

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية و الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



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

جامعة منتوري قسنطينة 1  
كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم الكيمياء و البيولوجية  
الخلوية و الجزيئية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master  
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Sciences Biologiques  
Spécialité : Physiologie Cellulaire et Physiopathologie

**Intitulé**

# La triade de la femme sportive

Présentée et soutenue par : Benoumlaid Narimene      Soutenue le : 21-06-2023  
Sebti Chaima

**Jury d'évaluation :**

**Présidente :** Mme ROUABAH Leila (Pr. UFM Constantine1).  
**Examinatrice :** Mme Dahmani Dahbia Ines (MCA UFM Constantine1)  
**Encadrante :** Mme Zeghdar Moufida (MCB UFM Constantine1).

**Année universitaire 2022/2023**

## **Remerciements :**

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de notre mémoire de soutenance.*

*Tout d'abord, nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à la Pr Rouabah Leila, qui a accepté de superviser ce travail et qui nous a prodigué des conseils précieux tout au long de sa réalisation. Son expertise et son soutien ont été essentiels pour mener à bien ce projet. Nous sommes reconnaissants pour sa disponibilité et sa patience, ainsi que pour ses encouragements constants.*

*Nous aimerions également remercier chaleureusement la Dr Zaghdar Moufida, notre encadreur, pour sa guidance et son soutien tout au long de notre travail. Ses connaissances approfondies dans le domaine et ses conseils éclairés ont grandement enrichi notre mémoire. Nous sommes reconnaissants pour sa bienveillance, son professionnalisme et son engagement à nous faire progresser.*

*Nous tenons à exprimer notre gratitude envers la Dr Dahmani Inas, qui a accepté de faire partie du jury d'évaluation de notre soutenance. Ses commentaires et ses suggestions constructives ont contribué à améliorer la qualité de notre travail. Nous sommes reconnaissants pour sa précieuse contribution à notre projet.*

*Un grand merci également au Dr Bounab Chakeur pour sa contribution dans les tests physiques réalisés dans le cadre de notre recherche. Son expertise dans ce domaine a été précieuse pour la collecte et l'analyse des données. Nous sommes reconnaissants pour son temps, son engagement et sa contribution à notre mémoire.*

*Nous remercions Mme Frakna Khadija la présidente du club N.R.F.Constantine pour son bon traitement, son accord pour s'occuper de nous, sa confiance en nous, et la mise à disposition de joueuses de l'équipe nationale pour participer à cette recherche.*

*Enfin, nous adressons nos remerciements au laboratoire IBENSINA à Constantine pour avoir mis à notre disposition les ressources nécessaires à la réalisation de notre recherche. Leur soutien logistique et matériel a été inestimable et a grandement facilité le déroulement de notre étude.*

## ***Dédicace***

### ***Je dédie ce modeste travail :***

*A Papa SEBTI MAHMOUD, tu as été mon premier héros, mon guide et mon roc. Ta sagesse, ta force et ta bienveillance ont façonné la personne que je suis aujourd'hui. Tu m'as appris à persévérer, à croire en moi-même et à faire face aux défis avec courage. Je t'admire profondément et je te suis éternellement reconnaissant pour tout ce que tu as sacrifié pour notre famille.*

*A Maman SOUISSI HADDA, ton amour incommensurable et ta tendresse infinie ont toujours été ma source de réconfort. Tu as été là à chaque étape de ma vie. Ta patience, ta douceur et ton dévouement inconditionnel sont des trésors que je chérirai toujours. Je te remercie du fond du cœur pour tout ce que tu as fait pour moi et pour nous.*

*À mes chères sœurs et frères : HAMZA, AMINA, ROUKIA, ABDELBASET*

*Vous êtes mes compagnons de vie, mes alliés et mes meilleurs amis. Nos liens familiaux sont profonds et précieux, remplis de souvenirs inoubliables et de moments de joie partagée.. Chaque instant passé ensemble est un cadeau précieux que je chéris profondément.*

*Et à mon binôme et mes amis: NARIMENE, RAYEN, ANFAL*

*Vous avez été là dans les bons moments et les mauvais, me soutenant avec votre affection et votre soutien inconditionnels. Votre amitié est un trésor inestimable que je chérirai toujours. Que ces mots humblement écrits reflètent mon amour éternel et ma gratitude infinie envers chacun de vous. Vous êtes les fondations solides sur lesquelles repose ma vie, et je suis honoré de vous avoir à mes côtés.*

*Avec tout mon amour ; SEBTI CHAIMA*

## ***Dédicace***

*Je remercie notre dieu le tout puissant qui m'a donné la volonté et le courage pour réaliser ce mémoire.*

***Ce travail est dédié***

***À mes chers parents :***

*Toutes les les paroles du monde ne sauraient exprimer l'immense amour et de fierté que je vous apporte et n'expriment pas ma gratitude envers vous, j'ai atteint ce stade grâce à vous et vos encouragement et à votre confiance à moi, tout cela ne règle pas vos sacrifices et vos efforts et votre patience que vous avez faits avec moi tout au long de ma carrière, J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi.*

***À ma sœur :***

*Avec patience, tu défies le destin. Tous les sentiments d'honneur sont à toi. Je te souhaite une vie pleine de réussite.*

***À mes frères :***

*Croyez en vos rêves devenus réalité, j'espère que vous atteindrez vos objectifs, tous les sentiments d'appréciation envers vous.*

***À ma binôme :***

*Ce n'était pas facile toutes les situations que nous avons rencontrées dans ce travail de rire, de pleurs, de frustrations, d'obstacles, resteront un beau souvenir pour nous, nous pouvons seulement dire que nous avons réussi à la fin, nous louons Dieu qui nous a facilité le travail, j'espère que nous atteindrons des rangs prestigieux et que nous sommes unis par des destins sauf dans des belles choses.*

***Narimene***

## TABLE DES MATIRES

### Remerciements

### Dédicace

### Dédicace

### Introduction ..... 2

## Chapitre I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

### Première partie : Exigences du Handball ..... 2

#### I. L'évolution du sport ..... 5

#### II. Histoire de handball ..... 7

##### II.1. Le handball dans les pays arabes ..... 8

##### II.2. Le handball en Algérie ..... 10

##### II.3. L'évolution du handball féminin au niveau mondial et nationale ..... 10

### Deuxième partie : Exigences du Handball

#### I. Exigences du Handball moderne ..... 13

#### II. Tendances du handball moderne ..... 13

## Chapitre II La triade de l'athlète féminine

#### I. Définition de la triade de l'athlète féminine..... 16

#### II. La prévalence de la triade de l'athlète féminine ..... 17

#### III. Les troubles menstruels chez les sportives ..... 17

##### III.1. Troubles de comportement alimentaire ..... 18

##### III.2. La prévalence des troubles de comportement alimentaire chez la femme sportive ..... 19

#### IV. Facteurs de risques ..... 20

##### IV.1. Les troubles de minéralisation osseuses ..... 21

##### IV.2. Prévalence de troubles osseuses chez la femme sportive ..... 22

##### IV.3. Facteurs du risque ..... 22

## Chapitre III Matériel et méthode

#### I. La population incluse ..... 25

##### I.1. Les critères d'inclusion ..... 25

##### I.2. Les critères d'exclusion ..... 25

##### I.3. Caractéristiques générales ..... 25

#### II. Considérations éthiques ..... 26

#### III. Méthode de collecte des données ..... 26

##### III.1. Matériel ..... 27

III.2. Le Protocol expérimental .....	27
IV. Le Bilan énergétique .....	29
IV.1. Bilan énergétique .....	30
IV.2. Bilan hormonal .....	31
IV.3 Le méthodes statistiques .....	32
<b>Chapitre III Résultats</b>	
I. Les paramètres anthropométriques .....	34
II. Les paramètres physiologiques .....	35
III. Les troubles de cycle menstruel .....	41
IV. Bilan biochimique .....	43
VII. Le questionnaire alimentaire .....	55
<b>Chapitre IV Discussion</b>	
I. Discussion de la méthodologie .....	66
II. Discussion des résultats .....	67
<b>Conclusion</b>	
<b>Annexe</b>	
<b>Références.</b>	

## Liste des Figures

<b>Figure. 1</b> : Le début de handball féminin en Espagne .....	8
<b>Figure. 2</b> : Le Handball féminin en Algérie .....	11
<b>Figure. 3</b> : La triade de l'athlète féminine .....	17
<b>Figure. 4</b> : la balance impédancemètre de la marque décathlon.....	27
<b>Figure 5</b> : Test progressif de cours navette.....	27
<b>Figure. 6</b> : Modèle de fenêtre d'une fiche –patient pour collecte des informations générales	28
<b>Figure. 7</b> : la saisie de tableau des apports nutritionnels .....	29
<b>Figure. 8</b> : Données SPSS .....	32
<b>Figure. 9</b> : La répartition des IMC entre cycle régulier et cycle irrégulier.....	35
<b>Figure. 10</b> : la moyenne de VO2MAX selon la description du cycle menstruel.....	36
<b>Figure. 11</b> : moyenne de la masse osseuse selon la description du cycle.....	37
<b>Figure. 12</b> : La moyenne de masse maigre selon la description du cycle .....	38
<b>Figure. 13</b> : la moyenne de masse grasse selon la description du cycle .....	39
<b>Figure. 14</b> : la masse hydrique selon la description du cycle .....	39
<b>Figure. 15</b> : La répartition selon la fréquence d'entraînement .....	40
<b>Figure. 16</b> : répartition du cycle menstruel selon la durée. ....	41
<b>Figure. 17</b> : la description des douleurs de cycle menstruel.....	42
<b>Figure. 18</b> : la répartition du fe sérique selon la description du cycle menstruel .....	43
<b>Figure. 19</b> : la répartition du calcémie selon la description du cycle .....	44
<b>Figure. 20</b> : Les résultats de la CPK selon le cycle menstruel .....	45
<b>Figure. 21</b> : la répartition de cholestérol selon le cycle menstruel .....	46
<b>Figure. 22</b> : la répartition des HDL selon la description de cycle .....	46
<b>Figure. 23</b> : répartition de LDL selon la description de cycle menstruel .....	47
<b>Figure. 24</b> : répartition de triglycérides selon le cycle menstruel .....	48
<b>Figure. 25</b> : la répartition des cortisol selon la description du cycle .....	48
<b>Figure. 26</b> : la répartition de l'insulinémie selon le cycle menstruel .....	49
<b>Figure. 27</b> : les taux de T3 selon le cycle menstruel .....	50
<b>Figure. 28</b> : répartition de LH selon le cycle menstruel .....	50
<b>Figure. 29</b> : répartition du FSH selon le cycle menstruel .....	51
<b>Figure. 30</b> : la répartition de prolactine selon le cycle menstruel.....	52
<b>Figure. 31</b> : répartition d'œstradiol selon le cycle menstruel .....	52
<b>Figure. 32</b> : répartition du progesterone selon le cycle menstruel.....	53

<b>Figure. 33</b> : la répartition de population selon la testostérone.....	54
<b>Figure. 34</b> : les apports et les dépenses énergétiques selon le cycle menstruel.....	56
<b>Figure. 35</b> : apport et dépenses journaliers en eau selon le cycle menstruel.....	56
<b>Figure. 36</b> : apports et dépenses protéiques journalières selon le cycle menstruel .....	57
<b>Figure. 37</b> : Apport et dépenses en graisse selon le cycle menstruel .....	58
<b>Figure. 38</b> :la répartition des glucides apports et dépenses selon le cycle menstruel.....	59
<b>Figure. 39</b> : la répartitions des apports et dépenses énergétiques journalières.....	60



## Liste des Tableaux

<b>Tableau. 1</b> : La répartition de la population selon la moyenne Ecart-type.....	23
<b>Tableau. 2</b> : les valeurs normaux de FSH selon les phases de cycle menstruel .....	29
<b>Tableau. 3</b> : valeurs de références Progesterone .....	29
<b>Tableau. 4</b> : les valeurs de références LDL.....	30
<b>Tableau. 5</b> : la répartition de la population selon l'âge, le poids et la taille.....	44
<b>Tableau. 6</b> : la répartition de l'IMC selon la description de cycle menstruel .....	45
<b>Tableau. 7</b> : Répartition du VO2MAX selon la description de cycle menstruel . .....	46
<b>Tableau. 8</b> : tableau récapitulatifs .....	50
<b>Tableau. 9</b> : La répartition de la population selon leur cycle menstruel .....	64
<b>Tableau. 10</b> : répartition des anomalies de cycle menstruel selon le type de maladie .....	65
<b>Tableau. 11</b> : les apports nutritionnels des handballeuses.....	66
<b>Tableau. 12</b> : les dépenses journalières des handballeuses .....	67
<b>Tableau. 13</b> : la répartition des apports et dépenses selon le cycle menstruel .....	<b>68</b>
<b>Tableau. 14</b> : apport et dépenses journaliers en eau.....	69
<b>Tableau. 15</b> : apports et dépenses protéiques journalières .....	71
<b>Tableau. 16</b> : la répartition des graisses en apport et dépenses selon le cycle menstruel .....	71
<b>Tableau. 17</b> : la répartition des glucides apports et dépenses selon le cycle menstruel .....	72
<b>Tableau. 18</b> : la répartition des apports et dépenses énergétiques journalières. ....	73
<b>Tableau. 19</b> : calcul de la moyenne énergétique journalière .....	73
<b>Tableau. 20</b> : les résultats de questionnaire alimentaire.....	78
<b>Tableau. 21</b> : résultats des fractures de stress.....	78

### Liste des abréviations :

<b>AHF</b>	Aménorrhée Hypothalamique Fonctionnelle
<b>A.E.T</b>	Apport Energétique Total
<b>CPK</b>	Créatine phosphokinase
<b>DFTCA</b>	Définition Française des Troubles de Comportement Alimentaire
<b>DMO</b>	Densité Minéral Osseuse
<b>EDNOS</b>	Eating Disorders Not Otherwise Specified
<b>FSH</b>	Follicle-Stimulating Hormone
<b>GnRH</b>	Gonadotropin-Releasing Hormone
<b>HDL</b>	High-Density Lipoprotein
<b>IMC</b>	Indice de Masse Corporelle
<b>JO</b>	Jeux Olympiques
<b>LDL</b>	Low-Density Lipoprotein
<b>LH</b>	Hormone Lutéinisante
<b>MG</b>	Masse Grasse
<b>MM</b>	Masse Maigre
<b>NRFC</b>	L'équipe des filles de Constantine
<b>CPK</b>	créatine phosphokinase
<b>PMA</b>	Puissance Maximale Aérobie
<b>SOPK</b>	Syndrome des Ovaires Polykystiques
<b>TC</b>	Troubles de Cycle menstruel
<b>TCA</b>	Troubles de Comportement Alimentaire
<b>VO2max</b>	Débit Maximal d'Oxygène.

## Résumé

**Introduction :** Au fil des années, les athlètes féminines ont gagné en reconnaissance et en visibilité dans différentes disciplines. Cependant, elles sont souvent confrontées à des défis uniques qui peuvent influencer leur carrière et leur développement en tant qu'athlètes. L'un de ces défis est ce qu'on appelle la "triade de l'athlète féminine" ; c'est une association entre trois pathologies distinctes qui sont les troubles de cycle menstruel, les troubles de comportement alimentaire et la mauvaise santé des os et le déficit énergétique constitue la pierre angulaire de cette pathologie qui devient parfois mortelle.

**Objectif :** L'objectif principal de cette étude est de se concentrer sur les composantes de la triade des athlètes féminines afin de déterminer la présence de cette triade chez les joueuses de handball par des méthodes spécifiques des tests physiques, des bilans biochimiques et hormonaux.

**Méthodologie :** cette étude prospective descriptive a été effectuée sur des handballeuses de haut niveau de la wilaya de Constantine où le nombre était de 21 athlètes ou ces joueuses ont répondu à un questionnaire alimentaire, font des prélèvements sanguins et des mesures anthropométriques.

**Résultats :** les 52.4% des 21 handballeuses ont présenté un cycle menstruel irrégulier dont 14.3% ont un cycle court et 38.1% ont un cycle long et 47.6 % ont un cycle normal. Sur les 12 athlètes qui ont subi des analyses de sang, 16,67% avaient une aménorrhée hypothalamique fonctionnelle avec des taux d'œstradiol très basses, 25% avaient le syndrome des ovaires polykystiques présentant une hyper androgénie et 25% avaient une hyperprolactinémie. Nos résultats ont révélé des valeurs élevées de VO<sub>2</sub> max correspondant à des niveaux élevés, et des valeurs de poids et de taille selon les critères du handball. Chez ces handballeuses le bilan énergétique est négatif suite à des troubles de comportement alimentaire (TCA) et résultant des troubles de cycle (TC) qui constituent deux éléments de la triade avec des fractures dit fractures de stress qui peut développer une ostéoporose à long terme.

**Conclusion :** La triade de l'athlète féminine est un sujet complexe et multidimensionnel qui nécessite une attention particulière, la pratique de handball avec une fréquence très élevée a tendance à perturber le cycle menstruel des handballeuses et provoque des aménorrhées

**Mots-clés :** triade de l'athlète féminine, troubles de cycle, troubles de comportement alimentaire, ostéoporose, fractures de stress, œstradiol, handballeuses.

## **Abstract**

**Introduction:** The world of women's sports has become deeper in the course of evolution, so it is a professional practice by athletes in different sports domains, such as football, boxing, handball. The world of sport has always been one of competition, performance and determination. Female athletes engaged in sports that emphasize physical appearance, high performance and low body mass are likely to develop the “female athlete triad”.

**Objective:** The main objective of this study is to focus on the components of the triad of female athletes in order to determine the presence of this triad in handball players by specific methods of physical tests, biochemical and hormonal balances.

**Methodology:** this cross-sectional descriptive study was carried out on high-level handball players in the wilaya of Constantine where the number was 21 athletes where these players answered a food questionnaire, took blood samples and anthropometric measurements.

**Results:** 52.4% of women handball had an irregular menstrual cycle of which 14.3% had a short cycle and 38.1% had a long cycle and 47.6% had a normal cycle. Of the 12 athletes who had blood tests, 16.67% had functional hypothalamic amenorrhea with very low levels of estradiol, 25% had polycystic ovarian syndrome and 25% had hyperprolactemia. Our results revealed high values of VO<sub>2</sub>max corresponding to high levels, and values of weight and height according to the criteria of handball. In these handball players the energy balance was negative, there are cycle disorders (TC) and eating disorders (EBA) which constitute the first two elements of the triad with fractures called stress fractures that can develop osteoporosis in the long term.

**Conclusion:** The triad of the female athlete is a complex and multidimensional subject that requires special attention, the practice of handball with a very high frequency tends to disturb the menstrual cycle of handballers and causes amenorrhea.

