

**UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER FACULTÉ DE  
MÉDECINE**

Année 2018

2018 TOU3 1018

**THÈSE**

**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE  
SPÉCIALITÉ MÉDECINE GÉNÉRALE**

Présentée et soutenue publiquement par

**LATORRE Marine**

**Le 27 Mars 2018**

**Mesure de la capacité cardio-respiratoire et évaluation de l'activité  
physique des enfants de 6 ans en Haute-Garonne, en 2017.**

Directeur de thèse : Dr SUBRA Julie

**JURY :**

<b>Monsieur le Professeur RIVIERE Daniel</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur SALLES Jean-Pierre</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur BISMUTH Michel</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Madame le Docteur CONSONNI Thérèse</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Madame le Docteur SUBRA Julie</b>	<b>Assesseur</b>

## TABLEAU du PERSONNEL HU

### des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier

au 1<sup>er</sup> septembre 2017

#### Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Doyen Honoraire	M. LAZORTHE Yves	Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre
Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. GUITARD Jacques
Professeur Honoraire	M. GEDEON André	Professeur Honoraire	M. LAZORTHE Franck
Professeur Honoraire	M. PASQUIE M.	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. RIBAUT Louis	Professeur Honoraire	M. CERENE Alain
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. FOURRIAL Gérard
Professeur Honoraire	M. RIBET André	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. MONROZIES M.	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. FAUVEL Jean-Marie
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves	Professeur Honoraire	M. BARRET André
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe
Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche	Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel
Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude	Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas
Professeur Honoraire	M. REGIS Henri	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre	Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean
Professeur Honoraire	M. BESOMBES Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles
Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. CHAYOIN Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. PASCAL J.P.	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland
Professeur Honoraire	M. CABARROT Etienne	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques	Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BAZEX Jacques	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
		Professeur Honoraire	M. CLANET Michel

#### Professeurs Émérites

Professeur ALBAREDE Jean-Louis	Professeur MAZIERES Bernard
Professeur CONTÉ Jean	Professeur ARLET-SUAU Elisabeth
Professeur MURAT	Professeur SIMON Jacques
Professeur MANELFE Claude	Professeur FRAYSSE Bernard
Professeur LOUVET P.	Professeur ARBUS Louis
Professeur SARRAMON Jean-Pierre	Professeur CHAMONTIN Bernard
Professeur CARATERO Claude	Professeur SALVAYRE Robert
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur COSTAGLIOLA Michel	Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur ADER Jean-Louis	Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur LAZORTHE Yves	Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur LARENG Louis	Professeur CHAP Hugues
Professeur JOFFRE Francis	Professeur LAURENT Guy
Professeur BONEU Bernard	Professeur MASSIP Patrice
Professeur DABERNAT Henri	
Professeur BOCCALON Henri	

**FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN**

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. BONNEVIALLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. BUREAU Christophe	Hépto-Gastro-Entéro
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M. CALVAS Patrick	Génétique
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne	M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. BONNEVIALLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. BRASSAT David	Neurologie	M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. GAME Xavier	Urologie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique	M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. PERON Jean-Marie	Hépto-Gastro-Entérologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. LANGIN Dominique	Nutrition		
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne		
M. LAUWERS Frédéric	Anatomie		
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie		
M. MALAUAUD Bernard	Urologie		
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique		
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses		
M. MAZIERES Julien	Pneumologie		
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie		
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie		
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie		
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie		
M. RECHER Christian	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie		
<b>P.U. Médecine générale</b>		<b>P.U. Médecine générale</b>	
M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale	M. MESTHÉ Pierre	Médecine Générale
		<b>P.A Médecine générale</b>	
		POUTRAIN Jean-Christophe	Médecine Générale

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : E. SERRANO

### P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépatogastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Amaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologique
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie
M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prévention
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick	Nutrition
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

### P.U. - P.H. 2ème classe

M. ACCADBLE Franck	Chirurgie Infantile
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE Eric	Urologie
Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. OTAL Philippe	Radiologie
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. TACK Ivan	Physiologie
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

#### P.U. Médecine générale

Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
---------------------------	-------------------

**M.C.U. - P.H.**

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
M. BIETH Eric	Génétique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVAINAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUPUI Philippe	Physiologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme TREMOLLIERS Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
Mme DUPOUY Julie

**M.C.U. - P.H.**

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel  
Mme ESCOURROU Brigitte

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr ABITTEBOUL Yves  
Dr CHICOULAA Bruno  
Dr IRI-DELAHAYE Motoko  
Dr FREYENS Anne

Dr BOYER Pierre  
Dr ANE Serge  
Dr BIREBENT Jordan  
Dr LATROUS Leila

# Remerciements aux membres du jury

## **Monsieur le Professeur RIVIERE Daniel :**

Vous me faites l'immense honneur de présider ce jury. Je suis fier d'avoir pu bénéficier de vos enseignements passionnés. Il m'était impossible d'envisager un autre Président de jury que celui qui m'a fait affectionner la physiologie. Soyez assuré de mon admiration et de mon profond respect.

## **Monsieur le Professeur SALLES Jean-Pierre :**

Vous me faites l'honneur de siéger à ce jury et de juger ce travail. Recevez ici le témoignage de mon respect et de ma profonde reconnaissance pour votre implication dans notre formation.

## **Monsieur le Docteur BISMUTH Michel :**

Maitre de stage puis assesseur, je te remercie pour ta présence dans ce jury. Tu auras ainsi participé à ma formation pendant l'internat et jusqu'à ce moment important. Merci de m'avoir transmis ta passion pour la médecine générale et ton savoir avec tant de bienveillance.

## **Madame le Docteur CONSONNI Thérèse :**

Vous avez accepté avec enthousiasme de nous accompagner dans ce projet et je vous remercie pour la confiance que vous nous avez accordée. Pour parfaire cela, vous nous faites l'honneur de faire partie de ce jury et de juger ce travail. Pour tout cela je vous témoigne mon respect et ma profonde reconnaissance.

## **Madame le Docteur SUBRA Julie :**

C'est une véritable chance que tu aies dirigé cette thèse. Tu t'es investie avec tant d'enthousiasme, de rigueur, de bons conseils et tu t'es rendue tellement disponible que j'espère que tu trouveras à travers ce travail, tout mon investissement et ma reconnaissance en retour. Merci pour tout.

# Remerciements personnels

**A ma maman et Henri mon papa de cœur**, toujours présents et attentifs, d'un soutien sans faille, sans qui, rien ne serait possible. Vous m'avez toujours poussé à être ambitieuse à donner le meilleur de moi-même. Regardez où nous sommes arrivés ensemble... Merci pour votre amour. Je vous aime.

**A ma grande sœur Jessica**, irremplaçable et précieuse. Merci pour cette belle complicité. Je continue de veiller sur toi, avec tout mon amour. Ta petite sœur.

**A mon papi**, qui se soucie toujours de savoir comment je vais. Et à ma grand-mère qui veille sur nous.

A ma demi-soeur Delphine, mes oncles, tantes, cousins, et cousines, pour tous ces moments de rires et de bonheurs.

A ma belle famille si chaleureuse, merci de m'avoir accueilli à bras ouverts.

A mes co-internes préférés, Louis, Béné, Stella, Alison, et les autres..., à tous ces moments de stress qu'on a partagés jusque tard dans la nuit, mais surtout à nos moments de joies et de fêtes qui ont su embellir ces années d'internat et les rendre trop courtes. Tant d'années qui ont forgé notre amitié et encore tant de belles années pour en profiter.

A mes rencontres professionnelles, Alain, Myriam, Céline, Christophe, Julie, et tous les autres..., merci de m'avoir accueilli chez vous, de m'avoir guidée et transmis l'amour de la médecine générale. Merci de m'avoir permis de me construire en tant que médecin généraliste avec le meilleur de ce que vous m'avez donné. Maintenant, à notre amitié.

A mes amis pour tous les bons moments...

**Et à mon cœur**, si unique, tu as toujours su m'encourager et me soutenir. Merci pour cette vie si douce à tes côtés. Je n'ai qu'une seule vie à te consacrer alors continuons de rire ensemble. Je t'aime.

**A tous, merci pour tout...**

« Cela semble toujours impossible, jusqu'à ce que ce soit fait. »

*Nelson Mandela*

# TABLE DES MATIÈRES

ABREVIATIONS.....	1
<b>I) Introduction :</b> .....	<b>2</b>
<b>II) Objectifs :</b> .....	<b>7</b>
<b>III) Matériel et Méthode :</b> .....	<b>8</b>
A) Déroulement.....	8
B) Population d'étude.....	8
C) Recueil des données.....	9
1) Formulaire d'information et de consentement (ANNEXES 1 et 2).....	9
2) Questionnaire (ANNEXE 3).....	9
3) Test d'évaluation cardio-respiratoire (ANNEXE 4 et 5).....	10
D) Analyse.....	13
1) Critères d'inclusions et d'exclusions.....	13
2) Analyses statistiques.....	13
E) Ethique (ANNEXE 6 et 7).....	15
<b>IV) Résultats :</b> .....	<b>16</b>
A) Recrutement.....	16
B) Caractéristiques générales de la population.....	17
C) La capacité cardio-respiratoire.....	18
D) Évaluation de l'activité physique.....	19
E) VO <sub>2</sub> max spécifique en fonction des recommandations d'activité physique...	19
<b>V) Discussion :</b> .....	<b>20</b>
<b>VI) Conclusion :</b> .....	<b>27</b>
<b>VII) Références bibliographiques :</b> .....	<b>28</b>
ANNEXES : .....	31

# ABREVIATIONS

20mSRT : 20 meters Shuttle Run Test, test de course navette en palier de 1 minute

AP : Activité Physique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

VO<sub>2</sub>max : Débit correspondant à la consommation maximale en oxygène

PMA : Puissance Maximale Aérobie

VMA : Vitesse Maximale Aérobie

## **I) Introduction :**

Un communiqué de presse de la Fédération Française de Cardiologie nous alerte de la baisse de la capacité cardio-respiratoire de l'enfant (1). Ce communiqué se base sur une méta-analyse regroupant des résultats de 55 études ayant évalué les performances aérobies (ou capacité cardio-respiratoire) des enfants entre 1981 et 2000, dans 11 pays différents(2). Les études ainsi regroupées utilisent la même méthode pour évaluer les performances aérobies de l'enfant : le 20 meters Shuttle Run Test (20mSRT). L'objectif principal de cette méta-analyse est de déterminer les variations dans le temps de la vitesse de course en km/h, en fonction du pays, de l'âge et du sexe. La population de l'étude est de 129 882 enfants âgés de 6 à 19 ans, dont 9 880 enfants français. Ils ont constitué 151 groupes sexe-âge-pays, et ont mis en évidence que 106 groupes sont sujets à une baisse des performances aérobies, dont les groupes d'enfants français. Ainsi, pour ces 11 pays, l'étude fait ressortir une baisse de  $0,046 \text{ km.h}^{-1}.\text{année}^{-1}$  soit une diminution significative de 0,43% par année ( $p \leq 0,0001$ ) des performances aérobies des enfants. Les résultats des enfants français font également état d'une diminution significative. Ce travail décrit bien la tendance à la baisse, internationale et française, des performances aérobies de l'enfant. Il montre aussi que cette baisse de performance aérobie apparaît dès l'âge de 6 ans et s'accroît pour être encore plus basse vers l'âge de 18 ans. Plus la capacité cardio-respiratoire part de bas à 6 ans, et plus elle est basse à 18 ans. Il souligne donc que ce capital santé se constitue très tôt. La discussion de la méta-analyse fera ressortir des pistes pour expliquer cette baisse :

