

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université Frères Mentouri
Constantine 1

Université les Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biochimie-Biologie Cellulaire et Moléculaire

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم الكيمياء الحيوية - البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Physiologie Cellulaire et Physio-Pathologie (PCPP)*

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

**L'obésité infantile et les maladies cardiovasculaires chez l'enfant
scolarisé dans la commune de Constantine**

Présenté et soutenu par : BOUMALI Adlene
MALLEM Adem

Encadré par : Dr. DJOUDI Brahim (MCB - Université des Frères Mentouri, Constantine 1).

Le 11/07/2019

Jury d'évaluation :

Président : ROUABAH Leila (Professeur - Université des Frères Mentouri, Constantine1).

Examineurs : BELAOUED Mohamed (MCB - Université des Frères Mentouri, Constantine1).

Année universitaire
2018 – 2019

**REMERCIEMENTS ET
DEDICACES**

Remerciements

Nous tenons à remercier tout d'abords le dieu tout puissant qui nous a donner la force et le courage durant tout notre parcours d'études.

*Nous tenons vivement à remercier notre encadreur **Djoudi.B** pour les consignes et la grande volonté qu'il n'a pas cessé de nous témoigner pendant tout notre travail ainsi que notre cursus universitaire.*

*À notre Présidente du jury, Madame le Professeur **ROUABAH.L**, Merci de nous faire l'honneur de présider la soutenance de ce mémoire et de juger ce travail.*

*Nous adressons aussi nos vifs remerciements à Monsieur le docteur **BELAOUED.M** d'avoir accepté de consacrer son temps pour examiner cette modeste étude.*

*Un témoignage de gratitude à la doctorante **Benmerzoug.M** qui nous a tant aider pour la réalisation de ce travail.*

*Nos sincères remerciements au l'école primaire Djaafer Mohamed et sa directrice **Mme. Kheyri** pour nous avoir permis de faire un prélèvement sanguin et nous avoir aider pour notre travail.*

Nos sincères remerciements et notre profonde reconnaissance sont adressés à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Au meilleur des pères

A ma très chère maman

Qu'ils trouvent en moi la source de leur fierté

A qui je dois tout

« Que dieu les protège »

A ma sœur AMANI et mon frère MOUAD

A qui je souhaite un avenir radieux plein de réussite

A mon très cher ami AYMEN

A tous mes amis de près et de loin

A tous ceux qui me sont chers

ADLENE

Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes qui
me sont chères :*

*Mes parents pour leurs sacrifices et soutiens tout au
long de Ma vie et aux quels je ne rendrai jamais
assez.*

« Que dieu les protège ».

A la mémoire de ma sœur « paix a son âme ».

Mon frère : Mohamed Walid qui a toujours était là.

*Mes amis : Islam, Mehdi, Moncef et Salsabil pour
leur aide et soutient.*

*Ma famille : surtout mon oncle Halim mallem qui
nous a grandement aider pour le prélèvement
sanguin ainsi que son collègue.*

*Tous ce qui me connaissent de près ou de loin et je
n'ai pas pu citer.*

Ainsi qu'à toute la promotion PCPP.

ADEM

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des élèves selon les écoles.....	48
Tableau 2 : Répartition des élèves selon les classes.....	49
Tableau 3 : Répartition de l'âge et du sexe des élèves selon leur statut pondéral.....	50
Tableau 4 : Distribution du statut pondéral selon le type de la zone d'étude.....	51
Tableau 5 : Répartition des élèves selon les fréquences de la prise des aliments.	54
Tableau 6 : Distribution de la pratique régulière de l'activité physique selon le statut pondéral et le sexe.....	55
Tableau 7 : Distribution de la pratique du sport selon le statut pondéral et le sexe.	56
Tableau 8 : Distribution de l'état de la tension artérielle en fonction du statut pondéral et le sexe.	57
Tableau 9 : Distribution de l'état de la tension artérielle en fonction du statut pondéral et les tranches d'âge.....	58
Tableau 10 : Distribution du rythme cardiaque en fonction du statut pondéral et le sexe.	59
Tableau 11 : Distribution du rythme cardiaque en fonction du statut pondéral et les tranches d'âge..	60
Tableau 12 : Répartition du statut pondéral selon le sexe.....	61
Tableau 13 : Répartition du statut pondéral selon l'âge.....	61
Tableau 14 : Répartition des élèves selon l'activité physique en fonction du sexe.....	63
Tableau 15 : Répartition du statut pondéral selon l'activité physique en fonction du sexe.	63
Tableau 16 : Répartition du statut pondéral selon l'activité physique en fonction du sexe.	64
Tableau 17 : Répartition du statut pondéral selon les heures de sédentarité en fonction du sexe.	65
Tableau 18 : Répartition du statut pondéral selon le temps de sommeil.	67
Tableau 19 : Répartition du statut pondéral selon la prise des repas.....	68
Tableau 20 : Répartition du statut pondéral selon la prise des repas devant la TV.....	69
Tableau 21 : Répartition du statut pondéral en fonction du régime alimentaire.	71
Tableau 22 : Répartition du statut pondéral en fonction de la prise journalière de l'eau et des sodas et jus.	72
Tableau 23 : Répartition du SP en fonction de la corpulence de la mère lors de la grossesse.	73
Tableau 24 : Répartition du statut pondéral en fonction du revenu des parents.....	74
Tableau 25 : Répartition du statut pondéral en fonction des antécédents familiaux.	76
Tableau 26 : Répartition du statut pondéral selon le poids de naissance.	77
Tableau 27 : répartition du statut pondéral selon l'allaitement maternel.	78
Tableau 28 : Répartition du statut pondéral selon le rythme cardiaque.	79
Tableau 29 : Répartition du statut pondéral selon la tension artérielle.	80
Tableau 30 : Répartition du rythme cardiaque selon l'activité physique.	81
Tableau 31 : Répartition de la tension artérielle selon l'activité physique.....	82
Tableau 32 : Répartition du rythme cardiaque selon la sédentarité.....	83
Tableau 33 : Répartition de l'état de la tension selon les heures de sédentarité.....	84
Tableau 34 : Répartition de la façon d'allaitement celons le rythme et la tension artérielle.....	86
Tableau 35 : Répartition de l'état de la tension artérielle selon le ratio tour de taille/taille et le tour de taille.....	87
Tableau 36 : Répartition de l'état du rythme cardiaque selon le ratio tour de taille/taille et le tour de taille.	88
Tableau 37 : Distribution de taux de paramètres biochimique selon le statut pondéral.	89
Tableau 38 : Distribution de taux de paramètres biochimique selon le ratio tour de taille/taille.....	89
Tableau 39 : Distribution de taux de paramètres biochimiques selon la tension artérielle.	90
Tableau 40 : Distribution de taux de paramètres biochimique selon le rythme cardiaque.....	91

Liste des figures

Figure 1 : Répartition des élèves selon les écoles.	48
Figure 2 : Répartition des élèves selon les classes.	49
Figure 3 : Distribution du statut pondéral selon le type de la zone d'étude.	51
Figure 4 : Répartition des élèves selon la prise des repas.	52
Figure 5 : Répartition des élèves selon la prise des repas devant la télévision.....	53
Figure 6 : Répartition des élèves selon le nombre des verres d'eau et soda qu'ils boivent.....	54

Liste des abréviations

SP : Statut Pondéral.

RC : Rythme Cardiaque.

HTA : Hypertension Artérielle.

IMC : Indice de Masse Corporelle.

TA : Tension Artérielle.

MCV : Maladie Cardiovasculaire.

PAS : Pression Artérielle Systolique.

OMS : Organisation Mondial de la Santé.

MNT : Maladies Non Transmissibles.

PNNS : Programme National Nutrition Santé.

IOTF: International Obesity Task Force.

BMI: Body Mass Index.

ADCY3 : Adenyl Cyclase 3.

ATP: Adénosine Triphosphate.

LDL: Low Density Lipoprotein.

HDL : Hight Density Lipoprotein.

DT2 : Diabète de Type 2.

AVC : Accident Vasculaire Cérébral.

ONS : Office National des Statistiques.

RTH: Ration Taille/Hanches.

SPSS: Statistical Package for Social Sciences.

ANOVA: ANalyse Of VArience.

UHT : Ultra Haute Température.

CV : Cardio-Vasculaire.

Ag: Antigens

BP: Blood Pressure.

HR: Heart Rate.

NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey.

Liste des annexes

Annexe 1 : Le tour de taille par âge et sexe selon les références du groupe canadien d'endocrinologie pédiatrique.	106
Annexe 2 : Courbe de ratio tour de taille/grandeur (GCEP) en fonction du sexe et de l'âge.	107
Annexe 3 : Courbe de corpulence pour garçons.	108
Annexe 4 : Courbe de corpulence pour filles.	109
Annexe 5 : Autorisation distribuée par l'académie en 2019.	110
Annexe 6 : Questionnaire délivré aux élèves.	111
Annexe 7 : La fiche des mesures.	115
Annexe 8 : Consentement de prélèvement sanguin.	116

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS ET DEDICACES	2
Liste des tableaux.....	6
Liste des figures	7
Liste des abréviations.....	8
Liste des annexes.....	9
Résumé :	14
INTRODUCTION.....	17
CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	20
I. Généralités :.....	21
1. Définition de l'obésité :.....	21
2. L'obésité infantile :	21
3. Dépistage de l'obésité et du surpoids chez les enfants :.....	21
3.1. Courbes de référence de l'International ObesityTaskForce (IOTF) :.....	22
3.2. Les courbes du Programme National Nutrition Santé (PNNS) :.....	22
4. L'IMC et le rebond d'adiposité précoce :	23
II. Épidémiologie et prévalence de l'obésité infantile :	23
III. Les facteurs de risque de l'obésité infantile :.....	24
1. Prédisposition génétique :	24
2. La grossesse :	25
3. Défaut de la croissance fœtale :	25
4. L'allaitement maternelle :.....	25
5. Régime alimentaire :.....	26
6. Sédentarité et manque de l'activité physique :	26
6.1. La sédentarité :.....	26
6.2. L'activité physique :	27
6.3. Le sommeil :	27
7. Facteurs socioéconomiques :	27
8. Facteurs psychologiques :.....	28
IV. Les complications de l'obésité infantile :	28
1. Complications psychopathologiques :.....	28
2. Complications endocriniennes :.....	28
3. Complications respiratoires :	29
4. Complications Cardiovasculaires :.....	29
V. L'obésité et les pathologies cardiovasculaires :	30
1. Prévalence des pathologies cardiovasculaires chez les enfants obèses :.....	30

2.	Evaluations de la fonction cardiaque par Echocardiographie :	31
3.	Syndrome métabolique et facteurs de risque de MCV chez les enfants obèses :.....	31
3.1.	Dyslipidémie :	31
3.2.	Hypertension :	32
3.3.	Insulinorésistance :	33
3.4.	L'obésité abdominale :.....	33
VI.	Dysfonctionnement de système cardiovasculaire chez les enfants obèses :	34
1.	Modulation cardiaque autonome en enfants et préadolescents obèses :	34
2.	Hypersécrétion des adipokines :	34
2.1.	La leptine :.....	35
2.2.	L'adiponectine :.....	35
2.3.	Les cytokines pro-inflammatoires :.....	36
3.	Les troubles veineux et les cardiopathies coronaires :	36
4.	Les infarctus myocardiques :	37
5.	Les accidents thromboemboliques :.....	37
6.	Les accidents vasculaires cérébraux :.....	37
VII.	L'obésité infantile et les MCV à l'âge adulte :	38
CHAPITRE II : MATÉRIELS ET MÉTHODES.....		39
I.	Type d'enquête :	40
II.	Population cible et lieu d'étude :	40
III.	Taille de l'échantillon :.....	40
IV.	Critères d'inclusion et d'exclusion :	41
1.	Critères d'inclusion :.....	41
2.	Critères d'exclusion :.....	41
V.	Aspect d'éthique :	41
VI.	Déroulement de l'enquête :	41
1.	Recueil d'informations des enfants :.....	41
2.	Mesures anthropométriques :	42
3.	Collecte de sérum :	42
4.	Protocole de dosage de bilan lipidique et de la glycémie :	42
VII.	Matériels utilisés :	43
VIII.	Données recueillies et paramètres étudiés :	44
1.	Paramètres épidémiologiques et sédentaires :	44
2.	Paramètres cliniques :	44
3.	Paramètres physiques :	45
IX.	L'analyse statistique :	46

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS	47
I. Première partie : Etude épidémiologique :.....	48
1. Répartition des élèves selon les écoles :.....	48
2. Répartition des enfants selon les classes :	49
3. Répartition de l'âge et du sexe des élèves selon leur statut pondéral :	50
4. Répartition des élèves selon les habitudes alimentaires :	52
4.1. Répartition des élèves selon la prise des repas :.....	52
4.2. Répartition des élèves selon la prise des repas devant la télévision :	52
5. Répartition des enfants selon le régime alimentaire :	53
6. Répartition des enfants selon les paramètres de l'activité physique en fonction du sexe et l'âge :.....	54
7. Répartition de l'état de la tension artérielle selon le statut pondéral et le sexe :	57
8. Répartition de l'état de la tension artérielle selon le statut pondéral et l'âge :.....	58
9. Répartition du rythme cardiaque selon le statut pondéral et le sexe :.....	59
10. Répartition du rythme cardiaque selon le statut pondéral et l'âge :.....	59
II. Deuxième partie : Etude de la relation entre les différents facteurs et le statut pondéral de l'enfant :.....	61
1. Etude de la relation entre l'âge, le sexe et le statut pondéral de l'enfant :	61
1.1. Etude de la relation entre le sexe et la corpulence des élèves :	61
1.2. Etude de la relation entre l'âge et la corpulence des enfants :	61
2. Etude de la relation entre l'activité physique, la sédentarité et la corpulence des enfants : 62	
2.1. Activité physique et sédentarité en relation avec le sexe :	62
2.2. Activité physique et sédentarité en relation avec le statut pondéral :.....	63
3. Etude de la relation entre le temps de sommeil et la corpulence des élèves :.....	66
4. Etude de la relation entre les habitudes alimentaires et la corpulence des élèves :	67
4.1. La corpulence et la prise des repas :.....	67
4.2. La corpulence et la prise des repas devant la télévision :	68
4.3. Etude de la relation entre le régime alimentaire et la corpulence des élèves :.....	70
5. Etude de la relation entre la corpulence de la mère pendant la grossesse et le statut pondéral des enfants :	73
6. Etude de la relation entre le revenu des parents et le statut pondéral des enfants :.....	74
7. Etude de la relation entre les antécédents familiaux et la corpulence des élèves :.....	75
8. Etude de la relation entre le poids de naissance et la corpulence des enfants :	76
9. Etude de la relation entre l'allaitement maternel et la corpulence des enfants :	77
III. Troisième partie : Etude de la relation entre les différents facteurs cardiaques et le statut pondéral de l'enfant :.....	79
1. Etude de la relation entre rythme cardiaque et le statut pondéral :	79

2. Etude de la relation entre la tension artérielle et le statut pondéral :	80
3. Etude de la relation entre l'activité physique et le rythme cardiaque :	80
4. Etude de la relation entre l'activité physique et la tension artérielle :	82
5. Etude de la relation entre de sédentarité, le rythme cardiaque et la tension artérielle :	83
5.1. Etude de la relation entre de sédentarité et le rythme cardiaque :	83
5.2. Etude de la relation entre la sédentarité les jours sans école et la tension artérielle :	84
6. Etude de la relation entre le rythme cardiaque/ tension artérielle et la façon de l'allaitement :	85
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	92
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	95
ANNEXES	105

Résumé :

Contexte : L'obésité infantile est une maladie chronique dont la prévention exige des stratégies à long terme. Elle est considérée comme la première épidémie mondiale non transmissible de l'histoire.

Objectif : La présente étude a pour but de déterminer la fréquence et les facteurs de risque du surpoids et de l'obésité ainsi que des maladies cardiovasculaires chez les enfants âgés de 5 à 12 ans scolarisés dans les établissements publics de la commune de Constantine.

Matériel et méthode : 581 enfants âgés entre 5 et 12 ans, scolarisés dans six écoles primaires, ont participé à l'étude par la prise de leurs mesures anthropométriques pour calculer leur IMC. Un questionnaire a été mis en place afin d'être remplis par les parents pour obtenir des informations sur le mode de vie de leurs enfants ; Une analyse statistique a été réalisée pour déterminer les facteurs de risque du surpoids et de l'obésité ; Une mesure des paramètres cardiaques a été jointe à l'étude pour essayer de cerner les répercussions de l'excès pondérale sur le système cardiaque et son fonctionnement. Un prélèvement sanguin sur 27 élèves a été réalisé afin de doser un bilan lipidique et glucidique.

Résultats : La fréquence du surpoids incluant l'obésité est de 20,17 % ; Le surpoids seul touche 11,72 % des enfants, alors que 8,45% sont obèses ; tout en sachant que les filles sont plus atteintes par l'excès pondéral par rapport au garçons ; Des comportements tels que l'activité physique régulière, la sédentarité, le désordre alimentaire accompagné d'une alimentation trop sucrée, le statut socio-économique, les antécédents familiaux ainsi que le poids à la naissance ont tous un impact direct ou indirect sur l'enfant et son statut pondéral. L'étude confirme une relation directe entre l'excès pondéral et les paramètres cardiaques, que ce soit pour le rythme cardiaque ou la tension artérielle, le ratio tour de taille/taille et le tour de taille excédentaire a également une grande signification avec la TA et le RC, en plus de la grande signification de la relation entre l'état de la TA et l'activité physique. Le bilan biochimique n'a pas montré une relation significative avec les paramètres cardiovasculaires.

Conclusion : L'excès pondéral est un problème pour lequel des moyens de lutte doivent être déployés, et cela dès le plus jeune âge en impliquant une surveillance annuelle de l'évolution de l'indice de masse corporelle reliée au suivi en continu de la condition cardiaque de l'enfant.

Mots clés : Obésité infantile, statut pondéral, ratio tour de taille/taille, tour de taille excédentaire, tension artérielle, rythme cardiaque.

Abstract:

Context: Childhood obesity is a chronic disease whose prevention requires long-term strategies. It is considered the world's first non-communicable epidemic in history.

Objective: The purpose of this study is to determine the frequency and risk factors of overweight and obesity as well as cardiovascular disease in children aged 5 to 12 attending public schools in Constantine.

Material and method: 581 children aged between 5 and 12, enrolled in six primary schools, participated in the study by taking their anthropometric measurements to calculate their BMI. A questionnaire was set up to be completed by their parents to obtain informations on the lifestyle of their children; A statistical analysis was conducted to determine the risk factors for overweight and obesity; A measurement of cardiac parameters was included in the study to try to identify the impact of excess weight on the cardiac system and its functioning. a lipidic assessment was carried out thanks to a blood sample of 27 students

Results: The frequency of overweight including obesity is 20.17% , overweight alone affects 11.72% of children, while 8.45% are obese , knowing that girls are more affected by overweight than boys , behaviors such as regular physical activity, sedentary lifestyle, eating disorder accompanied by a diet that includes much of sugar, socio-economic status, family history, and birth weight all have a direct or indirect impact on child and its weight status. The study confirms a direct relationship between overweight and cardiac parameters, whether for heart rate or blood pressure, waist-to-waist ratio and excess waist circumference also has great significance with BP and HR, in addition to the great significance of the relationship between BP status and physical activity. The biochemical assessment has not shown a significant relationship with the cardiovascular parameters.

Conclusion: Overweight is a problem that we must fight in a multiple ways, & from a very early age by involving an annual monitoring of the evolution of the body mass index related to the continuous monitoring of the cardiac status of the child.

Key words: Childhood obesity, weight status, waist-to-size ratio, excess waistline, blood pressure, heart rate.

ملخص:

الخلفية: السمنة لدى الأطفال مرض مزمن يتطلب استراتيجيات طويلة المدى. ويعتبر أول وباء غير قابل للانتقال عبر العالم في التاريخ.

الهدف: الغرض من هذه الدراسة هو تحديد وتيرة وعوامل الخطر لزيادة الوزن والسمنة في المدارس الابتدائية العامة على مستوى ولاية قسنطينة للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5 و12 سنة.

المواد والطريقة: شارك في هذه الدراسة 581 طفلاً تتراوح أعمارهم بين 5 و12 عاماً، مسجلين في ست مدارس ابتدائية، حيث قمنا بقياسات أنثروبومترية لهم غرض تحديد مؤشر كتلة الجسم لديهم. تم إعداد استبيان ليتم إكماله من قبل آبائهم للحصول على معلومات حول نمط حياة أطفالهم؛ تم إجراء تحليل إحصائي لتحديد عوامل الخطر للوزن الزائد والسمنة؛ في دراستنا قمنا أيضاً بقياسات تخص القلب في محاولة لتحديد تأثير الوزن الزائد على الجهاز القلبي وأدائه. تم استخراج عينة دم من 27 تلميذ لقياس توازن الدهون والكربوهيدرات لديهم.

النتائج: تردد زيادة الوزن مع احتساب السمنة يقدر بـ 20.17%. زيادة الوزن وحدها تؤثر على 11.72% من الأطفال، في حين أن 8.45% يعانون من السمنة المفرطة. مع العلم أن الفتيات أكثر تأثراً بزيادة الوزن عن الأولاد؛ السلوكيات مثل النشاط البدني المنتظم ونمط الحياة المستقرة واضطراب الأكل والنظام الغذائي الغني بالسكريات، الوضع الاجتماعي والاقتصادي للأسرة أو العائلة، تاريخ الأسرة، ووزن الطفل بعد الولادة جميعها لها تأثير مباشر أو غير مباشر على الطفل وحالة وزنه. تؤكد الدراسة وجود علاقة مباشرة بين فرط الوزن ومؤشرات قياس القلب، سواء بالنسبة لمعدل ضربات القلب أو ضغط الدم، نسبة الخصر مع الخصر ومحيط الخصر الزائد لهم أيضاً دخل مباشر وكبير مع هذان الأخيران، بالإضافة إلى الأهمية الكبيرة للعلاقة بين حالة ضغط الدم والنشاط البدني. لم يُظهر تقييم الكيمياء الحيوية علاقة كبيرة مع الخصائص القلبية.

الخلاصة: تعتبر زيادة الوزن مشكلة يجب أن نحاربها بطرق متعددة، وابتداءً من سن مبكرة للغاية من خلال إشراك مراقبة سنوية لتطور مؤشر كتلة الجسم هذا مع المراقبة المستمرة والدائمة للحالة القلبية للطفل.

الكلمات المفتاحية: سمنة الأطفال، حالة الوزن، نسبة الخصر/الطول، الخصر الزائد، ضغط الدم، معدل ضربات القلب.

INTRODUCTION :

L'obésité est devenue un problème majeure de santé publique, Cet état multifactoriel est considéré aujourd'hui par métaphore comme une pandémie bien qu'il ne s'agisse pas d'une maladie infectieuse (Vigarello et Guiet-Silvain, 2012), et dans environ un tiers des cas, l'obésité de l'adulte tire son origine de l'obésité de l'enfance ou de l'adolescence. En réalité, un enfant obèse a environ 2 à 6 fois plus de risques qu'un enfant de poids normal de devenir un adulte obèse (Daoudi, 2016).

En 2016, 340 millions d'enfants et adolescents dans le monde âgés de 5 à 19 ans, sont en surpoids et obèses (WHO, 2016) ; Aux Etats-Unis, où l'on dispose de statistiques détaillées (Skinner, Ravanbakht, Skelton, Perrin, et Armstrong, 2018), le nombre d'enfants obèses a doublé en cinq ans et certaines mesures du BMI font état de 28% d'enfants obèses dans la tranche d'âge de 6/11 ans ; Et cette pandémie du surpoids s'étend désormais aussi dans les pays sous-industrialisés et en transition économique (Allam, Oulamara, et Agli, 2016) comme l'Algérie.

En effet, l'obésité est considérée comme un inquiétant problème de santé publique car celle-ci va augmenter les risques de mortalité et de morbidité à moyen et long termes ; Certes les études faites au préalable dans notre pays ne peuvent déterminer les causes exacte de l'accroissance du surpoids et de sa prévalence que ça soit pour les jeunes ou pour les adultes, mais elles font prendre conscience que ce phénomène prend une ampleur en constante augmentation (INSP, 2010).

Comme conséquence majeure due à l'obésité, l'apparition de dysfonctionnements cardiaques. Effectivement, la progression de l'obésité dans le monde est en grande partie responsable de l'hypertension artérielle (HTA) plus fréquemment associée à cette condition (Pathak et *al.*, 2007). Cette association morbide amène à une augmentation de la morbidité et la mortalité cardiovasculaire.

Cependant, l'obésité a également un effet protecteur appelé le Paradoxe d'obésité, mais ce phénomène est évoqué juste en cas d'obésité modérée et non morbide où on peut supposer que le surpoids sert de réserve énergétique favorisant la survie face à des risques majeurs de maladies cardiovasculaires (Csige et *al.*, 2018) ; Le paradoxe prouve également que les patients obèses tendent à aller mieux après certaines opérations cardiaques ; Or, une récente étude britannique (Iliodromiti et *al.*, 2018) a remis en cause ce paradoxe en réfutant son existence après avoir analysé les données médicales d'environ 300 000 personnes.

C'est dans ce cadre que nous avons mené cette étude transversale en milieu scolaire dans la commune de Constantine, qui a pour objectif principal d'estimer la distribution dans une population d'enfants de 5 à 12 ans vivant à Constantine, afin d'identifier une surcharge pondérale précoce, estimer grâce à l'indice de masse corporelle plus connue par « IMC ». Pour cela nous avons utilisé l'une des courbes de corpulences reconnue actuellement réalisée par le PNNS, et les principales caractéristiques de la répartition adipeuse (tour de hanche, tour de taille et le rapport tour de taille sur la taille) ; Ainsi qu'une étude cardiaque grâce à la mesure de la pression artérielle et du rythme cardiaque, comme prévention en cas de pathologies cardiaques liées à l'obésité, en plus de l'étude de certains facteurs associés à l'état staturopondéral et cardiaque, notamment en regard de l'activité physique et de la sédentarité. Aussi, notre étude a pour intérêt de voir l'effet des marqueurs biochimiques (lipidique et glucidique) sur les paramètres cardiovasculaires.

CHAPITRE I : SYNTHÈSE
BIBLIOGRAPHIQUE

I. Généralités :

1. Définition de l'obésité :

L'obésité est une maladie chronique d'évolution pandémique, neurocomportementale induite par plusieurs facteurs (génétiques, comportementaux, sociaux, environnementaux et psychologiques). Au sens large du terme, elle peut se définir comme l'état caractérisé par un excès de masse adipeuse, répartie de façon généralisée dans les diverses zones grasses de l'organisme (Romieu *et al.*, 2017).

Souvent considérée comme un facteur de risque, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) l'a identifiée comme une véritable pathologie nutritionnelle qui peut nuire à la santé (OMS, 2019). Cette maladie de la transition économique et nutritionnelle traduit l'incapacité du système qui règle le niveau des réserves énergétiques.

2. L'obésité infantile :

L'obésité est une maladie grave qui affecte les enfants et les adolescents. Elle est une cause directe de morbidité chez l'enfant, notamment les complications gastro-intestinales et orthopédiques, l'apnée du sommeil et l'apparition accélérée des maladies cardiovasculaires et du diabète, ainsi que les comorbidités de ces deux dernières maladies non transmissibles (MNT) (Lobstein, Baur et Uauy, 2004). L'obésité chez l'enfant peut également contribuer à des difficultés comportementales et émotionnelles, telles que la dépression, entraîner la stigmatisation ainsi qu'à une mauvaise socialisation et semble entraver l'apprentissage (Miller, Lee et Lumeng, 2015; Pizzi et Vroman, 2013).

3. Dépistage de l'obésité et du surpoids chez les enfants :

Grâce à des standards internationaux (Matta *et al.*, 2016), des courbes ont été définies permettant la surveillance du poids de l'enfant surtout lors des premières années. Ces courbes sert à détecter précocement des anomalies révélées par un poids insuffisant ou trop élevé par rapport à l'âge (Le Masne, Vincent, Deutsch, et Moquet, 2011), ce qui est très important pour le suivi médical de l'enfant et contribue à cerner si l'enfant est victime de surpoids ou d'obésité (INPES, 2018). Pour déterminer le statut pondéral, il est très utile et nécessaire de rapporter la valeur de l'IMC sur la courbe de corpulence de référence pour le sexe. Différentes courbes de

corpulence sont disponibles pour classer les enfants selon leurs statuts pondéraux, et ainsi estimer des fréquences de surpoids et/ou d'obésité. On cite parmi ces courbes : les courbes de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), courbes de référence de l'International Obesity Task Force (IOTF) et les courbes du Programme National Nutrition Santé (PNNS) (Marcinkowski, Vincent, et Thibault, 2010).

3.1. Courbes de référence de l'International Obesity Task Force (IOTF) :

En 2000, le groupe de travail international sur l'obésité (IOTF) a élaboré une nouvelle définition de l'obésité chez l'enfant utilisant des courbes de l'IMC établies à partir de données recueillies dans six pays disposant de données représentatives. Cette nouvelle définition répond mieux aux différents critères de composition corporelle et qu'est aussi associé à divers facteurs de risque (Marcinkowski *et al.*, 2010).

Les seuils définissant le surpoids et l'obésité sont constitués par les centiles IOTF C-25 dont le surpoids et l'obésité incluent toutes les valeurs au-dessus du seuil 25 et IOTF C-30 dont l'obésité se définit par les valeurs d'IMC supérieures au seuil 30, qui aboutissent respectivement aux valeurs de 25 et 30 kg/m² (Obesity et Force, 2004).

3.2. Les courbes du Programme National Nutrition Santé (PNNS) :

Depuis 2003, dans le cadre du Programme National Nutrition Santé (PNNS), une étude française (Katia Castetbon *et al.*, 2011) a diffusée des courbes de corpulence adaptées à la pratique clinique. La réactualisation de ces courbes a été mise en place durant l'année 2010 suite aux recommandations d'un groupe de travail qui s'appuie sur les remarques des professionnels du terrain. La facilitation du repérage précoce et le suivi des enfants en surpoids ou obèses ou à risque de le devenir est l'objectif de cette nouvelle version (Marcinkowski, Vincent et Thibault, 2010), sans que l'excès de poids ne soit ni banalisé ni ressenti comme stigmatisant.

Les termes « obésité degré 1 » et « obésité degré 2 » sont modifiés par le terme de « surpoids » qui est internationalement utilisé, adjonction aux courbes de référence françaises et à la courbe correspondant au seuil IOTF-30 de la courbe correspondant au seuil IOTF-25. Finalement, la zone de surpoids, incluant l'obésité, correspond à la zone située au-dessus du 97^e percentile des courbes de référence françaises.

4. L'IMC et le rebond d'adiposité précoce :

L'indice de masse corporelle (IMC) ou autrement dit L'indice de Quételet, body mass index en anglais (BMI) a été déterminé à travers les recherches de (Basdevant, Le Barzic et Guy-Grand, 1988), il va se baser sur la prise de deux mesures simples qui sont le poids et la taille de l'individu pour essayer d'estimer la valeur de l'adiposité dans le corps, cette estimation se fait par le calcul du rapport poids (Kg) sur la taille puissance deux « $P(Kg)/T(Cm)^2$ ».