**Key words :** female athlete triad, cycle disorders, eating disorders, osteoporosis, stress fractures, estradiol, handball players.

**المقدمة:** على مر السنين، اكتسبت الرياضيات الإناث اعترافاً ورؤية أوسع في مجموعة متنوعة من التخصصات الرياضية. ومع ذلك، غالباً ما تواجهن تحديات فريدة يمكن أن تؤثر على مسيرتهن المهنية وتطورهن كرياضيات. أحد هذه التحديات هو ما يعرف بـ "متلازمة الرياضيات الإناث"؛ وهو ارتباط بين ثلاث أمراض متميزة وهي اضطرابات الدورة الشهرية واضطرابات السلوك الغذائي وسوء صحة العظام، وتعد العجز الطاقة هي الركيزة الأساسية لهذه الحالة والتي قد تكون في بعض الأحيان قاتلة.

**الهدف:** الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو التركيز على مكونات متلازمة الرياضيات الإناث لتحديد وجودها بين لاعبات كرة اليد الإناث باستخدام طرق محددة مثل الاختبارات البدنية والتحليلات الكيميائية والهرمونية. المنهجية: تم إجراء هذه الدراسة الوصفية المستقبلية على لاعبات كرة اليد الإناث على مستوى عال من محافظة قسنطينة، حيث بلغ عددهن 21

لاعبة، وقد قامت هذه اللاعبات بالإجابة على استبيان غذائي وإجراء أخذ عينات الدم وقياسات أنثروبومترية. النتائج: من بين 21 لاعبة كرة اليد، كانت 52.4% تعاني من اضطرابات في الدورة الشهرية، حيث كان لدى 14.3% دورة قصيرة و 38.1% دورة طويلة و 47.6% دورة منتظمة بشكل طبيعي. من بين اللاعبات الـ 12 اللواتي خضعن لتحليل الدم، كانت 16.67% تعاني من فقدان الدورة الشهرية الوظيفي الناتج عن تراجع مستويات هرمون الاستراديول بشكل كبير، وكان لدى 25% متلازمة تكيس المبايض مع زيادة في مستويات الأندروجين، وكان لدى 25% ارتفاع في مستويات هرمون البرولاكتين

• أظهرت نتائجنا قيماً مرتفعة VO2max

• تتوافق مع مستويات اللياقة البدنية العالية وقيم الوزن وفقاً لمعايير كرة اليد.

• لوحظ توازن طاقي سلبي لدى هؤلاء اللاعبات

نتيجة لاضطرابات السلوك الغذائي واضطرابات الدورة الشهرية والتي تشكل جزءاً من المتلازمة مع كسور الإجهاد التي يمكن أن تؤدي إلى هشاشة العظام على المدى الطويل. الاستنتاج: متلازمة الرياضيات الإناث هي مسألة معقدة ومتعددة الأبعاد تتطلب اهتماماً خاصاً. ممارسة كرة اليد بتدرج عالي يميل إلى تعكير الدورة الشهرية لدى لاعبات كرة اليد الإناث ويمكن أن يؤدي إلى فقدان الدورة الشهرية.

# **Introduction**

### Introduction

Le sport féminin regroupe l'ensemble des pratiques sportives féminines. Les découvertes archéologiques indiquent qu'il existait dans certaines civilisations anciennes, et il semble avoir connu une éclipse relative au Moyen Âge, en particulier à l'époque moderne. Il réapparaît timidement sous la forme de gymnastique au cours du XIX<sup>e</sup> siècle mais les formes sportives proprement dites ont beaucoup de difficulté à s'imposer et il faut attendre les Jeux olympiques de 1928 pour que le sport féminin fasse son apparition dans le programme olympique (Bordeaux, 2010). Certaines disciplines sportives, notamment en compétition, connaissent une différenciation plus ou moins marquée entre femmes et hommes tandis que d'autres sports sont mixtes (équitation, double mixte au tennis ou au badminton, voile, korfbal) ou s'ouvrent progressivement à la mixité (relais mixte en biathlon aux Jeux Olympiques). Au XXI<sup>e</sup> siècle, de très grandes disparités subsistent encore souvent dans le traitement des professionnalismes sportifs masculin et féminin. Ce monde de sport féminine est devenu plus profond au cours de l'évolution, c'est donc une pratique professionnelle, par les athlètes dans des différents domaines sportifs, comme le football, le box, le handball.....

Le monde du sport a toujours été empreint de compétition, de performance et de détermination (Bonnemaison et al., 2018). Au fil des années, les athlètes féminines ont gagné en reconnaissance et en visibilité dans différentes disciplines (Bonnemaison et al., 2018). Cependant, elles sont souvent confrontées à des défis uniques qui peuvent influencer leur carrière et leur développement en tant qu'athlètes. L'un de ces défis est ce qu'on appelle la "triade de l'athlète féminine" (Laflamme, 2010).

La triade de l'athlète féminine est un concept qui englobe trois composantes interreliées : l'alimentation inadéquate, les troubles du cycle menstruel et l'ostéoporose (Laflamme, 2010). Ce phénomène est particulièrement prévalent chez les athlètes féminines engagées dans des sports qui mettent l'accent sur l'apparence physique, la performance de haut niveau et une faible masse corporelle (Laflamme, 2010).

L'une des composantes de la triade est l'alimentation inadéquate, qui se manifeste par des régimes restrictifs, des comportements alimentaires désordonnés ou une pression sociale pour maintenir un poids faible (Bonnemaison et al., 2018). Les athlètes féminines peuvent être confrontées à des attentes et à des pressions sociales accrues pour correspondre à un idéal de minceur, ce qui peut conduire à des comportements alimentaires déséquilibrés et à des carences nutritionnelles. Une mauvaise alimentation peut entraîner des problèmes de santé,

une diminution de la performance sportive et des difficultés à récupérer après l'entraînement ou la compétition(Duverneuil & Sylvie, 2015).

La deuxième composante de la triade est les troubles du cycle menstruel. Les athlètes féminines, en particulier celles qui s'entraînent intensivement, peuvent présenter des irrégularités menstruelles, voire une absence de menstruations(Jacot-Guillarmod & Diserens, 2017). Cela est souvent dû à un déséquilibre hormonal causé par une alimentation inadéquate, un stress physique et mental élevé, ainsi qu'une faible masse corporelle. Les troubles du cycle menstruel peuvent avoir des conséquences à la fois sur la santé reproductive et sur les performances athlétiques des femmes(Jacot-Guillarmod & Diserens, 2017).

Enfin, l'ostéoporose, la troisième composante de la triade, est une condition caractérisée par une faible densité osseuse et une détérioration de la qualité des os. Les athlètes féminines présentant la triade sont plus susceptibles de développer une ostéoporose précoce en raison de la diminution des niveaux d'œstrogènes causée par les troubles du cycle menstruel et la faible masse corporelle. Cela les expose à un risque accru de fractures et de blessures osseuses, qui peuvent avoir un impact significatif sur leur carrière sportive(Laflamme, 2010).

La triade de l'athlète féminine est un sujet d'une grande importance et nécessite une attention particulière dans le domaine du sport. Comprendre les facteurs sous-jacents et les conséquences de cette triade est essentiel pour promouvoir la santé et le bien-être des athlètes féminines, ainsi que pour soutenir leur performance sportive(Laflamme, 2010).

Dans ce mémoire, nous examinerons de manière approfondie les différents aspects de la triade de l'athlète féminine, y compris les causes, les conséquences et les stratégies de prévention et d'intervention. Nous explorerons également les perceptions sociales et les pressions qui peuvent contribuer à cette triade, ainsi que les interventions et les programmes qui sont mis en place pour soutenir les athlètes féminines dans leur parcours sportif. En fin de compte, nous espérons contribuer à une meilleure compréhension de ce phénomène et à des mesures plus efficaces pour promouvoir la santé globale des athlètes féminines.



# **Chapitre I :**

## **Synthèse bibliographique**

## **Première partie : Exigences du Handball**

### **I. L'évolution du sport**

Le sport est une activité ancienne, qui remonte à l'Antiquité, où les Grecs et les Romains pratiquaient déjà diverses formes de sport. Les Jeux Olympiques antiques, qui ont débuté en 776 avant, étaient une compétition sportive prestigieuse qui se déroulait tous les quatre ans à Olympie en Grèce(**Bordeaux, 2010**).

Au fil du temps, le sport est devenu une activité populaire dans le monde entier, avec de nombreux sports émergents et des compétitions organisées à différents niveaux. Les premiers clubs sportifs ont été créés en Grande-Bretagne au 19ème siècle, avec des sports tels que le football, le cricket et le rugby(**Los, 2022**).

Au 20ème siècle, le sport est devenu une industrie importante, avec des compétitions professionnelles dans de nombreux sports, y compris le football, le basketball, le tennis, la boxe et le baseball. Les Jeux Olympiques modernes ont été réintroduits en 1896, avec des athlètes du monde entier se rassemblant tous les quatre ans pour concourir dans une variété de sports(**Bordeaux, 201**).

Le sport a également été utilisé pour promouvoir des valeurs telles que la coopération, la loyauté, la discipline et la santé. Il est souvent utilisé pour renforcer les liens sociaux et les communautés, et pour encourager la pratique d'un mode de vie actif et sain(**Conseil Économique et social, 2007**).

Aujourd'hui, le sport continue d'être une activité populaire et importante dans le monde entier, avec des millions de personnes pratiquant divers sports à tous les niveaux, des amateurs aux professionnels. Les sports sont également devenus un moyen important de divertissement, avec des événements sportifs majeurs attirant des millions de spectateurs à travers le monde (**zeghdaret al, 2018**).

Il n'y avait pas de femmes aux premiers Jeux Olympiques de l'ère moderne en 1896. Aujourd'hui, les hommes sont toujours majoritaires, mais les femmes gagnent du terrain et prouvent leur existence, les femmes ont participé pour la première fois aux Jeux en 1900 à Paris. Parmi les 997 sportifs, 22 femmes ont concouru dans cinq sports : tennis, voile, croquet, sports équestres et golf. la première championne olympique c'est Charlotte Cooper avec une médaille d'or en tennis. Mmes Brohy et Ohnier ainsi que Mlle Després sont aussi les

premières sportives qui participent au tournoi mixte de croquet .en 1928 L'athlétisme entre en effet au programme olympique féminin aux Jeux d'Amsterdam (Pays-Bas) .depuis 1991 tout sport doit inclure des épreuves féminines pour être inclus dans le programme olympique(Cooper& Coubertin, 2024).

La femme algérienne a marqué sa présence aussi dans le domaine sportive avec sa détermination et sa rigueur, à l'image de la handballeuse Zhor Guidouche, qui ont su montrer la voie à suivre aux générations futures incarnées par la spécialiste mondiale du demi-fond Sakina Boutamine, qui s'était parée d'or lors de l'épreuve du 1500 m des jeux Africains de 1978 organisés à Alger, hassiba boulmerka la fierté de l'Algérie c'est la première femme qui a offrir à l'Algérie l'or olympique dans l'épreuve du 1500 m des jeux Olympiques (JO) de Barcelone en 1992(Mondiaux et al., 2008)(Zaghdar Moufida et All 2018)

Un sport sphérique est un sport qui repose sur la façon dont il est joué sur le ballon. Le ballon est l'élément principal du jeu, et les méthodes de jeu diffèrent d'un sport à l'autre, dont le plus célèbre est le football et le plus populaire de tous les sports suivie du handball, basket, volley-ball, Il existe différentes manières de pratiquer les sports de balle. Au football, le joueur n'est pas autorisé à toucher le ballon avec sa main, et au handball, il est interdit d'utiliser le pied, et cela se joue de différentes manières, les tailles du ballon diffèrent également, et dans certains sports sphériques, des outils sont utilisés pour jouer au ballon, tels que des bâtons et des raquettes au tennis, au baseball, etc. Dans certains sports, le joueur est autorisé à utiliser ses pieds et sa main ensemble pour jouer, comme le volley-ball et le rugby(Lou Denisart, 2014)

Le handball est l'un des jeux célèbres qui a un large public dans divers pays du monde, et ce jeu se caractérise par beaucoup de plaisir et d'excitation, d'autant plus qu'il s'agit d'un jeu d'équipe composé de deux équipes, et que la compétition a lieu entre ces deux équipes, de manière à susciter l'enthousiasme des supporters, et chaque équipe compte sept joueurs, dont un gardien de but. Et ça s'appelait handball parce que c'est en passant des balles entre joueurs à l'aide de la main, de sorte que chaque équipe essaie de lancer la balle dans le but de l'adversaire afin de pouvoir atteindre le plus grand nombre de buts et gagner sur l'autre équipe. Elle dure 60 minutes, elle est divisée en deux périodes de 30 minutes chacune avec un intervalle de 15 minutes(AMARI HOUDA et BENMESSAOUD FAIZA, 2019).

## II. Histoire de handball



**Figure 1 : Le début de handball féminin en Espagne**

Le handball est classé dans le top 10 des sports plus pratiqués dans le monde 1898 : Le handball est né au Danemark sous le nom de "Handbold". en Tchécoslovaquie se trouve des traces d'un match similaire connu sous le nom de « Hazena » ou en Allemagne sous le nom de « Torball » (jeu réservé aux femmes), en 1919 était la première compétition de ce jeu à Los Angeles , Casey un irlandais avait introduit le jeu aux Etats-Unis , Carl Schellenz qui est un professeur d'éducation physique allemand invente le handball à 11(**Handball, 2021**).

En 1926, à La Haye, le Congrès de la Fédération Internationale d'Athlétisme Amateur nomme une commission chargée d'élaborer une réglementation internationale pour la pratique des jeux à la main qui deviendront le handball(**Casal, 2018**).

Après deux ans le handball fait son apparition, en tant que sport de démonstration, aux Jeux Olympiques d'Amsterdam(**Casal, 2018**).

1936 : c'était l'année que le handball entre aux Jeux Olympiques, comme sport officiel à Berlin dont six pays participent: Allemagne, Autriche, USA, Roumanie, Hongrie, Suisse(**Allemagne, 1960**).

Après deux ans l'Allemagne organise premier championnat du monde l'un pour le handball à sept ans et le deuxième pour onze ans, et elle gagne les deux titres.

En l'an 1946 huit fédérations nationales, dont la France, ont fondé l'actuelle Fédération Internationale de Handball (IHF) à Copenhague(**Casal, 2018**).

En 1954, le handball à sept fait son apparition dans la Coupe du monde suédoise. après la disparition de handball à onze (AMARI HOUDDA et BENMESSAOUD FAIZA, 2019).

La Première apparition du handball masculin lors des Jeux Olympiques de Munich était en 1972 et la Première apparition du handball féminin lors des Jeux Olympiques de Montréal était à l'an 1976 (Ceo, 2017).

Aux années 1990 De nombreux événements sont organisés, dont le championnat du monde, remporté par la Suède. Le Championnat du monde de handball s'adapte à son rythme tous les deux ans (tous les deux ans) (Handball, 2021).

### II.1 .Le handball dans les pays arabes

Le handball est considéré comme l'un des jeux modernes dans les pays arabes, et l'Égypte est considéré comme le premier pays arabe qui l'a pratiqué et soigné et a travaillé à son développement et à sa diffusion dans tous les pays arabes. Un grand crédit pour cela revient au Dr. Mohamed Mohamed Fidali, qui a introduit le handball pour la première fois dans les programmes de l'Institut supérieur d'éducation physique pour les enseignants du Caire, en Égypte en 1938, et a publié de nombreuses brochures expliquant les principes de base, la loi et les règles de pratique du jeu. Le premier championnat local de handball a eu lieu en Égypte en 1957, et la même année, la première Fédération égyptienne de handball dirigée par le Dr Fidali, et la Fédération internationale de handball ont accepté d'accepter la Fédération égyptienne comme membre permanent de la Fédération internationale en 1960. L'Algérie et le Maroc ont été parmi les premiers pays arabes à connaître le jeu et la pratique du Handball. Le jeu a été introduit en Tunisie en 1950, la Fédération tunisienne de handball a été fondée en 1956, le handball est entré au Liban en 1957 et le premier tournoi scolaire de handball a eu lieu au Liban en 1962. Le jeu de handball s'est répandu tardivement en Syrie, car il a organisé le premier tournoi entre équipes gouvernorats syriens en 1959 et la première Fédération syrienne de handball a été créée en 1961. Le Royaume d'Arabie saoudite a récemment introduit le handball parmi ses activités sportives, la Fédération saoudienne de handball ayant été créée en 1975, et a rejoint l'Association arabe de handball. Fédération, qui a été créée à Riyad la même année (philippe, 2001).

Le handball a été inclus dans les programmes des tournois sportifs arabes depuis le troisième tournoi arabe qui s'est tenu à Casablanca, au Maroc, en 1961. Divers tournois pour les activités de handball sont organisés indépendamment de manière régulière. Depuis 1977,

les championnats arabes des clubs sont organisés chaque année dans l'un des pays arabes. Les championnats du Golfe pour les champions de la coupe de handball ont lieu chaque année depuis 1981. Les championnats arabes de la Coupe de Palestine sont également organisés depuis 1975, et les championnats arabes pour les juniors sont organisés depuis 1983. Parmi les réalisations tangibles des pays arabes en matière de handball est la victoire de l'Égypte à la première place du neuvième championnat du monde junior qui a été créé en 1993 (**AMARI HOUDA et BENMESSAOUD FAIZA, 2019**).

Le palmarès des pays arabes en handball comprend de nombreux exploits et victoires. L'équipe égyptienne de handball des jeunes a remporté la médaille d'or pour avoir remporté la première place du sixième championnat d'Afrique de handball, qui s'est tenu au Caire en 1990. L'équipe saoudienne de handball des jeunes a remporté la médaille d'argent pour avoir remporté la deuxième place du championnat d'Asie de handball, qui a eu lieu en 1996. Le club a également remporté Al-Ahly d'Égypte, classé premier du Championnat arabe de handball, qui s'est tenu en novembre 1996 en Tunisie. L'équipe nationale saoudienne de handball a également remporté la première place du championnat asiatique de handball, qui s'est déroulé en décembre 1996 à Bangkok, en Thaïlande. Le club égyptien Al-Ahly a remporté la première place du championnat arabe de handball, qui s'est déroulé en 1997 en Jordanie. Aussi, l'équipe algérienne a participé à des compétitions internationales et son meilleur classement est 13e au championnat du monde 2001, mais elle est considérée comme l'une des meilleures équipes africaines, avec sept couronnes pour la coupe d'Afrique des nations 1981, 1983, 1985, 1987, 1989, 1996, 2014.

