b>	<b>t</b>
Age (année)	21.3	22	0.02
Poids (kg)	60.1	59.7	0.8
Taille (m)	1.7	1.7	0.8
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21.3	21.1	0.7
VEMS théorique	2.86	2.9	0.7
VEMS de base	2.98	3.2	0.06
<u>VEMS de base *100</u> VEMS théorique (%)	104.2	108.2	0.77
DEP théorique	9.6	9.6	0.7
DEP de base	7.6	8.4	0.02
DME théorique	4.65	4.7	0.5
DME de base	3.7	4.1	0.06

Les différences observées au niveau de l'âge et du DEP de base de base étaient statistiquement significatives au seuil  $\alpha = 5\%$ .

Tableau n° XXII: Comparaison des atopiques symptomatiques selon le résultat du TBP

	Atopiques symptomatiques (n = 59)		
	BIE positif (n = 16)	BIE négatif (n = 43)	t
Age (année)	21.3	21.3	0.9
Poids (kg)	59.2	60.4	0.7
Taille (m)	1.7	1.7	0.8
Indice de masse Corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	20.8	21.4	0.4
VEMS théorique	2.9	2.8	0.6
VEMS de base	3.2	2.9	0.2
<u>VEMS de base *100</u> VEMS théorique	110.3	103.6	0.20
DEP théorique	9.7	9.6	0.9
DEP de base	7.8	7.5	0.5
DME théorique	4.7	4.6	0.8
DME de base	4.23	3.5	0.3

Les différences observées n'étaient pas statistiquement significatives au seuil  $\alpha = 5\%$

**Tableau n° XXIII : Comparaison des atopiques asymptomatiques selon le résultat du TBP**

	Atopiques asymptomatiques (n = 55)		
	BIE positif (n = 9)	BIE négatif (n = 46)	t
Age (année)	21.8	22.1	0.6
Poids (kg)	58.5	59.9	0.6
Taille (m)	166.8	168.4	0.6
Indice de masse Corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	20.9	21.1	0.7
VEMS théorique	2.8	2.9	0.4
VEMS de base	2.9	3.2	0.2
<u>VEMS de base *100</u> VEMS théorique	103.6	110.3	0.11
DEP théorique	9.6	9.6	0.8
DEP de base	7.5	8.6	0.1
DME théorique	4.5	4.8	0.1
DME de base	4.2	4.1	0.7

Les différences observées n'étaient pas statistiquement significatives au seuil  $\alpha = 5\%$ .

Tableau n°XXIV : Comparaison des sujets BIE négatif et BIE positif selon les pathologies allergiques évoquées

	BIE positif (n=25)		BIE négatif (n=89)		Khi deux
	Fréquence	Pourcentage (%)	Fréquence	Pourcentage (%)	
Rhinite chronique (n=20)	4	20	16	80	0.00
Eczéma + urticaire (n=28)	8	28.6	20	71.4	0.00
Rhinite chronique +eczéma + urticaire (n=11)	4	36.4	7	63.4	0.01
Aucunes pathologies allergiques (n=55)	9	16.4	46	83.6	0.00

La différence observée entre les sujets BIE positif et les sujets BIE négatif selon les pathologies allergiques évoquées était significative.

**Tableau n°XXV: Répartition des sujets BIE positif selon l'allergène  
ou le groupe d'allergènes**

	<b>BIE positif (n=25)</b>	
	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Acariens (der far, der pter, B.topicalis)</b>	15	60
<b>Blatte</b>	10	40
<b>Moisissures (alternaria, cladosporum, aspergillus, candida albicans)</b>	9	36
<b>Arachide</b>	4	16
<b>Œuf</b>	2	8

60% des sujets BIE positif étaient allergiques aux acariens.



CHAPITRE III :  
DISCUSSION

L'objectif de notre travail était de déterminer la prévalence du BIE chez des atopiques non connus asthmatiques vivant en Côte d'Ivoire, pays à climat chaud et humide, en vue d'une comparaison avec d'autres études ayant le même objectif mais effectuées dans les pays où le climat était froid et sec.

## I- LA CRITIQUE DE LA METHODOLOGIE

### I-1 LE CHOIX DES ETUDIANTS

Le choix des étudiants en médecine, atopiques mais non connus asthmatiques, avait été guidé essentiellement par les raisons suivantes :

- Les connaissances théoriques et pratiques de ces étudiants, en 2<sup>ème</sup> année de médecine, portant sur les tests fonctionnels de dépistage de cette pathologie.
- La réduction des biais méthodologiques pouvant être liés à la disparité entre l'âge des sujets. En effet, la prévalence de l'asthme et de l'allergie est fonction de la tranche d'âge considérée (55, 56, 57).
- Ces étudiants représentaient la population ivoirienne dans toute sa diversité ethnique et culturelle, nous permettant ainsi de prendre en compte les facteurs culturels susceptibles, selon certains auteurs, d'influencer les données statistiques sur l'asthme (13, 58)
- La disponibilité des étudiants pour la réalisation des tests
- Ils vivaient tous à Abidjan, grande métropole industrielle, où ils étaient constamment soumis à la pollution atmosphérique qui est l'un des facteurs de risque majeur de déclenchement de la crise d'asthme.

## **I-2 LE CHOIX DE LA METHODOLOGIE :**

Dans la littérature, pour étudier le BIE considéré comme la forme la plus fréquente de la maladie asthmatique (1), plusieurs protocoles sont utilisés: les questionnaires (59, 60) associés ou non aux tests pharmacodynamiques (1, 61, 62) et/ou aux épreuves d'effort (15, 63, 64, 65).

Ces épreuves sont effectuées au laboratoire (8, 66) ou sur le terrain (10, 63, 67).

La méthode par questionnaire isolé était critiquée parce qu'elle manquerait de sensibilité et de spécificité (14, 67, 68). Elle serait pourvoyeuse de faux positifs et de faux négatifs.

Pour réduire ces inconvénients, RUNDELL et Coll. (10) avaient préconisé son association avec un test de provocation bronchique à l'effort.

Quant aux tests pharmacologiques, ils ne seraient pas assez sensibles (30, 69, 70) essentiellement pour deux raisons :

- La réactivité bronchique de certains sujets est variable dans le temps (14)
- les tests au laboratoire ne reproduisent pas souvent les conditions réelles dans lesquelles le bronchospasme survient (14, 60).

En revanche, les épreuves de provocation bronchique à l'effort ou à l'hyperventilation volontaire étaient naturellement les tests les plus sensibles et les plus spécifiques dans le dépistage du BIE (9, 14, 64, 69).

Pour la présente étude, le choix du test de provocation bronchique à l'effort se justifie par l'indisponibilité technique de l'épreuve d'hyperventilation isocapnique.

A cet effort exécuté de façon maximale, nous avons associé aussi un questionnaire auto administré.

Concernant le seuil de positivité des tests de provocation bronchique à l'effort, il avait pendant longtemps été fixé à 20% de chute du VEMS post-exercice (14).

Le choix du VEMS par rapport aux autres débits ventilatoires tels que le DEP et le DME 25-75%, reposait sur sa plus grande reproductibilité dans une marge de +/- 5% (17). Ce seuil, après avoir été réduit d'abord à 15% puis 13% dans plusieurs études (8, 68, 71) était enfin fixé à 10% (5, 15, 72), avec une bonne sensibilité et bonne spécificité (64).