L'IMC change avec l'âge (Castetbon et Rolland-Cachera, 2000), il augmente brutalement pendant la première année de vie de l'enfant pour atteindre le premier pic bien défini, puis il va décroître progressivement pour atteindre sa valeur minimale entre 5 et 6 ans, à partir de cet âge l'IMC va augmenter de nouveau cette fois progressivement jusqu'à atteindre l'âge adulte. L'IMC est couramment utilisé pour estimer l'adiposité ; La remontée de la courbe de l'IMC observée à l'âge de 6 ans est appelée rebond d'adiposité. Les études montrent (Haute Autorité de Santé, 2011) que l'âge du rebond d'adiposité est corrélé à l'adiposité à l'âge adulte : plus il est précoce, plus le risque de devenir obèse est élevé.

II. Épidémiologie et prévalence de l'obésité infantile :

L'obésité est l'un des problèmes de santé publique le plus visible mais aussi le plus négligé, qui menace de submerger à la fois les pays les plus et les moins développés. L'épidémie grandissante de l'obésité, qui est bien connue dans la population adulte peut se propager à présent aux plus jeunes générations. D'après le rapport de l'IOTF (International Obesity Task Force), dans le monde, un enfant sur dix présente un excès de poids, donc dans la langue des nombres on a 155 millions d'enfants dont environ 30 à 45 millions sont considérés comme obèses (Lobstein, Baur, et Uauy, 2004).

En Amérique, les prévalences du surpoids et d'obésité sont estimées à 28,8% (Rolland-Cachera *et al.*, 2013). Les données nationales représentatives fournies par la « National Health and Nutrition Examination Survey » (NHANES), démontrent clairement que l'obésité chez les enfants continue de préoccuper considérablement les États-Unis (Matta *et al.*, 2016). Cependant, au cours des dix dernières années, la prévalence de l'obésité sur le continent européen a généralement augmenté. À l'exception de quelques pays où une stabilisation peut être perçue. Les dernières données (2015-2017) de l'Initiative de surveillance de l'obésité chez

l'enfant (COSI) de l'OMS montrent que les pays de l'Europe du Sud ont le taux d'obésité infantile le plus élevé (entre 18% et 21%) (OMS, 2018).

D'un autre côté, sur le continent africain, la prévalence de l'obésité chez les enfants de 7 à 11 ans a pratiquement doublé en deux décennies, passant de 4% en 1990 à 7% en 2011. Ce taux devrait par ailleurs atteindre les 11% d'ici 2025. Globalement, on peut conclure que il y'a une augmentation des prévalences du surpoids et de l'obésité dans les pays en voie de développement (Adom, Puoane, De Villiers, et Kengne, 2017; Regaieg *et al.*, 2014).

L'Algérie n'échappe pas à cette règle elle aussi. Il y'a eu une enquête menée en 2011 dans l'Est algérien qui révèle que 23.10% des enfants âgés de 4 à 13 ans sont en surpoids (S Taleb, Oulamara, et Agli, 2013). Une autre étude menée en 2011 à Oran sur des enfants âgés de 6 à 11 ans indique que 13% sont obèses et 10% sont en surpoids (Raiah, Talhi, et Mesli, 2012). Y'a eu deux travaux à Constantine en 2013, l'un montre que la fréquence de l'obésité est de 23.2% chez les garçons et 29.2% chez les filles (Sayed et Khan, 2015). L'autre indique que 28.9% des enfants âgés de 5 à 12 ans était en surpoids ou obèses et 11.6% était obèses (Allam *et al.*, 2016).

III. Les facteurs de risque de l'obésité infantile :

1. Prédisposition génétique :

Chez l'enfant, l'obésité pourrait être la conséquence d'une anomalie génétique. Il existe une prédisposition au surpoids et à l'obésité d'origine génétique, modulée par une éventuelle influence épigénétique (Le Masne *et al.*, 2011). Les gènes responsables et leurs mutations anormales méritent d'être étudiés. Car la mise au point de traitements contre l'obésité pourrait être facilitée par une meilleure compréhension et une identification des phénomènes favorisant cette pathologie (Poitou, 2019). C'est justement ce qu'ont récemment accompli trois équipes différentes de chercheurs dans autant d'études publiées. Les premières études ont montré le rôle joué par un gène appelé Adenyl Cyclase 3 (ADCY3) qui a pour fonction de dégrader une molécule pour la transformer en un métabolite contrôlant l'appétit dans le cerveau et les dépenses énergétiques dans le tissu adipeux. D'autre travaux en mis en avant les conséquences de l'interaction de l'ADCY3 et d'un autre gène, le MC4R, qui a pour rôle de favoriser l'obésité en cas de dysfonctionnement. Dérégulés, les deux phénotypes peuvent être à l'origine de troubles de la faim (Tong *et al.*, 2016 ; Wu *et al.*, 2016 ; Leticia *et al.*, 2018).

Les parents d'enfants obèses sont souvent obèses, donc on peut conclure que l'obésité tend à être héréditaire. Cependant, le risque de développer une obésité peut augmenter par les mutations, les variations ou le dysfonctionnement de n'importe quel gène impliqué dans la régulation alimentaire (Touati et Laraba, 2018), par conséquent, le risque de développer une obésité lorsqu'elle est héréditaire est multiplié par deux pour le surpoids, et pourrait se multiplier par 3 ou 4 selon les classes d'obésité (Beltaifa, Gaigi, Ben Alaya et Delpeuch, 2002; Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2000).

2. La grossesse :

La grossesse et la petite enfance sont les périodes de croissance les plus importantes du développement du corps humain et son devenir, Une malnutrition pendant ces périodes va exposer l'enfant à des répercussions sur son état de santé ainsi que des troubles du développement affectives et intellectuels. En effet, plusieurs études (Roulet, 2011) ont confirmées que le fœtus suivait et s'adaptait génétiquement à son environnement tout en étant dans le ventre de sa maman en fonction de l'alimentation de la mère pendant la grossesse et de l'enfant pendant les cinq premières années de vie. Une étude australienne (Australian Bureau of Statistics, 2014) suggère que la nourriture riche en sucre ou en matière grasse chez la femme enceinte agirait sur le cerveau du futur enfant. Une fois né, il serait prédisposé à préférer la malbouffe. Un manque de surveillance de la diététique ainsi qu'au différents cas socio-économique, vont obliger la mère à consommer des produits de basse qualité et en manquer d'autres, tout cela va agir de façon néfaste sur le devenir du bébé (H. Lambert, 2003).

3. Défaut de la croissance fœtale :

Des études de cohorte national américaine (Li *et al.*, 2005) ont prouvés que les mères obèses en pleine grossesse peuvent faire subir à leur bébés ainsi qu'à eux même différentes pathologies en comparaison à une mère de poids normal, comme des malformations congénitales dont des anomalies du tube neural et cardiaques ainsi qu'une Macrosomie fœtal si la mère est victime de diabète gestationnel, ou même une mortalité prénatale due particulièrement à une hypoxie et un trouble du débit sanguin placentaire (Scapuso, 2012). Des recherches suisses (Cesarino *et al.*, 2008) ont démontrés que 44% des enfants en surpoids présentent assez tôt des comorbidités, alors que 54% souffrent de maladies métaboliques et 86% d'hypertension.

4. L'allaitement maternelle :

Selon L'OMS, l'évidence scientifique suggère que l'allaitement aurait un effet protecteur sur la prévalence de l'obésité, même en tenant compte des facteurs de confusion. Cet effet semble plus important contre l'obésité que contre le surpoids (Lambert, 2003) ; aussi, elle pourrait aider au développement des récepteurs du goût et au contrôle de l'appétit.

5. Régime alimentaire :

L'obésité se constitue souvent précocement, dans les deux premières années de la vie (Bouglé, 2005). Dans de nombreux cas, elle résulte de comportements de nourrissage inappropriés, comportements de gavage altérant les mécanismes de régulation énergétique de l'enfant. La prévention nécessite un travail sur les interactions précoces bébé - environnement (Schmit et Hammami, 2006).

La balance énergétique peut elle aussi subir un déséquilibre par un rythme alimentaire anarchique. Plusieurs d'autres facteurs (Greenway, 2015) causals de la prise du poids comme l'hyperphagie (consommation excessive d'aliments au cours du repas), la tachyphagie (augmentation de la vitesse de consommation) et le grignotage (consommation répétitive en dehors des repas de petites quantités d'aliments, souvent riches, sans faim), ce dernier se développe devant les médias et les écrans surtout. La surconsommation d'aliments denses en énergie, liée à la forte disponibilité de ces aliments et à leur palatabilité élevée, peut également causer un déséquilibre énergétique positif, surtout chez les enfants à risque de surpoids (Daoudi *et al.*, 2015).

6. Sédentarité et manque de l'activité physique :

6.1. La sédentarité :

se définit comme « un état dans lequel les mouvements sont réduits au minimum, et la dépense énergétique est proche du métabolisme énergétique au repos » (TOUIL, 2017). Lorsque les enfants ne sont pas stimulés et encouragés à jouer en plein air ou ils passent pas mal de temps devant leurs écrans dès le plus jeune âge, ils ont tendance à se sédentariser. La sédentarité est une autre cause marquante de la baisse des dépenses énergétiques, elle qui réduit la « combustion » physiologique permettant la transposition en graisse des substances non brûlées. Cette sédentarité a grandi surtout avec le développement technologique (le loisir télévisuel, les jeux vidéo, les écrans en tous genres...etc.) (Colin et Carrefours, 2011). Par conséquent, le taux

d'obésité s'accroît avec le temps d'inactivité et décroît avec le temps d'activité physique (Pradinuk, Chanoine, et Goldman, 2011).

6.2. L'activité physique :

Définie comme « tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques qui engendre une augmentation substantielle de la dépense énergétique supérieure à la valeur de repos » (Harris, 2016). Au cours de l'activité physique, le travail mécanique associé aux contractions musculaires nécessitent clairement de l'énergie. En raison de la perte d'énergie associée sous forme de chaleur lors de la synthèse de l'ATP (Adénosine triphosphate) dans les mitochondries et de son hydrolyse lors de la contraction musculaire, la capacité énergétique des muscles en activité est d'environ 25%. Par conséquent, l'exercice physique augmentera la dépense énergétique au-dessus de la dépense énergétique de base. L'énergie totale dépensée en activité physique, peut jouer un rôle crucial dans la détermination du bilan énergétique, et par la suite dans la régulation physiologique du poids. Donc on peut dire que l'activité physique est la partie la plus modulable (Finelli, Gioia, et Sala, 2017).

6.3. Le sommeil :

Dans une population étudiée, l'obésité a également été associée à une courte durée de sommeil (moins de 6 heures). Une courte durée de sommeil peut provoquer des déséquilibres hormonaux. Un de ces déséquilibres est une diminution de la mélatonine, entraînant des modifications du rythme circadien métabolique prédisposant à la prise de poids et au syndrome métabolique. Il y a également des altérations dans les actions des hormones, la leptine et l'insuline. Les personnes obèses développent une résistance à ces deux hormones. Ces hormones diminuent les besoins alimentaires et augmentent le métabolisme énergétique. La ghréline, libérée par l'estomac, stimule l'appétit et est également affectée par les troubles du sommeil (WebMD Medical Reference, 2017). Le manque du sommeil est un facteur de risque indépendant des maladies cardiovasculaires et cérébraux-vasculaires (Jehan *et al.*, 2017).

7. Facteurs socioéconomiques :

Le faible statut socioéconomique est sans doute l'un des plus importants facteurs de risque de développement de l'obésité et de nombreux autres problèmes de santé (Darmon, Alimentation, Editions, et Darmon, 2017). Les difficultés financières sont une autre caractéristique du faible statut socio-économique, rendant les choix de mode de vie sains moins

accessibles, encourageant indirectement des choix de mode de vie inappropriés, tels que la consommation d'aliments malsains et généralement riches en calories, le manque d'activité physique et moins de possibilités de croissance et de développement sains. Un autre signe du faible statut socio-économique est le manque d'éducation supérieure et de pensée critique, ce qui favorise la susceptibilité au marketing de la malbouffe (Hemmingsson, 2018).

8. Facteurs psychologiques :

Ce sont des facteurs à la fois individuels et environnementaux. Ils peuvent être en même temps causes et conséquences d'obésité (Rankin *et al.*, 2016). La survenue de certains états psychologiques comme le stress ou des problèmes familiaux peuvent influencer sur la prise de poids sous causes des troubles hormonaux. Toutes ces situations peuvent augmenter l'appétit et pousser à la prise de poids. Les enfants dès leur plus jeune âge et jusqu'à l'adolescence, traversent différentes périodes plus ou moins difficiles mais lorsque leurs habitudes subissent une rupture brutale, leur état psychologique réagit de plusieurs manières (De Sousa, Kalra, Sonavane, et Shah, 2012). Ces troubles psychologiques (dépression, anxiété, stress, etc.) peuvent provoquer des troubles alimentaires chez l'enfant tels que la boulimie ou encore l'anorexie et donc modifier les comportements alimentaires de l'enfant (Fernando et Angela, 2012).

IV. Les complications de l'obésité infantile :

1. Complications psychopathologiques :

Des résultats généraux et cohérents ont établis que le surpoids et l'obésité chez l'enfant étaient négativement associés à des comorbidités psychologiques telles que la dépression, une plus faible perception de la qualité de vie, des troubles émotionnels et comportementaux et l'estime de soi pendant l'enfance (Rankin *et al.*, 2016).

2. Complications endocriniennes :

Le tissu adipeux sécrète des hormones comme la leptine et l'adiponectine et d'autres molécules comme des cytokines et chimiokines rassemblées sous le terme d'adipokines (Grimaldi, 2009) ; Celles-ci, sont produites par les adipocytes, mais aussi par les macrophages

infiltrant le tissu adipeux. Elles participent à la genèse d'un état inflammatoire chronique de faible intensité et interviennent très vraisemblablement dans la physiopathologie de l'insulinorésistance. Autrefois le Diabète de type 2 était nommé diabète de la maturité, car les spécialistes croyaient qu'il était réservé à l'adulte seulement.

L'adiponectine semble être étroitement liée aux paramètres de croissance fœtale et placentaire (Hellgren *et al.*, 2008); l'interaction adiponectine, réserves de graisse corporelle et sensibilité à l'insuline sont liées à la croissance et aux hormones de croissance pendant l'enfance. Le lien très étroit entre le poids corporel et la puberté a été étudié maintes fois et sur différentes populations (Morrison *et al.*, 1994; WILSON *et al.*, 1991). Des études longitudinales et transversales ont montré que les filles en milieu ou fin de puberté ont une masse adipeuse plus importante que les filles pré pubères. Ainsi que d'autres études faites sur une population de jeunes filles âgées de 3 à 12 ans (Kaplowitz, Slora, Wasserman, Pedlow, et Herman-Giddens, 2001) ont indiqués que les filles ayant une maturation précoce ont tendance à être en surpoids, alors que celles ayant une maturation tardive ont tendance à être plus minces que la normale.

3. Complications respiratoires :

Chez un individu obèse, le plus fréquemment on constate l'apparition de Dyspnée d'effort qui est défini par un essoufflement et une difficulté à reprendre le souffle après un effort plus ou moins important (E.Weitzenblum *et al.*, 2008) ; les différents tests et examens faites sur les sujets obèses montrent régulièrement des altérations dans la fonction respiratoire ; une autre pathologie a été cernée pour les personnes obèses, l'apnée du sommeil ou plus communément appelée la maladie de Pickwick, qui touche 10% des obèses, les porteurs de ce syndrome s'endorment à tout moment dans la journée en position assise et surtout après les repas (Blanchon, 2015). La relation directe entre asthme et obésité est incertaine (Longo *et al.*, 2019). Dans la plupart des études néanmoins, la prévalence de l'obésité est plus élevée chez les enfants Asthmatiques.

4. Complications Cardiovasculaires :

L'obésité est prédisposée de manière certaine à faire apparaître des problèmes cardiaques et vasculaires (Caquet, 2012), car on constate de manière certaine chez tous les sujet obèses une augmentation de la pression artérielle d'environ 3 fois la valeur basique, et donc on aura un

risque accru d'apparition de maladies Thromboemboliques comme l'Athérome, ainsi que des risques d'infarctus du myocarde. L'obésité va faire apparaître un désordre métabolique (T.Corcós, 2012) chronique associé aux MCV (maladies cardiovasculaires) conduisant à une augmentation de la morbidité et de la mortalité. Il est clair qu'à mesure que s'accumule l'excès d'énergie dans le tissu adipeux, il existe une variété d'altérations des structures et des fonctions cardiaques et ce même en l'absence de morbidités.

V. L'obésité et les pathologies cardiovasculaires :

Un nombre croissant d'individus dans le monde sont affectés par un surplus de poids dû à leur mode de vie (Poirier et Després, 2003), et c'est pour cela que l'obésité est devenue l'une des pathologies les plus communes du 21^{ème} siècle, ce qui va augmenter de façon considérable la prévalence des maladies cardiovasculaires ainsi que le diabète et l'hypertension. Le fait que l'obésité soit associée à de nombreuses altérations lipidiques, thrombotiques, inflammatoires, tabagisme et l'hypercholestérolémie, cela confrontera les cardiologues à d'autres étiologies (Abshire, 2014).

1. Prévalence des pathologies cardiovasculaires chez les enfants obèses :

La prévalence de l'obésité est définie par l'épaisseur de la panicule adipeuse et par un IMC ≥ 30 kg/m² dans l'étude pathologique provoquant une Athérosclérose chez les jeunes sujets était de 14,3%. Donc l'obésité chez l'enfant a été directement liée à une augmentation des stries lipidiques et à des lésions dans la coronaire droite (Poirier, McCrindle, et Leiter, 2015). Selon une étude faite à Taipei en Taiwan (Chen, Fox, Haase, et Wang, 2006), environ 70% des garçons obèses présentaient un facteur de risque d'être atteint d'une MCV et 25%, au moins deux facteurs de risque de MCV autres que l'obésité. Les filles obèses avaient une prévalence significativement plus élevée de la pression artérielle et une prévalence plus élevée d'agrégation de facteurs de risque de MCV que les filles non obèses.

L'obésité chez les enfants est fortement associée à de nombreux traits à l'âge adulte, des résultats d'études de cohortes ont montré que le risque associé au surpoids chez les enfants et les adolescents est réversible (Gray, Knobe, Sheskin, Bloom *et al*, 2011). Les enfants obèses, mais non obèses à l'âge adulte, avaient un profil de risque cardiovasculaire similaire à celui des enfants qui n'étaient jamais obèses (Matta *et al.*, 2016).

2. Evaluations de la fonction cardiaque par Echocardiographie :

Les enfants et les adolescents obèses peuvent présenter une fonction myocardique anormale lorsqu'ils sont évalués au repos et par échocardiographie de stress. Les techniques échocardiographiques telles que l'imagerie Doppler tissulaire permettent de détecter une maladie cardiaque sub-clinique. Des études antérieures ont montré que la vitesse Doppler dans les tissus était considérablement réduite chez les jeunes obèses par rapport aux participants témoins maigres et en bonne santé. En particulier, le pic de vitesse Doppler tissulaire systolique (S) reflète étroitement la contractilité ventriculaire gauche qui peut être améliorée avec un entraînement physique de courte durée (Dias *et al.*, 2016).

3. Syndrome métabolique et facteurs de risque de MCV chez les enfants obèses :

Le syndrome métabolique est défini par l'association chez un même individu de plusieurs anomalies métaboliques (obésité, hypertension dyslipidémie...) Chez l'adulte comme chez l'enfant (Grundy *et al.*, 2005), l'insulinorésistance joue un rôle-clé dans la survenue d'un tel syndrome. Chez les adolescents américains, la prévalence du syndrome métabolique peut atteindre jusqu'à 40% chez les sujets sévèrement obèses (Cruz et Goran, 2004). Un enfant obèse est exposé à un bon nombre de syndrome métabolique et facteurs de risques de maladie cardiaque et on peut en citer les plus pertinents :

3.1. Dyslipidémie :

Les nutriments liposolubles comme le cholestérol ne sont pas solubles en milieu aqueux tel que le sang. Pour cela, il se combine à des protéines et forment des lipoprotéines qui sont quant à elles hydrosolubles (Marchal, 2003). Les lipoprotéines ont pour fonction de transporter le cholestérol dans le sang, cependant lorsque l'on consomme trop de mauvaises graisses et de sucre cela peut provoquer une accumulation de cholestérol dans les artères et ensuite engendrer une athérosclérose. Une dyslipidémie est retrouvée chez 20 % des enfants obèses (Guerouache, Hadia et Ghodbane, Sara, 2016). Elle est définie comme une concentration anormalement élevée ou diminuée de lipides (cholestérol, triglycérides, phospholipides ou acides gras libres) dans le sang (Ascaso *et al.*, 2015).

L'apparition d'une dyslipidémie chez un patient va favoriser qu'il soit touché par des maladies athéromateuses ainsi que des pathologies cardiovasculaires. Il existe différents types de dyslipidémie, on en cite : (Campanini, 2017)

- **Hypercholestérolémie pure** : une augmentation du taux de cholestérol dans le sang, le cholestérol-LDL s'accumule et se dépose sur les parois vasculaires ce qui augmente le risque d'athérosclérose et par conséquent celui des maladies cardiovasculaires. Elle fait partie des hyperlipidémies.
- **Hypertriglycéridémie pure.** : un taux très élevé de graisses qui circulent dans le sang ; quand l'hypertriglycéridémie est associée à une hypercholestérolémie, il y a un risque d'athérosclérose et donc de MCV.
- **Hyperlipidémie mixte (LDL cholestérol et triglycérides élevés)** : est un excès de lipides, c'est-à-dire d'acides gras, dans le sang, qu'il s'agisse de l'augmentation du cholestérol total, du LDL-cholestérol, ou de l'excès de triglycérides (hypertriglycéridémie), l'hyperlipidémie est un facteur de risque de maladies cardiovasculaires.
- **Taux bas de HDL cholestérol** : Pour garder un cœur et des artères en bonne santé, certains chercheurs conseillent d'avoir un taux élevé de "bon cholestérol" (HDL) plutôt qu'un taux bas de « mauvais cholestérol » (LDL).

3.2. Hypertension :

La pression artérielle est la force que la circulation sanguine exerce sur les parois des artères. Elle oscille au rythme des pulsations du cœur entre une valeur basse diastolique et une valeur systolique qui correspondent respectivement au remplissage du ventricule gauche et à la contraction du ventricule gauche (L. Fourcade, P. Paule, 2007) . Mesurées en millimètre de mercure (OMS, 2015), une personne est considérée comme souffrant d'hypertension artérielle si les pressions dépassent le seuil durant un certain temps.

La progression de l'obésité dans le monde est en grande partie responsable de l'hypertension artérielle ; cette association conduit à une augmentation de la mortalité cardiovasculaire. Le tissu adipeux viscéral va jouer un rôle actif dans la genèse de l'hypertension cardiaque avec la sécrétion de la leptine mais aussi de l'adiponectine. À l'heure actuelle on ignore encore les mécanismes précis liant le tissu adipeux abdominal et le développement de l'hypertension. Les hypothèses les mieux documentées attribuent le lien entre ces deux paramètres au développement de l'intolérance au glucose et à la sécrétion d'adipocytokines (Taddei et M. Burnier, 2004). Ainsi que d'autres mécanismes sont impliqués

dans ce sens (l'hypertension) comme les phénomènes inflammatoires, l'activation du système sympathique qui sera liée au système rénine-angiotensine qui jouent un rôle important dans le contrôle de l'excrétion sodée et la régulation de la pression artérielle (Pathak *et al.*, 2007).

3.3. Insulinorésistance :

L'insulinorésistance se traduit généralement par une hyper insulinémie, et elle touche plus de la moitié des enfants obèses. Des études faites dès le début des années 1960 (Randle, Garland, Hales, et Newsholme, 1963) ont démontré l'étroite relation entre le métabolisme des acides gras et la résistance à l'insuline. Donc sachant que la source principale des acides gras serait le tissu adipeux, un surdéveloppement de ce tissu provoquera certainement une insulinorésistance. Et ce rapport a grandement évolué durant les années avec la découverte de produit de sécrétion issue du tissu adipeux comme « la leptine » (Guerre-Millo, 2002) , qui vont agir directement sur l'hypothalamus grâce à des récepteurs spécifiques et vont favoriser la résistance à l'insuline. L'obésité et en particulier l'obésité abdominale est une des causes majeures de l'insulinorésistance observée au niveau musculaire en ce qui concerne l'utilisation de glucose (Ferré, 2004).

La plus éclatante démonstration d'une relation entre pression artérielle et insulinosensibilité a été établie par (Ferrannini *et al.*, 1987) lorsqu'ils ont mis en évidence chez des sujets non diabétiques et non obèses, que la sensibilité à l'insuline était réduite chez les sujets hypertendus par rapport à ceux qui ne l'étaient pas. Au bout d'un certain nombre d'années d'évolution de la masse grasseuse et de la résistance à l'insuline, le pancréas s'épuise à force de produire l'insuline en grande quantité, donc l'intolérance au glucose apparaît, puis apparaîtra le diabète de type 2 (Marre, Collet, Moisan, Stevenin, et Larger, 2001).

3.4. L'obésité abdominale :

De nombreuses données affirment qu'une accumulation excessive de tissu adipeux abdominal serait un facteur de risque indépendant de MCV et que les symptômes du syndrome métabolique résultent souvent d'un excès de graisses abdominale, spécialement lorsqu'il s'accompagne d'une accumulation importante de tissu adipeux viscéral (Larsson *et al.*, 1984).

VI. Dysfonctionnement de système cardiovasculaire chez les enfants obèses :

Le surpoids et l'obésité constituent un problème de santé publique majeur (Umer *et al.*, 2017), notamment en raison du développement de facteurs de risque de maladies cardiovasculaires au cours de l'enfance et de l'adolescence, ainsi que de la mortalité prématurée chez les adultes.

1. Modulation cardiaque autonome en enfants et préadolescents obèses :

Plusieurs troubles métaboliques (Paschoal, 2017; Vanderlei, Pastre, Freitas Júnior, et Godoy, 2010) liés à l'obésité chez les enfants et les adolescents conduisent à une survie avec des limitations majeures, on s'intéresse là par survenue d'une Dy-autonomie cardiaque ou d'un déséquilibre cardiaque vague-sympathique. Le problème de la Dy-autonomie cardiaque montre qu'il existe une association significative entre celle-ci et une mortalité accrue, y compris le décès par arrêt cardiaque, et une propension aux arythmies létales et à une modulation accrue de la sympathie cardiaque (Paschoal, 2017). L'élévation de la pression artérielle est l'une des principales causes des modifications de la variabilité du rythme cardiaque chez les enfants obèses et les préadolescents. Cette caractéristique hémodynamique peut elle-même être une cause indépendante du dysfonctionnement autonome cardiaque, car il existe une association directe entre les niveaux de pression artérielle élevée et une altération de la modulation autonome cardiaque. Grâce à toutes ces informations (Gris, 2013; Paschoal, 2017), on peut conclure que l'obésité chez les enfants et la préadolescence interfère dans la modulation autonome du cœur, ce qui perturbe les ajustements essentiels de l'homéostasie organique au repos, dans certains tests fonctionnels autonomes et lors d'exercices d'aérobic. Par conséquent, il est suggéré que l'évaluation du contrôle de l'autonomie cardiaque par la variabilité du rythme cardiaque soit incluse dans l'évaluation habituelle de ces individus en plus des procédures normales, afin que les modifications de l'autonomie cardiaque puissent être détectées et traitées rapidement.

2. Hypersécrétion des adipokines :

Une altération de la fonction vasculaire déterminée par la dilatation induite par le flux (FMD) de l'artère brachiale a été observée dans un certain nombre d'études pédiatriques sur l'obésité, ce qui entraîne une plus grande libération de médiateurs bioactifs. Ceux-ci influencent

la fonction du tissu adipeux et contribuent aux maladies chroniques, ayant un impact substantiel sur la sensibilité à l'insuline, l'inflammation et le risque de dyslipidémie, de diabète de type 2 (DT2) et d'athérosclérose qui en découle. Ces médiateurs bioactifs sont des molécules sécrétées par le tissu adipeux que l'on appelle adipokines comme :

2.1. La leptine :

Elle est synthétisée essentiellement par les adipocytes du tissu adipeux blanc mais on la retrouve aussi au niveau de l'intestin, placenta, glandes mammaires, hypophyse (Mouraux, 2007). Chez certains enfants présentant une obésité très importante et dont la sensation de satiété était très perturbée (appétit insatiable), la leptine peut également exercer des effets potentiellement athérogènes, thrombotiques et angiogéniques sur l'homéostasie cardiovasculaire. La leptine a des actions périphériques pour stimuler l'inflammation vasculaire, le stress oxydatif et l'hypertrophie des muscles lisses vasculaires pouvant contribuer à la pathogenèse du DT2, l'hypertension, l'athérosclérose et les maladies coronariennes (Kwang Kon Koh *et al* , 2009).

2.2. L'adiponectine :

L'adiponectine est une hormone primordiale pour la compréhension de différentes pathologies comme le DT2 ou les MCV, mise en évidence dans les années 1995 (Nakano, Tobe, Choi-Miura, Mazda, et Tomita, 1996; Scherer, Williams, Fogliano, Baldini, et Lodish, 1995) ; chez l'homme la concentration plasmatique normale de l'adiponectine totale est comprise entre 5 et 30µg/ml et elle est sécrétée uniquement par le tissu adipeux. Les taux plasmatiques d'adiponectine sont significativement diminués en cas d'obésité, de syndrome métabolique, de DT 2, MCV, et d'hypertension. Elle a un effet anti-athérosclérosant en inhibant l'athérosclérose et la formation de la plaque d'athérome (l'épaississement de la paroi des grosses artères et leur obstruction) par deux processus (Mouraux, 2007) :

- Inhibition de l'expression des cytokines inflammatoires.
- Suppression de la captation du LDL cholestérol oxydé par les macrophages.

Et cette pathologie peut même apparaître chez les jeunes patients mais elle reste « silencieuse » sans donner des symptômes jusqu'à ce qu'une artère soit obstruée ou qu'une plaque d'athérome se détache pour aller boucher une artère à distance (Rossant-Lumbroso, 2017).

2.3. Les cytokines pro-inflammatoires :

Pendant l'obésité d'un sujet, il apparaît un état Inflammatoire dirigé spécialement par les adipokines pro-inflammatoire, cet élément va nous permettre d'accroître une meilleure compréhension des physiopathologies de l'obésité, cardiaques et hépatique (Clément et Vignes, 2009).

L'hypercholestérolémie initie la réponse inflammatoire en favorisant l'accumulation de lipoprotéines de faible densité (LDL) dans la paroi vasculaire (Hansson, Robertson, et Söderberg-Nauclér, 2006); les monocytes et lymphocytes T sont synthétisés par les cellules endothéliales, ces cellules produisent les cytokines inflammatoires interleukine 1 bêta et facteur de nécrose tumorale alpha ce qui va provoquer la production de cytokines et de facteurs de croissances. Les statines possèdent également des effets anti-inflammatoires et immunomodulateurs pouvant eux aussi contribuer à la diminution du risque CV (Meroni, Luzzana, et Ventura, 2002). Elles atténuent en effet la production de cytokines chémokines pro-inflammatoires (IL-6, IL-8, TNF) et engendrent une diminution de l'expression de molécules impliquées dans l'adhésion (VCAM-1) et la présentation d'Ag.