## II.2 .Le handball en Algérie



**Figure. 2 : Le Handball féminin en Algérie**

L'Algérie est l'une des meilleures nations africaines de handball. La fédération algérienne de handball (FAHB) était créée en 1963. En 1967, la Coupe d'Algérie de handball est créée. Tous les clubs affiliés à la Fédération Algérienne de Handball sont autorisés à participer. Où la première édition a vu la victoire du Club des jeunes de Belouizdad, qui s'appelle CR Belcourt à l'époque. La première participation algérienne de handball au championnat du monde masculin a eu lieu en 1974 dans l'ancienne république démocratique allemande, où elle est sortie du premier tour avec trois défaites .et la première participation d'une équipe des dames était 1978 qui sont classés en seizième position sur vingt formations. En 1981 l'équipe nationale de handball algérien pour les hommes remporte le premier titre africain à Tunis de la quatrième édition des championnats d'Afrique. En 1986, l'Algérie organise le Championnat du Monde Militaire des 3èmes Nations. L'équipe algérienne se classe deuxième et l'équipe algérienne des femmes est classée en deuxième au championnat arabe de Syrie en 1992. Le handball algérien continue leur développement En 2009, le département handball du MCA devient GSP (Groupement Sportif Pétrolier). C'est le club le plus titré à ce jour en Algérie mais aussi en Afrique. Il a remporté le Championnat d'Algérie de handball pour la vingt-deuxième fois et la Coupe d'Algérie de handball pour la vingt-deuxième fois (HASSANI, 2021).

## II.3 .L'évolution du handball féminin au niveau mondiale et nationale

Le handball féminin a connu une évolution remarquable au cours des dernières décennies, tant au niveau mondial que national. Cette discipline est devenue une activité de plus en plus

populaire, avec une participation accrue des femmes à la pratique du sport et une professionnalisation croissante.

Au niveau mondial, le handball féminin est devenu une discipline olympique en 1976. Depuis lors, le nombre de pays pratiquant ce sport a considérablement augmenté, avec une augmentation du niveau de compétition et une professionnalisation croissante. Le Championnat du Monde de Handball Féminin est organisé depuis 1957 et a lieu tous les deux ans. Les équipes européennes ont dominé le palmarès, remportant 14 des 25 éditions du tournoi. Les équipes d'Asie ont également progressé ces dernières années, avec la victoire de l'équipe de Corée du Sud en 1995 et de l'équipe du Japon en 2019(De, 2021).

Au niveau national, le handball féminin est devenu de plus en plus populaire dans de nombreux pays, avec des ligues professionnelles de plus en plus développées et une participation accrue des femmes à la pratique du sport. En Europe, des pays tels que la Norvège, la Russie et la Roumanie ont dominé les compétitions nationales et internationales.

En Algérie, Le handball féminin en a connu une évolution notable ces dernières années, avec une professionnalisation croissante et une augmentation de la participation des femmes à la pratique du sport(HASSANI, 2021).

Historiquement, le handball féminin a été introduit en Algérie dans les années 1960 par des enseignants français et des religieuses. Depuis lors, le sport a connu une croissance constante en popularité, avec une participation accrue des femmes à la pratique du sport. En 1994, la Fédération Algérienne de Handball a créé une section féminine, ce qui a contribué à stimuler la croissance de la discipline(HASSANI, 2021).

Au niveau national, le handball féminin en Algérie a connu une professionnalisation croissante, avec la création de ligues professionnelles et l'investissement dans l'infrastructure sportive. Les clubs féminins de handball en Algérie ont également commencé à attirer des joueuses étrangères, notamment de pays africains comme le Cameroun et le Sénégal, ce qui a contribué à augmenter le niveau de compétition(HASSANI, 2021).

En termes de résultats sportifs, l'équipe nationale féminine de handball d'Algérie a connu des succès notables, notamment en remportant la Coupe d'Afrique des nations de handball féminin en 1979, 1981, 1983 et 1985. L'équipe a également participé à plusieurs éditions du Championnat du Monde de Handball Féminin et des Jeux Olympiques (HASSANI, 2021).



Cependant, le handball féminin en Algérie continue de faire face à des défis, notamment en termes de financement, d'infrastructures sportives et de développement des talents. La Fédération Algérienne de Handball travaille actuellement à améliorer la situation, en investissant dans des programmes de développement des jeunes joueuses et en travaillant à renforcer les liens avec les clubs féminins (**HASSANI, 2021**).

En conclusion, le handball féminin en Algérie a connu une évolution notable au cours des dernières décennies, avec une professionnalisation croissante et une augmentation de la participation des femmes à la pratique du sport. Bien qu'il reste des défis à relever, l'avenir du handball féminin en Algérie semble prometteur, avec une équipe nationale compétitive et un investissement croissant dans le sport au niveau national (**HASSANI, 2021**).

## **Deuxième partie : Exigences du Handball**

### **I. Exigences du Handball moderne**

Le handball moderne est un sport très rapide et technique qui nécessite une combinaison de compétences physiques, techniques et tactiques. Les exigences du handball moderne incluent :

**La vitesse :** Les joueurs doivent être rapides pour se déplacer rapidement sur le terrain et pour contrer les attaques de l'adversaire.

**L'agilité :** Les joueurs doivent être capables de changer de direction rapidement pour éviter les défenseurs et les obstacles sur le terrain.

**La force physique :** Les joueurs doivent être forts pour pouvoir résister à la pression de l'adversaire lors des contacts physiques et pour réaliser des tirs puissants.

**L'endurance :** Les joueurs doivent avoir une bonne endurance pour pouvoir maintenir leur niveau de performance tout au long du match.

**La coordination œil-main :** Les joueurs doivent être capables de coordonner leurs mouvements pour attraper, lancer et contrôler le ballon.

**La technique :** Les joueurs doivent avoir une technique solide pour être capables de réaliser des passes précises, des tirs puissants et des dribbles efficaces.

**La stratégie :** Les joueurs doivent être capables de comprendre la stratégie de leur équipe et de l'adversaire pour pouvoir prendre des décisions rapides et efficaces sur le terrain.

En somme, le handball moderne est un sport complet qui exige des joueurs une grande polyvalence et une capacité d'adaptation rapide aux différentes situations qui se présentent pendant le match (Athlète, 2017).

### **II. Tendances du handball moderne**

Le handball moderne est un sport en constante évolution, avec des tendances qui se développent et se renforcent. Voici quelques tendances du handball moderne :

- **Jeu rapide :** Le handball moderne est un sport de plus en plus rapide, avec des équipes cherchant à jouer des contre-attaques rapides pour surprendre leurs adversaires et marquer des buts.

- **Plus de jeu collectif** : Les équipes de handball modernes se concentrent de plus en plus sur le jeu collectif, en utilisant des schémas tactiques sophistiqués pour créer des opportunités de marquer et pour contrer l'adversaire.
- **L'importance du gardien de but** : Les gardiens de but sont de plus en plus importants dans le handball moderne, avec des équipes cherchant à recruter des gardiens de but de haut niveau pour renforcer leur défense.
- **Évolution des règles** : Les règles du handball ont évolué au fil des ans pour encourager un jeu plus rapide et plus fluide. Par exemple, la règle du "passement en suspension" a été introduite pour permettre aux joueurs de marquer des buts plus spectaculaires.
- **La vidéo** : Les technologies de la vidéo sont de plus en plus utilisées dans le handball moderne, avec des équipes utilisant des images en direct et des ralentis pour analyser le jeu et prendre des décisions stratégiques.
- **La forme physique** : Les joueurs de handball modernes sont de plus en plus conscients de l'importance de la forme physique pour réussir dans ce sport exigeant. Les programmes d'entraînement sont de plus en plus sophistiqués pour aider les joueurs à améliorer leur vitesse, leur agilité et leur endurance.

le handball moderne est un sport en constante évolution, avec des équipes cherchant à améliorer leur jeu et à s'adapter aux nouvelles tendances pour réussir. Les joueurs doivent être prêts à s'adapter rapidement aux changements pour rester compétitifs dans ce sport exigeant(Mira et al., 2020).

## Chapitre II :

# La triade de l'athlète féminine

### I. Définition de la triade de l'athlète féminine



**Figure. 3 : La triade de l'athlète féminine**

Alors que les anglo-saxons n'ont qu'un seul terme pour décrire cette entité (female athletic triad ou FAT), le monde francophone compte au moins cinq noms, dont certains viennent directement de l'anglais : triade de la femme sportive, triade de the female athlète, triade des athlètes féminines, ou traduction littérale : syndrome de la triade de l'athlète féminine, syndrome de la triade de l'athlète féminine(Adam, 2012).

Ainsi, une telle énumération peut sembler pédante, mais elle représente l'évolution du syndrome au fil des années, apparaissant d'abord chez les athlètes d'élite, puis également chez les femmes pratiquant une activité physique plus modérée dans le cadre du sport amateur(Adam, 2012).

La triade de l'athlète féminine est un syndrome complexe et dangereux qui peut affecter les femmes pratiquant des sports à un haut niveau de compétition ou qui ont des exigences physiques importantes. Les troubles alimentaires, les irrégularités menstruelles et l'ostéoporose qui caractérisent la triade peuvent avoir des conséquences graves pour la santé des athlètes féminines, notamment des fractures osseuses, des déséquilibres hormonaux, des carences nutritionnelles et une altération de la qualité de vie. La triade est souvent associée à une pression pour atteindre un poids ou une apparence physique spécifique, ce qui peut entraîner des comportements alimentaires malsains et un surentraînement. Les femmes

atteintes de la triade ont besoin d'une prise en charge médicale et psychologique spécialisée pour prévenir les complications à long terme et pour favoriser leur rétablissement complet. Il est important de sensibiliser les athlètes féminines, les entraîneurs, les parents et les professionnels de la santé à la triade de l'athlète féminine et à l'importance de la santé globale de la femme athlète(Laflamme, 2010).

### **II. La prévalence de la triade de l'athlète féminine**

La prévalence exacte de la triade de l'athlète féminine n'est pas connue avec précision, car de nombreux cas ne sont pas diagnostiqués ou ne sont pas signalés. Cependant, certaines études suggèrent que la triade peut toucher jusqu'à 60 % des athlètes féminines pratiquant des sports à haut niveau de compétition. Les sports qui mettent l'accent sur l'apparence physique ou qui nécessitent un poids corporel faible, tels que la gymnastique, la danse, l'athlétisme, la natation et le patinage artistique, semblent être les plus à risque de la triade de l'athlète féminine. La prévalence de la triade peut varier en fonction de facteurs tels que l'âge, la race et l'origine ethnique, ainsi que des facteurs socio-économiques et culturels. Il est important de noter que la triade peut affecter toutes les femmes, même celles qui ne pratiquent pas de sport à haut niveau, et qu'elle peut avoir des conséquences graves pour la santé à long terme si elle n'est pas diagnostiquée et traitée rapidement mais La prévalence de l'association des trois composantes de la triade reste toujours très rare(Adam, 2012).

### **III. Les troubles menstruels chez les sportives**

En 1960, les gynécologues ont constatées une perturbation du rythme des cycles menstruels chez certaines sportives. Compte tenu la difficulté méthodologique d'une étude rigoureuse des effets du sport sur la fonction reproductive et le cycle hormonale chez la femme sportive, il a fallu attendre une décennie avant de disposer des corrélations hormonales. (Boisseau et al. 2009). Martine Duclos a bien décrit les mécanismes d'action de l'entraînement sur les fonctions de reproduction(Pottier, 2018).

Les troubles menstruels chez les femmes sportives peuvent être causés par divers facteurs, notamment un faible pourcentage de graisse corporelle, un stress physique et psychologique, une surcharge d'entraînement et des facteurs environnementaux. Les femmes sportives qui s'entraînent intensément peuvent être à risque de troubles menstruels, tels que des cycles menstruels irréguliers ou absents, en raison de l'impact de l'exercice sur leur équilibre hormonal. De plus, la triade de la femme sportive, une condition qui affecte les athlètes

féminines qui subissent une pression pour maintenir un poids corporel faible tout en s'entraînant intensément, peut entraîner des troubles menstruels tels que l'aménorrhée fonctionnelle. Il est important pour les femmes sportives de comprendre les risques associés aux troubles menstruels et de consulter un professionnel de la santé si elles rencontrent des problèmes menstruels persistants(**Pottier, 2018**).

Il est impossible d'étudier les effets du sport sur les fonctions ovariennes sans déterminer les bases de la gynécologie endocrinienne. De nombreux travaux ont mis en évidence l'influence négative que pouvait avoir le sport sur l'axe gonadotrope féminin, c'est-à-dire sur le système hormonal de reproduction(**Pottier, 2018**).

Chez la femme adulte, l'ovaire assume une double fonction au cours de chaque cycle menstruel : d'une part, il produit un ovocyte (c'est sa fonction exocrine), d'autre part il synthétise des hormones stéroïdes indispensables à la reproduction (c'est sa fonction endocrine) : essentiellement le 17 œstradiol et la progestérone. La sécrétion des hormones sexuelles par les ovaires se produit sur un mode cyclique qui constitue la base du cycle menstruel. Le fonctionnement cyclique de l'ovaire est régulé par la FSH et la LH sécrétées par l'hypophyse, elle-même sous le contrôle de l'hypothalamus par l'intermédiaire de la GnRH. La FSH et la LH sont toutes deux indispensables au développement folliculaire et à la stéroïdogénèse ovarienne (**Adam, 2012**).

### **III.1 .Troubles de comportement alimentaire**

**IV.1** Les troubles de l'alimentation font référence à un ensemble complexe d'attitudes, de comportements et de stratégies associés à une préoccupation constante pour le poids corporel et l'esthétique corporelle(Filaire, 2008). Les sportifs font face à de nombreuses situations qui les exposent également à des troubles alimentaires(**Freud, 2021**).

En effet, les troubles de l'alimentation affectent un pourcentage variable allant jusqu'à deux tiers de la population d'athlètes touchés, selon la population, le sexe, la discipline sportive et les critères diagnostiques(Marie- et al., 2015). Les troubles de l'alimentation sont un problème majeur de santé publique avec une prise de conscience croissante mais insuffisante par les professionnels de la santé, les agences gouvernementales et les médias(Filaire, 2008). Les troubles alimentaires cliniques désignent l'anorexie mentale, la boulimie nerveuse, l'hyperphagie boulimique, pica, la rumination et les troubles alimentaires non spécifiés, en particulier les troubles alimentaires non spécifiés (EDNOS) et sont définis

dans le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-IV : diagnostic and statistical manual of mental disorders-révision 4) tel que reconnu par **(Filaire, 2008)**.

Dans le monde sportif deux maladies sont connus l'anorexie et la boulimie (Haute Autorité Santé, 2015). Ces maladies sont difficiles à traiter et ont des conséquences graves tant sur la santé que sur les carrières sportive, Ces troubles sont annoncés par des signes avant-coureurs et exacerbés par des facteurs de risque auxquels la prévention doit répondre **(Haute Autorité Santé, 2015)**.

L'anorexie mentale, détectée chez 1 à 2 % de la population générale, transformé en une obsession de l'image corporelle, Régime constant et engagement à perdre du poids, refus de manger la quantité de nourriture requise Poids normal minimum (selon l'âge, la taille et le sexe) (Filaire, 2008). Il y a La poursuite incessante de la minceur se conjugue à une forte peur de prendre Perte de poids corporel, masse grasse. Les personnes souffrant d'anorexie ont une image corporelle déformée, En fait, il se sent gros malgré la perte de poids. Comme ça La perception provoque souvent un fort sentiment de vulnérabilité et perdu confiance en soi. Des jeunes de 15 à 20 ans atteint d'anorexie se suicide et meurt prématurément d'une maladie ou infection cardiovasculaire **(Foltzenlogel, 2016)**.

La boulimie se caractérise par des épisodes répétés de frénésie alimentaire suivis de comportements compensatoires inappropriés tels que des vomissements provoqués, l'abus de laxatifs ou de diurétiques, le jeûne ou l'exercice excessif **(Agman et al., 2002)**.

#### **IV. La prévalence des troubles de comportement alimentaire chez la femme sportive**

La prévalence des troubles de l'alimentation est plus élevée chez les athlètes (hommes et femmes confondus) que chez ceux qui ont un mode de vie sédentaire, plus élevée chez les athlètes féminines que chez les athlètes masculins, et plus élevée chez les athlètes poids lourds et les sports esthétiquement exigeants ont tendance à être plus élevés, Les études de prévalence montrent que les femmes athlètes sont plus à risque de le développer TCA de femmes non sportives du même âge **(Marie- et al., 2015)**.

La motivation, l'autodiscipline, le perfectionnisme et le désir d'excellence sont des facteurs clés conduisant à des changements inadaptés de certains types de comportements alimentaires (notamment l'anorexie et la boulimie), avec un pourcentage allant jusqu'à 62% chez les athlètes féminines, Dans la population générale, la prévalence de la boulimie est de 3 à 5 %,



1 à 3% de celui de l'anorexie, ces taux de prévalences varient d'un sport à l'autre 25% en judo, 22.3% en gymnastique, 16.7% en natation synchronisée, 30.7% en cyclisme(Adam, 2012). Donc elle varie selon les catégories du sport 37 % dans les sports esthétiques, 26 % dans les sports à catégories de poids, 20 % dans les sports d'endurance, 13 % dans les sports techniques, 11 % dans les sports de balle/ballon et 5 % dans les sports de puissance. Eating Disorders Inventory (EDI, Garner) et d'autres. , 1984) et le Eating Attitude Test (EAT, Garner et Garfinkel, 1979) sont des questionnaires spécialement conçus ou standardisés couramment utilisées dans les études de prévalence(Beuret & Moreau, 2018).

### **V. Facteurs de risques**

Le comportement alimentaire a trois fonctions : Biologique, épicurienne et symbolique(Filaire, 2008). Impliqué dans l'homéostasie interne et en dehors de l'individu(Filaire, 2008). Le comportement alimentaire dépend de facteurs physiologiques, psychologiquement et socialement(Marie- et al., 2015). Parmi les facteurs de risque qui provoque des TCA (troubles de conduites alimentaires) chez les athlètes :

Limites de poids observées dans les disciplines qui demandent une certaine forme, minceur dans les sports esthétiques ou artistiques (gymnastique, danse, natation synchronisée), ou poids corporel strict (lutte, boxe, sports poids lourds) ou conduire à une inquiétude excessive sur l'image corporelle(Beuret & Moreau, 2018).

Les fluctuations rapides du poids corporel, oscillant entre des périodes de restriction et d'excès d'énergie, déstabilisent l'alimentation et le comportement d'un athlète(Fiona & Céline, 2019).

La gestion émotionnelle représente un élément de vulnérabilité en affectant la nutrition, et de nombreux phénomènes de frustration et de compensation ont été observés dans le cadre de la gestion des troubles de l'humeur associés au stress de la compétition, à la défaite sportive ou à la blessure(Fiona & Céline, 2019).