- des aptitudes aérobies physiologiquement inférieures
- une augmentation de l'indice de masse corporelle
- une diminution des activités de forte intensité

En s'inspirant de ces pistes de travail, nous avons voulu vérifier si l'activité physique actuelle pouvait expliquer la baisse de la capacité cardio-respiratoire. Il existe peu de résultats en France qui évaluent les performances aérobies de l'enfant. Une revue de la littérature revient sur les différents travaux d'évaluation de la capacité cardio-respiratoire des enfants de 1938 à 2001(3). Elle souligne qu'il existe relativement peu de données sur les performances aérobies, en France notamment. Ces données reposent principalement sur des séries de quelques dizaines d'enfants, d'âge divers, analysées dans le cadre de thèses. Ces résultats sont anciens, et pourtant, c'est un enjeu de santé publique afin de prévenir les risques cardio-vasculaires à l'âge adulte. C'est à partir de ce constat que nous avons envisagé d'évaluer la capacité cardio-respiratoire de l'enfant et de donner des pistes

explicatives à sa baisse par l'évaluation de l'activité physique (AP). Ce travail pourra servir de support à la mise en place de mesures de santé publique dans le but de préserver le capital cardio-vasculaire de ces futurs adultes. D'autant que nous savons que l'athérosclérose se développe très tôt pendant l'enfance et que l'AP affecte positivement ce processus (4). Une revue systématique de la littérature s'est intéressée aux bénéfices de l'AP pour la santé chez l'enfant, dès l'âge de 5 ans. Elle montre bien la relation dose-réponse entre le temps d'AP et la santé cardio-vasculaire, notamment sur le risque cardio-vasculaire à travers les taux de cholestérol, la pression artérielle, les syndromes métaboliques, l'obésité, mais aussi sur la densité minérale osseuse, la santé mentale (anxiété et dépression) et le risque de blessures. Tout ceci, dès lors que l'activité est d'au moins 30 minutes et d'intensité modérée (5)(6).

La baisse de l'activité physique, les nouvelles technologies sédentaires et les changements d'habitudes alimentaires sont autant de pistes qui pourraient expliquer la baisse des performances aérobies. Nous nous sommes interrogés sur les habitudes d'AP, et le lien qu'elles pouvaient avoir avec la baisse de la capacité cardio-respiratoire de l'enfant. L'AP est définie comme tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsables d'une augmentation de la dépense énergétique. Il existe différents degrés d'intensité d'AP : légère, modérée, intense. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) est à l'origine de recommandations d'AP (7). De 5 à 17 ans, elle recommande une AP quotidienne d'intensité modérée à soutenue pendant plus de 60 minutes, sous-réserve de contre-indications médicales spécifiques. Elle souligne le bénéfice sur le plan cardio-vasculaire, musculaire et osseux. L'activité physique devrait être essentiellement des activités d'endurance, et les activités soutenues devraient être incorporées au moins 3 fois par semaine. Le principe d'accumulation des durées d'AP s'applique. Pour les enfants sédentaires, il est recommandé d'augmenter progressivement la durée, l'intensité et la fréquence de leurs AP. Il vaut mieux bouger un peu, même en dessous des recommandations, que pas du tout. Il existe de nombreux questionnaires pour évaluer l'AP. Chaque questionnaire s'intéresse à une catégorie d'âge. La majorité de ceux-ci est en anglais traduite en Français, mais aucun d'entre eux n'est validé par une étude sur une population française(8) (9) (10). Beaucoup de ces questionnaires anglophones ont fait l'objet d'évaluations de validité en comparant l'AP déclarée dans les questionnaires à celle mesurée par des accéléromètres portés par les enfants. De nombreuses variables apparaissent dans les questionnaires d'évaluation de l'AP : les tranches d'âges concernées,

la période d'évaluation (1 jour, 1 semaine, 6 mois...), les activités évaluées (sédentaires, intensité des activités légère, modérée, intense...). Il apparaît de façon fiable et validée que nous pouvons évaluer l'activité physique des enfants par un questionnaire et la comparer à la capacité cardio-respiratoire (11).

C'est au XX<sup>ème</sup> siècle, chez l'adulte, que des chercheurs ont commencé à s'intéresser à la capacité cardio-respiratoire, au travers d'un paramètre mesurable, la consommation maximale en oxygène ou VO<sub>2</sub>max. Dès 1938, ils se sont intéressés à la performance aérobie chez l'enfant. Les méthodes utilisées ont d'abord été invasives. Pour la mesure du débit cardiaque maximal ils injectaient du colorant dans les veines, puis pour savoir si le participant était bien à puissance maximale de l'exercice, ils dosaient les taux de lactates sanguins. Des contraintes d'ordre éthique et méthodologique ont freiné l'essor de la physiologie de l'exercice maximal chez l'enfant. Par la suite elles ont évoluées vers des méthodes de mesures combinées de spirométrie et d'ergométrie (tapis roulant ou cycloergomètre). C'était un moyen de mesurer directement la consommation d'oxygène au cours d'un effort (VO<sub>2</sub>max directe). Lorsque le sujet atteignait sa consommation maximale d'oxygène, on avait sa puissance maximale aérobie (PMA). Mais l'équipement souvent inadapté à la taille de l'enfant rendait les interprétations difficiles au laboratoire (3). Les épreuves de mesures directes sont considérées comme les méthodes de référence pour l'évaluation de la capacité aérobie. Astrand, en 1952, a déterminé la vitesse maximale aérobie (VMA) d'enfants âgés entre 4 et 6 ans. Elle était de 10,1 km.h<sup>-1</sup> pour les filles et de 10,4 km.h<sup>-1</sup> pour les garçons. Par la suite des tests de terrains ont été développés. Ils ont l'avantage d'être non invasifs, reproductibles, peu coûteux, faciles à mettre en place et très utiles pour l'évaluation de l'aptitude aérobie de l'enfant à l'école. Ils permettent l'évaluation d'un grand nombre d'enfants simultanément, tout en prédisant les performances aérobies de chaque participant. Dans la méta-analyse précédemment citée, les résultats ont été lissés en km.h<sup>-1</sup> car il existe 3 protocoles de test de course navette légèrement différents dans leurs protocoles mais qui apportent des résultats similaires : le test original tel que décrit par Luc Leger, le protocole de l'Eurofit et le test de la Queen University of Belfast (QUB)(12)(13).

C'est en 1982 que Leger et Lambert ont validé le protocole du 20mSRT pour prédire le VO<sub>2</sub>max, avec un coefficient de corrélation de 0.84 et un pourcentage d'erreur standard de 10% (14) (15) (16) (17). Une revue systématique de la littérature s'est intéressée à la validité des tests de terrain et a souligné le fort niveau de preuve en ce qui concerne les études de validité du 20mSRT (18). Cependant comme les paliers de deux minutes sont très longs, un protocole adapté aux enfants avec des paliers de une minute a été testé sur 7000 enfants québécois (19). Les paliers raccourcis à une minute, réduisent la durée de l'épreuve et la rendent plus motivante. Les participants n'interrompaient plus l'épreuve pour des raisons de démotivation, sans être arrivés à leur limite physiologique. Les normes présentées pour les enfants québécois de 6 à 17 ans ayant effectué l'épreuve de course navette apparaissent réalistes et comparables à d'autres indices de capacité aérobie. Il est aussi question d'une influence du poids dans cette publication mais le poids est le reflet des habitudes de vie plus ou moins saine, c'est un facteur faisant partie intégrante de la forme physique il est donc normal qu'il influence le test. Le VO<sub>2</sub>max ainsi prédit en 1981 pour les enfants de 6 ans était de 51,83 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> pour les filles et de 52,35 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> chez les garçons. Comparativement à d'autres tests tel que le Physitest, le test d'Astrand-Ryhming sur bicyclette ergométrique, le test de course de 12 minutes de Cooper et le test progressif de course de piste de Léger et Boucher, le test navette de 20 mètres avec paliers de une minute se compare avantageusement quant à sa validité à prédire le VO<sub>2</sub>max (20). Le test de course navette en palier de 1 min décrit par Leger et al est un test fiable et reproductible (21). Décrit en 1984 pour la première fois, il fut depuis, largement utilisé pour évaluer les performances d'endurance chez l'adulte et chez l'enfant, dès l'âge de 6 ans. A l'heure actuelle, afin d'évaluer les aptitudes physiques dans toutes ses dimensions (endurance, puissance, souplesse et coordination), il intègre même des batteries de tests tels que le test DIAGNOFORM (22) (23).

Nous avons alors envisagé un travail de recherche qui permettrait d'actualiser les données concernant la capacité cardio-respiratoire des enfants, en utilisant le 20mSRT en palier de une minute comme test d'évaluation. Une méthode simple, fiable, et validée, qui permettrait de suivre l'évolution dans le temps de ce capital cardio-respiratoire. Nous voulions également explorer une piste explicative à la baisse supposée de la capacité cardio-respiratoire en évaluant les habitudes d'activité physique. Pour cela, nous avons établi un questionnaire d'évaluation basé sur des questionnaires validés comme le questionnaire mondial sur la pratique de l'exercice physique (GQAP) de l'OMS (24).

Notre travail pourrait servir à la mise en place de mesures de santé publique, auxquelles le médecin généraliste pourrait participer, pour préserver, voire améliorer le capital cardio-respiratoire des enfants, et la pratique de l'AP. Car cette dernière conditionne la santé cardio-vasculaire à l'âge adulte. Cela passerait par exemple, par l'information sur les recommandations d'activité physique de l'OMS et par la promotion de l'activité physique faite aux familles et aux enfants par leur médecin.

## **II) Objectifs :**

Notre travail a pour objectif principal d'évaluer la capacité cardio-respiratoire de l'enfant de 6 ans, scolarisé en Haute-Garonne en 2017, en utilisant le 20 meters Shuttle Run Test (20mSRT).

En objectifs secondaires nous souhaitons évaluer l'activité physique des enfants avec un hétéro-questionnaire ; et si le respect des recommandations d'activité physique de l'OMS peut influencer ce capital cardio-respiratoire.

### **III) Matériel et Méthode :**

Nous avons mené une étude d'épidémiologie observationnelle descriptive pour évaluer la capacité cardio-respiratoire et l'activité physique des enfants de 6 ans, scolarisés en Haute-Garonne, en 2017.

#### **A) Déroulement**

Dans un premier temps, le projet est passé entre les mains du Directeur d'Académie et du médecin conseiller technique responsable afin d'obtenir les autorisations nécessaires à son déroulement dans les écoles. Une fois l'accord du Rectorat d'Académie de Haute-Garonne obtenu, nous avons contacté les écoles pré-sélectionnées avec le médecin conseiller technique. Les directeurs d'école nous ont reçu, et au cours de ces entretiens nous leur avons remis les formulaires d'information, de recueil du consentement et le questionnaire d'évaluation à faire passer aux parents. Dans un deuxième temps, nous avons convenu avec les directeurs, d'une date d'intervention dans leurs écoles pour la réalisation du test de course navette en palier d'une minute (20mSRT).