3. Les troubles veineux et les cardiopathies coronaires :

Les artères coronaires courent le long du sillon coronaire du myocarde du cœur. Leur fonction principale (Ogobuiro et Tuma, 2019) est de fournir du sang au muscle cardiaque. Comme tous les autres tissus du corps, le muscle cardiaque a besoin de sang riche en oxygène pour fonctionner. En outre, le sang appauvri en oxygène doit être emporté. (Beebe-Dimmer, Pfeifer, Engle, et Schottenfeld, 2005), toute maladie ou tout trouble coronarien peut avoir de graves conséquences en réduisant le flux d'oxygène et de nutriments vers le muscle cardiaque. Cela peut entraîner une crise cardiaque et éventuellement la mort. L'athérosclérose (accumulation de plaque dans la paroi interne d'une artère provoquant un rétrécissement ou un blocage) est la cause la plus courante de maladie cardiaque.

L'excès de graisse, au niveau des cuisses et du ventre, empêche le sang de remonter correctement (des pieds vers le cœur) et peut créer certains troubles veineux comme les varices, les phlébites, les œdèmes...etc.

L'obésité est un facteur de risque de maladie coronarienne (Jin, 2013), résultant de l'accumulation de plaque de cholestérol dans les artères cardiaques. Bien que l'obésité soit liée à de nombreux autres facteurs de risque de coronaropathie, tels que le diabète,

l'hypercholestérolémie, l'hypertension artérielle et le syndrome métabolique (Gomes *et al.*, 2010).

4. Les infarctus myocardiques :

Les enfants atteints d'une obésité morbide sont susceptibles de présenter des anomalies cardiaques (Shah *et al.*, 2015) qui peuvent les exposer à de sérieux risques d'infarctus du myocarde. L'épaississement de la paroi du ventricule gauche du cœur est un facteur crucial qui peut causer ce problème. Des études ont affirmé que toute augmentation de l'épaisseur des parois ventriculaires du cœur représente un facteur de risque de maladie cardiaque ischémique, c'est-à-dire d'infarctus du myocarde. Plus la paroi du ventricule gauche est épaisse, plus le flux sanguin partant du cœur vers les artères est réduit et plus le risque d'attaque cardiaque devient grand, donc plus les enfants sont gros, plus leur risque cardiaque l'est également.

5. Les accidents thromboemboliques :

L'incidence thromboembolique veineuse chez les enfants (Coleman, 2016) a considérablement augmenté au cours des vingt dernières années. Il existe plusieurs théories sur la physiopathologie de la thrombose chez les personnes obèses. L'obésité centrale est associée à une augmentation de la pression intra-abdominale et à une diminution du retour veineux dans les membres inférieurs. Chez les enfants, l'obésité avait été associée à des taux élevés de fibrinogène (Blokhin et Lentz, 2013) et à des modifications du dosage générant de la thrombine, suggérant une hypercoagulabilité (temps de latence plus court, délai de pointe plus court, potentiel de thrombine endogène plus élevé).

6. Les accidents vasculaires cérébraux :

L'un des principaux problèmes de santé liés à l'obésité chez les enfants (Feigin *et al.*, 2016) est l'accident ischémique cérébral causé par une obstruction dans un vaisseau sanguin alimentant le cerveau en sang. L'obésité chez les enfants et les accidents vasculaires cérébraux (AVC) sont une conséquence possible des préoccupations majeures de santé publique en raison de leur impact important sur la santé à court et à long terme d'un individu. Il existe une forte preuve d'association entre l'obésité et les accidents vasculaires cérébraux, un IMC infantile supérieur à la moyenne entraîne un risque accru d'AVC ischémique (Gjærde *et al.*, 2017),

indépendant du poids de l'enfant à la naissance. L'augmentation de l'IMC entre 7 et 13 ans est associée à une augmentation de la survenue d'un AVC ischémique avant ou à 55 ans. Une intervention personnalisée précoce visant à réduire et à maintenir le poids chez l'enfant peut aider à réduire le risque d'accident vasculaire cérébral précoce.

VII. L'obésité infantile et les MCV à l'âge adulte :

Selon de nouvelles découvertes, non seulement l'indice de masse corporelle (IMC) actuel d'une personne influe sur son risque cardio-métabolique (Maxwell, 2018), mais les antécédents d'obésité chez l'enfant le sont aussi. Les enfants obèses sont prédisposés à un risque accru de morbidité et de mortalité cardiovasculaires à l'âge adulte. Il est important de noter que les recherches sur les enfants obèses au cours de la dernière décennie ont montré que les enfants pouvaient présenter des signes précoces de dysfonctionnement cardiovasculaire en raison de leur adiposité excessive (Cote, Harris, Panagiotopoulos, Sandor, et Devlin, 2013), souvent indépendants d'autres comorbidités liées à l'obésité telles que la dyslipidémie et la résistance à l'insuline. Les preuves cliniques s'accumulent pour suggérer que les lésions cardiovasculaires, autrefois observées uniquement chez les adultes, se produisent également chez les enfants obèses.

CHAPITRE II :
MATÉRIAUX ET MÉTHODES

I. Type d'enquête :

Il s'agit d'une enquête de type transversal sur l'obésité infantile réalisée au cours du mois de Mars jusqu'au mois du Mai 2019.

II. Population cible et lieu d'étude :

Le choix de la population d'étude s'est porté sur les élèves âgés entre 5 et 12 ans scolarisés au cycle primaire de la commune de Constantine. Nous avons choisi 6 écoles primaires publiques. La sélection de ces écoles s'est faite aléatoirement dans différentes zones favorisées et défavorisées pour un meilleur résultat. Notre étude transversale a portée sur 581 enfants (278 filles et 303 garçons).

Les raisons qui nous ont permis de choisir cette tranche d'âge (K Castetbon et Rolland-Cachera, 2000) c'est que vers l'âge de 6 ans survient le rebond d'adiposité suivant les courbes de l'IMC par rapport aux valeurs de références, donc on peut déterminer une obésité précoce. Et ce qui rend cette étude méritante d'un intérêt spécial c'est que concernant cette tranche d'âge, il est possible de prévenir la plupart des maladies cardiovasculaires en s'attaquant aux facteurs de risques comportementaux, mauvaise alimentation et obésité, sédentarité et manque d'activité à l'aide de stratégies à l'échelle de la population.

III. Taille de l'échantillon :

La stratégie de l'échantillonnage a été réalisée en collaboration avec l'Office National des Statistiques de Constantine (ONS). En effet le nombre d'élèves scolarisés dans la commune de Constantine en 2019 est de 40576 dans les différentes zones de la commune. Pour calculer la taille de l'échantillonnage l'ONS a utilisé la formule suivante :

$$\text{Intervalle de confiance} = p \pm Z\alpha \sqrt{(p \times q) / n}$$

D'où :

n : effectif de l'échantillon,

p : prévalence théorique estimée,

q : égale à (1-p) soit le complémentaire,

Z α : correspond au risque d'erreur de 5 % = **1.96**

Ils ont calculé l'échantillonnage sur un intervalle de confiance de 5 %, cette méthode statistique d'échantillonnage nous a permis d'avoir une taille de population de 481 et afin

d'éviter le risque de refus de participation et de manque d'information on a travaillé sur un nombre de 581 élèves scolarisés

IV. Critères d'inclusion et d'exclusion :

1. Critères d'inclusion :

Les critères d'inclusion retenus sont :

- N'étant victime d'aucune pathologie.
- Les enfants des deux sexes, résidants à Constantine.
- Agés entre 5 et 12 ans et ayant répondu correctement au questionnaire.

2. Critères d'exclusion :

Les critères d'exclusion sont :

- Les élèves résidants hors de la commune de Constantine.
- Agés de moins de 5 ans, ou ceux dépassent 12 ans.
- Les élèves qui n'ont pas répondu correctement au questionnaire.

V. Aspect d'éthique :

Une autorisation (Annexe 5) a été délivrée par la direction de l'éducation de Constantine afin d'accéder aux différentes écoles incluses dans l'enquête. Les parents d'élèves et les enseignants des primaires ont été informés et instruits de l'objectif du travail de recherche mené ainsi que leurs informations recueillies resteront anonymes et utilisées seulement pour une étude scientifique. Les parents des élèves qui participent à la recherche biomédicale ont reçu une information lisible et intelligible afin de pouvoir donner un consentement libre et éclairé (Annexe 8).

VI. Déroulement de l'enquête :

1. Recueil d'informations des enfants :

La collecte des données est réalisée à travers un questionnaire valide distribué aux parents des enfants (Annexe 6), chaque élève a été interrogé sur les paramètres : épidémiologiques, sédentarité et d'activité physique, comportement alimentaire et style de vie, cliniques, et physiques.

2. Mesures anthropométriques :

Après l'obtention de l'autorisation d'accès aux écoles, nous avons procédé aux mesures anthropométriques (Annexe 7) et le recueil d'informations. Nous avons contacté les directeurs des différentes écoles afin de nous accorder un endroit et des heures de travail pour ne pas perturber les enseignants. Les mesures anthropométriques ont été réalisées à la fin des cours pendant une période de 12 jours.

3. Collecte de sérum :

Après avoir terminé toutes les mesures anthropométriques, nous avons choisi une école au hasard afin de commencer une autre étape qui est le prélèvement sanguin. Nous avons d'abord informé la directrice de l'école et les parents des élèves des 4^{ème} et 5^{ème} année en leur distribuant un consentement (Annexe 8). Après avoir récupéré tous les consentements, nous avons examiné ceux qui sont d'accord pour les contacter, pour leur dire que leurs enfants doivent se présenter à jeun et nous avons fixé un rendez-vous à leurs choix qui convient bien sûr avec les plannings de la directrice et des enseignants pour ne pas les perturber ou les déranger. La directrice nous a donné une salle vide et nous avons commencé la procédure le matin à 9h avec la présence d'une équipe médicale professionnelle. Nous avons travaillé avec 27 élèves.

Tous les échantillons de sérum ont été collectés entre 09h00 et 11h00. Ces échantillons de sang veineux ont été prélevés par veinopuncture des vaisseaux superficiels dans la fosse antécubitale ou les mains par des cliniciens formés. Le prélèvement était fait dans des tubes héparine (2 tubes pour chaque élève) dont un contient le sang total est conservé tel qu'il est à -80°C et l'autre centrifugé à 3000Xg pour 10 min et le sérum a été séparé comme suit : Une partie de sérum est transférée dans des tubes secs et conservée à 8°C pour au maximum de 7 semaines avant le dosage de bilan lipidique. Une partie a été partagée sur des Eppendorf sec et conservée à -80°C pour la réalisation d'autres bilans.

4. Protocole de dosage de bilan lipidique et de la glycémie :

Des prélèvements sanguins des enfants ont été réalisé après un jeûne d'au moins 8 heures pour la mesure des triglycérides sériques, du cholestérol total ; de LDL et HDL et de la glycémie ; Le dosage des triglycérides sériques, du cholestérol total, et de LDL et HDL et de la glycémie était réalisé après quelque jours au niveau de laboratoire privé (Centre de diagnostic médical AL-MAHMOUDI) suivant le protocole standard de dosage.

VII. Matériels utilisés :

Pour réaliser chaque étape de notre enquête, nous avons utilisé le matériel suivant :

- ✓ Pour accomplir une étude épidémiologique nous avons distribué un questionnaire détaillé (annexe 6). Dans le but d'assurer la compréhension des questions posées, nous nous sommes basés sur un ensemble de questionnaires déjà validés par différentes études (K Castetbon et Rolland-Cachera, 2000), (Sayed et Khan, 2015), (Daoudi, 2016), (TALEB, 2011). Certaines questions ont été modifiées et reformulées en fonction du cas d'étude (Algérie, Constantine) et le mode de vie des enfants (enfant constantinois). Pour réaliser notre étude, nous avons essayé de proposer une mise en forme claire, simple et compréhensible rédigée en arabe.
- ✓ Pour réaliser les mesures anthropométriques nous avons utilisé :
 - **Balance (le pèse-personne)** : Permet d'indiquer la masse d'une personne debout, immobile sur un plateau.
 - **Toise** : Tige graduée servant d'instrument de mesure de la taille.
 - **Un tensiomètre automatique** : Permet de mesurer la tension artérielle et de détecter d'éventuelles pathologies (hyper/hypotension)
 - **L'abaisse langue et un ruban mètre non élastique**
- ✓ Pour la réalisation des prélèvements sanguin, nous avons mis à la disposition des professionnels de la santé le matériel nécessaire tout en assurant le transport adéquat des échantillons vers le laboratoire.
 - **Aiguilles** : Les aiguilles doivent être stériles, emballées individuellement dans des gaines protectrices et de calibre adapté à la grosseur et à l'état de la veine ainsi qu'à la technique de prélèvement.
 - **L'alcool isopropylique** : Pour la préparation de la peau et la désinfection avant le prélèvement sanguin, afin prévenir la bactériémie (la présence de bactéries dans le sang).
 - **Coton** : Après avoir retiré l'aiguille, le site de ponction a été comprimé à l'aide d'un coton (ou directement : coton : pour comprimer le site de ponction).
 - **La crème anesthésiante** : Elle est très efficace pour la prise de sang ou la pose d'une perfusion, elle doit être appliquée 30 minutes à l'avance pour bien agir. L'étalement de la crème s'effectue au niveau de plis du coude (à l'intérieur du coude).
 - **Garrot** : Serrer le garrot environ dix centimètres au-dessus du site de ponction.

- **Glace ou autre réfrigérant** : de la glace ou un autre dispositif réfrigérant peut être nécessaire si le patient a un malaise ou pour préserver l'intégrité de l'échantillon qui doit être conservé au froid pendant le transport.
- **Pansement et ruban adhésif** : le pansement est appliqué sur le point de ponction afin de protéger celui-ci et de favoriser l'arrêt du saignement grâce à une légère pression.

VIII. Données recueillies et paramètres étudiés :

1. Paramètres épidémiologiques et sédentaires :

- **Paramètres épidémiologiques de l'enfant** : L'âge, le sexe, le niveau de la classe fréquentée.
- **L'activité physique de l'enfant** : Le but est de savoir si l'enfant pratique du sport hors et pendant les horaires scolaires et quel type de sport ou s'il est régulièrement actif.
- **Le temps de sédentarité** : Le but est de connaître le temps passé par jour devant un écran (télévision, jeux vidéo, ou ordinateur), les jours d'école et sans école.
- **Statut et comportement alimentaire** : Le but est de savoir si le régime alimentaire de l'enfant est riche en calories (sucreries, les pâtes, les fastfoods ...) ou riche en caféines venues du soda, le nombre de repas pris, ses habitudes alimentaires (si l'enfant prend ces repas seuls, en famille ou avec des amis ; et si l'enfant mange en regardant la télévision).

2. Paramètres cliniques :

- **La tension artérielle** : La pression systolique et diastolique et les battements de cœur ont été pris via un tensiomètre automatique.
- **Antécédents médicaux et chirurgicaux** : Problème d'HTA (hypertension artérielle), diabète ou autres maladies, s'il a été sous traitement médical ? de quelle nature ? et s'il a subi une intervention chirurgicale.
- **Antécédents familiaux** : Dont le but est de savoir s'il y'a des membres obèses ; souffrent de maladies cardiovasculaires ou de HTA dans la famille de l'enfant du côté maternel et paternel.
- **Paramètres psychique et socioéconomique** : Dans le but est de savoir si l'enfant a vécu une mauvaise expérience durant sa vie aussi le point de vue des parents concernant

le statut pondéral de leur enfant ainsi que les mesures anthropométriques des parents et leur la situation socioéconomique a été pris en considération.

- **D'autres paramètres sur la croissance de l'enfant :** Les semaines de grossesse, le poids de naissance, à l'âge de 2 ans et 5 ans de l'enfant ainsi que sa taille, l'allaitement au sein et sa durée sont notés.

3. Paramètres physiques :

- **Taille et poids :**

Permet d'estimer la corpulence d'une personne et d'évaluer le risque de maladies liées à un excès ou à une insuffisance de poids. L'IMC est le rapport du poids (exprimé en Kg) sur le carré de la taille (exprimée en mètre). Il se calcule de la façon suivante : $IMC = \text{poids} / \text{taille}^2$.

- **Le tour de taille :**

La mesure du tour de taille permet d'identifier un excès de graisse au niveau de l'abdomen, il était mesuré à l'aide d'un ruban métrique flexible, non élastique.

- **Le tour de hanches :**

La mesure de tour des hanches permet de calculer le Rapport Taille Hanche ou RTH, permet de mieux cibler la zone où se trouve les amas de graisse et ainsi de déterminer si l'obésité de l'élève est de type androïde (forme de pomme) ou type gynoïde (forme de poire). Lorsque cette accumulation de graisse devient trop importante au niveau du ventre, on parle d'obésité androïde. A l'inverse lorsque l'accumulation devient trop importante au niveau des hanches on parle d'obésité gynoïde. Le RTH se calcule de la façon suivante : $RTH = \text{Taille (cm)} / \text{Hanche (cm)}$.

- **Tension artérielle :**

Afin de déterminer l'état de la pression artérielle de l'enfant

- **Caries dentaires :**

Dans le but de déterminer le nombre des caries noire et blanc afin de savoir s'il présente un risque lié aux maladies cardiovasculaires

- **La détermination du statut pondéral :**

Déduit partir de l'IMC dans le but de savoir dans quelle classe fait partie l'enfant (**Annexes 3 et 4**).

- **Le tour de taille excédentaire et le ratio tour de taille/taille :**

Permet de mieux préciser si l'adiposité abdominale à risque modéré ou à risque élevé dans le survenu des maladies cardiovasculaires (**Annexes 1 et 2**).

IX. L'analyse statistique :

Après l'opération de l'enquête sur le terrain et récupération des questionnaires, les données sont recueillies de manière anonyme et ont été traitées à l'aide du logiciel SPSS version 25. Les questions et les réponses ont été codifiées afin de faciliter leur introduction et traitement dans le logiciel.

Pour l'analyse statistique, Les données quantitatives sont exprimées en (moyenne \pm écart-type) et celles qualitatives en pourcentage (%) ou en effectifs.

- ✓ Le test de Chi-square a été employé pour étudier les données qualitatives,
- ✓ Alors que la relation entre les variables quantitatives a été évaluée à partir de la corrélation de Pearson.
- ✓ L'analyse de la variance (ANOVA) pour voir la différence entre les groupes.

Le seuil de signification $\alpha=0.05$, le degré de cooccurrence entre les variables dépendantes nominales et indépendantes nominales de notre échantillon ont été évaluées par des coefficients de corrélation (la relation entre X et Y est : parfaite si la valeur de C = 1, très forte si C > 0,8, forte si C se situe entre 0,5 et 0,8, d'intensité moyenne si C se situe entre 0,2 et 0,5, faible si C se situe entre 0 et 0.2, nulle si C = 0).

CHAPITRE III : RESULTATS ET **DISCUSSIONS**

I. Première partie : Etude épidémiologique :

Les résultats présentés dans cette enquête transversale, sont issus d'un échantillon représentatif de la population des élèves scolarisés dans les écoles primaires publiques de la commune de Constantine, pour l'année scolaire 2018-2019.

1. Répartition des élèves selon les écoles :

L'enquête s'est déroulée dans six primaires dans la commune de Constantine (Tableau 1). Le choix des primaires était selon des quartiers favorisés et défavorisés (selon nos connaissances sur les quartiers qui peuvent avoir des niveaux de vie différents, favorisés : niveau de vie moyen à élever, défavorisés : niveau de vie bas à moyen). Ce dernier a été fait dans le but de déterminer l'influence du niveau de vie sur l'évolution du statut pondéral de l'enfant.

Tableau.1 : Répartition des élèves selon les écoles.

Ecole	Fréquence	Pourcentage%
Belakhal Nafissa	85	14,6
Bourghoud Bachir	82	14,1
El Boussaïri	63	10,8
Filali Tahar	84	14,5
Jaafer Mohamed	195	33,6
Yawm Al ilm	72	12,4
Total	581	100,0

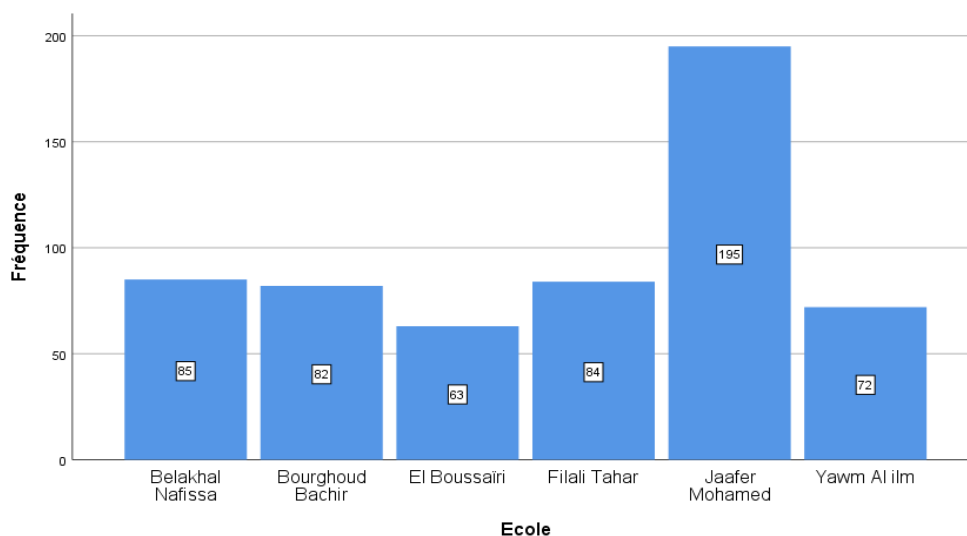


Figure 1 : Répartition des élèves selon les écoles.

2. Répartition des enfants selon les classes :

La répartition des élèves enquêtés selon les classes d'éducation (préparatoire, première année, jusqu'à la cinquième année) rapportée dans le tableau 2, montre que la fréquence des élèves est de : 1,2 % pour la classe préparatoire, 16,7 % pour la première année, 21,7 %, 18,6 %, 18,6 %, 23,2 % pour les élèves de la deuxième, troisième, quatrième et cinquième année respectivement.

Tableau.2: Répartition des élèves selon les classes.

Classe	Fréquence	Pourcentage%
Préparatoire	7	1,2
Première AS	97	16,7
Deuxième AS	126	21,7
Troisième AS	108	18,6
Quatrième AS	108	18,6
Cinquième AS	135	23,2
Total	581	100,0

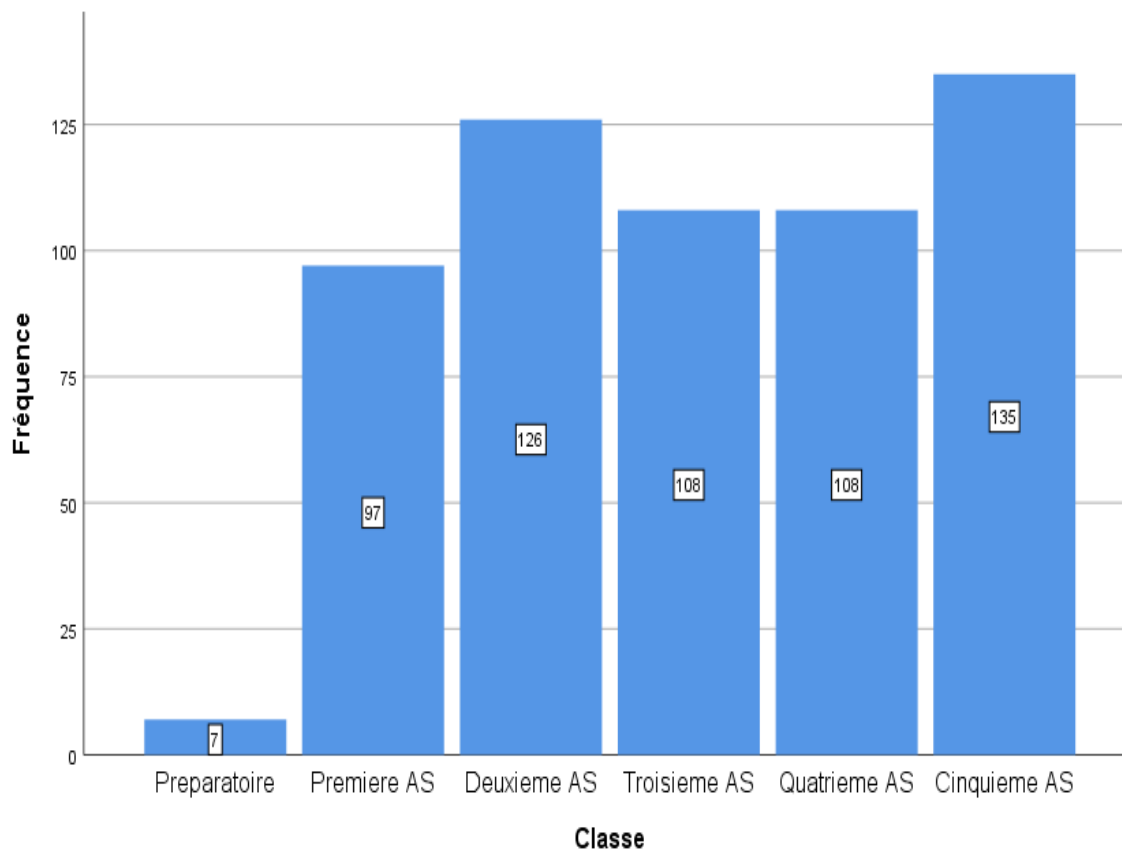


Figure 2 : Répartition des élèves selon les classes.

3. Répartition de l'âge et du sexe des élèves selon leur statut pondéral :

En analysant le Tableau 3 de façon croissante, nous remarquons l'absence d'élèves en surpoids ou obèses pour les enfants de 5 ans, pour ceux de 6 ans ils sont majoritairement normo-pondérés que ça soit filles ou garçons (29 et 27 respectivement) ; et c'est à peu près la même chose pour les enfants âgés de 7 ans avec 34 filles et 41 pour les garçons, les filles de cet âge représentent le statut du surpoids et d'obésité avec un nombre de 6 et 4 respectivement, et les garçons avec 6 et 5 respectivement pour les statuts de surpoids et d'obésité, avec une présence de 4 garçons qui sont maigres.

Pour l'âge de 8 ans : les statuts du surpoids et obésité sont représentés par un nombre élevé des élèves en comparaison avec les classes d'âge précédentes, avec un nombre de 10 filles en surpoids et 11 obèses versus 4 garçons en surpoids et 5 obèses; et pour la classe d'âge de 9 ans , un nombre réduit des filles en surpoids et obèses par rapport aux celles d'âge de 8 et 7 ans , avec 4 en surpoids et 2 pour obèses, le nombre de garçons représentant le statut de surpoids et d'obésité est de 6 et 4 respectivement ; avec 2 filles et un seul garçon maigres.

Tableau.3 : Répartition de l'âge et du sexe des élèves selon leur statut pondéral.

Age			Statut pondéral			
			Maigre	Normal	Surpoids	Obese
5	Sexe	Masculin	2	4	/	/
6	Sexe	Féminin	0	29	1	3
		Masculin	5	27	3	1
7	Sexe	Féminin	0	34	6	4
		Masculin	4	41	6	5
8	Sexe	Féminin	0	42	10	11
		Masculin	1	40	4	5
9	Sexe	Féminin	2	34	4	2
		Masculin	1	52	6	4
10	Sexe	Féminin	1	42	18	6
		Masculin	5	39	3	5
11	Sexe	Féminin	0	24	3	2
		Masculin	2	25	3	1
12	Sexe	Masculin	1	7	1	/
Total	Sexe	Féminin	3	205	42	28
		Masculin	21	235	26	21

Pour les enfants âgés de 10 ans, le nombre qui saute aux yeux et celui des fille en surpoids (18), 6 obèses et une seule maigre, pour le sexe masculin 3 cas en surpoids, 5 obèses, et 5 d’insuffisance pondéral ; un petit nombre d’élèves et relever de la classe des 11 ans avec 29 filles dont 24 normo-pondérés, 3 en surpoids et 2 obèses, et 31 garçons dont 25 normo-pondérés, 3 en surpoids, un seul obèse et 2 maigres ; et enfin 9 garçons seulement représentent la classe d’âge de 12 ans, 7 d’entre eux sont normo-pondérés, 1 seul en surpoids et un autre maigre ; Au total dans notre étude les garçons sont en plus grand nombre par rapport au filles (303 et 278 respectivement), mais le nombre de filles victimes de charge pondéral est plus élevé que celui des garçons (68 et 49 respectivement).

Tableau.4: Distribution du statut pondéral selon le type de la zone d’étude.

Statut pondéral	Zone		Total
	Favorisée	Défavorisée	
Maigre	12	12	24 / 4,13%
Normal	281	159	440 / 75,73%
Surpoids	53	15	68 / 11,7%
Obese	40	9	49 / 8,43%
Total	386	195	581

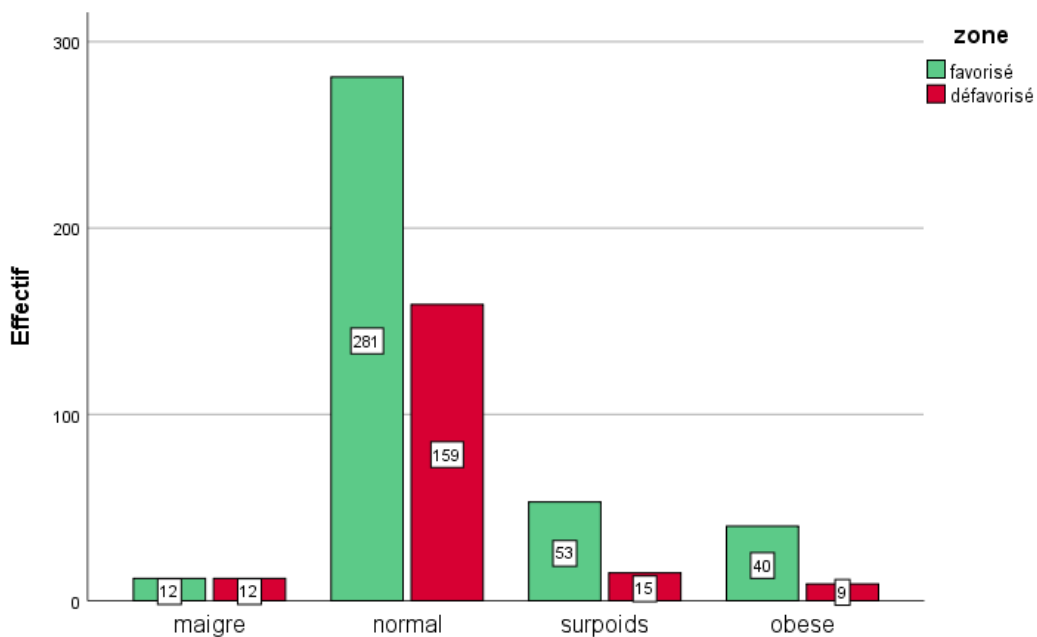


Figure 3 : Distribution du statut pondéral selon le type de la zone d’étude.