Les modèles athlétiques qui existent dans les environnements sportifs, en particulier non sportifs, entretiennent un culte du corps athlétique considéré comme une norme nécessaire, quelles que soient les limites de poids associées à une discipline particulière(Beuret & Moreau, 2018).

Une médiatisation excessive de certains athlètes et personnalités présentées comme des modèles peut faire en sorte que certains athlètes leur ressemblent(Marie- et al., 2015).

Le perfectionnisme est un gage d'optimisation de la préparation physique et technique, mais il peut aussi affecter les habitudes alimentaires et l'image corporelle, conduisant à des comportements excessifs(Marie- et al., 2015).

### **IV.1 .Les troubles de minéralisation osseuses**

Les os se forment et se résorbent constamment, elles contiennent des minéraux tels que le calcium et le phosphore qui les rendent solides et denses. Pour maintenir leur densité, le corps a besoin d'un apport adéquat de calcium et d'autres minéraux. Il doit produire des quantités appropriées de diverses hormones telles que l'hormone parathyroïdienne, l'hormone de croissance, la calcitonine, les œstrogènes et la testostérone(Chamary, 2018). Un apport adéquat en vitamine D est nécessaire pour absorber le calcium des aliments et le lier aux os. La vitamine D est obtenue à partir des aliments et également produite dans la peau lorsqu'elle est exposée au soleil. Pour permettre aux os de s'adapter aux différentes exigences, ils sont constamment décomposés et nouvellement formés. Ce processus est appelé remodelage(Ferrari, 2009). Au cours de ce phénomène, de petites zones de tissu osseux sont définitivement retirées et remplacées par du nouveau tissu osseux(Ferrari, 2009).

Le remodelage modifie la forme et la densité de l'os(Ferrari, 2009). Chez les jeunes, la longueur et la largeur des os augmentent à mesure que le corps grandit. Plus tard, l'os peut augmenter en largeur, mais pas en longueur, les hommes et les femmes atteignent leur masse osseuse maximale vers l'âge de 30 ans. Les hommes ont plus de masse osseuse que les femmes(Capital Osseux, 1970). Les données antérieures suggérant que les personnes d'ascendance africaine atteignent un pic de masse osseuse plus élevé sont maintenant remises en question et la perte osseuse est équilibrée. Après cette période stable, la perte osseuse progresse d'environ 0,3 à 0,5 %. La perte osseuse commence avec la ménopause, s'accélère à un rythme d'environ 3 à 5 % par an pendant environ 5 à 7 ans, puis ralentit(Respect, n.d.).

L'ostéoporose est une maladie osseuse métabolique progressive dans laquelle la densité minérale osseuse (masse osseuse par unité de volume) diminue à mesure que la structure osseuse se détériore. La fragilité osseuse, en particulier dans la colonne lombaire, le poignet et les articulations de la hanche, entraîne des fractures causées par un traumatisme mineur ou inaperçu (appelées fractures de fragilité)(Karam & Ferbeyre, 2015).

Le diagnostic repose sur l'absorptiomètre à rayons X à double photon (scan DXA) ou la confirmation des fractures de fragilité(Has, 2006).

Chez les athlètes, des cycles menstruels réguliers et une alimentation équilibrée peuvent conduire à une masse osseuse normale mais parfois augmentée. Chez les femmes sportives, la perte osseuse est associée à l'aménorrhée, à la composition corporelle (diminution de la masse grasse, IMC < 18), à la diminution de l'œstradiol, de la leptine, de l'IGF-1, à l'augmentation du cortisol et de la ghréline et à des troubles alimentaires restrictifs(Duverneuil & Sylvie, 2015).

### **IV.2 .Prévalence de troubles osseuses chez la femme sportive**

Relation avec les troubles menstruels Menstruations et perte de densité osseuse dans de nombreux cas, un lien entre les troubles menstruels et les troubles alimentaires a été identifié. Depuis que la triade de l'athlète féminine a été décrite pour la première fois, peu d'études l'ont spécifiquement examinée. Dans le même temps, les caractéristiques du cycle menstruel, densité osseuse et alimentation(Duverneuil & Sylvie, 2015).

La densité minérale osseuse est mesurée par L'absorptiomètre à rayons X à double énergie (DEXA) (est le test le plus utile de la densité osseuse. DEXA prend des radiographies à haute et basse énergie de la colonne vertébrale et des hanches, zones où des fractures majeures sont susceptibles de se produire)(Has, 2006). 36% des athlètes Dysménorrhée (26% avec oligoménorrhée, 10% avec aménorrhée). 6% des athlètes oligoménorrhéiques ont une ostéoporose vertébrale et 48% ont une ostéopénie telle que définie par l'OMS (T-score). Inversement, tout athlète les patientes menstrues n'ont pas d'ostéoporose et 26% ont une ostéogénie au niveau vertébral(Adam, 2012).

### **IV.3 Facteurs du risque**

Tous les athlètes d'endurance devraient subir un dépistage des troubles du cycle menstruel et des comportements alimentaires anormaux. Les troubles menstruels et alimentaires ont à eux seuls un impact significatif sur le métabolisme osseux. Bien que les troubles du cycle et/ou la présence d'ACT puissent affecter le métabolisme osseux indépendamment du poids corporel, un faible poids corporel potentialise les effets de ces deux paramètres sur le métabolisme osseux(Duverneuil & Sylvie, 2015).

## ***La triade de l'athlète féminine***

---

La diminution de la DMO est un facteur de risque important pour l'ostéoporose, mais ce n'est pas le seul. Pour les athlètes, la DMO doit être interprétée parallèlement aux autres facteurs de risque : Âge, indice de masse corporelle, antécédents de fractures, antécédents de corticothérapie, troubles hormonaux(**Adam, 2012**).

Un indice de masse corporelle inférieur à 19 est un facteur de risque d'ostéoporose. Le risque relatif de fracture ostéoporotique augmente avec la diminution de l'IMC(**Adam, 2012**).

# **Chapitre III :**

## **Matériel et méthode**

Cette étude descriptive transversale se déroule durant la saison sportive 2022/2023 sur les joueuses de handball de différents niveaux, international et national résidants dans la ville de Constantine où elles exercent leurs activités professionnelle et sportive.

**I. La population incluse**

- 21 handballeuses
- Groupe de 21 sportives du club NRFC Constantine

**I.1 .Les critères d'inclusion**

Sujets Sportives footballeuses ayant les caractéristiques suivantes :

Volume horaire d'entraînement hebdomadaire de 8 à 12 heures d'entraînement par semaine en plus de la compétition, Les femmes ayant répondu au questionnaire, Elles subissent des prélèvements sanguins ,bilans hormonaux ,lipidique et biochimiques .

**I.2 .Les critères d'exclusion**

- Les sujets moins de 18 ans
- Les sujets plus de 40 ans

**I.3 .Caractéristiques générales**

Les caractéristiques générales de notre population sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 1 : La répartition de la population selon la moyenne Ecart-type**

Population n=11	Moyenne	±	Ecart_type
IMC	24,5909	±	3,61316
Poids(kg)	68,5455	±	15,42740
Taille (m)	1,6645	±	0,07230
VO2max	31	±	11,38722

### II. Considérations éthiques

Les sujets ont été rassurés que les données seront recueillies dans le respect de la confidentialité et de l'anonymat. Il s'agit d'une étude n'induisait aucun risque particulier. Toutes les participantes ont signé un consentement éclairé et informé ; sur le but et le protocole expérimental de l'étude. (Annexe I)

### III. Méthode de collecte des données

La collecte des données est réalisée à travers trois questionnaires individuels validés :

- Un questionnaire sur leur cycle ovarien pour l'analyse de la fréquence des troubles du cycle menstruel, une partie du questionnaire relatif aux symptômes de la triade de l'athlète féminine élaborée à partir de questionnaires utilisés pour le dépistage du syndrome de la triade de l'athlète féminine. (Annexe II)
- un questionnaire DFTCA (définition française des troubles de comportement alimentaire) pour la détection des éléments de TCA ce dernier est composé de cinq questions dichotomiques. Dont, nous avons attribué un score de 1 pour chaque réponse positive (oui) et un 0 (zéro) pour celle négative (non) afin de calculer le score. (Annexe III)

1. Vous faites-vous vomir parce que vous vous sentez mal trop manger ?
2. Vous inquiétez-vous d'avoir perdu le contrôle de ce que vous mangez ?
3. Avez-vous récemment perdu plus de 6 kg en 3 mois ?
4. Pensez-vous que vous êtes grosse alors que d'autres vous trouvent trop minces
5. Diriez-vous que la nourriture domine votre vie ?

Le questionnaire TCA était abordable pour toutes nos participantes et elles avaient tout rempli en moins de 2 minutes. Il est à signaler que deux réponses positives seront fortement prédictives d'un TCA

- Au terme de l'examen clinique une enquête alimentaire a été établie sur une semaine pour calculer les apports énergétiques par le logiciel NutriSurvey (Annexe VI)

### **III.1 .Matériel**

#### **Nous avons utilisées les méthodes suivantes**

- Un impédencemetre de la marque Décathlon : La balance impédencemetre est un dispositif permettant de mesurer le poids mais aussi de définir la composition corporelle, en mesurant la résistance de l'organisme au passage d'un courant électrique de faible intensité, il permet donc de mesurer le poids en kilogrammes (kg), l'indice de masse corporel (IMC), la masse grasseuse , musculaire , osseuse et hydrique .
- Une toise graduée pour mesurer la taille.
- une application Beep Test Officielle Luc Leger utilisé pour la détermination de la consommation maximale d'oxygène lors de la course navette (Annexe V).

### **III.2 .Le Protocol expérimental**

- 1) la mesure de la taille : La taille a été mesurée en centimètres à l'aide de la toise. Le sujet est en position debout pieds nus, et le regard horizontal. On prend la mesure à partir du sommet de la tête.
- 2) La mesure de poids : le sujet se met debout pieds nus sur l'impédencemetre afin d'afficher le poids en kilogrammes (kg)
- 3) L'indice de masse corporel : le sujet reste toujours debout et pieds nus sur la balance impédencemetre, le chiffre s'affiche en quelques seconds indiquant la valeur exacte de l'IMC
- 4) Le Protocol est le même avec les paramètres suivants :
  - Le pourcentage de masse grâce
  - Le pourcentage de masse musculaire
  - Le pourcentage de masse osseuse
  - Le pourcentage hydrique





Figure. 4 :La balance impédancemètre de la marque décathlon

5) L'évaluation de consommation d'oxygène  $VO_2max$

La consommation maximale d'oxygène correspond à la quantité maximale d'oxygène que l'organisme peut prélever au niveau des poumons, transporter et consommer au niveau des tissus, par unité de temps. Elle est exprimée en litre/minute et rapportée au poids corporel (kg) pour permettre de comparer la  $VO_2max$  d'individus de poids très différents. L'estimation de la  $VO_2max$  permet d'apprécier l'aptitude physique d'un individu à l'effort. Elle correspond à ses possibilités maximales cardiorespiratoires.

Les sujets courent le plus longtemps possibles jusqu'à ce qu'ils ne puissent plus suivre la vitesse imposée. La vitesse est réglée au moins d'une bande sonore, émettant des sons intervalles réguliers. À chaque son, les sujets doivent ajuster leur vitesse pour se retrouver à une des deux extrémités du tracé de . Le test commence lentement, mais la vitesse augmente progressivement toutes les minutes. Le but du test est de parcourir le plus grand nombre de paliers d'une minute. Les valeurs du  $VO_2$  max peuvent être immédiatement accessibles par la lecture des tableaux de correspondance. (Annexe V) .

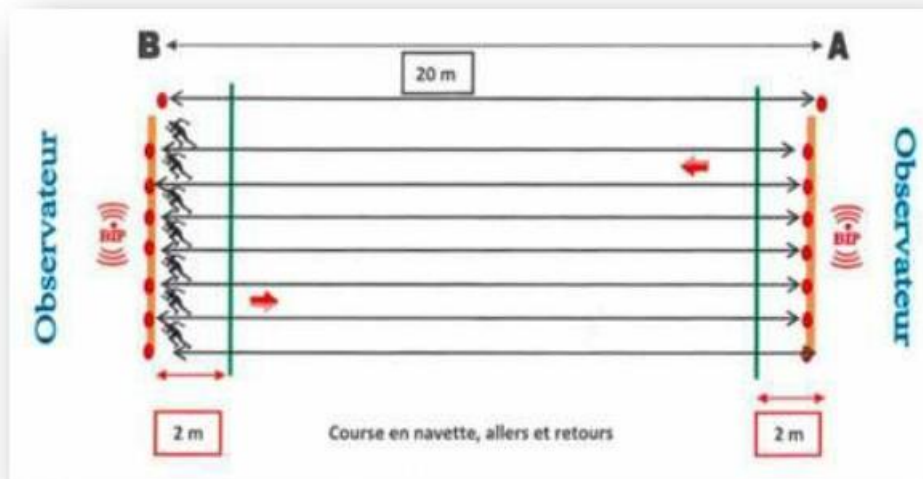


Figure. 5 : Test progressif de cours navette

#### IV. Le bilan énergétique

Nutrisurvey c'est la traduction direct d'un logiciel de nutrition allemand, c'est lequel on a utilisés pour déterminer les dépenses énergétiques d'une manière détaillée , . Il contient toutes les fonctions utiles qui sont typiques pour ce type de logiciel (analyse des éléments nutritifs et de calcul des besoins énergétiques, la planification des régimes alimentaires, Histoire Diète, la fréquence de l'alimentation, à la recherche d'éléments nutritifs dans les aliments, la manipulation des recettes, ..)

Ce logiciel a permis de saisir les apports alimentaires de 7 jours, et d'obtenir une dépense énergétique quotidienne en KJ ou Kcal. Il permet de réaliser des enquêtes alimentaires et le suivi des patients. Pour calculer les apports alimentaires moyens il a été nécessaire de créer une fiche-patient pour chaque participante contenant : - Nom, prénom. - Taille, poids, âge. - Calcul automatique par le logiciel : de l'IMC, et du métabolisme de base selon la formule de Black et al.(Pivois et al. 2012)

- ✓ Possibilité de calculer les dépenses énergétiques moyennes en renseignant sur l'activité quotidienne du patient, ceci permettant de calculer le NAP (niveau de l'activité physique)

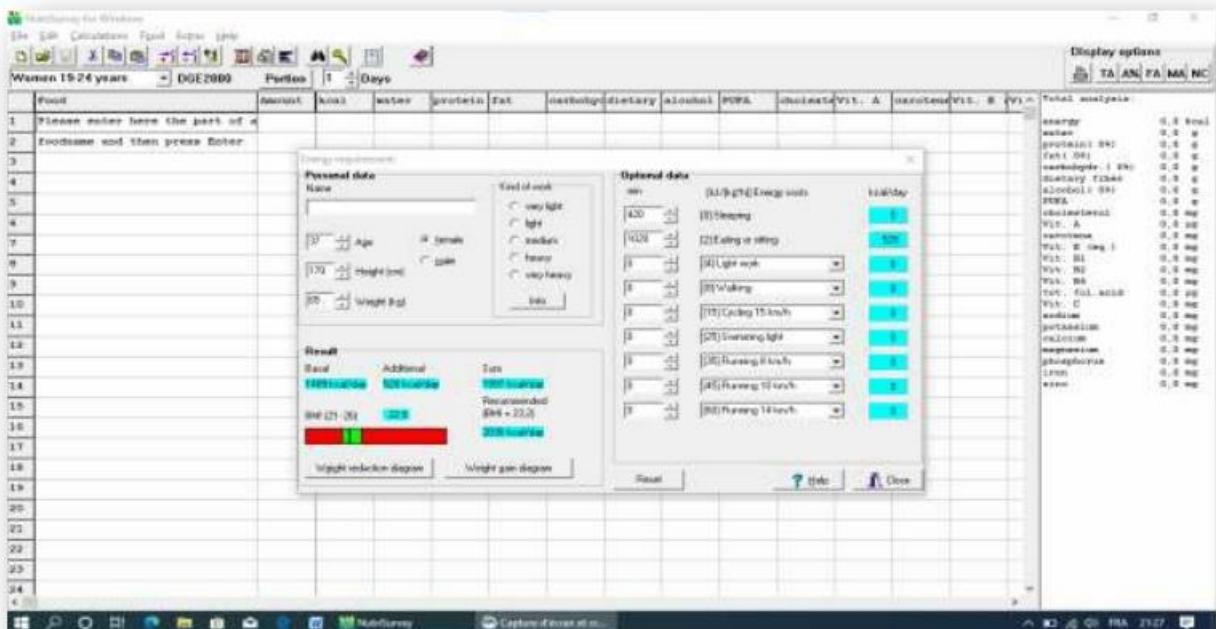


Figure. 6 : Modèle de fenêtre d'une fiche Rpatient pour collecte des informations générales

- ✓ Après cette fiche, nous avons pu créer le semainier alimentaire en remplissant les repas pris sur la journée, en répétant l'enquête pour chaque jour de la semaine. Ce logiciel possède une très grande base de données contenant plus de 13 000 aliments et environ 130 éléments nutritifs. Avec la possibilité de compléter cette base si besoin.

The screenshot shows a software interface for entering a 7-day food diary. The main table has columns for 'Food', 'Amount', 'kcal', 'water', 'protein', 'fat', 'carbohydrate', 'fiber', 'alcohol', 'PPV', 'cholesterol', 'Vit. A', 'carotene', 'Vit. E', and 'Vit. C'. The rows represent meals for each day, such as 'BREAKFAST', 'COFFEE WITH MILK AND SUGAR (brew)', 'DINNER', 'LUNCH', 'Meat emulsion', 'Tomato pasta', 'Olive oil', 'Meat cooked', 'Mixed vegetables (fresh cooked)', 'S. SALAD', 'Snacks', 'DINNER', 'Meat emulsion', 'Tomato pasta', 'Olive oil', 'Meat cooked', 'Mixed vegetables (fresh cooked)', 'BREAKFAST', 'COFFEE WITH MILK AND SUGAR (brew)', 'Mixed drink (drink)', 'LUNCH', and 'DINNER'. To the right of the main table is a 'Nutrient analysis' section with various nutrient names and their corresponding values.

Figure. 7 : la saisie de tableau des apports nutritionnels

- Après saisie des 7 enquêtes journalières, nous avons obtenu une synthèse correspondant à l'apport énergétique journalier en kcal ou kJ.

#### IV.1 .Bilan énergétique

Le bilan énergétique correspond à la somme des apports énergétiques alimentaires kcal/j(valeur positif) et la dépense énergétique globale(valeur négative), Le bilan peut être :

Nul : le sujet a un poids stable (apports énergétiques alimentaires= dépenses énergétiques).