Cette réduction était justifiée par le fait que, chez le sujet normal et particulièrement chez le sportif, un effort physique entraînait une amélioration des paramètres ventilatoires. Celle ci se traduisait par une augmentation des débits bronchiques (10).

Dans certains cas, une chute du VEMS pouvait survenir mais elle n'excédait pas 7 % (21, 26).

Nous avons donc adopté comme plusieurs auteurs (15, 63, 64, 65), ce seuil de positivité de 10 % de chute du VEMS post-exercice.

### **I-3 LE CHOIX DE LA METHODE DU PRICK TEST**

Le choix du prick-test comme méthode de dépistage des sujets atopiques a été, depuis des décennies, l'un des meilleurs moyens de diagnostic des allergiques (73).

Une relation ayant été établie entre le résultat du test et les symptômes d'allergie respiratoire, cette méthode avait été adoptée par de nombreux auteurs à cause de sa simplicité, sa performance et sa reproductibilité (74, 75, 76).

Cependant, notre étude ne pouvait être extrapolée à l'ensemble de la population ivoirienne atopique âgée de 18 à 25 ans du fait, notamment d'un sexe ratio plus élevé que celui du dernier recensement général (77) et de la taille de notre échantillon (n=114).

Par ailleurs, notre batterie de test était limitée à 11 pneumallergènes et 5 trophallergènes.

Certes, il s'agissait des allergènes les plus fréquents, mais ils ne permettaient pas de cerner toute la population atopique.

## II- LA PREVALENCE DU BIE

Chez les atopiques, la prévalence élevée de BIE confirmée dans le présent travail, avait été soulignée par plusieurs auteurs (6, 78, 79). La particularité de la présente étude par rapport aux travaux précités était sa réalisation dans un climat autre que le climat froid et sec qui était jugé responsable du BIE.

En effet nonobstant le degré élevé d'humidité relative et de la température (Tableau n°VII) cette prévalence de 21.9% de BIE obtenue chez des atopiques était supérieure à celle de plusieurs études réalisées en climat froid et sec :

Celles de **FRISCHER et coll. (78)** et de **COOKSON et coll. (79)** réalisées en Allemagne et en Australie avaient obtenu des prévalences égales respectivement à 19% chez 219 atopiques et 13.3% chez 60 atopiques.

Notre étude suggérait donc que le caractère protecteur du climat chaud et humide, affirmé par plusieurs auteurs (14, 15, 16) devrait être relativisé.

Notre travail permettait aussi de mettre en évidence l'importance des EFR dans le diagnostic de la maladie asthmatique : parmi les 114 atopiques non connus asthmatiques, 25 soit 21.9% avaient présenté une chute de plus de 10% de leur VEMS post-exercice (figure 12).

Cette prévalence élevée de BIE, forme la plus fréquente de la maladie asthmatique (1, 65) témoignait du nombre important de sujets asthmatiques méconnus dans la population en général et dans celle des atopiques en particulier, lorsque les TPB n'étaient pas utilisés selon les recommandations internationales (15, 62).

Ce phénomène de sous diagnostic de la maladie asthmatique (9, 7, 10) dû en partie à l'absence de relation entre les résultats de l'examen clinique et l'état réel des bronches, avait été relevé par plusieurs auteurs (10, 14, 80).

KIRBY et KER (7) utilisant la même méthodologie que la présente étude retrouvaient une prévalence de BIE égale à 21.7% chez 101 étudiants atopiques non asthmatiques. De même, GODFREY et coll. (6) avec le même protocole obtenaient une prévalence de BIE égale à 30% chez des atopiques non connus asthmatiques.

Par ailleurs certains auteurs avaient utilisé d'autres paramètres ventilatoires comme le DEP pour déterminer la prévalence du BIE :

JOHANSEN et coll. (81) l'avaient utilisé avec un seuil de positivité fixé à 10% de chute après exercice. La prévalence obtenue était de 4.9%.

Lorsque nous utilisons ce paramètre ventilatoire avec un seuil de positivité fixé à 15%, la prévalence que nous obtenions était de 16.7%, ce chiffre, plus élevé que celui de l'étude ci - dessus citée pourrait s'expliquer par le matériel de mesure utilisé : spiromètre dans notre étude et peak flow meter pour **JOHANSEN et coll. (81)**

En effet, une étude comparative des DEP mesurés par les deux types d'appareil montrait que le VEMS était mieux corrélé avec le DEP obtenu à l'aide de spiromètre.

Cependant nombreux étaient les travaux ayant utilisé le peak flow meter (7, 81, 82).

Quant à l'utilisation simultanée du VEMS et du DEP avec un seuil de positivité fixé respectivement à 10% et 15% de chute par rapport à la valeur préexercice, nous trouvons une prévalence du BIE égale à 38.6% (Tableau n°XIII).

**WIENS et coll. (82)**, avec les mêmes critères, obtenaient une prévalence plus élevée (72.7%) que celle de la présente étude.

Cette différence pourrait être attribuée au fait que tous les sujets (n=88) avaient des signes évocateurs d'asthme ou étaient asthmatiques, alors que dans la présente étude (n=114), nous avons exclu tout sujet présentant des signes évocateurs d'asthme.

La prévalence élevée (72.7%) de **WIENS et coll. (82)** pourrait être due aussi au jeune âge des sujets testés (12.4 ans en moyenne).

En effet l'asthme étant la maladie chronique la plus fréquente de l'enfance (55), le TBP à l'effort est généralement plus efficient chez les sujets ayant moins de 15 ans.

Peu d'auteurs avaient utilisé le DME 25-75% comme paramètre ventilatoire pour la détection du BIE (31, 83). Son utilisation restreinte serait due à son manque de reproductibilité (17).

Au sein de la population des atopiques, la présente étude montrait une prédominance de sujets BIE positif parmi les sujets symptomatiques par rapport aux sujets asymptomatiques (Tableau n° XX).

Ce résultat était conforme aux nombreuses données de la littérature (60, 79, 84, 85).

En effet, l'allergie était dans  $\frac{3}{4}$  des cas à l'origine du déclenchement de la pathologie asthmatique notamment chez les enfants (86).

Aussi les différents consensus sur la prise en charge de l'asthme accordent-ils une place prépondérante au bilan allergologique et aux conseils d'éviction allergénique. Cette pratique était justifiée par la présente étude qui avait montré que chez les sujets BIE positif, 60% étaient sensibilisés aux acariens alors que la sensibilisation aux blattes et aux moisissures était de 40 % et 36 % respectivement (Tableau n° XXVI). Ces données sur la prévalence des pneumallergènes chez les atopiques ou chez les asthmatiques, variaient selon les auteurs.

Dans son étude sur les pneumallergènes incriminés dans l'asthme, Tamalet en France (87) avait classé par ordre décroissant les acariens, les phanères d'animaux, les blattes et les moisissures.

En Côte d'Ivoire, N'GOM et coll. (88) avaient, en 1999, montré que les pneumallergènes dominants étaient par ordre décroissant les acariens, les blattes et les moisissures.