D'après ces résultats, le nombre d'élèves scolarisés dans une zone favorisée est quasiment le double (386) par rapport aux élèves qui étudient dans un milieu défavorisé (195), la majorité des élèves représentent le statut pondéral « normal » pour la zone favorisée comme pour la défavorisée, et un assez grand nombre sont obèses ou en surpoids (93 pour la zone favorisé et 24 pour la défavorisé), le même nombre d'élèves de part et d'autre sont considérés comme maigres (12).

4. Répartition des élèves selon les habitudes alimentaires :

4.1. Répartition des élèves selon la prise des repas :

La plupart des élèves prennent habituellement les principaux repas de la journée, le petit déjeuner (497), le déjeuner (573), et le dîner (574), la collation du matin et de l'après-midi est prise par une majorité des élèves (373 et 477 respectivement). Cependant, les élèves n'ont pas l'habitude de prendre des collations entre les heures des repas principaux (392) (Figure 4).

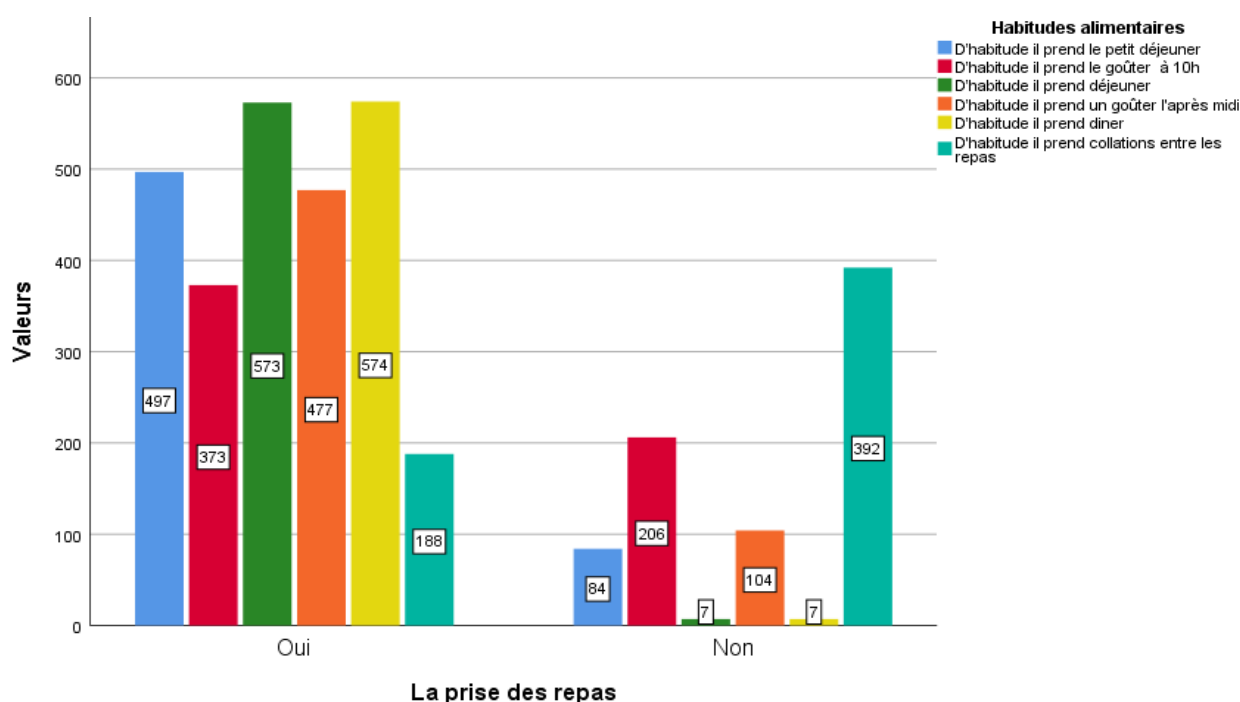


Figure 4 : Répartition des élèves selon la prise des repas.

4.2. Répartition des élèves selon la prise des repas devant la télévision :

Notre étude indique (Figure 5), que la plupart des élèves ne prennent pas les repas en regardant la télévision (le petit déjeuner : 355, la collation de 10h : 353, le déjeuner : 421, le goûter d'après-midi : 260, le dîner : 358), à l'exception des collations entre les repas où, la plupart préfère les prendre en regardant la télévision (117).

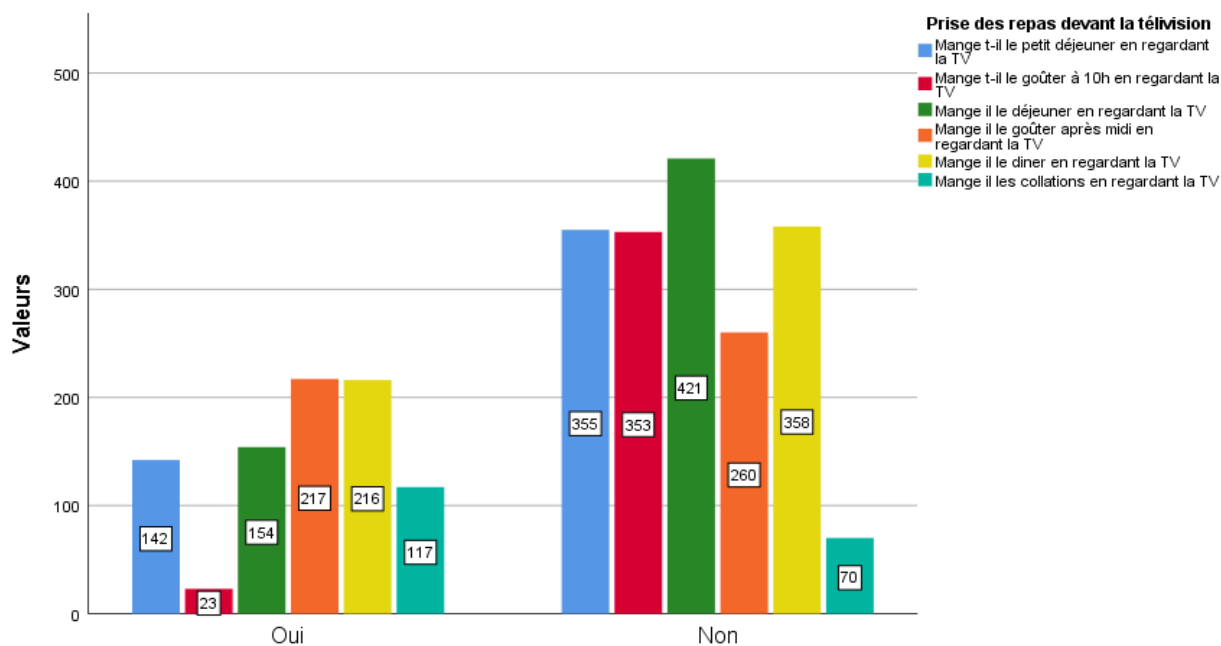


Figure 5 : Répartition des élèves selon la prise des repas devant la télévision.

5. Répartition des enfants selon le régime alimentaire :

D'après les résultats rapportés en Tableau 5, l'étude nous révèle que les produits laitiers sont consommés quotidiennement par 63 % des élèves. La plupart des élèves prennent le lait reconstitué (55%), seulement 5% prennent le lait de vache, 27% et 12% prennent le lait UHT (Ultra Haute Température) et le lait en poudre respectivement. Quant aux fritures, les crudités et les légumes verts, légumes secs, sont beaucoup plus consommés une à trois fois par semaine : 56 %, 50%, 53% respectivement.

Nous avons remarqué aussi que les élèves mangent les pâtes, les fruits, les œufs et les viandes au rythme d'une à trois fois par semaine avec une fréquence de 60% ,45%, 59% respectivement. Les friandises et les pâtisseries de la même manière (40% ,41% respectivement). Pendant moins d'une fois par semaine, 51% des élèves mangent des fast-foods (pizza, sandwich et hamburger), 62% mangent des poissons.

Concernant la consommation d'eau par jour, la plupart des élèves (63 %) prennent 3 à 4 verres d'eau par jour, en notant l'absence d'élève capable de passer une journée sans avoir bu un verre d'eau. Pour le soda et les jus commercialisés, 13% des élèves prennent 3 à 4 verres par jour, contre 2 % des élèves qui prennent plus de 5 verres par jour alors que la plupart (77%) prennent seulement 1 à 2 verres par jour (Figure 6).

Tableau.5 : Répartition des élèves selon les fréquences de la prise des aliments.

Aliments	Fréquences (%)			
	Tous les jours	1 à 3 fois /semaine	Moins d'1 fois / semaine	Jamais
Produits laitiers	63	31	4	2
Fritures	4	56	36	4
Poisson	0	14	62	24
Crudités, légumes verts	30	50	12	8
Légumes secs	2	53	42	3
Pâtes	4	60	34	2
Fruits	35	45	16	4
Œufs ou de la viande	29	59	9	3
Pâtisseries	27	41	25	7
Fast-food	4	25	51	20
Friandises, sucreries	28	40	24	8

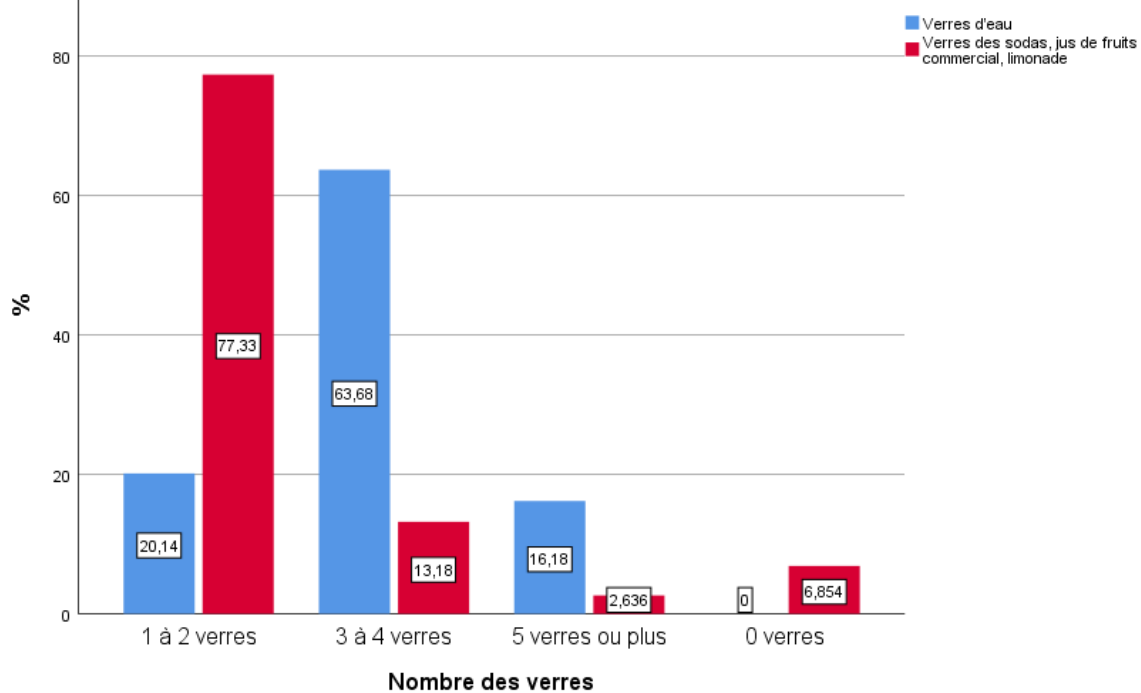


Figure.6 : Répartition des élèves selon le nombre des verres d'eau et soda qu'ils boivent.

6. Répartition des enfants selon les paramètres de l'activité physique en fonction du sexe et l'âge :

L'activité physique a été déterminée grâce aux données collectées sur le moyen de transport entre l'école et le domicile, la pratique d'un sport hors des heures de l'école et l'activité régulière de l'enfant (pratique de patins, vélo, etc.). Quant à la sédentarité, elle a été évaluée

par le temps passé devant la télévision, ou les jeux vidéo et l'ordinateur. La distinction ayant été faite dans le questionnaire entre les jours de semaine et ceux d'école, un temps moyen quotidien a pu être estimé en pondérant les temps respectifs de semaine et de week-end.

Tableau.6 : Distribution de la pratique régulière de l'activité physique selon le statut pondéral et le sexe.

Sexe			Régulièrement actif		Total
			Oui	Non	
Féminin	Statut pondéral	Maigre	1	2	3
		Normal	57	118	175
		Surpoids	5	31	36
		Obèse	1	27	28
	Total		64	178	242
Masculin	Statut pondéral	Maigre	10	9	19
		Normal	107	85	192
		Surpoids	10	9	19
		Obèse	9	11	20
	Total		136	114	250
Total	Statut pondéral	Maigre	11	11	22
		Normal	164	203	367
		Surpoids	15	40	55
		Obèse	10	38	48
	Total		200	292	492

La première remarque concernant ce tableau est que le nombre de filles inactifs est plus grand par rapport à celui des filles actives (178 et 64 respectivement), à l'inverse des garçons (114 et 136 respectivement) ; ainsi que sur 36 filles en surpoids 31 (86,11%) sont inactives et sur 28 filles obèses, 27 sont inactives (96,42%), pour les normo-pondérés, 118 filles (67,42%) sont inactives sur 175 au total ; Alors que pour les garçons 10 des 19 garçons en surpoids (52,63%) sont actifs, et 9 des 20 obèses (45%) sont aussi actifs, De plus, 10 sur les 19 garçons maigres sont régulièrement actifs.

Tableau.7 : Distribution de la pratique du sport selon le statut pondéral et le sexe.

Sexe			Activité sportive		Total
			Oui	Non	
Féminin	Statut pondéral	Maigre	0	3	3
		Normal	56	147	203
		Surpoids	6	36	42
		Obèse	6	22	28
	Total		68	208	276
Masculin	Statut pondéral	Maigre	10	11	21
		Normal	142	90	232
		Surpoids	13	13	26
		Obèse	10	11	21
	Total		175	125	300
Total	Statut pondéral	Maigre	10	14	24
		Normal	198	237	435
		Surpoids	19	49	68
		Obèse	16	33	49
	Total		243	333	576

En commençant par le sexe féminin, 208 filles sur 276 au total ne pratiquent aucune activité physique dont 147 d'entre eux sont normo-pondérées, 36 en surpoids, 22 obèses et 3 maigres, alors que pour ceux qui pratiquent du sport, 56 sont normo-pondérés, 6 en surpoids et 6 obèses ; En ce qui concerne les garçons, la majorité (175) pratique une activité sportive, la plus grande partie d'entre eux sont normo-pondérés (142), 13 en surpoids, 10 obèses et 10 maigres, pour ceux qui ne pratiquent pas d'activité sportive (125), 90 sont normo-pondérés, 13 en surpoids, 11 obèses et 11 maigres ; En combinant les 2 sexes nous pouvons dire que la plus grande partie des élèves (333) ne pratique aucune activité sportive, et cette dernière est constituée principalement par les normo-pondérés (237) suivit par les élèves en surpoids (49) et les obèses (33), on se qui concerne les élèves qui pratique une activité sportive (243), 198 sont normo-pondérés, 19 en surpoids, 16 obèses et 10 maigres.

7. Répartition de l'état de la tension artérielle selon le statut pondéral et le sexe :

D'après l'analyse du tableau 8, 216 filles (77,9%) sur 277 ont une TA (tension artérielle) normal dont 187 (86,57%) avec un statut pondéral normal, 22 (10,1%) en surpoids, 4 obèses (1,85%) et 3 maigres (1,38%) ; 61 (22,1%) sont hypertendues dont 24 obèses (39,34%), 20 en surpoids (32,78%) et 17 (27,86%) normo-pondérés. 218 garçons (72,18%) sur 302 au total ont une TA normal dont 178 (81,65%) sont normo-pondérés, 19 maigres (8,71%), 16 en surpoids (7,33%) et 5 obèses (2,29%) ; alors que 83 garçons sont hypertendus dont 55 sont normo-pondérés (66,26%), 16 obèses (19,27%), 10 en surpoids (12,04%) et 2 maigres (2,4%).

Tableau.8 : Distribution de l'état de la tension artérielle en fonction du statut pondéral et le sexe.

Sexe			État de la tension artérielle			Total
			Normal	Hypertendu	Hypotendu	
Féminin	Statut pondéral	Maigre	3	0	/	3
		Normal	187	17	/	204
		Surpoids	22	20	/	42
		Obèse	4	24	/	28
	Total			216	61	/
Masculin	Statut pondéral	Maigre	19	2	0	21
		Normal	178	55	1	234
		Surpoids	16	10	0	26
		Obèse	5	16	0	21
	Total			218	83	1

En général chez les deux sexes, 434 ont une TA normal sur 579 élèves, dont 365 d'entre eux ont un statut pondéral normal, 38 en surpoids, 9 obèses ainsi que 22 maigres. 144 élèves sont hypertendus, dont 72 normo-pondérés (la plupart des garçons), 40 obèses (27,77%), 30 en surpoids (20,83), ainsi que 2 maigres. 1 seul cas d'hypotension a été observé, un garçon qui appartient au statut pondéral normal.

8. Répartition de l'état de la tension artérielle selon le statut pondéral et l'âge :

Le tableau 9 nous détermine la distribution de l'état de la TA en fonction du statut pondéral et de la tranche d'âge ; pour la tranche d'âge « 5-8 » ans, sur 286 élèves au total, 230 ont une TA normal (80,4%), dont 187 normo pondérés, 22 en surpoids, 12 maigres et 9 obèses ; 55 hypertendus dont 27 normo-pondérés (49,09%), 20 obèses (36,36%) et 8 en surpoids ; on notera la présence d'un seul cas d'hypotension de statut pondéral normal.

Tableau.9 : Distribution de l'état de la tension artérielle en fonction du statut pondéral et les tranches d'âge.

Tranches d'âge			État de la tension artérielle			Total
			Normal	Hypertendu	Hypotendu	
5-8	Statut pondéral	Maigre	12	0	0	12
		Normal	187	27	1	215
		Surpoids	22	8	0	30
		Obèse	9	20	0	29
	Total		230	55	1	286
9-11	Statut pondéral	Maigre	9	2	/	11
		Normal	171	45	/	216
		Surpoids	16	21	/	37
		Obèse	0	20	/	20
	Total		196	88	/	284
>11	Statut pondéral	Maigre	1	0	/	1
		Normal	7	0	/	7
		Surpoids	0	1	/	1
	Total		8	1	/	9

Pour la tranche d'âge « 9-11 » ans, 196 élèves sur 284 au total (69,01%) ont une TA normal, dont 171 normo-pondérés (87,24%), 16 en surpoids (8,16%) et 9 maigres (4,60%) ; 88 élèves avec une hypertension artérielle (19,6%), dont 45 d'entre eux normo-pondérés (51,13%), 21 en surpoids (23,86%), 20 obèses (22,72%) ainsi que 2 victimes d'insuffisance pondéral (2,27%). Pour la classe des « >11 » ans, 8 élèves avec une TA normal, 7 d'entre eux normo-pondérés ; Et une seule victime d'hypertension et de surcharge pondéral (surpoids). Le résultat de la combinaison des trois classes d'âge est de : 434 élèves avec une TA normal (74,95%) dont 365 sont normo-pondérés (84,1%), 38 en surpoids (8,75%), 22 maigres (5,06%) et 9 obèses (2,07%) ; Et 144 hypertendus dont 72 normo-pondérés (50%), 40 obèses (27,77%), 30 en surpoids (20,83%) et seulement 2 maigres (1,38%).

9. Répartition du rythme cardiaque selon le statut pondéral et le sexe :

Comme constatation du tableau 10, chez le sexe féminin (278), 267 filles (96,04%) ont un (rythme cardiaque) RC normal, dont 200 (74,90%) d'entre eux sont normo-pondérés, 41 en surpoids (15,35%), 23 obèses (8,61%) et 3 filles maigres (1,12%) ; le reste : (11 filles : 3.96%) ont un RC rapide, départagées sur les statuts pondérés : obèses (5 : 45,45%), normal (5 : 45,45%) et une seule fille en surpoids (9,1%).

Tableau.10 : Distribution du rythme cardiaque en fonction du statut pondéral et le sexe.

Sexe			Le rythme cardiaque			Total
			<60 rythme lent	60-100 rythme normal	>100 rythme rapide	
Féminin	Statut pondéral	Maigre	/	3	0	3
		Normal	/	200	5	205
		Surpoids	/	41	1	42
		Obese	/	23	5	28
	Total		/	267	11	278
Masculin	Statut pondéral	Maigre	0	21	0	21
		Normal	1	231	2	234
		Surpoids	0	22	4	26
		Obese	0	17	4	21
	Total		1	291	10	302

Chez le sexe masculin, 291 garçons ont un RC normal (96,35%) dont 231 normo-pondérés (79,38%), 22 en surpoids (7,56%), 21 maigres (7,21%) et 17 obèses (5,84%), 10 garçons ont un RC rapide, dont 4 obèses et 4 en surpoids. Les deux cas restants ont un statut pondéral normal ; un seul élève avec un RC lent, dont son statut pondéral est normal.

Donc en général, sur 580 élèves, 558 d'entre eux ont un rythme cardiaque normal majoritairement normo-pondérés (431) ; Alors que pour ceux qui ont un RC rapide, ils sont au nombre de 21, dont le statut pondéral obèse est le plus présent (9) ; avec une présence d'un seul cas avec rythme cardiaque lent.

10. Répartition du rythme cardiaque selon le statut pondéral et l'âge :

Le tableau 11 nous démontre que pour la tranche d'âge « 5-8 » ans, sur 287 élèves, 272 ont un RC normal (96,45%) dont la plupart d'entre eux (76,83%) sont du statut pondéral « normal » suivi par les enfants en surpoids (9,92%) puis ceux obèses (8,82%) ; aussi, le tableau indique que pour la même tranche d'âge, seulement un enfant a un rythme cardiaque lent qui fait partie

de la classe des normo-pondérés. Pour la tranche d'âge « 9-11 » ans, sur 284 élèves, la majorité écrasante ont un RC normal (277), dont 215 d'entre eux sont normo-pondérés, 35 en surpoids (12,63%), 16 obèses (5,77%) et 11 maigres (3,97%) ; Pour le nombre restant (7), ils ont un RC rapide, 4 d'entre eux sont obèses, 2 en surpoids et 1 seul avec un statut pondéral normal.

Pour la tranche d'âge « >11 » ans, ils sont en nombre de 9 dont 7 d'entre eux avec un statut pondéral normal. Donc nous dirons que sur 580 élèves sélectionnés, 558 ont un rythme cardiaque normal intégrant 431 élèves au statut pondéral normal, 63 en surpoids et 40 obèses ; 21 ont un rythme cardiaque rapide dont 9 d'entre eux sont obèses ; Et un seul cas où le rythme cardiaque est lent.

Tableau.11 : Distribution du rythme cardiaque en fonction du statut pondéral et les tranches d'âge.

			Le rythme cardiaque			T
			<60 Rythme lent	60-100 Rythme normal	>100 Rythme rapide	
5-8	Statut pondéral	Maigre	0	12	0	12
		Normal	1	209	6	216
		Surpoids	0	27	3	30
		Obese	0	24	5	29
	Total		1	272	14	287
9-11	Statut pondéral	Maigre	/	11	0	11
		Normal	/	215	1	216
		Surpoids	/	35	2	37
		Obese	/	16	4	20
	Total		/	277	7	284
>11	Statut pondéral	Maigre	/	1	/	1
		Normal	/	7	/	7
		Surpoids	/	1	/	1
	Total		/	9	/	9
Total	Statut pondéral	Maigre	0	24	0	24
		Normal	1	431	7	439
		Surpoids	0	63	5	68
		Obese	0	40	9	49
	Total		1	558	21	580

II. Deuxième partie : Etude de la relation entre les différents facteurs et le statut pondéral de l'enfant :

1. Etude de la relation entre l'âge, le sexe et le statut pondéral de l'enfant :

1.1. Etude de la relation entre le sexe et la corpulence des élèves :

Ce tableau rapporte qu'il y'a une majorité féminine dans la classe des obèses et en surpoids avec un effectif de 25.2 % contre 15.6% de sexe masculin, en revanche, cette relation statut pondéral-sexe révèle une corrélation positive hautement significative ($P=0,0001$; $C=0,2$).

Tableau.12 : Répartition du statut pondéral selon le sexe.

		Statut pondéral								P	C
		Maigre		Normal		Surpoids		Obèse			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Sexe	Féminin	3	1,1%	205	73,7%	42	15,1%	28	10,1%	0,0001	0,2
	Masculin	21	7,0%	234	77,5%	26	8,6%	21	7,0%		
P-value = niveau de signification à 0.05						C= coefficient de corrélation					

1.2. Etude de la relation entre l'âge et la corpulence des enfants :

Tableau.13 : Répartition du statut pondéral selon l'âge.

		Statut pondéral								P
		Maigre		Normal		Surpoids		Obèse		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Tranche d'âge	5-8	12	4,2%	216	75,3%	30	10,5%	29	10,1%	0,6
	9-11	11	3,9%	216	76,1%	37	13,0%	20	7,0%	
	>11	1	11,1%	7	77,8%	1	11,1%	0	0,0%	
P-value = niveau de signification à 0.05										

Le tableau montre que sur les tranches d'âge les plus touchées par l'obésité sont de 5 à 8 ans et de 9 à 11 ans avec un effectif de 29 et 7 cas respectivement. 68 des enfants sont en surpoids dont la tranche d'âge représente l'effectif le plus élevé est de 9 à 11 ans soit 37 cas. L'analyse des données de cette étude montre que le statut pondéral est non corrélé avec l'âge ($P=0.635$, $C=0,19$), cela montre que l'avancement en âge n'est pas forcément lié aux variations du statut pondérale.

✓ Discussion

Nos résultats sur la commune de Constantine montrent que les filles présentent un surpoids et une obésité plus fréquemment que les garçons ce qui rejoint les résultats rapportés auparavant sur un échantillonnage comparable (Touati et Laraba, 2018) et ceci peut être expliqué par la différence de la prédisposition entre les deux sexes.

L'analyse de la distribution d'âge de la population étudiée montrent une prévalence augmentée de surpoids et de l'obésité dans la tranche d'âge de 5 à 8 ans avec un pourcentage de 10,1%, et 10,5 % respectivement, ceci était constaté dans une étude qui était faite dans l'Est Algérien (TALEB, 2011). Ces résultats sont à peu près logiques car les filles sont généralement moins actives que les garçons surtout dans notre société.

2. Etude de la relation entre l'activité physique, la sédentarité et la corpulence des enfants :

On a pu déterminer les détails de l'activité physique en se basant sur des données collectées auprès des élèves, comme le moyen de transport pour rejoindre l'école, ou encore la pratique d'une activité sportive en dehors ou dans l'enceinte de l'école, ainsi que l'activité régulière de l'enfant. Pour la sédentarité, elle a été déterminée selon le nombre d'heures que passe l'enfant devant la TV ainsi que les jeux vidéo et l'ordinateur, et cela les jours d'école et sans école.

2.1. Activité physique et sédentarité en relation avec le sexe :

265 des parents ont indiqués que leurs enfants sont régulièrement actifs contre 322 qui ne le sont pas. Entre les élevés qui sont actif de façon régulière on a une prédominance masculine avec un effectif de 164 soit 54.6%. L'analyse des données au-dessous montre qu'il y'a une corrélation négative et hautement significative entre l'activité régulière et le sexe ($P= 0,001$, $C=-0.2$).

Tableau.14 : Répartition des élèves selon l'activité physique en fonction du sexe.

		Sexe				P	C
		Féminin		Masculin			
		N	%	N	%	0,0001	-0,2
Activité régulière de l'enfant	Oui	95	26,4%	164	54,6%		
	Non	183	73,6%	139	45,4%		
Total		278	100%	303	100%		
P-value = niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation			

2.2. Activité physique et sédentarité en relation avec le statut pondéral :

Parmi les moyens de transport cités le bus et la véhicule sont les plus utilisés par les filles obèses et en surpoids avec un effectif de 52.1% et 14.4 % respectivement, Par contre chez les garçons, la majorité des obèses (7,4%) et de ceux en surpoids (9%) se déplacent à pieds. Aucune corrélation significative n'est montrée pour les sexes ($P_{\text{filles}} = 0,5$; $C_{\text{filles}} = 0,09$) ($P_{\text{garçons}} = 0,9$; $C_{\text{garçons}} = 0,07$).

Tableau.15 : Répartition du statut pondéral selon l'activité physique en fonction du sexe.

Filles							
		Maigre	Normal	Surpoids	Obese	P	C
Trajet domicile-école (%)	Véhicule	1,6%	65,6%	18,8%	14,1%	0,5	0,09
	Bus	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%		
	A pied ou vélo	1,0%	76,4%	13,5%	9,1%		
Pratique de sport (%)	Oui	0%	82,4%	8,8%	8,8%	0,2	0,07
	Non	1,4%	70,7%	17,3%	10,3%		
Enfant actif (%)	Oui	1,6%	89,1%	7,8%	1,6%	0,002	0,2
	Non	1,1%	66,3%	17,4%	15,2%		

Tableau.16 : Répartition du statut pondéral selon l'activité physique en fonction du sexe.

Garçons							
		Maigre	Normal	Surpoids	Obese	P	C
Trajet domicile- école (%)	Véhicule	10,7%	76,8%	7,1%	5,4%	0,9	0,07
	Bus	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%		
	A pied ou vélo	6,1%	77,5%	9,0%	7,4%		
Pratique de sport (%)	Oui	5,7%	81,1%	7,4%	5,7%	0,3	0,03
	Non	8,8%	72,0%	10,4%	8,8%		
Enfant actif (%)	Oui	7,4%	78,7%	7,4%	6,6%	0,8	0,2
	Non	7,9%	74,6%	7,9%	9,2%		
P-value = niveau de signification à 0.05			C= coefficient de corrélation				

581 élèves inclus ont été interrogés s'ils pratiquent du sport ou non ; presque une égalité des élèves pratique une activité physique pour les deux sexes dont la majorité sont des normo-pondérés avec un pourcentage de 81.1% des cas masculin et 82.1% des cas féminin. Cependant pour les obèses et qui sont en surpoids on note que 27,6% chez les filles et 19.2 % ne pratiquent pas de sport.

Ce tableau rapporte aussi que le statut pondéral est corrélé significativement à l'activité régulière chez les filles ($P= 0,002$), ainsi, il montre qu'il existe une corrélation non significative entre le sexe, le statut pondéral et la pratique du sport ($P_{\text{filles}}= 0,2$ et $P_{\text{garçons}}= 0,3$).

Une relation non significative entre le statut pondéral et les heures de sédentarité chez les deux sexes pendant les jours d'école ($P_{\text{filles}}=0.1$; $P_{\text{garçons}}= 0.5$).

En revanche une corrélation négative et hautement significative a été notée entre le statut pondérale et les heures de sédentarité pendant les jours sans école chez les filles ($P=0,001$, $C=-0,07$).

Tableau.17 : Répartition du statut pondéral selon les heures de sédentarité en fonction du sexe.