Positif : on observe un gain de poids (apports énergétiques alimentaires >dépenses) .

Négatif : le sujet perd du poids (apports<dépenses)

#### Évaluation des paramètres biologiques :

Les dosages biologiques ont concerné les paramètres suivants : CPK, Triglycérides, cholestérol, HDL, LDL, cortisol, calcium, fer, T3, insuline). Les dosages biologiques des hormones sexuelles sont réalisés pendant le 2e et le 3 éme jour des règles (LH, FSH, progestérone, œstradiol, prolactine, testostérone).Les dosages ont été réalisés au niveau de laboratoire IBENSINA , ALI MENDJLI CONSTANTINE .

## IV.2 . Bilan hormonal

### 1. LH et FSH

Valeurs normales :

LH : avant la puberté : 1,5-2 UI/L      après la puberté : 4-5 UI/L

FSH :

**Tableau 2 : Les valeurs normaux de FSH selon les phases de cycle menstruel**

Phase	Avant la puberté	la phase folliculaire	la phase ovulatoire	la phase lutéale
Valeurs normale	<5 UI/L	2-10 UI/L	5-30 UI/L	1-6,5 UI/L

### 2. Progestérone

Valeurs normales :

**Tableau 3 : Valeurs de références Progestérone**

Phases	Phase folliculaire	Phase préovulatoire	Phase lutéale
Valeurs normales	0.15 - 2.50 µg / l	0.50 - 4.50 µg / l	5.50 - 27.00 µg / l

### La Prolactine

Valeur normale : 5-20ng/ml

### La Testostérone

Valeurs normales : **0,5-3nmol/l**

**Le Bilan biochimique**

**CPK**

Valeur normale : 0-170 UI/L.

**Le bilan lipidique**

**Triglycérides, HDL, LDL, Cholestérol**

Valeurs normales :

**Tableau 4 : Les valeurs de références LDL**

	Cholestérol	LDL	HDL	Triglycérides
Valeurs	2 g/l	1g/l	0,4-0,6g/l	1,5g/l

**IV.3 .les méthodes statistiques**

Après le collecte des données, à travers le questionnaire, les bilans sanguins nous avons organisés ces information sur logiciel statistiques SPCC, ce programme nous facilite le travail, et nous permet d'établir des tests statistiques bien précis sur notre population, afin de déterminer la moyenne, l'écart type de chaque paramètre ce qui nous permet d'évaluer notre recherche sur le niveau statistique.

Nom	Type	Largeur	Décimales	Libellé	Valeurs	Manquant	Colonnes	Align	Mesure	Rôle
1	Nom	Charne	12	0	Aucun	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
2	prevoen	Charne	10	0	Aucun	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
3	Age	Numérique	8	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Echelle	Entrée
4	poids	Numérique	8	2	POIDS Kg	Aucun	3	Droite	Echelle	Entrée
5	taille	Numérique	8	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Echelle	Entrée
6	IMC	Numérique	8	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Echelle	Entrée
7	categories l.	Charne	11	0	[18-5-24 S	Aucun	3	Gauche	Ordinales	Entrée
8	Masse graisse	Numérique	8	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Echelle	Entrée
9	Masse muscle	Numérique	8	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Echelle	Entrée
10	Masse osse	Numérique	8	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
11	Masse hydr.	Numérique	8	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Echelle	Entrée
12	Vis2tax	Numérique	14	2	Aucun	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
13	catemin	Numérique	10	3	taux normal de	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
14	catemin2	Charne	10	0	[1, hypocalc	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
15	fer seriqe	Numérique	10	3	taux normal de	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
16	fer seriqe2	Charne	10	0	[1, fer seriq	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
17	CFR1	Numérique	10	3	taux normal de	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
18	CFR2	Charne	10	0	[1, créatine	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
19	FSH	Numérique	10	3	taux normal de	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
20	FSH2	Charne	10	0	[1, fsh bas]	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
21	LH	Numérique	10	3	taux normal de	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
22	LH2	Charne	10	0	[1, lh bas]	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
23	prolactineme	Numérique	10	3	taux normal de	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée
24	prolactinem	Charne	10	0	[1, hypoprol	Aucun	3	Gauche	Nominales	Entrée
25	testosteron	Numérique	10	3	taux normal de	Aucun	3	Droite	Nominales	Entrée

Figure. 8 : Donnés SPSS

# Chapitre IV :

## Résultats

Nos résultats sont divisés en plusieurs parties : l'enquête alimentaire, des paramètres anthropométriques, le cycle menstruel, le VO2 max, le bilan énergétique des handballeuses normalement réglées et handballeuses présentant des troubles de cycle menstruel .les résultats sont présentés sous forme graphique et dans des tableaux. Il s'agit d'une étude prospective descriptive qui a concerné une équipes constitué de 21 handballeuse.

## Première partie

### I. Les paramètres anthropométriques

Les paramètres anthropométriques sont des mesures physiques utilisées pour décrire les caractéristiques et les dimensions du corps humain afin de décrire la population étudiée.

#### I.1 L'âge

La moyenne d'âge de notre population est  $21.42 \pm 3.8$  ans avec une étendue allant de 18 à 34 ans.

#### I.2 Le poids et la taille

les résultats de ces paramètres ce présents dans le tableau suivant , Le tableau 1 montre une moyenne de poids et de taille de  $67.54 \pm 12.12$  kg et  $1.68 \pm 0.6$  m respectivement .avec une étendue allant de 55 et 98 kg pour le poids et de 1.60 et 1.70m .

**Tableau 5 : La répartition de la population selon l'âge, le poids et la taille**

Paramètre	Moyenne	±	écart type
Age	21.42	±	3.88
poids	67.54	±	12.19
taille	1.68	±	0.064

#### I.3 .Indice de masse corporelle (IMC)

Il est calculé en utilisant la formule :  $IMC = \text{poids (en kg)} / (\text{taille en mètre})^2$ . L'IMC est utilisé pour évaluer si une personne est en surpoids, en sous poids ou a un poids normal, les IMC sont distribuées dans le tableau suivant :

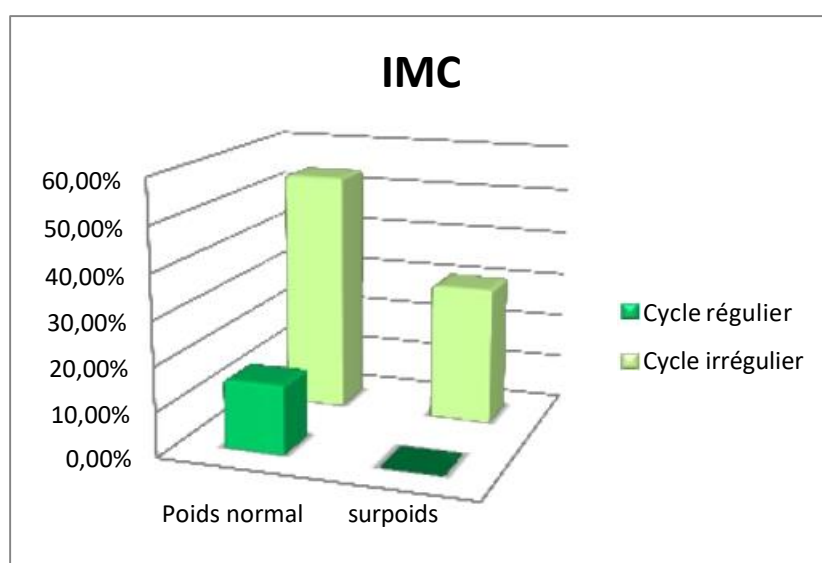
le tableau représente les valeurs de l'IMC selon la description de cycle menstruel , dans lequel les handballeuses qui ont un cycle régulier ont un poids normal , contrairement au cycle



irrégulier dont 30,77% sont considérés en surpoids , les résultats sont hautement significatifs, P-value =0,001\*.

**Tableau 6 : La répartition de l'IMC selon la description de cycle menstruel**

IMC	moyenne	±	écart type	P-value
<b>cycle régulier</b>	24.55	±	0.07	0.06
<b>cycle irrégulier</b>	24.39	±	3.67	



**Figure. 9 : La répartition des IMC entre cycle régulier et cycle irrégulier**

## II. Les paramètres physiologiques

### II.1 .VO2 max

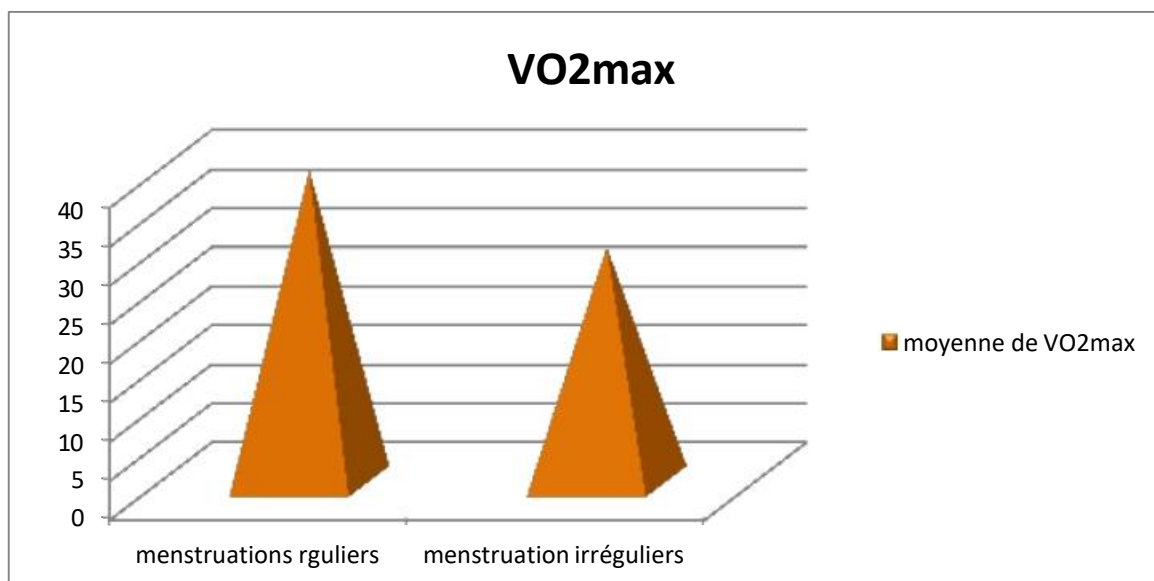
Le VO2max est généralement mesuré en millilitres d'oxygène consommés par kilogramme de poids corporel par minute (ml/kg/min). Il est considéré comme l'un des meilleurs indicateurs de la condition physique aérobie et de l'endurance cardiorespiratoire.

Il est influencé par plusieurs facteurs, notamment la génétique, l'âge, le sexe et le niveau d'entraînement. Un VO2max élevé est généralement associé à de meilleures performances sportives et à une meilleure santé cardiovasculaire. Le tableau suivant représente les pourcentages des VO2max dont la moyenne  $(34,88) \pm 10,51$ , La figure montre que les valeurs de VO2max sont beaucoup plus élevées chez les handballeuses qui ont un cycle régulier , contrairement de celles qui ont un cycle irrégulier.

**Tableau 7 : Répartition du VO2MAX selon le statut menstruel .**

VO2max	N	Moyenne±	Ecart type	P-value
Total	13	34.88 ±	10.51	0.295
Menstruations régulier	2	39.81 ±	4.33	
Menstruations irrégulier	11	29.96 ±	10.69	

La figure suivante représente la répartition de VO2max selon la description du cycle , le graphe montre que la moyenne de VO2max est plus élevée chez les handballeuses qui représentent un cycle régulier .

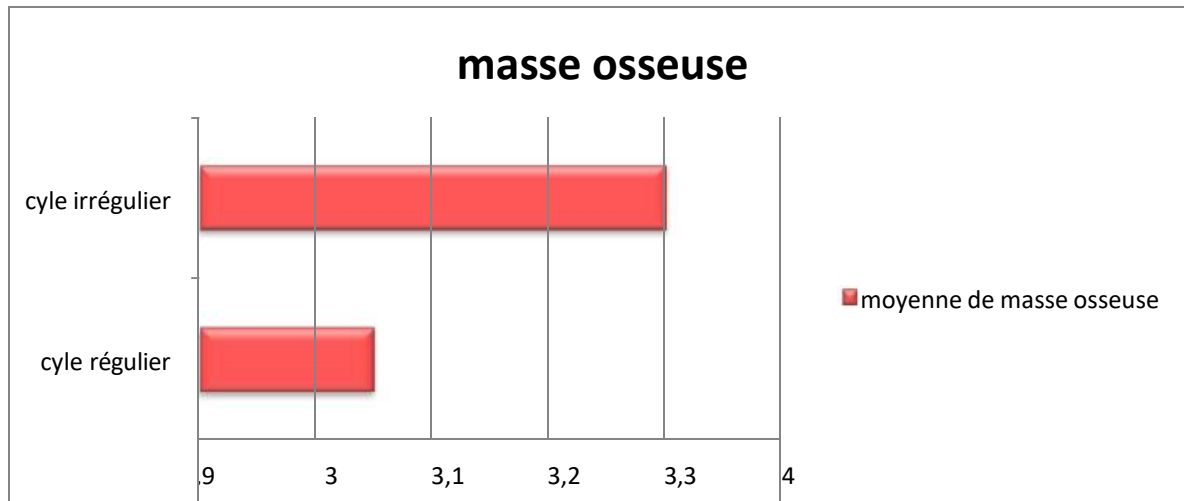


**Figure. 10 : La moyenne de VO2MAX selon la description du cycle menstruel**

## II.2 .La masse osseuse

La masse osseuse, également appelée densité osseuse, fait référence à la quantité de minéraux, principalement le calcium, présente dans les os. Elle est un indicateur important de la santé et de la solidité des os. La masse osseuse atteint son pic à la fin de l'adolescence et au début de l'âge adulte, puis diminue progressivement avec l'âge, en particulier après la ménopause chez les femmes. La figure suivante montre que la moyenne de la masse osseuse pour le cycle régulier est ( 3,05 ) , pour le cycle irrégulier (3,3 ) , le même écart type± est

présent dans le deux catégories. La moyenne de masse osseuse est plus élevée pour les handballeuses avec un cycle irrégulier .

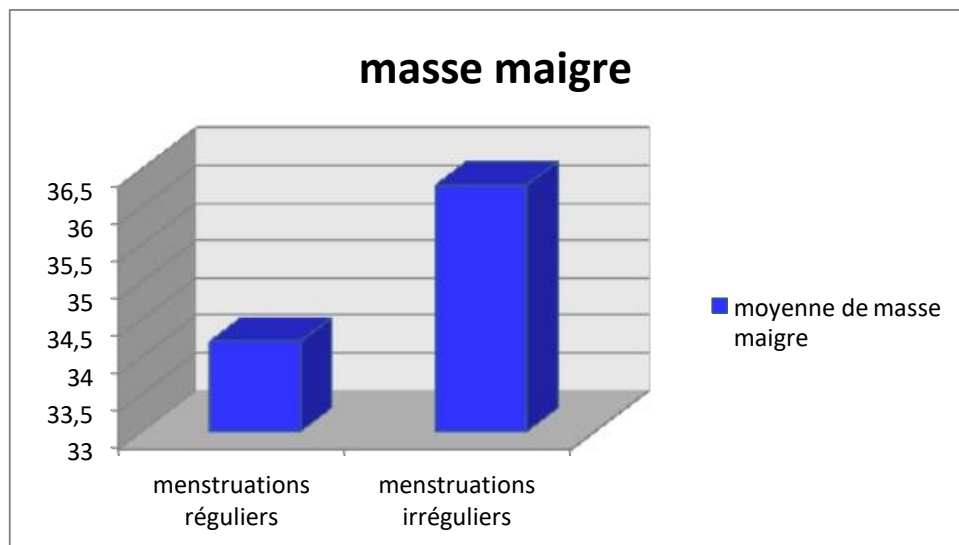


**Figure. 11 : Moyenne de la masse osseuse selon le statut menstruel**

### II.3 .La masse maigre

La masse maigre, également appelée masse musculaire maigre ou masse sans gras, correspond à la quantité de tissu musculaire, d'organes et d'autres composants non adipeux dans le corps. Elle englobe tous les tissus non gras, tels que les muscles, les organes internes, les os et les fluides corporels. La figure suivante montre que la moyenne de la masse maigre pour le cycle régulier est  $(34,2) \pm 2,66$ , pour le cycle irrégulier est  $(36,29) \pm 4,42$ .

la moyenne de la masse maigre est plus élevée pour les menstruations irréguliers.

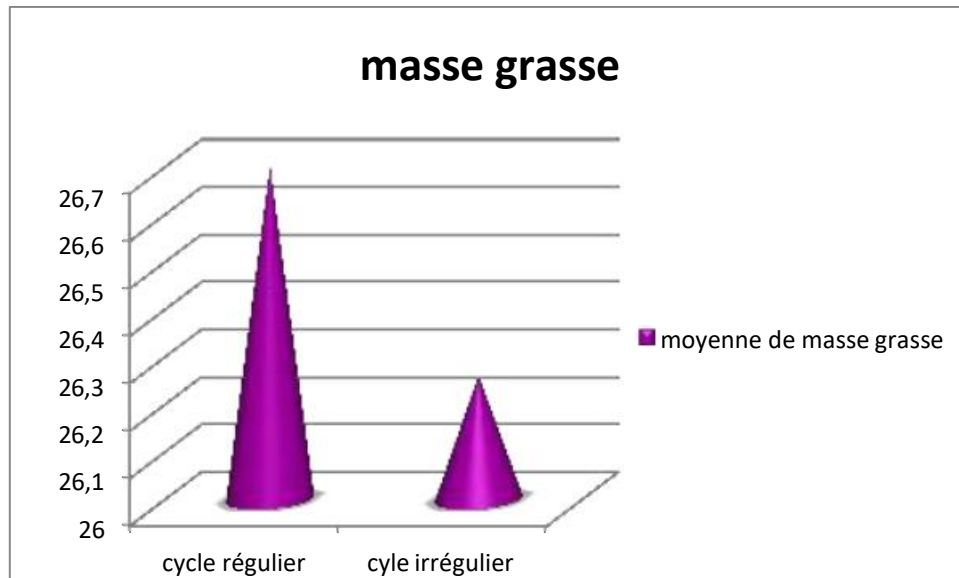


**Figure. 12 : La moyenne de masse maigre selon le statut menstruel**

#### **II.4 .La masse grasse**

La quantité de masse grasse dans le corps peut être évaluée par différentes méthodes, notamment la mesure des plis cutanés, la bio-impédancemètre, la pléthysmographie d'impédance électrique et la densitomètre à rayons X à deux énergies. Ces méthodes permettent d'estimer le pourcentage de graisse corporelle par rapport à la masse totale du corps. la figure suivante représente les valeurs de masse grasse dans notre échantillon. Pour le cycle régulier la valeur moyenne est de  $(26,7) \pm 0,7$ , le cycle irrégulier représente une moyenne de  $(26,26) \pm 1,63$ .