### III- LA COMPARAISON ENTRE LES RESULTATS DU QUESTIONNAIRE ET CEUX DU TEST D'EFFORT

Dans la présente étude, aucun asthmatique connu ne figurait parmi les 114 atopiques retenus. Cependant le test de provocation bronchique à l'effort avait permis de diagnostiquer le BIE de façon objective chez 21,9% d'entre-eux.

Cette différence entre le résultat du TPB à l'effort et celui du questionnaire était également retrouvé par de nombreux auteurs (10, 64).

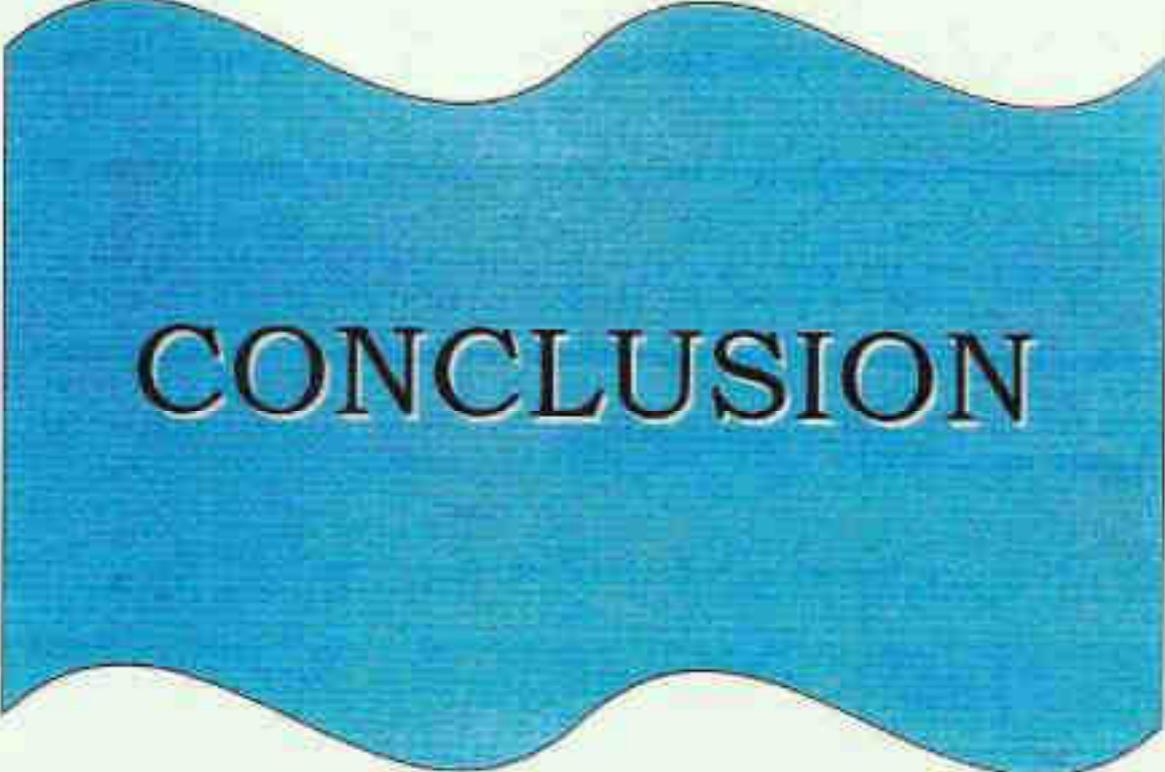
**Rundell et Coll. (10)** expliquaient que le questionnaire était pourvoyeur de multiples cas de faux positifs et de faux négatifs.

**West et Coll. (64)** affirmaient aussi que la majorité des asthmatiques étant asymptomatiques au repos, la prévalence réelle de l'asthme ne pouvait être véritablement appréhendée par un questionnaire.

D'où la nécessité, de recourir à l'association du questionnaire et du test de provocation bronchique à l'effort afin de mieux détecter les sujets asthmatiques.

Les 114 sujets de la présente étude n'avaient aucun signe d'asthme. Les sujets BIE positif révélés par le TBP pouvait donc être considérés comme des faux négatifs (FN). **FERDOUSI et coll. (15)** avaient montré que la plupart de ces FN étaient ultérieurement sujets à des crises d'asthmes typiques. En effet, chez des sujets BIE positif mais non connus asthmatiques environ 50% étaient symptomatiques deux ans après (15, 89).

La détermination du BIE chez un sujet s'avérait donc être aussi un examen de prédiction de crises typiques ultérieures.



# CONCLUSION

En déterminant une prévalence de BIE égale à 21,9 % chez les atopiques non connus asthmatiques, vivant et exerçant en milieu tropical humide, les résultats de notre enquête, n'étaient pas en faveur de l'hypothèse selon laquelle le climat chaud et humide protégeait contre la survenue du BIE.

Sans infirmer l'hypothèse affirmant que le BIE était déclenché par l'inhalation d'air froid et sec, nos résultats suggéraient cependant qu'elle devrait être relativisée.

La présente étude avait également montré que la fréquence du BIE était élevée chez les atopiques symptomatiques.

Ce résultat, à condition d'être confirmé par d'autres études portant sur une population importante, suggérerait la recherche systématique de l'asthme chez les atopiques symptomatiques.



# RECOMMANDATIONS

## Au terme de notre étude, nos recommandations sont les suivantes:

### ► AUX AUTORITES PUBLIQUES :

- ▼ D'organiser des séances de formation sur le BIE adressées aux enseignants d'éducation physique et sportive afin d'assurer une meilleure prise en charge de cette affection.
- ▼ De doter les services d'Explorations Respiratoires d'équipements performants pour la réalisation des différents tests et pour un meilleur suivi des malades asthmatiques et/ allergiques.
- ▼ D'aider l'Association Asthme et Allergie de Côte d'Ivoire (A2ACI) dans ses actions d'informations et de sensibilisation de la population.
- ▼ De mettre en œuvre des stratégies efficaces fondées sur des informations fiables relatives aux agents en cause et à l'environnement pour prévenir les allergies.

