

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de Biologie

MÉMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCES ALIMENTAIRES

Option : Agro-alimentaire et contrôle de qualité

Présenté par :

DARCHERIF Latifa

Soutenu le 25 / 06 / 2020

Sous le thème

Etude anthropométrique et enquête nutritionnelle des enfants obèses et en surpoids scolarisés de la région de Tlemcen

Devant le jury composé de :

- | | | |
|---|-------------|---------------------------|
| ❖ M. BENAMMAR Chahid El Hocine | Président | M.C.A à l'UAB de Tlemcen. |
| ❖ M ^{lle} . GHANEMI Fatima Zohra | Promotrice | M.C.B à l'UAB de Tlemcen. |
| ❖ M. CHAUCHE Tarik Mohamed | Examinateur | M.C.A à l'UAB de Tlemcen. |

Année Universitaire : 2019 – 2020.

Remerciement

Au terme de ce travail que nous avons l'honneur de le présenter,

Je remercie chaleureusement mon encadreur **M^{lle}. GHANEMI F Z**, Maitre de conférences classe « B » au département de biologie, faculté SNV/STU, à l'Université de Tlemcen, qui m'a orientée avec ses conseils judicieux. Soyez rassurée de ma profonde gratitude et ma respectueuse considération.

Je remercie vivement **M. BENAMMAR Chahid El Hocine**, Maitre de conférences classe « A » au département de biologie, faculté SNV/STU, à l'Université de Tlemcen, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire. Je le remercie également pour sa compréhension. Trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

Mes sincères remerciements s'adressent également à **M. CHAOUCHE Tarik Mohamed**, Maitre de conférences classe « A » au département de biologie, faculté SNV/STU, à l'Université de Tlemcen, d'avoir accepté de juger et d'examiner ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de mon entière reconnaissance.

Je remercie également de tout mon cœur tous **les enseignants** qui ont contribué à mon apprentissage et je leur adresse mes sentiments reconnaissants pour tout le savoir qu'ils m'ont prodigué.

Enfin je remercie **tous** ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce modeste travail.

Dédicace

C'est avec un cœur plein d'humilité que je dédie ce mémoire :

A mes très chers parents, qui grâce à eux et à leur aide et soutien j'ai pu faire tout ce trajet jusqu'à ce moment-là et présenter ce travail.

A mes chers frères et sœurs pour leur réconfort moral et leur soutien.

A mon cher époux pour son encouragement pendant toute ma période de formation.

A mes enfants adorés que j'espère que mon mémoire sera pour vous source de fierté et qu'il sera un exemple à suivre.

Une évolution du niveau de vie, conséquence de l'industrialisation, de l'urbanisation, du développement économique et de la mondialisation du marché au cours de ces dernières décennies, a modifié notre mode de vie, ce qui a reflété négativement sur nos habitudes alimentaires aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif.

Les habitudes alimentaires ont considérablement évolué depuis le milieu du XX^{ème} siècle, une alimentation à forte densité énergétique et riche en graisses, a remplacé l'alimentation traditionnelle principalement basée sur des aliments d'origine végétale. Cela a joué un rôle crucial dans l'augmentation de la prévalence des maladies chroniques évitables d'origine nutritionnelle: diabète, maladies cardio-vasculaires, cancers et obésité (**OMS/FAO, 2003**).

Ces maladies constituent désormais un problème de santé publique croissant dans les pays développés mais aussi ceux en voie de développement suivant le modèle alimentaire « Occidental » caractérisé par sa richesse en lipides et sucres, pauvre en fibres alimentaires, entre autres, et basé sur des aliments d'origine animale principalement (viande, fromage, beurre, charcuterie, etc.) (**Austin et al., 2011**). L'effet néfaste de l'excès quantitatif de graisses est renforcé par le déséquilibre qualitatif des graisses consommées. Les glucides ingérés, même en excès, ne contribuent pas directement à l'augmentation de masse grasse, par contre les lipides consommés peuvent être stockés dans les adipocytes, en revanche, des apports glucidiques excessifs peuvent être responsables d'une inflammation du tissu adipeux. (**Patrique, 2006**)

L'obésité chez l'enfant se définit par un excès d'adiposité ou encore un excès de masse grasse dans des proportions qui peuvent avoir une influence dangereuse sur l'état de santé de l'individu. Le déséquilibre entre apports et dépenses énergétiques peut aussi être la cause de l'obésité (**Patrique, 2006**). Cette dernière a remplacé la dénutrition et est devenue le plus important problème nutritionnel dans certains pays notamment en Afrique où elle est quatre fois plus répandue (**Milligan, 2008**).

La probabilité de surpoids et d'obésité n'est pas réservée aux pays à revenu élevé, mais existe également dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, en particulier en milieu urbain (**Bui et al., 2017**).

L'obésité apparue durant l'enfance et l'adolescence entraîne une surmortalité à l'âge adulte en raison des complications associées à la dyslipidémie, l'insulino-résistance, l'état inflammatoire chronique et autres (**Basdevant, 2006**).

Il est aujourd'hui, avéré, qu'une obésité installée dans l'enfance présente en outre, un risque important de persistance à l'âge adulte (**Chiarelli et Marcovecchio, 2008**).

Au cours de ces deux dernières décennies, la prévalence de l'obésité chez les enfants a considérablement augmenté dans le monde, due à un déséquilibre énergétique (**Khadraoui et al., 2012**).

En l'Algérie, les études réalisées dans certaines régions, ne permettent pas de définir la prévalence et les facteurs de risques de l'obésité à l'échelle nationale. Elles permettent toutefois, de faire prendre conscience que la surcharge pondérale dans notre pays prend de l'ampleur et devient un véritable problème de santé publique.

En effet, quelles que soient les méthodes de mesure de l'obésité, le consensus se fait sur son développement à un rythme alarmant (**Taleb et al., 2010**).

Avant l'âge de 6 ans, l'estimation de la prévalence de surpoids ou d'obésité semble moins pertinente et le plus souvent transitoire. Après cet âge, l'obésité donne une meilleure valeur prédictive de persistance à l'âge adulte avec, par conséquent, des complications plus précoces et plus importantes (**Rolland-Cachera et al., 1984**).

De ce fait, la tranche d'âge (5 – 12 ans) correspondant aux enfants scolarisés au primaire pourrait être un bon échantillon pour une stratégie préventive.

Le présent travail porte sur l'étude de l'impact de la nutrition sur le surpoids et l'obésité chez les enfants au cycle primaire et le dosage des paramètres biochimiques qui pourront y être liés.

Dans ce mémoire, la première partie est consacrée à une synthèse bibliographique où nous traiterons le surpoids et l'obésité, en premier lieu, étant notre principal axe de recherche en mettant l'accent sur les facteurs de risque différents. Ensuite, nous passerons à la nutrition infantile en analysant le comportement alimentaire chez les enfants.

La deuxième partie est dédiée à l'étude expérimentale que nous avons menée au niveau de l'établissement primaire « Boukada Mohamed » commune de Chetouane, wilaya de Tlemcen où nous avons estimé la prévalence de l'obésité et du surpoids des élèves choisis par le biais d'une enquête nutritionnelle et socio-économique. Dans cette partie, nous développerons les méthodes suivies. En dernier lieu, nous exposerons les résultats obtenus en les comparant avec des travaux antérieurs de la littérature.

Chapitre I : Obésité et surpoids

1. Statut pondéral

Le développement staturo-pondéral désigne la croissance en taille et en poids d'une personne. Son étude se base sur des normes fixées en fonction de l'âge et du sexe. Ce développement est unique à chaque personne et dépend de plusieurs facteurs : le caractère héréditaire (la morphologie des parents), l'alimentation, l'état de santé et l'activité physique. Aussi, certaines pathologies ou certains traitements médicamenteux ont des conséquences sur la croissance de la taille et du poids d'une personne. Le problème majeur de cette croissance qui reste le sujet de plusieurs recherches est le surpoids et l'obésité chez l'adulte et l'enfant (FAO, 2016).

2. Définition du surpoids et de l'obésité

Le surpoids et l'obésité sont définis par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui peut nuire à la santé (OMS, 2012). Elle correspond à un déséquilibre prolongé de la balance énergétique : les apports journaliers dépassent les dépenses d'énergie (Rolland-Cachera, 1993).

Certaines organisations et études classent l'obésité comme une maladie chronique caractérisée par un excès de masse grasse (OMS, 1997). Elle est associée au développement de nombreuses comorbidités (Matta *et al.*, 2018). L'excès de tissu adipeux (ensemble de la graisse du corps) se traduit par un poids élevé, par opposition à la graisse maigre qui correspond au poids des muscles (Rossant et Lumbroso, 2017).

Les sujets présentant des dépôts de graisses intra-abdominaux risquent plus particulièrement de subir les conséquences indésirables de l'obésité. Par conséquent, la mesure du périmètre abdominal est une méthode simple et pratique qui permet d'identifier les sujets présentant une surcharge pondérale et un risque accru de maladies liées à l'obésité «androïde» (OMS, 1997).

3. Diagnostic et mesure de l'obésité

Le diagnostic de surpoids et d'obésité repose théoriquement sur l'indice de masse corporelle (IMC) appelé en anglais «body mass index» (BMI) considéré comme référence pour évaluer la surcharge pondérale, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte (Ailhaud *et al.*, 2000).

L'IMC

L'indice de masse corporelle (IMC) est une mesure simple du poids par rapport à la taille couramment utilisée pour estimer le surpoids, l'obésité mais aussi la dénutrition.

$$\text{IMC} = \text{poids (kg)} / \text{taille}^2 \text{ (m)}.$$

Chez l'enfant la valeur de l'IMC obtenue (exprimée en kg/m^2) s'interprète à l'aide des courbes de corpulence (courbe d'IMC) de référence en fonction de l'âge et du sexe. Il s'agit de peser et mesurer l'enfant et de calculer son IMC, ensuite, tracer les 3 courbes : courbe de corpulence, courbe de taille et courbe de poids. Il est recommandé que ces mesures soient réalisées au moment des examens obligatoires « du carnet de santé » et des visites des services de prévention (santé scolaire) (OMS, 1997).

Mesure de masse grasse

Il existe plusieurs méthodes pour évaluer le niveau de masse grasse afin de déterminer si un enfant ou un adolescent présente un surpoids ou une obésité :

- **IMG (Indice de Masse Graisse) : Femme** : 25 à 30% (Normale). **Homme** : 15 à 20% (Normal).
Exception : Enfants (-15ans) – adultes (+50ans) – athlètes de haut niveau – femmes enceintes ou celles qui allaitent – géants – nains.
- **Mesure du pli cutané** à l'aide d'une pince spéciale (Compas de HARPENDEN) autrement appelé « Adipomètre » en divers endroits du corps (pectoraux, abdomen, cuisse, bassin): des tables de correspondance établissent le lien entre épaisseur du pli cutané et graisse totale.
- **Tour de hanche** : marqueur du tissu adipeux sous-cutané (répartition gynoïde de masse graisseuse).

- **Obésité abdominale** = Tour de taille / Tour des hanches.
Femme : $>0,85$ **Homme** : $>0,9$
- **Impédancemétrie** : permettant d'avoir une estimation de chaque secteur du corps (masse maigre, masse grasse, eau, masse osseuse minérale,).
- **Calcul de masse grasse** : l'ensemble des tours (**Femmes**) : Taille, cou, hanches.
(**Hommes**) : Taille et cou (**OMS, 2004**).

Classification du surpoids et de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent

Pour les enfants de 5 à 19 ans, il faut tenir compte de l'âge pour définir le surpoids et l'obésité (**Lakshman et al., 2012**).

Des seuils d'IMC ont été choisis sur une population de référence. Ainsi, les enfants sont considérés en surpoids si leurs valeurs d'IMC dépassent certains percentiles dépendant de l'âge et du sexe (**Netgen, 2012**).

- Le surpoids est un IMC pour l'âge supérieur à un écart-type au-dessus de la médiane de la croissance de référence de l'OMS.
- L'obésité est un IMC pour l'âge supérieur à 2 écarts-types au-dessus de la médiane de la croissance de référence de l'OMS (**OMS, 2020**).

Courbes de corpulence

Si les courbes ont été actualisées en 2018 pour mieux correspondre aux enfants contemporains, les seuils utilisés sont toujours ceux de l'**International Obesity Task Force (IOTF)**. Après calcul de l'IMC, il faut reporter le résultat obtenu sur la courbe en fonction de l'âge de l'enfant. Selon la localisation de ce point et l'évolution de la courbe, le professionnel de santé va pouvoir estimer le statut pondéral de l'enfant et déduire les risques associés par la suite (**Thibault et al., 2010**).

Voici comment interpréter le résultat selon la définition de l'**IOTF** :

- $IMC < 17$: **maigreur**
- $17 < IMC < 25$: **corpulence normale**

- 25 <IMC< 30 : **surpoids (non obèse)**
- IMC>30 : **obésité**.

L'utilisation des seuils IOTF est destinée essentiellement à l'évaluation et la comparaison de la prévalence de l'obésité dans les études épidémiologiques. Les courbes françaises comportent tous les rangs de centiles (du 3^e au 97^e) définissant les zones d'insuffisance, de normalité et d'excès pondéral. Les seuils de la définition internationale ne définissent que le surpoids et l'obésité (**Thibault et Rolland-Cachera, 2003**).

Dans le cadre du programme national nutrition santé (PNNS), ils ont établi une nouvelle présentation des courbes de corpulence, définissant de manière adaptée à la pratique clinique de la zone de normalité et d'obésité (**Fig. 1**). Ces nouvelles courbes intègrent les deux méthodes : les courbes françaises comportant tous les rangs de centiles, complétées par le centile IOTF C-30 où la zone de surpoids a été scindée en deux parties : (obésité de degré 1 et obésité de degré 2).

- Obésité degré 1 (zone comprise entre le 97^e centile des courbes françaises et le centile IOTF C-30).
- Obésité degré 2 (zone située au-delà du centile IOTF C-30).

Ces modifications incluent le remplacement des termes « obésité degré 1 » par « surpoids » et « obésité degré 2 » par « obésité » qui sont internationalement utilisés (**Jalbert et Mongeau, 2006**).

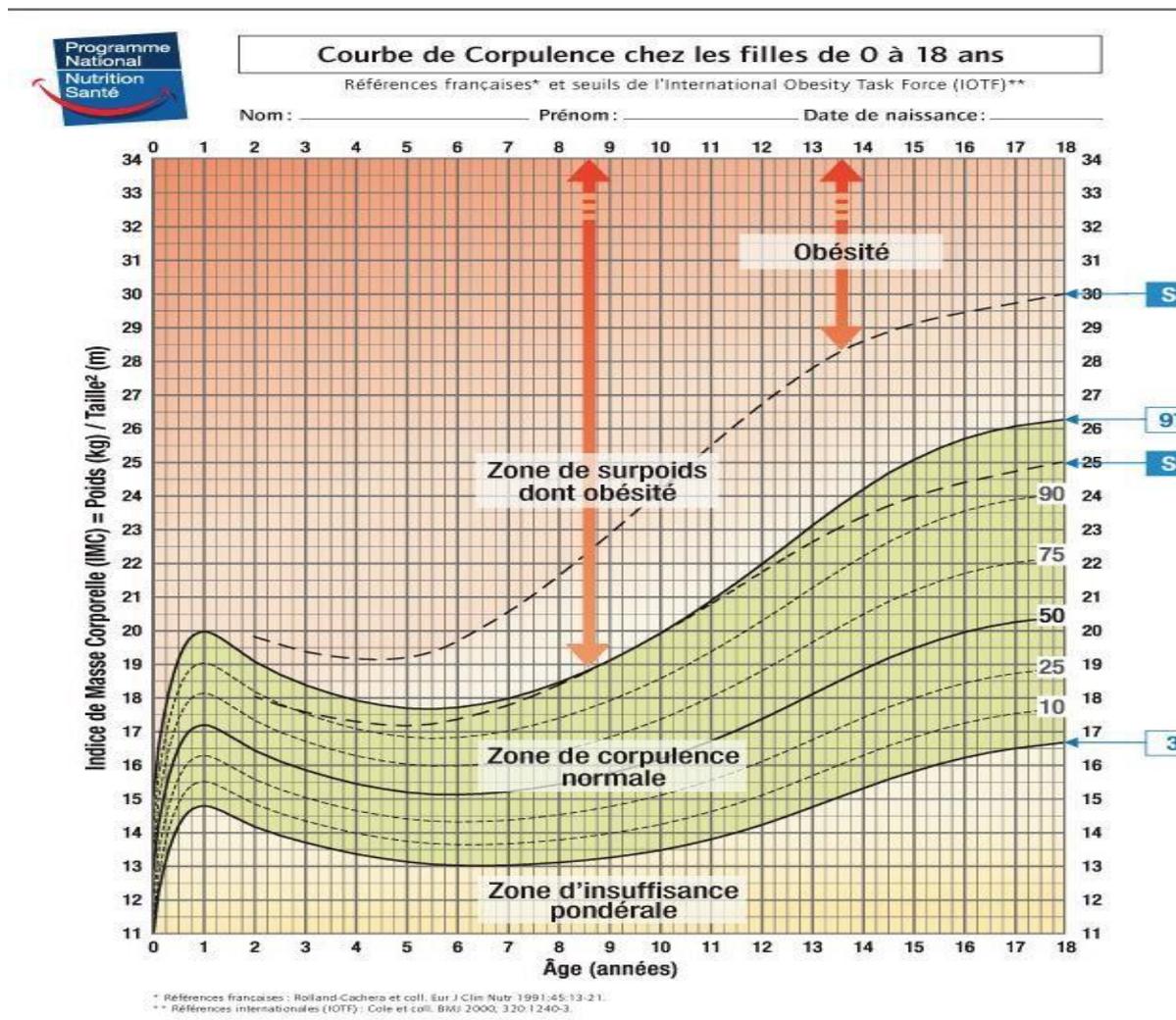


Figure 1. Courbes de corpulence du PNNS chez les filles (2003).

Les courbes (PNNS) ont été réactualisées en 2010, pour faciliter le repérage précoce et le suivi des enfants en surpoids, obèses ou à risque de le devenir, sans que l'excès de poids ne soit ni banalisé ni ressenti comme stigmatisant (**Le Masne et al., 2011**).

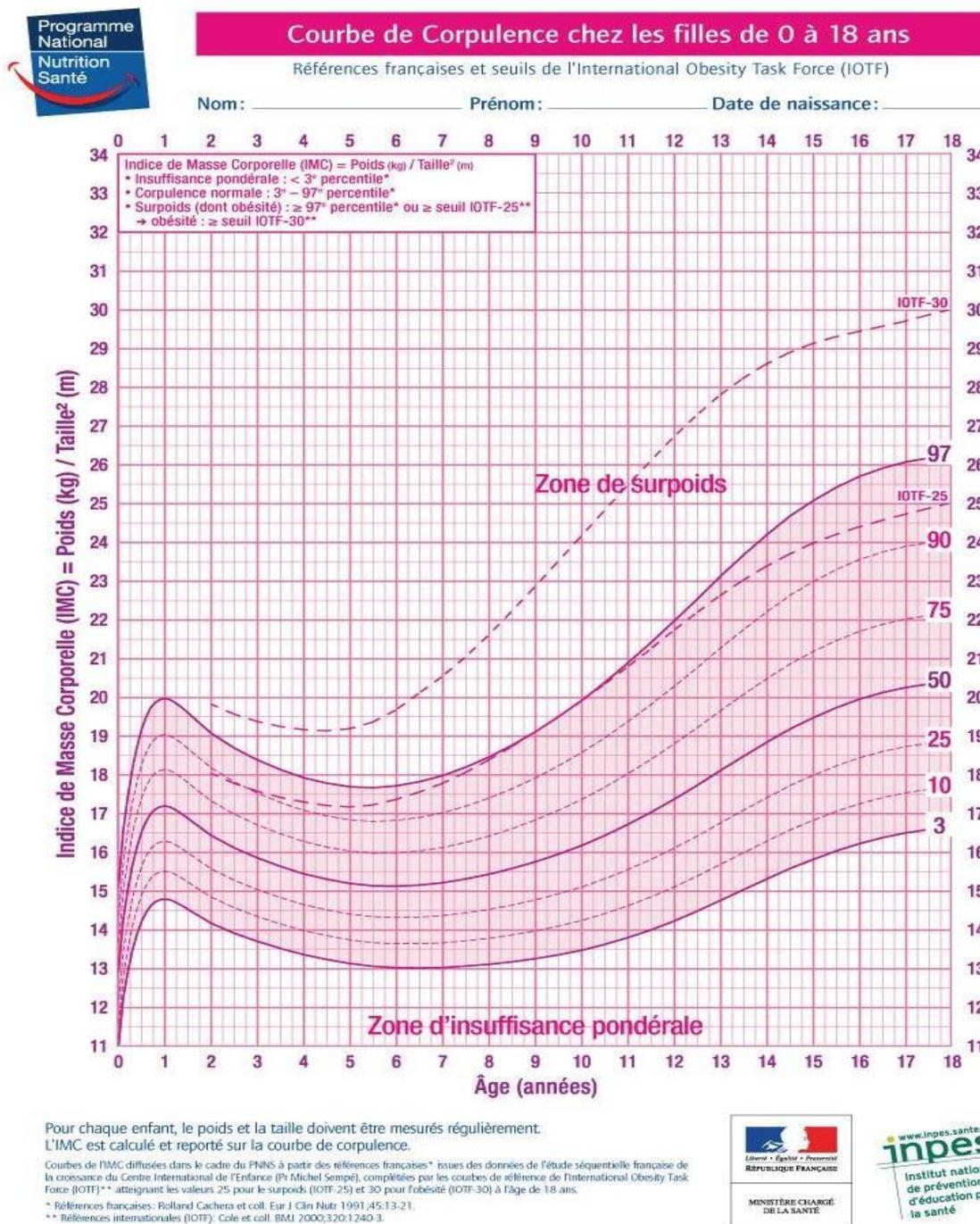
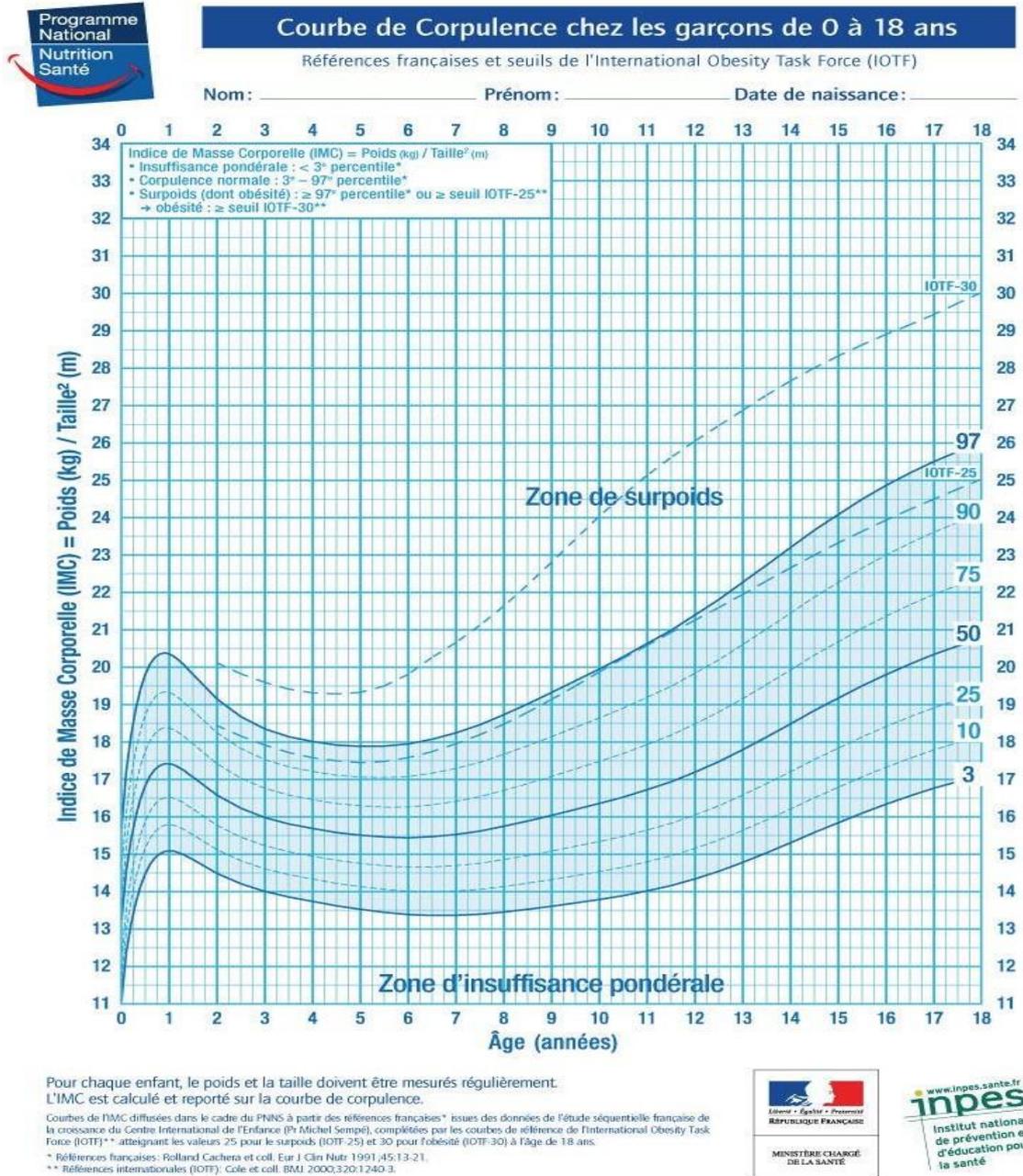


Figure 2. Courbes de corpulence du PNNS chez les filles (2010) adaptées à la pratique clinique.