Heures de sédentarité les jours de l'école											
		<1h/jrs		1h /jrs		2-3h /jrs		>3h /jrs		P	C
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Féminin	Maigre	2	66,7%	1	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	0,1	-0,07
	Normal	47	23,0%	48	23,5%	93	45,6%	16	7,8%		
	Surpoids	16	41,0%	8	20,5%	14	35,9%	1	2,6%		
	Obese	5	18,5%	10	37,0%	11	40,7%	1	3,7%		
Masculin	Maigre	4	19,0%	4	19,0%	10	47,6%	3	14,3%	0,5	-0,03
	Normal	51	22,2%	91	39,6%	60	26,1%	28	12,2%		
	Surpoids	3	12,5%	11	45,8%	8	33,3%	2	8,3%		
	Obese	5	23,8%	8	38,1%	5	23,8%	3	14,3%		
Heures de sédentarité les jours sans école											
		<1h/jrs		1h /jrs		2-3h /jrs		>3h /jrs		P	C
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Féminin	Maigre	1	33,3%	0	0,0%	2	66,7%	0	0,0%	0,001	-0,07
	Normal	7	3,4%	18	8,8%	63	30,7%	117	57,1%		
	Surpoids	1	2,4%	12	28,6%	10	23,8%	19	45,2%		
	Obese	1	3,7%	1	3,7%	13	48,1%	12	44,4%		
Masculin	Maigre	1	4,8%	1	4,8%	5	23,8%	14	66,7%	0,8	0,02
	Normal	11	4,8%	29	12,6%	63	27,3%	128	55,4%		
	Surpoids	0	0,0%	2	8,3%	7	29,2%	15	62,5%		
	Obese	1	4,8%	1	4,8%	5	23,8%	14	66,7%		

✓ **Discussion :**

En ce qui concerne l'activité physique les question qu'on a choisi n'ont pas montré une corrélation significative avec le sexe et le statut pondérale contrairement à ceux de de la littérature Plusieurs études et recherches (Thibault, Duché, Peyer, et Pérès, 2008) (Jouret et Tauber, 2018) ont confirmés que le rejet de la pratique physique en général va entraîner une altération progressive de la condition physique de l'enfant et cette augmentation de l'inactivité amènera très certainement une prise de poids. D'autres études faites auparavant (Taleb et Agli, 2009) ont démontrées que les enfants normo-pondérés passent plus de temps à jouer à l'extérieur qu'à regarder la télévision.

Pour la sédentarité qui est généralement déterminée par le temps passé devant la télévision, et les jeux vidéo ou l'ordinateur, on n'a pas trouvé de relation significative entre e les jours d'école et cela pour les deux sexes ; Or pour le sexe féminin, une relation hautement significative avec une corrélation négative faible ($P=0,001$; $C=-0,07$) qui associe la sédentarité et les jours où ils n'ont pas d'école est observé; D'autres études universelles (Tremblay, 2012) et locales (Allam *et al.*, 2016) ont démontrées l'effet majeur de la sédentarité sur l'activité régulière de l'enfant ainsi que sur son statut pondéral.

3. Etude de la relation entre le temps de sommeil et la corpulence des élèves :

L'analyse des données de tableau 18 nous montre que la plus grande moyenne des heures de sommeil est enregistrée chez les enfants qui ont une insuffisance pondérale avec $8h57 \pm 0h52$ en moyenne, suivi par les élèves en surpoids avec $8,55 \pm 1,11$ de sommeil en moyenne, ensuite les normo-pondérés chiffrés à $8,50 \pm 1,18$, et enfin les obèses qui dorment en moyenne $8,39 \pm 2,14$ par nuit. Aucun résultat significatif n'est ressorti de cette relation ($P= 0,5$).

✓ **Discussion :**

Les troubles du sommeil et le manque de repos augmentent le risque d'obésité chez les enfants, selon les résultats d'une étude parue dans la revue « Médicale Journal of Pediatrics » et d'après une recherche (Jarrin, McGrath, et Drake, 2013), ces deux révèlent que ces troubles du sommeil peuvent multiplier par deux le risque de devenir obèse à 15 ans.

Tableau.18 : Répartition du statut pondéral selon le temps de sommeil.

	Statut pondéral								P
	Maigre		Normal		Surpoids		Obese		
	Moyenne	N	Moyenne	N	Moyenne	N	Moyenne	N	
Sommeil	8:57 ± 0:52	24	8:50±1:18	439	8:55±1:11	68	8:39±2:14	49	0,5
P-value= niveau de signification à 0.05									

D'autres études transversales et longitudinales ont démontrés le lien étroit entre la qualité du sommeil et l'indice de masse corporelle (Carriere, Coste, Meiffred-Drouet, Barat, et Thibault, 2018) qui confirment que les troubles du sommeil chez les enfants obèses ne se limitaient pas aux troubles respiratoires du sommeil seulement ; malgré la présence d'une légère différence entre les obèses et les autres catégories d'enfant nos résultats désaccords avec ceux de la littérature dont on a déduit que le temps de sommeil n'a aucun effet sur le statut pondéral (P= 0.5).

4. Etude de la relation entre les habitudes alimentaires et la corpulence des élèves :

4.1. La corpulence et la prise des repas :

Les résultats obtenus de la relation pour la prise des principaux repas et le statut pondéral des enfants rapporté dans le tableau ci-dessous font apparaitre que pour le petit déjeuner la plupart de ceux qui le prennent sont normo-pondérés suivi par qui sont en surpoids et puis les obèses avec des effectif de 380, 40 et 55 respectivement. Or pour les élèves qui ne prennent pas de petit déjeuner, on remarque une démarcation du taux des élèves en surpoids (19,1%) et des obèses (18,6%). Alors que pour le grignotage (collation), 188 des élèves mangent entre les repas dont on compte 18 en surpoids soit 26,5% et 17 obèses soit 34,7%. Aucune relation significative n'a été trouvée entre la prise de repas et la statut pondéral ($P_{\text{petit déjeuner}}=0.5$, $P_{\text{Goûter a 10h}}=0,1$, $P_{\text{Déjeuner}}=0,4$, $P_{\text{Goûter l'après-midi}}=0,2$, $P_{\text{diner}}=0,6$, $P_{\text{collations}}=0,5$).

Tableau.19 : Répartition du statut pondéral selon la prise des repas.

		Statut pondéral								P
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Petit déjeuner	Oui	21	87,5%	380	86,6%	55	80,9%	40	81,6%	0,5
	Non	3	12,5%	59	13,4%	13	19,1%	9	18,4%	
Goûter à 10h	Oui	15	62,5%	291	66,4%	36	52,9%	31	64,6%	0,1
	Non	9	37,5%	147	33,6%	32	47,1%	17	35,4%	
Déjeuner	Oui	23	95,8%	433	98,9%	67	98,5%	49	100%	0,4
	Non	1	4,2%	5	1,1%	1	1,5%	0	0,0%	
Goûter l'après midi	Oui	22	91,7%	364	82,9%	53	77,9%	37	75,5%	0,2
	Non	2	8,3%	75	17,1%	15	22,1%	12	24,5%	
Diner	Oui	24	100%	433	98,6%	68	100%	48	98,0%	0,6
	Non	0	0,0%	6	1,4%	0	0,0%	1	2,0%	
Collations	Oui	10	41,7%	143	32,6%	18	26,5%	17	34,7%	0,5
	Non	14	58,3%	295	67,4%	50	73,5%	32	65,3%	
P-value= niveau de signification à 0.05										

4.2. La corpulence et la prise des repas devant la télévision :

La prise de repas en regardant la TV varie avec les moments de la journée, en générale la plupart des élèves ne regardent pas la TV pendant la prise des différents repas principale, en revanche en ce qui concerne la collation, très peu d'élèves mangent entre les repas avec un effectif de 187, et la plupart d'entre eux le font en regardant la TV donc on compte 117 élèves dont on a tous les obèses et 14 en surpoids. Une relation hautement significative a été déduit après notre analyse entre la prise de collation en regardant la TV et le statut pondérale (P= 0,004).

Tableau.20 : Répartition du statut pondéral selon la prise des repas devant la TV.

En regardant la TV		Statut pondéral								P	C
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Petit déjeuner	Oui	6	28,6%	110	28,9%	16	29,1%	9	22,5%	0,8	/
	Non	15	71,4%	270	71,1%	39	70,9%	31	77,5%		
Goûter à 10h	Oui	0	0,0%	16	5,5%	4	11,1%	3	9,4%	0,3	/
	Non	15	100%	277	94,5%	32	88,9%	29	90,6%		
Déjeuner	Oui	6	26,1%	115	26,4%	16	23,9%	17	34,7%	0,5	/
	Non	17	73,9%	320	73,6%	51	76,1%	32	65,3%		
Goûter après midi	Oui	9	40,9%	167	45,9%	21	39,6%	19	51,4%	0,6	/
	Non	13	59,1%	197	54,1%	32	60,4%	18	48,6%		
Diner	Oui	9	37,5%	165	38,1%	26	38,2%	16	33,3%	0,9	/
	Non	15	62,5%	268	61,9%	42	61,8%	32	66,7%		
Collations	Oui	6	60,0%	81	56,6%	14	77,8%	16	100%	0,004	-0,2
	Non	4	40,0%	62	43,4%	4	22,2%	0	0,0%		
P-value= niveau de signification à 0.05						C= coefficient de corrélation					

En revanche la corrélation entre la prise des repas principale (petit déjeuner, goûter de 10h, le déjeuner, gouter après-midi et le diner n'a montrée aucune signification (P=0,8 ; P=0,3 ; P=0,5 ; P=0,6 ; P=0,9) respectivement.

✓ **Discussion :**

Les habitudes et les comportements alimentaires acquis pendant l'enfance auront un impact important sur les comportements à l'âge (Vigarello et Guiet-Silvain, 2012) ; pour mieux comprendre le comportement alimentaire, on a mis en avant les différents repas de la journée en ajoutant le grignotage entre les repas (collation), et le fait de les prendre en regardant la télévision.

La prise des repas principale avec le grignotage n'a montrée aucune association significative avec le statut pondérale des enfants, ce qui n'est pas prouvé par la littérature (Allam *et al.*, 2016) où une différence significative a été trouvée entre la prise des différents repas et le surpoids chez les enfants et ce différence de résultats peut-être se signifie par la différence des plats algériennes de ceux des autres pays.

Revenant au comportement alimentaire et au prise des repas en regardant la TV dont nos résultats montrent que la prise des collations entre les repas influence de façon significative le gain de poids ($P=0,004$; $C=0,2$), avec des proportions de 100% pour les obèses, 77,8% pour les élèves en surpoids ce qui est confirmé par d'autres études (BOUDRIES, 2015) en expliquant que lorsque on regarde la TV l'être humain en général va développer un sentiment de gourmandise conduisant à une surconsommation alimentaire.

4.3. Etude de la relation entre le régime alimentaire et la corpulence des élèves :

On a réalisé une liste de groupes d'aliments afin de savoir la fréquence de leur consommation par les enfants pendant la semaine (fruits, légumes, sucreries produits laitiers).

Concernant les fritures et les fast-foods, ils sont consommés de 1 à 3 fois par semaine pour la plupart des élèves de différents statuts pondéraux, dont en moyenne 21 obèses et 32 en surpoids. On observe aucune association significative de la consommation des fritures, fastfood et les pâtes avec le statut pondérale des enfants ($P=0,9$, $P=0,5$) respectivement.

A propos de la consommation hebdomadaire des pâtisseries ainsi que des sucreries, on remarque que la plus grande partie des élèves en surpoids et obèses consomment ces deux derniers 1 à 3 fois par semaine avec 4,5% ; 2,1% concernant les pâtisseries, et de 4,7% ; 3,6% pour les élèves à propos de la prise des sucreries respectivement. La différence est très significative pour les deux aliments respectivement ($P= 0,003$; $C= 0,1$) ; ($P=0,003$; $C= 0,09$).

La fréquence de consommation des légumes secs est de 1 à 3 fois par semaine chez la plupart des élèves dont 4% sont des obèses et 5,9% en surpoids. On a pu déduire aussi que les élèves consomment de la viande ou des œufs d'une fréquence de 1 à 3 fois par jours, dont 2,8% d'entre eux en insuffisance pondérale, 42,7% avec une corpulence normale, 6,4% en surpoids et 7,1% obèses. L'influence de de la consommation des légumes sec, de la viande et des œufs est significative ($P= 0,05$; $P=0.03$) respectivement.

Tableau.21 : Répartition du statut pondéral en fonction du régime alimentaire.

		Statut pondéral				P	C
		Maigre	Normal	Surpoids	Obese		
		%	%	%	%		
Les légumes secs	Tous les jours	0,2%	1,7%	0,2%	0,0%	0,05	0,06
	1 à 3 fois /semaine	2,1%	41,0%	5,9%	4,0%		
	Moins d'1 fois / semaine	1,9%	31,0%	5,3%	3,4%		
	Jamais	0,0%	1,9%	0,3%	1,0%		
Les œufs ou de la viande	Tous les jours	0,9%	23,7%	3,6%	0,9%	0,03	0,05
	1 à 3 fois /semaine	2,8%	42,7%	6,4%	7,1%		
	Moins d'1 fois / semaine	0,3%	7,6%	1,0%	0,3%		
	Jamais	0,2%	1,7%	0,5%	0,2%		
Les pâtisseries	Tous les jours	1,0%	20,1%	4,3%	1,9%	0,003	0,1
	1 à 3 fois /semaine	2,1%	31,1%	4,5%	2,4%		
	Moins d'1 fois / semaine	0,9%	19,4%	2,2%	2,8%		
	Jamais	0,2%	5,2%	0,7%	1,2%		
Les sucreries	Tous les jours	1,6%	22,2%	2,4%	1,6%	0,003	0,09
	1 à 3 fois /semaine	1,6%	30,2%	4,7%	3,6%		
	Moins d'1 fois / semaine	0,9%	17,6%	3,4%	2,2%		
	Jamais	0,2%	5,7%	1,2%	1,0%		
P-value= niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation			

D'après les résultats rassemblés (Tableau 22), les élèves consomment les sodas avec une fréquence de 1 à 2 verres par jour 9,21% en surpoids et 7,2% obèses. La différence est non-significative (P= 0.6).

Tableau.22 : Répartition du statut pondéral en fonction de la prise journalière de l'eau et des sodas et jus.

		Statut pondéral				P
		Maigre	Normal	Surpoids	Obese	
		%	%	%	%	
Quantité d'eau	1 à 2 verres	0,9%	15,0%	3,1%	1,2%	0,2
	3 à 4 verres	2,6%	48,8%	6,0%	6,4%	
	5 verres ou plus	0,7%	11,9%	2,6%	0,9%	
	0 verres	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Verres des sodas, jus commercial, limonade	1 à 2 verres	2,8%	58,1%	9,2%	7,2%	0,6
	3 à 4 verres	0,7%	10,2%	1,6%	0,7%	
	5 verres ou plus	0,4%	2,1%	0,2%	0,0%	
	0 verres	0,4%	5,1%	0,7%	0,7%	
P-value= niveau de signification à 0.05						

✓ **Discussion :**

Pour les enfants, les besoins nutritionnels vont être difficiles à définir. En effet, en raison des vitesses de croissance variable, de l'âge auquel se déclenche la puberté et de l'activité de chacun, les besoins vont varier de façon importante (Seth et Sharma, 2013) ; Les traditions et les coutumes alimentaires en Algérie peuvent aussi joué un rôle majeur dans la valeur nutritionnelle de l'enfant (Taleb, 2011).

Nous avons observé une différence significative entre la consommation des viandes et des œufs ($P= 0,05$), les légumes secs ($P= 0,05$), les pâtisseries avec les sucreries ($P=0,003$) et le statut pondéral de l'enfant. Les enfants adorent les aliments sucres et gras, afin de satisfaire leurs besoins énergétiques (aliments à densité énergétique élevée). Ils associent la saveur de ces aliments aux signaux comme BIRCH a approuvé dans ces études (Birch et Fisher, 1998). Cependant, nous n'avons observés aucune différence significative pour les produits laitiers et fast-foods ainsi que la consommation de sodas ($P > 0.05$), nos résultats sont plus ou moins cohérents avec ceux de Daoudi (Daoudi, 2016). Globalement, les légumes sont plutôt

désavantagés par rapport à d'autres aliments par les enfants parce qu'ils sont relativement pauvres en calories et ont donc moins d'effets physiologiques perceptibles, comme la satiété. Sans oublier aussi l'amertume ou encore des notes souffrées de quelque unes. Or, de la sensibilité de l'enfant à ces molécules dépend sa perception de l'amertume.

5. Etude de la relation entre la corpulence de la mère pendant la grossesse et le statut pondéral des enfants :

Cette enquête nous a permis de déduire que les femmes qui étaient obèse pendant leur grossesse ont eu des enfants normo-pondérés par une proportion de 8,2% et y'on a celle qui ont eu des enfants obèses avec un effectif de 6 enfants, 12 enfants en surpoids et 9 obèses dont leurs mamans étaient en surpoids pendant leur gestation. Pas de relation significative à relever entre le statut pondéral de la maman pendant la grossesse et le statut pondéral de l'enfant (P= 0,5).

Tableau.23 : Répartition du SP en fonction de la corpulence de la mère lors de la grossesse.

		Statut pondéral								P
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese		
		N	%	N	%	N	N%	N	%	
SP grossesse	Normal	20	3,5%	333	58,4%	49	8,6%	34	6,0%	0,5
	En surpoids	3	0,5%	49	8,6%	12	2,1%	9	1,6%	
	Obese	1	0,2%	47	8,2%	7	1,2%	6	1,1%	
P-value= niveau de signification à 0.05										

✓ Discussion :

Une étude américaine (Sridhar *et al.*, 2014) publiée dans la revue « American Journal of Obstetrics and Gynecology » a révélé que des kilos trop importants ou au contraire (insuffisants) chez la mère entraîneraient un risque accru d'obésité chez l'enfant ; Leurs résultats confirment que les mères qui avaient pris plus que le poids recommandé, 20,4 % de leurs enfants étaient en surpoids. Le constat était presque similaire chez les femmes qui n'en avaient pas pris assez : 19,5 % des enfants souffraient des mêmes troubles, par contre, 14,5 % des enfants étaient en surpoids pour les mères qui se situaient dans la moyenne ; ces résultats ne reflètent pas les notre qui ne sont pas significatives (P= 0,5), et cela est peut-être due au nombre d'échantillonnage avec un grand nombre d'enfant normo-pondérés.

6. Etude de la relation entre le revenu des parents et le statut pondéral des enfants :

En analysant les résultats fournis par le tableau 24, on remarque que la majorité des élèves ont soit des mères qui n’ont pas de revenu dont 43,6% d’entre eux sont normo-pondérés, 8% en surpoids, 3,3% obèses et 1,8% maigres ; Soit des mères avec un moyen revenu dont 20,4% de corpulence normal, 3,6% en surpoids, 3,1% obèses et 1,4% en insuffisance pondéral.

Tableau.24 : Répartition du statut pondéral en fonction du revenu des parents.

		Statut pondéral								P
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Revenu des mères	Haut revenu	4	0,7%	59	10,7%	4	0,7%	10	1,8%	0,1
	Moyen revenu	8	1,4%	113	20,4%	20	3,6%	17	3,1%	
	Faible revenu	0	0,0%	5	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	
	Pas de revenu	10	1,8%	241	43,6%	44	8,0%	18	3,3%	
Revenu des pères	Haut revenu	7	1,3%	160	30,0%	22	4,1%	23	4,3%	0,2
	Moyen revenu	14	2,6%	174	32,6%	29	5,4%	13	2,4%	
	Faible revenu	2	0,4%	46	8,6%	7	1,3%	3	0,6%	
	Pas de revenu	0	0,0%	24	4,5%	7	1,3%	2	0,4%	
P-value= niveau de signification à 0.05										

Le tableau 24 démontre aussi les différents revenus des pères selon le statut pondéral de leurs enfants. La majorité des élèves ont des pères avec soit un haut ou un moyen revenu, dont 30% et 32,6% respectivement pour les normo-pondérés, 1,3% et 2,6% respectivement pour les maigres, 4,1% et 5,4% respectivement pour les élèves en surpoids ainsi que 4,3% et 2,4% respectivement pour les obèses. Il n’y a aucune relation entre le revenu des parents et la corpulence des enfants ($P_{\text{ère}}=0,2$, $P_{\text{mère}}=0.1$).

✓ **Discussion :**

Le niveau socio-économique de l'enfant va être décrypter en ciblant notamment le revenu des parents et leurs professions ; et d'après l'analyse des deux tableaux précédents on retrouve que la majorité écrasante des enfants avec une surcharge pondérale ont des pères avec soit un haut ou un moyen revenu 4,1% et 5,4% respectivement pour les élèves en surpoids et 4,3% et 2,4% des élèves obèse ; sans pour autant trouvé une signification à cette relation ($P=0,2$) ; Alors que pour les revenus des mères, la plus part des élèves victime de surcharge pondéral (8% et 3,6% pour les élèves en surpoids, 3,3% et 3,1% pour les obèses) ont soit des mères au foyer (pas de revenue), soit des mères avec un revenu moyen, aussi aucune relation significatif n'a été trouvée ($P=0,162$) ; Bien que la différence ne soit pas significative pour les deux parents, les familles ayant le revenu le plus élevé sont les plus touchés par le surpoids, ceci est peut-être lié à un accès facilité à une alimentation énergétique et bon marché qui se manifeste par un déséquilibre alimentaire cause de surpoids et obésité. Les mêmes observations ont été montrées lors d'autres travaux (TALEB, 2011).

7. Etude de la relation entre les antécédents familiaux et la corpulence des élèves :

la relation entre les antécédents familiaux et le statut pondéral de l'enfant démontrée dans le tableau 25 commençant par les grands-parents, 40% des enfants qui ont des grands-parents obèses sont normo-pondérés ; 36,3% en surpoids ; 21,8% obèses ainsi que 1,8% maigres ; Alors que pour les enfant qui ont des obèses au niveau de leur famille paternelle, 55,8% d'entre eux sont normo-pondérés, 23,4% en surpoids, 18,2 obèses et 2,6% maigres ; Enfin la famille maternelle, 44,1% des enfants qui ont des obèses dans la famille maternelle sont en surpoids, 33,8% sont obèses et 22,1% sont de corpulence normal. Le lien entre les antécédents familiaux a montré une forte signification ($P= 0,002$).

Tableau.25 : Répartition du statut pondéral en fonction des antécédents familiaux.

		Statut pondéral								P	C
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Antécédents familiaux de l'obésité	F. paternelle obèses	2	2,6%	43	55,8%	18	23,4%	14	18,2%	0,002	0,1
	F. maternelle obèses	0	0,0%	15	22,1%	30	44,1%	23	33,8%		
	G.-parents obèses	1	1,8%	22	40,0%	20	36,4%	12	21,8%		
P-value= niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation							

✓ **Discussion :**

Afin de discuter ces résultats, on remarque d'abord que la majorité des enfants qui ont un surcharge pondéral dans notre échantillon ont un proche obèse que soit du côté paternelle ou maternelle ou bien un grands-parents, une cohérence est retrouvée avec les études précédentes (Touati et Laraba, 2018), une relation très significative entre les deux facteurs est notée ($P=0,002$) et cela est forcément due au partage héréditaire des différents facteurs génétiques et environnementales (manque d'activité physique) ; Plusieurs études ont confirmé l'implication du côté héréditaire dans la variation du poids dans l'enfant (Dubern et Clément, 2007; Tounian, 2011).

8. Etude de la relation entre le poids de naissance et la corpulence des enfants :

D'après les résultats du tableau 26, on remarque nettement que la majorité des enfants maigres (62,5%) et de corpulence normale (63,1%) sont nés avec un poids qui varie entre 2,5 et 3,5 Kg ; Alors que la plupart des enfants avec un surcharge pondérale que ce soit ceux en surpoids (54,4%) ou obèses (57,5%), leurs poids de naissance avoisinent les 3,5 Kg.

Il existe une forte relation significative entre le poids de naissance et la corpulence des enfants ($P= 0.002$).

Tableau.26 : Répartition du statut pondéral selon le poids de naissance.

		Statut pondéral								P	C
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Poids de naissance	< 2,5	0	0,0%	7	2,2%	4	5,9%	2	5,0%	0,002	0,1
	2,5 à 3,5	10	62,5%	202	63,1%	27	39,7%	15	37,5%		
	> 3,5	6	37,5%	111	34,7%	37	54,4%	23	57,5%		
P-value= niveau de signification à 0.05						C= coefficient de corrélation					

✓ **Discussion :**

Une étude du ministère de la Santé français (MOISY, 2017) a affirmé que la majorité des nouveau-nés pesant 4 kg ou moins à la naissance ont une corpulence normale, comparés aux nouveau-nés de petit poids ou de poids normal, les enfants nées avec un surpoids ont plus de risque de rester en surpoids à 6 ans ; cela reliée à d'autres résultats à l'échelle national (Allam et al., 2016) qui ont confirmés nos observations concernant la relation entre le poids de naissance et le risque de développer une obésité ultérieurement. Notre recherche a confirmé qu'il y'a un lien entre le facteur de risque de l'obésité infantile et l'excès de poids lors de la naissance (> 3,5 kg).

9. Etude de la relation entre l'allaitement maternelle et la corpulence des enfants :

Le tableau 27 rapporte les résultats de l'enquête concernant la relation entre l'allaitement maternelle et la corpulence de l'enfant ; on constate qu'une bonne partie des élèves (47,5%) ont eu un allaitement mixte dont 36,4% d'entre eux de corpulence normal, 5% en surpoids, 3,9% obeses et 2,2% maigres ; Alors qu'une autre partie des élèves (39,7%) ont eu un allaitement naturel, dont 29,7% d'entre eux normo-pondérés, 5% en surpoids, 3,6% obèses.

Les résultats ne représentent pas une différence significative (P= 0,9).

Tableau.27 : Répartition du statut pondéral selon l'allaitement maternel.

		Statut pondéral								P	C
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Façon d'allaitement	Naturel (sein)	8	1,4%	166	29,7%	28	5,0%	20	3,6%	0,9	-0,03
	Artificielle (Biberon)	4	0,7%	50	9,0%	10	1,8%	7	1,3%		
	Mixte (biberon /sein)	12	2,2%	203	36,4%	28	5,0%	22	3,9%		
P-value= niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation							

✓ **Discussion :**

Des études ont constaté que l'alimentation infantile avait un impact sur la croissance, l'étude DARLING (Dewey, 2003) a trouvé de nettes différences dans les paramètres de la croissance chez des enfants pendant les 2 premières années, suivant qu'ils étaient allaités pendant au moins 1 an ou qu'ils étaient nourris au lait industriel ; les enfants allaités étaient plus minces entre 5 et 24 mois. Une étude récente (Bray et Butte, 2014) portant sur des enfants exclusivement nourris au lait industriel et sur des enfants exclusivement allaités pendant au moins 4 mois a constaté une masse grasse plus importante chez les enfants allaités à 3 et 6 mois, et plus aucune différence entre les 2 groupes par la suite. D'autres études (Vafa, Moslehi, Afshari, Hossini, et Eshraghian, 2012), indiquent qu'il n'y a pas de relation entre l'allaitement et l'obésité et signalé également, qu'il est possible que l'allaitement maternel influence le développement de récepteurs du goût qui, par la suite, sont à l'origine d'une préférence pour des régimes alimentaires moins caloriques tous ces études ne rejoignent pas les résultats de notre étude dont on a pas trouvé aucune relation entre le type d'allaitement et le statut pondéral de l'enfant.

Cependant les mamans qui n'allaitent pas leur enfant pendant une durée de 18 mois minimum vont augmenter les possibilités d'atteinte de pathologies pour l'enfant car l'effet protecteur du lait maternel est important pour l'enfant.

III. Troisième partie : Etude de la relation entre les différents facteurs cardiaques et le statut pondéral de l'enfant :

1. Etude de la relation entre rythme cardiaque et le statut pondéral :

D'après le tableau 28, on constate que la majorité des élèves ont un rythme cardiaque normal (60-100) dont 77,2% d'entre eux sont normo pondérés ; alors que pour ceux qui ont un rythme rapide 42,9% d'entre eux sont obèse et 23,8% sont en surpoids ; On note aussi la présence d'un seul cas ou le rythme cardiaque est lent (<60). La relation entre le rythme cardiaque et le statut pondéral est très significative (P=0,001).

Tableau.28 : Répartition du statut pondéral selon le rythme cardiaque.

		Statut pondéral								P	C
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Rythme cardiaque	<60 rythme lent	0	0,0%	1	100%	0	0,0%	0	0,0%	0,0001	0,2
	60-100 rythme normal	24	4,3%	431	77,2%	63	11,3%	40	7,2%		
	>100 rythme rapide	0	0,0%	7	33,3%	5	23,8%	9	42,9%		
P-value= niveau de signification à 0.05					C= coefficient de corrélation						

✓ **Discussion :**

D'après nos résultats, l'obésité et le surpoids sont réellement liés à une augmentation du rythme cardiaque car la plupart des élèves qui ont un RC élevé sont atteints de surcharge pondérale (42,9% des obèses et 23,8% des élèves en surpoids) avec une relation RC et statut pondéral hautement significative (P=0,0001) ; D'autres résultats issues d'études brésiliennes (Freitas Júnior *et al.*, 2012; Vanderlei *et al.*, 2010) viennent confirmer les nôtres. Des données liées à une étude française (Roncalli, Pathak, et Galinier, 2007) ont confirmées que l'obésité s'associe à une augmentation de la morbidité cardiovasculaire essentiellement par l'intermédiaire de sa forte association avec une hypertension artérielle (HTA) et à des

anomalies endocrino-métaboliques. Cependant, un effet indépendant de l'obésité sur le risque cardiovasculaire a été mis en évidence grâce à l'étude Framingham (Aparicio *et al.*, 2017).

2. Etude de la relation entre la tension artérielle et le statut pondéral :

Les résultats de l'étude dirigé vers la relation entre la tension artérielle et le statut pondéral rapportés dans le tableau 29 démontre que 375 des élèves ont une tension artérielle normal, dont 85,3% d'entre eux sont normo-pondérés, 7,7% en surpoids et 1,3% obèses ; par contre, ceux qui ont une tension artérielle élevé 22,1% d'entre eux sont obèses et 19,6% sont en surpoids. Une relation hautement significative entre l'état de la tension et le statut pondéral a été déduit ($P=0,0001$).

Tableau.29 : Répartition du statut pondéral selon la tension artérielle.

		Statut pondéral								P	C
		Maigre		Normal		Surpoids		Obese			
		N	%	N	%	N	%	N	%	0,0001	0,4
État de la tension artérielle	Normal	21	5,6%	320	85,3%	29	7,7%	5	1,3%		
	Hypertendu	3	1,5%	113	56,8%	39	19,6%	44	22,1%		
	Hypotendu	0	0,0%	1	100%	0	0,0%	0	0,0%		
P-value= niveau de signification à 0.05					C= coefficient de corrélation						

✓ Discussion :

Il existe une intime relation entre l'obésité et l'hypertension artérielle car la prise de poids s'accompagne habituellement d'une élévation de la pression artérielle pouvant conduire à une hypertension (Ayer, Charakida, Deanfield, et Celermajer, 2015) ; concernant notre échantillon, une relation très hautement significative a été remarquée ($P= 0,0001$); une certaine similitude a été trouvée avec une étude chinoise (Peng *et al.*, 2016), faite sur un ensemble de 12 297 enfants ; et ils ont trouvé que les enfants avec un IMC élevé, étaient non seulement hypertendus ($P=0,029$), mais aussi, ils avaient une grande pression sanguine et une mauvaise capacité respiratoire.