#### **B) Population d'étude**

La population étudiée est constituée d'enfants de six ans, nés entre le 1<sup>er</sup> juillet 2010 et le 30 juin 2011, c'est à dire les enfants de 6 ans révolus au moment de l'épreuve physique. Pour cela, l'échantillon de population a été sélectionné avec l'aide du Rectorat d'Académie de Haute-Garonne dans le respect de la réglementation des interventions au sein des écoles. Les écoles ont été choisies selon deux critères principaux : leur taille et leur situation géographique. Nous avons ciblé de préférence de grandes écoles afin de pouvoir distribuer un grand nombre de questionnaires. Nous nous sommes assurés d'avoir des écoles situées en zone urbaine et rurale. Nous avons défini comme cela 10 écoles de maternelle de Haute-Garonne. Nous avons contacté les 10 directeurs de ces écoles afin d'obtenir leurs autorisations à leur tour.

## C) Recueil des données

### 1) Formulaire d'information et de consentement (ANNEXES 1 et 2)

Les formulaires d'information et de consentement ont été distribués aux parents en même temps que le questionnaire d'évaluation de l'activité physique, par l'intermédiaire des directeurs d'école.

### 2) Questionnaire (ANNEXE 3)

Le questionnaire a été découpé en 3 parties.

#### 2.1 Les données générales :

Cette première partie permettait un descriptif de la population : le genre, le milieu rural ou urbain, et la catégorie socio-professionnelle des parents.

#### 2.2 L'évaluation de l'activité physique :

Nous nous sommes inspirés des questionnaires anglophones d'évaluation de l'AP afin de respecter les questions validées au sein d'autres populations, comme le questionnaire mondial sur la pratique de l'exercice physique (GQAP) de l'OMS (24). Cette deuxième partie évaluait l'AP des enfants sur une semaine. Pour chaque question portant sur une durée, nous avons orienté vers une réponse en minutes.

Dans les questions, les termes ont été définis de la façon suivante :

- activité physique de **forte intensité** : activité physique nécessitant un effort physique important et causant une augmentation conséquente de la respiration et/ou du rythme cardiaque.
- activité physique **d'intensité modérée** : activité qui demande un effort physique modéré et causant une petite augmentation de la respiration et/ou du rythme cardiaque.

Nous ne tiendrons pas compte des activités de faible intensité dont l'évaluation est beaucoup moins fiable et moins reproductible (11). Il s'avère aussi important qu'en plus de ces définitions, il faille faire apparaître un certain nombre d'exemples d'AP afin d'aider les parents à le remplir. A partir de ces questions, nous avons classé les enfants dans des groupes d'activité physique en fonction de leurs habitudes d'AP hebdomadaires. Les trois niveaux d'activité physique proposés pour classer les populations sont : **limité, moyen et élevé**.

Les critères pour chaque niveau :

- niveau d'AP **élevé** : sont classés dans cette catégorie, les enfants qui font une activité physique intense au moins 3 jours par semaine OU 7 jours d'activité physique modérée par semaine.
- niveau d'AP **moyen** : sont classés dans cette catégorie, les enfants qui font au moins 20 minutes d'activité physique intense par jour pendant 3 jours ou plus par semaine OU au moins 30 minutes d'activité physique modérée par jour pendant 5 jours ou plus par semaine.
- niveau d'AP **limité** : sont classés dans cette catégorie, les enfants qui ne qualifient pour aucun des critères mentionnés ci-dessus.

### 2.3 L'évaluation de la sédentarité

Cette partie fait l'objet d'un autre travail de recherche à part entière et qui a été distribué dans le même temps.

## **3) Test d'évaluation cardio-respiratoire (ANNEXE 4 et 5)**

### 3.1 Evaluation générale :

Dans un premier temps, lors de notre intervention dans les écoles, nous avons pesé les enfants habillés, mais sans chaussures et nous les avons mesurés. Puis, nous avons calculé l'IMC des enfants selon la formule :  $IMC = \text{poids}/(\text{taille})^2$ . Les résultats ont été reportés sur la fiche de test.

### 3.2 Test de course navette en palier de 1 minute :

Nous avons choisi d'évaluer la capacité cardio-respiratoire de l'enfant à travers l'évaluation de son aptitude aérobie qui se compose de 3 paramètres :

- la puissance maximale aérobie (PMA) et Vitesse maximale aérobie (VMA)
- la capacité aérobie ou endurance ou VO<sub>2</sub>max
- le rendement mécanique et le coût en oxygène

Nous nous sommes intéressés à la durée de course, la vitesse de course et au VO<sub>2</sub>max spécifique. La capacité cardio-respiratoire peut être définie comme la capacité de soutenir un effort physique intense sur une période prolongée. Le meilleur critère d'aptitude aérobie est le VO<sub>2</sub>max spécifique.

Les définitions des différents paramètres sont les suivantes :

- Le **VO<sub>2</sub>max absolu (en ml.min<sup>-1</sup>)** est défini comme le débit correspondant à la consommation maximale d'oxygène lorsque le sujet atteint la puissance maximale aérobie (PMA). C'est le moment durant l'épreuve où la consommation d'oxygène "plafonne".

- Le **VO<sub>2</sub>max spécifique (en ml.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>)** correspond au VO<sub>2</sub>max rapporté à la masse corporelle.

- La **Vitesse Maximale Aérobie (VMA) (en Km.h<sup>-1</sup>)** est la vitesse correspondant à la consommation maximale en oxygène (VO<sub>2</sub>max).

- La **Puissance Maximale Aérobie (PMA) (en watt)** est définie comme la puissance lorsque le sujet atteint son VO<sub>2</sub>max.

Par définition, il existe une correspondance linéaire entre la PMA et le VO<sub>2</sub>max. Nous avons utilisé le VO<sub>2</sub>max spécifique comme le reflet de la capacité cardio-respiratoire, ainsi que la durée et la vitesse de course.

Le 20meters Shuttle Run Test (20mSRT) ou test de course navette en palier d'une minute est un test d'évaluation d'endurance dit triangulaire, c'est-à-dire d'intensité progressivement augmentée (21).

Les conditions de réalisation sont les suivantes :

- 2 marquages au sol avec des plots à 20 mètres de distance, délimitant le terrain
- 1 bande sonore calibrée pour le test

### Le déroulement de l'épreuve et les règles à suivre :

Nous avons fait passer les enfants par petits groupes de 3 à 4 individus, avec un expérimentateur entraîné chargé de donner le rythme et d'entretenir la motivation. Nous avons mis en place un temps d'explication et de démonstration sur un aller-retour de façon à bien faire comprendre aux enfants le déroulement du test. Le 20mSRT débute au lancement de la bande sonore calibrée. La règle est simple, les enfants aidés par l'expérimentateur doivent atteindre les marquages au sol à 20 mètres de distance à chaque bip-sonore. Une fois le marquage atteint, ils doivent faire demi-tour pour atteindre le marquage opposé au bip suivant. La diminution progressive du temps entre les bip-sonores à chaque palier détermine une vitesse en  $\text{km.h}^{-1}$  qui augmente progressivement. L'épreuve démarre à  $8.5 \text{ km.h}^{-1}$  et la vitesse du test augmente de  $0.5 \text{ km.h}^{-1}$  à chaque palier. Les paliers durent une minute chacun. Le but pour l'enfant est de compléter un maximum de paliers, en respectant l'allure imposée. Un retard de 1 à 2 mètres est admis mais le test était arrêté si l'enfant n'arrivait pas à combler ou à maintenir ce retard. L'enfant pouvait interrompre l'épreuve à tout moment. Le dernier palier complet atteint et la durée du test étaient notés dans la fiche de résultat. Dans l'épreuve de course navette (20mSRT), la vitesse de course et le  $\text{VO}_2\text{max}$  sont mesurés par rétro-extrapolation à la suite de l'épreuve en utilisant l'équation développée antérieurement par Mercier, Léger et Lambert (1983). Chez l'enfant le  $\text{VO}_2\text{max}$  ( $Y$ ,  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) peut être déduite de la vitesse maximale aérobie au test ( $X_1$ ,  $\text{km.h}^{-1}$ ) et de l'âge ( $X_2$ ) selon l'équation :

$$Y=31,025+3,238X_1-3,248X_2+0,1536X_1X_2$$

Avec un coefficient de corrélation de 0.71 et une erreur standard de  $5.9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ . Valide, fiable chez l'enfant ( $r=0.89$ ) et chez l'adulte ( $r=0.95$ ), il est aussi reproductible après étude de « test-retest » (21) (25). Pour déterminer le  $\text{VO}_2\text{max}$  spécifique nous avons utilisé un tableau d'équivalence. Cet abaque permet à partir du dernier palier complété de déterminer : la vitesse de course, la VMA, le  $\text{VO}_2\text{max}$  et le  $\text{VO}_2\text{max}$  spécifique (ANNEXE 5).

## **D) Analyse**

### **1) Critères d'inclusions et d'exclusions**

Ont été retenus les questionnaires :

- pour lesquels les enfants étaient nés entre le 1er juillet 2010 et le 30 juin 2011,
- retournés avant la date de fin de recueil des données,
- retournés avec consentement éclairé signé.

Ont été exclus les questionnaires :

- avec feuille de consentement incomplète et/ou illisible.
- avec réponses aberrantes aux questions (comme plus de 24h d'activité par jour ou plus de 7 jours par semaine...)

Au 20mSRT les résultats étaient inclus s'il y avait :

- un épuisement apparent du jeune sujet : critère de maximalité
- au minimum le premier palier complété.

Au 20mSRT les résultats étaient exclus si :

- refus/absence de participation de l'enfant
- critère de maximalité non atteint
- pas de premier palier atteint : arrêt précoce

### **2) Analyses statistiques**

Les données ont été codées et entrées dans un tableur Excel, puis analysées à l'aide du logiciel « STATA/SE 12.0 ».

En cas d'absence de réponse à une question, la valeur chiffrée du résultat était attribuée à "manquante".

Pour l'interprétation des questions d'AP, nous avons choisi un indicateur continu pour estimer l'activité physique quotidienne moyenne et médiane dans la population d'étude : le temps consacré aux activités physiques par jour (min/jour). Pour le calcul, nous tenons compte du temps total consacré à l'exercice physique au cours d'une semaine typique, du nombre de jours pendant lesquels une AP était pratiquée, pour réaliser une moyenne de l'activité quotidienne en minutes/jour par enfant et ainsi déterminer la moyenne/médiane d'activité physique quotidienne de l'échantillon.

Nous avons également utilisé un indicateur discontinu en classant les enfants dans des groupes de niveau d'AP : élevé, moyen et limité. Nous avons déterminé le nombre et le pourcentage d'enfants dans chaque catégorie de niveau.

Pour les enfants n'ayant pas complété le premier palier au 20mSRT (arrêts précoces) les données étaient exclues et qualifiées de « manquantes » pour l'analyse statistique des résultats au test de course navette.

Pour l'analyse univariée, nous avons utilisé des moyennes, médianes et écarts-types pour les variables continues, et pour les variables qualitatives (en classes) nous les avons décrites avec des effectifs et des pourcentages.

Quant aux analyses comparatives de moyennes, nous avons utilisé un test de Wilcoxon. Ce test a été utilisé dans l'analyse des variables qui n'ont pas de distribution « normale ». Nous avons également utilisé un test Anova pour comparer les moyennes de groupes. Ce dernier a été utilisé pour rechercher une différence significative entre le VO<sub>2</sub>max spécifique des enfants qui respectent les recommandations d'AP de l'OMS et le VO<sub>2</sub>max spécifique de ceux qui ne les respectent pas.

Il a été convenu d'une différence significative si  $p < 0,05$ .