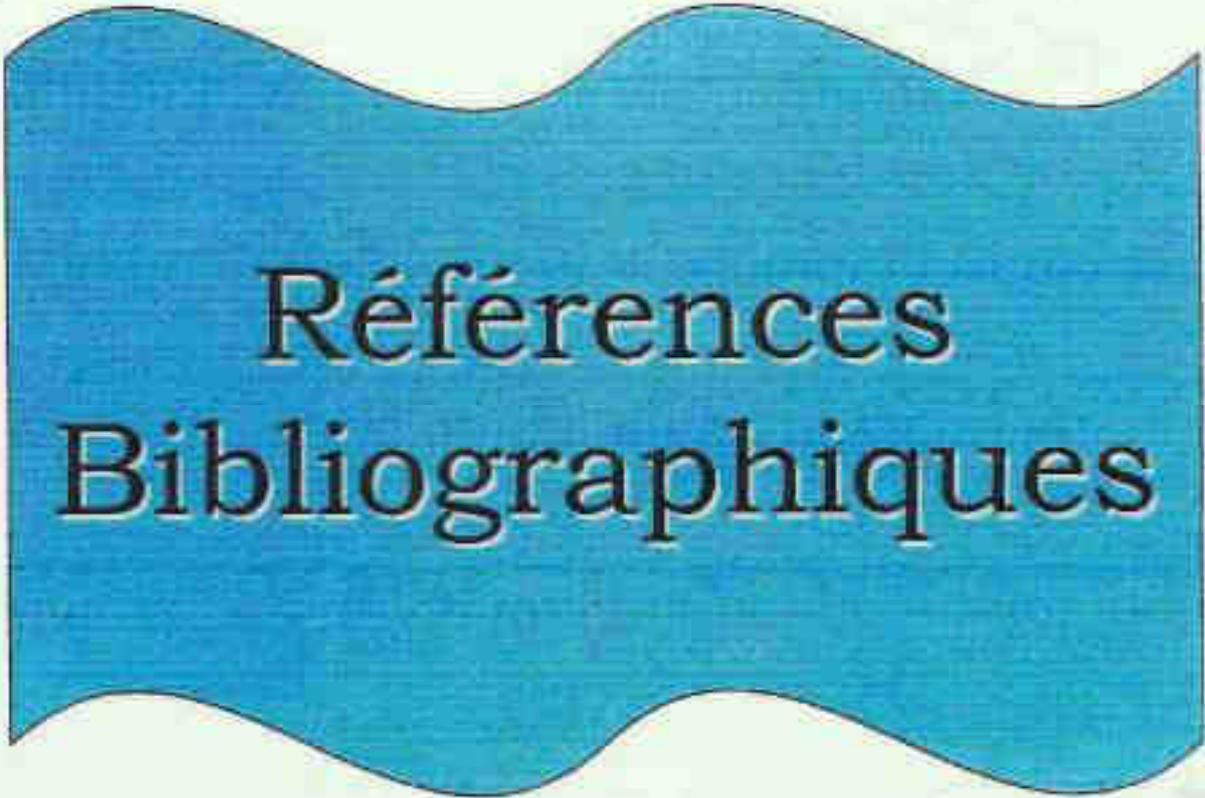
### ► AUX MEDECINS ET PARAMEDICAUX:

- ▼ De lutter contre les idées reçues faisant de l'activité physique un facteur d'aggravation des maladies asthmatiques et/ allergiques.
- ▼ D'assurer la prise en charge des asthmatiques et/ allergiques.
- ▼ D'orienter les asthmatiques vers les sports les moins asthmogènes (natation, combat, etc.) en tenant compte de leur choix.

- ▼ D'expliquer à la population le rôle de l'exercice physique dans le traitement des asthmatiques afin qu'il y ait moins de demandes de certificats de dispenses des activités sportives.
  
- ▼ D'organiser à travers des colloques, des séminaires et des conférences, des campagnes de sensibilisation de la population sur les bienfaits du sport chez les asthmatiques et/ allergiques.
  
- ▼ D'appliquer le nouveau consensus sur la prise en charge de l'asthme en Côte d'Ivoire.
  
- ▼ De mettre au point des stratégies normalisées pour le diagnostic des allergies afin de déterminer les causes et les incidences des maladies d'origine allergique.

#### ► AUX PATIENTS ASTHMATIQUES ET / ALLERGIQUES

- ▼ De participer aux activités de l'Association Asthme et Allergies de Côte d'Ivoire (AZACI).
  
- ▼ De suivre correctement les traitements prescrits par les médecins.



# Références Bibliographiques

1. Leuppi J. D, Kuhn M, Comminot C, Reinhar T. W. H. High prevalence of bronchial responsiveness and asthma in ice hockey players. Eur Respir J 1998 ; 12: 13-6
  
2. Deal E. C, Mc Fadden E. R. Jr, Ingram R. H. Jr, Strauss R. H, JAEGER J. J. Role of respiratory heat exchange in production of exercise-induced asthma. J. appl. Physiol: Resp. environm. Exercise Physiol. 1979; 46: 467- 475
  
3. Deal E. C, MC Fadden E. R. JR, Ingram R. H, Jaeger J. J.  
Esophageal temperature during exercise in asthmatic and non asthmatic subjects. J. appl. Physiol: Resp. environm. Exercise Physiol, 1979; 46: 467-475
  
4. Strauss R. H, MC Fadden E. R. JR, Ingram R. H, Jaeger J. J. Enhancement of exercise-induced asthma by cold air. New Engl. J. Med. 1977; 297: 743-747
  
5. Custovic A, Arifhodizic N, Robinson A et al. Exercise testing revisited: the response to exercise in normal and atopic children. Chest 1999; 105: 1127-32
  
6. Godfrey S: Exercise-induced asthma. In Bierman WC, Pearlman DS (eds): Allergic diseases from Infancy to Adulthood, ed 2. Philadelphia, WB Saunders, 1988, p 597

7. Kirby Re, Ker JA. Exercise-induced asthma in a group of South Africa schoolchildren during physical education classes. South African Med. J. 1998; 88; 2: 136-138

8. Rupp N. T, Guill M. F, Brudno D. S. Un recognized exercise-induced bronchospasm in adolescent athletes. Am J Child 1992; 142: 941-4.

9. Garcia de la Rubia S, Pajaron Fernandez M J, Sanchez S M. Exercise-induced asthma in children: a comparative study of free and treadmill running. Ann. of Allergy asthma immunol.1998; 80: 232-236

10. Rundell W. K, Wilber L. R, Szmedra L. et al. Exercise-induced asthma screening of elite athletes: field versus laboratory exercise challenge. Med. Sci. Sports Exerc. 2000; 32 (2): 309 -316

11. A. Didier. Asthme et atopie quand la génétique s'en mêle! Rev. Mal. Resp. 2002; 19: 33-34

12. Chen W. y, Horton D. J. Heat and water loss from the airways and exercise-induced asthma. Respiration, 1977; 34 : 305-313

13. BAH K, Touré A, Sangaré S. Aspects étiologiques et aspects cliniques de l'asthme à Bamako. Cahier de santé 1992 ; 2 :29-39

7. Kirby Re, Ker JA. Exercise-induced asthma in a group of South Africa schoolchildren during physical education classes. South African Med. J. 1998; 88; 2: 136-138

8. Rupp N. T, Guill M. F, Brudno D. S. Un recognized exercise-induced bronchospasm in adolescent athletes. Am J Child 1992; 142: 941-4.