La masse grasse est largement élevée pour cycle régulier,

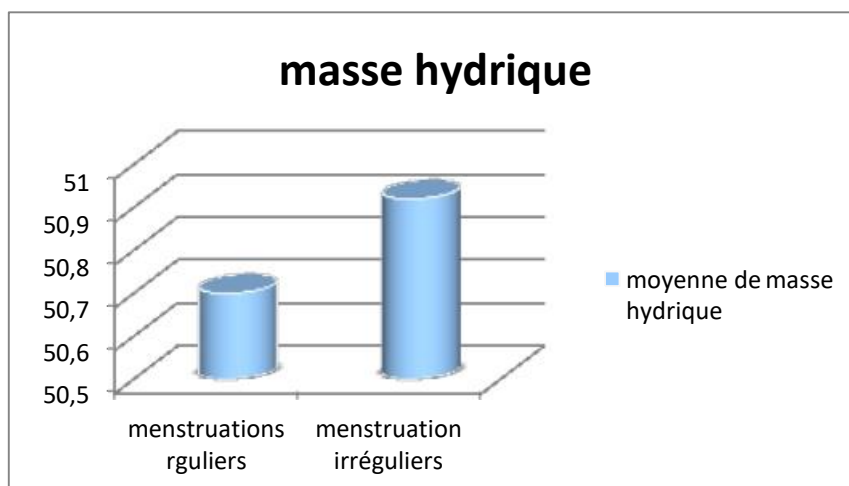


**Figure. 13 : la moyenne de masse grasse selon le statut menstruel**

## II. Masse hydrique

la figure suivante représente les résultats de la distribution de la masse hydrique , pour le cycle régulier la valeur moyenne  $(50,7) \pm 0,42$ , le cycle irrégulier  $(50,92) \pm 4$

La figure montre que la masse hydrique chez les menstruations régulières est inférieure comparée à celles des menstruations irrégulières.



**Figure. 14 : La masse hydrique selon le statut menstruel**

Tableau 8 : Tableau récapitulatifs

	régularité de cycle	moyenne ± écart type	P-value
la masse osseuse	cycle régulier	3.05 ± 0.48	0.79
	cycle irrégulier	3.3 ± 0.49	
la masse maigre	cycle régulier	34.2 ± 2.26	0.50
	cycle irrégulier	36.29 ± 4.42	
la masse grasse	cycle régulier	26.7 ± 0.7	0.13
	cycle irrégulier	26.26 ± 1.63	
la masse hydrique	cycle régulier	50.7 ± 0.42	0.06
	cycle irrégulier	50.92 ± 4	

### III. Niveau de compétition

Le tableau suivant représente la distribution des handballeuses selon leurs niveau de compétition, 11 effectifs appartiennent au niveau national avec un pourcentage de 52,4% , 10 effectifs représentent le niveau international avec 47,6% .

### IV. Fréquence d'entraînement

La figure suivante représente les fréquences d'entraînement par jours de semaine , la majorité des handballeuses font leurs entrainement de 4 jusqu'à 6 fois par semaine , elles sont considérés comme des athlète de haut niveau .

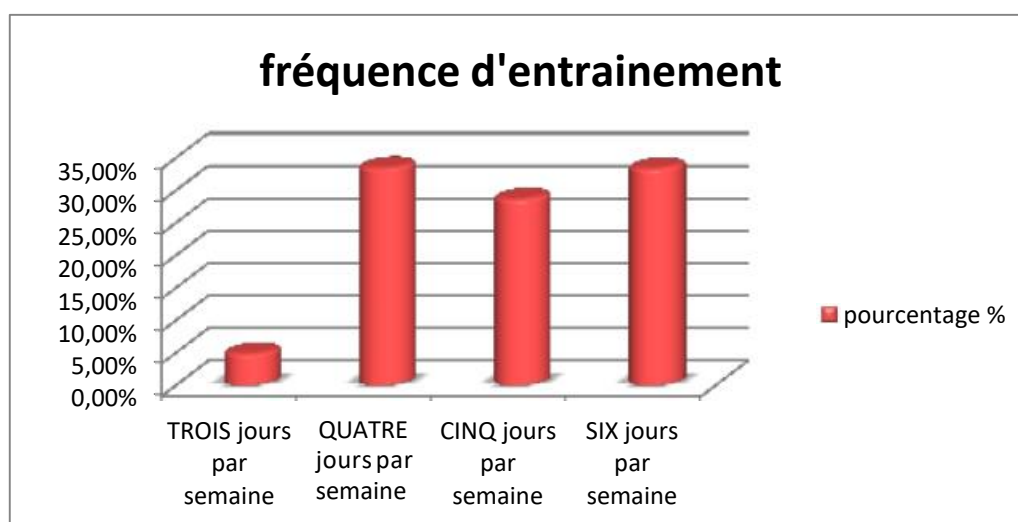


Figure. 15 : La répartition selon la fréquence d'entraînement

**V. Les troubles de cycle menstruel**

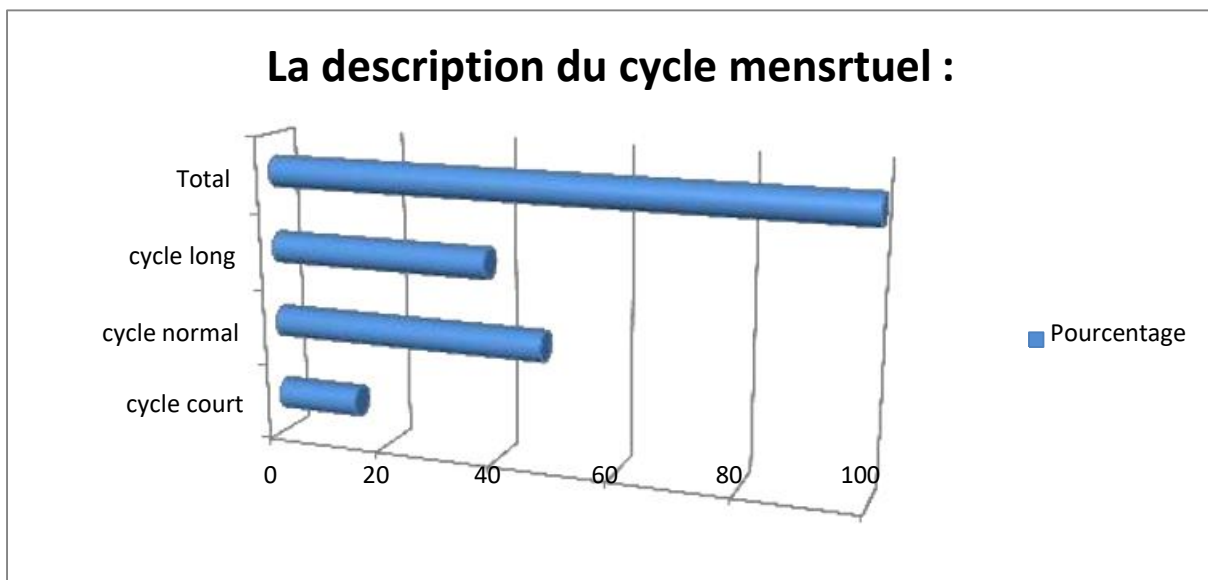
L'échantillon étudié est principalement constituée de 21 handballeuses qui ont plus de 7 ans d'entraînement, le tableau suivant représente les troubles de cycle menstruel par effectifs et pourcentages.

**Tableau. 9 :La répartition de la population selon leur statut menstruel**

N=21	Cycle normalement régulier	Cycle irrégulier
<b>Handballeuses</b>	10	11
<b>Pourcentage</b>	47,6%	52,4%

**V.1 .Description de cycle menstruel**

La figure suivante représente la description de cycle menstruel par la durée du cycle : le cycle court (14,3 %), le cycle long (38,1%), le cycle normal (47,6%).



**Figure. 16 : Répartition du cycle menstruel selon la durée.**

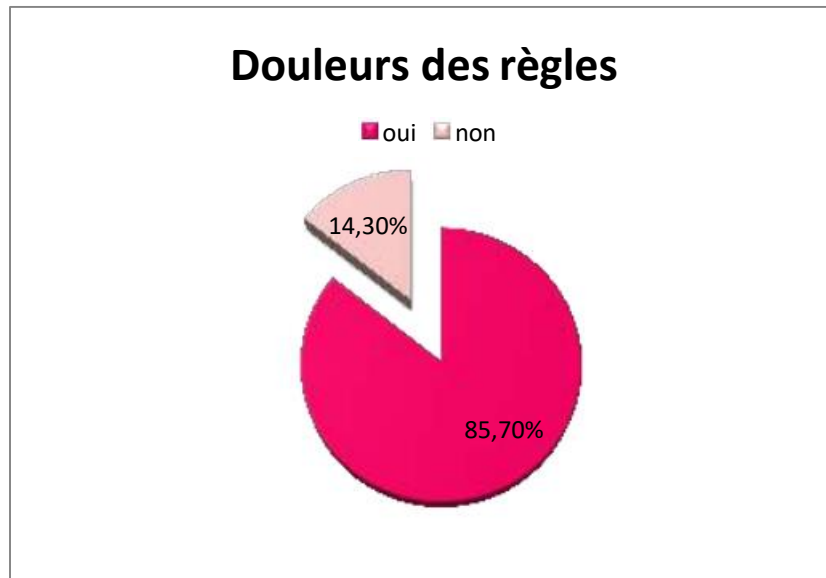


Figure. 17 : La description des douleurs de cycle menstruel

## V.2 .Anomalies cliniques de la fonction ovarienne chez les handballeuses algériennes

Le tableau suivant représente les anomalies chez les handballeuses (N=12) dont 66,67% ont déclarées un cycle menstruel irrégulier, parmi elles (25%) AHF, (16,67%) SOPK, (25%) hyperprolactinémie.

Tableau. 10 : Répartition des anomalies de cycle menstruel selon le type de maladie

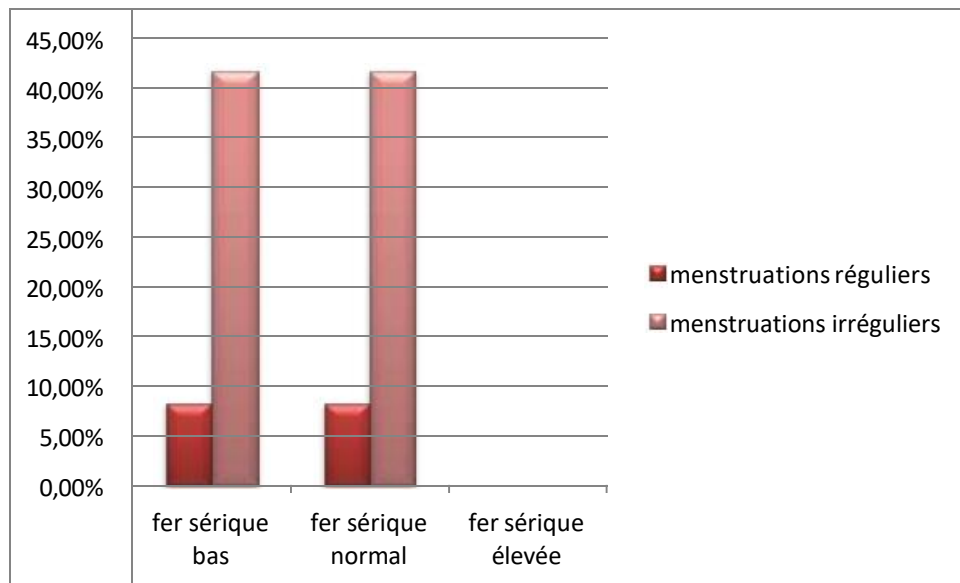
Anomalies	Handballeuses	Pourcentage
<b>troubles de cycle menstruel (bilan hormonal)</b>	8	66.67%
<b>Anomalies hormonales :</b>		
AHF	3	25%
SOMPK	2	16.67%
Hyper Prolactinémie	3	25%



**VI.2 .Bilan biochimique**

**VI.1 .Le fer sérique**

Le bilan du fer sérique a été effectuée sur 12 athlètes de l'échantillon, dont le taux normale était entre [0.4-1.7mg/L], le tableau suivant représente les valeurs en pourcentage 50% fer normal, 50% fer sérique bas, les résultats sont significatifs P-value=0,005\* :

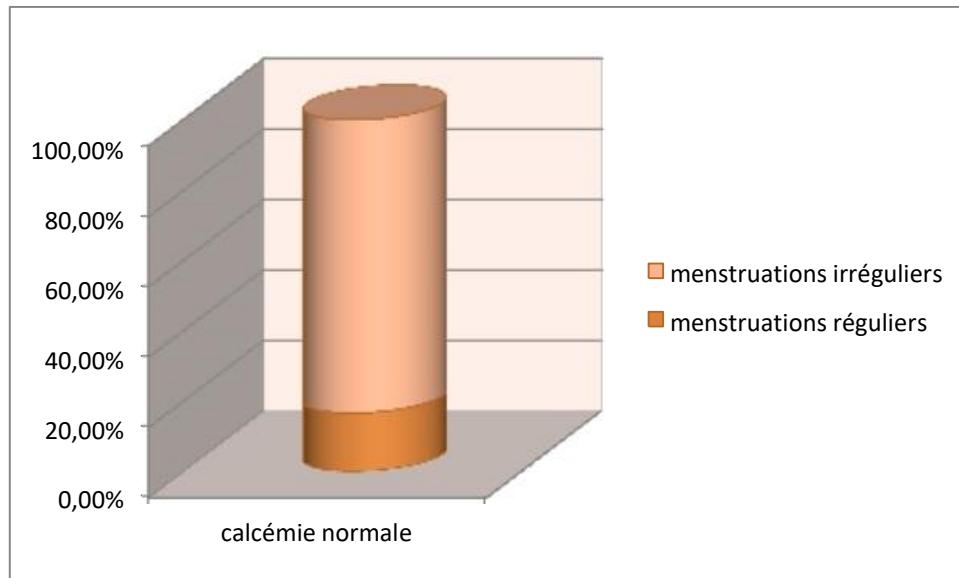


**Figure. 18 : La répartition du fer sérique selon le statut menstruel**

Le tableau et l'histogramme montre que 8,33% des athlètes qui ont des menstruations régulières ont un taux de fer bas, alors que les athlètes qui ont un cycle irréguliers 41,67% ont un taux faible de fer sérique.

**VI.2 .La calcémie**

les résultats des analyses ont montré que toutes les athlètes ont un taux normale de calcémie comme se présente le tableau suivant , les résultats sont significatif P-value=0,001\* :



**Figure. 19 : La répartition du calcémie selon le statut menstruel**

### VI.3 .CPK

Créatine Phosphokinase (Créatine Phosphokinase) : CPK est une enzyme présente dans différents tissus, notamment les muscles et le cœur. Son niveau peut être mesuré dans le sang pour évaluer la présence de lésions musculaires ou cardiaques. La figure suivante représente le pourcentage de CPK pour un échantillon de 12 athlètes, 66,66 % des athlètes ont des valeurs normales de CPK ( 2 régulier et 6 irrégulier ) , 44,44% parmi elles ont des valeurs élevés (1 régulier et 3 irrégulier ), les résultats sont significatifs P-value=0,004\* :

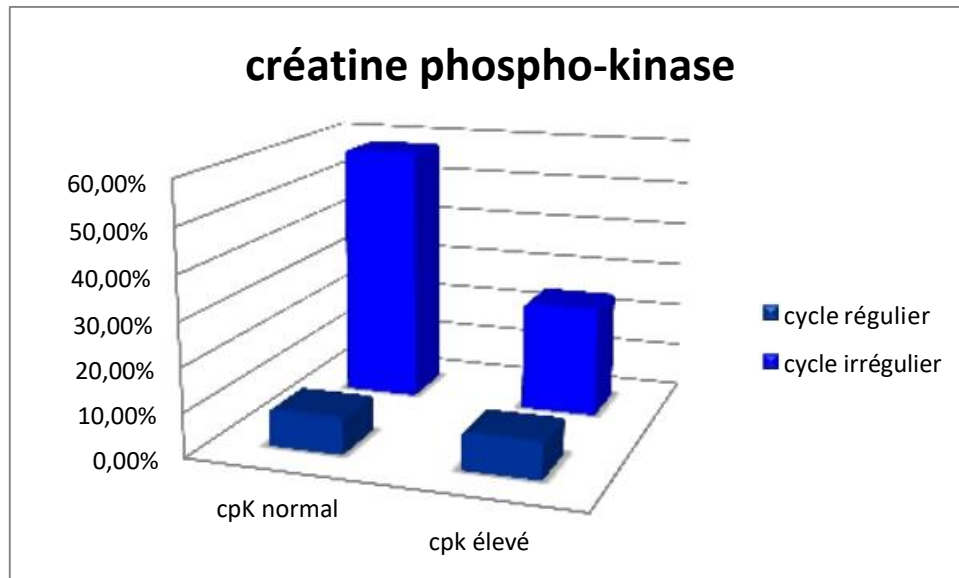


Figure. 20 : Les résultats de la CPK selon le statut menstruel

## VII. Bilan lipidique

### VII.1 .Cholestérol

Parmi les 21 athlètes le nombre des handballeuses qui ont subi un test de cholestérol était de 12, 25% des athlètes avec un cycle réguliers ont un taux de cholestérol bas et 41,67% des joueuses avec un cycle irrégulier ont un taux bas de cholestérol alors que 33,33% ont un taux normale, les résultats sont significatifs P-value=0,003\*.