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 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. BMI 2000;320:1240-3.



LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE CHARGÉ DE LA SANTÉ



www.inpes.sante.fr
inpes
Institut national de prévention et d'éducation pour la santé

Figure 3. Courbes de corpulence du PNNS chez les garçons (2010).

Indicateurs de croissance liés à l'obésité

Rebond d'adiposité

L'adiposité augmente au cours de la première année, puis diminue. Une remontée renouvelée, appelée rebond de l'adiposité, se produit à environ 6 ans. Les courbes individuelles de l'IMC peuvent différer en fonction de leur plage de percentiles et de leur âge au rebond de l'adiposité. Des études montrent une relation entre l'âge au rebond de l'adiposité et l'adiposité finale.

Un rebond précoce (avant 5 ans et demi) est suivi d'un niveau d'adiposité significativement plus élevé qu'un rebond ultérieur (après 7 ans). Ce phénomène s'observe quelle que soit l'adiposité du sujet à 1 an. Les présentes observations pourraient être liées aux adipocytes **(Rolland-Cachera et al., 1984)**.

La tranche d'âge de 06 à 11 ans est une période favorable pour des stratégies de prévention et mérite donc un intérêt particulier.

Vers l'âge de six ans, survient le rebond d'adiposité. Le point le plus bas de la courbe de l'IMC permet d'estimer une meilleure valeur prédictive du statut adipeux de l'adulte. À la puberté, vers l'âge de onze ans, les facteurs comportementaux et physiologiques peuvent introduire des facteurs « parasites » (stade pubertaire, régimes, désordres alimentaires,etc.) **(Patrique, 2006)**.

Types d'obésité

- **Obésité androïde** : forme d'obésité avec prédominance de la graisse au niveau de la partie supérieure du tronc et de la paroi abdominale. Le nombre des adipocytes reste normal mais leur taille est augmentée (obésité hypertrophique).

- **Obésité gynoïde** : forme d'obésité avec prédominance de la graisse au niveau des ceintures pelviennes. Le nombre des adipocytes est augmenté mais leur taille reste normale (obésité hyperplasique).

- **Obésité mixte**: la graisse s'accumule dans toutes les parties du corps. Elle est encore appelée obésité pléthorique **(Faucher et Poitou, 2016)**.

4. Prévalence de la surcharge pondérale

L'obésité, longtemps considérée comme une « maladie de riches » touche aussi les pays en voie de développement où elle coexiste avec la dénutrition et fait plus de morts que cette dernière. Les études sur l'obésité durant l'enfance et l'adolescence indiquent, en général, que sa prévalence a augmenté (OMS, 2003).

La prévalence mondiale du surpoids et de l'obésité de l'enfant a été estimée à partir d'une analyse de 450 enquêtes transversales nationales de 144 pays. En 2010, 43 millions d'enfants sont considérés comme étant en surpoids ou obèses (35 millions dans les pays en voie de développement et 8 millions dans les pays développés) et 92 millions sont à risque de surpoids selon les références de l'OMS (De Onis *et al.*, 2010).

En 2016, 41 millions d'enfants de moins de 05 ans étaient en surpoids ou obèses, alors que 340 millions d'enfants et d'adolescents âgés de 05 à 19 ans étaient en surpoids ou obèses (OMS, 2020).

La prévalence de la surcharge pondérale est passée de 4,2% en 1990 à 6,7% en 2010 et elle devrait atteindre 9,1% soit 60 millions d'enfants, en 2020 (OMS, 2007).

a/ En Amérique

Des données nationales complètes, approchantes et représentatives de l'évolution de la prévalence de l'obésité sont disponibles aux États-Unis où des enquêtes ont été exploitées depuis les années 60.

Les données des années 2009-2010 montrent que des enfants âgés de 5 à 17 ans avaient une surcharge pondérale 34% (Cabollero *et al.*, 2003).

Au Canada 26% des enfants les plus jeunes et 29% des enfants plus âgés étaient en surpoids, en 2004 soit le double de la prévalence observée 25 ans plus tôt (Margot Shields, 2006) Les états d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud font face à une élévation rapide des taux d'obésité (Trichopoulos *et Lagiou*, 2004).

Au Mexique, une enquête conduite chez les enfants de 11 à 14 ans, en 1998/1999 a trouvé que 33% d'entre eux étaient en surpoids ou obèses. Les taux étaient supérieurs chez les familles les plus aisées et dans les zones urbaines.

La prévalence du surpoids chez les écoliers du Brésil était de 14% en 1997 (à comparer à seulement 04% en 1974). Au Chili, en 2000, la prévalence du surpoids était de 26% chez les écoliers, la proportion d'enfants et d'adolescents en surpoids a triplé, en Argentine, en 2005 (Lobstein, 2006).

b/ En Europe

Sur une population de 77 millions d'enfants : 14 millions sont en surpoids soit 18,2 % (avec une progression de plus de 400 000 enfants par an) et 3 millions sont obèses soit 3,9 % (avec une progression de plus de 85 000 enfants par an) (IOTF, 2005). De 2009 à 2010, la prévalence du surpoids chez les enfants âgés de 6 à 9 ans allait de 18 à 57 % chez les garçons et de 18 à 50 % chez les filles (Fig. 2), tandis qu'entre 06 et 31 % des garçons et de 05 à 21 % des filles souffraient d'obésité (Wijnhoven *et al.*, 2014). Les chercheurs estiment que les taux d'obésité sont plus élevés dans les pays du Sud de l'Europe (Italie, Espagne, Grèce, Malte) (Costa, 2019). (Fig.4).



Figure 4. Surpoids / obésité en Europe (25 pays), chez les enfants de 7 à 17 ans.

c/ En Afrique : Afrique sub-saharienne

Il y a très peu d'enquêtes dans les pays africains qui peuvent fournir des chiffres de prévalence pour l'enfant obèse car la majorité des programmes de nutrition en santé publique se sont concentrés sur la sous-nutrition et la sécurité sanitaire des aliments. La prévalence de l'obésité infantile reste très faible dans cette région, bien qu'elle semble être en hausse sur plusieurs pays.

La prévalence estimée du surpoids et de l'obésité chez les enfants en Afrique en 2010 était de 8,5% et devrait atteindre 12,7% en 2020 (**De Onis et al., 2010**).

En Afrique du Sud, l'obésité infantile augmente : la prévalence de l'excès pondéral chez les jeunes de 13 à 19 ans était inférieur à 20% en 2008 mais atteignait près de 26% en 2020 (**OMS, 2020**).

d/ Au Maroc et en Tunisie

Dans une étude marocaine à Marrakech en 2011, parmi 11418 écoliers âgés de 08 à 15 ans, la prévalence globale du surpoids était de 12,9% de filles dont 03,7% obèses et 09,1% de garçons dont 02,3% sont obèses (**Sebbani et al., 2013**). Alors qu'en Tunisie, selon une enquête menée à Sfax, sur 1529 élèves, âgés entre 09 et 12 ans et se répartissant en 787 garçons (51,14%) et 747 filles (48,86%), la fréquence de l'obésité était de 2,4% et celle du surpoids était de 6,3%, selon les seuils de référence de l'IOTF. L'obésité était significativement associée à l'obésité parentale, un niveau socioéconomique élevé, la prise de plus de deux goûters par jour et à la sédentarité (**Regaieg et al., 2015**).

e/ En Algérie

En Algérie, l'obésité est une maladie qui prend des allures épidémiques tant le nombre de personnes qui en souffrent augmente sensiblement. Dans un rapport publié en 2013, l'organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) révèle que 15,9% des enfants du pays sont concernés par ce fléau. Au total, ils sont plus de 06 millions d'enfants algériens en surcharge pondérale. Une statistique élevée qui fait de l'Algérie le pays du Maghreb avec le plus grand nombre de personnes obèses (**Ismain, 2013**).

" L'obésité en Algérie est un véritable fléau dont la fréquence ne cesse d'augmenter actuellement, notamment chez les enfants, dont 1 sur 6 en souffrirait ", a précisé Dr Boucherit Ghania, spécialiste en épidémiologie scolaire dans l'unité de dépistage et de suivi (UDS) de la commune de Bouzaréah (Alger).

C'est un problème de santé publique qui peut avoir des répercussions importantes sur la santé de l'individu, ont affirmé les spécialistes qui ont appelé les autorités concernées à faire admettre l'obésité comme un phénomène épidémiologique en Algérie au même titre que la malnutrition chez l'enfant.

Selon l'OMS, environ 53% des femmes et 36% des hommes en Algérie souffrent de surpoids ou sont obèses, le phénomène n'épargne guère les enfants (**Saker et al., 2011**).

5. Facteurs jouant un rôle dans l'apparition de l'obésité des enfants

L'obésité est une maladie multifactorielle liée à un déséquilibre énergétique. Pour que le poids reste stable, les apports et les dépenses énergétiques doivent être équilibrés. Tout apport énergétique excédentaire est stocké sous forme de graisses, ce qui peut conduire au surpoids ou à l'obésité avec le temps (**Wardle, 2005**).

Facteur génétique

Dans l'obésité dite « commune », plusieurs gènes sont susceptibles de jouer un rôle. En effet, il existe une inégalité des individus face à l'obésité. Une part est attribuée à l'hérédité (**Thibault et al., 2010**). Les facteurs *génétiques* expliquent 15- 40% des cas de l'obésité de l'enfant (**Bouglé, 2005**).

Un déficit du récepteur de type 4 des mélano-cortines (MC4R) qui joue un rôle-clé dans le contrôle de la prise alimentaire est la cause la plus commune des formes sévères d'obésité précoce. Les mutations au niveau de MC4R diminuent la réponse au peptide α -MSH des neurones de deuxième ordre au niveau du noyau para-ventriculaire (NPV), limitant ainsi les effets anorexigènes attendus.

Sur une population d'enfants obèses et adultes, les sujets mutés pour MC4R avec perte de fonction ont une prévalence de 0,5-5,8% (**Bui et al., 2017**).

D'après les mêmes auteurs, l'obésité est une maladie génétique impliquée dans la régulation centrale de l'apport alimentaire et de la dépense énergétique.

-Obésité parentale

L'obésité parentale est un puissant prédicteur de l'obésité infantile. De nombreuses études ont documenté l'influence positive de l'obésité maternelle et/ou paternelle sur le risque d'obésité sur leur progéniture (**Thibault et al., 2010**). Les femmes en surpoids ou atteintes d'obésité présentent un risque plus élevé d'avoir un bébé gros pour l'âge gestationnel, ce qui

représente un facteur de risque pour le développement du surpoids ou de l'obésité chez l'enfant (**Dixon et al., 2012**).

Ce risque est deux fois plus élevé chez ces femmes que chez celles qui sont minces (**Zhang et al., 2011**). Une méta-analyse publiée en 2005, composée de 26 études concernant les facteurs de risque de surpoids de l'enfant a positionné le surpoids parental comme étant le facteur de risque le plus important. Les mères atteintes d'obésité tendent à avoir des enfants en surpoids (**Bouglé, 2005**).

L'Étude « ObÉpi » a également démontré que le risque de devenir obèse pour un enfant dont au moins un des parents souffre d'obésité est multiplié par quatre, et par huit si ses deux parents le sont (**Sofres, 2001**).

Une autre étude donne des risques absolus pour un enfant de devenir obèse :

- 70% si les deux parents sont obèses,
- 50% si un parent est obèse,
- 10% si aucun de ses parents ne l'est (**Thibault et al., 2010**).

Facteurs périnataux

Poids durant la grossesse

Plusieurs études montrent que le risque d'obésité infantile est plus élevé si la mère a un IMC élevé avant ou en début de grossesse. Cela entraînerait un risque d'obésité plus que doublé chez les enfants entre 2 et 4 ans (**Weiss et Kaufman, 2008**).

D'autres études épidémiologiques ont montré que les mères qui gagnent plus de poids pendant leur grossesse ont des enfants dont le poids est plus élevé au cours de l'enfance et de l'adolescence, et qui risquent donc davantage de souffrir de l'obésité et de haute tension artérielle (**Weiss et Kaufman, 2008**). En effet, l'obésité maternelle pendant la grossesse expose le fœtus à une quantité accrue de nutriments et à des niveaux hormonaux altérés, ce qui détermine la croissance et la composition corporelle du fœtus et pourrait affecter la programmation de l'appétit de l'enfant (**Zhang et al., 2011**).

Poids de naissance

Le poids à la naissance a été positivement associé au risque de surpoids plus tard dans la vie.

a/Macrosomie fœtale

Elle est généralement définie par un poids de naissance supérieur à 4 000 g ou par un poids de naissance supérieur au 90^{ème} percentile d'une courbe de référence d'une population donnée. La fréquence rapportée se situe entre 5 à 10% des naissances. Elle est l'une des complications du diabète maternel (essentiellement le diabète gestationnel) (**HAS, 2014**). D'autres facteurs peuvent entraîner la naissance des bébés macrosomiques : Poids maternel élevé (risque multiplié par 4), dystocie des épaules lors d'un accouchement antérieur, âge maternel supérieur à 35 ans, prise de poids durant la grossesse et terme dépassé (**Goffinet, 2000**).

(**Rogers et al., 2006**) ont montré dans une étude rétrospective, qu'il existait une association entre un indice de masse corporelle élevé à la naissance et le rapport entre masse grasse et masse maigre élevé à 9 ans, et ce indépendamment de l'étiologie.

b/ Hypotrophie néonatale

Elle se définit par un poids très faible (= 2,7^e percentile des courbes de référence), pour l'âge gestationnel et le sexe (terme anglais : *Small For Gestational Age*). Ce ralentissement de croissance provoque de sérieuses répercussions, telles que : l'augmentation du risque de syndrome métabolique (diabète, obésité) et d'HTA à l'âge adulte, entre autres (**CNPU, 2014**).

Le suivi de la cohorte de Haguenau : 886 enfants nés de petit poids versus 734 nés en eutrophie (dont le poids est compris entre le 3^e et le 90^e percentile), montre que les enfants nés de petit poids suivis jusqu'à l'âge de 30 ans ont une augmentation de l'IMC plus importante, aboutissant à une masse grasse plus importante, en particulier au niveau abdominal. Cette localisation androïde, plus que l'obésité en elle-même, est responsable de complications cardiovasculaires et métaboliques graves (**Leger et al., 1998**).

Diabète gestationnel

L'obésité avant la conception et un gain pondéral excessif pendant la grossesse sont associés à une hausse de risque de diabète gestationnel, lui-même facteur de risque d'obésité chez l'enfant. Les bébés de mères ayant souffert de diabète gestationnel sont plus lourds à la naissance, mais grandissent plus lentement par la suite et ne sont souvent pas plus corpulents durant les années préscolaires (**Gabory, 2016**)

Catalano et al., (2003) ont montré que les enfants de mères diabétiques, y compris les enfants de mères ayant présenté un diabète gestationnel, avaient une masse grasse à la naissance supérieure à ceux des mères non diabétiques, indépendamment de leur poids de naissance.

Facteurs socio-économiques

Le mode de vie et les facteurs comportementaux jouent un rôle fondamental dans le développement de l'obésité infantile, en laissant d'autres facteurs s'installer, s'exprimer et entrer en jeu. En particulier, l'alimentation, le comportement alimentaire, l'activité physique, la sédentarité et les facteurs psychosociaux (**Poulain, 2001**).

L'obésité se développe dans une période de mutation économique et sociale. Elle relève d'un processus de modernisation et/ou d'acculturation. En effet, l'évolution de l'alimentation accompagne les transformations de notre société. Elle ne peut se comprendre qu'à la lumière des facteurs technologiques, sociologiques, économiques, culturels, environnementaux et même politiques (**Lobstein et al., 2004**).

Dans les pays en transition nutritionnelle, un niveau socio-économique élevé est un facteur de risque d'obésité du a une plus grande capacité à se procurer des aliments de grande valeur énergétique (**Wang, 2001**). Cela est expliqué par la valorisation positive des corps obèses, signe de bonne santé et de richesse : c'est le cas pour l'Algérie (**Kechid et al., 2009**).

Dans la plupart des pays occidentaux, la fréquence du surpoids et de l'obésité des enfants varie de façon importante selon le niveau socio-économique des parents, probablement en raison d'une plus faible activité physique, d'une plus forte sédentarité, d'un plus grand déséquilibre alimentaire et de caractéristiques socio-éducatives et culturelles moins favorables dans les populations les moins favorisées (**Kelishadi, 2007**). Dans certaines études,

le niveau d'éducation des parents est le facteur socio-éducatif le plus associé à l'obésité infantile (**Klein et al., 2003**).

Le risque de surpoids, mais surtout d'obésité, est d'autant plus marqué lorsque le niveau d'étude parental est faible (**Catrine, 2006**). Le statut socio-économique des parents, le nombre des enfants mais également le rang dans la fratrie sont fortement associés au « surpoids-obésité » (**Sameroff et Chandler, 1975**).

Facteurs environnementaux

Pour la plupart des enfants, les gènes de surpoids s'expriment là où l'environnement le permet et encourage leur expression. La pollution influence fortement cette expression où beaucoup de polluants notamment ceux persistants dits les « **POPs** » : (Polluants Organique Persistent) y compris les Organochlorés (**OCs**) et les Perfluoroalkyls (**PAFs**) sont connus pour agir en tant que « perturbateurs endocriniens » et sont actuellement incriminés pour être « **Obésogènes** » ou « **obésigènes** », c'est-à-dire promoteurs de l'obésité (**Karlsen et al., 2016**).

Les expositions fœtales aux POPs commencent pendant que la mère partage ses expositions (ingestion de nourriture souillée avec les PFA, eau polluée, ustensiles de cuisine, textiles imperméabilisés,...) avec son enfant par l'intermédiaire du placenta et puis du lait maternel en s'accumulant tout au long de la vie.

L'exposition prénatale aux pesticides et aux PCB (Poly chlore bisphénols) a été associée à un IMC élevé chez les enfants, alors que l'exposition prénatale aux PFO et PFNA a été liée au gain de poids chez les enfants danois de 05 à 08 ans, selon **Grandjean et al., (2016)**.

Une étude effectuée sur 444 paires de mères-enfants recrutés à l'accouchement à l'hôpital des Iles Féroé (où les poissons, source importante des POPs sont largement consommés) et observés au cours d'une période de 18 mois entre 2007 et 2009 et suivis pendant 05 ans, a indiqué une association remarquable entre la majorité des POPs mesurés en sérum des mères et/ou enfants et leurs z-scores des IMC et que ces substances ont été sensiblement associés aux risques accrus de surpoids à l'âge de 18 mois à 05 ans (**Weihe et Steuerwald, 2010**).

Facteurs psychologiques

Les émotions peuvent influencer la prise alimentaire et leur rôle pourrait être majeur dès le plus jeune âge dans les transactions nourricières entre la mère et son enfant. La mère répond à toutes les demandes de l'enfant par la présentation de nourriture, au point que celui-ci devient incapable de faire la différence entre ses besoins affectifs et ses besoins nutritionnels (**Ziegler et al., 2008**).

La prise alimentaire pourrait avoir un effet anxiolytique et un effet régulateur de l'humeur (**Bellisle, 1999**). L'anxiété et la dépression sont des déterminants importants de l'estime de soi, de l'image corporelle et finalement du comportement alimentaire qui influence l'excès pondéral, notamment en cas de trouble (hyperphagie) (**Rosmond et al., 1996**).

Sommeil

La restriction de sommeil est devenue une condition endémique dans les sociétés. La durée du sommeil a diminué de plus d'une heure chez les enfants, au fil des dernières décennies (**Matricciani et al., 2012**). Elle est associée à la détresse mentale, la dépression, l'anxiété, le gain de poids, l'hypertension, le diabète, l'augmentation du taux de cholestérol ainsi qu'à des comportements de santé opposés tels que l'inactivité physique et les mauvaises habitudes alimentaires. En effet, la restriction partielle du sommeil à court terme, diminue la tolérance au glucose, augmente le tonus sympathique et les concentrations de cortisol, diminue la leptine (l'hormone de satiété), augmente la ghréline (hormone stimulant l'appétit) ce qui favorise la sensation de faim. Une courte durée de sommeil pourrait augmenter le risque de devenir obèse, car elle ne permet pas la récupération d'un profil hormonal facilitant le contrôle de l'appétit (**Chaput et al., 2010**).

Il est recommandé que les enfants d'âge scolaire dorment entre 9 et 11 heures par nuit, mais ce n'est pas toujours le cas. Ces dernières années par exemple, la relation entre diminution du temps de sommeil et obésité a été largement confirmée par de nombreuses études épidémiologiques (**Touchette et Dion, 2014**). De plus, la réduction du temps de sommeil provoque des signes de somnolence et réduit ainsi l'énergie dépensée pendant la journée (**Falbe et al., 2015**).

Mauvaises habitudes

De nombreuses habitudes acquises dès l'enfance peuvent influencer la prise du poids ou sa stabilité. Elles sont généralement d'ordre socio-économique, éducatif et culturel.

Temps passé devant les écrans

Lissner *et al.*, (2012) ont étudié l'association entre le temps télévision quotidien, la présence d'une télévision/vidéo/DVD/Playstation dans la chambre de l'enfant et le surpoids en estimant les Odds ratio ajustés pour le sexe, l'âge et l'éducation des parents. La présence d'une télévision dans la chambre de l'enfant et le fait de la regarder plus de 60 minutes par jour sont liés à la prise du poids dans tous les pays. L'étude a aussi montré que les enfants qui regardent le plus la télévision ont une plus grande tendance à consommer des aliments riches en sucre et/ou en matières grasses, indépendamment de leurs préférences alimentaires.

De plus, des rapports entre l'habitude d'utiliser des écrans et la consommation de boissons sucrées ont été confirmées de façon longitudinale : les enfants exposés aux télévisions au début de l'étude (T0) avait un risque supérieur de consommer des boissons sucrées à (T1) (**Olafsdottir *et al.*, 2014**). Une étude longitudinale ultérieure avait révélé un impact substantiel du temps passé à regarder la télévision et de l'utilisation d'autres écrans sur la consommation de boissons sucrées et l'augmentation de l'IMC chez les enfants (**Olafsdottir *et al.*, 2013**).

L'utilisation des smartphones crée une excitation cognitive, physiologique et émotionnelle et réduit ainsi la qualité du sommeil, car des notifications, des alertes sonores et le désir de se connecter aux réseaux sociaux peuvent l'interrompre et le perturber (**Falbe *et al.*, 2015**).