3. Etude de la relation entre l'activité physique et le rythme cardiaque :

En ce qui concerne l'activité physique, on constate (tableau 30) que 58% des enfants ont un rythme cardiaque normal ainsi que 52,4% de ceux qui ont un rythme cardiaque rapide ne pratiquent aucune activité sportive. En ce qui concerne l'activité de l'enfant, 59,1% des enfants non-actifs ont un rythme cardiaque normal ,66,7% ont un rythme rapide. Par contre 40,9% des enfants actif en un rythme normal et 33,3% d'eux avec un rythme rapide ; Ces données n'ont pas montré une relation significative (P= 0,4).

Tableau.30 : Répartition du rythme cardiaque selon l'activité physique.

		Le rythme cardiaque			P	C
		<60 rythme lent	60-100 rythme normal	>100 rythme rapide		
Activité sportive (%)	Oui	100,0%	42,0%	47,6%	0,4	-0,01
	Non	0,0%	58,0%	52,4%		
Enfant actif (%)	Oui	100,0%	40,9%	33,3%	0,4	0,03
	Non	0,0%	59,1%	66,7%		
P-value= niveau de signification à 0.05			C= coefficient de corrélation			

✓ **Discussion :**

Toutes les personnes ne battent pas à la même fréquence. Il y a donc un certain niveau de fréquence cardiaque ; En revanche, plus on va faire d'activités physiques en endurance (athlétisme, natation, vélo...), plus le cœur va s'adapter, il va améliorer son rendement et en effet, il va battre de moins en moins vite parce qu'il aura de moins en moins besoin de consommer de l'oxygène (Vale, Trost, Rêgo, Abreu, et Mota, 2015). Plusieurs autres études (Föhr *et al.*, 2016; Guilhermet, 2017) ont affirmées la perception d'une relation direct entre le RC et l'activité physique de l'enfant ;La présente étude révèle la non association entre le rythme cardiaque et l'activité de l'enfant (P= 0,4) ainsi que l'activité sportive (P= 0,4) ce qui n'est pas prouvé dans la littérature et cela est peut être due au nombre élevé d'enfants avec un rythme cardiaque normal.

4. Etude de la relation entre l'activité physique et la tension artérielle :

Le tableau 31 résume que pour les enfants qui ont une tension artérielle normal, 57,9% ne pratiquent pas d'activité sportive contre 42,1% qui le font, d'un autre côté, jusqu'à 57,3% des enfants hypertendus font du sport contre 42,7% qui ne le font pas.

Ces résultat n'indiquent aucune relation significative pour la pratique sportive de l'enfant (P=0,5).

Concernant l'activité de l'enfant, 55,9% des enfant avec une TA normal ne sont pas actifs, alors que pour ceux qui sont hypertendus, jusqu'à 69,7% d'entre eux ne le sont pas aussi contre 30,3% qui le sont. On remarque une relation significative en ce qui concerne l'activité de l'enfant et l'état de la tension artérielle (P=0,01 ; C=0,1).

Tableau 31 : Répartition de la tension artérielle selon l'activité physique.

		État de la tension artérielle			P	C
		Normal	Hypertendu	Hypotendu		
Activité sportive (%)	Oui	42,1%	42,7%	100%	0,5	-0,009
	Non	57,9%	57,3%	0,0%		
Enfant actif (%)	Oui	44,1%	30,3%	100%	0,01	0,1
	Non	55,9%	69,7%	0,0%		
P-value= niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation		

✓ **Discussion :**

La pratique d'une activité physique adaptée entraîne une diminution des chiffres de tension artérielle à condition toutefois que cette activité soit d'intensité modérée, d'une durée suffisamment longue, et régulière (P.Bacquaert; M..A.Bacquaert, 2015).

D'après les résultats obtenus on remarque qu'il n'existe aucune relation entre la tension artérielle et la pratique sportive de l'enfant (P= 0,5) ; par contre, une association a été trouvée entre l'activité général de l'enfant et sa tension artérielle (P= 0,01) et cela est due à un grand nombre d'enfant hypertendus qui ne sont pas actifs (67,9%) ; D'un autre côté, une étude longitudinal américaine (Proudfoot *et al.*, 2019) a confirmé la signification de la relation entre l'activité physique et la tension artérielle, que ça soit de façon modérée ou total.

5. Etude de la relation entre de sédentarité, le rythme cardiaque et la tension artérielle :

5.1. Etude de la relation entre de sédentarité et le rythme cardiaque :

Pendant les jours d'école, on constate que 55% des enfants avec RC rapide, passent 2 à 3h par jour devant la TV et l'ordinateur contre 34,8% des normo-pondérés ; cependant pendant les jours sans école, 50% des élèves qui ont un RC rapide ont plus de 3h par jour de sédentarité contre 56% des normo-pondérés. Les résultats n'indiquent aucune relation significative entre la sédentarité les jours avec/sans école et le rythme cardiaque ($P=0,3$; $P=0,6$) respectivement.

Tableau.32 : Répartition du rythme cardiaque selon la sédentarité.

			<60 RT lent	60-100 RT normal	>100 RT rapide	P	C
Heures de sédentarité les jours d'école	<1h/jrs	%	100,0%	23,5%	15,0%	0,3	0,06
		N	1	129	3		
	1h /jrs	%	0,0%	32,2%	20,0%		
		N	0	177	4		
	2-3h /jrs	%	0,0%	34,8%	55,0%		
		N	0	191	11		
>3h /jrs	%	0,0%	9,5%	10,0%			
	N	0	52	2			
Heures de sédentarité les jours sans école	<1h/jrs	%	0,0%	4,0%	5,0%	0,6	-0,003
		N	0	22	1		
	1h /jrs	%	0,0%	11,4%	5,0%		
		N	0	63	1		
	2-3h /jrs	%	100,0%	28,7%	40,0%		
		N	1	159	8		
>3h /jrs	%	0,0%	56,0%	50,0%			
	N	0	310	10			

5.2. Etude de la relation entre la sédentarité les jours sans école et la tension artérielle :
Tableau.33 : Répartition de l'état de la tension selon les heures de sédentarité.

			État de la tension artérielle			P	C
			Normal	Hypertendu	Hypotendu		
Heures de sédentarité les jours de l'école.	<1h/jrs	%	23,1%	23,7%	100,0%	0,7	-0,004
		N	99	33	1		
	1h /jrs	%	31,9%	30,9%	0,0%		
		N	137	43	0		
	2-3h /jrs	%	35,7%	35,3%	0,0%		
		N	153	49	0		
	>3h /jrs	%	9,3%	10,1%	0,0%		
		N	40	14	0		
Heures de sédentarité les jours sans école	<1h/jrs	%	4,2%	3,6%	0,0%	0,8	-0,003
		N	18	5	0		
	1h /jrs	%	10,9%	11,4%	0,0%		
		N	47	16	0		
	2-3h /jrs	%	29,1%	29,3%	100,0%		
		N	126	41	1		
	>3h /jrs	%	55,9%	55,7%	0,0%		
		N	242	78	0		

Concernant la sédentarité et la tension artérielle, les jours d'école 35,3% des élèves hypertendus ont une sédentarité d'environ 2-3h/ jour et c'est la même chose (35,7%) pour ceux qui ont une TA normal ; on n'a pas trouvé de signification à cette étude (P= 0,7).

Les jours sans école, 55,7% des hypertendus restent >3h/ jour devant la TV ou l'ordinateur, alors que pour les élèves qui ont une TA normal ils sont estimés à 55,9% à avoir une sédentarité de >3h/ jour. Aucune signification n'a été trouvée (P=0,8).

✓ Discussion

Dans notre étude on a essayé de connaître la relation entre la sédentarité et les facteurs cardiaques (le rythme et la tension) ; concernant le rythme cardiaque, les élèves qui ont un rythme normal ainsi que rapide ont la même sédentarité que ça soit les jours avec école (2-3h/jour), ou sans école (>3h/jrs), aucune relation significative n'a été trouvée ($P>0,05$) ; Et c'est à peu près la même chose concernant la tension artérielle, en effet, aucune relation significative n'est apparue pour la sédentarité les jours d'école ($P=0,7$) et sans école ($P=0,8$). Selon l'étude nationale nutrition santé française (Salanave *et al.*, 2009), l'augmentation de l'activité physique et la réduction des comportements sédentaires font partie des moyens non médicamenteux pour prévenir l'hypertension ; cependant leurs résultats nous accordent dont ils n'ont pas trouvé de signification pour la relation entre la sédentarité et l'hypertension sauf dans certaines sous-populations telles que les femmes obèses. Des scientifiques britanniques (De Bourdeaudhuij *et al.*, 2013) ont réalisé une étude impliquant près de 23 000 écoliers âgés de 9 à 11 ans, ils ont mesuré leurs pouls au repos et il ont constaté que le pouls a augmenté de deux battements par minute pour les garçons et d'un battement pour les filles par rapport aux années 1990 et cela conduira à 4% de taux de mortalité en plus par MCV.

6. Etude de la relation entre le rythme cardiaque/ tension artérielle et la façon de l'allaitement :

Les données de rythme cardiaque et le type d'allaitement distribués dans le tableau 34 rapportent que sur 222 des élèves qui ont eu un allaitement naturel, 4,5% ont eu un rythme cardiaque rapide, 3,4% pour ceux qui ont eu un allaitement mixte avec un effectif de 265 et 72 pour ceux qui ont eu un allaitement artificiel.

Le même tableau nous révèle que sur 222 enfants allaités naturellement avec un pourcentage de 26,1% qui sont hypertendus, pour ceux qui ont été allaités artificiellement 21,1% d'eux le sont aussi, ainsi que 24,5% des élèves allaités de façon mixte. Aucune signification n'est constatée pour ces relations ($P=0,7$).

Tableau.34 : Répartition de la façon d'allaitement celons le rythme et la tension artérielle.

		Façon d'allaitement						P	C
		Naturel (sein)		Artificielle (Biberon)		Mixte (biberon et sein)			
		N	%	N	%	N	%		
Rythme cardiaque	<60 rythme lent	0	0,0%	0	0,0%	1	0,4%	0,7	-0,03
	60-100 rythme normal	212	95,5%	70	97,2%	255	96,2%		
	>100 rythme rapide	10	4,5%	2	2,8%	9	3,4%		
État de la tension artérielle	Normal	164	73,9%	56	78,9%	199	75,1%	0,7	-0,01
	Hypertendu	58	26,1%	15	21,1%	65	24,5%		
	Hypotendu	0	0,0%	0	0,0%	1	0,4%		
P-value= niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation					

✓ **Discussion :**

Selon les résultats de cette étude, il n'y a aucun lien significatif entre la façon d'allaitement et le RC (P=0,7), ainsi que la façon d'allaitement et la TA (P= 0,7) ; Néanmoins, bien que non significative nos résultats désaccord avec ceux de la littérature dont des études transversales effectuées au sein de la société égyptienne (Behairy, Fadl, Arafa, Fadl, et Attia, 2017) ont confirmé que l'allaitement au biberon (artificielle) n'est pas aussi bénéfique que l'allaitement naturel, car ce dernier réduit le taux des infections quelle conque mais aussi il fait baissé le pression artérielle systolique (PAS) et le cholestérol total.

IV. Quatrième partie : Caractéristiques anthropométriques des enfants et leurs effets sur les paramètres cardiaques :

1. Etude de la relation entre l'état de la tension artérielle des élèves et le tour de taille :

Tableau.35 : Répartition de l'état de la tension artérielle selon le ratio tour de taille/taille et le tour de taille.

		État de la tension artérielle						P	C
		Normal		Hypertendu		Hypotendu			
		N	%	N	%	N	%		
Tour de taille excédentaire	Risque modéré	425	73,4%	121	20,9%	1	0,2%	0,0001	0,2
	Risque élevé	9	1,6%	23	4,0%	0	0,0%		
Ratio tour de taille/taille	Risque modéré	411	71,0%	101	17,4%	1	0,2%	0,0001	0,3
	Risque élevé	23	4,0%	43	7,4%	0	0,0%		
P-value= niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation					

Le tableau 35 nous montre un nombre d'élèves hypertendus avec un risque élevé d'accroître une surcharge pondérale et de développer une maladie cardiovasculaire (4%) plus important par rapport aux élèves avec une TA normal (1,6%) ; Et c'est à peu près la même chose pour le rapport tour de taille/taille avec l'état de la TA, car 7,4% des élèves hypertendus ont un risque élevé de subir un excès pondéral contre 4% d'élèves avec une tension normal

Un rapport hautement significatif a été trouvé entre le tour de taille et l'état de la TA (P=0,0001 ; C= 0,2) ainsi qu'une relation hautement significative est a noté entre le ratio tour de taille/taille et la tension artérielle (P= 0,0001 ; C= 0,3).

2. Etude de la relation entre l'état du rythme cardiaque des élèves et le tour de taille :

Tableau.36 : Répartition de l'état du rythme cardiaque selon le ratio tour de taille/taille et le tour de taille.

		Le rythme cardiaque						P	C
		<60 Rythme lent		60-100 Rythme normal		>100 Rythme rapide			
		N	%	N	%	N	%		
Tour de taille	Risque modéré	1	0,2%	537	92,6%	10	1,7%	0,0001	0,4
	Risque élevé	0	0,0%	21	3,6%	11	1,9%		
Signification tour de taille/taille	Risque modéré	1	0,2%	505	87,1%	8	1,4%	0,0001	0,3
	Risque élevé	0	0,0%	53	9,1%	13	2,2%		
P-value= niveau de signification à 0.05				C= coefficient de corrélation					

Les résultats classés dans le tableau 36 nous démontre que 11 élèves soit 1,9% avec un rythme rapide ont un risque élevé contre 10 élèves (1,7%) qui ont un risque modéré. En ce qui concerne le ratio tour de taille/taille, 13 élèves qui ont un rythme cardiaque rapide (2,2%) ont un risque élevé contre 8 seulement (1,4%) qui ont un risque modéré.

Une forte signification apparait entre le tour de taille excédentaire, le ratio tour de taille / taille et le rythme cardiaque (P= 0,0001 ; C= 0,4) (P= 0,001 ; C= 0,3) respectivement.

✓ **Discussion :**

Le ratio tour de taille/taille (WHtR) est devenu un meilleur indicateur des risques de mortalité que l'IMC, car ce dernier ne fait pas la différence dans sa valeur entre la corpulence musculaire et la corpulence grasseuse, ainsi qu'au suivit de l'obésité abdominal qui se trouve être l'un des plus grand facteur de risque des MCV, Ceux qui ont un tour de taille élevé ont davantage d'hypertension artérielle et de mauvais cholestérol (Rodea-Montero, Evia-Viscarra, et Apolinar-Jiménez, 2014) ce qui en accord avec notre étude dont une relation hautement significative a été trouvé entre le tour de taille et l'état de la TA (P=0,0001), ainsi que le ratio tour de taille/taille avec la TA (P= 0,0001) ; et c'est aussi la même chose concernant le RC (P= 0,0001).

Une étude américaine vient en confirmation de nos résultats (Mokha *et al.*, 2010) affirmant que, bien que les enfants de poids normal atteints d'obésité centrale aient des niveaux défavorables de facteurs de risque cardio-métabolique par rapport à ceux ne présentant pas

d'obésité centrale, les enfants en surpoids / obèses sans obésité centrale avaient des niveaux significativement inférieurs à ceux des enfants ayant une obésité centrale.

V. Cinquième partie : L'étude de la relation entre le bilan biochimique et les paramètres anthropométriques et cardiaques :

Le bilan biochimique est dosé seulement pour 27 cas.

1. Distribution de bilan biochimique selon : les paramètres anthropométriques :

Tableau.37 : Distribution de taux de paramètres biochimique selon le statut pondéral.

	Statut pondéral								P
	Maigre		Normal		Surpoids		Obese		
	Moyenne	N	Moyenne	N	Moyenne	N	Moyenne	N	
Cholestérol	1,49	1	1,46	22	1,70	3	1,55	1	0,2
TG	0,76	1	0,76	22	1,26	3	1,20	1	0,1
LDL	0,85	1	0,81	22	0,99	3	0,93	1	0,6
HDL	0,48	1	0,49	22	0,45	3	0,38	1	0,9
Glycémie	0,72	1	0,89	22	1,05	3	0,82	1	0,1

La moyenne des bilans biochimique nous permet de déduire que toute la population testée a un bilan biochimique dans les normes et ceci est remarqué dans tous les classes de statut pondéral (tableau 37).

Aucune influence de paramètre biochimique sur le statut pondéral n'a été prouvée statistiquement (P >0.05).

Tableau.38 : Distribution de taux de paramètres biochimique selon le ratio tour de taille/taille.

	RT/t				P
	Risque modéré		Risque élevé		
	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	
Cholestérol	1,47	23	1,67	4	0,5
TG	0,76	23	1,25	4	0,07
LDL	0,81	23	0,98	4	0,1
HDL	0,49	23	0,44	4	0,8
Glycémie	0,88	23	0,99	4	0,9

D'après les résultats rapportés en tableau 38, l'étude nous révèle que 23 des patients présentent un risque modéré et 4 autres présentent un risque élevé des maladies cardiovasculaire avec une moyenne des taux de bilan biochimique (lipidique et glucidique) dans les normes

Aucune association significative n'été trouvé entre le ratio tour de taille sur taille et le bilan biochimique des patients (>0.05).

2. Distribution de bilan biochimique selon les paramètres cardiaques :

Tableau.39 : Distribution de taux de paramètres biochimiques selon la tension artérielle.

	État						P
	Normal		Hypertendu		Hypotendu		
	Moyenne	N	Moyenne	N	Moyenne	N	
Cholestérol	1,46	16	1,55	11	/	0	0,2
TG	0,83	16	0,83	11	/	0	0,9
LDL	0,78	16	0,93	11	/	0	0,09
HDL	0,51	16	0,45	11	/	0	0,4
Glycémie	0,91	16	0,88	11	/	0	0,6

L'analyse des données de la tension artérielle distribué dans le tableau 39 selon le bilan biochimique exprimé en moyenne permet de dire que dans les 27 de notre population 16 élèves ont une tension artérielle normal et 11 sont hypertendu quoique le bilan biochimique est dans les normes chez les deux cas.

Cette analyse n'a montré aucune corrélation significative entre le bilan biochimique et l'état de la tension artérielle (>0.05).

Tableau.40 : Distribution de taux de paramètres biochimique selon le rythme cardiaque.

	Rythme cardiaque					
	<60 rythme lent		60-100 rythme normal		>100 rythme rapide	
	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre
Cholestérol	/	0	1,49	27	/	0
TG	/	0	0,83	27	/	0
LDL	/	0	0,84	27	/	0
HDL	/	0	0,48	27	/	0
Glycémie	/	0	0,90	27	/	0

Le tableau 40 résume que tous les élèves qui ont réalisés un bilan biochimique ont un rythme cardiaque normal entre 60 et 100 avec des taux des paramètres lipidique et glucidique dans les normes

En ce qui concerne le dosage lipidique et glucidique, nos résultats indiquent que le taux de Cholestérol, Triglycéride, LDL, HDL et Glycémie ne présentent aucune corrélation significative ni avec les mesures anthropométriques ni avec les paramètres cardiaques (>0.05).

Ce qui n'est pas prouvé par la littérature dont une étude avait montré que l'augmentation de taux de différent marqueurs lipidique (cholestérol, triglycéride et les lipoprotéines) pourrait être utilisée comme un marqueur biochimique prédictif de la maladie cardiovasculaire chez les enfants (M. Lambert, 2002).

La glycémie moyenne à jeun est significativement plus élevée chez les enfants obèses comparée aux enfants non obèses ça été montré par une étude tunisienne avec ($p < 0,001$) (*Khadraoui et al.*, 2012) et ceci peut être expliquer par le nombre restreint des patients qui ont acceptés de faire un prélèvement.

Les facteurs de risque biologiques et comportementaux associés aux maladies cardiovasculaires commencent à se manifester à partir de l'enfance et annoncent la présence de ces mêmes facteurs de risque à l'âge adulte. On reconnaît maintenant la nécessité de programmes de prévention des maladies cardiovasculaires orientés spécifiquement vers les enfants et les adolescents. Cet impératif d'une prévention précoce est ressenti de façon d'autant plus grande que nous assistons actuellement à une augmentation inquiétante de l'obésité, de la sédentarité et du tabagisme chez les jeunes.

CONCLUSION ET
PERSPECTIVES :

L'obésité est une maladie chronique, et un grave problème de santé publique, car elle est à l'origine de nombreuses complications qui entraînent une surmortalité et touchent les personnes de plus en plus jeunes. En Algérie, Une étude du ministère de la Santé indique que 30 % des femmes et 14,5 % des hommes seraient touchés par l'obésité. La présente étude avait pour objectif de déterminer la prévalence et l'évolution de la surcharge pondérale et de l'obésité ainsi que des paramètres cardiaques habituelles chez des élèves de primaire âgés entre 5 et 12 ans scolarisés au niveau de la commune de Constantine durant l'année 2018-2019.

Pour avoir une estimation assez correcte de la prévalence dans la ville de Constantine, on a fait une évaluation grâce au paramètre PNNS ; et nos résultats montrent que la prévalence du surpoids incluant l'obésité est de 20,17%, parmi ces enfants, 8.45% peuvent être considérés comme obèses selon cette référence, cette fréquence observée est proche à plusieurs études menées dans le même domaine ; tout en sachant que dans notre échantillon d'enfants, le surpoids et l'obésité sont plus fréquents chez les filles par rapport au garçons.

Des éléments tel que l'hérédité interviennent sans conteste dans l'étiologie d'une obésité chez les enfants. Notre étude montre que c'est l'environnement et le désordre alimentaire qui en sont les causes principales ; car les enfants sont plus attirés par des aliments très caloriques qui apaisent facilement la faim ; Donc on a rassemblé les divers facteurs qui peuvent favoriser le développement de la surcharge pondérale, tels que les habitudes alimentaires, le comportement sédentaire, un poids de naissance élevé, les conditions socio-économiques favorables, la corpulence des parents ainsi que les antécédents familiaux.

Le second objective était de mettre en évidence le comportement cardiaque des enfants en surpoids et obèses. On a vraisemblablement réussi à faire apparaître une relation directe entre la surcharge pondérale et le dérèglement des paramètres cardiaques, que ça soit pour la tension artérielle ou le rythme cardiaque et cela avec l'IMC, le ratio tour de taille/ de taille et le tour de taille excédentaire ; Ainsi qu'on a pu mettre en avant l'importance de l'activité physique et l'effet néfaste de la sédentarité, pouvant avoir un effet direct ou indirect sur la corpulence de l'enfant et son état cardiovasculaire.

En dehors des paramètres classiques de la biochimie séminale, la détermination de profil lipidique (cholestérol et triglycérides) n'a apporté aucun intérêt notable dans l'étude des différents paramètres cardiaques.

La prise en compte de l'ensemble de ces données, justifiée par le fait que l'épidémie d'obésité soit un problème de santé publique nécessitant des actions immédiates et rapides, on propose

comme perspectives, faire des campagnes de sensibilisation ainsi que des études comme celle-ci et cela à travers tout le pays, analyser sur une longue durée les facteurs qui favorisent ce phénomène, et donner plus de chance et de ressources aux chercheurs ainsi qu'aux sociologues pour trouver une solution à ce fléau afin d'éviter l'engendrement d'un plus grand nombre de personnes qui peuvent subir des conséquences cardiaques ou autres.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES :

- Abshire, D. A. (2014). Cardiovascular disease risk factors among emerging adults in college. *ProQuest Dissertations and Theses*, 113.
- Adom, T., Puoane, T., De Villiers, A., & Kengne, A. P. (2017). Prevalence of obesity and overweight in African learners: a protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 7(1), e013538. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013538>
- Allam, O., Oulamara, H., & Agli, A. N. (2016). *Prévalence et facteurs de risque du surpoids chez des enfants scolarisés dans une ville de l' est algérien (Constantine)*. 91–102.
- Aparicio, H. J., Himali, J. J., Beiser, A. S., Davis-Plourde, K. L., Vasani, R. S., Kase, C. S., ... Seshadri, S. (2017). Overweight, Obesity, and Survival After Stroke in the Framingham Heart Study. *Journal of the American Heart Association*, 6(6). <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004721>
- Ascaso, J. F., González Juanatey, J. R., De Intereses, C., Bibliografía, N., Reiner, Z., Catapano, A., ... Wiklund, M. (2015). Clinical Practice Guidelines for the Management of Dyslipidemia. Transatlantic Perspectives. *Revista Española de Cardiología Suplementos*. [https://doi.org/10.1016/S1131-3587\(15\)70116-0](https://doi.org/10.1016/S1131-3587(15)70116-0)
- Australian Bureau of Statistics. (2014). Australian Health Survey: Nutrition First Results – Food and Nutrients , 2011-12. 4364.0.55.007, (1), 1–78.
- Ayer, J., Charakida, M., Deanfield, J. E., & Celermajer, D. S. (2015). Lifetime risk: childhood obesity and cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 36(22), 1371–1376. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv089>
- Basdevant, A., Le Barzic, M., & Guy-Grand, B. (1988). Approche clinique des troubles du comportement alimentaire chez l'adulte. *La Revue de Médecine Interne*. [https://doi.org/10.1016/S0248-8663\(88\)80094-8](https://doi.org/10.1016/S0248-8663(88)80094-8)
- Beebe-Dimmer, J. L., Pfeifer, J. R., Engle, J. S., & Schottenfeld, D. (2005). The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Annals of Epidemiology*, 15(3), 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2004.05.015>
- Behairy, O. G., Fadl, A. M. A., Arafa, O. S., Fadl, A. A., & Attia, M. A. (2017). Influence of early feeding practices on biomarkers of cardiovascular disease risk in later life. *Egyptian Pediatric Association Gazette*. <https://doi.org/10.1016/j.epag.2017.11.001>
- Beltaifa, L., Gaigi, S., Ben Alaya, N., & Delpuech, F. (2002). Le modèle causal d'obésité en Tunisie. *CIHEAM : Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches*, 71–93.
- Birch, L. L., & Fisher, J. O. (1998). Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*, 101(3 Pt 2), 539–549. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12224660>
- Blanchon, S. (2015). *Complications respiratoires de l' obésité infantile*. Retrieved from https://www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/4-_complications_respiratoires_de_l_obesite_infantile._depistage_et_prise_en_charge._dr_s.blanchon.pdf
- Blokhin, I. O., & Lentz, S. R. (2013). Mechanisms of thrombosis in obesity. *Current Opinion in Hematology*, 20(5), 437–444. <https://doi.org/10.1097/MOH.0b013e3283634443>
- BOUDRIES, A. (2015). *Etude de la relation nutrition , activité physique et le surpoids / obésité (Les enfants scolarisés de 6 ans à 12 ans)*. 1–116.
- Bouglé, D. (2005). *L' obésité chez l' enfant Point de vue du clinicien*.
- Bray, G., & Butte, N. (2014). Breastfeeding and Later Obesity. In *Handbook of Obesity*. <https://doi.org/10.1201/b16473-35>
- Campanini, P. (2017). *dyslipidemie*. 1–9.
- Caquet, R. (2012). Maladies cardiovasculaires. *Analyses De Laboratoire En Odontostomatologie*, 29–52. <https://doi.org/10.1016/b978-2-294-71487-0.00003-1>
- Carriere, C., Coste, O., Meiffred-Drouet, M.-C., Barat, P., & Thibault, H. (2018). Sleep

- disorders in obese children are not limited to obstructive sleep apnoea syndrome. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 107(4), 658–665. <https://doi.org/10.1111/apa.14178>
- Castetbon, K., & Rolland-Cachera, M. F. (2000). Surpoids et obésité chez les enfants de 7 à 9 ans. *Conservatoire Des Arts et Métiers.Paris: Unité de Surveillance et d'Épidémiologie Nutritionnelle*, 2–11. Retrieved from http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=5733
- Castetbon, Katia, Lafay, L., Volatier, J.-L., Escalon, H., Delamaire, C., Chauliac, M., ... Hercberg, S. (2011). Le Programme National Nutrition Santé (PNNS) : bilan des études et résultats observés. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 46(2), S11–S25. [https://doi.org/10.1016/S0007-9960\(11\)70014-1](https://doi.org/10.1016/S0007-9960(11)70014-1)
- Cesarino, G., Demierre, A., Humbert, F., Mayo-Rivas, A., Ravash, R., & Rocci, A. (2008). Enfant et environnement “obésogène.” *Heds Haute École de Santé. Université de Genève*. Retrieved from http://www.medecine.unige.ch/enseignement/apprentissage/module4/immersion/archives/2007_2008/travaux/08_r_obesogene.pdf
- Chen, L. J., Fox, K. R., Haase, A., & Wang, J. M. (2006). Obesity, fitness and health in Taiwanese children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602466>
- Clément, K., & Vignes, S. (2009). Inflammation, adipokines et obésité. *La Revue de Médecine Interne*, 30(9), 824–832. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2009.03.363>
- Coleman, M. (2016). *HHS Public Access*. 5(6), 1–8. <https://doi.org/10.4172/2157-7633.1000305>.Improved
- Colin, A., & Carrefours, D. (2011). *Obésité infantile : nouvelle épidémie, nouvelles interrogations*.
- Cote, A. T., Harris, K. C., Panagiotopoulos, C., Sandor, G. G. S., & Devlin, A. M. (2013). Childhood Obesity and Cardiovascular Dysfunction. *Journal of the American College of Cardiology*, 62(15), 1309–1319. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.07.042>
- Cruz, M. L., & Goran, M. I. (2004). The metabolic syndrome in children and adolescents. *Current Diabetes Reports*. <https://doi.org/10.1007/s11892-004-0012-x>
- Csige, I., Ujvárosy, D., Szabó, Z., Lorincz, I., Paragh, G., Harangi, M., ... Santulli, G. (2018). The Impact of Obesity on the Cardiovascular System. *Journal of Diabetes Research*. <https://doi.org/10.1155/2018/3407306>
- Daoudi, H. (2016). *L'obésité de l'adolescent Constantinois : étude épidémiologique, prédisposition génétique, hormonale, et conséquences métaboliques*.
- Daoudi, H., Plesník, J., Sayed, A., Šerý, O., Rouabah, A., Rouabah, L., & Khan, N. (2015). Oral Fat Sensing and CD36 Gene Polymorphism in Algerian Lean and Obese Teenagers. *Nutrients*, 7(11), 9096–9104. <https://doi.org/10.3390/nu7115455>
- Darmon, N., Alimentation, L., Editions, C., & Darmon, N. (2017). *Inégalités sociales de santé et nutrition et nutrition*.
- De Bourdeaudhuij, I., Verloigne, M., Maes, L., Van Lippevelde, W., Chinapaw, M. J. M., Te Velde, S. J., ... Brug, J. (2013). Associations of physical activity and sedentary time with weight and weight status among 10-to 12-year-old boys and girls in Europe: A cluster analysis within the ENERGY project. *Pediatric Obesity*. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00117.x>
- De Sousa, A., Kalra, G., Sonavane, S., & Shah, N. (2012). Psychological issues in pediatric obesity. *Industrial Psychiatry Journal*, 21(1), 11. <https://doi.org/10.4103/0972-6748.110941>
- Dewey, K. G. (2003). Is Breastfeeding Protective Against Child Obesity? *Journal of Human Lactation*, 19(1), 9–18. <https://doi.org/10.1177/0890334402239730>
- Dias, K. A., Coombes, J. S., Green, D. J., Gomersall, S. R., Keating, S. E., Tjonna, A. E., ...