9. Garcia de la Rubia S, Pajaron Fernandez M J, Sanchez S M. Exercise-induced asthma in children: a comparative study of free and treadmill running. Ann. of Allergy asthma immunol.1998; 80: 232-236

10. Rundell W. K, Wilber L. R, Szmedra L. et al. Exercise-induced asthma screening of elite athletes: field versus laboratory exercise challenge. Med. Sci. Sports Exerc. 2000; 32 (2): 309 -316

11. A. Didier. Asthme et atopie quand la génétique s'en mêle! Rev. Mal. Resp. 2002; 19: 33-34

12. Chen W. y, Horton D. J. Heat and water loss from the airways and exercise-induced asthma. Respiration, 1977; 34 : 305-313

13. BAH K, Touré A, Sangaré S. Aspects étiologiques et aspects cliniques de l'asthme à Bamako. Cahier de santé 1992 ; 2 :29-39

14. Orehek J, Sarag E, Gayraud P, Grimaud Ch, Charpin J. Epreuve d'effort chez l'asthmatique: etude de 75 patients. *Nouv. presse Méd.* 1975; 4:2789-2792
15. Ferdousi H A, Olte Z, Sten D. Bronchial hyperresponsiveness predicts the development of mild clinical asthma within 2 years in school children with hay fever. *Pediatric Allergy and Immunol.* 2005 ; 16 : 478-486.
16. Silverman M, Anderson D. S. Standardisation of exercise tests in asthmatic children. *Arch. Dis. Child.* 1972; 47: 882- 889
17. Wanger J. Spirométrie forcée en explorations fonctionnelles respiratoires : une approche pratique. Paris, Masson, 1996 :p1-69
18. Durieu H. et coll. Explorations fonctionnelles respiratoires Paris, Flammarion, 1994 p. 2 -16
19. Guyton A.C. Précis de physiologie médicale, 8<sup>ème</sup> édition USA, Saunders company, 1991 Trad. Franç. Lockart A. Paris, Piccin, 1996, p. 960
20. Dov B. N. S, Brasy T, Jaren Wattananon M, Buckley B. J, Gootman N. Chest pain, dyspnea on exertion and exercise-induced asthma in children and adolescents. *Clin. Pediatrics*, Vol. 26, n° 8, p 388-392
21. Sly R M. History of exercise-induced asthma. *Méd. Sci. Sports Exercise* 1986; 18: 314 -317

22. Adams F. The extant works of Aretaeus the cappadocian.  
London,

Sydenham society, 1856: 316.

23. Floyer J. A Treatise of asthma. London, R. Wilkings, 1668

24. Salter H.H. On asthma: its pathology and treatment  
Philadelphia, Blanchard and Lea, 1864; p132-153

25. Herxheimer M. Hyperventilation asthma. Lancet 1946 ; 01 : 739 -  
775

26. Jones R. S, Buston M. H, Wharton M. J. The effects of  
exercise on ventilatory function in the child with asthma. Br. J. Dis.  
Chest, 1962; 56: 78 - 86

27. Ouattara S, Keita M, Tuo N, Dah C et al. L'asthme  
induit par l'exercice. Revue internationale des sciences médicales 2001 ;  
1 : 85 -109

28. MC Fadden E. R. Jr, Ingram R. H Jr, Haynes R. L,  
Wellman J. Predominant site of flow limitation and mechanisms of post  
exertional asthma. J. appl. Physiol: Respir. Environm. exercise physiol.  
1977 ; 42 : 746-752

29. Godfrey S, Silverman M, Anderson S. D. Problem of interpreting exercise-induced asthma J. Allergy Clin. Immunol. 1973; 52: 199-209
30. Shapiro G. G, Pierson W. E, Furukawa C. T, Bierman C. W. A comparison of the effectiveness of the free running and treadmill exercise for assessing exercise-induced bronchospasm in clinical practise. J. Allergy Clin. Immunol. 1979; 64: 609 - 611
31. Rufin P. Le sport chez l'enfant asthmatique in: Paupe J, Scheinmann P, de Blic J. Allergologie Pédiatrique. Médecine Sciences Flammarion, Paris, 1994 ; p : 601-610
32. Jones R. S, Buston M. H, Wharton M. J. The place of physical exercise and bronchodilator drugs in the assesement of the asthmatic. Arch. Dis. Child 1963 ; 38 : 539-545
33. Sheffer A. L, Austen K. F. Exercise-induced anaphylaxis. 1980; 66: 106-111
34. Guinnepain M. T, Laurent J. Anaphylaxie induite par l'effort : la sensibilisation aux céréales y est fréquente. Revue française allergologie 1997 ; 37 (5) : 562-567
35. Nicolas G, Potiron -Josse M, Ginnet J. D. La mort subite du sportif. Sciences et sport 1987 ; 1 : 315-320
36. TODARO A, BERLUTTI G, CALDARONE G, DAL MONTE A.

Bronchial asthma in top athletes. J. Sports Med 1984; 24

37. VARRAY A, PREFAUT C. Les bases physiopathologiques du réentraînement à l'effort des asthmatiques. Revue Maladies respiratoires 1992 ; 9 : 355- 366

38. REIFF C. B. et al. The effect of prolonged submaximal warm-up exercise on exercise-induced asthma. Amer. Rev. Resp. Dis. 1989 ; 139 : 479 – 484

39. PREFAUT C, VARRAY A, GAUTIER V. Intérêt du sport chez l'asthmatique. Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique 1996 ; 36 (3): 254-258

40. BIANCO S, VAGHI A, ROBUSCHI M. Prevention of exercise-induced bronchoconstriction by inhaled furosemide Lancet 1988; 2: 252-255

41. BACH J.F, DAVID B. Etats d'hypersensibilité. in J.F. BACH Traité d'immunologie Médecine Sciences Flammarion, 1993 ; 37: 825-857

42. GUY DUTAU L'allergologie : Du symptôme au traitement Paris : phase 5, 2001-191p

43. DESSAINT J. P, CAPRON A. Hypersensibilités à IgE. In J.F. BACH

Traité d'immunologie Médecine Sciences Flammarion, 1993 ; 28 : 605-626

44. DUTAU G, OLIVES J. P, RANCE F, JUCHET A, BREMONT F, NOUILHAN P. Prévention de l'allergie chez l'enfant. Rev. Fr. Allergol., 1996 ; 36(3) : 337-346

45. DUTAU G, RANCE F, JUCHET A, BREMONT F, RITTIE J. L, NOUILHAN P. De la dermatite atopique à l'asthme. Rev. Fr. Allergol., 1996 ; 36 (8) : 983-991

46. DUTAU G, RANCE F, JUCHET A, FEJJI S, NOUILHAN P, BREMONT F. De l'eczéma atopique à l'asthme et à l'allergie. Rev. Fr. Allergol, 1995 ; 35(5) : 429-439

47. GUILLET G, GUILLET M. H. La dermatite atopique et ses allergènes: mise au point et implication pratique. Rev. Fr. Allergol., 1996 ; 36 (3) : 227-231

48. GOSSET P, LASSALE P, MOLET S, TONNEL A. B. Interactions cellules inflammatoires endothélium dans la réaction inflammatoire allergique. Rev. Fr. Allergol., 1998 ; 38(3) : 175-181

49. GUY-GRAND D, ROCHA B, DISANTO J. P, CUENOB-JABRI B, VASSALI P. Système immunitaire de la muqueuse intestinale et maintien de l'homéostasie épithéliale. Apports des modèles expérimentaux. Rev. Fr. Allergol., 1997 ; 37(8) : 1041-1045.

50. NADJIMI N. Prise en charge thérapeutique de l'enfant atopique en médecine générale. Thèse, Université Pierre et Marie CURIE (Paris VI), 1996.

51. PAUL C. Dermate atopique. Traitements actuels et traitements d'avenir. Rev. Fr. Allergol. 1997 ; 37 (3) : 361-366

52. TSICOPOULOS A. AKOUM H, TONNEL A. B. Mécanismes immunologiques de la désensibilisation. Rev. Fr. Allergol. 1997 ; 37 (6) : 757-766.