Sédentarité

Dans la société actuelle, l'activité physique est souvent confondue avec le sport, ce qui tend à la rendre occasionnelle et insuffisante. Les enfants sont, de nos jours, plus sédentaires que par le passé (**Plourde et Gilles, 2006**). Ceux qui sont à risque de surpoids ou d'obésité ne prennent pas plaisir à subir les entraînements et la compétition, ils auront moins tendance à s'inscrire volontairement à une activité sportive. C'est le début d'un cercle vicieux : la sédentarité entraîne l'obésité et cette dernière, à son tour, donne envie à la non

pratique physique et/ou sportive (**Simon et Haffray, 2018**). Selon certaines études, les garçons sont plus nombreux à faire du sport que les filles (**Taleb et Agli, 2009**). La réduction du jeu physique actif et du jeu en plein air a été fortement remarquée dans les écoles et à l'extérieur du milieu scolaire (**Chaput, 2018**).

Ce phénomène de sédentarité touche la majorité des pays, quel que soit leur niveau de développement, et est considérée aujourd'hui, comme la première cause non transmissible de mortalité et d'apparition de maladie chronique dans le monde (**Rosenberg et al., 2008**).

La sédentarité, qui se distingue de l'inactivité physique (**Ciangura, 2010**), ne représente pas seulement une activité physique faible ou nulle, mais correspond à des occupations spécifiques dont la dépense énergétique est proche de la valeur de repos (métabolisme de base), comme regarder la télévision ou des vidéos, travailler sur ordinateur, lire, boire, manger... (**Rosenberg et al., 2008**). L'inactivité physique serait responsable de 10 % des décès en Europe, soit dix millions de décès par an, du fait de conditions de vie confortables (transports, ascenseurs, chauffage central, climatisation,.....) et de loisirs sédentaires (télévision, jeux vidéo, ordinateur,etc) (**Oppert et al., 2010**).

L'activité physique contribue à diminuer le bilan énergétique. De plus, elle joue un rôle favorable sur la composition corporelle, les capacités fonctionnelles, la croissance et le développement des enfants (**Plourde et Gilles, 2006**). C'est un facteur protecteur à l'égard de différentes maladies chroniques associé à de nombreux paramètres de bonne santé (**Rosenberg et al., 2008**). Elle joue un rôle important dans la régulation physiologique du poids. L'activité physique régulière induit une diminution de la masse grasse et améliore, chez l'enfant obèse, les troubles métaboliques (**Thibault et Rolland-Cachera, 2015**).

6. Complications de l'obésité infantile

L'obésité présente de nombreuses complications. Ces relations avec l'hypertension artérielle, le diabète, la dyslipidémie et la morbi-mortalité cardiovasculaire sont bien établies (**OMS, 2002**). Or, ces complications sont tout à fait exceptionnelles chez l'enfant, même en cas d'obésité morbide (**Tounian, 2015**).

Obésité et cardiopathies

L'obésité et les facteurs de risque cardiovasculaires accompagnent l'individu de l'enfance à l'âge adulte. Les adultes en surpoids dans l'enfance ont des niveaux plus élevés de lipides, de tension artérielle et d'insuline à jeun et sont donc plus à risque de maladie coronarienne que les adultes minces lorsqu'ils étaient enfants (**Steinberger et al., 2001**).

Selon une étude réalisée sur 532 enfants : 81,9% des enfants obèses et 75,4% des enfants en surpoids avaient au moins un facteur de risque cardiovasculaire (**Hamidi et al., 2006**).

Obésité et hypertension artérielle

Le surpoids est la plus grande cause d'HTA essentielle chez l'enfant (**Barbé, 2012**). Selon les études 10 à 20% des enfants obèses sont hypertendus. L'obésité peut révéler ou aggraver une HTA (**Genovesi, 2008**). Le surpoids et l'obésité chez l'enfant multiplie respectivement par 2,9 et par 7 le risque de présenter une HTA, chez l'adulte (**Van Itallie, 1985**). Dans une étude américaine effectuée en 1987, une HTA modérée est retrouvée chez 12% des enfants obèses de 8 à 10 ans alors que l'HTA sévère est retrouvée chez 3,2% des enfants obèses de la même tranche d'âge (**Dubot-Guais, 2010**). La sévérité de l'HTA est fonction de la gravité de l'obésité. Il existe une relation étroite entre la valeur de l'IMC et les chiffres de la tension artérielle, dès l'âge de 5 ans (**Zarbock, 2005**).

Un enfant hypertendu sur deux a un taux de cholestérol ou de triglycérides trop élevé. Dans la plupart des cas, ces anomalies sont corrélées à un surpoids (**Mounier-Vehier, 2010**).

Obésité et diabète de type 2

L'obésité et le diabète de type 2 chez les enfants ont augmenté au cours des dernières années et sont devenus un véritable problème de santé publique (**Wolfenstetter, 2006**).

Bien que les changements de style de vie conduisant à une suralimentation chronique, une signalisation insulinaire altérée et une carence relative en insuline soient d'une importance majeure sur le diabète de type 2, l'indice de masse corporelle contribue également au développement des troubles métaboliques. Aussi, la distribution des graisses corporelles et la génétique augmentent la susceptibilité de la maladie (**Maskarinec et al., 2009**).

L'incidence du diabète de type 2 est passée de 4% en 1990 à 45%, en 2001 dans certaines populations d'enfants obèses âgés de 6 à 17 ans (**Plourde, 2006**).

Dyslipidémie

La dyslipidémie est sans doute le principal facteur contribuant au développement de l'athérosclérose et des MCV conséquents de l'obésité (**Basdevant, 2011**).

Le lien entre l'obésité et la dyslipidémie est de nature complexe et est directement affecté par la distribution des graisses corporelles et la résistance à l'insuline (**Gidding, 1999**). L'obésité est associée à une élévation des triglycérides et de cholestérol total avec un niveau accrue du LDL-cholestérol et une diminution du taux du HDL-cholestérol (**Mbundu Ilunga et Helbling, 2018**).

Chez les sujets obèses, la résistance hépatique à l'insuline provoque une diminution de l'absorption d'acides caractéristique de la dyslipidémie (**Van Gaal et al., 2006**). En comparaison avec des enfants minces, ceux avec obésité modérée présentent des taux de cholestérol total, de triglycérides et un rapport LDL/HDL -cholestérol plus élevés (**INSERM, 2000**). Selon des études européennes, de 1948 enfants âgés de 06 à 14 ans avec un IMC supérieur à 85 centile pour l'âge et le sexe, la prévalence de la dyslipidémie était de 40% avec un trouble lipidique de 38,2% chez les filles et 40,51% chez les garçons (**Brzeziński et al., 2020**).

Le nouveau guide de l'académie Américaine de pédiatrie recommande de réaliser un bilan lipidique à partir de l'âge de 2 ans, en cas de surpoids, d'HTA, de diabète, de dyslipidémie familiale ou de maladies coronariennes précoces dans la famille. Si les valeurs sont normales, le bilan doit être renouvelé entre 3 et 5 ans (**Barbé, 2012**).

Obésité et cancer

Quelques études ont trouvé une association positive entre le surpoids et l'incidence de certains cancers, en particulier les cancers hormono-dépendants et gastro-intestinaux. L'incidence de ces derniers, par exemple, celle du cancer colorectal et du cancer de la vésicule biliaire, a également été positivement corrélée au surpoids ou à l'obésité (**Wolk et al., 1996**). Cette incidence est plus importante chez les obèses que chez ceux qui présentent une répartition abdominale de la graisse (**Le Marchand et al., 1992**).

Complications orthopédiques

Il est bien établi que les enfants obèses peuvent souffrir de complications orthopédiques. Les plus graves d'entre elles sont l'épiphyse fémorales glissantes (**Stott et Bidwell, 2003**). L'épiphyse est huit fois plus fréquente chez les enfants obèses et survient aux environs de 10 ans, soit 2 ans plus tôt que dans la population générale (**Bhatia et al., 2006**). C'est une affection orthopédique grave qui touche typiquement des enfants obèses lors de croissance pubertaire. Une grande étude de cohorte suggère qu'il y a plus qu'une simple association entre l'obésité et cette affection, mais un véritable lien de cause à effet (**Retbi, 2018**).

A noter, que les principales complications de l'obésité sont les conséquences psychosociales (discrimination, stigmatisation, perte de l'estime de soi,etc.) (Tounian, 2015).

Chapitre II : Nutrition infantile et obésité

1. Grossesse et nutrition pendant les premiers stades de la vie

Outre que la suralimentation de la mère et sa prise du poids durant la grossesse, la sous-alimentation maternelle a des effets néfastes pour la santé et le développement du bébé. Une restriction alimentaire prolongée et sévère mène à des complications métaboliques et endocriniennes. La sous-alimentation n'affecte pas seulement la croissance du fœtus : elle pourrait également avoir un effet sur son métabolisme entraînant un stockage accru de l'énergie, augmentant ainsi le risque de surpoids pendant l'enfance (**Weiss et Kaufman, 2008**).

2. Généralités sur la nutrition infantile

La nutrition est une science en plein développement qui s'appuie sur des données provenant d'essais cliniques randomisés ou d'études observationnelles. De nouveaux concepts sont apparus, amenant à modifier l'approche de l'alimentation du jeune enfant, notamment en termes de diversification alimentaire. Parallèlement, la population montre depuis plusieurs années un intérêt remarquable pour l'allaitement maternel (**Turck et Faber, 2011**).

Une bonne nutrition pendant la première enfance est déterminante pour la santé et le bien-être tout au long de l'existence d'un individu. En effet, il est, maintenant, bien admis que les apports nutritionnels durant cette période critique du développement : les « **1000 premiers jours** » ont des effets à long terme sur la santé du futur adulte (**Rolland-Cachera, 2018**). Les nourrissons doivent être nourris exclusivement au sein pendant les six premiers mois pour une croissance, un développement et un état de santé optimaux. Après six mois, pour répondre à l'évolution de leurs besoins nutritionnels, on leur donnera des aliments de complément adaptés du point de vue nutritionnel, tout en continuant à les alimenter au sein jusqu'à deux ans, voire plus (**OMS, 2020**).

3. Allaitement maternel

L'allaitement maternel aurait un effet protecteur modeste contre l'obésité infantile (**Pembrey et ALSPAC Study Team, 2004**), ainsi que l'insuffisance pondérale pendant la petite enfance et l'enfance. Trois études ont publié que l'allaitement maternel réduit le risque

de surpoids chez les enfants et les adolescents (**Gunderson, 2007**). Dans une méta-analyse de 17 études, **Harder *et al.*, (2005)**, ont trouvé une forte relation dose-réponse entre l'augmentation de la durée des mois d'allaitement et une réduction de 4% du risque de surpoids par mois d'allaitement non ajusté pour les facteurs de confusion potentiels.

En revanche, l'allaitement en Algérie, ne constitue pas une pratique courante. En effet, 16% seulement des nourrissons de moins de 4 mois étaient exclusivement allaités au sein. Entre 6 et 9 mois (âge auquel tous les nourrissons devraient déjà recevoir des aliments de complément en plus du lait maternel), seuls 38% en recevaient (**Mekhancha-Dahel, 2005**). La croissance postnatale est influencée par le mode d'alimentation des nourrissons. A l'âge de 1 an, comparés aux enfants nourris au biberon, ceux qui ont été allaités mesurent environ 1 cm de moins et pèsent de 600 à 700 g de moins (**Victoria *et al.*, 1998**).

Les femmes en surpoids et celles obèses sont près de 2,5 fois prédisposées que les femmes de poids normal d'avoir une arrivée tardive de lait, un facteur de risque important pour l'arrêt de l'allaitement ou la supplémentation en préparations du lait artificiel. De plus, les nourrissons de mères obèses peuvent avoir une demande plus élevée d'apport énergétique et être moins satisfaits du lait maternel (**Thompson, 2013**).

4. Diversification alimentaire

La diversification alimentaire a été pendant longtemps le maillon faible des études de nutrition chez les jeunes enfants. Mais ces dernières années ont été marquées par une recherche active dans la thématique. Chez tous les enfants, y compris ceux à risque allergique, la diversification peut débuter entre 4 et 6 mois, et l'œuf et le poisson peuvent être introduits dès l'âge de 6 mois (**Turck et Faber, 2011**).

La nutriginétique, une discipline qui étudie l'impact des variations génétiques individuelles sur la réponse à l'alimentation. Cette nouvelle sous-branche postule qu'une alimentation identique peut avoir des effets différents selon les individus. Une étude de deux cohortes (néozélandaise et britannique) soutient cette hypothèse (**Caspi *et al.*, 2007**).

Pour les enfants de faible poids, le rattrapage de croissance pendant les premiers mois, sous l'effet de l'hypernutrition entraîne un risque métabolique nuisible sur leur santé (**Turck et Faber, 2011**).

Des études ont montré que les repas faits maison contribuent à une alimentation plus équilibrée et conduit également en une amélioration des comportements alimentaires, notamment des enfants en bas âge en choisissant des plats plus sains (**Wolfson et Bleich, 2005**).

5. Alimentation et obésité infantile

L'augmentation de la prévalence de l'obésité infantile nous mène à nous interroger sur les facteurs nutritionnels potentiellement impliqués dans ce phénomène (**Ziegler et al., 2008**).

Quantitativement, on cite :

- L'augmentation de la consommation des boissons sucrées.
- L'augmentation de la taille des portions des aliments.
- L'augmentation de la densité énergétique des aliments.

En ce qui concerne les boissons sucrées, de nombreuses études ont démontré la contribution significative de ces vecteurs au risque d'obésité aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte (**Thompson et al., 2007**).

De même, l'augmentation récente de la taille des portions semble influencer sur l'augmentation de la consommation énergétique (**Fisher et Kral, 2008**).

L'obésité est par ailleurs favorisée par des déséquilibres alimentaires qualitatifs tels que :

- Prépondérance des acides gras essentiels n-6 (au détriment des n-3 apportés par les huiles de colza et de soja et le poisson) favorisant une différenciation précoce des adipocytes et diminuant le métabolisme énergétique.
- Apport des sucres rapides, en particulier sous forme de boissons dont la consommation est mal régulée, au dépend des sucres complexes digérés plus lentement et des fibres.

Par contre, l'apport de calcium et de produits laitiers est protecteur contre l'obésité et ses complications cardio-vasculaires (**Bouglé, 2005**).

L'évolution des apports nutritionnels explique difficilement l'épidémie d'obésité puisque lorsque l'obésité augmentait, les apports caloriques et lipidiques diminuaient. L'alimentation au début de la vie peut expliquer ce paradoxe. Il est, maintenant, bien établi que des facteurs environnementaux agissant au début de la vie auront des conséquences sur la santé à long

terme (période des « 1000 premiers jours »). Le rebond d'adiposité précoce relevé chez la plupart des obèses suggère une telle programmation (**Rolland-Cachera, 2018**).

6. Alimentation des enfants scolarisés

L'alimentation se caractérise par deux composantes, diététique et comportementale, difficilement dissociables en pratique. La plupart des enquêtes ne laissent pas apparaître de différence quantitative entre l'alimentation telle qu'elle est rapportée par les sujets obèses et ceux qui ne le sont pas : il existe chez les premiers une sous-estimation systématique et parfois inconsciente des apports.

On peut, cependant, affirmer que l'IMC est lié à la pratique du grignotage, y compris la collation de 10 heures à l'école, à la taille des portions et à la densité énergétique de l'alimentation (**Fisher et Kral, 2008**).

La rencontre scientifique organisée par la Fédération Algérienne des consommateurs (FAC) sous le thème : " Consommation-obésité, entre réalité et maladie" a été l'occasion pour les pédiatres, les nutritionnistes et des représentants du mouvement associatif de discuter autour de la réalité de la consommation alimentaire en Algérie et de la prévalence de l'obésité et du surpoids en milieu scolaire. Le rôle des parents, qualifié de "déterminant" dans la prévention du surpoids, a été mis en exergue par les participants, d'où la nécessité de changer les habitudes alimentaires de notre société portée à la sédentarité et à une consommation abusive des fast-food (**Taboola Food, 2013**).

7. Comportement alimentaire

Le comportement alimentaire se caractérise par des phases de prise alimentaire. En effet, il existe une variation circadienne différente de la période de prise alimentaire pendant une activité. La répartition des épisodes de prise alimentaire est codifiée par des règles sociales ou culturels, on parle de repas (**Daddoun et Romon, 2008**). Une étude française a montré que les enfants obèses âgés de 7 à 12 ans mangeaient moins au petit déjeuner que les enfants de corpulence normale, et plus au dîner que leurs pairs plus maigres (**Bellisle et al., 1988**).

Une étude a inclus 6212 enfants et adolescents de 4 à 19 ans aux États-Unis, a révélé que la consommation de fast-food semble avoir un effet négatif sur la qualité de l'alimentation d'une

manière qui pourrait vraisemblablement augmenter le risque d'obésité. Les enfants qui ont mangé de la restauration rapide, par rapport à ceux qui n'en ont pas consommé, ont consommé plus d'énergie totale, plus de matières grasses totales, de glucides totaux, sucre ajouté,.....etc (**Bowman et al., 2004**).

Des apports élevés en protéines et faibles en lipides sont relevés chez les enfants de nombreux pays industrialisés (**Brzeziński et al., 2020**).

Le changement des habitudes alimentaires traditionnelles et le passage à une alimentation rapide et malsaine induit au changement du comportement alimentaire des enfants. Les habitants méditerranéens, par instance, ont progressivement abandonné le régime méditerranéen considéré comme un des meilleurs régimes alimentaires au monde. Ce qui explique les chiffres de l'obésité en hausse (**Trichopoulos et Lagiou, 2004**).

Les enfants sont exposés à plus de messages de commercialisation d'aliments malsains que de messages sur tout autre aliment ou boisson : céréales sucrées, restauration rapide, collations comme les croustilles, les desserts, les bonbons, les boissons sucrées et les yaourts. L'exposition à des aliments malsains par le biais des annonces télévisées a été liée à des préférences accrues envers les aliments commercialisés. Comme la plupart des préférences alimentaires sont formées au cours de la petite enfance, les enfants sont à risque de développer des préférences durables à l'égard d'aliments chargés de calories, de gras et de sucres ajoutés (calories vides) et sont ainsi plus à risque d'obésité à cause des pratiques de commercialisation et du marketing alimentaire employés par les différents médias (**Aranceta et Pérez-Rodrigo, 2012**).

8. Apports énergétiques

La balance des macronutriments est la capacité de l'organisme à réguler les apports et les dépenses énergétiques (bilan énergétique = 0). Les glucides, les lipides et les protéines n'ont pas le même effet sur la régulation de la prise alimentaire (**Ziegler et al., 2008**).

Lipides

Les lipides ont un rôle clé par rapport aux glucides ou aux protéines car leur densité énergétique élevée et leur palatabilité sont associées à un effet satiétogène relativement faible (**Geneva et al., 1998**).

Les lipides améliorent la palatabilité des aliments, par leurs effets sur la texture et la flaveur (**Blundell et al., 1996**). Selon **Blundell, (1996)**, les aliments à forte densité lipidique exercent un effet faible sur la satiété (satiété intra-repas), et les lipides ont un effet plus faible.

L'oxydation des lipides n'augmente pas quand les apports alimentaires sont élevés, contrairement à ce qui est observé pour les autres nutriments. En effet, elle est corrélée à la masse grasse, comme l'ont montré plusieurs études chez l'adulte ou l'enfant (**Maffeis et al., 1995**).

Actuellement, la consommation des lipides diminue aux USA, au Canada ou au Danemark, alors que la prévalence de l'obésité continue à augmenter (**Astrup, 1998; Prentice et Jebb, 1995**).

Glucides

La consommation des glucides à saveur sucrée ne semble pas constituer un facteur de prise de poids, en dépit de son augmentation au cours de ces 50 dernières années (**Hill et Prentice, 1995**). Il existe même une relation négative entre la consommation de saccharose et la prévalence de l'obésité chez les enfants et les adultes. De plus, de grandes enquêtes ont montré que la consommation de sucres simples diminue quand celle de lipides augmente (**Rolland-Cachera, 2018 ; Ziegler et al., 2008**). Néanmoins les aliments à la fois riches en graisses et en sucres, qui ont une excellente palatabilité, une densité énergétique importante, et par conséquent un effet satiétogène faible favorisent vraisemblablement le développement de l'obésité.

Il existe plusieurs études qui suggèrent qu'une surconsommation d'aliments ayant un index glycémique élevé pourrait effectivement favoriser le développement de l'obésité (**Brun et al., 1995**).

Triglycérides

Lorsque les apports énergétiques sont supérieurs aux dépenses, l'excès des calories est stocké sous forme de triglycérides dans le tissu adipeux (**Ziegler et al., 2000**).

Protéines

Chez l'enfant, les besoins en protéines et en acides aminés sont la somme des besoins pour l'entretien et pour la croissance (**ANSES, 2007**).

Rolland-Cacheraet al., (1989), suggèrent que les apports en protéines ont un rôle propre sur le développement de l'adiposité, au cours des premières années de la vie. En effet, ces auteurs qui ont suivi 112 enfants de l'âge de 10 mois à celui de 8 ans, ont observé que le rebond d'adiposité était plus précoce chez les enfants ayant un apport protéique élevé à l'âge de 2 ans, que chez les autres enfants.

1. Matériel

Population étudiée

Le choix de la population d'étude s'est porté sur un échantillon de 55 enfants des deux sexes (garçons / filles = 29/26), scolarisés dans des classes de 1^{ère} jusqu'à 5^{ème} année, au niveau de l'établissement primaire « **Boukada Mohamed** » commune de Chetouane, wilaya de Tlemcen. Les critères d'inclusion retenus sont les enfants des deux sexes, pour les témoins nous avons procédé à un tirage au sort simple.

L'objectif de cette étude a été expliqué aux parents d'élèves qui ont bien accepté de faire participer leurs enfants à cette enquête pas toute a fait achevée, faute de confinement.



Figure. 5 : Carte géographique de localisation de Chetouane à Tlemcen (Algérie).

Caractéristiques de l'échantillon

Notre échantillon a été choisi selon un critère bien précis qui correspond à notre recherche : Elèves dont l'âge varie entre 06 et 11 ans. Ils sont répartis comme suit :

- 06 – 07 ans (1^{ère} année).
- 07 –08 ans (2^{ème} année).
- 08 –09 ans (3^{ème} année).
- 09 –10 ans (4^{ème} année).
- 10 – 11 ans (5^{ème} année).

2. Méthodes

Il s'agit d'une étude épidémiologique rétrospective dont le type est analytique (Cas-témoins) effectuée par le biais d'une enquête nutritionnelle, socio-économique et biochimique.

Mesure des paramètres anthropométriques

Les paramètres anthropométriques (poids et taille) ont été mesurés à l'aide d'une balance (Type SECA) et d'une toise.

Détermination du statut pondéral

La détermination du statut pondéral des enfants a été définie par le calcul de l'indice de masse corporelle : **IMC= poids/taille² (kg/m²)**.

Dans cette étude, nous avons utilisé les courbes de corpulences du **PNNS 2010** et l'**IOTF 2012** adaptées à la pratique clinique, pour les filles et les garçons (**Fig. 2 et 3**).

Voici comment interpréter le résultat selon la définition de l'**IOTF** :

- IMC inférieur au centile IOTF-17 : **maigre**
- IMC compris entre le centile IOTF-17 et le centile IOTF-25 : **corpulence normale**
- IMC entre le centile IOTF-25 et le centile IOTF-30 : **surpoids (non obèse)**
- IMC supérieur au centile IOTF-30 : **obésité** (courbes de 2 à 18 ans) (**Lakshmanet al., 2012**).

Par la suite, différentes enquêtes sont réalisées auprès des enfants sur les facteurs prédictifs de l'obésité infantile.

Enquête socio-économique et culturelle des parents

Ce volet a pour but d'évaluer le niveau socio-économique des sujets par le biais d'un questionnaire destiné aux parents. Les données recueillies sont consacrées aux renseignements sur la profession exacte et le niveau d'instruction des parents, la taille du ménage, le nombre d'enfants et le rang dans la fratrie (**Annexe 1**).