- Ingul, C. B. (2016). *Effects of exercise intensity and nutrition advice on myocardial function in obese children and adolescents : a multicentre randomised controlled trial study protocol*. 1–12. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010929>
- Distribution, M., Trial, A. R., Ortiz, L., Cuervo, M., & Mart, J. A. (2018). *Interaction between an ADCY3 Genetic Variant and Two Weight-Lowering Diets Affecting Body Fatness*. 1–10. <https://doi.org/10.3390/nu10060789>
- Dr Patrick Bacquaert; M. Anthony Bacquaert. (2015). Revue de littérature - Questionnaire d'Auto-évaluation du niveau de sédentarité.
- Dubern, B., & Clément, K. (2007). Les aspects génétiques de l'obésité. *Médecine Des Maladies Métaboliques*. [https://doi.org/10.1016/s1957-2557\(07\)88623-8](https://doi.org/10.1016/s1957-2557(07)88623-8)
- E.Weitzenblum R.Kessler M.Canuet A.Chaouat. (2008). Syndrome obésité-hypoventilation. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0761842508715821>
- Feigin, V. L., Roth, G. A., Naghavi, M., Parmar, P., Krishnamurthi, R., Chugh, S., ... Forouzanfar, M. H. (2016). Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet Neurology*, 15(9), 913–924. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30073-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30073-4)
- Fernando, L., & Angela, T. (2012). Behavioral and Psychosocial Factors in Childhood Obesity. In *Childhood Obesity*. <https://doi.org/10.5772/32295>
- Ferrannini, E., Buzzigoli, G., Bonadonna, R., Giorico, M. A., Oleggini, M., Graziadei, L., ... Bevilacqua, S. (1987). Insulin Resistance in Essential Hypertension. *New England Journal of Medicine*, 317(6), 350–357. <https://doi.org/10.1056/NEJM198708063170605>
- Ferré, P. (2004). Adipocyte et insulino-résistance. *Annales d'Endocrinologie*. [https://doi.org/10.1016/S0003-4266\(04\)95631-4](https://doi.org/10.1016/S0003-4266(04)95631-4)
- Finelli, C., Gioia, S., & Sala, N. La. (2017). *Retracted : Physical Activity : An Important Adaptive*. 2012. <https://doi.org/10.1079/PNS2003280>
- Föhr, T., Pietilä, J., Helander, E., Myllymäki, T., Lindholm, H., Rusko, H., & Kujala, U. M. (2016). Physical activity, body mass index and heart rate variability-based stress and recovery in 16 275 Finnish employees: A cross-sectional study. *BMC Public Health*. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3391-4>
- Freitas Júnior, I. F., Monteiro, P. A., Silveira, L. S., Cayres, S. U., Antunes, B. M., Bastos, K. N., ... Fernandes, R. A. (2012). Resting heart rate as a predictor of metabolic dysfunctions in obese children and adolescents. *BMC Pediatrics*, 12(1), 533. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-5>
- Gjærde, L. K., Gamborg, M., Ängquist, L., Truelsen, T. C., Sørensen, T. I. A., & Baker, J. L. (2017). Association of Childhood Body Mass Index and Change in Body Mass Index With First Adult Ischemic Stroke. *JAMA Neurology*, 74(11), 1312. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.1627>
- Gomes, F., Telo, D. F., Souza, H. P., Nicolau, J. C., Halpern, A., & Serrano Jr, C. V. (2010). Obesity and Coronary Artery Disease: Role of Vascular Inflammation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 94(2), 273–279. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010000200021>
- Gray, K., Knobe, J., Sheskin, M., Bloom, P., & Barrett, L. F. (2011). More than a body: Mind perception and the nature of objectification. *Journal of Personality and Social Psychology*. <https://doi.org/10.1037/a0025883>
- Greenway, F. L. (2015). Physiological adaptations to weight loss and factors favouring weight regain. *International Journal of Obesity*, 39(8), 1188–1196. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.59>
- Grimaldi, A. (2009). *D Médecine-Sciences Flammarion Médecine-Sciences Flammarion Sous la direction d'*.
- Gris, D. (2013). *Public Access NIH Public Access*. 185(2), 974–981.

- <https://doi.org/10.1038/mp.2011.182.doi>
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., ... Costa, F. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404>
- Guerouache, Hadia & Ghodbane, Sara. (2016). *Etude transversale du surpoids et de l'obésité chez les enfants scolarisés dans la commune de Constantine et de Ouled Rahmoun. 2016*, 1–92.
- Guerre-Millo, M. (2002). Adipose tissue hormones. *Journal of Endocrinological Investigation*. <https://doi.org/10.1007/BF03344048>
- Guilhermet, J. (2017). *L'enfant et l'activité physique*. 1–6. Retrieved from http://www.ac-grenoble.fr/eps1/IMG/pdf/1_1_enfant_et_1_activite_physique_document_complet-3.pdf
- Hansson, G. K., Robertson, A.-K. L., & Söderberg-Nauclér, C. (2006). INFLAMMATION AND ATHEROSCLEROSIS. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*, 1(1), 297–329. <https://doi.org/10.1146/annurev.pathol.1.110304.100100>
- Harris, J. P. (2016). Definition of physical activity, physical education and school sport. *Physical Education Matters*, 1, 20–21.
- Haute Autorite de Sante. (2011). Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent. *Inpes*, 34.
- Hellgren, G., Andersson, B., Nierop, A. F., Dahlgren, J., Hochberg, Z., & Albertsson-Wikland, K. (2008). A proteomic approach identified growth hormone-dependent nutrition markers in children with idiopathic short stature. *Proteome Science*, 6(1), 35. <https://doi.org/10.1186/1477-5956-6-35>
- Hemmingsson, E. (2018). Early Childhood Obesity Risk Factors: Socioeconomic Adversity, Family Dysfunction, Offspring Distress, and Junk Food Self-Medication. *Current Obesity Reports*, 7(2), 204–209. <https://doi.org/10.1007/s13679-018-0310-2>
- Iliodromiti, S., Celis-Morales, C. A., Lyall, D. M., Anderson, J., Gray, S. R., Mackay, D. F., ... Sattar, N. (2018). The impact of confounding on the associations of different adiposity measures with the incidence of cardiovascular disease: A cohort study of 296 535 adults of white European descent. *European Heart Journal*. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy057>
- INPES. (2018). *Courbes IMC*. Retrieved from http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/IMC/courbes_enfants.pdf
- INSP. (2010). L'Obésité chez l'adulte de 35 à 70 ans en Algérie. *Population (English Edition)*, (21).
- Institut national de la santé et de la recherche médicale. (2000). *INSERM collective expert reports*. France: Paris : Institut national de la santé et de la recherche médicale.
- Jarrin, D. C., McGrath, J. J., & Drake, C. L. (2013). Beyond sleep duration: distinct sleep dimensions are associated with obesity in children and adolescents. *International Journal of Obesity (2005)*, 37(4), 552–558. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.4>
- Jehan, S., Zizi, F., Pandi-Perumal, S. R., Wall, S., Auguste, E., Myers, A. K., ... McFarlane, S. I. (2017). Obstructive Sleep Apnea and Obesity: Implications for Public Health. *Sleep Medicine and Disorders : International Journal*, 1(4).
- Jin, J. (2013). Obesity and the Heart. *JAMA*, 310(19), 2113. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281901>
- Jouret, B., & Tauber, M. (2018). Obésité de l'enfant. *La Revue Du Praticien*.
- Kaplowitz, P. B., Slora, E. J., Wasserman, R. C., Pedlow, S. E., & Herman-Giddens, M. E. (2001). Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race. *Pediatrics*, 108(2), 347–353. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11483799>

- Khadraoui, E., Tertek, H., Trabelsi, N., Sahli, N., Dakhli, S., Trimech, A., & Ben Mami, F. (2012). P262 Glycémie et insulinémie des enfants obèses. *Diabetes & Metabolism*. [https://doi.org/10.1016/s1262-3636\(12\)71364-2](https://doi.org/10.1016/s1262-3636(12)71364-2)
- Kwang Kon Koh, et al. (2009). NIH Public Access. *National Institutes of Health*, 117(25), 3238–3249. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.741645>. Leptin
- L. FOURCADE, P. PAULE, B. M. M. (2007). *Hypertension Arterielle En Afrique Subsaharienne*. 67, 559–567.
- Lambert, H. (2003a). Alimentation – Grossesse. *Enfant-Encyclopedie.Com*.
- Lambert, H. (2003b). Alimentation – Grossesse. *Enfant-Encyclopedie.Com*. Retrieved from <http://www.enfant-encyclopedie.com/sites/default/files/dossiers-complets/fr/alimentation-grossesse.pdf#page=32>
- Lambert, M. (2002). *La prévention des maladies cardiovasculaires chez les jeunes :*
- Larsson, B., Svärdsudd, K., Welin, L., Wilhelmsen, L., Björntorp, P., & Tibblin, G. (1984). Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *British Medical Journal (Clinical Research Ed.)*.
- Le Masne, A., Vincent, I., Deutsch, P., & Moquet, M.-J. (2011). *La Corpulence Des Enfants*.
- Li, C., Kaur, H., Choi, W. S., Huang, T. T.-K., Lee, R. E., & Ahluwalia, J. S. (2005). Additive Interactions of Maternal Prepregnancy BMI and Breast-feeding on Childhood Overweight. *Obesity Research*, 13(2), 362–371. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.48>
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 5(s1), 4–85. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x>
- Longo, C., Bartlett, G., Schuster, T., Ducharme, F. M., MacGibbon, B., & Barnett, T. A. (2019). Weight status and nonadherence to asthma maintenance therapy among children enrolled in a public drug insurance plan. *Journal of Asthma*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/02770903.2019.1590593>
- Marchal, G. (2003). L'enseignement des facteurs de risque cardio-vasculaire. Retrieved from <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733683/document>
- Marcinkowski, F., Vincent, I., & Thibault, H. (2010). la corpulence des enfants | Un geste simple pour repérer.
- Marre, M., Collet, C., Moisan, C., Stevenin, C., & Larger, E. (2001). Insulin sensitivity, blood pressure and cardiovascular diseases | Insulinosensibilité, pression artérielle et maladies cardiovasculaires. *Diabetes and Metabolism*.
- Matta, J., Zins, M., Feral-Pierssens, A. L., Carette, C., Ozguler, A., Goldberg, M., & Czernichow, S. (2016). Overweight, obesity and cardiometabolic risk factors prevalence in France: the CONSTANCES cohort. *CONSTANCES: Une Cohorte Francaise Pour La Recherche et La Sante Publique.*, (35/36), 640–646.
- Maxwell, Y. L. (2018). Childhood Obesity Can Affect Cardiovascular Risk Even If Resolved by Adulthood.
- Meroni, P. L., Luzzana, C., & Ventura, D. (2002). Anti-Inflammatory and Immunomodulating Properties of Statins: An Additional Tool for the Therapeutic Approach of Systemic Autoimmune Diseases? *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 23(3), 263–278. <https://doi.org/10.1385/CRIAI:23:3:263>
- Miller, A. L., Lee, H. J., & Lumeng, J. C. (2015). Obesity-associated biomarkers and executive function in children. *Pediatric Research*, 77(1–2), 143–147. <https://doi.org/10.1038/pr.2014.158>
- MOISY, M. (2017). Poids à la naissance et origine sociale : qui sont les enfants les plus exposés au surpoids et à l'obésité ? Retrieved from <http://www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/68193/1/er1045.pdf>

- Mokha, J. S., Srinivasan, S. R., DasMahapatra, P., Fernandez, C., Chen, W., Xu, J., & Berenson, G. S. (2010). Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: The Bogalusa Heart Study. *BMC Pediatrics*. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-73>
- Morrison, J. A., Barton, B., Biro, F. M., Sprecher, D. L., Falkner, F., & Obarzanek, E. (1994). Sexual maturation and obesity in 9- and 10-year-old black and white girls: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *The Journal of Pediatrics*, *124*(6), 889–895. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8201472>
- Mouraux, T. (2007). *Le tissu adipeux : un organe endocrinien complexe*. *12*, 60–65.
- Nakano, Y., Tobe, T., Choi-Miura, N.-H., Mazda, T., & Tomita, M. (1996). Isolation and Characterization of GBP28, a Novel Gelatin-Binding Protein Purified from Human Plasma. *Journal of Biochemistry*, *120*(4), 803–812. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jbchem.a021483>
- Obesity, I., & Force, T. (2004). *Définitions actuelles de l'obésité de l'enfant*. *16*, 187–192.
- Ogobuiro, I., & Tuma, F. (2019). Anatomy, Thorax, Heart Coronary Arteries. In *StatPearls*.
- OMS. (2015). L'hypertension artérielle. Retrieved from <https://www.who.int/features/qa/82/fr/>
- OMS. (2018). Obésité et surpoids.
- OMS. (2019). *Obésité*. Retrieved from <https://www.who.int/topics/obesity/fr/>
- Paschoal, M. A. (2017). *New Insights in Obesity : Genetics and Beyond Cardiac Autonomic Modulation in children and Preadolescents obese*. 7–9.
- Pathak, A., Rouet, P., Despas, F., Jourdan, G., Verwaerde, P., Galinier, M., & Senard, J.-M. (2007). Obésité et hypertension artérielle : épidémiologie, physiopathologie et prise en charge. *Mt Cardio*.
- Peng, R., Li, S., Zhang, H., Zeng, H., Jiang, B., Liu, Y., ... Zhang, Z. (2016). Weight Status Is Associated with Blood Pressure, Vital Capacity, Dental Decay, and Visual Acuity among School-Age Children in Chengdu, China. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *69*(3–4), 237–245. <https://doi.org/10.1159/000454888>
- Pizzi, M. A., & Vroman, K. (2013). Childhood Obesity: Effects on Children's Participation, Mental Health, and Psychosocial Development. *Occupational Therapy In Health Care*, *27*(2), 99–112. <https://doi.org/10.3109/07380577.2013.784839>
- Poirier, P., & Després, J.-P. (2003). Waist Circumference, Visceral Obesity, and Cardiovascular Risk. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, *23*(3), 161–169. <https://doi.org/10.1097/00008483-200305000-00001>
- Poirier, P., McCrindle, B. W., & Leiter, L. A. (2015). Obesity-It Must Not Remain the Neglected Risk Factor in Cardiology. *Canadian Journal of Cardiology*. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2014.12.017>
- Poitou, C. (2019). *Obésités génétiques : diagnostic et prise en charge en 2019*.
- Pradinuk, M., Chanoine, J.-P., & Goldman, R. D. (2011). Obesity and physical activity in children. *Canadian Family Physician Medecin de Famille Canadien*, *57*(7), 779–782.
- Proudfoot, N. A., King-Dowling, S., Cairney, J., Bray, S. R., MacDonald, M. J., & Timmons, B. W. (2019). Physical Activity and Trajectories of Cardiovascular Health Indicators During Early Childhood. *Pediatrics*, e20182242. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2242>
- Raiah, M., Talhi, R., & Mesli, M. F. (2012). [Overweight and obesity in children aged 6-11 years: prevalence and associated factors in Oran]. *Sante Publique (Vandoeuvre-Les-Nancy, France)*, *24*(6), 561–571.
- Randle, P. J., Garland, P. B., Hales, C. N., & Newsholme, E. A. (1963). THE GLUCOSE FATTY-ACID CYCLE ITS ROLE IN INSULIN SENSITIVITY AND THE METABOLIC DISTURBANCES OF DIABETES MELLITUS. *The Lancet*.

- [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(63\)91500-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(63)91500-9)
- Rankin, J., Matthews, L., Cobley, S., Han, A., Sanders, R., Wiltshire, H. D., & Baker, J. S. (2016). Psychological consequences of childhood obesity: psychiatric comorbidity and prevention. *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics, Volume 7*, 125–146. <https://doi.org/10.2147/AHMT.S101631>
- Regaieg, S., Charfi, N., Trabelsi, L., Kamoun, M., Feki, H., Yaich, S., & Abid, M. (2014). Prévalence et facteurs de risque du surpoids et de l'obésité dans une population d'enfants scolarisés en milieu urbain à Sfax, Tunisie. *Pan African Medical Journal, 17*. <https://doi.org/10.11604/pamj.2014.17.57.3351>
- Rodea-Montero, E. R., Evia-Viscarra, M. L., & Apolinar-Jiménez, E. (2014). Waist-to-height ratio is a better anthropometric index than waist circumference and BMI in predicting metabolic syndrome among obese mexican adolescents. *International Journal of Endocrinology*. <https://doi.org/10.1155/2014/195407>
- Rolland-Cachera, M. F., Maillot, M., Deheeger, M., Souberbielle, J. C., Péneau, S., & Hercberg, S. (2013). Association of nutrition in early life with body fat and serum leptin at adult age. *International Journal of Obesity, 37*(8), 1116–1122. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.185>
- Romieu, I., Dossus, L., Barquera, S., Blotière, H. M., Franks, P. W., Gunter, M., ... Willett, W. C. (2017). Energy balance and obesity: what are the main drivers? *Cancer Causes & Control, 28*(3), 247–258. <https://doi.org/10.1007/s10552-017-0869-z>
- Roncagli, J., Pathak, A., & Galinier, M. (2007). *Dossier – Cœur, obésité et insuffisance cardiaque*. 3(3), 178–186.
- Rossant-Lumbroso, J. (2017). *Athérosclérose et artériosclérose*. Retrieved from http://www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie/sa_787_atherosclerose.htm
- Roulet, M. (2011). l'impact génétique de la malnutrition. Retrieved from www.tdh.ch/fr/actualite/une-bombe-à-retardement-limpact-génétique-de-la-malnutrition
- Salanave, B., Aïdara, M., Vernay, M., Deschamps, V., Malon, A., Oléko, A., ... Castetbon, K. (2009). *Pression artérielle, activité physique et sédentarité chez les adultes de 18 à 74 ans Etude nationale nutrition santé (ENNS), 2006-2007*. 2009.
- Sayed, A., & Khan, N. A. (2015). Le polymorphisme génétique du CD36, un lipido-récepteur, est-il un facteur prédictif de l'obésité à l'âge adulte ? *Médecine/Sciences, 31*(12), 1072–1074. <https://doi.org/10.1051/medsci/20153112008>
- Scapuso, J. (2012). OBESITE ET GROSSESSE. *Signs*. Retrieved from http://www.medecine.unige.ch/enseignement/apprentissage/module4/immersion/archives/2011_2012/rapports/Rapport_obesite_grossesse.pdf
- Scherer, P. E., Williams, S., Fogliano, M., Baldini, G., & Lodish, H. F. (1995). A Novel Serum Protein Similar to C1q, Produced Exclusively in Adipocytes. *Journal of Biological Chemistry, 270*(45), 26746–26749. <https://doi.org/10.1074/jbc.270.45.26746>
- Schmit, G., & Hammami, S. (2006). L'obésité infantile et les expériences alimentaires précoces. *Archives de Pédiatrie, 13*(5), 501–504. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2006.02.006>
- Seth, A., & Sharma, R. (2013). Childhood obesity prevention. *Indian Journal of Pediatrics, 80*(4), 309–317. Retrieved from <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed11&NEWS=N&AN=2013261267>
- Shah, A. S., Dolan, L. M., Khoury, P. R., Gao, Z., Kimball, T. R., & Urbina, E. M. (2015). Severe Obesity in Adolescents and Young Adults Is Associated With Subclinical Cardiac and Vascular Changes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 100*(7), 2751–2757. <https://doi.org/10.1210/jc.2014-4562>
- Skinner, A. C., Ravanbakht, S. N., Skelton, J. A., Perrin, E. M., & Armstrong, S. C. (2018).

- Prevalence of Obesity and Severe Obesity in US Children, 1999–2016. *Pediatrics*, 141(3), e20173459. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-3459>
- Sridhar, S. B., Darbinian, J., Ehrlich, S. F., Markman, M. A., Gunderson, E. P., Ferrara, A., & Hedderson, M. M. (2014). Maternal gestational weight gain and offspring risk for childhood overweight or obesity. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.02.030>
- T.Corcós. (2012). Les complications cardiovasculaires de l'obésité. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875717012000445>
- Taddei, S., & M. Burnier. (2004). *Traitement de l'hypertension chez les patients obèses*. Retrieved from <https://www.revmed.ch/RMS/2004/RMS-2495/23994>
- TALEB, S. (2011). *Thèse Présentée à l' Université Mentouri de Constantine DOCTORAT EN SCIENCES Spécialité Sciences Alimentaires Option : Nutrition Par Salima TALEB*.
- Taleb, S, Oulamara, H., & Agli, A.-N. (2013). [Prevalence of overweight and obesity in schoolchildren in Tebessa (eastern Algeria) between 1995 and 2007]. *Eastern Mediterranean Health Journal = La Revue de Sante de La Mediterranee Orientale = Al-Majallah Al-Sihhiyah Li-Sharq Al-Mutawassit*, 19(7), 649–656.
- Taleb, Salima, & Agli, A. N. (2009). Obésité de l'enfant : rôle des facteurs socioéconomiques, obésité parentale, comportement alimentaire et activité physique, chez des enfants scolarisés dans une ville de l'Est algérien. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2009.04.003>
- Thibault, H., Duché, P., Peyer, M., & Pérès, G. (2008). Activité physique et obésité de l'enfant. Bases pour une prescription adaptée. *PNNS*.
- Tong, T., Shen, Y., Lee, H.-W., Yu, R., & Park, T. (2016). Adenylyl cyclase 3 haploinsufficiency confers susceptibility to diet-induced obesity and insulin resistance in mice. *Scientific Reports*, 6(1), 34179. <https://doi.org/10.1038/srep34179>
- Touati, R., & Laraba, M. (2018). *Caractérisation du statut pondéral de l'obésité chez l'enfant scolarisé dans la commune de Constantine Pr*.
- TOUIL, A. (2017). *Etude de la prévalence de l'obésité dans la population de Ouled Mimoun (Tlemcen-Algérie)*.
- Tounian, P. (2011). *Obésité de l'enfant*. Retrieved from http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_27/site/html/cours.pdf
- Tremblay, M. S. (2012). Major initiatives related to childhood obesity and physical inactivity in Canada: The year in review. *Canadian Journal of Public Health*.
- Umer, A., Kelley, G. A., Cottrell, L. E., Giacobbi, P., Innes, K. E., & Lilly, C. L. (2017). Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk factors: A systematic review with meta-analysis. *BMC Public Health*, 17(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4691-z>
- Vafa, M., Moslehi, N., Afshari, S., Hossini, A., & Eshraghian, M. (2012). Relationship between breastfeeding and obesity in childhood. *Journal of Health, Population, and Nutrition*.
- Vale, S., Trost, S. G., Rêgo, C., Abreu, S., & Mota, J. (2015). Physical activity, obesity status, and blood pressure in preschool children. *Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.04.031>
- Vanderlei, L. C. M., Pastre, C. M., Freitas Júnior, I. F., & Godoy, M. F. de. (2010). Analysis of cardiac autonomic modulation in obese and eutrophic children. *Clinics*, 65(8), 789–792. <https://doi.org/10.1590/s1807-59322010000800008>
- Vigarelo, G., & Guiet-Silvain, J. (2012). Obésité infantile : nouvelle épidémie, nouvelles interrogations. *Carrefours de l'éducation*. <https://doi.org/10.3917/cdle.032.0129>
- WebMD Medical Reference. (2017). No Title.
- WHO. (2016). World Health Statistics 2016: Monitoring health for the SDGs. In *The Global*

Health Observatory.

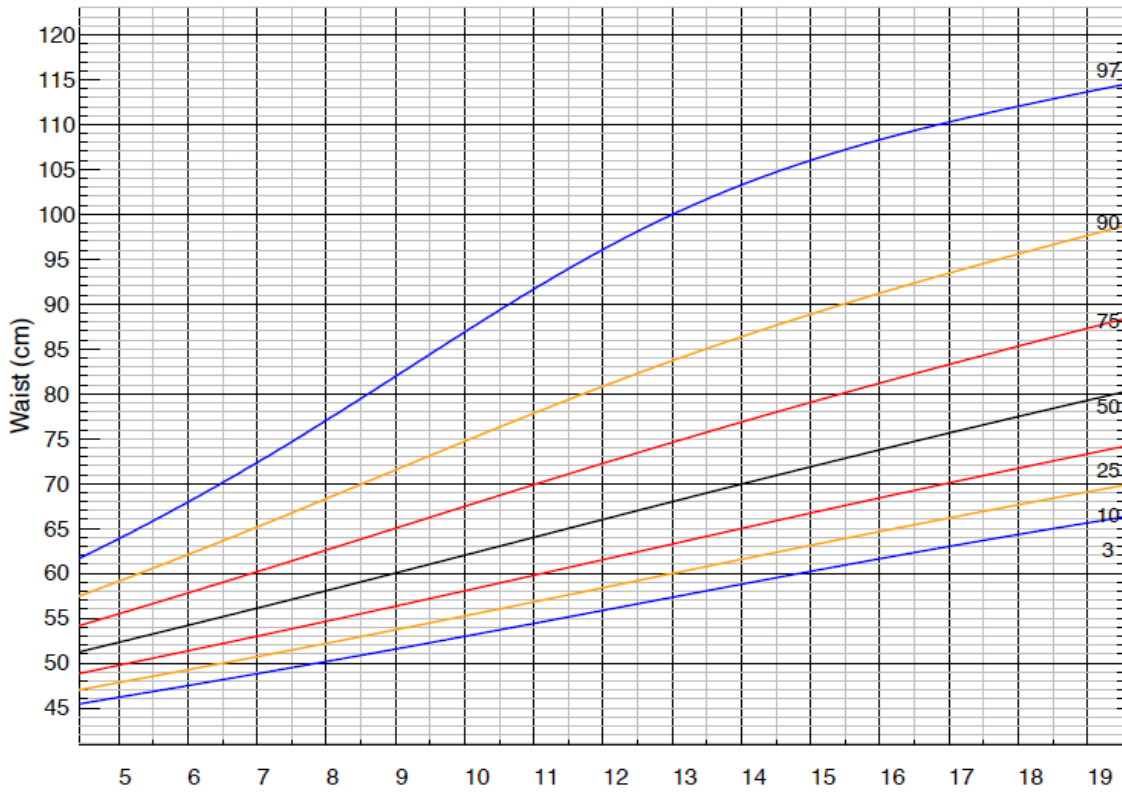
- WILSON, D. M., KILLEN, J. D., HAMMER, L. D., LITT, I. F., VOSTI, C., MINER, B., ... TAYLOR, C. B. (1991). Insulin-Like Growth Factor-I as a Reflection of Body Composition, Nutrition, and Puberty in Sixth and Seventh Grade Girls*. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 73(4), 907–912. <https://doi.org/10.1210/jcem-73-4-907>
- Wu, L., Shen, C., Seed Ahmed, M., Östenson, C.-G., & Gu, H. F. (2016). Adenylate cyclase 3: a new target for anti-obesity drug development. *Obesity Reviews*, 17(9), 907–914. <https://doi.org/10.1111/obr.12430>

ANNEXES :

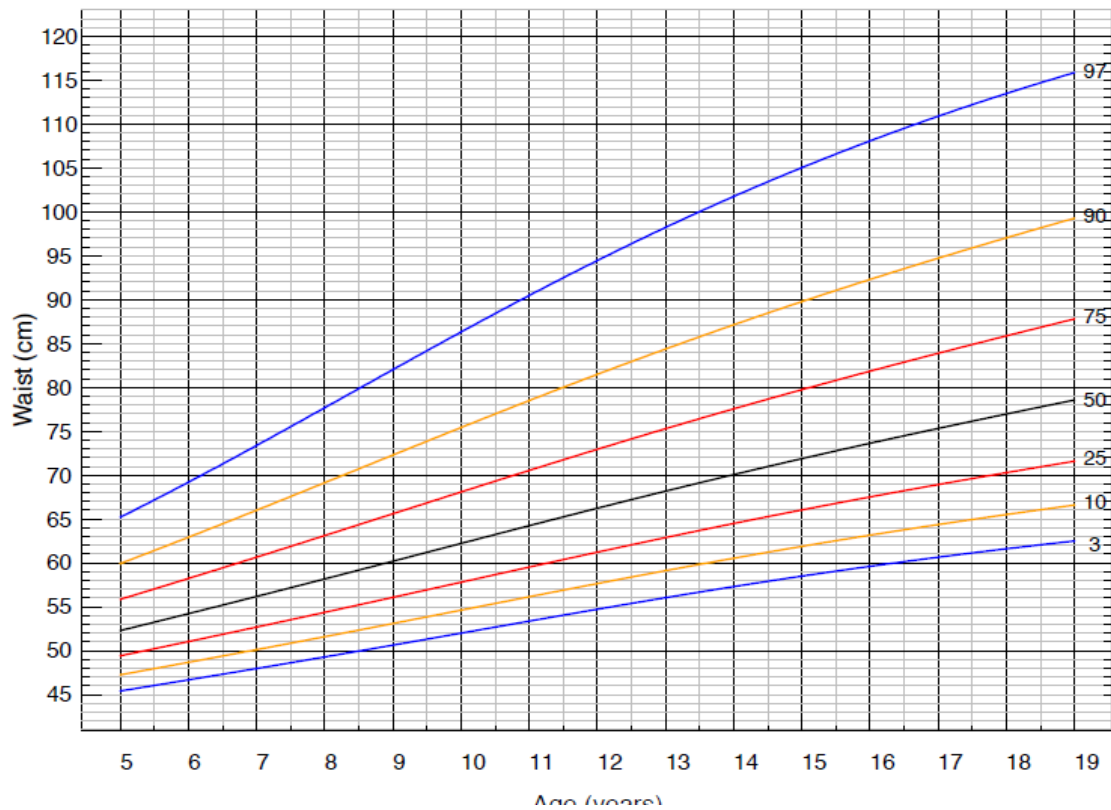
Annexe 1 : Le tour de taille par âge et sexe selon les références du groupe canadien d'endocrinologie pédiatrique.