53. LAUR C, BIDAT E, GUERIN L. Allergie aux acariens: quels moyens de contrôle de l'environnement conseiller aux patients? Rev. Fr. Allergol, 37 (2) : 200-205.

54. PONVERT C]. Les Cytokines. Rev Fr. Allergol., 1997 ; 37 (1) : 36-55

55. CHARPIN D. Définition et épidémiologie de l'asthme. Encycl. Med. Chir. (elsevier, Paris) ; poumon-plèvre-médiastin 1984 ; 6039.

56. HEIR T, OSEID S. Self-reported asthma and exercise-induced asthma symptoms in high level competitive cross-country skiers. Scand J Med Sci Sports 1994;128-133.

57. DUBOIS P, DEGRAVE E, VANDENPLAS O. Asthma and airway hyperresponsiveness among Belgian conscripts, 1978-91. Thorax 1998; 53:101-105.

58. COH J, Quershi S, Rona R. J. et al. Exercise induced bronchoconstriction by ethnicity and presence of asthma in British nine year olds. Thorax 1996 ; 51 : 1134-1136

59. NYSTAD E, HARRIS J, BORGES S J. Asthma and wheezing among Norwegian elite athletes. Med. Sci. Sports Exerc. 32 :266-270

60. HELENIUS I. J, TIKKANEN H. O, HAAHTELA T. Allergy and asthma in elite summer sport athletes. J. Allergy Clin. Immunol. 2000; 106: 444-452

61. LARSSON K, OHLSEN P, LARSSON L. High prevalence of asthma in cross country skiers. BMJ 1993; 307: 1326-1329

62. Weiler J. M, Metzger W, Donnelly L. A. Prevalence of bronchial hyperresponsiveness in high trained athletes. Chest 1999 ; 90 : 23-28

63. MANNIX T. E, FARBER O. M, PALANGE P. Exercise-induced asthma in figure skaters. Chest 1996 ; 109 : 312-315
64. WEST V. J, ROBERSON F. C, ROBERTS R, OLINSKY A. Evaluation of bronchial responsiveness to exercise in children as an objective measure of asthma in epidemiological surveys. Thorax 1996 ; 51 : 590-595
65. KRIEG M. Prevalence of exercise-induced asthma in high school athletes. Am.J. Respir. Crit. Care Méd. 1998; 157: 641
66. SINCLAIR D. G, SIMS M. M, HOAD N. A, WINFIELD C. R. Exercise induced airway narrowing in army recruits with a story of childhood asthma. Eur. Respir. J. 1995; 8:1314-1317
67. RUPP N. T, BRUDNO D. S, GUILL M. F. The value of screening for risk of exercise-induced asthma in high school athletes. Ann. of Allergy 1993; 70
68. SONNA A. L, ANGEL C. K, SHARP A. M, KNAPIK J. The prevalence of exercise-induced bronchospasm among US army recruits and its effects on physical performance. Chest 2001; 129:1676-1684
69. BONNET D, DE MUIZON H, NATALI F, BARETTE C, ALLARD P, KERMAREC J. Asthme d'effort: Incidence et caractéristiques chez l'adulte jeune à l'âge du service militaire : étude à propos de 100 cas. Méd. et Armées 1985 ; 13 :5

70. O'DONNELL E. A. AND FLING J. Exercise-induced airflow obstruction in a healthy military population. Chest 1993; 103: 742-744

71. GODFREY S, SPRINGER C, BAR-YISHAY E, AVITAL S. Cut-off points defining normal and asthmatic bronchial reactivity to exercise and inhalation challenges in children and young adults. Eur. Respir. J. 1999; 14: 649-668

72. ANDERSON D. A. Exercise-induced asthma in Middleton E, Reed C. E, Ellis E. F. et al. Edition Allergy: principles and practice vol.11, St Louis, Mosby, 1993; 1343-1367

73. BROWN W. G. and al. The relationship of respiratory allergy, skin test reactivity, and serum IgE in a community population sample J. Allergy Clin. Immunol. 1979 ; 63 (5) : 328-335

74. Herxheimer H, Mc Inroy P, Sutton K. H, et al. The evaluation of skin tests in respiratory allergy. Acta. allergol. (kbh) 1954 ; 7 : 380-396

75. CLIFFORD R. D, Radford M, Howell J. B, Holgate S. T.  
Prevalence of atopy and range of bronchial response to methacholine in 7 and 11 year old schoolchildren. Arch. Dis. Child. 1989 ; 64 : 1126-1132

76. JUAN J. G. G, JOSE M. V. C, PILAR R. Prevalence of atopy in students from Malaga, Spain Ann. Allergy Asthma Immunol.1998; 80: 237-244

77. Institut National Ivoirien de la Statistique. Abidjan. Premiers résultats définitifs du RGPH-98, deuxième édition, janvier 2001 ; 30 p.

78. FRISCHER T, MEINERT R, KARMAUS W, Urbanek R, Kuehr J. Relationship between atopy and frequent bronchial response to exercise in school children. Pediatric Pulm. 1994; 17: 320-325

79. COOKSON W.O.C.M, Musk A.W, Ryan G. Association between asthma history, atopy and non-specific bronchial responsiveness in young adults. Clinical Allergy 1986 ; 425-432

80. Dale's R. E, Nunes F, Partyka D, Ernst P. Clinical prediction of airway hyperresponsiveness. Chest 1998 ; 93 : 984-986

81. JOHANSEN H, FOUCART, PETERSON L. G. Exercise test in large groups of children are not suitable screening procedure for undiagnosed asthma. Allergy 1997 ; 52 :1128-1129

82. WIENS L, SABATH R, EWING L, GOWDAMARAJAN R. Chest pain in otherwise healthy children and adolescents is frequently caused by EIA. Paediatrics (Evanston). 1992 ; 90 :350-353

83. Larry A, Sonna M. D, Karen C, Marilyn A. The prevalence of exercise-induced bronchospasm among US Army recruits and its effects on physical performance. Chest 2001; 119: 1676-1683

84. PATY E, SCHEINMANN P. Epidémiologie de l'allergie à l'arachide. Rev. Fr. Allergol: 1999; 38 (7): 889-895

85. KIPPELEN P, FRIEMEL F, GODARD P. h. L'asthme chez l'athlète. Rev. Mal. Respir. 2003; 20: 385-397

86. WOI M. L. Application des tests cutanés d'allergie dans le diagnostic des allergies respiratoires de l'enfant à Abidjan. Thèse méd. Abidjan (Côte d'Ivoire) ; Université de Cocody. 2005 N°3730

87. TAMALET A. Prise en charge de l'allergie chez l'enfant asthmatique. Pédiatrie puericulture 1999; 12(1): 392-395

88. N'GOM A, KOFFI N, BLESSEY, AKA DAINGUY E. Allergie respiratoire de l'enfant et de l'adulte en milieu africain, approche épidémiologique pour une enquête de prick-test. Rev. Fr. Allergol. 1999 ; 39 (7) :539-545

89. Zhong N. S, Chen R. C, Yang M. O, Wu Z. Y, Zhong J. P, Li Y. F. Is asymptomatic bronchial hyperresponsiveness. Chest 1992; 102 : 149



# ANNEXES

## ANNEXE 1 : LE QUESTIONNAIRE

QUESTIONNAIRE POUR L'EVALUATION DE LA PREVALENCE DE L'ASTHME,  
DE L'ALLERGIE ET DU TABAGISME EN R.C.I.