Revenu des parents

Le niveau économique de la famille a été évalué en fonction du revenu du chef de famille. L'évaluation des niveaux économiques de la famille est basée sur une classification établie, par l'Office National des Statistiques (ONS) en 2010. Ces dernières sont définies en sept catégories : Nous avons classé les professions en 6 groupes selon le salaire moyen du plus bas (niveau 1) au plus élevé (niveau 6) comme suit :

- La catégorie 1 : Les agriculteurs.
- La catégorie 2 : Les cadres supérieurs, professions libérales.
- La catégorie 3 : Les techniciens, enseignants, militaires, services de sécurité.
- La catégorie 4 : Employés salariés, mécaniciens, artisans, chauffeur poids lourd, agents de sécurité, agents d'administration.....
- La catégorie 5 : Ouvriers artisans, ouvriers, gardiens, chauffeurs poids léger, ouvriers agricoles ...).
- La catégorie 6 : Travailleurs occasionnel, Chômeurs.
- La catégorie 7 : Retraités, titulaires d'une pension.

Structure de la famille

La structure de la famille a été évaluée en fonction des variables suivantes : la taille du ménage, le nombre d'enfants et le rang de l'enfant dans la fratrie.

Concernant la taille du ménage, trois catégories ont été utilisées pour l'analyse : les familles comprenant 2 à 3 personnes, les familles comprenant 4 à 5 personnes et les familles comprenant plus de 5 personnes. Pour le nombre d'enfants, nous avons classé les familles en trois groupes : les familles ayant un nombre d'enfants inférieur ou égale à 3, les familles ayant de 4 à 5 enfants et les familles ayant 6 enfants et plus.

Enquête nutritionnelle

Dans cette partie principale dans notre étude, le comportement et les habitudes alimentaires des élèves ont été analysés. Pour ce faire, un questionnaire a été distribué aux enfants adressés comprenant des questions sur leur consommation quotidienne, au cours des principaux repas (petit-déjeuner, déjeuner et dîner) et leurs habitudes alimentaires (pratique du grignotage, sa fréquence, heures du grignotage, collations et aliments consommés) (**Annexe 1 et 2**). Ainsi, un tableau de contingence (Exposés/ non exposés) a été fait.

Indicateurs et mesures d'association calculés

➤ **Cote d'exposition (CE)**

$$\text{- Cote d'exposition (chez les cas)} = \frac{\text{Proportion des cas exposés}}{\text{Proportion des cas non exposés}}$$

$$\text{- Cote d'exposition (chez les témoins)} = \frac{\text{Proportion des témoins exposés}}{\text{Proportion des témoins non exposés}}$$

➤ **Odds ratio (OR) :** c'est le rapport des cotes.

$$\text{- Odds ratio} = \frac{\text{Cote d'exposition chez les cas}}{\text{Cote d'exposition chez les témoins}}$$

*OR > 1 = Facteur de risque.

*OR < 1 = Facteur protecteur.

➤ **Fraction étiologique du risque (FER) :** indique le % du risque qu'on peut attribuer au facteur étudié.

$$\text{-FER} = (OR-1)/OR.$$

Etude hématologique et biochimique

Prélèvement sanguin

Le prélèvement de sang à jeun de 12 heures est effectué le plus souvent au niveau des veines du pli du coude avec une seringue stérile ou un dispositif à bouton activateur pour prélèvement sanguin de type BD Vacutainer® et le sang a été recueilli dans des tubes avec anticoagulant (héparine ou EDTA). Tous ces tubes sont étiquetés et répertoriés de manière précise.

Le sang prélevé sur tubes héparinés est centrifugé à 4000 tours/min pendant 2 minutes à température ambiante. Le plasma récupéré est utilisé pour les dosages biochimiques, et le sang prélevé sert pour les dosages hématologiques.

Détermination des teneurs en glucose

Le glucose est dosé par une méthode enzymatique colorimétrique (**Kit SPINREACT**). La glucose-oxydase (GOD) catalyse l'oxydation de glucose en acide gluconique. Le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) produit se détecte avec un accepteur chromogène d'oxygène, phénol, 4-aminophénazone (4-AF), en présence de la peroxydase (POD). L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration en glucose dans l'échantillon et est mesurée à une longueur d'onde égale à 505 nm.

Détermination des teneurs en créatinine

La créatinine est dosée par une méthode colorimétrique cinétique. Le test de la créatinine est basé sur sa réaction avec le picrate sodium. La créatinine réagit avec le picrate alcalin en formant un complexe de couleur rouge. L'intensité de la couleur est mesurée à une longueur d'onde de 492 nm (**Kit SPINREACT**).

Détermination des teneurs en urée

L'urée sérique est dosée par une méthode enzymatique colorimétrique, L'uréase catalyse l'hémolyse de l'urée présente dans l'échantillon en ammoniac (NH_3) et en anhydride carbonique (CO_2). Les ions ammonie réagissent avec salicylate et hypochlorithe ($ClONa$) en présence du catalyseur nitroprussiate pour former un indophénol vert. L'intensité de couleur formée est proportionnelle à la concentration d'urée dans l'échantillon. La lecture se fait à une longueur d'onde de 580 nm (**Kit SPINREACT**).

Dosage du cholestérol

Le cholestérol est dosé par une méthode enzymatique colorimétrique par action d'une enzyme. Le cholestérol ester hydrolase et les ester de cholestérol sont hydrolysés en cholestérol libre. Le cholestérol libre formé ainsi que celui préexistant, sont oxydés par un cholestérol oxydase en cholesterone et peroxyde d'hydrogène. Ce dernier, en présence de peroxydase, oxyde le chromogène en un composé coloré en rouge. La concentration en quinonimine colorée, mesurée à 505 nm, est proportionnelle à la quantité de cholestérol contenu dans l'échantillon (**Kit QUIMICA CLINICA APLICADA S.A**).

Dosage de triglycérides

Les triglycérides sont dosés par une méthode enzymatique colorimétrique (**Kit SPINREACT**). Les triglycérides incubés avec la lipoprotéinlipase (LPL) libèrent du glycérol et des acides gras libres. Le glycérol est phosphorylé par du glycérophosphate déshydrogénase (GPO) et de l'ATP en présence de glycérol kinase (GK) pour produire du glycérol-3-phosphate (G3P) et de l'adénosine-5-di phosphate (ADP). Le G3P est alors transformé en dihydroxiacétone phosphate (DAP) et en peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) par le GPO.

Au final, le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) réagit avec du 4-aminophénazone (4-AF) et du p-chlorophénol, réaction catalysée par la peroxydase (POD), ce qui donne une couleur rouge.

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de triglycérides présents dans l'échantillon. La concentration en TG est déterminée à une longueur d'onde égale à 505 nm.

Dosage des lipoprotéines

LDL-c et HDL-c plasmatiques sont dosés par des méthodes colorimétriques enzymatiques selon les instructions fournies avec le kit de dosage (**kit SPINREACT**).

Les lipoprotéines de très faible densité (VLDL) et faible densité (LDL) du sérum ou plasma se précipitent avec le phosphotungstate en présence d'ions magnésium. Après leur centrifugation, le surnageant contient les lipoprotéines de haute densité (HDL). La fraction de cholestérol HDL est déterminée à travers le réactif de l'enzyme cholestérol total.

Analyse statistique

Dans cette étude, les analyses statistiques contribuent à l'évaluation de précision, l'analyse et la comparaison des résultats obtenus.

➤ Moyenne

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

➤ Ecart-type

$$\sigma(x) = \sqrt{v(x)}$$

➤ Test de Student (t_e)

Dans ce test, les moyennes des paramètres anthropométriques mesurés des enfants en surpoids sont comparées à ceux des enfants obèses. Le degré de liberté (ddl) dépend de la taille de l'échantillon.

$$t_e = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\sigma \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$\text{ddl} = (n_1 + n_2) - 2$$

La valeur de « *te* » nous informe sur le degré de signification « *p* » lu sur la table de Student.

La différence entre les deux moyennes est :

- Peu significative si $p < 0,05$.
- Significative si $p < 0,01$
- Très significative si $p < 0,001$.
- Hautement significative si $p < 0,0001$ (**Schwartz, 1992**).

1. Caractéristiques générales des enfants

Répartition des enfants selon le sexe

Parmi les 55 enfants sur lesquels nous avons réalisé notre enquête : 29 sont de sexe féminin ce qui représente 53% de l'échantillon et 26 de sexe masculin soit 47% (**Fig.6**).

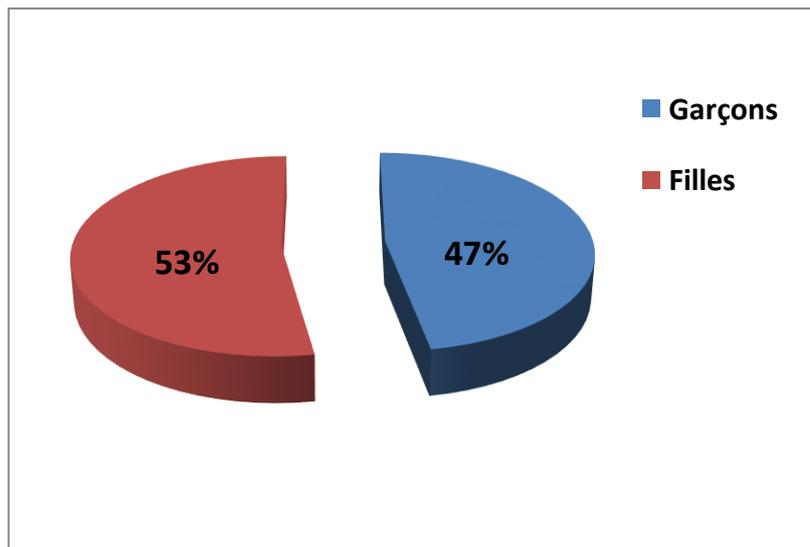


Figure.6: Répartition des enfants selon le sexe

Répartition des enfants en surpoids et obèses selon l'âge et sexe

Les résultats de la répartition de la fréquence du surpoids par sexe et par âge enregistrés au cours de la période d'étude (**Fig.7**), indiquent que la fréquence des filles en surpoids est de 13,63% alors que celle des garçons est de 18,18%.

La fréquence des enfants en surpoids et obèses âgés de 6 à 7 ans est respectivement 18,18% et 4,45% chez les garçons contre 13,63% et 4,54% chez les filles. Chez les enfants âgés de 8 à 9 ans, la fréquence du surpoids et d'obésité est de 18,51% et 0% chez les garçons vs 14,81% et 3,77% chez les filles respectivement.

On note une différence très significative ($p < 0,001$) des fréquences enregistrées chez les deux sexes, à l'âge de 10 - 11 ans avec 14,28% de surcharge pondérale chez les garçons contre 0% et 14,28% chez les filles.

L'obésité semble plus fréquente chez les garçons âgés de 12 ans, la fréquence estimée est de 50%. Cependant, la différence n'est pas significative ($p > 0,05$) si l'on considère les autres groupes d'âge.

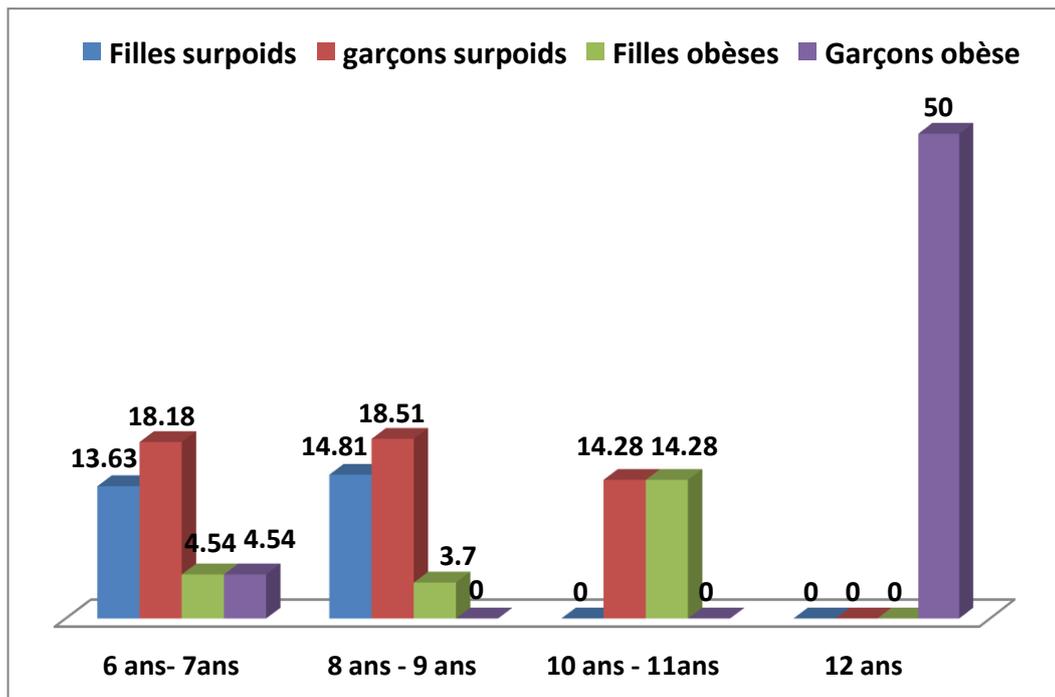


Figure.7: Répartition du statut pondéral selon les tranches d'âge et sexe.

Répartition des enfants selon le niveau scolaire

La répartition des élèves enquêtés selon les classes d'éducation (première année, deuxième année, troisième année, quatrième année et cinquième année) rapportée dans la Figure 8, montre que la fréquence des élèves est de 16,3% des normo-pondéraux, 5,88% des enfants en surpoids et 6,66% des obèses en 1^{ère} année .

- (22,58%), (35,29%) et (20%) selon le même ordre pour les élèves de la 2^{ème} année.

- Concernant la 3^{ème} année, une augmentation chez les garçons en surpoids et la fréquence des normo- pondéraux est similaire avec celle des obèses : 38,29% vs 33,34%.

- En 4^{ème} année, nous avons enregistré un taux de 20% des enfants obèses par rapport à celui des témoins qui représentent 9,69%. On remarque une différence hautement significative ($p < 0,0001$).

- La prévalence de l'obésité dans la classe de 5^{ème} année représente 20%. Les enfants en surpoids 5,88% contre 12,9% pour les témoins.

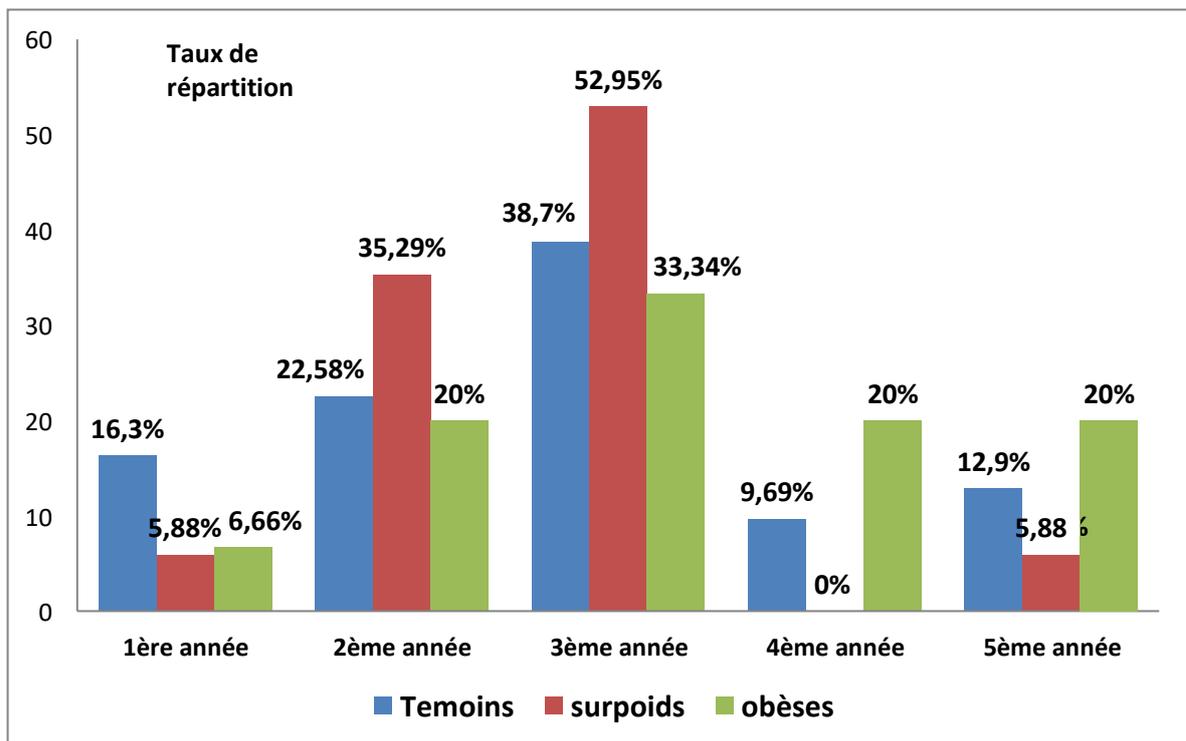


Figure. 8 : Répartition des enfants selon le niveau scolaire.

2. Mesures anthropométriques

Les résultats obtenus montrent qu'il n'existe aucune différence significative concernant la taille et le poids des élèves. Par contre, l'indice de masse corporelle et le poids sont élevés de manière hautement significative chez les enfants obèses comparés aux témoins (**Tableau 1**). Ces derniers sont loin d'être obèses. A l'opposé, les enfants en surpoids risquent incontestablement de l'être ($p < 0,001$).

Tableau 1 : Caractéristiques des enfants étudiés.

/	Enfants témoins	Enfants en surpoids	Enfants obèses
Nombre	30	17	16
Taille (m)	1,23±0,08	1,23±0,1	1,30±0,14
Poids (kg)	25,4±4,56	26,94±10,04	39,5±13,9
IMC (kg/m²)	16,62±1,39	18,15±2,85	22,69±2,85

*Chaque valeur représente la moyenne ± l'écart-type.

* $p < 0,001$: très significative.

3. Répartition des élèves en surpoids et obèses selon les conditions socio-économiques

Le tableau 2 montre la répartition des pourcentages des enfants témoins, obèses et en surpoids en fonction des facteurs socio-économiques.

Concernant l'habitat, la moitié des enfants normaux et obèses se logent dans des immeubles (63% et 56,25% respectivement). Quant aux enfants en surpoids, la plupart d'eux (47,06%) demeurent dans des villas.

La majorité des pères des enfants obèses ou en surpoids sont des cadres moyens comparés aux enfants normaux dont les pères ont des situations instables.

Tableau 2 : Facteurs socio-économiques des familles des enfants étudiés.

	Enfants témoins%	Enfants en surpoids%	Enfants obèses%
Habitat :			
-Immeuble	63	41,18	56,25
-Villa	5,34	47,06	00
-Maison en ruine	6,66	11,76	12,5
-Maison semi collective	25	00	31,25
Emploi du père :			
-Travailleur instable	40,13	8,5	00
-Ouvrier	29	15	18
-Enseignant	9	00	10
-Cadre moyen	10	37	57
-Commerçant	12	6,66	15
-Autres	8,87	00	00

4. Selon les antécédents familiaux

D'après les données renseignées, 60% des enfants en surcharge pondérale (obésité et surpoids) ont des antécédents familiaux de la maladie, notamment des parents du premier degré. Par contre, (26,66%) est le taux des enfants qui possèdent aussi ces gènes héréditaires mais qui sont en corpulence normale.

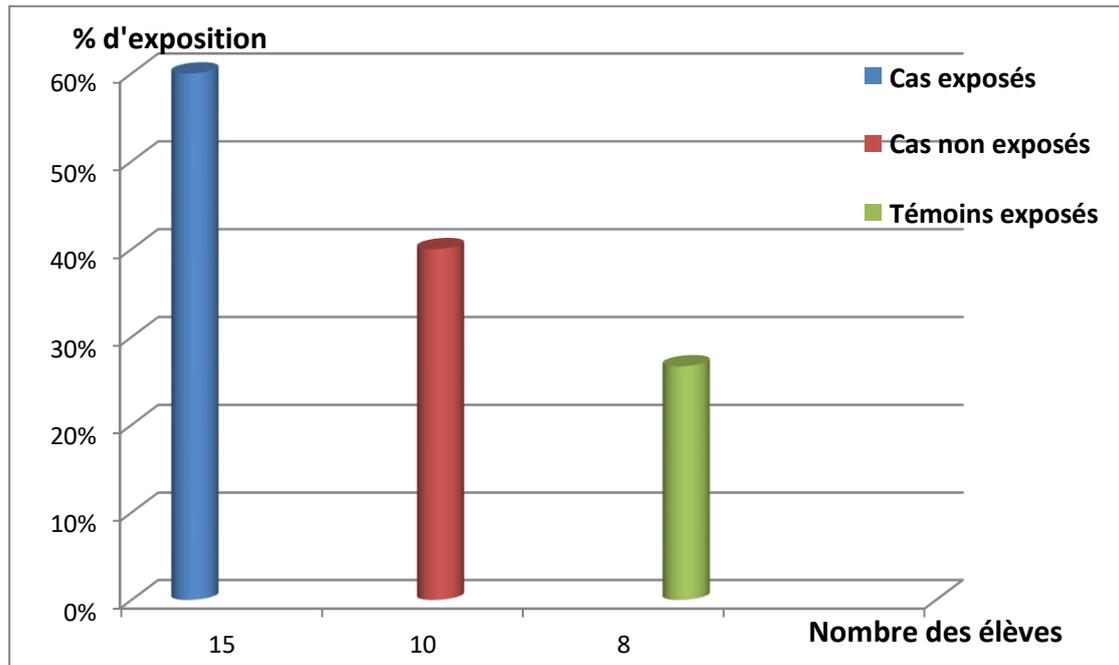


Figure. 9 : Histogramme représentant le rapport antécédents familiaux/maladie.

5. Facteurs individuels associés à l'obésité infantile

Activité physique, agitation et état psychologique des enfants étudiés

D'après les renseignements recueillis (**Tableau 3**), la majorité des enfants obèses ont une activité physique faible, soit (65%), alors qu'elle est moyenne chez les enfants témoins (73%) et ceux en surpoids (63%).

De plus, les enfants témoins et en surpoids semblent être bien plus agités et plus gais que les jeunes obèses qui sont plutôt lents, calmes dans leurs gestes et sont plus anxieux, plus dégoutés et qui préfèrent la solitude.

Relation entre le rang de la fratrie et la corpulence des enfants

L'étude de la relation entre la corpulence des élèves et le rang de la fratrie rapportée au (**Tableau 4**), montre que les aînés représentent (20%) des obèses, (26,7%) en surpoids et (53,30%) des témoins. On constate que 32,5% des élèves en surpoids occupent au moins le deuxième rang dans la fratrie. On peut déduire que les enfants aînés sont plus susceptibles à être obèses (46,7% de la surcharge pondérale des enfants étudiés).

Tableau 3 : Activité physique, agitation et état psychologique des enfants.

Facteurs associés	Enfants témoins (%)	Enfants en surpoids (%)	Enfants obèses (%)
Activité physique			
- Faible	27	38	65
- Moyenne	73	62	35
- Intense	00	00	00
Activité d'agitation			
- Enfant calme et geste lent	20	25	57
- Agitation moyenne	29,34	25	11
- Agitation forte	48,66	02	00
- Croisement/ Décroisement des mains	00	18	17
- Balancement des pieds	02	10	15
Etat psychologique de l'enfant			
- Gaité	66	48	20
- Anxiété	10,5	20	25
- Dépression	00	00	00
- Solitude	12	15,88	30
- Stress/Dégoût	11,50	16,12	25

Tableau 4 : Répartition du statut pondéral en fonction du rang de fratrie.

		Témoins	Surpoids	Obèses	Total
Rang de fratrie	Ainé	53,30%	26,7%	20%	27%
	2 et plus	55%	32,5%	12,5%	73%

D'après les données enregistrées, nous avons pu estimer le risque que la malnutrition (y compris la nutrition malsaine, les mauvaises habitudes alimentaires telles que le grignotage, appétit développé et repas consommés) peut avoir sur la survenue de l'excès pondéral (obésité et surpoids).

A la lumière de ces éléments, nous avons classé les enfants en : exposés et non exposés à ce fléau par rapport à leur consommation journalière et sa fréquence.

Tableau 5 : Tableau de contingence (Impact de la nutrition sur les cas-témoins).