## **E) Ethique (ANNEXE 6 et 7)**

Un formulaire d'information a été distribué et le consentement écrit des parents a été recueilli avant que l'étude ne commence. Dans la feuille de consentement, nous avons également demandé aux parents si il existait une contre-indication à la pratique d'une activité physique ou sportive chez l'enfant. Le Rectorat d'Académie de Haute-Garonne avait autorisé le test sans nécessité d'examen médical de non contre-indication à la pratique sportive, dans la limite que ce dernier ne dépasse pas l'intensité des activités de la cour de récréation. Chaque enfant était libre de décider s'il souhaitait ou non participer à l'épreuve physique, et libre de retirer sa participation au test à tout moment.

Un système d'anonymisation a été mis en place de la façon suivante : un numéro d'anonymat figurait sur la feuille de consentement nominative et fut ensuite reporté sur le questionnaire et sur la feuille de résultats au 20mSRT. Nous étions les seuls à avoir la liste des noms correspondant aux numéros d'anonymat afin de pouvoir identifier les enfants lors du passage au test de course. Tous les résultats et les paramètres biométriques étaient anonymes. Pour la génération des numéros d'anonymat, nous avons utilisé un logiciel en ligne de génération de nombres aléatoires (Random.org). C'est ainsi que 37 numéros compris entre 0000 et 9999 ont été générés de façon à obtenir des numéros d'anonymat à quatre chiffres.

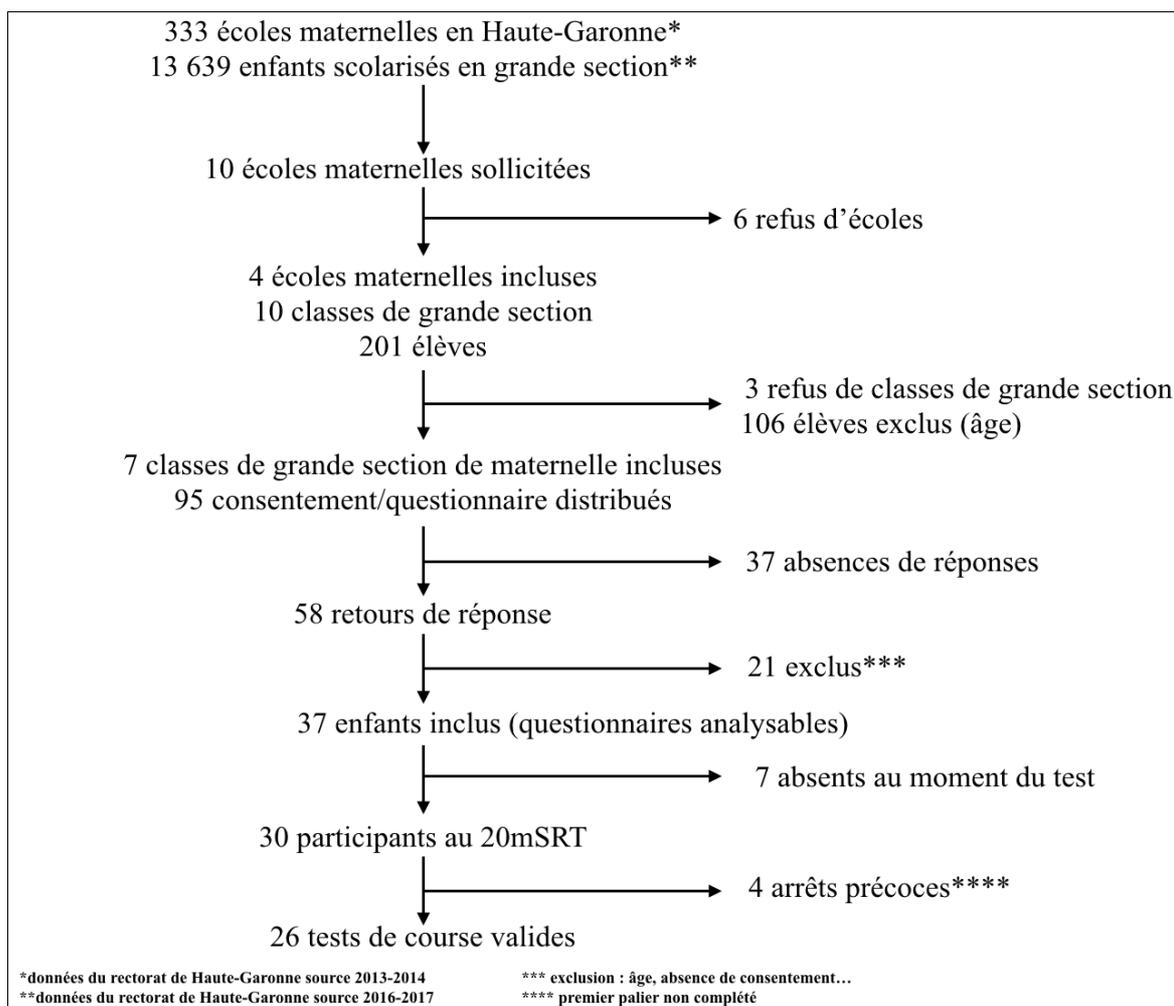
Nous avons également soumis à validation l'ensemble du projet à la commission d'éthique du Département Universitaire de Médecine Générale (DUMG) qui a donné un avis favorable.

## IV) Résultats :

### A) Recrutement

Le formulaire de consentement de participation à l'étude et les informations relatives à l'étude ont été distribués dans 4 écoles de Haute-Garonne, dans les classes de grande section de maternelle, entre le 02 Mai 2017 et le 31 juin 2017. Ce qui représente 1,2% des écoles de Haute-Garonne. 95 formulaires et questionnaires ont été distribués dans 6 classes de grande section. 58 formulaires ont été retournés complétés et signés (61,1% de réponses). 37 enfants (38,9%) ont ainsi été retenus pour l'étude en fonction des critères d'inclusions/exclusions. Au moment du test de course, sur ces 37 enfants, 7 étaient absents. Nous avons cependant inclus leurs réponses au questionnaire mais, qualifié de « manquants » les résultats au 20mSRT.

FIG.1. Recrutement de la population d'étude



## B) Caractéristiques générales de la population

La population d'étude se composait de 37 enfants dont 20 garçons. Nous avons analysé la catégorie socio-professionnelle d'un seul parent : le parent 1. La répartition géographique de notre population de Haute-Garonne était à 60% issue du milieu rural. Dans cet échantillon seulement 5 enfants (13 %) respectent les recommandations d'AP de l'OMS alors que 21 parents (56%) déclarent les connaître.

Tableau 1. Caractéristiques de la population de l'étude

Caractéristiques	n	%	
<b>Genres (n=37)</b>	- Filles	17	46 %
	- Garçons	20	54 %
<b>IMC moyen (kg/m2) (n=30*)</b>	15,6 (± 1,3) [13,1-18,4]		
<b>Géographie du territoire (n=37)</b>	- rural	22	60 %
	- urbain	15	40 %
<b>Catégorie socio-professionnelle du parent 1 (n=36**)</b>	- cadre, chef d'entreprise, profession intellectuelle	17	47,2 %
	- profession intermédiaire	2	5,6 %
	- employé	12	33,3 %
	- ouvrier	4	11,1 %
	- sans activité professionnelle	1	2,8 %
<b>Respect des recommandations OMS (n=37)</b>	5	13 %	
<b>Connaissance des recommandations (n=37)</b>	21	56 %	

\* 30 participants au 20mSRT

\*\*une donnée manquante

## C) La capacité cardio-respiratoire

Au 20mSRT, les enfants ont en moyenne couru 139 secondes, à 8,9 km.h<sup>-1</sup> (±0,4) [8,5-10]. 34,6% des enfants ont interrompu le test en ayant complété le palier 1 et 50% le palier 2. Seulement 4 enfants (15,4%) ont atteint les paliers 3 et 4 du test. Le VO<sub>2</sub>max spécifique moyen de la population est de 48,7 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (± 1,6)[46,9-53,1].

Tableau 2. Résultats au 20meters Shuttle Run Test des enfants de 6 ans en Haute-Garonne, en 2017 (n=26)

Résultats au 20mSRT		Filles	Garçons	Total
Durée du test (secondes)		122,4 (±42)	152,7 (±50)	138,8 (±47) [70-270]
Dernier palier complété	- palier 1	5 (41,7%)	4 (28,6%)	9 (34,6%)
	- palier 2	6 (50%)	7 (50%)	13 (50%)
	- palier 3	1 (8,3%)	2 (14,3%)	3 (11,5%)
	- palier 4	0	1 (7,1%)	1 (3,8%)
	- palier 5	0	0	0
Vitesse de course (Km.h <sup>-1</sup> )		8,8 (±0,3) [8,5-9,7]	9 (±0,4) [8,5-10]	8,9 (±0,4) [8,5-10]
Vo <sub>2</sub> max spécifique (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )		48,3 (±1,4) [46,9-51,1]	49 (±1,8) [46,9-53,1]	48,7 (±1,6) [46,9-53,1]

## D) Évaluation de l'activité physique

La durée moyenne d'AP quotidienne est de 26,8min/jour ( $\pm 25,3$ )[0-97] avec une médiane à 17min/jour. 59,5% des enfants de 6 ans évalués ont un niveau d'AP limité contre 16,2% et 24,3% pour les niveaux d'AP moyen et élevé.

Tableau 3. Évaluation de la durée moyenne d'activité physique des enfants de 6 ans, en Haute-Garonne, en 2017.

		n=37		
		Filles	Garçons	Total
Durée moyenne d'AP quotidienne (min/jour)				26,8 ( $\pm 25,3$ ) [0-97]
Durée médiane d'AP quotidienne (min/jour)				17
Niveau d'activité physique	Limité	11 (64,7%)	11 (55%)	22 (59,5%)
	Moyen	3 (17,7%)	3 (15%)	6 (16,2%)
	Élevé	3 (17,7%)	6 (30%)	9 (24,3%)

## E) VO<sub>2</sub>max spécifique en fonction des recommandations d'activité physique

Le VO<sub>2</sub>max spécifique des enfants respectant les recommandations d'AP de l'OMS est supérieure à celui des enfants ne respectant ces recommandations, sans différence significative.

Tableau 4. VO<sub>2</sub>max spécifique en fonction de respect des recommandations d'activité physique de l'OMS.

		n=26		
		Respect des recommandations d'AP	NON respect des recommandations d'AP	p
VO <sub>2</sub> max spécifique (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	49 ( $\pm 3,6$ )	48,6 ( $\pm 1,4$ )		p = 0.74*

\* test Anova

## **V) Discussion :**

Nous avons réalisé une étude d'épidémiologie observationnelle descriptive évaluant la capacité cardio-respiratoire des enfants de 6 ans scolarisés en Haute-Garonne, en 2017. Ceci afin d'actualiser les données concernant la capacité cardio-respiratoire des enfants, et de rechercher une baisse de cette capacité comme pouvait le prévoir la méta-analyse de Tomkinson, dont les résultats s'arrêtent en l'an 2000 (2). Nous avons obtenu un échantillon de population de 37 enfants, dont 30 ont pu participer au 20mSRT. Ce travail nous a permis de mesurer un VO<sub>2</sub>max spécifique moyen de 48,7 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (± 1,6)[46,9-53,1], une vitesse de course moyenne de 8,9 km.h<sup>-1</sup>(±0,4)[8,5-10] et une durée moyenne de course de 139 secondes. Pour donner une explication à cette baisse des performances, nous avons évalué les habitudes d'AP des enfants par un système déclaratif de questionnaire. A partir de cela nous avons constaté que 59,5% des enfants de 6 ans évalués ont un niveau d'AP limité selon les groupes de l'OMS (24). Nous avons également déterminé la médiane d'AP quotidienne à 17 minutes par jour. Notre travail a également révélé que seulement 13% des enfants respectent les recommandations d'AP de l'OMS fixées à 60 min/jour, alors que 56% des parents déclarent les connaître.