NOM.....PRENOM.....

Fonction ou profession ou année d'étude.....

Age.....ans; Poids..... kg; Taille..... cm; Homme /.../ Femme /.../

Pays d'origine : du père..... de la mère.....

Site de l'étude :.....

**Entourez la (ou les) lettres A, B, C, D, E, F  
correspondant à votre (ou à vos) réponse(s)**

1- Vous pratiquez régulièrement du sport (une seule réponse) :

A = Non / ou moins d'1 heure / mois B = 1 à 4 heures / mois C = 1 à 3 heures / semaine

D = 4 à 6 heures / semaine E = 1 à 3 heures / jour F = plus de 4 heures / jour

2- En dehors du sport, vos activités vous amènent à parcourir en moyenne à pied et par jour :

A = Moins de 500 m B = 500 m à 1 km C = 1 à 2 km D = 3 à 5 km E = Plus de 5 km

3- Vous fumez ou vous avez fumé :

A = Jamais B = Rarement C = Quelquefois D = Souvent F = Tous les jours

4- Vous êtes régulièrement exposé(e) par votre entourage à la fumée de tabac :

A = Jamais B = Rarement C = Quelquefois D = Souvent E = Tous les jours

5- Vous êtes exposés au tabac en moyenne :

A = Moins d'une heure / semaine B = 1 à 3 heures / semaine C = 4 à 6 heures / semaine

D = 1 à 3 heures / jour E = 4 à 6 heures / jour F = Plus de 6 heures / jour

6- Lorsque vous n'avez ni rhume ni bronchite, la fumée de tabac ... :

A = Ne vous gêne pas B = Provoque une petite gêne respiratoire C = Vous fait tousser

D = Vous irrite la gorge E = Provoque une difficulté à respirer F = Provoque de l'asthme

7- Avez-vous déjà été reconnu(e) asthmatique par un médecin ? A = Oui B = Non

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

8-Indiquez la (ou les) personne(s) de votre famille éventuellement reconnue(s) asthmatique(s) :

A= Père B= Mère C= Frère ou sœur D= Cousin(e) E=Oncle ou tante F= Aucune d'elles

**LE SAVIEZ-VOUS ?** L'asthme est l'une des maladies les plus difficiles à reconnaître. En effet, très souvent trompeur, l'asthme peut se manifester, par un ou plusieurs des signes suivants,

alors que la personne n'a pas de toux grasse, pas de rhume, pas de grippe :

\*des sifflements pendant la respiration, isolés ou accompagnés d'une respiration difficile ou d'une toux sèche

\*une respiration difficile (étouffement, manque d'air) de survenue brutale

\*une toux sèche qui ne cède pas au traitement habituel ;

Tous ces signes ont les particularités suivantes :

1-Leur durée est toujours supérieure à cinq minutes et peut atteindre plusieurs heures

2-Ils surviennent souvent la nuit, sans avoir été provoqués, et réveillent le patient

3-Ils peuvent être déclenchés

\*par l'effort (surtout la course d'endurance), ou par le rire

\*par l'humidité ou par la présence de moisissures

\*par l'inhalation de poussière ou d'odeurs fortes (insecticides, parfum, Volaille, etc.),

4-Ils sont rapidement calmés par la prise de ventoline ou de bricanyl

9-Après ce que vous venez de lire, pensez-vous être asthmatique ?

A=Oui B= Non C= Sûrement D= Vous ne savez pas

Toutes les questions qui suivent concernent des périodes pendant  
Lesquelles vous n'aviez ni bronchite (toux grasse), ni grippe

10-Avez-vous déjà ressenti au moins un des trois signes évocateurs d'un asthme cités ci-dessus ?

A -Non= Alors passez directement à la question 18

B -Oui= Alors répondez à toutes les questions suivantes

11-Indiquez parmi ces trois signes cités ci-dessus, celui ou ceux que vous avez déjà ressentis ? :

A=Des sifflements respiratoires, avec ou sans respiration étouffante

B=Une respiration difficile (étouffante, manque d'air) de survenue brutale

C=Une toux sèche qui ne cède pas au traitement habituel ;

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

12-A quel âge avez-vous eu pour la première fois au moins un de ces trois signes ?  
A=0 à 5 ans B=6 à 10 ans C=11 à 15 ans D=16 à 20 ans E=21 et plus F=Je ne sais pas

13-La dernière fois qu'un au moins des signes évocateurs d'un asthme est survenu remonte à :  
A= plus d'1 an B=6 à 12 mois C=3 à 5 mois D=1 à 2 mois E=15 à 30 jours F=1 à 7 jours

14-Combien de fois un au moins de ces signes est survenu au cours des 12 derniers mois :  
A=0 fois B=1 à 2 fois C=3 à 4 fois D=5 à 6 fois E=7 à 10 fois F= Plus de 10 jours

15-Indiquez la ou les situations qui déclenchent au moins un des signes évocateurs d'un asthme :  
A-Il survient spontanément la nuit et vous réveille,  
B-Il est déclenché à la suite d'un rire,  
C-Il est déclenché à la suite d'un effort physique,  
D-Il est déclenché après inhalation de poussière, ou de fumée, ou d'insecticide, ou de parfum,  
E-Il est déclenché par l'humidité ou par la présence de moisissures  
F-Il est déclenché en présence d'un animal domestique : chat, chien, oiseau, etc.

16-Lorsqu'au moins un de ces signes évocateurs d'un asthme apparaît, vous remarquez :  
A- Que la prise de sirop contre la toux ne vous soulage pas  
B- Que la prise de ventoline ou de bricanyl vous soulage  
C- Que l'inhalation de fumée de tabac aggrave le ou les signe(s) que vous ressentez  
D- Que vous avez été contrarié(e), ou que vous venez de vivre des émotions fortes.

17-Indiquez le ou les propositions qui correspondent à votre état de santé  
A=Vous avez le bouché (fermé) ou au contraire le nez qui coule, presque tous les jours  
B= Vous éternuez souvent, surtout le matin au réveil, ou lors d'un courant d'air frais.  
C=Vous avez déjà fait une sinusite  
D : Vous avez les yeux qui grattent ou qui piquent lorsque vous êtes dans un milieu poussiéreux  
E : Vos parents disent que vous aviez souvent la toux lorsque vous étiez bébé ou enfant  
F : Non ! vous ne vous reconnaissez dans aucune de ces propositions.

18- Indiquez le ou les facteurs auxquels vous êtes éventuellement allergique.  
A : Aucune allergie connue, ou sauf à la nivaquine éventuellement  
B : Allergie aux moisissures  
C : Allergie aux acariens, à la poussière de maison  
D : Allergie alimentaire crustacés (crabe, crevette, etc.), arachides

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

E : Allergie aux médicaments : pénicilline, aspirine, anti-inflammatoire, etc.

F : Allergie au niveau de la peau (qui gratte) : eczéma, urticaire ; plaques rouges, etc.