	Cas (obésité et surpoids)	Témoins	Total
Exposés	18	19	28
Non exposés	07	11	27
Total	25	30	55

- **Indicateurs et mesures d'association calculés**

Nous avons enregistré une cote d'exposition égale à 2,57 chez les cas (obésité et surpoids) comparée à 1,72 pour les témoins (normaux). A partir de ces résultats, nous avons déduit l'odds ratio (**OR**) des enfants étudiés : il est de **1,49** > 1.

Cette valeur signifie que la nutrition malsaine est un facteur de risque de l'excès pondéral (y compris l'obésité).

Ainsi, la fraction étiologique du risque (**FER**) a été déterminée. Elle est estimée à **32,88%**. Ce pourcentage assez élevé nous renseigne que **32,88%** des enfants ayant une surcharge pondérale avaient pour origine de leur (surpoids/obésité) une malnutrition.

Discussion

Le problème qui surgit de cette pathologie, c'est que l'obésité touche aussi bien les populations des pays développés que des pays en voie de développement parfois de la même affluence. Pourtant cette observation ne peut être généralisée, car il existe des différences entre les régions au sein d'un même pays. C'est le cas de notre échantillon où la prévalence de l'obésité et du surpoids est proportionnellement différente par rapport à d'autres régions d'Algérie, de la même tranche d'âge.

Notre étude a été conduite sur une population d'enfants scolarisés dont l'effectif est de 55 élèves des deux sexes, âgés de 6 à 12 ans. Elle vise à identifier les facteurs associés au surpoids et à l'obésité chez l'enfant, principalement l'impact de la nutrition. Dans ce qui suit, nous allons discuter les résultats de l'analyse anthropométrique, ainsi que de la prévalence du surpoids et de l'obésité.

Les mesures anthropométriques (poids et la taille) permettent d'établir l'indice de masse corporelle afin d'identifier le statut pondéral de l'enfant. Dans cette étude, la moyenne d'IMC est de 16,62 kg/m² pour les témoins, 18,15 kg/m² pour les enfants en surpoids et 22,69 kg/m² pour les obèses. Nos résultats corroborent avec ceux de (**Dekik, 2017**) avec un IMC de 21,86%.

La prévalence obtenue du surpoids est de 30,90% et 14,54% d'obèses. Ces résultats concordent avec le rapport issu de l'enquête de l'**ENSANUT, (2018)** dans laquelle le taux de surpoids atteignait 34,4 % pour les enfants de 5 à 11 ans (14,6 % d'obèses) et 32 % pour les adolescents de 12 à 19 ans (13,3 % d'obèses).

Globalement, les proportions d'enfants en surpoids et obèses sont élevées par rapport à celles des études nationales : l'enquête transversale réalisée au niveau des écoles primaires de la commune d'Oran durant l'année scolaire 2010-2011, a révélé que 3,1% des enfants sont obèses et 10% en surpoids (**Raiah et al., 2012**). 21,5% représente la prévalence du surpoids et de l'obésité : le surpoids seul touche 15,9% et l'obésité 5,6%, selon (**Oulamara et al., 2006**). Ainsi, l'étude de **Chelah** menée en 2018, dans la wilaya de Tizi-Ouzou sur les enfants scolarisés âgés de 5 à 11 ans, rapporte une prévalence de surpoids et d'obésité égales à 10,71% vs 6,49 respectivement.

- **Prévalence de l'obésité et du surpoids en fonction du sexe**

Nous avons constaté dans notre étude que les garçons sont plus touchés par la surcharge pondérale que les filles, de manière significative avec des pourcentages du surpoids et d'obésité respectivement 58,82% et 62,5% chez les garçons contre 41,17% et 37,5% chez les filles. Dans les pays du Maghreb, en Tunisie, l'équipe du laboratoire de recherche « épidémiologie et prévention des maladies cardio-vasculaires » de (**Koubaa et al., 2012**) a réalisé en 2005, une enquête sur l'obésité auprès de 3199 enfants d'âge scolaire dans la région d'Ariana et a montré que la prévalence de l'obésité était de 8,6% chez les garçons et 6,1% chez les filles. Contrairement, En France, d'après l'étude de **Rolland-Cachera et al., (2002)**, la prévalence de surpoids et de l'obésité chez les garçons était respectivement de 8,14% et 2,62% , tandis que cette prévalence est de 12,83% et 3,21% respectivement chez les filles. Ces dernières souffrent du surpoids plus que d'obésité, à la différence des garçons. Ce constat s'avère similaire aux résultats auxquels nous sommes arrivés.

- **Prévalence de l'obésité et du surpoids en fonction de l'âge**

Dans notre étude, le taux le plus élevé des enfants obèses est enregistré dans la tranche d'âge entre 10 et 12 ans. Quant au surpoids, il est enregistré chez ceux entre 08 et 09 ans, ce qui pourrait expliquer leur obésité à l'âge pré pubertaire.

La prévalence de l'obésité est plus élevée chez les garçons pour la tranche d'âge 6-7 ans et 8-9 ans, selon **Taleb et al. (2011)**. L'étude a été effectuée auprès d'une population d'enfants scolarisés âgés de 6-12 ans, au niveau de 10 régions de l'Est, du Sud et de l'Ouest algérien.

Par ailleurs en 2004, une enquête réalisée à Constantine auprès de 850 enfants âgés de 08 à 13 ans, a démontré que 6,2% étaient en excès pondéral, selon les références de l'IOTF (**Raiah et al., 2012**). Sur un échantillon de 912 enfants âgés de 06 à 12 ans, dans une population urbaine de l'Est algérien, le surpoids touchait 18,64% et l'obésité 05,26% des enfants (**Taleb et Agli, 2009**).

Une autre étude menée à Tlemcen, sur un échantillon de 1520 enfants âgés des 6 à 8 ans, a estimé la prévalence de l'obésité à 6,5% (**Saker et al., 2011**). A Oran, une étude sur l'obésité et le surpoids chez les enfants scolarisés âgés entre 7 à 8 ans avait révélé que 13% sont en surpoids ou obèses (16,4% des filles contre 10% des garçons) (**Raiah et al., 2012**).

Une autre expérience a été faite dans l'optique de déterminer la prévalence et l'évolution de la surcharge pondérale chez des élèves scolarisés à Tébessa durant la période allant de 1995 à 2007. Le taux enregistré était de 11,37 %. Cette valeur est passée de 17,39% entre 1995 et 1998 à 18,49% entre 2005 et 2007 (**Taleb et al., 2010**).

Parallèlement, la prévalence de la minceur a tendance à s'abaisser. Ce résultat a été observé par **Oulamara et al., (2009)** sur un échantillon de 19263 enfants de l'Est Algérien, âgés de 6 à 10 ans montrant ainsi que cette prévalence est passée de 43,3% en 2001 à 24,5% en 2006.

En Europe, les taux les plus élevés de surcharge pondérale chez les enfants en âge scolarisé sont enregistrés au Portugal 32% chez les 2 à 9 ans et en Italie soit 27% chez les 6 à 11 ans (**OMS, 2006**).

- **Selon le facteur socio-économique**

L'enquête sur l'influence du niveau socioéconomique des familles des enfants étudiés a permis de constater que l'obésité est influencée par de fortes inégalités sociales. Ainsi, 37% et 57% des enfants des cadres moyens sont (en surpoids et obèses respectivement) et 6,66% des enfants de commerçants ayant un surpoids et 15% sont obèses, alors que 15% des enfants d'ouvriers sont en surcharge pondérale et 18% sont obèses. Ce résultat pourrait être expliqué par l'intervention de plusieurs facteurs qu'ils soient génétiques, psychologiques, environnementaux ou autres.

Selon notre étude les familles qui ont des revenus moyens semblent les plus touchés par ce fléau. Ceci a été également remarqué dans d'autres études réalisées dans d'autres pays en voie de développement (**Dinsa et al., 2012; Lobstein et al., 2004**). Cette association entre l'obésité des enfants et la situation favorable de parents dans les pays pauvres pourrait être attribuée à leurs accès à l'excédent de nourriture riche en graisses et une baisse d'activité physique.

D'après une étude de **Butte, (2009)** et une autre de **Carriere et al. (2012)**, une plus forte prévalence de surpoids survient chez les enfants d'un niveau socio- économique bas par rapport aux enfants de haut niveau socio-économique.

(Sachot, 2013) a montré que la prévalence du surpoids et de l'obésité est moins élevée chez les enfants dont le père est cadre par rapport aux enfants d'ouvriers. Cela peut s'expliquer par

les difficultés budgétaires qui contraignent les parents à acheter des produits courants « bas de gamme » et qui sont bien souvent riche en gras et plus caloriques plutôt que des fruits ou des légumes.

Selon une étude américaine menée en 2008, sur 7334 enfants âgés de 5 à 11 ans, la surcharge pondérale des enfants de 5 ans a atteint 7,9% chez des familles de niveau socioéconomique élevé contre 14,4% des familles de niveau socioéconomique moyen (**Afifa et al., 2012**). Avec la transition nutritionnelle et la croissance économique, la relation entre le niveau socioéconomique et le surpoids est modifiée, le fardeau de la surcharge pondérale est alors assumé par ceux qui ont un faible statut socioéconomique ou moyen (**Noh et al., 2014**), ce qui concorde avec nos résultats.

Concernant le type d'habitat, la moitié des enfants obèses et témoins se logent dans des immeubles. Quant aux enfants en surpoids, la moitié d'entre eux (47,06%) demeurent dans des villas. Ceci est indiqué aussi par **Regaieg et al., (2014)** où ils citent que la fréquence du surpoids était significativement plus élevée chez les enfants qui habitaient une Villa.

Le risque de surpoids, mais surtout d'obésité, est d'autant plus marqué lorsque le niveau d'études parental est faible. Ainsi 10% des enfants dont la mère a le plus bas niveau d'études présentent une obésité contre seulement 2% lorsque la mère a un niveau supérieur au bac (**Catrine, 2006**).

- **La fratrie**

La taille de la famille des enfants obèses a fait l'objet de nombreux travaux, et un lien significatif a été mis en évidence par certains auteurs (**Guillaume et al., 1996 ; INSERM, 2000**). Le rang de fratrie de l'enfant influence le risque de développer une obésité à l'âge adulte. Les aînés ou les enfants uniques, sont les plus ciblés (**Dziri et Boukthir, 2016**). Dans le même sens, nos résultats montrent que les enfants obèses occupent la première place et ce sont majoritairement des enfants uniques, alors que ceux en surpoids occupent le deuxième rang ou plus. Les enfants de rang intermédiaire ont un IMC inférieur à ceux des rangs supérieurs « aînés ». Les différences observées entre les rangs de naissance sont attribuables aux comportements des parents qui varient selon le rang de naissance, le sexe et du nombre des enfants (**Sameroff et Chandler, 1975**).

- **Activité physique**

En Algérie, le système éducatif exige la présence et la mise en place des écoles primaires près des zones urbaines, ce qui cause une diminution de l'activité physique des enfants.

Selon **Musaiger *et al.*, (2011)**, une faible activité physique dans les pays de la Méditerranée a été signalée chez les enfants. Le rapport de l'OMS souligne le lien entre une activité physique régulière et la diminution du risque de gain de poids et d'obésité. À l'inverse, un style de vie sédentaire augmente les risques de prise de poids.

Pour notre étude, l'activité physique est désignée par le mode de déplacement vers l'école, la pratique du sport et les jeux d'extérieur. Notre résultat montre que la majorité des enfants obèses ont une activité physique faible de (65%) suivie par celle des enfants en surpoids (38%), tandis que seulement (27%) des normaux sont sédentaires. De plus, ces enfants obèses sont lents et calmes dans leurs gestes.

Selon **Sharma *et al.*, (2005)**, des problèmes psychologiques comme l'anxiété ou la dépression peuvent amener une personne à être moins sportive et à consommer davantage de calories ce qui modifie la prise alimentaire. Ceci est en faveur d'une réduction de la dépense énergétique chez les obèses. La dépense énergétique totale de l'enfant comporte la dépense de repos, la thermogénèse et l'activité physique.

Il a été démontré que les dépenses énergétiques au repos liées à la thermogénèse d'un enfant en surpoids sont similaires ou plus élevées que celles d'un enfant de poids normal (**Torun *et al.*, 1996**), en accord avec de nombreux travaux publiés qui ont mis en évidence le lien inverse entre le niveau d'activité physique et l'obésité chez l'enfant ainsi que le lien positif avec la sédentarité (**Oppert, 2004**).

Selon **Ploure, (2006)**, une étude longitudinale de 700 enfants âgés de 10 à 15 ans suivis pendant 4 ans, les enfants qui regardaient la télévision plus de 5 heures par jour étaient cinq fois plus susceptibles d'être en surpoids que ceux qui regardaient moins de 2 heures par jour.

L'intérêt des enfants pour l'exercice et les sports devrait être exploré. L'objectif est de réduire la sédentarité et d'encourager l'activité physique.

Dans plusieurs pays du monde (Allemagne, Angleterre, Autriche, Australie, Danemark, Écosse, États-Unis, Japon, Luxembourg, Norvège, Royaume-Uni, Suède et Suisse) existent des « crèches en forêt ». Les enfants y passent leur temps en plein air avec assez d'espace pour bouger, courir et s'amuser. Leur motricité, système immunitaire et le niveau de santé sont beaucoup plus élevés que dans les crèches ou garderies traditionnelles (**Thibault et Rolland-Cachera, 2015**).

- **Facteurs psychologiques**

Les problèmes psychologiques jouent un rôle déterminant dans l'apparition de certaines obésités dues à des désordres du comportement alimentaire. En effet, les émotions peuvent modifier grandement la prise alimentaire. Ainsi, l'anxiété, le stress, l'ennui, les états dépressifs peuvent induire des compulsions alimentaires à l'origine d'une augmentation d'apports énergétiques (**Basdevant, 2006**).

Dans un certain nombre de cas, les désordres psychologiques conduisent à l'obésité par le biais d'une modification du comportement alimentaire. La nourriture est bien connue comme exerçant un effet antidépresseur (**Beddou et al., 2014**). L'anxiété et/ou la dépression sont à l'origine de comportements impulsifs qui augmentent la prise calorique quotidienne. Une revue a conclu que la majorité des études trouvent une relation prospective entre les troubles de l'alimentation et la dépression (**Rawana et al., 2010**). Cependant, cette relation n'est pas unidirectionnelle : la dépression peut être à la fois une cause et une conséquence de l'obésité (**Blanchette-Sylvestre et Meilleur, 2016**).

Bien que certaines études ne démontrent aucune relation significative entre l'augmentation de l'IMC et l'augmentation des symptômes d'anxiété (**Tonofsky-Kraft et al., 2004**), nous avons trouvé que 50% des enfants obèses souffrent de l'anxiété et de stress et 30% d'entre eux de solitude. Ce pourcentage est moins élevé chez ceux en surpoids et en corpulence normale qui sont beaucoup plus gais et déstressés. Certaines études ont évoqué que les enfants obèses ont une estime de soi plus faible tandis que d'autres n'en ont pas (**Jansen et al., 2008**).

Les enfants obèses arrivent parfois à ne plus vouloir se rendre sur les bancs de l'école à cause de leur peur de se retrouver une fois encore confrontés aux regards des autres enfants. C'est la raison pour laquelle ils s'arrangeront pour rester chez eux, mais ne trouveront pour seule occupation que l'ordinateur ou la télévision, activités propices au grignotage (**Thissen, 2002**).

L'obésité infantile peut affecter profondément la santé physique, le bien-être social et émotionnel des enfants et leur estime de soi. Elle est également associée à de mauvais résultats scolaires et à une qualité de vie moindre de l'enfant (**Sahoo et al., 2015**).

- **Antécédents familiaux**

L'hérédité est le facteur principal dans l'apparition de l'obésité. Il est maintenant bien établi que le surplus pondéral et les différentes formes d'obésité sont des conditions qui ont tendance à se concentrer dans certaines familles (**Pérusse, 2004**). Selon une étude britannique, l'obésité infantile serait héréditaire à 40%. Les chercheurs de l'université de Sussex en Grande-Bretagne, précisent même que l'indice de masse corporel (IMC) est également réparti entre les parents, à 20% de la mère et 20% du père (et à 10% chacun lorsque l'enfant est mince). En revanche, il peut atteindre une hérédité de 60% lorsque l'enfant est obèse (30% de chaque parent) (**Benarousse, 2017**).

En concordance avec ces révélations, 60% des enfants étudiés et qui sont en surcharge pondérale (obésité/surpoids) ont des antécédents familiaux de la maladie, principalement des parents du premier degré (de la part de la mère, généralement).

Si sa mère est obèse, le futur bébé serait donc exposé à un microbiote intestinal « obésogène » et serait prédisposé au même fardeau métabolique (surpoids, diabète de type 2, maladies cardiovasculaires...), selon **Zhou et Xiao, (2018)**.

Le risque d'obésité est environ deux à huit fois plus élevé chez un individu présentant des antécédents familiaux comparativement à un individu sans histoire familiale d'obésité, le risque le plus élevé étant observé dans les cas d'obésité massive (**Pérusse, 2004**). Aussi, l'accumulation des facteurs de risque chez les parents expose l'enfant à l'obésité. Des chercheurs de Singapour, ont prouvé que plus les parents enregistraient des facteurs de risque, plus les enfants étaient susceptibles d'être en surpoids ou obèses. Ainsi, les enfants issus de familles exprimant au moins quatre facteurs de risques étaient 11 fois plus susceptibles d'être en surpoids en comparaison avec les enfants issus de familles sans aucun facteur de risque (**Wei et al., 2017**).

- **Enquête nutritionnelle**

Ce volet constitue le principal axe de notre recherche où nous nous sommes intéressés à l'impact de la nutrition sur l'excès pondéral (surpoids/obésité) chez les enfants scolarisés.

Après analyse de leur comportement alimentaire quotidien (apports journaliers par rapport aux dépenses, habitudes alimentaires, appétit développé,etc), nous avons déterminé leur exposition à ce phénomène : les cas (obésité et surpoids) étaient plus exposés à une mauvaise nutrition et un comportement alimentaire malsain par rapport aux normaux-pondéraux.

(**OR = 1,49**). Cette valeur est nettement supérieure à 1. Cela signifie que la nutrition malsaine est un facteur de risque de l'excès pondéral (y compris l'obésité).

Cette estimation se rapproche de celle trouvée par **Hungeret Tomiyama, (2014)**, qui ont eu un OR équivalent à 1,6.

La fraction étiologique du risque (**FER**) est ainsi estimée à **32,88%**. Ce pourcentage assez élevé nous renseigne que **32,88%** des enfants ayant une surcharge pondérale avaient pour origine de leur (surpoids/obésité) une malnutrition. Ces enfants ont des préférences à la tendance actuelle : céréales sucrées, restauration rapide (pizza, hamburgers, ...etc), desserts, sorbets, bonbons, boissons sucrées et yaourts aromatisés.

L'exposition et la consommation régulière de ces aliments est fortement liée au risque de développer des préférences durables à l'égard d'aliments chargés de calories, de gras et de sucres ajoutés et ainsi au risque d'obésité (**Beddou et al., 2014**).

Selon une enquête menée par l'Association santé environnement France (ASEF), à table près d'un enfant sur quatre boit du sirop, du jus de fruit ou du soda et 10% rajoutent des sauces systématiquement (mayonnaise ou ketchup). Malheureusement, 87% des enfants ne savent pas ce qu'est une betterave et un écolier sur trois ne reconnaît pas un poireau, une courgette, une figue ou un artichaut. Un quart des enfants ne savent pas que les frites sont des pommes de terre et 40% ne connaissent pas la composition des chips ou des nuggets. D'après la même enquête, les enfants avaient de mauvaises habitudes alimentaires et des connaissances culinaires limitées (**AFP, 2013**).

D'après **Regaieg et al., (2014)**, la fréquence de surpoids était plus élevée chez les enfants qui prenaient plus de deux goûters par jours (OR= 2,74 ; p = 0,009). **Jouret et al., (2001)**, avaient montré que les enfants obèses sautent deux à trois fois plus souvent le petit déjeuner. Ce dernier est souvent abandonné, ce qui peut entraîner des prises alimentaires incontrôlées en dehors des repas en raison de sensations de faim (**Bouglé et al., 2001**).

Dans notre étude, les enfants en surpoids avaient plus l'habitude de manger entre les repas et de grignoter comparativement à ceux de corpulence normale. La pratique du grignotage se fait, généralement, en regardant la télévision, en jouant aux jeux vidéo et la playstation et en restant devant leurs ordinateurs ou leurs smartphones plus d'une heure.

Malencontreusement, il y'a, actuellement, une tendance à la détérioration des habitudes alimentaires chez les enfants dans tous les pays encerclant la méditerranée malgré le régime méditerranéen gagné en popularité (**Bedoui et al., 2004**). Réduire le temps passé devant la TV et toute sorte d'écrans, permettrait à l'enfant de bouger plus, manger mieux (moins de grignotages) et subir moins les influences publicitaires pour les aliments gras et sucrés (**De Mattia et al., 2007 ; Frelut et Peres, 2007**).

L'éducation à la nutrition est également très importante, à l'école. Les expériences menées dans plusieurs villes françaises : Programme E.P.O.D.E. : « Ensemble, prévenons l'obésité des enfants » montrent l'utilité et l'efficacité de cette éducation, à la fois pour les enfants et pour leurs parents : ce sont les enfants qui se font les ambassadeurs d'une alimentation équilibrée auprès de leurs parents (**EPODE, 2013**).

Pour les enfants obèses, une prise en charge familiale, nutritionnelle, psychologique et médicale est primordiale.

- **Paramètres biochimiques**

L'excès de poids corporel est un fardeau important pour le risque actuel et futur de santé et de mortalité des enfants, avec des problèmes tels que le diabète sucré de type 2 et la dyslipidémie (**Park et al., 2012**).

Selon le calendrier de mise en œuvre du programme «6-10-14 pour la santé», le programme a accepté des patients vivant à Gdańsk, âgés de 6-9-11 et 14 ans, avec un IMC supérieur au 85^e centile pour l'âge et le sexe, selon les polonais graphiques centiles **(Brzeziński *et al.*, 2020)**.

1948 patients ont subi des mesures anthropométriques et des analyses de sang complètes. Au moins un des troubles lipidiques est survenu chez 38,23% des filles et 40,51% des garçons souffrant d'embonpoint et d'obésité. Les troubles lipidiques les plus courants étaient une diminution du taux de cholestérol des lipoprotéines de haute densité (HDL-C) (présent chez 20,55% des filles et 23,79% des garçons) et une élévation du cholestérol des lipoprotéines de basse densité (LDL-C) (présente dans 15,31% des filles et 14,25% des garçons). Il n'y avait pas de forte association entre les troubles lipidiques et l'âge, le sexe, le poids à la naissance, l'âge gestationnel à la naissance ou la composition corporelle **(Brzeziński *et al.*, 2020)**.

Des observations à long terme ont montré que l'obésité pendant l'enfance et l'adolescence peut contribuer de manière significative à l'apparition d'autres troubles tels que les troubles du métabolisme du glucose, les maladies cardiovasculaires et les troubles lipidiques **(Freedman *et al.*, 2005)**.

Les augmentations de prévalence de ces anomalies étaient surtout manifestes après le 85^{ème} percentile d'IMC. Le surpoids était plus fortement associé avec une pression artérielle augmentée chez les enfants les plus jeunes et avec des taux de lipides augmentés chez les enfants les plus âgés. Les prévalences de ces anomalies sont voisines dans un groupe de 931 enfants français pré pubères âgés de 5 à 12 ans (10 ans en moyenne) scolarisés dans deux petites villes semi-rurales du Pas-de-Calais et examinés entre 1992 et 1997 dans le cadre de l'étude Fleurbaix-Laventie Ville Santé **(Plancoulaine *et al.*, 2000)**.

La prévalence de différentes anomalies infra cliniques chez les enfants avec un indice de corpulence $\geq 97^{\text{ème}}$ centile dans l'enquête Bogalusa 5-10 ans (n=256), était : 200 mg/dl 23% LDL-cholestérol plasmatique, 130 mg/dl 23% Triglycérides plasmatiques et 130 mg/dl 21% **(Freedman *et al.*, 1999)**.