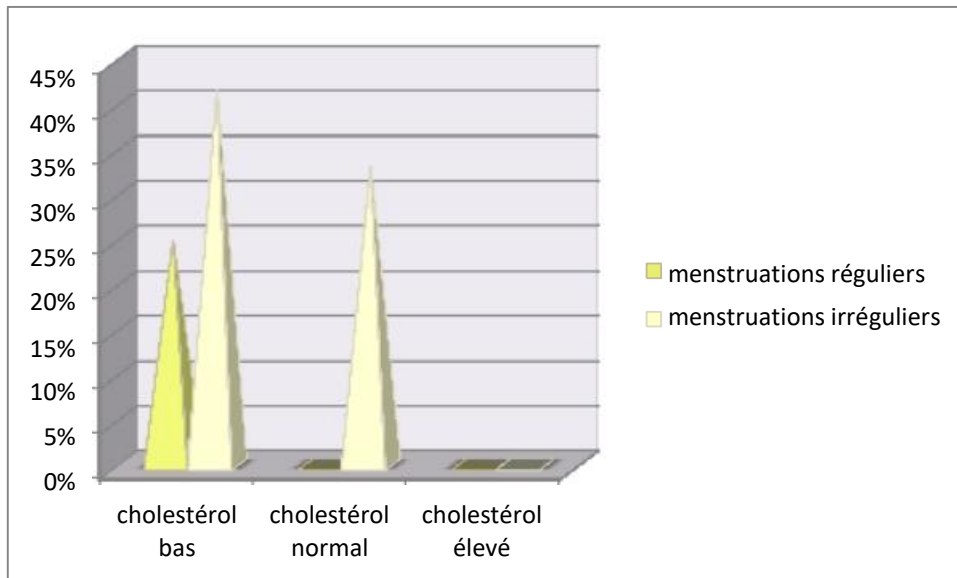


Figure. 21 : La répartition de cholestérol selon le statut menstruel

## VII.2 .HDL

Le HDL est souvent appelé "bon cholestérol" car il aide à éliminer le cholestérol excessif des parois des artères et à le transporter vers le foie où il est métabolisé et éliminé du corps. En augmentant les niveaux de HDL, on peut réduire le risque de maladies cardiovasculaires. la figure suivante représente les valeurs de HDL (N=12), les résultats sont significatifs.

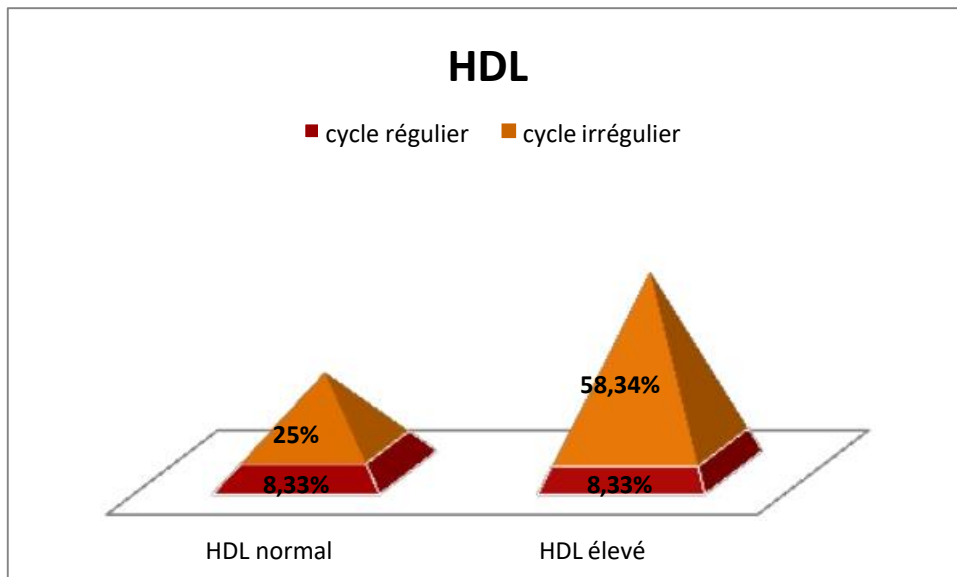


Figure. 22 : La répartition des HDL selon le statut menstruel

## VII. LDL

Nos résultats montre que 16,67% des athlètes avec un cycle régulier et 33,33% des athlètes avec un cycle irrégulier ont un taux inférieur au taux normale, les résultats sont significatifs P-value=0,005.

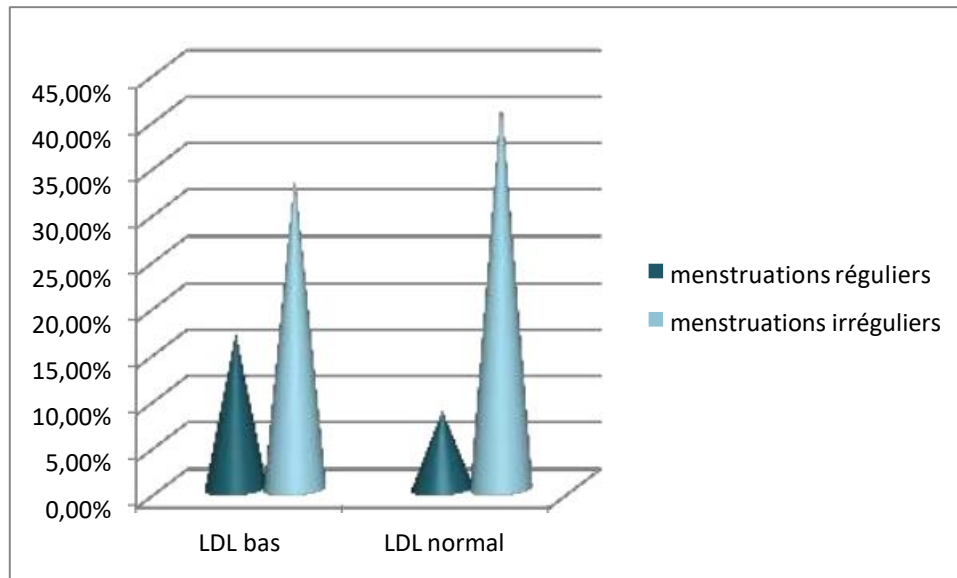


Figure. 23 : Répartition de LDL selon le statut menstruel

## VIII. TRIGLYCERIDES

Les triglycérides, également connus sous le nom de triacylglycérols, sont une forme de graisse présente dans le corps humain et dans de nombreux aliments. Ils sont composés de glycérol et de trois acides gras. Les triglycérides sont la principale forme de stockage des graisses dans l'organisme et sont utilisés comme source d'énergie lorsque le corps en a besoin.

Les triglycérides sont produits dans le corps par le foie à partir des graisses alimentaires que nous consommons. Ils peuvent également être stockés dans les cellules adipeuses pour une utilisation future. Lorsque l'organisme a besoin d'énergie, les triglycérides sont libérés des cellules adipeuses et décomposés en glycérol et en acides gras, qui peuvent ensuite être métabolisés pour produire de l'énergie. Le tableau suivant montre que 8,33% (menstruation régulier) et 33,34% (menstruation irrégulier) ont un taux bas de triglycérides, les restes ont des taux normaux de triglycérides, les résultats sont significatifs P-value=0,005.

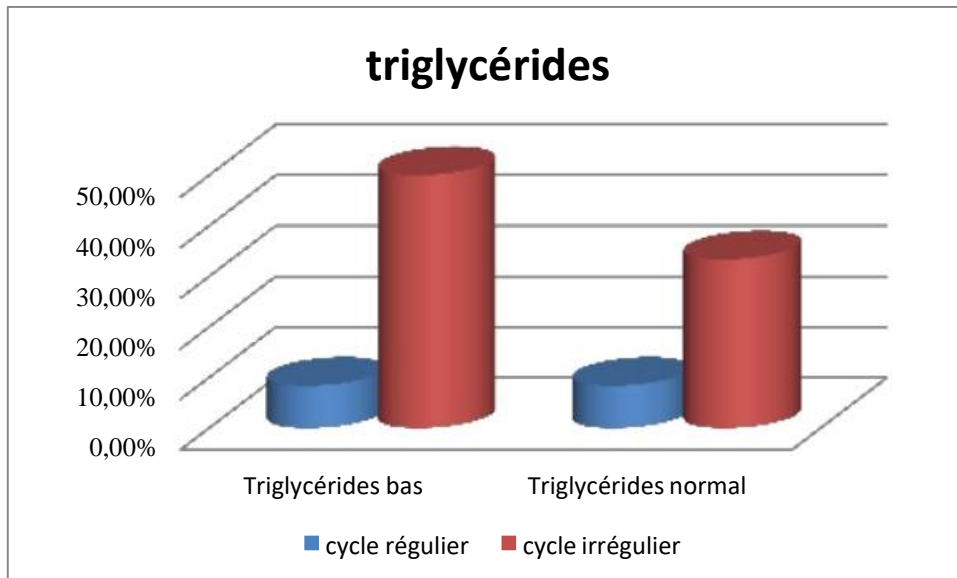


Figure. 24 : répartition de triglycérides selon le statut menstruel

### VIII.1 Bilan hormonal

**Cortisol :** l'analyse de cortisol a été effectuée à 7h de matin et nos résultats sont présentés dans le tableau suivant, les résultats montrent 25% dont le taux de cortisol est très élevé et leur cycle est irrégulier, le reste des effectifs ont un taux normal de cortisol, les résultats sont significatifs  $P\text{-value}=0,003^*$ .

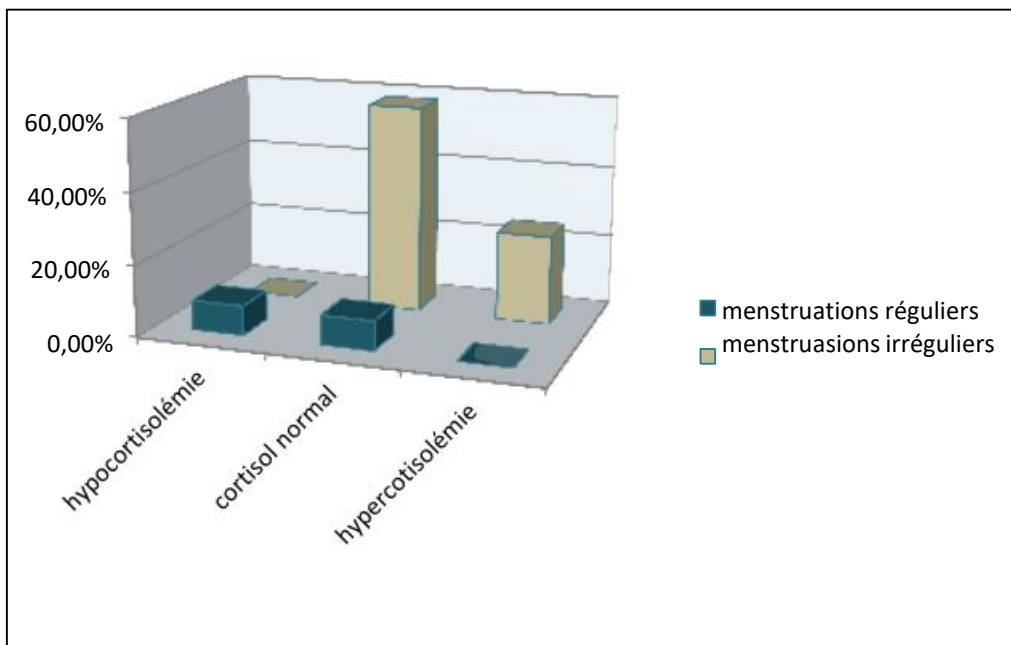


Figure. 25 : la Répartition des cortisols selon le statut menstruel

## VIII.2 L'insuline

L'insuline joue également un rôle important chez les athlètes, cette hormone intervient dans la régulation de la glycémie, le stockage de glycogène et aussi la récupération musculaire. Il est important de noter que les besoins en insuline et en gestion de la glycémie peuvent varier d'un athlète à l'autre, en fonction de facteurs tels que le type d'activité, l'intensité de l'entraînement, la durée de l'exercice et les objectifs spécifiques de performance. Les athlètes diabétiques, en particulier, doivent faire attention à la gestion de l'insuline et de la glycémie pendant l'entraînement et la compétition, et ils travaillent généralement en étroite collaboration avec des professionnels de la santé pour optimiser leur régime de traitement.

La figure suivante représente le pourcentage de l'insuline sur l'échantillon de 12 handballeuses dans lequel l'insuline est normale chez toutes les athlètes, les résultats sont significatifs :

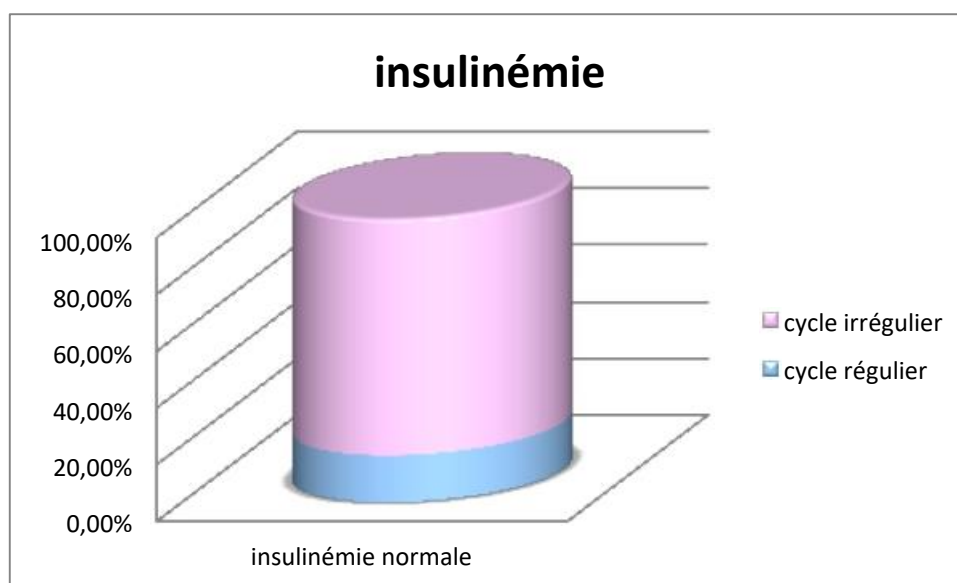


Figure. 26 : La répartition de l'insulinémie selon le cycle menstruel

## VIII.3 La T3

Les résultats montrent :

8,33% (cycle régulier) avec un T3 bas

8,33% (cycle régulier) avec T3 élevé

Les restes des effectifs ont des taux normaux de T3

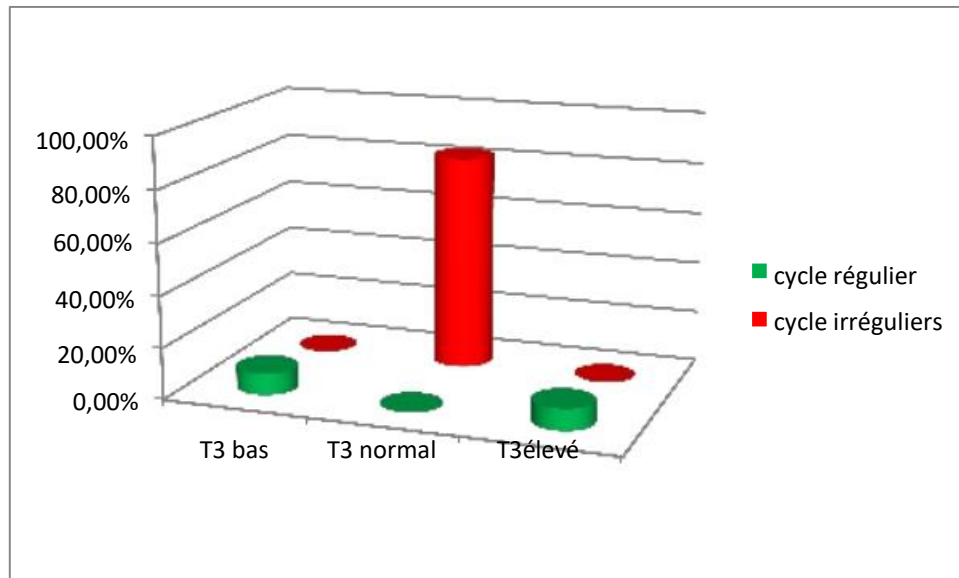


Figure. 27 : Les taux de T3 selon le cycle menstruel

#### VIII.4 .LH

Chez les femmes athlètes, la LH joue un rôle crucial dans la régulation du cycle menstruel et de la fertilité. Les activités physiques intenses et l'entraînement athlétique peuvent influencer les niveaux de LH et avoir un impact sur la fonction hormonale chez les femmes. Le tableau suivant montre que les valeurs de LH sont normales chez tous les effectifs, les résultats sont significatifs P-value=0,001\*

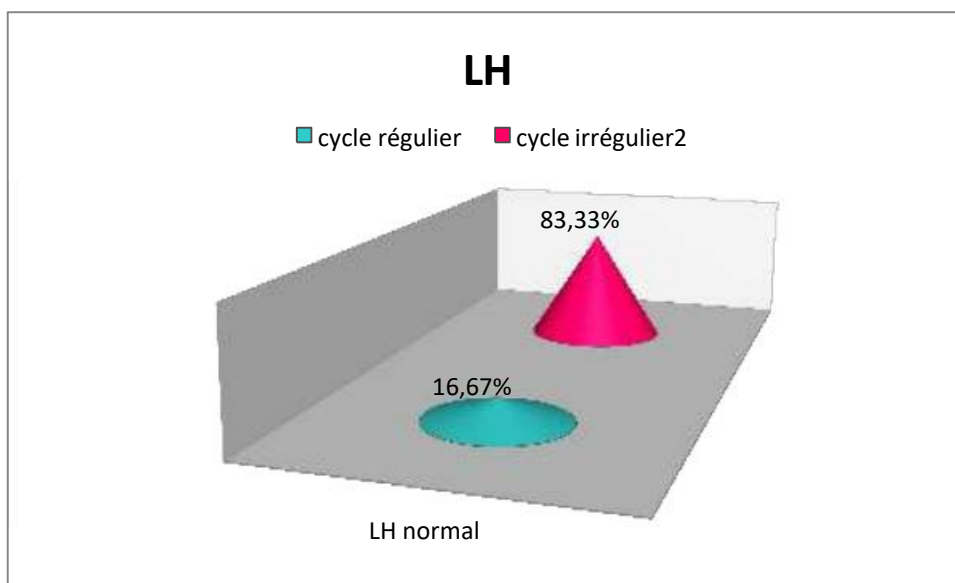
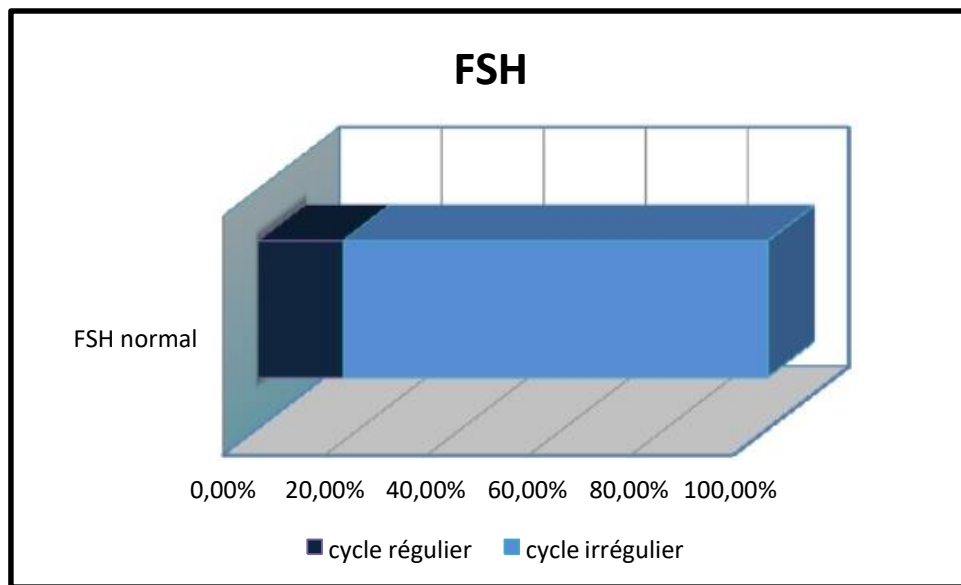