Ces résultats confirment la tendance à la baisse de la capacité cardio-respiratoire des enfants. Pour mettre en évidence cela, nous nous sommes servis comme gold standard du VO<sub>2</sub>max spécifique évalué en 1981 par Luc Leger sur 7000 enfants québécois âgés de 6 à 17 ans (19) (21). Le VO<sub>2</sub>max spécifique obtenu pour les enfants de 6 ans lors de cette étude était de 52,35 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> pour les garçons et 51,83 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> pour les filles. A l'aide d'un test de Wilcoxon nous les avons comparés aux VO<sub>2</sub>max spécifiques obtenus par notre étude : 49 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> pour les garçons (p<0.0010) et 48,3 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> pour les filles (p<0.0018), mettant ainsi en évidence une baisse significative de ce paramètre cardio-respiratoire. Ce résultat vient conforter l'information publiée dans le communiqué de presse de cardiologie et les résultats de la méta-analyse. De plus, une enquête menée en 2009 au Canada sur sa population en vient au même constat : « la condition physique des enfants a diminué de façon importante et significative depuis 1981 » (26). La vitesse de course est également un paramètre cardio-respiratoire en baisse par rapport aux valeurs mesurées par Astrand en 1952, qui nous ont servi de repère. Les garçons avaient une vitesse de course moyenne de 10,4 km.h<sup>-1</sup> pour une vitesse actuelle à 9 km.h<sup>-1</sup> (p<0.0008) et les filles couraient à 10,1 km.h<sup>-1</sup> en moyenne pour une vitesse actuelle de 8,8 km.h<sup>-1</sup> (p<0.0018) soit

une baisse significative (27). Nous pouvons conclure au travers de deux paramètres composant la capacité cardio-respiratoire que celle-ci a baissé de façon significative. Pour expliquer cela, nous pouvons souligner que 59,5% des enfants de notre étude ont un niveau d'AP limité. Ce qui correspond à moins de 30 minutes d'AP modérée par jour sur moins de 5 jours. La médiane d'activité quotidienne de notre population est de 17 minutes par jour. Bien loin des recommandations de l'OMS qui sont fixées à 60 minutes par jour d'activité physique, et que seulement 13% des enfants respectent. Cette insuffisance d'AP pourrait expliquer la baisse de la capacité cardio-respiratoire.

Nous avons cherché si le respect des recommandations d'AP pouvait avoir un impact sur la capacité cardio-respiratoire. Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative entre les VO<sub>2</sub>max spécifiques des enfants les respectant et ceux ne les respectant pas. On peut supposer que ce résultat dépend d'un échantillon trop petit, d'un manque de puissance de l'étude, ou encore, de l'existence d'un biais de déclaration dans le questionnaire qui sous-estimerait le nombre d'enfants respectant les recommandations. Mais encore que les recommandations s'appliquent dès l'âge de 5 ans mais n'améliorent la capacité cardio-respiratoire que progressivement pour être meilleure à l'adolescence. Afin de vérifier cette dernière hypothèse il faudrait réaliser une étude longitudinale sur notre population.

L'utilisation du 20mSRT en palier de 1 minute rend notre travail très reproductible, et permettra de suivre l'évolution cardio-respiratoire des enfants dans le temps. De plus, le test peut-être utilisé à large échelle tout en prédisant les paramètres cardio-respiratoires de chaque participant. Il peut être utilisé dans de nombreuses catégories d'âge, aussi bien pour des études transversales que longitudinales. Autre avantage, il nécessite peu d'espace et peut se dérouler en cour de récréation ou en gymnase, et ainsi s'affranchir des conditions météorologiques et/ou du type de sol. Le protocole standardisé avec un signal sonore procure une motivation ou une récompense qui stimule le participant, ce qui convient particulièrement aux enfants. C'est un outil simple d'utilisation qui peut être réalisé dans les écoles par exemple, de façon très rapide, avec peu de matériel, et sans nécessiter du personnel médical ou para-médical présent. Il pourrait aussi bien être fait au cours des enseignements sportifs que de bilan de santé par la médecine scolaire. Ce test très reproductible permettrait une évaluation initiale de la capacité cardio-respiratoire des enfants, mais aussi son suivi, de la même façon que chez le sportif. En effet, chez ce

dernier une évaluation peut être faite en début de saison sportive puis l'entraînement est adapté à sa capacité cardio-respiratoire afin d'en améliorer les performances et une réévaluation finale est faite pour évaluer les bénéfices de l'entraînement. De nombreux travaux ont souligné l'effet bénéfique de l'entraînement sur la capacité cardio-respiratoire chez l'enfant (28) (29) (30).

Nous n'avons pas pu nous soustraire à un certain nombre de biais. En ce qui concerne le 20mSRT bien que fiable, validé et très reproductible, il n'est qu'un moyen indirect d'évaluer la VO<sub>2</sub>max spécifique par un système de rétro-extrapolation. De plus, il faut tenir compte du fait que la validité des résultats lors du test dépend non seulement de sa validité même, mais aussi de la rigueur et du soin avec lequel il est mené. Il y a un biais expérimentateur dépendant dont nous nous sommes affranchis en utilisant toujours le même expérimentateur entraîné. Nous avons mesuré la capacité aérobie au travers de la VO<sub>2</sub>max spécifique mais nous avons intégré les résultats d'enfants qui avaient couru moins de 3 minutes, or c'est le temps minimum nécessaire à la mise en place des processus oxydatifs dans un effort d'intensité modérée. Pendant les 2-3 premières minutes d'un exercice physique, c'est le métabolisme anaérobie avec production d'acide lactique qui est en jeu, puis les processus basculent vers le métabolisme aérobie. Ce qui souligne tout l'intérêt de la rétro-extrapolation par le 20mSRT. Mais, ce qui fait la référence en matière de détermination de VO<sub>2</sub>max sont les méthodes de mesures directes combinant spirométrie et ergométrie. Soulignons quand même 84,6% de notre population s'est arrêtée au palier 2 ou avant (soit moins de 2 minutes), la capacité aérobie des enfants serait-elle tellement basse qu'elle ne ferait pas un relais efficace et suffisant aux processus anaérobies ? La vitesse de course au démarrage du 20mSRT est-elle trop élevée rendant l'effort trop soutenu compte tenu des performances aérobies actuelles ? Ne faudrait-il pas à l'avenir, réajuster le test aux compétences cardio-respiratoires qui diminuent ? Cet outil d'évaluation nécessite probablement des ajustements en commençant par exemple à des vitesses de course inférieures.

Pour évaluer l'AP des enfants nous avons fait remplir un questionnaire aux parents, car chez l'enfant de 6 ans la notion du temps et la mémoire ne sont pas identiques à l'adulte et les réponses auraient été moins fiables. Bien que plus fiable pour cette tranche d'âge, l'hétéro-questionnaire rempli par les parents, conduit à sous-estimer ou sur-estimer l'AP

quotidienne de ceux-ci (11). Il implique plusieurs biais : les parents peuvent méconnaître une partie des AP de leur enfant, ils peuvent aussi vouloir les améliorer. Des études ont montré ce biais de désirabilité sociale en fonction de l'IMC des enfants. En effet pour des enfants à IMC élevé les parents avaient tendance à augmenter artificiellement le temps d'AP de leur enfant (31). Notre population a un IMC moyen dit normal de 15.6, ce qui laisse penser que ce biais de désirabilité sociale ne rentre pas en compte dans notre travail. Par contre, les biais de déclaration et de mémorisation sont inévitables dans l'évaluation par questionnaire.

Concernant les écoles, bien que sélectionnées pour représenter au mieux les zones urbaines et rurales, dans une proportion la plus représentative possible de la Haute-Garonne, elles ont été choisies par échantillonnage de commodité. Du fait des contraintes techniques et administratives, la population sélectionnée était restreinte en nombre, induisant un manque de puissance de l'étude. En 2013, selon les données de l'INSEE, 98.4% des enfants de 6-10 ans sont scolarisés en France. Selon le dernier recensement de 2013, 15608 enfants nés en 2010 vivent en Haute-Garonne dont une proportion de 50,69% de garçons. Notre population d'étude est composée de 54% de garçons, c'est pour cela que nous avons fait une analyse de résultats en fonction du genre. En 2016, toujours selon l'INSEE, les cadres et professions intellectuelles représentaient 18,8% de la population française, dans notre étude on atteint les 47,2% de cadres ce qui peut suggérer un manque de temps des parents en raison de contraintes professionnelles pour encourager et veiller à la pratique d'AP de leur enfant. Ceci peut nous avoir conduit à sur-estimer la baisse de la capacité-respiratoire et sous-estimer le niveau d'AP des enfants (32). Mais ce phénomène est peut-être compensé par notre proportion de garçons légèrement plus importante. Les contraintes professionnelles des couples à l'heure où de nombreux parents sont tous les deux actifs pourraient expliquer le manque de temps et d'investissement dans la pratique d'AP des enfants. Ces changements socio-professionnels pourraient être une explication à la baisse de la capacité cardio-respiratoire.

Nous avons choisi d'évaluer les enfants à 6 ans, car l'évaluation devait se faire suffisamment tôt afin de mettre en place une action préventive, la plus précoce possible, pour obtenir un maximum de bénéfices ; mais aussi parce que le 20mSRT est validé à partir de 6 ans. C'est également l'âge où les enfants peuvent participer à des activités extrascolaires et où ils sont vus en consultation pour les vaccinations obligatoires par le

médecin généraliste. Ce dernier pourrait à ce moment là informer de l'interêt de l'AP en prévention des risques cardio-vasculaires et sur les recommandations d'AP quotidienne de l'OMS fixées à 60 min/jour. Toutes ses informations pourraient, en terme de prévention primaire, également apparaître dans le carnet de santé dès l'âge de 5-6 ans, alors qu'une information succincte apparaît sur ce dernier à 3 ans. De plus des plaquettes d'information à disposition dans les salles d'attente ou des affiches pourraient servir à diffuser les informations. Nos enfants sont pourtant encouragés à bouger au travers de campagnes de sensibilisation telle que celle du Programme National Nutrition Santé « manger, bouger » . Cependant, ce sont des campagnes télévisuelles qui concernent peu les enfants de moins de 6 ans, peut-être pense-t-on que c'est une population déjà bien active, ou que la morbi-mortalité liée au manque d'AP les concernent peu voire pas. En dépit du peu d'étude et de protocoles différents, il apparaît que les enfants bougent peu et qu'une majorité d'entre eux n'atteint pas le niveau d'activité préconisé par l'OMS (33). Une campagne de santé publique plus adaptée à l'enfant de 6 ans pourrait être mise en place, par exemple en faisant une intervention associant l'école, les parents et le médecin généraliste. Nous pourrions imaginer mettre en place une évaluation des enfants à l'entrée au CP par le 20mSRT. Ils seraient ensuite réévalués de façon régulière dans le cursus scolaire, à l'entrée au collège et au lycée, par exemple. Les résultats de chaque enfant seraient accompagnés de conseils, d'informations sur les risques liés à une insuffisance d'AP, et comment augmenter son niveau d'AP, le tout, adapté à chaque âge. Les résultats pourraient aussi être remis aux parents qui pourraient consulter leur médecin généraliste pour l'interprétation. Le médecin proposerait alors de l'information ou une prescription d'AP adaptée à l'enfant comme c'est déjà possible dans un contexte d'obésité infantile (34). Plus simplement, nous pourrions déterminer le niveau d'AP de l'enfant à l'entrée en CP par un questionnaire, et remettre aux parents une information générale sur la conduite à tenir en fonction du niveau d'AP de leur enfant (33). Pour cela il faudrait modifier le questionnaire que nous avons établi afin de rendre plus simple le calcul de l'AP quotidienne et la détermination du niveau d'AP, pour que les parents puissent se référer facilement aux conseils et informations de chaque catégorie.