19- Vous avez le nez bouché, ou le nez qui coule, environ une fois :

A= jamais B= Par an C= Par trimestre D= Par mois E= Par semaine F= Par jour

**Cette dernière question s'adresse à ceux qui ne sont pas nés en Côte d'Ivoire, ou qui n'y réside que quelques mois par an**

20- Si vous vous plaignez d'au moins un des signes suivants : gêne respiratoire sifflante, éternuement matinaux, toux chronique, allergie à la poussière, indiquez si l'un de ces signes :

A : Est apparu moins de deux ans après votre arrivée en Côte d'Ivoire

B : Existait avant mais s'est accentué depuis votre séjour en Côte d'Ivoire

Ce signe diminue ou disparaît lorsque vous séjournez :

C : Dans votre pays d'origine

D : Dans un pays en saison froide et humide

E : Dans un pays en saison froide et sèche

F : Dans un pays en saison chaude et sèche

**POUR LES QUESTIONS 21, 22 et 23, PLUSIEURS REPONSES SONT POSSIBLES**

21- Au cours des 12 derniers mois, avez-vous eu pendant ou immédiatement après un effort physique (football, basket-ball, gymnastique, course, montée d'escalier, etc.)

A : Une crise d'essoufflement B : En cours d'effort C : Immédiatement après l'effort

D : Une ou plusieurs heures après l'effort

22- Cette crise d'étouffement ou cette toux ou ce sifflement dans la poitrine ou cette douleur dans la poitrine est elle survenue :

A : Pendant l'échauffement ? B : En cours d'effort C : Immédiatement après l'effort

D : Une ou plusieurs heures après l'effort

23- Au cours des 12 derniers mois, avez-vous été fréquemment (au moins 3 fois) atteint de :

A : Rhume B : Toux C : Conjonctivite D : Démangeaison de la peau avec apparition de boutons

## ANNEXE 2 : LES TESTS CUTANÉS



Cabarets d'extraits allergéniques



Une goutte de l'extrait est déposée par compte-goutte



La scarification est faite à travers la goutte de chaque extrait

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**



Cas exemple 1 : lecture après 15 min.



Cas exemple 2 : lecture après 10 min



Cas exemple 3 : lecture après 10 min

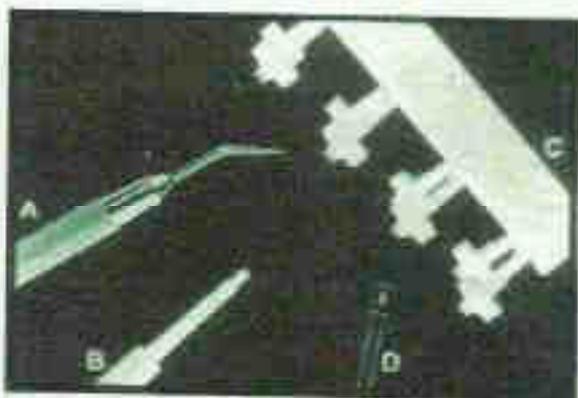


cas exemple 4 : lecture après 10 min

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**



Test par application locale de glace (urticaire au froid)



Scarificateurs disponibles



Un acarien



Test fait par injection intradermique:



Periplaneta americana (blatte)

### ANNEXE 3 : FICHE D'ENQUETE

#### IDENTITE

Nom : ..... Prénom : .....

Age : ..... Sexe : .....

Taille : ..... Poids : .....

Profession : ..... Ethnie : .....

### COMPTE RENDU DE LA SPIROMETRIE

	Post immédiat	Post 3 min	Post 5 min	Post 10 min	Post 15 min	Post 20 min
CVF (l)						
VEMS (l/s)						
DEP (l/s)						
DME (l/s)						
peak flow (l/min <sup>2</sup> )						

### EPREUVE DE COURSE

TEMPS	2 <sup>ème</sup> minute	4 <sup>ème</sup> minute	6 <sup>ème</sup> minute	8 <sup>ème</sup> minute
FC (batt/min)				

Température :

Hygrométrie :

Autres :

## TESTS CUTANES

Dates :

Nom :

Médicaments en cours :

Témoin positif

Témoin négatif

Blatte

DER far

Chien

DER pter

Chat

B. Tropicalis

Latex

Arachide

Alternaria

Œuf

Aspergillus

Blé

Candida Albicans

Soja

Cladosporum

Graminées

Herbacées

ANNEXE 4 : MICRO-SPIROMETRE



## SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école et de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais de salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur part.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses, que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

**Asthme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques  
vivant en climat tropical et humide : étude prospective réalisée chez 114 adultes jeunes**

Lu et approuvé Le président de jury Vu le Doyen de l'UFR des Sciences Médicales

Monsieur le Professeur

Monsieur le Professeur

OUATTARA SOUALIHO

DIOMANDE MOHENOU Isidore

Vu et permis d'imprimer

Le Président de l'université de COCODY-ABIDJAN  
Monsieur le Professeur TEA GOKOU Célestin

Par délibération, l'UFR des Sciences Médicales a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle ne leur entend donner ni approbation ni improbation.

## RESUME

### **OBJECTIF :**

L'objectif de notre étude était de déterminer la prévalence du bronchospasme induit par l'exercice chez les sujets atopiques non asthmatiques vivant dans un climat chaud et humide comme celui de la Côte d'Ivoire.

### **MATERIEL ET METHODE :**

Nous avons mené une étude prospective de type transversale. Elle avait eu pour cadre le forum de l'université d'Abidjan Cocody. Elle avait été réalisée pendant les mois d'avril et mai 2005 à une température ambiante moyenne de 32°C et une hygrométrie relative moyenne de 92.3%.

Elle avait porté sur 114 étudiants atopiques non connus asthmatiques.

Après avoir rempli un questionnaire auto-administré portant sur l'asthme, la rhinite et l'allergie, chaque sujet avait réalisé, sans échauffement préalable, une course libre pendant 8 minutes à une vitesse suffisante pour augmenter la fréquence cardiaque (FC) à une valeur au moins égale à 85% de la FC maximale théorique, dès la 4ème minute de l'effort.

Une courbe débit / volume était enregistrée chez chaque étudiant avant et immédiatement après l'effort puis à la 3, 5, 10, 15, 20 et 30<sup>ème</sup> minute de la récupération.

Le seuil de positivité était fixé à 10 % de chute du volume expiratoire maximum seconde (VEMS).

### **RESULTATS :**

25 des 114 atopiques non asthmatiques soit 21.9 % avaient présenté un bronchospasme induit par l'exercice (BIE positif), alors que leurs paramètres ventilatoires préexercices étaient strictement normaux.

La chute du VEMS était en moyenne de 15.7 avec des extrêmes de 10.7 à 32.6%. Cette chute du VEMS apparaissait précocement dans les 15 premières minutes chez des sujets BIE positif.

### **COMMENTAIRE :**

Cette prévalence élevée du BIE (21.9%) chez des atopiques non asthmatiques, vivant en zone tropicale et humide n'était pas en faveur de l'hypothèse selon laquelle le climat chaud et humide protégerait contre la survenue du BIE.

Cette prévalence élevée suggérerait la nécessité d'une recherche systématique de l'asthme chez les atopiques présentant un symptôme respiratoire.

**Mots clés :** Bronchospasme - Atopie- Climat chaud et humide.