Boys: Waist percentiles 5–19 years



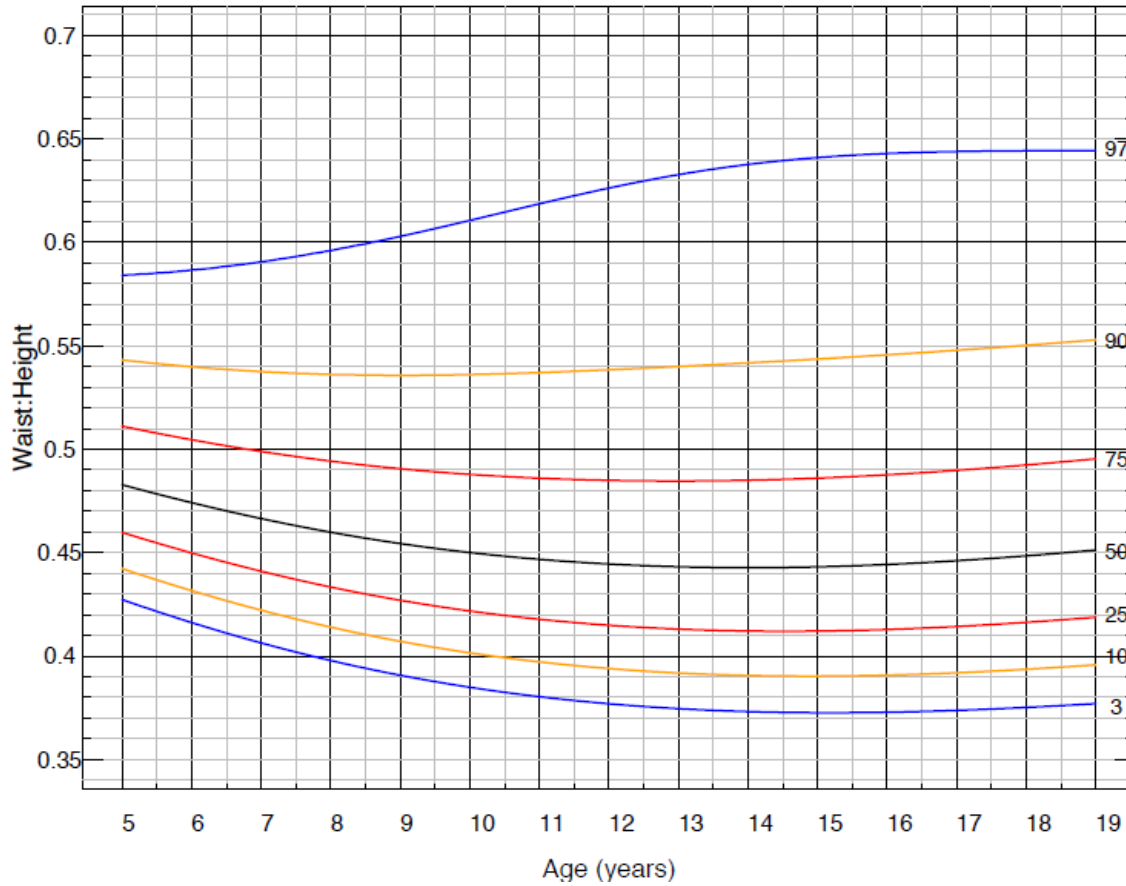
Girls: Waist percentiles 5–19 years



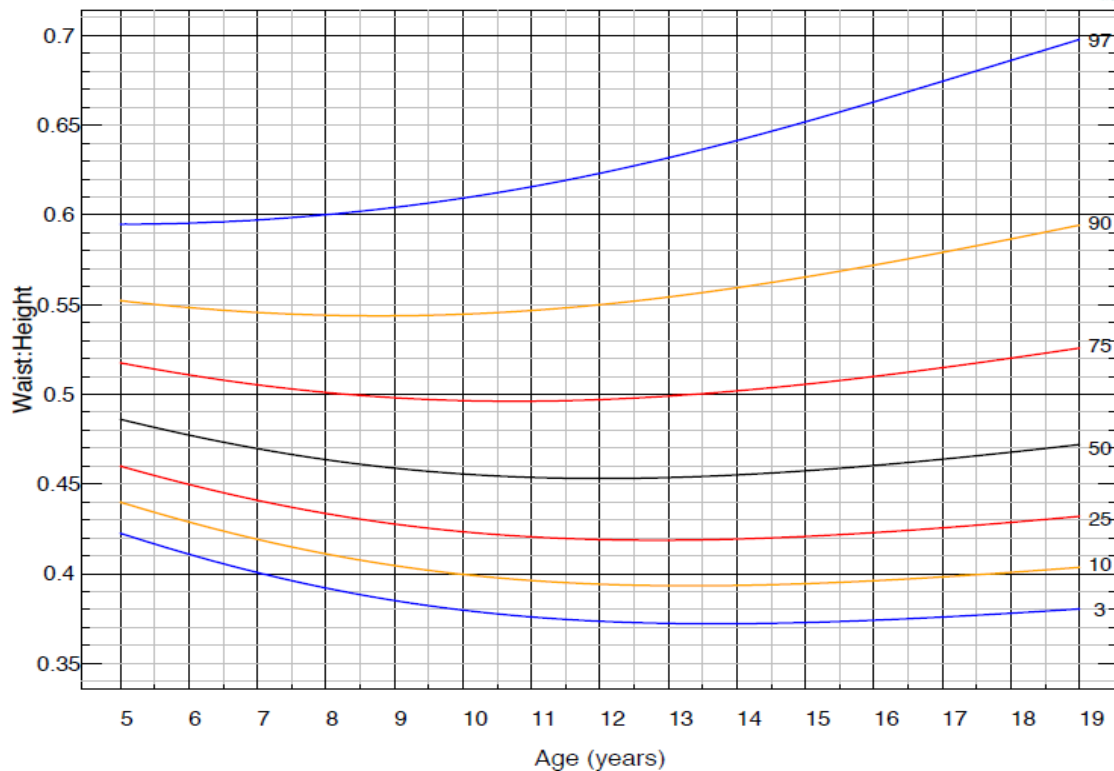
Annexe 2: Courbe de ratio tour de taille/grandeur (GCEP) en fonction du sexe et de l'âge.



Boys Waist:Height Ratio 5–19 years



Girls Waist:Height Ratio 5–19 years



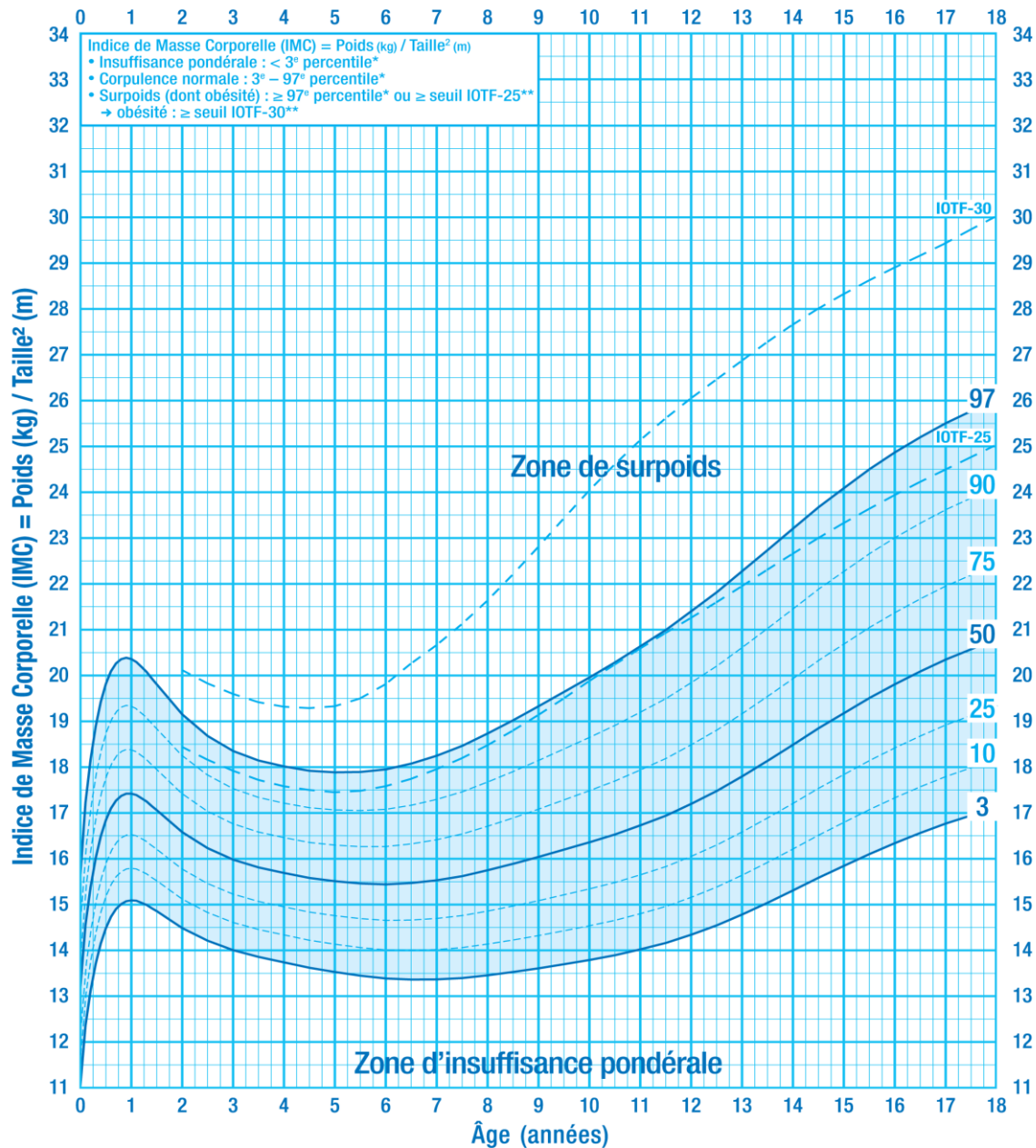
Annexe 3 : Courbe de corpulence pour garçons.



Courbe de Corpulence chez les garçons de 0 à 18 ans

Références françaises et seuils de l'International Obesity Task Force (IOTF)

Nom : _____ Prénom : _____ Date de naissance : _____



Pour chaque enfant, le poids et la taille doivent être mesurés régulièrement.
L'IMC est calculé et reporté sur la courbe de corpulence.

Courbes de l'IMC diffusées dans le cadre du PNNS à partir des références françaises* issues des données de l'étude séquentielle française de la croissance du Centre International de l'Enfance (Pr Michel Sempé), complétées par les courbes de référence de l'International Obesity Task Force (IOTF)** atteignant les valeurs 25 pour le surpoids (IOTF-25) et 30 pour l'obésité (IOTF-30) à l'âge de 18 ans.

* Références françaises: Rolland Cachera et coll. Eur J Clin Nutr 1991;45:13-21.

** Références internationales (IOTF): Cole et coll. BMJ 2000;320:1240-3.



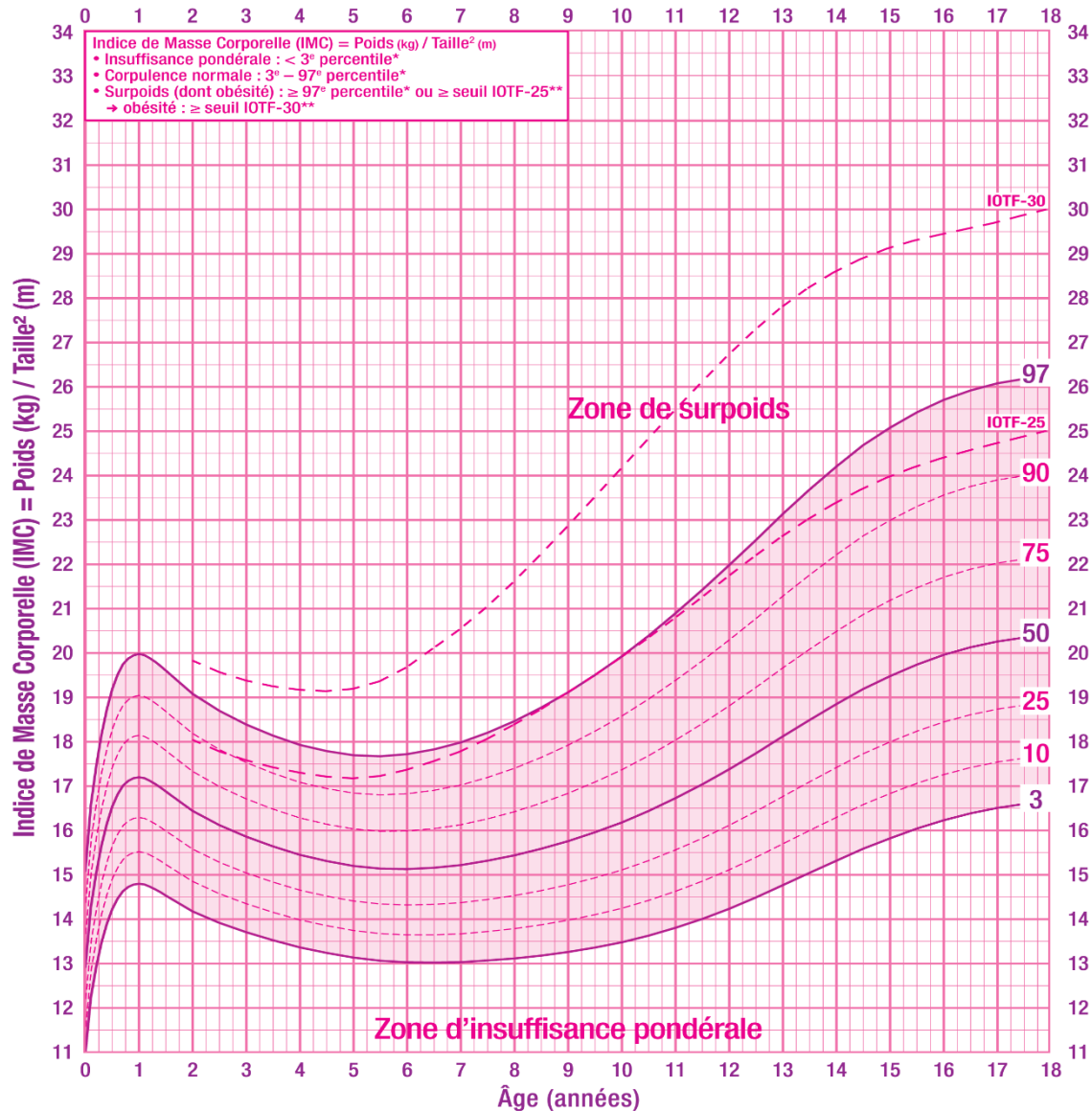
Annexe 4 : Courbe de corpulence pour filles.



Courbe de Corpulence chez les filles de 0 à 18 ans

Références françaises et seuils de l'International Obesity Task Force (IOTF)

Nom : _____ Prénom : _____ Date de naissance : _____



Pour chaque enfant, le poids et la taille doivent être mesurés régulièrement.
L'IMC est calculé et reporté sur la courbe de corpulence.

Courbes de l'IMC diffusées dans le cadre du PNNS à partir des références françaises* issues des données de l'étude séquentielle française de la croissance du Centre International de l'Enfance (Pr Michel Sempé), complétées par les courbes de référence de l'International Obesity Task Force (IOTF)** atteignant les valeurs 25 pour le surpoids (IOTF-25) et 30 pour l'obésité (IOTF-30) à l'âge de 18 ans.

* Références françaises: Roland Cachera et coll. Eur J Clin Nutr 1991;45:13-21.
** Références internationales (IOTF): Cole et coll. BMJ 2000;320:1240-3.



Annexe 5 : Autorisation distribuée par l'académie en 2019.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
مديرية التربية لولاية قسنطينة
الأمانة العامة
الرقم: 100 / أع / 33 / 2019
sccgeneral25@gmail.com

مدير التربية
إلى
السادة والسيدات / مدراء المدارس الابتدائية
لبلدية قسنطينة

الموضوع: ترخيص

المرجع : - طلب جامعة الاخوة منتوري قسنطينة - 01 - بتاريخ: / /
- موافقة مدراء المؤسسات

تبعا للطلب المشار إليه في المرجع أعلاه . الوارد الى مصالحنا
من كلية علوم الطبيعة و الحياة قسم الكيمياء الحيوية والبيولوجية الخلوية و الجزئية.
- يشرفني أن أرخص للطلاب الآتي أسمهما:

* معلم ادم * بومالي عدلان .

بالدخول الى مؤسساتكم للقيام بـ: تريض تطبيقي .

من : 2019/02/28 الى : 2019/05/20

- لذا ، المطلوب منكم مد يد المساعدة للطلاب وفق التشريع المعمول به
على أن يتم البحث تحت المسؤولية المباشرة لمدراء المؤسسات المعنية .
- عنوان البحث : الوقاية من الامراض الفيزيولوجية .

قسنطينة في : 2019/02/28

ع / مدير التربية و تفويض منه
الأمين العام
ع . بـ



* مع ضرورة استظهار بطاقة التعرف الوطنية

Annexe 6 : Questionnaire délivré aux élèves.

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة-1.

السمنة لدى الأطفال والأمراض القلبية والاوعية الدموية
استبيان للاباء من 5 الى 10 سنوات من العمر المسجلين في المدارس العامة

كلية علوم الطبيعة والحياة

معلومات شخصية	
اسم التلميذ	_____
تاريخ الميلاد	_____ / _____ / _____
اللقب	_____
الجنس	_____
السنة الدراسية	_____
رقم هاتف الوالي	_____
النشاط البدني للطفل	
كيف يذهب الى المدرسة عادة	<input type="checkbox"/> سيارة <input type="checkbox"/> حافلة <input type="checkbox"/> سيراً على الاقدام
إذا كان يذهب سيراً على الاقدام او بالحافلة ماهي المدة التي يستغرقها في المشي في اليوم	_____ دقيقة
هل ابنك يمارس نشاط رياضي داخل المدرسة	<input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/> نعم
هل ابنك يمارس نشاط او رياضة في الهواء الطلق خارج المدرسة	<input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/> نعم
إذا كانت الإجابة بنعم ما هو نوع النشاط والرياضة التي يمارسها	<input type="checkbox"/> كرة القدم <input type="checkbox"/> سباحة <input type="checkbox"/> الجيدو
أنواع أخرى (الرجاء ذكرها)	_____
كم مرة في الاسبوع	<input type="checkbox"/> مرة في الاسبوع <input type="checkbox"/> 2-3 مرات في الاسبوع <input type="checkbox"/> اكثر من 3 مرات أسبوعياً
هل يلعب خارج المدرسة	<input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/> نعم
هل هو نشط بشكل منتظم (ممارسة الكاراتيه، الدراجة...)	_____ مدة اللعب _____ دقيقة
هل يتعب بسرعة بعد ان يمارس نشاط رياضي بشكل معتدل	<input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/> نعم
في العادة كم من الوقت في اليوم يقضيه امام الشاشة (تلفاز، العاب فيديو، حاسوب)	_____ ساعة _____ دقيقة
تلفاز	أيام الدوام المدرسي _____ ساعة _____ دقيقة
العاب الفيديو والحاسوب	أيام الدوام المدرسي _____ ساعة _____ دقيقة
أيام العطلة	_____ ساعة _____ دقيقة
أيام العطلة	_____ ساعة _____ دقيقة
عدد ساعات النوم	_____
الحالة الصحية	
هل لدى ابنك احد الامراض المزمنة	<input type="checkbox"/> امراض القلب <input type="checkbox"/> امراض السكري (1 ، 2) <input type="checkbox"/> الربو <input type="checkbox"/> لا
هل يتناول ادوية لأعراض مزمنة	<input type="checkbox"/> انسولين <input type="checkbox"/> كرتيكويدات <input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/> أمراض أخرى (الرجاء ذكرها) _____
هل يأخذ فيتامينات	<input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/> نعم
إذا كانت الإجابة بنعم ماهي _____	
هل سبق وأجرى عملية جراحية	<input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/> نعم
إذا كانت الإجابة بنعم ماهي _____ (دور ذكر عملية الختان بالنسبة للولاد)	

العوامل الوراثية

هل لديك (والديك) أي امراض مزمنة
 إذا كانت الإجابة بنعم ماهي
 لا نعم الاب الام امراض القلب
 ارتفاع ضغط الدم داء السكري
 منذ متى _____

من بين الأقارب هل هناك من يعاني من		الاعمام والعمات		الاقوال والخالات		الأجداد من جهة الام		الأجداد من جهة الاب	
نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا

العادات الغذائية لدى الطفل

هل ياكل اثناء مشاهدة التلفزيون	مع من ياكل عادة			عادة هل يتناول				
	نعم	لا	العائلة	اصدقاء	وحده		نعم	لا
								الفطور
								لحمة العاشرة
								الغداء
								لحمة العشاء
								العشاء
								اكل ما بين الوجبات

النظام الغذائي للطفل

- كم عدد المرات التي يستهلك فيها منتجات الألبان (الحليب والحبوب واللبن الزبادي)
- كل الايام
 1 الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 لا يتناول ابدا مشتقات الحليب
- نوعية الحليب التي يشربها
- حليب الملسية (بومبديا مثلا)
 مسحوق الحليب
 الحليب السائل المعط (كتانيا)
 حليب القرة
- كم عدد المرات التي يأكل فيها الاكلات المغلية (البطاطا المغلية، بيض مغلي، فلفل مغلي ..
- كل الايام
 1 الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم عدد المرات التي يأكل فيها السمك؟
- كل الايام
 1 الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا

- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم عدد المرات التي يأكل فيها الحضار (طماطم، جزر، سلطة خضراء... الخ
- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم عدد المرات التي يأكل فيها البقوليات (فاصولياء، بازلاء، عدس... الخ)
- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم عدد المرات التي تأكل فيها المعجنات
- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم من مرة يتناول الفواكه (العنب، البرتقال، التفاح... الخ
- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم عدد المرات التي يتناول فيها البيض أو اللحم (البيض المسلوق، اللحم الأحمر، الدجاج...)
- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم مرة تأكل المرطبات (القطاير، الكعك، الهاليات
- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم عدد المرات التي تأكلها في الوجبات السريعة (البيتزا، البطاطس، الشطائر، الهامبرغر ..
- من كوب الى 2 اكواب
 من 3 الى 4 اكواب
 اكثر من 5 اكواب
- كمية المياه التي يشربها يوميا
- من كوب الى 2 اكواب
 من 3 الى 4 اكواب
 اكثر من 5 اكواب
- كم من كأس يشرب من المشروبات الغازية و العصائر التجارية
- كل الايام
 1الى 3 مرات في الاسبوع
 اقل من مرة في الاسبوع
 ابدا او نادرا
- كم عدد المرات التي تأكل فيها الحلويات و السكريات (شوكولا، الشيبس ، ...)

معلومات حول الابوين و طفلهما

العمر	الاب	الام
_____ عام	_____ عام	_____ عام
الطول	_____ متر	_____ متر
الوزن	_____ كغ	_____ كغ
المهنة	_____	_____
المستوى الدراسي	_____	_____

الام و الطفل

- كيف كانت حالة وزنك اثناء الحمل عادي سمين ووزن زائد
- هل مارستي نشاط رياضي اثناء الحمل لا نعم
- إذا كانت الإجابة بنعم ما نوع هذا النشاط المشي مدة المشي _____ دقيقة رياضة مدة الحصّة _____ دقيقة
- كم مرة في الاسبوع مرة في الاسبوع 2 الى 3 مرات في الاسبوع أكثر من 3 مرات في الاسبوع
- هل اخذتي هذه الادوية اثناء وبعد الحمل مضادات الاكتئاب مضادات الالتهاب (اسبيرين, براسيتامول...) مضادات العدوى (المضادات الحيوية...) لا
- هل اخذتي تلقيحات اثناء فترة الحمل لا نعم ما هي _____
- هل طورتي احد هذه المضاعفات الصحية اثناء الحمل وبعده داء سكري الحمل امراض القلب ارتفاع ضغط الدم اثناء الحمل لا
- في أي اسبوع ولد الطفل اسبوع الحمل _____
- هل طور احد هذه المضاعفات عند ولادته الصفير النهجة قصور خلقي في القلب لا
- هل ارضعتي طفلك بشكل طبيعي (الثدي) اصطناعي (زجاجة الحليب) مختلط الثدي و الزجاجه
- إذا كانت الرضاعة طبيعية متى أوقفت الرضاعة بشكل نهائي شهر _____
- اكتب في الجدول الأوزان والأحجام التي لديك لهذا الطفل منذ الولادة: (ساعد نفسك من دفتر الصحي)

العمر	الطول	الوزن	تاريخ القياس
عند الولادة			
9 اشهر			
2 سنوات			
5 سنوات			
6 سنوات			

السلوك النفسي الاجتماعي

- كيف تجد طفلك؟ عادي ووزن زائد سمين
- كيف تقيمين مستواه الدراسي ضعيف متوسط ممتاز
- هل طفلك مر بتجارب سيئة في حياته (مشاكل عائلية، التمر التلاميذ له او العنف...)

الإمضاء

Annexe 7 : La fiche des mesures.

Université des Frères Mentouri
Constantine -1-

Faculté des sciences de la nature et de la
vie

Enquête sur l'obésité infantile et les maladies cardiovasculaire

MESURES ANTHROPOMETRIQUES DE L'ENFANT

Information personnelle :

Nom de l'enfant	Prénom
Sexe : M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Date de naissance :
École :	Classe :
Secteur :	Date de l'examen :
Numéro :	

MESURES ANTHROPOMETRIQUES (selon les recommandations de l'OMS, 1995)

Elles seront effectuées de préférence le matin. L'enfant sera légèrement vêtu et sans chaussures, pieds nus ou en fines chaussettes

1 – TAILLE

L'enfant est mesuré debout, poids réparti également sur les deux pieds, talons joints, tête placée de sorte que la ligne de vision soit perpendiculaire au corps. La tête, le dos, les fesses et les talons sont en contact avec la planche verticale de la toise. L'enfant inspire profondément et reste dans cette position d'extension. Le curseur est amené en contact avec le point le plus haut de la tête, en l'appuyant pour comprimer la chevelure. Ne pas tirer la tête du sujet vers le haut.

2 – POIDS

Utiliser de préférence une balance soit à bras de levier et poids mobiles soit électronique d'une précision d'au moins 0,1 kg. L'enfant est immobile au centre du plateau, le poids du corps réparti également sur les deux pieds.

3 – PERIMETRES

Utiliser un ruban métrique flexible, non élastique. Les mesures sont prises dans un plan horizontal, sans compresser les tissus mous.

3.1. – Tour de bras (mesuré du côté gauche)

Sujet debout. Le bras relaxé pend le long du tronc. L'avant-bras en extension est juste décollé du corps, paumes tournées vers les cuisses. Le ruban est appliqué au milieu de la distance entre l'acromion et l'olécrane.

3.2. – Périmètre abdominal

Pieds écartés d'environ 25 cm. On marque le point situé à égale distance du bord inférieur de la dernière côte et de la crête iliaque. La mesure est notée à la fin d'une expiration normale.

3.3. – Tour de hanches

Sujet debout, droit, les bras le long du corps et pieds joints. Mesure prise à la partie la plus large (habituellement le bas des fesses).

4- Tension artérielle :

Pression systolique ₁ :	Pression diastolique ₁ :	Nombre des battements ₁ :
Pression systolique ₂ :	Pression diastolique ₂ :	Nombre des battements ₂ :

5- Nombre des caries dentaires :

Annexe 8 : Consentement de prélèvement sanguin.

استمارة موافقة

استنادا إلى دراسات أمريكية وبالتعاون مع مخابر فرنسية عالمية خصصت هذه الدراسة للكشف المبكر عن الأمراض الصامتة كأمرض القلب و السكري واضطرابات هرمونية في سن البلوغ التي قد تصيب الأطفال في عمر مبكر و لا تظهر إلا بعد سن البلوغ و الطامة الكبرى انه قد يكون سببها السمنة أو بعض العادات الغير صحية

نحنيطكم علما أن السمنة قد لا تظهر على طفلكم بصفة خارجية أي انه قد تكون بصفة داخلية أو قد يكون معرض لكسب الوزن في عمر لاحق بنسبة كبيرة
در استتنا خصصت لهذا الغرض فيعد اخذ قياسات الأطفال (الطول و الوزن ضغط الدم) و السماح لنا بأخذ عينات دم من طفلكم بحضور فريق طبي متخصص مجانا للتحليل سيتم الكشف عن الحالة الصحية لطفلكم و إبلاغكم إن كان يعاني من مشكلة صحية

هل تسمحون بسحب القليل من الدم من طفلكم بحضور فريق طبي متخصص

لا

نعم

إذا كانت الإجابة نعم نرجو منكم وضع اسم و لقب الولي و التلميذ(ة) رقم الهاتف و الإمضاء

اسم التلميذ

اسم ولقب الولي

رقم الهاتف

الإمضاء

Université des frères Mentouri Constantine 1-Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biochimie et de Biologie Moléculaire et Cellulaire

Noms et prénoms : BOUMALI Adlene

Date de soutenance : 11/07/2019

MALLEM Adem

Titre : L'obésité infantile et les maladies cardiovasculaires chez l'enfant scolarisé dans la commune de Constantine.

Contexte : L'obésité infantile est une maladie chronique dont la prévention exige des stratégies à long terme. Elle est considérée comme la première épidémie mondiale non transmissible de l'histoire.

Objectif : La présente étude a pour but de déterminer la fréquence et les facteurs de risque du surpoids et de l'obésité ainsi que des maladies cardiovasculaires chez les enfants âgés de 5 à 12 ans scolarisés dans les établissements publics de la commune de Constantine.

Matériel et méthode : 581 enfants âgés entre 5 et 12 ans, scolarisés dans six écoles primaires, ont participé à l'étude par la prise de leurs mesures anthropométriques pour calculer leur IMC. Un questionnaire a été mise en place afin d'être remplis par les parents pour obtenir des informations sur le mode de vie de leurs enfants ; Une analyse statistique a été réalisée pour déterminer les facteurs de risque du surpoids et de l'obésité ; Une mesure des paramètres cardiaques a été jointe à l'étude pour essayer de cerner les répercussions de l'excès pondérale sur le système cardiaque et son fonctionnement. Un prélèvement sanguin sur 27 élèves a été réaliser afin de doser un bilan lipidique et glucidique.

Résultats : La fréquence du surpoids incluant l'obésité est de 20,17 % ; Le surpoids seul touche 11.72 % des enfants, alors que 8,45% sont obèses ; tout en sachant que les filles sont plus atteintes par l'excès pondéral par rapport au garçons ; Des comportements tel que l'activité physique régulière, la sédentarité, le désordre alimentaire accompagné d'une alimentation trop sucrée, le statut socio-économique, les antécédents familiaux ainsi que le poids à la naissance ont tous un impact direct ou indirect sur l'enfant et son statut pondéral. L'étude confirme une relation directe entre l'excès pondéral et les paramètres cardiaques, que ça soit pour le rythme cardiaque ou la tension artérielle, le ratio tour de taille/taille et le tour de taille excédentaire a également une grande signification avec la TA et le RC, en plus de la grande signification de la relation entre l'état de la TA et l'activité physique. Le bilan biochimique n'a pas montré une relation significative avec les paramètres cardiovasculaires.

Conclusion : L'excès pondéral est un problème pour lequel des moyens de lutte doivent être déployés, et cela dès le plus jeune âge en impliquant une surveillance annuelle de l'évolution de l'indice de masse corporelle reliée au suivit en continu de la condition cardiaque de l'enfant.

Mots clés : Obésité infantile, statut pondéral, ratio tour de taille/taille, tour de taille excédentaire, tension artérielle, rythme cardiaque.