Il est aussi possible de développer de véritables programmes de promotion de l'AP comme ça a pu être fait dans l'essai randomisé contrôlé : « intervention ciblant l'activité physique et la sédentarité des collégiens » (ICAPS) (35). Cet essai de prévention primaire a eu lieu sur 4 ans. Il est basé sur des interventions socio-écologiques permettant d'induire des modifications de comportement. Le programme avait pour objectif d'augmenter la

pratique de l'AP d'élèves de sixième du Bas-Rhin. 1048 élèves ont été randomisés en 2 groupes « témoin » et « action » en 2002. Le groupe d'élèves « action » a bénéficié d'interventions pendant 4 ans, le groupe d'élèves « témoin » a suivi le cursus habituel. Le programme ICAPS avait pour cible de modifier les attitudes et la motivation des adolescents vis à vis de l'AP, d'inciter l'entourage (famille, éducateurs, amis...) à valoriser l'AP, encourager les adolescents à pratiquer et enfin de favoriser la mise en place de conditions institutionnelles et environnementales favorisant la pratique de l'AP. De la même façon que notre travail, le niveau d'AP des élèves a été évalué par un questionnaire. Selon cet essai sur 4 ans, le groupe des élèves « action » a eu une activité physique hebdomadaire significativement supérieure de 66min/semaine ( $p < 0.0001$ ) à celui du groupe « témoin ». Cette activité physique en min/semaine augmente aussi progressivement sur 4 ans pour ce même groupe alors que celle des témoins a tendance à diminuer. De plus, ils notent également une augmentation de l'AP de l'entourage de l'élève ayant bénéficié du programme ICAPS. Une réévaluation des élèves a eu lieu 2 ans après l'étude ICAPS et montre que les modifications de comportement se maintiennent. Cet essai souligne l'intérêt de l'ancrage dans les établissements scolaires permettant de toucher les élèves de toutes les origines sociales. ICAPS est un modèle d'intervention réussie en terme de modification des comportements pour la pratique de l'activité physique. Il doit sa réussite à une démarche globale concernant le jeune, l'entourage et l'environnement (scolaire et péri-scolaire) (36). Un essai randomisé contrôlé de ce même type intégrant une évaluation de la capacité cardio-respiratoire telle qu'on l'a faite dans notre étude, pourrait permettre de suivre le bénéfice d'un tel programme sur la capacité-respiratoire des enfants et sur leur niveau d'AP. L'avantage d'un tel programme de masse est qu'il concerne tous les enfants scolarisés.

A l'échelle individuelle, l'éducation thérapeutique est un outil du médecin généraliste pour modifier les comportements, actuellement utilisé dans le cadre de pathologies chroniques telles que le diabète et l'obésité. Pourtant cet outil pourrait tout à fait être utile dans le cadre de la prévention primaire afin de préserver la capacité cardio-respiratoire. Nous pourrions adapter des techniques d'entretien motivationnel pour encourager la pratique de l'AP à l'échelle individuelle comme nous les utilisons déjà pour l'arrêt du tabac (37). A l'heure où les activités sédentaires prennent de plus en plus de place dans nos emplois du temps (écrans, télévision, jeux vidéo...), de simples mesures comme la réduction de 30 minutes de la sédentarité, sont associées à une augmentation de 6 à 23 minutes des activités d'intensité modérée et forte (38).

Notre travail montre la baisse de la capacité cardio-respiratoire des enfants de 6 ans comme l'avait annoncé le communiqué de presse de cardiologie. Il met aussi en évidence une insuffisance de pratique sportive, ce qui sous-entend une augmentation du risque cardio-vasculaire à l'âge adulte car l'AP a un effet protecteur contre l'athérosclérose en réduisant les taux de cholestérol, la pression artérielle, la survenue de syndromes métaboliques, et l'obésité. Elle a aussi des effets bénéfiques sur la densité minérale osseuse, la prévention de l'ostéoporose, et la santé mentale (anxiété, et dépression). Sans compter que l'AP participe au développement psychique et moteur de l'enfant. De véritables programmes de prévention primaire de masse ou individuels, utilisant des méthodes simples d'évaluation et de suivi, tel que le 20mSRT pour mesurer la capacité cardio-respiratoire et un questionnaire d'évaluation d'AP, combinés à des mesures de modifications de comportement, pourraient permettre de préserver la capacité cardio-respiratoire des enfants et ainsi réduire le risque cardio-vasculaire à l'âge adulte.

## **VI) Conclusion :**

Nous avons réalisé une étude d'épidémiologie observationnelle descriptive pour évaluer la capacité cardio-respiratoire des enfants de 6 ans en Haute-Garonne, en 2017, suite à un communiqué de presse de cardiologie et une méta-analyse mentionnant une baisse de la capacité cardio-respiratoire chez l'enfant. Ainsi à l'aide du 20mSRT nous avons obtenu les paramètres cardio-respiratoire suivant, un  $VO_2\text{max}$  spécifique moyen de  $48,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  et une vitesse de course moyenne de  $8,9 \text{ km.h}^{-1}$ . Nous avons évalué l'activité physique (AP) des enfants par questionnaire ce qui nous a permis de constater que 59,5% des enfants de 6 ans ont un niveau d'AP limité selon les groupes de l'OMS. Nous avons également déterminé la médiane d'AP quotidienne à 17 minutes par jour, bien loin des recommandations actuelles de l'OMS qui sont fixées à 60min/jour d'AP. Nous avons donc nous aussi, mis en évidence une baisse de la capacité cardio-respiratoire des enfants de 6 ans.

Pour lutter contre la baisse de la capacité cardio-respiratoire et l'insuffisance de pratique sportive, nous pouvons imaginer mettre en place différentes interventions. Le 20mSRT présente peu de contraintes techniques, ce qui rend cet outil facile à utiliser dans l'évaluation et le suivi de la capacité cardio-respiratoire, notamment à l'école et à différents âges. Malgré tout, notre travail montre qu'il faudrait le réadapter aux performances actuelles trop basses. En parallèle du 20mSRT, un questionnaire nous permet d'évaluer le niveau d'AP des enfants qui est un paramètre modifiable qui conditionne la capacité cardio-respiratoire. Nous pourrions associer différents intervenants (l'école, le médecin généraliste, les éducateurs...) et mettre en place des mesures de santé publique. Pour aller plus loin, nous pourrions développer de véritables programmes de prévention primaire de masse ou individuels, pour la promotion de l'AP, comme l'étude ICAPS en a démontré les bénéfices sur la modification des comportements.

Peu d'études combinant une évaluation de la capacité cardio-respiratoire et de l'AP ont été réalisées en France chez l'enfant de 6 ans. Notre étude peut servir de travail préliminaire pour d'autres travaux, notamment des études longitudinales de plus grande envergure, sous la forme d'essais randomisés contrôlés, permettant un suivi de la santé cardio-respiratoire des enfants et une évaluation des mesures mises en place pour la préserver.

## VII) Références bibliographiques :

1. FEDECARDIO | Les enfants ont perdu 25% de leur capacité cardio-vasculaire ! [Internet]. <https://www.fedecardio.org>. [cité 10 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.fedecardio.org/La-Federation-Francaise-de-Cardiologie/Presse/les-enfants-ont-perdu25-de-leur-capacite-cardio-vasculaire>
2. Tomkinson GR, Léger LA, Olds TS, Cazorla G. Secular trends in the performance of children and adolescents (1980–2000). *Sports Med.* 2003;33(4):285–300.
3. Van Praagh E, Doré E, Duché P, Hautier C. La puissance maximale aérobie de l'enfant (de 1938 à nos jours). *Staps.* 2001;54(1):89.
4. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *The Lancet.* 2006;368(9532):299–304.
5. Janssen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2010;7(1):40.
6. Bailey DA, McKay HA, Mirwald RL, Crocker PRE, Faulkner RA. A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study. *J Bone Miner Res.* 1999;14(10):1672–1679.
7. OMS | Activité physique pour les jeunes [Internet]. WHO. [cité 11 févr 2018]. Disponible sur: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_young\\_people/fr/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/fr/)
8. Tessier S, Vuillemin A, Briançon S. Revue des questionnaires de mesure de l'activité physique validés chez les enfants et les adolescents. *Sci Sports.* juin 2008;23(3-4):118-25.
9. Hagströmer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr* [Internet]. sept 2006 [cité 11 févr 2018];9(06). Disponible sur: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980006001261](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980006001261)
10. Janz KF, Lutuchy EM, Wenthe P, Levy SM. Measuring Activity in Children and Adolescents Using Self-Report: PAQ-C and PAQ-A. *Med Sci Sports Exerc.* avr 2008;40(4):767-72.
11. Harro M. Validation of a Questionnaire to Assess Physical Activity of Children Ages 4–8 Years. *Res Q Exerc Sport.* déc 1997;68(4):259-68.
12. Adam C, Council of Europe, Committee for the Development of Sport, Council of Europe, Committee of Experts on Sports Research. Eurofit: handbook for the Eurofit tests of physical fitness. Rome: Italian National Olympic Committee, Central Direction for Sport's Technical Activities Documentation and Information Division; 1988.

13. Northern Ireland Fitness Survey - 1989: The Fitness, Physical Activity, Attitudes and Lifestyles of Northern Ireland Post-primary Schoolchildren : a Report by the Division of Physical and Health Education, the Queen's University of Belfast. Division of Physical and Health Education, the Queen's University of Belfast; 1990. 257 p.
14. Van Praagh E, Bedu M, Falgairette G, Fellmann N, Coudert J. Comparaison entre V<sup>O</sup>2 max direct et indirect chez l'enfant de 7 et 12 ans. Validation d'une épreuve de terrain. *Sci Sports*. 1988;3(4):327–332.
15. Mercier D Leger LA Lambert J 1983 Relative efficie... × 24. Mercier, D., Léger, L., Lambert, J. Relative efficiency and predicted VO<sub>2</sub>max in children. *ACSM, Montréal*, 20 mai 1983. (*Med Sci Sports Exercise*, 15 (2): 143, 1983). (PDF Download Available) [Internet]. ResearchGate. [cité 14 août 2017]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/280948543\\_Mercier\\_D\\_Leger\\_LA\\_Lambert\\_J\\_1983\\_Relative\\_efficie\\_24\\_Mercier\\_D\\_Leger\\_L\\_Lambert\\_J\\_Relative\\_efficiency\\_and\\_predicted\\_VO2max\\_in\\_children\\_ACSM\\_Montreal\\_20\\_mai\\_1983\\_Med\\_Sci\\_Sports\\_Exercise\\_15\\_2\\_143\\_1983](https://www.researchgate.net/publication/280948543_Mercier_D_Leger_LA_Lambert_J_1983_Relative_efficie_24_Mercier_D_Leger_L_Lambert_J_Relative_efficiency_and_predicted_VO2max_in_children_ACSM_Montreal_20_mai_1983_Med_Sci_Sports_Exercise_15_2_143_1983)
16. Matsuzaka A, Takahashi Y, Yamazoe M, Kumakura N, Ikeda A, Wilk B, et al. Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. *Pediatr Exerc Sci*. 2004;16(2):113–125.
17. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children. *Eur J Appl Physiol*. 1986;55(5):503–506.
18. Castro-Pinero J, Artero EG, Espana-Romero V, Ortega FB, Sjostrom M, Suni J, et al. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *Br J Sports Med*. 1 oct 2010;44(13):934-43.
19. Léger L, Lambert J, Goulet A, Rowan C, Dinelle Y. [Aerobic capacity of 6 to 17-year-old Quebecois--20 meter shuttle run test with 1 minute stages]. *Can J Appl Sport Sci J Can Sci Appl Au Sport*. juin 1984;9(2):64-9.
20. Gadoury C, Leger L. Validité de l'épreuve de course navette de 20 m avec paliers de 1 minute et du Physitest canadien à 2 marches pour prédire le des adultes. *Rev Sci Tech Act Phys & Sportives (STAPS)* 7(13): 57-68, 1986. *Rev Sci Tech Act Phys Sport*. 13 mars 1986;7:57-68.
21. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. juin 1988;6(2):93-101.
22. Michaud PA, Narring F. La condition physique des enfants et des adolescents: comment la mesurer? Une revue de la littérature. *Arch Pédiatrie*. 1996;3(5):497–504.
23. Mouraby R, Tafflet M, Nassif H, Toussaint J-F, Desgorces F-D. Fiabilité et validation de la batterie de tests physiques Diagnoform. *Sci Sports*. févr 2012;27(1):50-3.
24. mondiale de la Santé O. Questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques (GPAQ). Genève: OMS. Consulté le; 2013.
25. Leger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict  $\dot{V}O_2$  max. *Eur J Appl Physiol*. 1982;49(1):1–12.