On observe aussi une augmentation de l'apport glucidique chez les enfants obèses. Il existe plusieurs études qui suggèrent qu'une surconsommation d'aliments ayant un indice ou charge glycémique élevés pourrait effectivement favoriser le développement de l'obésité (**Brun *et al.*, 1995**).

L'obésité infantile est devenue une épidémie mondiale. C'est une maladie complexe qui résulte d'une interaction entre une multitude de facteurs, actuellement, considérée comme un grave problème de santé publique. La prise en charge précoce de l'obésité nécessite l'identification des facteurs de risque du surpoids tout en permettant de dépister les enfants à risque afin de leur proposer des mesures de prévention adaptées. Ces mesures devraient inclure non seulement des approches individuelles mais aussi l'environnement social et physique de l'enfant.

Pour ce faire, l'école est un lieu privilégié pour favoriser l'adoption et le maintien des saines habitudes de vie car rejoint tous les jeunes et que les comportements inculqués s'ancrent pour de bon.

La prévention est probablement une des meilleures solutions pour freiner l'épidémie de l'obésité infantile mais les moyens à mettre en œuvre demandent d'être reconsidérés : les bonnes habitudes alimentaires, un mode de vie physiquement actif et offrir un environnement scolaire promoteur de santé.

Les résultats de notre étude se veulent un signal d'alarme sur la nécessité de mise en place de mesures préventives efficaces pour réussir la transition épidémiologique.

Donc, il est important de dépister ce risque dès le plus jeune âge. En effet, plus la prise en charge est précoce plus le traitement sera efficace. Il est essentiel de surveiller les enfants à risque, d'entreprendre des actions d'ordre nutritionnel et de mettre en place un programme éducatif sain visant les parents et les enfants et impliquer plusieurs parties telles que les responsables de la santé et l'industrie agroalimentaire.

L'obésité infantile est un problème d'une ampleur inquiétante. De fait, il est important d'agir rapidement pour en prévenir les impacts sur la santé et la condition physique générale. La principale action à entreprendre demeure la prévention de la maladie et la promotion de la santé chez les jeunes.

Dans le cadre de recherches futures, il serait intéressant d'investiguer davantage le lien existant entre l'obésité et le comportement alimentaire de l'influence des industries agroalimentaires sur la consommation de certains aliments, de l'éducation alimentaire reçue

Conclusion

par les parents, ainsi que d'évaluer l'impact de la stigmatisation de l'obésité et la gestion émotionnelle à travers l'alimentation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aebi. H, (1974) - Catalase. In H. U. Bergmeyer (Éd.), *Methods of Enzymatic Analysis (Second Edition)* (p. 673-684). Academic Press.
- AFP, (2013) - L'inculture alimentaire des enfants révélée dans une enquête, Libération.
- Agras. W.A et Mascola. A.J, (2005) - Risk factors for childhood overweight », *Curr. Opin. Pediatr.*, vol. 17, n° 5, p. 648-652.
- Ailhaud. G., Beck. B., Bougnères. P-F., Charles. M-A., Frelut. M-L., Martinowsky. M, Poulain. J-P., Ricquier. D., Rivière. D., Rolland-Cachera. M-F, (2000) - Obésité : dépistage et prévention chez l'enfant, Ed. Inserm, 349p.
- ANSES, (2007) - Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations, AFSSA.
- Appel. J.A, (2013) - Hypertension: Dietary Factors », in *Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition)*, B. Caballero, Éd. Waltham, p. 462- 468.
- Aranceta. J et Pérez-Rodrigo. C, (2012) - Recommended dietary reference intakes, nutritional goals and dietary guidelines for fat and fatty acids : a systematic review », *Br. J. Nutr.*, vol. 107 Suppl 2, p 8.
- Austin. G. L., Ogden. L. G., et Hill. J. O, (2011) - Trends in carbohydrate, fat, and protein intakes and association with energy intake in normal-weight, overweight, and obese individuals : 1971-2006, *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 93, n° 4, p. 836-843.
- Barbe. A, (2012) - Hypertension artérielle de l'enfant : Evaluation par des médecins généralistes de Haute-Normandie d'une fiche-outil visant à faciliter le dépistage en médecine de ville, THESE pour Le DOCTORAT en MEDECINE, FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE ROUEN, France.
- Basdevant. A, (2006) - L'obésité : origines et conséquences d'une épidémie, *C. R. Biol.*, vol. 329, n° 8, p. 562-569.
- Basdevant, A, (2006) - L'obésité : Origines et conséquences d'une épidémie. *Comptes Rendus Biologies*, vol.329 n°8,p 562-569.
- Basdevant, A, (2011) - *Médecine et chirurgie de l'obésité*. Lavoisier.
- Bellisle, F., Rolland-Cachera, M. F., Deheeger, M., & Guillaud-Bataille, M, (1988) - Obesity and food intake in children : Evidence for a role of metabolic and/or behavioral daily rhythms. *Appetite*, vol 11 n°2,p 111-118.
- Benarousse. E., (2017) - L'obésité infantile serait héréditaire, JDF. Enfant & ado.
- Benyaich. K & Ben yaich. A, (2017) - *Etude comparative de la prévalence de surpoids et d'obésité dans 11 pays méditerranéens*. HAL.
- Bhatia. N. N., Pirpiris. M., & Otsuka. N. Y, (2006) - Body Mass Index in Patients With Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 26 (2), 197-199.
- Blanchette-Sylvestre, M., & Meilleur, D, (2016) - Activité physique et insatisfaction de l'image corporelle chez un groupe d'adolescentes. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, 48.
- Blundell. J. E., Lawton. C. L., Cotton. J. R., & Macdiarmid. J. I, (1996) - Control of human appetite : Implications for the intake of dietary fat. *Annual Review of Nutrition*,vol 16,p 285-319.
- Beddou. M., Guellili. M et Mezerai. A., (2014) - PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE DE L'OBESITE, thèse. doc. phar, univ. ABB – TLEMEN.
- Bedoui A, Alouane L, Belhoula L, (2004) - Influence de la période périnatale sur la genèse de l'obésité chez l'enfant d'âge scolaire; XIIIème Rencontre Scientifique de Nutrition.
- Bellisle. F (1999) - Nutritional behaviour of man: a scientific approach, *Nutr. Behav. Man Sci*.
- Bouglé. D, (2005) - L'obésité chez l'enfant », *Enfances Psy*, vol. no27, n° 2, p. 9-14.
- Bowman. S., Gortmaker. S., Ebbeling. C., Pereira. M et Ludwig. D, (2004) - Effects of Fast Food Consumption on Energy Intake and Diet Quality Among Children in a National Household Study, *PEDIATRICS*, vol. 113, p. 112-118.

- Brun.J.F, Fédou. C., Bouix. O., Raynaud. E et Orsetti. A, (1995) - Evaluation of a standardized hyperglucidic breakfast test in postprandial reactive hypoglycaemia », *Diabetologia*, vol. 38, n° 4, p. 494-501.
- Brzeziński. M., Metelska. P., Myśliwiec. M et Szlagaty-Sidorkiewicz. A, (2020) - Lipid disorders in children living with overweight and obesity- large cohort study from Poland, *Lipids Health Dis.*, vol. 19, n° 1, p. 47.
- Bui, C ., Pigeyre, D et Meyre, D, (2017) - Les obésités monogéniques chez l'enfant », *Obésité*, vol. 12, n° 4, p. 277-290.
- Caspi. A., Williams. B., Kim-Cohen. J., Craig. I.W et al., (2007) - Moderation of breastfeeding effects on the IQ by genetic variation in fatty acid metabolism », *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 104 : 18860-5.
- Catalán. V., Frühbeck. G., & Gómez-Ambrosi. J, (2018) - Chapter 8-Inflammatory and Oxidative Stress Markers in Skeletal Muscle of Obese Subjects. In A. M. del Moral & C. M. Aguilera García (Éds.), *Obesity* (p. 163-189). Academic Press.
- Catalano. M.P., Thomas. A., Huston-Presley. L et Amini. S.B, (2003) - Increased fetal adiposity: a very sensitive marker of abnormal in utero development, *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 189, n° 6, p. 1698-1704.
- Catalano. P. M., Thomas. A., Huston-Presley. L & Amini. S. B, (2003) - Increased fetal adiposity : A very sensitive marker of abnormal in utero development. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 18 9(6), 1698-1704.
- Catrine. V, (2006) - Surpoids et obésité en Île-de-France », *Inst. Paris Reg.*
- Chaput, J.-P. (2018). Obésité infantile | L'obésité précoce et ses impacts sur le développement de l'enfant. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*.
- Chaput, J-P., Klingenberg, L & Sjödin, A, (2010) - Do all sedentary activities lead to weight gain : Sleep does not. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 13(6), 601-607.
- Chiarelli. F & Marcovecchio. M. L, (2008) - Insulin resistance and obesity in childhood. *European Journal of Endocrinology*, 159 Suppl 1, p 67-74.
- Ciangura. C, (2010) - De l'obésité à la personne obèse. *Pelvi-périnéologie*, vol 5n°1, p 33-38.
- Clarke. W.R., Woolson. R.F, Lauer. R.M, (1986) - Changes in ponderosity and blood pressure in childhood: the Muscatine Study », *American Journal Epidemiol.*, vol. 124, n° 2, p. 195-206.
- Cole *et al.*, (2000) - Définition du surpoids et de l'obésité, *L'International Obesity Task Force* .
- Costa. C, (2019) - *Prevalence of severe obesity among primary schoolchildren in 21 European countries*. Angela Spinelli *et al. Obesity Facts*, Société Française de Nutrition. Elsevier Masson.
- Daddoun.F et Romon. F, (2008) - Régulation physiologique du comportement alimentaire, *data revue*.
- De Mattia L, Lemont L, Meurer L, (2007) - Do interventions to limit sedentary behaviours change behaviour and reduce childhood obesity? A critical review of the literature. *vol. 8 n°1*, p69-81.
- De Onis, M., Blössner, M et Borghi, E, (2010) - Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children, *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 92, n° 5, p. 1257-1264.
- Dixon. B., Peña. M.M et Taveras. E.M, (2012) - Lifecourse approach to racial/ethnic disparities in childhood obesity », *Adv. Nutr. Bethesda Md*, vol. 3, n° 1, p. 73-82.
- Dubot-Guais. P, (2010) - Thèse pour doctorat en médecine: Prévention de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent.
- Emde. N.R., Frankenburg. W.K et Sullivan. J, (2013) - *Early Identification of Children at Risk : An International Perspective*. Springer Science & Business Media.
- Falbe. J *et al.*, (2015) - Sleep Duration, Restfulness, and Screens in the Sleep Environment », *Pediatrics*, vol. 135, n° 2, p.367-375.
- Faucher, P et Poitou, C, (2016) - Physiopathologie de l'obésité, *Rev. Rhum. Monogr.*, vol. 83, n° 1, p. 6-12.
- Fisher. J.O et Kral. T.V.E, (2008) - Super-size me: Portion size effects on young children's eating », *Physiol. Behav.*, vol. 94, n° 1, p. 39-47.
- Frelut ML, (2007) - Obésité de l'enfant: regards et perspectives. *Journal de pédiatrie et de puériculture*.vol. 20, n°1, p35-39.

- Freedman, D. S., Khan, L. K., Serdula, M. K., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R & Berenson, G. S, (2005) - The relation of childhood BMI to adult adiposity : The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, vol.115 n°1,p 22-27.
- Freedman, D., Wh, D., Sr, S., & Gs, B, (1999) - The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents : The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103 (6 Pt 1).
- Genovesi. S, (2008) - Results of blood pressure screening in a population of schooled children in the province of Milan: role of overweight. *J Hypertens*.
- Gidding. S.S, (1999) - PREVENTIVE PEDIATRIC CARDIOLOGY : Tobacco, Cholesterol, Obesity, and Physical Activity, *Pediatr. Clin. North Am.*, vol. 46, n° 2, p. 253-262.
- Gunderson. E.P, (2007) - Breastfeeding After Gestational Diabetes Pregnancy: Subsequent obesity and type 2 diabetes in women and their offspring, *Diabetes Care*, vol. 30, n° Supplement 2, p. 161-168.
- Hamidi. A *et al.*, (2006) - Obesity and associated cardiovascular risk factors in Iranian children: a cross-sectional study, *Pediatr. Int. Off. J. Jpn. Pediatr. Soc.*, vol. 48, n° 6, p. 566-571.
- Harder. T, Kallischnigg. G et Plagemann. A, (2005) « Duration of Breastfeeding and Risk of Overweight: A Meta-Analysis », *Am. J. Epidemiol.*, vol. 162, p. 397-403.
- Hill. J.O et Prentice. A.M, (1995) - Sugar and body weight regulation », *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 62, n° 1 Suppl, p. 264S-273S.
- Hunger JM, Tomiyama AJ, (2014) - Weight Labeling and Obesity: A Longitudinal Study of Girls Aged 10 to 19 Years. *JAMA Pediatr*.vol. 168, n° 6 ,p 579-80. Nutrition & pathologies.
- INSERM, (2001) - *Institut Roche de l'Obésité* -Neuilly-sur-Seine: Institut Roche de l'Obésité.
- Jalbert. Y et Mongneau. L, (2006) - Prévenir l'obésité : un aperçu des programmes, plans d'action, stratégies et politiques sur l'alimentation et la nutrition, Institut national de santé publique du Québec.
- Jouret B, Tauber M, (2001) - Quels sont les enfants à risque de devenir des adultes obèses; CND-04. ART6.
- Kechid. G., Goeb. J.L., Lemaître. L, Jardri. R et Delion. R, (2009) - Obésité infantile : aspects cliniques, psychopathologiques et thérapeutiques », *Datatraitesps37-51259*.
- Kelishadi. R, (2007) - Childhood Overweight, Obesity, and the Metabolic Syndrome in Developing Countries », *Epidemiol. Rev.*, vol. 29, n° 1, p. 62-76.
- Khadraoui. E *et al.*, (2012) - Obésité infantile : principaux facteurs de risque, *data revues*, p 261.
- Klein-Platat. C., Wagner. A., Haan. M.C., Arveiler. D., Schlienger. J.L et Simon. C, (2003) - Prevalence and sociodemographic determinants of overweight in young French adolescents, *Diabetes Metab. Res. Rev.*, vol. 19, n° 2, p. 153-158.
- Lakshman. R., Elks. C.E et Ong. K.K, (2012) - Childhood Obesity », *Circulation*, vol. 126, n° 14, p. 1770-1779.
- Le Marchand, L., Wilkens, L. R., & Mi, M.-P, (1992) - Obesity in youth and middle age and risk of colorectal cancer in men. *Cancer Causes & Control*, 3(4), 349-354.
- Leger, J., Limoni, C., Collin, D., & Czernichow, P. (1998). Prediction factors in the determination of final height in subjects born small for gestational age. *Pediatric Research*, 43(6), 808-812.
- Lioret.S., Volatier. J.L., Basdevant.A., Pouillot. R., Maffre. J et Martin. A, (2008) - Prévalence de l'obésité infantile en France, *data revue*.
- Lissner. L *et al.*, (2012) - Television habits in relation to overweight, diet and taste preferences in European children: the IDEFICS study », *Eur. J. Epidemiol.*, vol. 27, n° 9, p. 705-715.
- Lobstein. T, (2014) - Prévalence et tendances mondiales », *Free Obes. EBook*, Consulté le: mai 19,
- Maffeis. C., Pinelli. L et Schutz. Y, (1995) - Increased fat oxidation in prepubertal obese children: a metabolic defense against further weight gain? », *J. Pediatr.*, vol. 126, n° 1, p. 15-20.
- Maskarinec, G., Grandinetti, A., Matsuura, G., Sharma, S., Mau, M., Henderson, B. E & Kolonel, L. N, (2009) - Diabetes prevalence and body mass index differ by ethnicity : The Multiethnic Cohort. *Ethnicity & Disease*, vol. 19, n°1, 49-55.
- Matricciani. L., Olds. T et Petkov. J, (2012) - In search of lost sleep: secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents, *Sleep Med. Rev.*, vol. 16, n° 3, p. 203 - 211.
- Matta, J., Carette, J., Rives Lange, C et Czernichow, S, (2018) - Épidémiologie de l'obésité en France et dans le monde, *Presse Médicale*, vol. 47, n° 5, p. 434- 438.
- Mbundu Ilunga. R et Helbling. C, (2018) - Prise en charge de la dyslipidémie liée à l'obésité : une approche centrée sur l'alimentation, *Rev. Médicale Suisse*.

- Mekhancha-Dahel. C.C, (2005) - République Algérienne démocratique et populaire, p. 41.
- Milligan, F, (2008) - Child obesity 1: analysing its prevalence and causes », *Nurs. Times*, vol. 104, n° 32, p. 26- 27.
- Monteiro. P.O., Victora. C.G, (2005) - Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life-a systematic review, *Obes. Rev*, 6, p 143-54.
- Mounier-Vehier. C, (2010) - HTA de l'enfant et de l'adolescent: les points forts de l'ESH. The Heart.org.
- Netgen, (2018) - L'obésité chez les enfants : définition, conséquences et prévalence, *Rev. Médicale Suisse*.
- Olafsdottir, S., Berg, C., Eiben, G *et al.*, (2013) - Young children's screen activities, sweet drink consumption and anthropometry : Results from a prospective European study. *European journal of clinical nutrition*, p.68.
- Olafsdottir. S *et al.*, (2014) - Young Children's Screen Habits are Associated with Consumption of Sweetened Beverages Independently of Parental Norms, *Int. J. Public Health Print Ed.*, vol. 59, n° 1, p. 67-75.
- Olafsdottir. S *et al.*, (2013) - Young children's screen activities, sweet drink consumption and anthropometry: Results from a prospective European study, *Eur. J. Clin. Nutr.*, vol. 68.
- OMS, (1997) - Consultation on Obesity, Éd., *Obésité: prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale ; rapport d'une consultation de l'OMS*.
- OMS, (2002) - Rapport de la santé dans le monde 2002 - Réduire les risques et promouvoir une vie saine. Genève.
- OMS, (2004) - Surpoids et obésité de l'enfant.Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé.
- OMS, (2020) - Surpoids et obésité : Définitions.
- Oppert, J.-M., Charreire, H., & Simon, C. (2010) - Activité physique et santé : Remettre les enfants d'aujourd'hui en mouvement. *data revue*.
- Oulamara, H, Agli, A.N et M. L. Frelut, (2009) - Changes in the prevalence of overweight, obesity and thinness in Algerian children between 2001 and 2006, *Int. J. Pediatr. Obes.*, vol. 4, n° 4, p. 411-413.
- Park, M. H., Falconer, C., Viner, R. M., & Kinra, S, (2012) - The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood : A systematic review. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 13 (11), 985- 1000.
- Patrique. T, (2006) - *L'OBESITE DE L'ENFANT*. Paris : John Libbey Eurotext.
- Pembrey. M et ALSPAC Study Team, (2004) - The Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC): a resource for genetic epidemiology, *Eur. J. Endocrinol.*, vol. 151 Suppl 3, p. U125-129.
- Pérusse. L, (2004) - Génétique de l'obésité, EMC –Elsevier, p 67-80.
- Plancoulaine, S., Charles, M. A., Lafay, L, (2000) - Infant-feeding patterns are related to blood cholesterol concentration in prepubertal children aged 5–11 y: The Fleurbaix-Laventie Ville Santé study. *European Journal of Clinical Nutrition*, vol.54 n°2 ,p114-119.
- Plourde et Gilles, (2006) - Preventing and managing pediatric obesity ». *Canadian Family Physician* 52, n° 3, p322-28.
- Poulain. J.P, (2001) - les dimensions sociales de l'obésité.
- Programme EPODE, (2011) - Le succès des crèches en forêt, *Le Quotidien*, Luxembourg
- Raiah. M, Talhi, M et M. Mesli, M.F, (2012) - Surpoids et obésité des enfants de six à onze ans : prévalence et facteurs associés à Oran, *Sante Publique (Bucur.)*, vol. Vol. 24, n° 6, p. 561-571, 2012.
- Regaieg, S., Charfi, N., Trabelsi, L., Kamoun, M., Feki, H., Yaich, S et 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.
- Rawana, J. S., Morgan, A. S., Nguyen, H., & Craig, S. G, (2010) - The relation between eating- and weight-related disturbances and depression in adolescence : A review. *Clinical Child and Family - Psychology Review*, 13(3), 213-230.
- Rogers. I.S *et al.*, (2006) - Associations of size at birth and dual-energy X-ray absorptiometry measures of lean and fat mass at 9 to 10 y of age, *American Journal Clinical Nutrition*, vol. 84, n° 4, p. 739-747.

- Rolland-Cachera, M- F, (2018) - Apports lipidiques pendant la période périnatale ; relation avec l'obésité de l'enfant et du futur adulte. *OCL*, vol. 25 n°3
- Rolland-Cachera, M. F., Bellisle, F., & Sempe, M, (1989) - The prediction in boys and girls of the weight/height index and various skinfold measurements in adults : A two-decade follow-up study. *International Journal of Obesity*, vol. 13, n°3,p. 305-311.
- Rolland-Cachera, M. F., Deheeger, M., Bellisle, F., Sempé, M., Guilloud-Bataille, M., & Patois, E, (1984) - Adiposity rebound in children : A simple indicator for predicting obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol.39, n°1,p. 129-135.
- Rolland-Cachera.M.F, (1993) - Assessment of obesity in children, *Nutr. Res.*, vol. 13, p. S95-S108.
- Rosenberg, D. E., Bull, F. C., Marshall, A. L., Sallis, J. F., & Bauman, A. E, (2008) - Assessment of sedentary behavior with the International Physical Activity Questionnaire. *Journal of Physical Activity & Health*, 5 *Suppl 1*, S30-44.
- Rosmond, R., Lapidus, L., Mårin, P., & Björntorp, P, (1996) - Mental distress, obesity and body fat distribution in middle-aged men. *Obesity Research*, vol 4, n°3,p. 245-252.
- Rossant. L et Lumbroso-Rossant. J, (2017) – L'obésité. Eureka Santé Vidal.
- Saker. M., Merzouk. H., Merzouk. S.A., Ahmed. S.B., et M. Narce. M, (2011) - Predictive Factors of Obesity and their Relationships to Dietary Intake in Schoolchildren in Western Algeria », *Mædica*, vol. 6, n° 2, p. 90-99.
- Sahoo, K., Sahoo, B., Choudhury, A. K., Sofi, N. Y., Kumar, R., & Bhadoria, A. S - (2015). Childhood obesity : Causes and consequences. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 4(2), 187.
- Sebbani, M., Elbouchti, I., Adarmouch, L., & Amine, M, (2013) - Prévalence de l'obésité et du surpoids chez les écoliers de primaire à Marrakech, Maroc. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, vol. 61 n°6 ,p. 545-549.
- Simon et Haffray, « prévention de l'obésité de l'enfant par l'activité physique », vol. 82, p. 17, mars 2018.
- Sofres. T.N.S et Institut Roche de l'Obésité, *OBEPI 2000. Le surpoids et l'obésité en France. Enquête épidémiologique réalisée dans un échantillon représentatif de la population française, adulte et enfant.*
- Steinberger. J., Moran. A., Hong. C.P., Jacobs. D.R et Sinaiko. A.R, (2001) - Adiposity in childhood predicts obesity and insulin resistance in young adulthood », *Journal Pediatr.*, vol. 138, n° 4, p. 469-473.
- Stott, S & Bidwell, T, (2003) - Epidemiology of slipped capital femoral epiphysis in a population with a high proportion of New Zealand Maori and Pacific children. *The New Zealand Medical Journal*, vol.116,(1184), U647.
- Retbi. J-M, (2018) - L'obésité infantile, une cause d'épiphysiolyse de l'extrémité supérieure du fémur, *JIM.fr*.
- Romon, M., Duhamel, A., Collinet, N., & Weill. J, (2005) - Influence of social class on time trends in BMI distribution in 5-year-old French children from 1989 to 1999. *International Journal of Obesity*, vol.29 n°1,p 54-59.
- Taleb, S et 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, *Cah. Nutr. Diététique*, vol. 44, n° 4, p. 198-206.
- Taleb, S., Oulamara, H., & Agli, A. N, (2010) - Prevalence of overweight and obesity in schoolchildren in Tebessa [Algeria] between 1998 and 2005. *Eastern Mediterranean Health Journal*, vol.16, n°7,p 746-751.
- Thibault, H., & Rolland-Cachera, M. F, (2003) - Prevention strategies of childhood obesity. *Archives De Pédiatrie: Organe Officiel De La Societe Francaise De Pédiatrie*, vol 10, n°12,p. 1100-1108.
- Thibault, H., Castetbon, K., Rolland-Cachera, M.-F., & Girardet, J.-P, (2010) - Pourquoi et comment utiliser les nouvelles courbes de corpulence pour les enfants ? *data revue*.
- Thompson, A. L, (2013) - Intergenerational impact of maternal obesity and postnatal feeding practices on pediatric obesity. *Nutrition reviews*, vol. 71,n°0 1,p. S55-S61.
- Thompson, D. R., Obarzanek, E., Franko, D. L et al., (2007) - Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors : The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *The Journal of Pediatrics*, vol. 150n °1,p. 18-25.

- Touchette, É & Dion, J, (2012) - *LES LIENS ENTRE UNE COURTE DURÉE DE SOMMEIL ET L'OBÉSITÉ CHEZ LES ENFANTS*. 14.
- Tounian. P, (2015) - Obésité de l'enfant: rumeurs et vérités, réalités pédiatriques, p 8-9.
- Trichopoulos. D et Lagiou. P, (2004) - Mediterranean diet and overall mortality differences in the European Union, *Public Health Nutr.*, vol. 7, n° 7, p. 949-951.
- Turck. D et Faber. C, (2010) - Nutrition infantile: ce qui a changé et comment s'y retrouver, Médecine & enfance.
- Van Gaal. F.L., Mertens. I.L et De Block. C.E, (2006) - Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease », *Nature*, vol. 444, n° 7121, p. 875-880.
- Van Itallie. T.B, (1985) - Health implications of overweight and obesity in the United states. *Annals of internal medicine*.
- Victora.C.G., Morris. S.S., Barros. F.C., De Ois. M., Yipr, (1998) - The NCHS reference and the growth of breast- and bottlefed infants », *J. Nutr*; 128 p. 1134-8.
- Wang. Y, (2001) - Cross-national comparison of childhood obesity: the epidemic and the relationship between obesity and socioeconomic status, *Int. J. Epidemiol.*, vol. 30, no 5, p. 1129-1136.
- Wanke, C. A., & Gorbach, S. L, (2012) - *Lipodystrophy Syndrome in HIV*. Springer Science & Business Media.
- Wardle, J, (2005) - Understanding the aetiology of childhood obesity: implications for treatment, *Proc. Nutr. Soc.*, vol. 64, n° 1, p. 73-79.
- Wardle, J, (2005) - Understanding the aetiology of childhood obesity : Implications for treatment. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 64(1), 73-79.
- Wei CL, Seng LY, Aris IBM, (2017) - A father's weight is just as relevant as the mother's in determining a child's risk of obesity. A*STAR Singapore Institute for Clinical Science.
- Weiss. R et Kaufman. F.R, (2008) - Metabolic Complications of Childhood Obesity: Identifying and mitigating the risk, *Diabetes Care*, vol. 31, n° Supplement 2, p. S310-S316.
- WHO, (2000) - Obesity: preventing and managing the global epidemic. *World Health Organ Tech Rep Ser*, p894:1-253.
- Wijnhoven. T.M.A *et al.*, (2004) - WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010 , *BMC Public Health*, vol. 14, p. 806.
- Wilson, S. M., Smith, A. W., & Wildman. B. G, (2015) - Teachers' perceptions of youth with obesity in the classroom. *Advances in School Mental Health Promotion*, vol. 8, n°4, 231-243.
- Wolfenstetter. S.B, (2006) - Juvenile obesity and comorbidity type 2 diabetes mellitus (T2 DM) in Germany: development and cost-of-illness analysis, *Gesundheitswesen Bundesverb. Arzte Offentlichen Gesundheitsdienstes Ger.*, vol. 68, n° 10, p. 600-612.
- Wolfson. J.A et Bleich. N.S, (2005) - Is cooking at home associated with better diet quality or weight-loss intention?, *Public Health Nutr.*, vol. 18, n° 8, p. 1397-1406.
- Wolk, A., Gridley, G., Niwa *et al.*, (1996) - International renal cell cancer study. VII. role of diet. *International Journal of Cancer*, vol.65, n°1, p 67-73.
- Zarbock. S, (2005) - Hypertension in Children. Medscape.
- Zhang. S., Rattanaray. L., Morrison. J.L., M. Nicholas. L, Lie. S et McMillen. I.C (2011) - Maternal Obesity and the Early Origins of Childhood Obesity: Weighing Up the Benefits and Costs of Maternal Weight Loss in the Periconceptual Period for the Offspring », *Exp. Diabetes Res.*, vol. 2011, p. 1-10.
- Zhou L, Xiao X, (2018) - The role of gut microbiota in the effects of maternal obesity during pregnancy on offspring metabolism. *Biosci Rep*. n°2, p.13-38.
- Ziegler. O., Basdevant. A., Bernard-Harlaut. M., Poulain. J.P et Ricour. C, (2008) - Faut-il démedicaliser la prévention de l'obésité ? *data revue*.
- Ziegler. O., Quilliot. D et Guerci. B, (2008) - Physiopathologie de l'obésité, *data revue*.

Sites d'internet

- « OM, (2020), Surpoids et obésité: définitions », https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_what/fr/ (consulté le mai 10, 2020).
- « L'obésité dans le monde en développement ». <http://www.fao.org/Focus/F/obesity/obes1>. (Consulté le mai 25, 2020).
- « Les origines prénatales de l'obésité : résultats de recherche et opportunités de prévention », *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. <http://www.enfant-encyclopedie.com/les-origines-prenatales-de-l-obesite-resultats-de-recherche-et-opportunites-de-prevention> (consulté le mai 29, 2020).
- http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html.
- « Manger mieux ; Nos enfants ne savent pas ce qu'ils mangent » , sur alimentation.gouv.fr, 23 mai 2013 (consulté le 27 mai 2020).
- Haute Autorité de Santé - Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent (actualisation des recommandations 2003). <https://www.has-sante.fr/jcms/c> (consulté le mai 21, 2020).

Questionnaire

Définition du candidat

Unité de détection et de suivi :

N ° d'enregistrement/..... /

la date : / /

Nom et prénom Sexe : **M** **F**

Date et lieu de naissance : /..... /..... à :

Adresse :

Hauteur (cm) Poids actuel (kg) Taille du cercle (cm) tour des hanches (cm)

Poids à la naissance.....(Kg)

Allaitement dans chaque cas : nature de l'allaitement et durée

- Par sein (. mois)
- En lactation (..... mois)
- Mixte (.....Mois)

Position génétique

1-Père : Age :, Poids :, Taille :

Tour de hanches (cm) Tour de taille (cm)

2-Mère : Age :, Poids :, Longueur :

Tour de hanches (cm) Tour de taille (cm)

3- Nombre de frères et sœurs : frères : sœurs :

4- Votre rang dans la famille : (I, II, III, IV,

5- Parmi vos oncles paternel et tantes, y a-t-il des obèses ? Oui Non Combien :

6- Parmi vos oncle maternel et tantes, y a-t-il des obèses ? Oui Non Manche :

7- Grand-père et grand-mère de votre père, sont-ils obèses ? Oui Non Combien :

Non Combien..... Oui

8- Votre grand-père et votre grand-mère de votre mère sont-ils obèses ?

Niveau social et culturel

Parents	Père	Mère
Certificat ou niveau d'études supérieur obtenu (analphabète, primaire, intermédiaire, secondaire, diplômé, etc.)		

Profession actuelle ou profession exercée auparavant si une personne ne travaille pas actuellement		
--	--	--

Activités physiques et divertissement

1- À quelle fréquence vas-tu au travail ?

À pied Dans la voiture Dans le bus

Si marcher, combien de temps cela prend-il ?

2-Est-ce ? (Placez le X dans la case appropriée)

Activités physiques et divertissement

	Vous regardez la télévision, des DVD vidéo ou des cassettes		Jouez à des jeux électroniques sur l'ordinateur ou Vidéo (PlayStation)	
	Oui	Non	Oui	Non
Le matin avant d'aller à Travail				
Dans l'après midi				
Après-midi quand tu sors du travail				
Le soir après le dîner				

3- Combien de temps passez-vous devant la télévision par jour ?

4- Combien de temps passez-vous dans les jeux électroniques ou la vidéo ?.....

5- Faites-vous de l'exercice ? Oui Non

Si oui (mettez un X dans la case appropriée)

en travail dans le club les deux ensembles

6- Quel genre de sport pratiquez-vous ?

7-Autres activités physiques (cochez la case appropriée)

	Jouez-vous (football, vélo,		Si oui, combien de temps par jour ?
	Oui	Non	
Après avoir quitté le travail			
Vendredis et jours fériés			

Habitudes alimentaires

1- Prenez-vous le petit déjeuner avant d'aller au travail ? (Placez le X dans la case appropriée)

Oui tous les jours

Oui mais pas tous les jours

non

Si oui, que prends-tu habituellement ?

lait seulement confiture halal (croissant) pain fromage yogourt Jus de fruits الفواكه

2 - Vous manger le matin au travail (Temps de repos) ? (Cochez la case appropriée)

Oui Non

3- Tu prends ton déjeuner ? (Placez le X dans la case appropriée)

Oui tous les jours

Oui mais pas tous les jours

non

Si oui, où tu prends ton déjeuner souvent ? (Placez le X dans la case appropriée)

Au restaurant

à la maison

Ailleurs, vous spécifiez

Qu'est-ce que vous prenez normalement ?

Légumes & Salade Pomme De Terre Viande Viande De Volaille Poisson Nourriture Pâtes Plats Traditionnels Riz

4. vous mangez l'après-midi au travail ? (Placez le X dans la case appropriée)

Oui Non

5- Dînez-vous ? (Placez le X dans la case appropriée)

Oui Non

Si oui, que prends-tu habituellement ?

Légumes & Salade Pomme De Terre Viande Viande De Volaille Poisson Nourriture Pâtes Plats Traditionnels Riz

6- Buvez-vous des boissons sucrées pendant ou en dehors de manger ?

Oui Non

Combien de tasses de boissons sucrées sont consommées par jour ?

Cass Plus que Cass

7 - vous grignotes Oui Non

Si oui quand ? (Placez le X dans la case appropriée)

Matin

après-midi

soirée

Tout le temps

8 - Qu'est-ce que tu grignotes souvent ? (Placez le X dans la case appropriée)

Graine (grains de tourne sole, Cao Cao ...) Chocolat Pain Biscuit

Candy dattes chips gaufraite

Autres éléments que vous spécifiez

9- Dans la liste suivante, spécifiez le nombre de fois que vous mangez chacun de ces aliments (cochez la case appropriée).

Aliments	Toujours ou quotidiennement	Souvent	Rarement	Jamais
Viandes				
Poissons				
Lait et dérivés				
Légumes				
Fruits				
Hamburger, Shawarma, Mehadjeb, Pizza				

Antécédents de santé familiale

1- Avez-vous une maladie chronique dans votre famille ? Oui Non

Si vous avez répondu oui, qui est cette personne ?

Quelle est cette maladie ? (Placez le X dans la case appropriée)

Hypertension artérielle

Diabète types 1 2

Maladie cardiaque (cardiopathie)

2- A quoi ressemble ton père ? (Placez le X dans la case appropriée)

Obese Maigre (Mince) Normal

3 - A quoi ressemble ta mère ? (Placez le X dans la case appropriée)

Obese Maigre (mince) Normal

Questionnaire de préférences alimentaires

Ce questionnaire porte sur vos Préférences Alimentaires, c'est-à-dire sur vos goûts en matière d'alimentation. Ce questionnaire est composé de 4 parties :

Partie I : nous vous posons des questions sur votre degré d'attirance envers divers aliments

Partie II : nous vous interrogeons sur la façon dont vous préférez consommer les aliments

Partie III : nous vous demandons de choisir vos plats préférés dans un menu

Partie IV : nous vous posons des questions sur votre comportement alimentaire

Bien évidemment, ce questionnaire n'a aucun but commercial mais s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche en santé publique qui vise à mieux comprendre les comportements alimentaires en étudiant le lien entre les consommations alimentaires et les préférences déclarées.

Partie I

Cette partie a pour objectif de mesurer votre degré d'attirance envers divers aliments. Pour chaque aliment, indiquez comment vous l'aimez sur l'échelle présentée.

Par exemple, pour répondre à la question « Comment aimez-vous le magret de canard ? » :

Si vous aimez moyennement le magret de canard (vous ne détestez pas mais vous n'adorez pas), vous cochez alors la case au milieu de l'échelle.

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Si vous n'avez jamais eu l'occasion de le goûter, cochez la case « Je n'ai jamais goûté ».

Répondez de manière spontanée et sachez qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. **Comment aimez-vous...**

Les chips :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les cacahuètes :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

La saucisse fumé

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Le saucisson sec :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Le salami :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Le fromage à pâte molle, tendre et crémeux :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Comment aimez-vous...

Les kébabs :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les hamburgers :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les nectars de fruits :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les fruits secs sucrés (ex: raisin sec, figue, ...) :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Le miel :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Comment aimez-vous...

Les bonbons :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les biscuits ou fourrés aux fruits (ex: barquette,..) :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Le pain d'épices :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les crèmes desserts :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

La pâte à tartiner chocolat/noisettes, type Nutella :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

La mousse au chocolat :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Le gâteau au chocolat :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les gaufrettes à la vanille, noisette, , ... :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Comment aimez-vous...

Les croissants :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les pains au chocolat :

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Les chaussons:

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

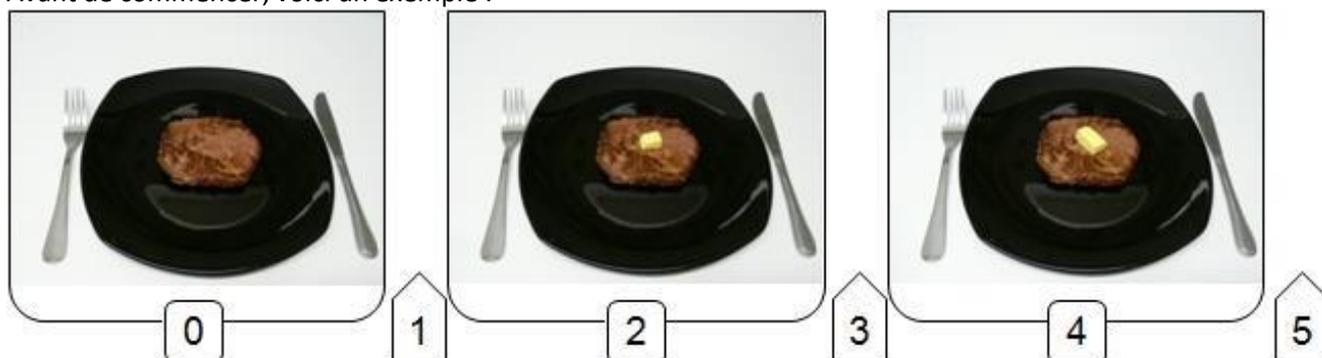
Les beignets (sfendj):

je n'aime vraiment pas du tout (-) j'aime vraiment beaucoup (+)
je n'ai jamais goûté

Partie II

Cette deuxième partie concerne **la façon dont vous préférez vos aliments** (ce qui n'est pas forcément la façon dont vous consommez habituellement vos aliments). Les aliments cités font référence à des aliments qui **n'ont pas encore été assaisonnés**.

Avant de commencer, voici un exemple :



Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre steak:

sans beurre 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de beurre Je n'aime pas les steaks

Chaque chiffre correspond à un steak avec une quantité de beurre telle qu'illustrée en photo (0, 2, 4) ou une quantité intermédiaire à celle des photos (1, 3).

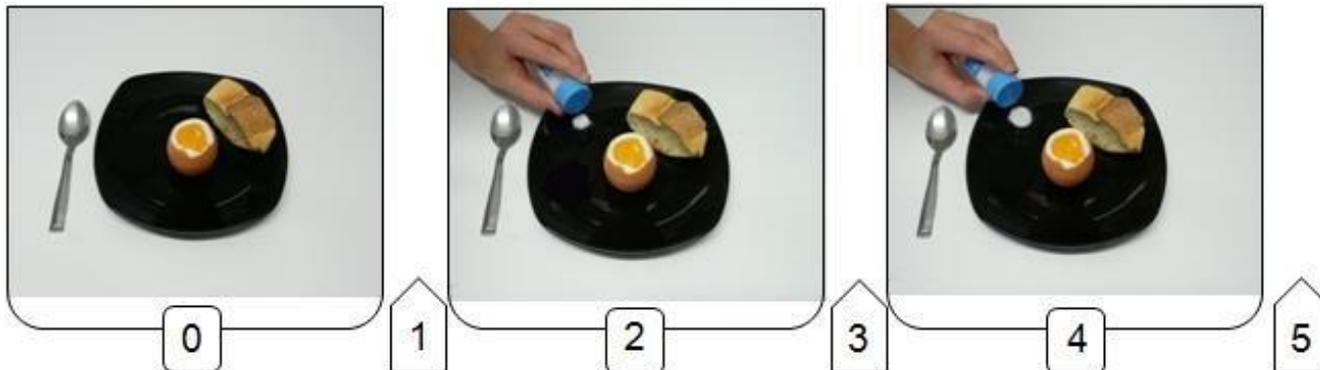
Le chiffre 5 correspond à un steak avec une quantité de beurre encore plus importante que celle de la photo 4.

Pour répondre, il faut donc **choisir le chiffre représentant le mieux votre préférence pour la quantité de beurre associée à votre steak**.

Si vous aimez manger votre steak avec une grosse noisette de beurre, mais pour des raisons de santé, vous devez le consommer généralement sans beurre: **répondez alors en fonction de ce que vous aimeriez et non pas ce en fonction de ce que vous consommez habituellement**.

Si vous n'aimez pas les steaks, vous cochez alors la case « Je n'aime pas les steaks ».

Comment préférez-vous votre oeuf à la coque ?

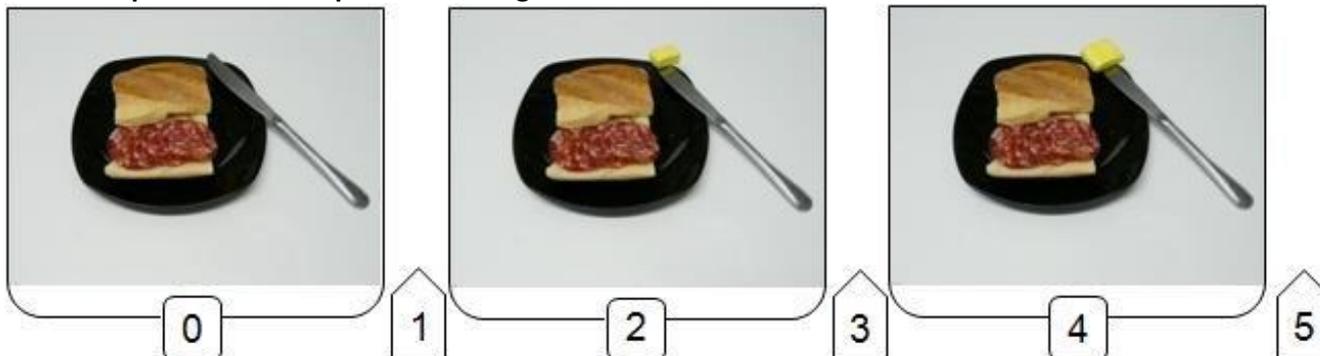


Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre œuf à la coque :
pas du tout salé 0 1 2 3 4 5 très salé

n'aime pas les œufs à la coque

Je

Comment préférez-vous le pain et les merguez ?

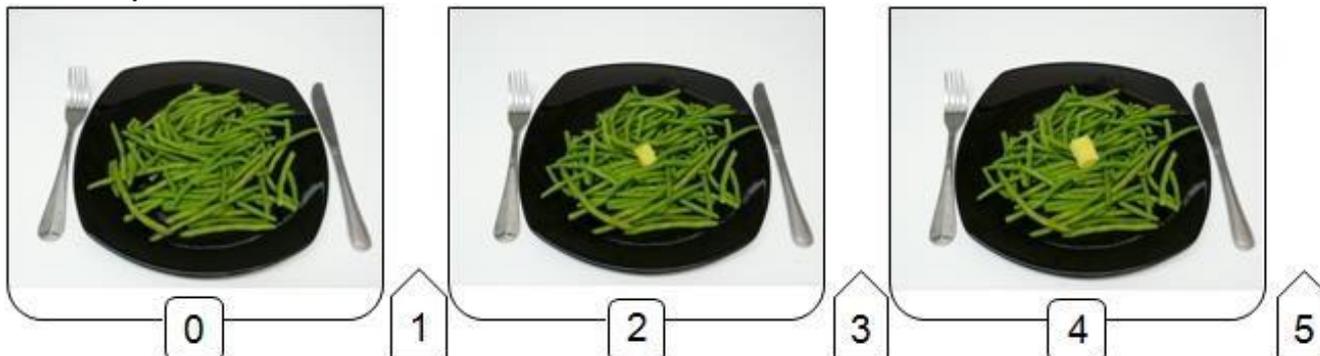


Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez le pain et le saucisson :
sans beurre 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de beurre

n'aime pas le pain ou le merguez

Je

Comment préférez-vous vos haricots verts ?

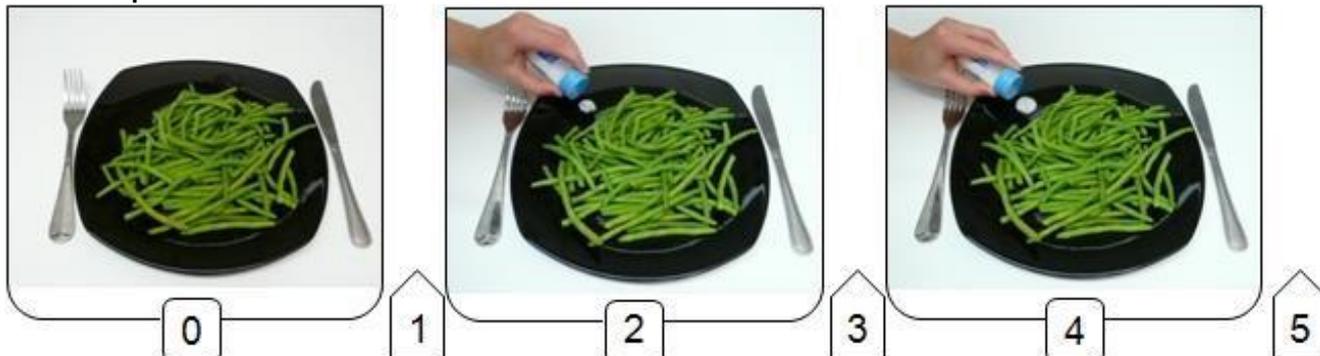


Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez vos haricots verts :
sans beurre 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de beurre

n'aime pas les haricots verts

Je

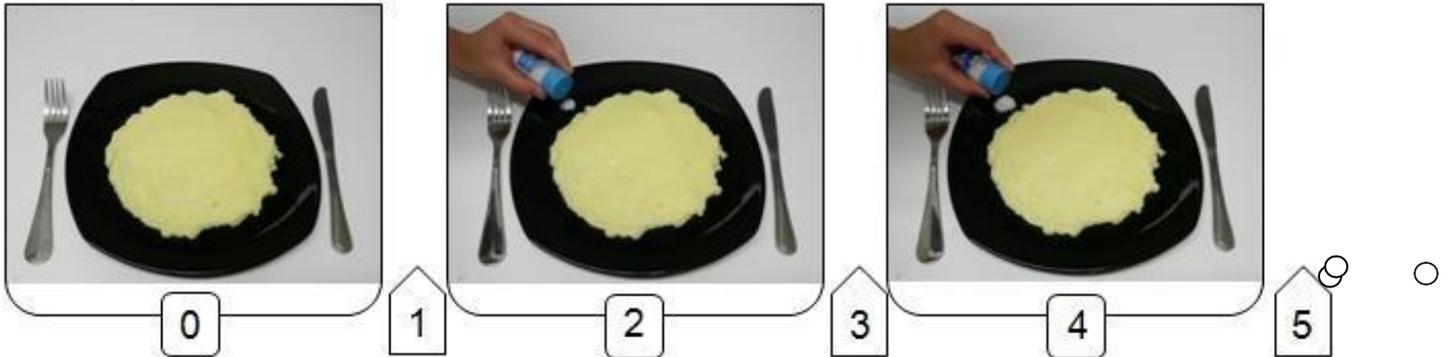
Comment préférez-vous vos haricots verts ?



Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez vos haricots verts :
pas du tout salés 0 1 2 3 4 5 très salés
n'aime pas les haricots verts

Je

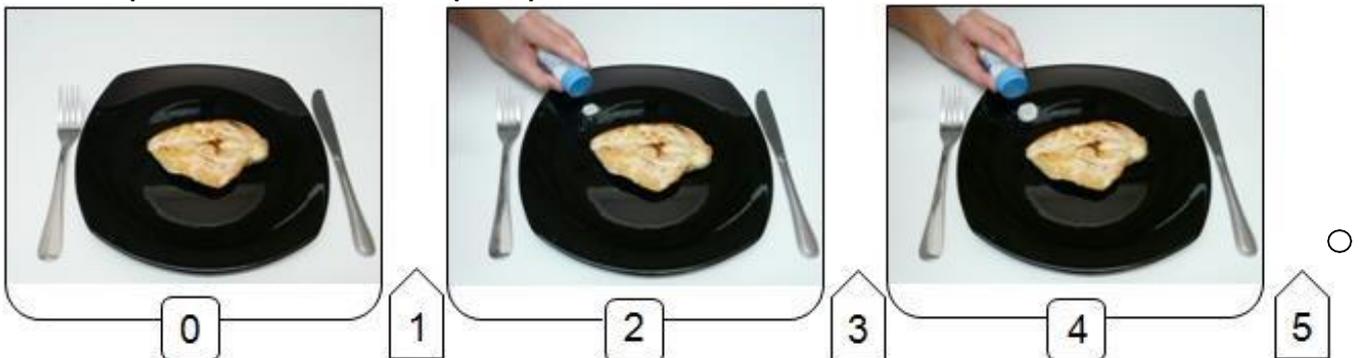
Comment préférez-vous votre purée ?



Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre purée :
pas du tout salée 0 1 2 3 4 5 très salée
n'aime pas la purée

Je

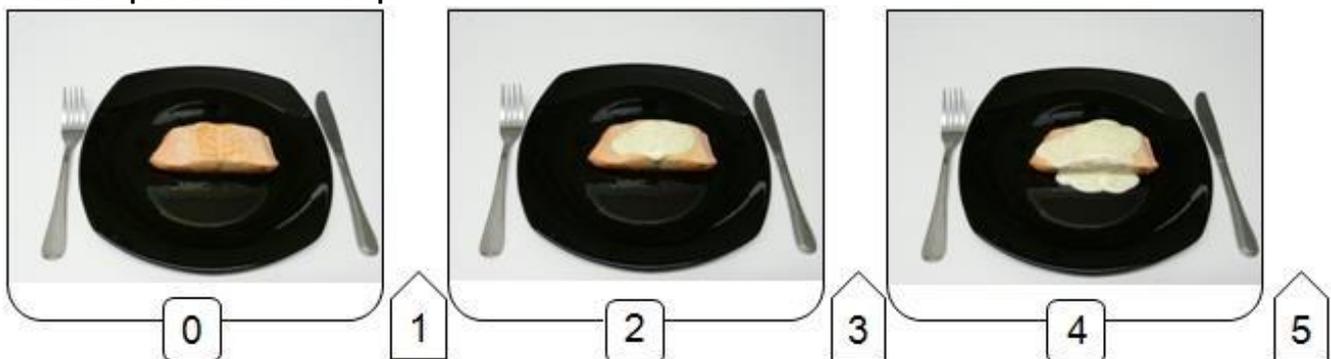
Comment préférez-vous votre escalope de poulet ?



Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre escalope de poulet :
pas du tout salée 0 1 2 3 4 5 très salée
n'aime pas les escalopes de poulet

Je

Comment préférez-vous votre poisson ?

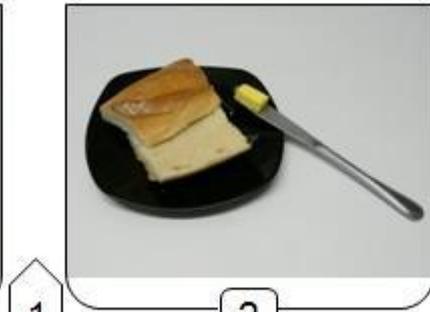


Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre pavé de saumon :
sans sauce à la crème 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de sauce à la crème
Je n'aime pas le pavé de saumon

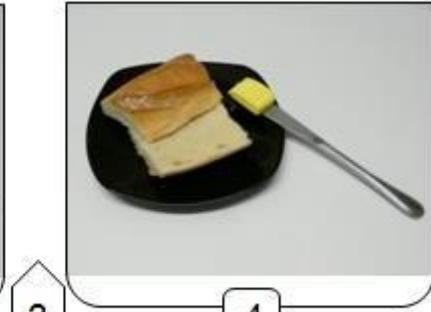
Comment préférez-vous le pain au petit-déjeuner ou au goûter ?



0



2



4

5

Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre pain :

sans beurre 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de beurre

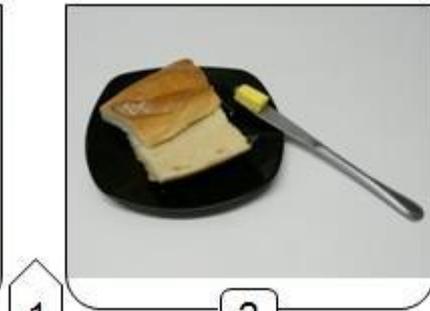
Je

n'aime pas le pain au petit-déjeuner ou au goûter

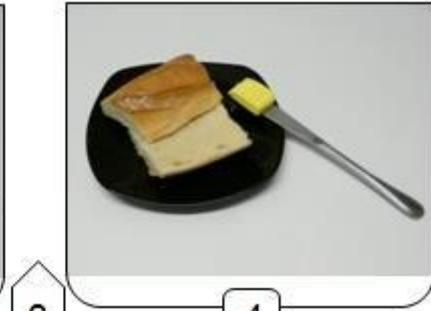
Comment préférez-vous le pain au petit-déjeuner ou au goûter ?



0



2



4

5

Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre pain :

sans beurre 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de beurre

Je

n'aime pas le pain au petit-déjeuner ou au goûter

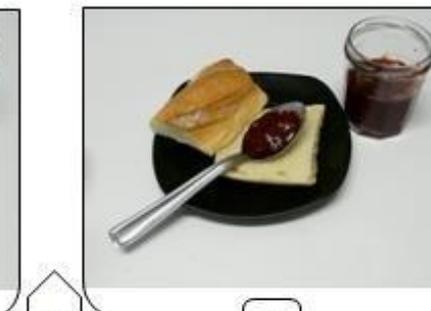
Comment préférez-vous le pain ?



0



2



4

5

Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre pain :

sans confiture 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de confiture

Je

n'aime pas le pain

Comment préférez-vous le pain ?



0



2



4

5

Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre pain :

sans Nutella 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de Nutella

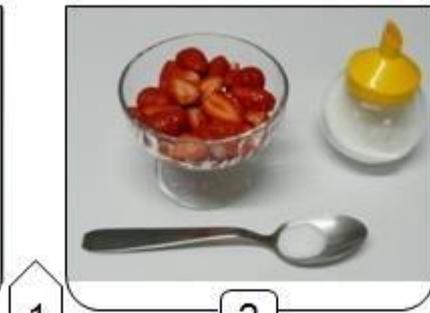
Je

n'aime pas le pain

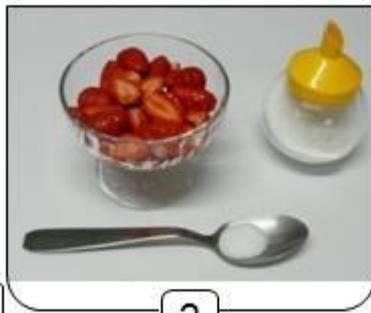
Comment préférez-vous vos fraises ?



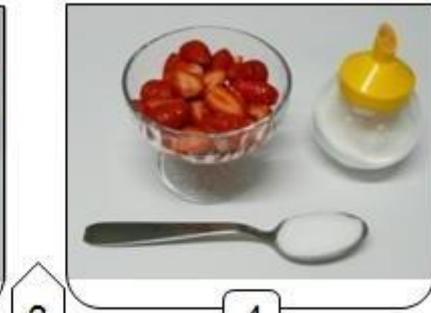
0



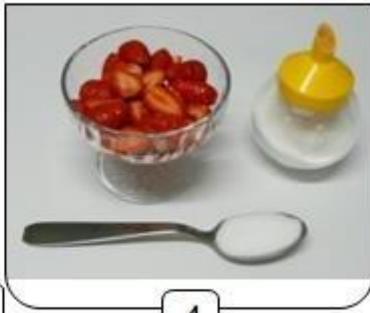
1



2



3



4



5

Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez vos fraises :

pas du tout sucrées 0 1 2 3 4 5 très sucrées

Je

n'aime pas les fraises

Comment préférez-vous votre yaourt ?



0



1



2



3



4



5

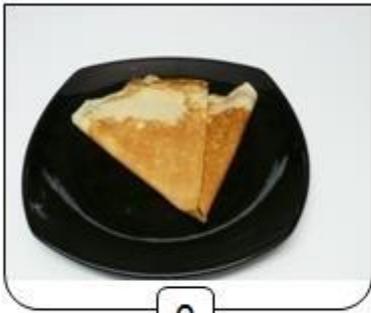
Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre yaourt :

sans confiture 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de confiture

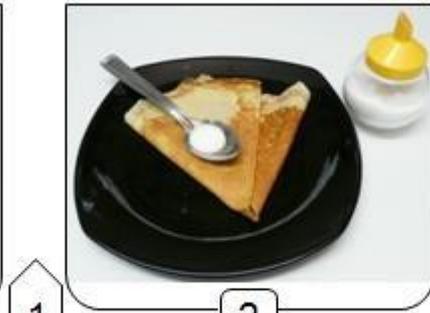
Je

n'aime pas les yaourts

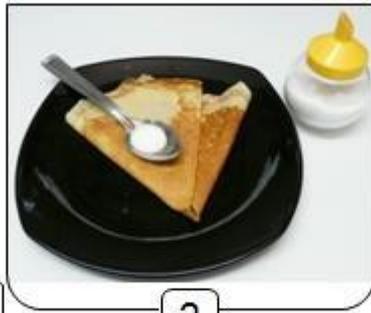
Comment préférez-vous votre crêpe ?



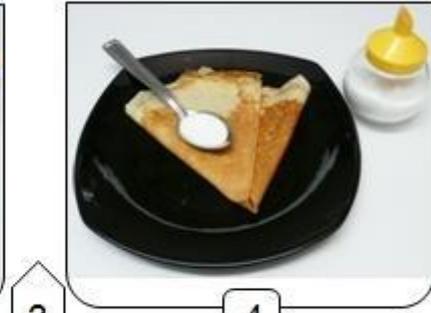
0



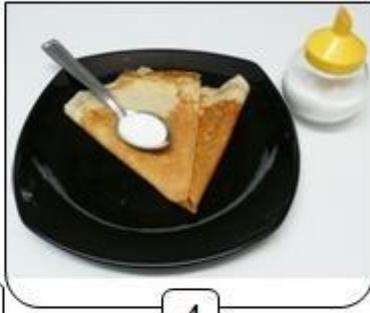
1



2



3



4



5

Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre crêpe :

pas du tout sucrée 0 1 2 3 4 5 très sucrée

Je n'aime

pas les crêpes

Comment préférez-vous votre coupe glacée ?



0



1



2



3



4



5

Cochez ici la case qui correspond à la façon dont vous préférez votre coupe glacée :
sans chantilly 0 1 2 3 4 5 avec beaucoup de chantilly
Je n'aime pas les coupes glacées

Partie III

Un nouveau restaurant va bientôt s'ouvrir près de chez vous. Le restaurateur aimerait y présenter une carte contenant **les boissons préférées** de ses futurs clients. Pour cela, il réalise un sondage dans lequel il vous propose une liste variée de boissons.

Dans la liste de boissons fraîches ci-dessous, sélectionnez **les boissons que vous préférez : vous pouvez en choisir jusqu'à 3 dans la liste proposée.**

Si rien ne vous attire dans la liste, cochez la case "aucune".

- Jus de fruits (abricot, poire, raisin, fruits exotiques, orange)
- Jus de tomate
- Soda (limonade, fanta, coca-cola, orangina, ...)
- Eau gazeuse et sa rondelle de citron
- Eau minérale
- Aucune

Partie IV

Dans cette dernière partie, nous allons vous poser quelques questions complémentaires. Comme précédemment, répondez de manière spontanée et sachez qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

Vous allez acheter un sandwich merguez-. Dans la rue, vous vous apercevez que c'est un sandwich au merguez non gras . Est-ce que cela vous dérange de manger ce sandwich ?

vraiment pas du tout vraiment beaucoup je n'aime pas le sandwich jambon-beurre

Vous êtes au restaurant et vous avez choisi en dessert aux fruits . En le goûtant, vous apercevez qu'elle est trop peu sucrée. Est-ce que cela vous dérange de manger ce dessert peu sucrée?

vraiment pas du tout vraiment beaucoup je n'aime pas la faisselle aux fruits rouges

Vous êtes dans un café. On vous apporte votre boisson chaude favorite (café, thé, tisane). Vous n'avez pas de sucre sur votre table. Est-ce que cela vous dérange de boire votre boisson chaude sans sucre?

vraiment pas du tout vraiment beaucoup je n'aime pas les boissons chaudes

Vous arrive-t-il de saler votre plat avant de l'avoir goûté ?

Jamais rarement parfois souvent toujours

Vous partez en pique-nique avec des amis. Vous vous chargez d'apporter le pain, des œufs durs, des tomates.

Pensez-vous à prendre du sel ?
Jamais rarement parfois souvent toujours

Vous êtes chez un glacier et vous composez votre coupe glacée. Demandez-vous à mettre de la chantilly par-dessus ?

Jamais rarement parfois souvent toujours

Vous arrive-t-il de manger de la pâte à tartiner chocolat et noisettes (type Nutella) à la petite cuillère ?

Jamais rarement parfois souvent toujours

Vous arrive-t-il de manger de la confiture à la petite cuillère ?

- Jamais rarement parfois souvent toujours

Ajoutez-vous du sel dans l'eau de cuisson des pâtes ?

- Jamais rarement parfois souvent toujours je ne cuisine pas cet aliment

Comment préférez-vous votre soupe?

- pas du tout salée
- plutôt peu salée
- moyennement salée
- plutôt salée
- très salée
- je n'aime pas la soupe

Comment préférez-vous votre soupe?

- sans crème fraîche
- avec une petite quantité de crème fraîche
- avec une quantité moyenne de crème fraîche
- avec une grande quantité de crème fraîche
- avec une très grande quantité de crème fraîche
- je n'aime pas la soupe

Comment préférez-vous vos pâtes ?

- pas du tout salées
- plutôt peu salées
- moyennement salées
- plutôt salées
- très salées
- je n'aime pas les pâtes

Comment préférez-vous vos pâtes ?

- sans beurre
- avec une petite quantité de beurre
- avec une quantité moyenne de beurre
- avec une grande quantité de beurre
- avec une très grande quantité de beurre
- je n'aime pas les pâtes

Comment préférez-vous votre purée ?

- sans beurre
- avec une petite quantité de beurre
- avec une quantité moyenne de beurre
- avec une grande quantité de beurre
- avec une très grande quantité de beurre
- je n'aime pas la purée

Comment préférez-vous vos frites?

- pas du tout salées
- plutôt peu salées
- moyennement salées
- plutôt salées
- très salées
- je n'aime pas les frites

Comment préférez-vous votre steak?

- pas du tout salé
- plutôt peu salé
- moyennement salé
- plutôt salé
- vraiment très salé
- je n'aime pas les steaks

Comment préférez-vous votre yaourt?

- pas du tout sucré
- plutôt peu sucré
- moyennement sucré
- plutôt sucré
- vraiment très sucré
- je n'aime pas les yaourts naturels

Comment préférez-vous vos fraises ?

- sans chantilly
- avec une petite quantité de chantilly
- avec une quantité moyenne de chantilly
- avec une grande quantité de chantilly
- avec une très grande quantité de chantilly
- je n'aime pas les fraises

Comment préférez-vous votre crêpe ?

- sans confiture
- avec une petite quantité de confiture
- avec une quantité moyenne de confiture
- avec une grande quantité de confiture
- avec une très grande quantité de confiture
- je n'aime pas les crêpes

Comment préférez-vous votre crêpe ?

- sans Nutella
- avec une petite quantité de Nutella
- avec une quantité moyenne de Nutella
- avec une grande quantité de Nutella
- avec une très grande quantité de Nutella
- je n'aime pas les crêpes

Comment préférez-vous votre thé?

- pas du tout sucré
- plutôt peu sucré
- moyennement sucré
- plutôt sucré
- très sucré
- je n'aime pas le thé

Comment préférez-vous votre café?

- pas du tout sucré
- plutôt peu sucré
- moyennement sucré
- plutôt sucré
- très sucré
- je n'aime pas le café

ملخص

إن معدل السمنة في المدارس الجزائرية يبق ناقوس الخطر. يمكن الحد من هذه الظاهرة من خلال إجراء دراسة وطنية وبرنامج وقائي لتحديد العوامل التي تعزز تطورها بشكل أفضل.

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد تواتر وعوامل الخطر لزيادة الوزن والسمنة، ولا سيما أثر التغذية على ظهور هذه الافة لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 6 سنوات و 12 سنة و المتدرسين في مؤسسة ابتدائية في بلدية شتوان، بولاية تلمسان (الجزائر).

شارك في الدراسة 55 طفلا (29 فتاة و 26 صبيا) بأخذ قياساتهم لحساب مؤشر كتلة الجسم. وقد تم إعداد استبيان مكيف لتقييم نمط الحياة، الوضع الاجتماعي، الاقتصادي والنفسي، النشاط البدني ووجود تاريخ أسري لزيادة الوزن للأطفال المعنيين.

تم تحديد السمنة وزيادة الوزن وفقا لمنحنيات النمو لمنظمة الصحة العالمية. يبلغ معدل زيادة الوزن بما في ذلك السمنة 45 بالمائة (40 بالمائة للإناث مقابل 60 بالمائة لدى الذكور). وتؤثر زيادة الوزن وحدها على 30,90 بالمائة من الأطفال (17, 41 بالمائة من الإناث و 58,82 بالمائة من الذكور).

ظاهرة السمنة أكثر شيوعا عند الأطفال الذين تعادل أعمارهم 12 سنة (معدل مرتفع عند الذكور) والذين وضع أباؤهم الاجتماعي والاقتصادي متوسط. 60% من الأطفال الذين يعانون من السمنة المفرطة لديهم بالفعل أحد الوالدين يعاني منها أيضا.

من أجل تحديد العوامل المنبئة بالسمنة في مرحلة الطفولة، أجريت دراسة غذائية استقصائية، استنتجنا من خلالها أن 32,88 بالمائة من الأطفال الذين يعانون من زيادة الوزن كانت تغذيتهم غير الصحية سببا لذلك، كما لديهم معلومات غذائية منخفضة ونشاط بدني أقل مقارنة مع الأطفال ذوي الأوزان العادية.

في الختام، ينتج الوزن الزائد عن مجموعة من العوامل، بما في ذلك سوء التغذية والخصول البدني. ولهذا السبب، ينبغي على المدارس والآباء أن يركزوا على تحسين السلوك الغذائي للأطفال وقيمة التمارين الرياضية والبدنية من خلال غرس ثقافة غذائية وصحية جيدة.

الكلمات المفتاحية: السمنة، زيادة الوزن، الأطفال، سوء التغذية، عوامل الخطر.

RÉSUMÉ

Le constat sur l'obésité dans les écoles algériennes est plus qu'alarmant. Stopper ce phénomène, cela se concrétiserait à travers le lancement d'une étude nationale et d'un programme de prévention afin de mieux cerner les facteurs favorisant la progression de l'obésité.

La présente étude (Cas-témoin) a pour but de déterminer la fréquence et les facteurs de risque du surpoids et de l'obésité, principalement l'impact de la nutrition sur l'apparition de ce fléau chez les enfants âgés de 6 à 12 ans, scolarisés dans un établissement primaire, dans la commune de Chetouane, wilaya de Tlemcen (Algérie).

55 enfants (29 filles et 26 garçons) ont participé à l'étude par la prise de leurs mesures anthropométriques afin de calculer l'indice de masse corporelle (IMC). Un questionnaire adapté a été mis en place pour évaluer le mode de vie, le statut socio-économique et psychologique, l'activité physique et la présence d'un antécédent familial de surpoids des enfants ciblés.

L'obésité et le surpoids étaient déterminés selon les courbes de croissance de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). La fréquence du surpoids incluant l'obésité est de 45% (40% chez les filles vs 60% chez les garçons). Le surpoids seul touche 30,90% des enfants (41,17% des filles et 58,82% chez les garçons).

L'obésité est plus fréquente chez les enfants âgés de 12 ans (taux élevé chez les garçons) et qui ont des parents avec un statut socioéconomique et socioprofessionnel moyen. 60% des enfants obèses ont un parent qui l'est déjà. Afin d'identifier les facteurs prédictifs de l'obésité infantile, une enquête alimentaire a été menée. Cette dernière nous a permis de conclure que 32,88% des enfants en surcharge pondérale avaient pour origine de leur (surpoids/obésité) une nutrition malsaine (OR= 1,49). Ils ont de faibles connaissances nutritionnelles et une moindre activité physique comparés aux normo-pondéraux.

En conclusion, l'excès pondéral résulte d'une association de plusieurs facteurs, y compris la malnutrition et la sédentarité. C'est pour cela, les écoles et les parents devraient mettre l'accent sur l'amélioration du comportement alimentaire des enfants et l'intérêt de l'exercice physique et du sport en leur inculquant une bonne culture nutritionnelle et sanitaire.

Mots-clés : Obésité, surpoids, enfants, malnutrition, facteurs de risque.

Abstract

The findings on obesity in Algerian schools are more than alarming. Stopping this phenomenon would be achieved through the launch of a national study and a prevention programme to better identify the factors contributing to the progression of obesity. The purpose of this study (case-control) is to determine the frequency and risk factors of overweight and obesity, mainly the impact of nutrition on the appearance of this scourge in children aged 6 to 12 years, enrolled in a primary school, in the commune of Chetouane, wilaya of Tlemcen (Algeria).

55 children (29 girls and 26 boys) participated in the study by taking their anthropometric measurements to calculate body mass index (BMI). An adapted questionnaire was implemented to assess the lifestyle, socio-economic and psychological status, physical activity and family history of overweight of the targeted children.

Obesity and overweight were determined according to World Health Organization (WHO) growth curves. The frequency of overweight including obesity is 45% (40% in girls vs 60% in boys). Overweight alone affects 30.90% of children (41.17% of girls and 58.82% of boys).

Obesity is more prevalent among children aged 12 (high rate among boys) who have parents with average socioeconomic and socioprofessional status. 60% of obese children have a parent who is already obese.

In order to identify factors predictive of childhood obesity, a dietary survey was conducted. This study allowed us to conclude that 32.88% of overweight children had unhealthy nutrition (OR= 1.49) as the cause of their (overweight/obesity). They have low nutritional knowledge and less physical activity compared to normo-weight children.

In conclusion, overweight is the result of a combination of several factors, including malnutrition and physical inactivity. For this reason, schools and parents should focus on improving children's dietary behaviour and the value of physical exercise and sport by instilling a good nutritional and health culture in them.

Keywords: Obesity, overweight, children, malnutrition, risk factors.