26. Tremblay MS, Shields M, Laviolette M, Craig CL, Janssen I, Gorber SC. Condition physique des enfants et des jeunes au Canada: résultats de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé de. *Rapp Lasanté*. 2010;21(1):7.
27. Åstrand P-O. *Experimental Studies of Physical Working Capacity in Relation to Sex and Age*. E. Munksgaard; 1952. 350 p.
28. Baquet G, Berthoin S, Dupont G, Blondel N, Fabre C, Van Praagh E. Effects of High Intensity Intermittent Training on Peak V̇ O<sub>2</sub> in Prepubertal Children. *Int J Sports Med*. 2002;23(06):439–444.
29. Baquet G, Berthoin S, Gerbeaux M, Van Praagh E. High-intensity aerobic training during a 10 week one-hour physical education cycle: effects on physical fitness of adolescents aged 11 to 16. *Int J Sports Med*. 2001;22(04):295–300.
30. Wenger HA, Bell GJ. The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports Med*. 1986;3(5):346–356.
31. Sithole F, Veugelers PJ. L'activité des enfants—Déclarations des parents et des enfants. *Rapp Lasanté*. 2008;19(3):19.
32. Catégorie socioprofessionnelle selon le sexe et l'âge en 2016 | Insee [Internet]. [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2489546#tableau-Donnes>
33. Laure P, Leleu E, Mangin G. Promotion de la santé des tout-petits par l'activité physique : intérêts et obstacles. *Santé Publique*. 2008;20(3):239.
34. *Synthese\_PNNS\_-\_Activite\_physique\_et\_obesite\_de\_l\_enfant.pdf* [Internet]. [cité 14 févr 2018]. Disponible sur: [http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Synthese\\_PNNS\\_-\\_Activite\\_physique\\_et\\_obesite\\_de\\_l\\_enfant.pdf](http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Synthese_PNNS_-_Activite_physique_et_obesite_de_l_enfant.pdf)
35. Simon C, Wagner A, Platat C, Arveiler D, Schweitzer B, Schlienger JL, et al. ICAPS: a multilevel program to improve physical activity in adolescents. *Diabetes Metab*. 2006;32(1):41–49.
36. Simon C, Schweitzer B, Tribby E, Hausser F, Copin N, Kellou N, et al. Promouvoir l'activité physique, lutter contre la sédentarité et prévenir le surpoids chez l'adolescent, c'est possible : les leçons d'ICAPS. *Cah Nutr Diététique*. juin 2011;46(3):130-6.
37. Giordan A. Comment favoriser le changement de comportement?: How to promote change of behavior. *Médecine Mal Métaboliques*. 2010;4(4):467–472.
38. Tanaka C, Tanaka M, Okuda M, Inoue S, Aoyama T, Tanaka S. Association between objectively evaluated physical activity and sedentary behavior and screen time in primary school children. *BMC Res Notes* [Internet]. déc 2017 [cité 16 nov 2017];10(1). Disponible sur: <http://bmresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-017-2495-y>

## **ANNEXES :**

# ANNEXE 1 : Formulaire d'information



## FORMULAIRE D'INFORMATION

Madame, Monsieur,

Vous et votre enfant êtes invités à participer à un travail de recherche effectué dans le cadre d'une thèse pour un doctorat de médecine de la Faculté Toulouse Rangueil. Le présent document vous renseigne sur les modalités de ce projet. Pour participer, vous devez signer le consentement à la fin de ce document.

### Objectifs du projet :

L'objectif principal de cette étude est de déterminer l'endurance physique des enfants de 6 ans en Haute-Garonne en 2017. L'endurance sera mesurée par une épreuve sportive de type course à pied.

Les objectifs secondaires de cette étude sont de déterminer le niveau d'activité physique et le niveau d'activité non physique habituel des enfants qui participeront à l'étude. Cela sera déterminé grâce à un questionnaire.

**L'objectif global de l'étude est de mieux connaître ce que font habituellement et ce dont sont capables les enfants de six ans sur le plan physique.**

Déroulement du projet :

1. signature du consentement et réponse au questionnaire ci-joint
2. si les critères sont remplis, votre enfant participera à un test d'endurance à l'école, test consistant en une course à pied de quelques minutes. Votre enfant ne sera pas contraint de faire le test en cas de refus de sa part. Il pourra s'arrêter à tout moment au cours de l'épreuve.

**Il est entendu que votre participation à ce projet de recherche est tout à fait volontaire et que vous restez libre de ne pas participer** sans avoir à motiver votre décision ni à subir de préjudice de quelque nature que ce soit.

### Confidentialité, partage, surveillance et publications :

Durant votre participation à ce projet de recherche, nous recueillerons et consignerons dans un dossier de recherche les renseignements vous concernant. Seuls les renseignements nécessaires à la bonne conduite du projet de recherche seront recueillis. Ils peuvent comprendre les informations suivantes :

Nom, sexe, date de naissance, habitudes de vie, résultats du test de l'étude de votre enfant.

Tous les renseignements recueillis au cours du projet de recherche demeureront strictement confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver l'identité de votre enfant et la confidentialité de ces renseignements, celui-ci ne sera identifié que par un numéro de code. La clé du code reliant son nom à votre dossier de recherche sera conservée par les chercheurs responsables du projet. Nous utiliserons les données à des fins de recherche dans le but de répondre aux objectifs scientifiques du projet décrits dans ce formulaire d'information et de consentement. Les données du projet de recherche pourront être publiées dans des revues scientifiques ou partagées avec d'autres personnes lors de discussions scientifiques. Aucune publication ou communication scientifique ne renfermera d'information permettant de vous identifier vous ou votre enfant.

#### Résultats de la recherche et publication :

Vous pouvez être informé(e) des résultats de la recherche et des publications qui en découleront, si vous le souhaitez. Nous préserverons l'anonymat des personnes ayant participé à l'étude.

Adresse mail à laquelle les résultats peuvent vous être adressés :

#### Surveillance des aspects éthiques :

Le Comité d'éthique du DUMG a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement, ainsi qu'au protocole de recherche.

Si vous avez des questions vis-à-vis de cette étude, vous pouvez nous contacter par mail ou téléphone.

Tél : 06 01 80 70 62/ 06 86 70 39 25

Mail : [these.evaluation-endurance@outlook.fr](mailto:these.evaluation-endurance@outlook.fr)

LECARME

Marine LATORRE et Louis

Internes en Médecine Générale, 9<sup>ème</sup> année

Directeur de thèse : Docteur SUBRA Julie  
Responsable du DUMG : Professeur OUSTRIC Stéphane  
Faculté de médecine Toulouse Rangueil

## ANNEXE 2 : Formulaire de consentement

N° d'anonymat:

### **Consentement libre et éclairé**

Je soussigné(e), \_\_\_\_\_ (nom et prénom du représentant légal en caractères d'imprimerie), déclare avoir lu et compris le présent formulaire.

Je comprends la nature et le motif de ma participation et de celle de mon enfant au projet. Par la présente, j'accepte librement que mon enfant,

\_\_\_\_\_ (nom et prénom de l'enfant), date de naissance (jj/mm/aaaa) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ participe au projet. De même, j'atteste que mon enfant ne présente aucune contre-indication médicale à la pratique d'une activité physique et sportive.

Signature du responsable légal : \_\_\_\_\_  
Fait à \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_

#### Déclaration de responsabilité des chercheurs de l'étude :

Nous soussignés, Marine LATORRE et Louis LECARME, responsables du déroulement du présent projet de recherche, nous engageons à respecter les obligations énoncées dans ce document et à vous informer de tout élément qui serait susceptible de modifier la nature de votre consentement.

Signatures :



Marine LATORRE, Louis LECARME

## ANNEXE 3 : Questionnaire

N° d'anonymat :

### **Questionnaire d'évaluation de l'activité physique et de la sédentarité de votre enfant**

Nous vous remercions de bien vouloir répondre à ce questionnaire.

#### **Données générales :**

Votre enfant est-il : une fille / un garçon

Vous vivez en milieu : rural / urbain

Quelle est votre catégorie socio-professionnelle :

<b>Catégorie socio-professionnelle</b>	<b>Parent 1</b>	<b>Parent 2</b>
Cadres, profession intellectuelle supérieure et chef d'entreprise salarié		
Profession intermédiaire		
Employé		
Ouvrier		
Sans activité professionnelle		

#### **Activité physique :**

Les questions suivantes évalueront l'activité physique de votre enfant sur 7 jours habituels.

Votre enfant effectue-t-il des trajets d'au moins 10 min à pied ou à vélo, pour se déplacer d'un endroit à un autre (se rendre à l'école...) ?

Oui / Non

Sur une journée, combien de temps en moyenne, votre enfant consacre t-il à des trajets de plus de 10 minutes à pied ou à vélo ?

\_\_\_\_\_minutes

Habituellement, combien de jours par semaine fait-il ces trajets ?

\_\_\_\_\_jours par semaine

Les activités de loisirs : activités sportives (football, tennis, danse...), jeux en plein air, à la maison, à l'extérieur et à l'école.

Sur une journée, combien de temps en moyenne, votre enfant pratique-t-il un sport ou une activité de loisir de **forte intensité** nécessitant un effort physique important et causant une augmentation conséquente de la respiration ou du rythme cardiaque ?

\_\_\_\_\_minutes

Habituellement, combien de jours par semaine votre enfant pratique t-il un sport ou une activité de loisir de **forte intensité** ?

\_\_\_\_\_jours par semaine

Sur une journée, combien de temps en moyenne, votre enfant pratique-t-il un sport ou une activité de loisir d'**intensité modérée** demandant un effort physique modéré et causant une petite augmentation de la respiration ou du rythme cardiaque ?

\_\_\_\_\_minutes

Habituellement, combien de jours par semaine votre enfant pratique-t-il un sport ou une activité de loisir d'**intensité modérée** ?

\_\_\_\_\_jours par semaine

Savez-vous qu'il existe des recommandations d'activités physiques adaptées à votre enfant ?

Oui / Non

Auriez-vous souhaité que votre médecin généraliste vous en parle ?

Oui / Non

## Sédentarité :

Cette partie du questionnaire a pour objectif d'évaluer le temps qu'un enfant de 6 ans passe assis durant une journée. Ce temps est une donnée utile dans le cadre de l'estimation du niveau d'activité physique d'un individu.

Combien de temps votre enfant passe-t-il devant ces différents types d'écran durant une journée normale **d'école** :

Télévision :	_____ minutes
Jeux vidéo (ordinateur, console, tablette) :	_____ minutes
Autre type d'écran (smartphone, téléphone...) :	_____ minutes

Combien de temps votre enfant passe-t-il devant ces différents types d'écran durant une journée normale **de week-end ou de vacances** :

Télévision :	_____ minutes
Jeux vidéo (ordinateur, console, tablette) :	_____ minutes
Autre type d'écran (smartphone, téléphone...) :	_____ minutes

Combien de temps votre enfant passe-t-il assis durant les principaux repas de la journée :

Petit-déjeuner :	_____ minutes
Déjeuner :	_____ minutes
Goûter :	_____ minutes
Dîner :	_____ minutes

Combien de temps votre enfant passe-t-il assis dans les transports chaque jour, en voiture, bus, métro, train ou tram :

---

Lors d'un jour d'école normal : \_\_\_\_\_ minutes

---

Lors d'un jour de week-end normal : \_\_\_\_\_ minutes

Combien de temps votre enfant passe-t-il assis chaque jour en dehors des transports, de l'école et des repas ; c'est-à-dire le temps passé assis à lire, à faire ses devoirs, à dessiner, etc. :

---

Lors d'un jour d'école normal : \_\_\_\_\_ minutes

---

Lors d'un jour de week-end normal : \_\_\_\_\_ minutes

## ANNEXE 4 : Evaluation cardio-respiratoire

**N° d'anonymat :**

### **Epreuve de course navette Résultats**

Genre :     fille   /   garçon

Poids :

Taille :

IMC :

Dernier palier complet atteint	
Durée du test (minutes)	
Vitesse (Km/h)	
VO2 max (L/min)	

## ANNEXE 5 : Tableau de rétro-extrapolation du 20meters Shuttle Run Test

Paramètres de la capacité cardio-respiratoire en fonction des paliers  
au 20mSRT :

Palier	Durée (minutes)	Vitesse (Km.h <sup>-1</sup> )	VMA (Km.h <sup>-1</sup> )	VO2max (ml.min <sup>-1</sup> )	VO2max spécifique (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
1	1	8.5	8.8	23.6	46.9
2	2	9	9.5	26.6	49
3	3	9.5	10.3	29.6	51.1
4	4	10	11	32.6	53.1
5	5	10.5	11.8	35.6	55.2
6	6	11	12.5	38.6	57.3
7	7	11.5	13.3	41.6	59.4
8	8	12	14	44.6	61.5
9	9	12.5	14.8	47.6	63.5
10	10	13	15.5	50.6	65.6
11	11	13.5	16.3	53.6	67.7
12	12	14	17	56.6	69.8
13	13	14.5	17.8	59.6	71.9
14	14	15	18.5	62.6	73.9
15	15	15.5	19.3	65.6	76
16	16	16	20	68.6	78.1
17	17	16.5	20.8	71.6	80.2
18	18	17	21.5	74.6	82.3
19	19	17.5	22.3	77.6	84.3
20	20	18	23	80.6	86.4

# ANNEXE 6 : Commission éthique

	<h2>Commission Ethique du Département de Médecine Générale de Midi Pyrénées</h2> <p>Secrétariat : <i>Dr Motoko DELAHAYE</i> 30 Avenue des Arcades, 12000 Le Monastère Tél. : 05.65.42.58.69 – Tél. Port : 06.88.05.55.52 – motoko.delahaye@dumg-toulouse.fr</p>
---	---

Président : Mme Laurecine VIEU  
Secrétaire : Mme Motoko DELAHAYE

### AVIS A LA COMMISSION ÉTHIQUE DU DÉPARTEMENT UNIVERSITAIRE DE MÉDECINE GÉNÉRALE DE MIDI-PYRENEES

<p><u>Renseignements concernant le demandeur :</u> Nom : LATORRE Marine et LECARME Louis Qualité : internes en médecine générale, en 5ème semestre Adresse : <input type="text"/> Courriel : these.evaluation-sedentarite@outlook.fr Numéro de téléphone <input type="text"/></p> <p><u>Renseignements concernant le promoteur :</u> Nom : SUBRA Julie Qualité : Docteur en médecine, directeur de thèse Adresse : <input type="text"/> Courriel : <input type="text"/> Numéro de téléphone : <input type="text"/></p>
--

<p><u>Titre complet de la recherche</u> : <b>Evaluation de la capacité cardio-respiratoire des enfants de 6 ans en Haute-Garonne, en 2017, par test progressif de course en palier.</b></p>
---

AVIS DE LA COMMISSION (Réservé à la Commission)

*AVIS FAVORABLE N° 2017-006*

*LE 1/4/2017*



Dr Motoko Delahaye

# ANNEXE 7 : Avis du rectorat d'académie de Haute-Garonne

<p>académie Toulouse </p> <p>direction des services départementaux de l'éducation nationale Haute-Garonne</p> <p>éducation nationale</p> 	<p>Toulouse, le 19 janvier 2017</p> <p>L'Inspecteur d'académie Directeur Académique des services de l'Education nationale de la Haute-Garonne</p> <p>à</p> <p>Madame Latorre Marine Monsieur Lecarme Louis</p> <p>Internes en médecine générale</p> <div data-bbox="853 750 1061 806" style="border: 1px solid black; width: 130px; height: 25px;"></div>
<p><b>SAMIS</b> Service médical des élèves</p> <p>Référence TC/MCV /2016-2017</p>	<p><b>Objet :</b> demande d'autorisation d'évaluation des enfants de maternelle dans le cadre d'un travail de thèse</p>
<p>Dossier suivi par Docteur Thérèse Consonni Médecin conseiller technique</p>	<p>Je donne un avis favorable à votre demande d'évaluation d'enfants de maternelle dans le cadre de votre travail de recherche.</p>
<p>Téléphone 05 36 25 83 02 Courriel samis2@ac-toulouse.fr</p>	<p>J'ai bien noté que les conditions de confidentialité seront respectées et que l'organisation de la journée de classe ne sera pas perturbée. Il faudra aussi obtenir le consentement des directeurs des écoles auxquelles vous vous adresserez.</p>
<p><b>Rectorat de Toulouse</b> 75 rue Saint Roch CS87703 31077 Toulouse cedex 4</p>	<p>Je souhaite être informé des résultats de la recherche ainsi que des publications qui en découleront.</p>
	<p>Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.</p>
	 <p>Jacques Caillaut</p>

**AUTEUR :** LATORRE Marine

**TITRE :** Mesure de la capacité cardio-respiratoire et évaluation de l'activité physique des enfants de 6 ans en Haute-Garonne, en 2017.

**DIRECTEUR DE THÈSE :** Madame le Docteur SUBRA Julie

**DATE ET LIEU DE SOUTENANCE :** 27 Mars 2018, Faculté de Médecine Purpan, université Toulouse 3.

---

**INTRODUCTION :** Un communiqué de presse de la Fédération Française de Cardiologie nous alerte de la baisse de la capacité cardio-respiratoire de l'enfant. Il existe peu de résultats récents concernant la capacité cardio-respiratoire des enfants, pourtant c'est un enjeu de santé publique. Notre objectif principal était de mesurer la capacité cardio-respiratoire actuelle des enfants de six ans. Et l'un de nos objectifs secondaires étaient d'évaluer leurs activités physiques.

**METHODE :** Nous avons réalisé une étude d'épidémiologie observationnelle pour mesurer la capacité cardio-respiratoire des enfants de six ans scolarisés en Haute-Garonne, en 2017. Nous avons utilisé le 20 meters Shuttle Run Test pour déterminer les paramètres cardio-respiratoires suivant : VO<sub>2</sub>max spécifique, vitesse et durée de course. Nous avons évalué l'activité physique des enfants par un système déclaratif de questionnaire et ainsi évaluer l'activité physique quotidienne et le niveau d'activité des enfants.

**RÉSULTATS :** Nous avons inclus une population de 37 enfants de 6 ans. L'évaluation de la capacité cardio-respiratoire a montré un VO<sub>2</sub>max spécifique moyen à 48,7 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, une vitesse de course moyenne de 8,9 km.h<sup>-1</sup> et une durée moyenne de course de 139 secondes. L'évaluation de l'activité physique a mis en évidence que 59,5% des enfants évalués ont un niveau d'activité physique limité, que la médiane d'activité physique quotidienne est de 17minutes par jour et que 13% des enfants respectent les recommandations d'activité physique de l'OMS alors que 56% des parents déclarent les connaître.

**CONCLUSION :** Il existe une baisse significative de la capacité cardio-respiratoire des enfants de 6 ans, qui peut être expliquée par une insuffisance d'activité physique quotidienne et un niveau d'activité limité. Notre travail très reproductible, combinant évaluation de la capacité cardio-respiratoire et de l'activité physique pourrait servir de support à la mise en place de mesure de santé publique afin de préserver ces futurs adultes d'une augmentation de leur risque cardio-vasculaire.

---

**MOTS-CLÉS :** Capacité cardio-respiratoire – VO<sub>2</sub>max – Activité physique – Enfants – Haute-Garonne.

---

**TITLE :** Measurement of cardiorespiratory capacity and assessment of physical activity of 6-year-old children in Haute-Garonne, in 2017.

**INTRODUCTION :** A press release from the French Federation of Cardiology warns us of the decline in the cardiorespiratory capacity of the child. There are few recent findings regarding the cardiorespiratory capacity of children, yet it is a public health issue. Our main objective was to measure the current cardiorespiratory capacity of six-year-olds. And one of our secondary objectives was to evaluate their physical activities.

**METHOD :** We carried out an observational epidemiology study to measure the cardiorespiratory capacity of six-year-old school children in Haute-Garonne, in 2017. We used the 20 meters Shuttle Run Test to determine the following cardio-respiratory parameters : VO<sub>2</sub>max specific , speed and running time. We assessed children's physical activity through a declarative questionnaire system and thus assessed children's daily physical activity and activity level.

**RESULTS :** We included a population of 37 6-year-old children. The evaluation of cardiorespiratory capacity showed a average VO<sub>2</sub>max specific of 48.7 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, an average speed of 8.9 km.h<sup>-1</sup> and an average duration of 139 seconds. The evaluation of physical activity showed that 59.5% of the children assessed had a limited level of physical activity, that the median daily physical activity was 17 minutes per day and that 13% of children respected WHO's physical activity recommendations, while 56% of parents say they know them.

**CONCLUSION :** There is a significant decrease in the cardiorespiratory capacity of 6-year-olds, which can be explained by a lack of daily physical activity and a limited level of activity. Our highly reproducible work, combining evaluation of cardiorespiratory capacity and physical activity, could be used to support the implementation of public health measures in order to preserve these future adults from an increase in their cardiovascular risk.

---

**KEYWORDS :** Cardio-respiratory capacity – VO<sub>2</sub>max – Physical activity – Children – Haute-Garonne

---

**Discipline administrative :** Médecine Générale

---

Faculté de Médecine Rangueil – 133 Route de Narbonne 31062 TOULOUSE cedex 04 – FRANCE

---