Figure. 28 : Répartition de LH selon le cycle menstruel



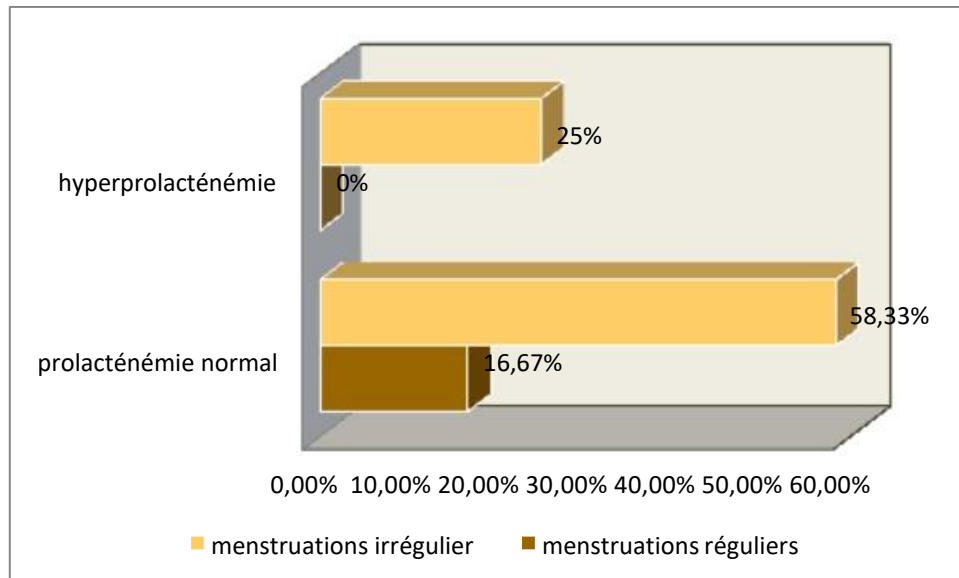
**VIII.5 .FSH :** toutes les athlètes qui ont fait l'analyse ont un taux FSH normal (N=12)



**Figure. 29 : Répartition du FSH selon le cycle menstruel**

**VIII.6 .La prolactine**

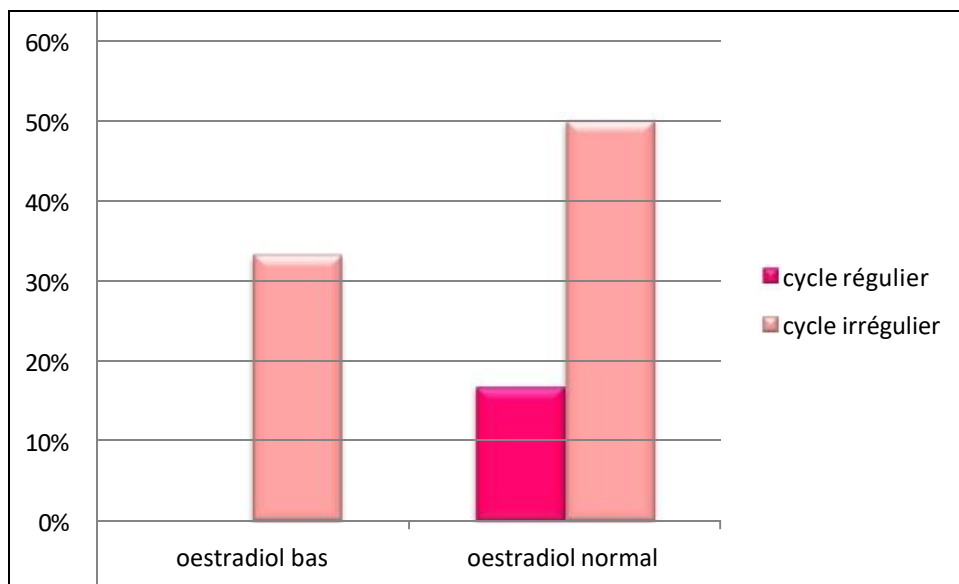
Chez les femmes athlètes, l'exercice intense et l'entraînement régulier peuvent provoquer des changements dans les niveaux de prolactine. Des études ont montré que l'exercice intense peut entraîner une augmentation temporaire de la prolactine après l'effort. Cette augmentation peut être liée à des facteurs tels que le stress physique, le stress oxydatif ou les changements hormonaux. la figure montre que le nombre des effectifs avec un cycle irrégulier qui ont une Hyperprolactinémie représentent (25%), les restes possèdent des taux normaux de prolactine, les résultats sont significatifs P-value=0,004\*.



**Figure. 30 : La répartition de prolactine selon le cycle menstruel**

### VIII.7 .Œstradiol

Le taux normale d'œstradiol varie entre 12.53-166.0Pg/mg pendant la phase folliculaire, 33,33% des athlètes ont un taux inférieur à cette valeur avec des menstruation irréguliers, les résultats sont significatifs P-value=0,003\*.



**Figure. 31 : Répartition d'œstradiol selon le cycle menstruel**

### VIII.8 .Progéstérone

cette analyse est effectuée le deuxième jour de cycle de chaque athlète les résultats sont présentés dans l'histogramme suivant, 22,22% (cycle irrégulier) représente une hypoprogéstéronémie. les résultats sont significatifs P-value=0,014\*.

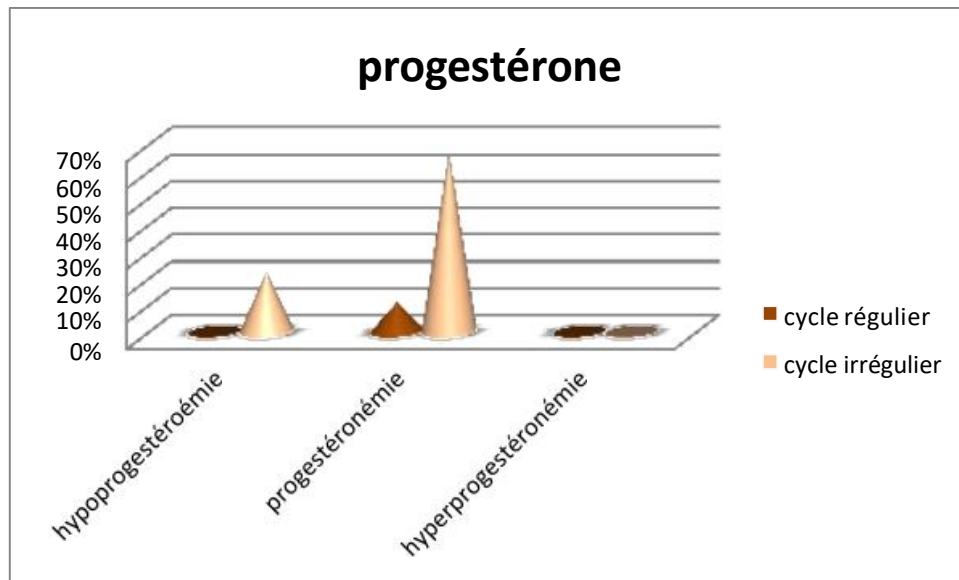


Figure. 32 : Répartition de la progéstérone selon le cycle menstruel

### VIII.9 .La testostérone

Chez les femmes athlètes, la testostérone est également présente, bien que généralement à des niveaux inférieurs à ceux des hommes. La testostérone est une hormone stéroïdienne essentielle pour le développement musculaire, la force, la densité osseuse et la performance sportive. La figure suivante représente les valeurs des testostérone, 25% remarquer chez les handballeuses qui ont un cycle irrégulier avec une hypertestostéronémie, 16,67% de cycle irrégulier avec une hypotestostéronémie, les résultats sont significatifs P-value=0,008\*.

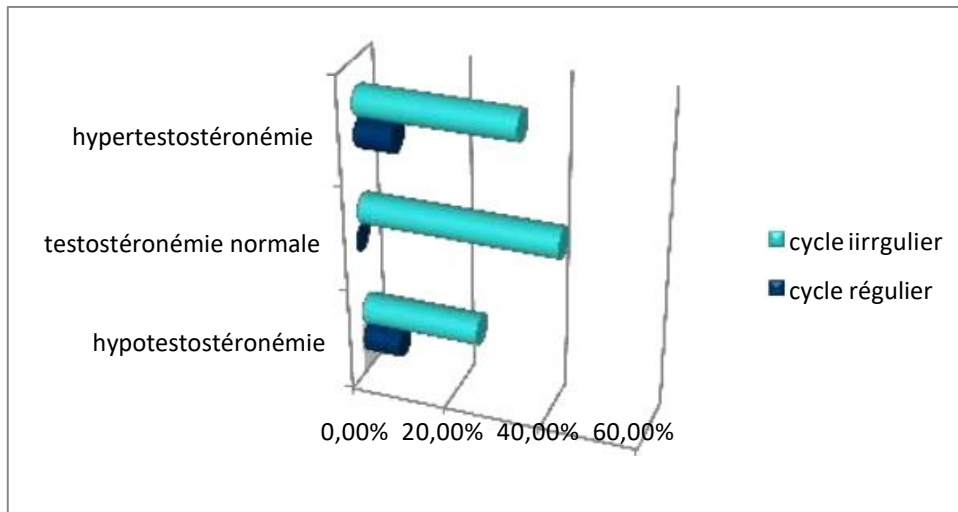


Figure. 33 : La répartition de population selon la testostérone

Deuxième partie

I. Le questionnaire alimentaire

Les tableaux suivants représentent les apports et les dépenses alimentaire quotidienne :

**Tableau 11 : Les apports nutritionnels des handballeuses**

les apports	Moyenne	±	Ecart type
Les apports énergétiques journaliers	1085,6319		528,48569
apports eau analysé	526,7962		163,10777
Apports protéines analysé	53,9390		14,29556
Apports graisses analysé	65,1636		35,57233
Apports glucides analysé	117,5176		51,15087
Apports fibre alimentaire analysé	9,0324		4,07919
Apports vit A analysé	727,6767		707,07643
Apports vit E analysé	9,2100		5,74314
Apports vit B1 analysé	,5167		,25556
Apports vit B2 analysé	,7319		,25426
Apports vit B6 analysé	1,0848		,47312
Apports vit C analysé	43,2352		31,87326
Apports sodium analysé	1552,0262		759,48071
Apports potassium analysé	1542,5624		622,18854
Apports magnésium analysé	145,9052		53,79495
Apports phosphore analysé	705,7724		175,62505
Apports zinc analysé	5,8390		1,95639

**Tableau 12 : Les dépenses journalières des handballeuses**

les dépenses	Moyenne	±	Ecart type
Valeur énergétique Requisite	2762,7667		753,084
valeur eau requise	2700,0000		,00000
Valeur protéines requise	70,1619		12,25102
Valeur graisse requise	93,5238		25,44358
Valeur glucides requise	394,5286		107,60238
Valeur fibres alimentaire	30,0000		,00000

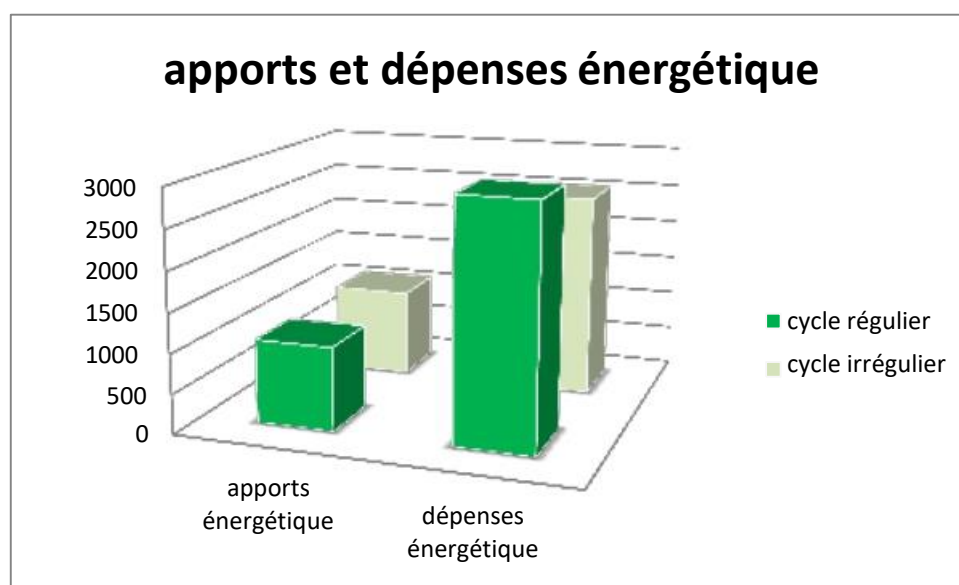
requis		
Valeur vit A requis	800,0000	,00000
Valeur vit E requis	12,0000	,00000
Valeur vit B1 requis	1,0000	,00000
Valeur vit B2 requis	1,2000	,00000
Valeur vit B6 requis	1,2000	,00000
Valeur vit C requis	100,0000	,00000
Valeur sodium requis	2000,0000	,00000
Valeur potassium requis	3500,0000	,00000
Valeur magnésium requis	310,0000	,00000
Valeur phosphore requis	700,0000	,00000
Valeur zinc requis	7,0000	,00000

## II. Résultats des apports et dépenses des athlètes de cycle régulier et cycle irrégulier

Le tableau suivant montre que les apports alimentaires sont largement moins que les dépenses, c'est un bilan négatif.

**Tableau 13 : la répartition des apports et dépenses selon le cycle menstruel**

	cycle régulier	cycle irrégulier
<b>apports énergétique</b>	<b>1053,61(kcal)</b>	<b>1114,74(kcal)</b>
<b>dépenses énergétique</b>	<b>2990,4(kcal)</b>	<b>2555,82(kcal)</b>



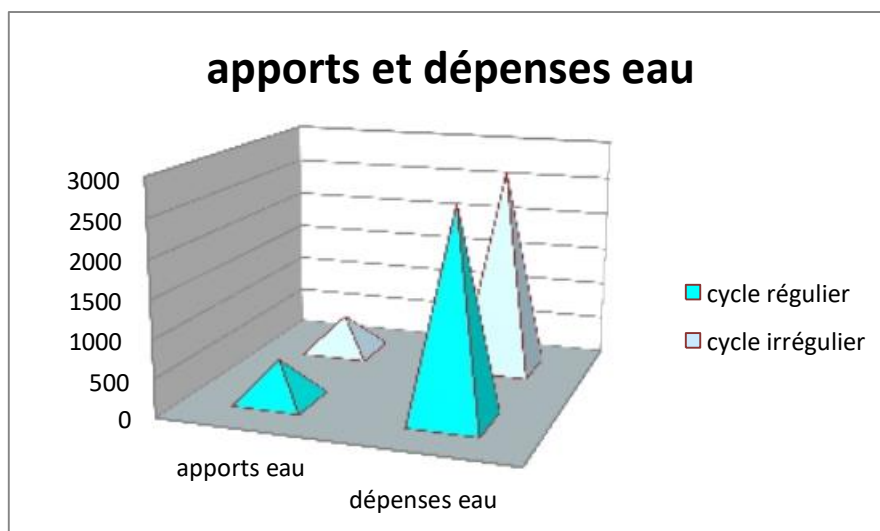
**Figure 34 : les apports et les dépenses énergétiques selon le cycle menstruel**

## II.1 .L'eau

Le tableau et la figure suivants représente les apports et les dépenses journalières en eau , les dépenses sont toujours beaucoup plus supérieurs aux apport

**Tableau 14 : Apport et dépenses journaliers en eau**

eau	cycle régulier	cycle irrégulier
apports eau	525,07	482,94
dépenses eau	2700	2700



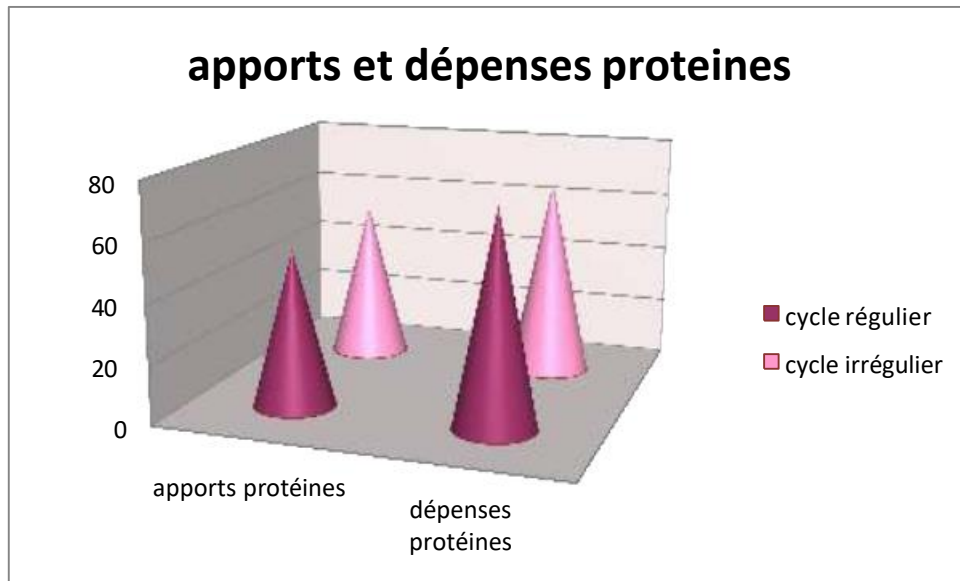
**Figure 35 : apport et dépenses journaliers en eau selon le cycle menstruel**

## II.2 .Les protéines

le tableau suivant représente les valeurs des apports et des dépenses protéique journalières dans lequel les dépenses sont supérieurs des apports pour le cycle régulier et également pour le cycle irrégulier

**Tableau 15 : apports et dépenses protéiques journalières**

protéines	cycle régulier	cycle irrégulier
apports protéines	53,33	54,48
dépenses protéines	72,69	67,86



**Figure 36 : apports et dépenses protéiques journalières selon le statut menstruel**

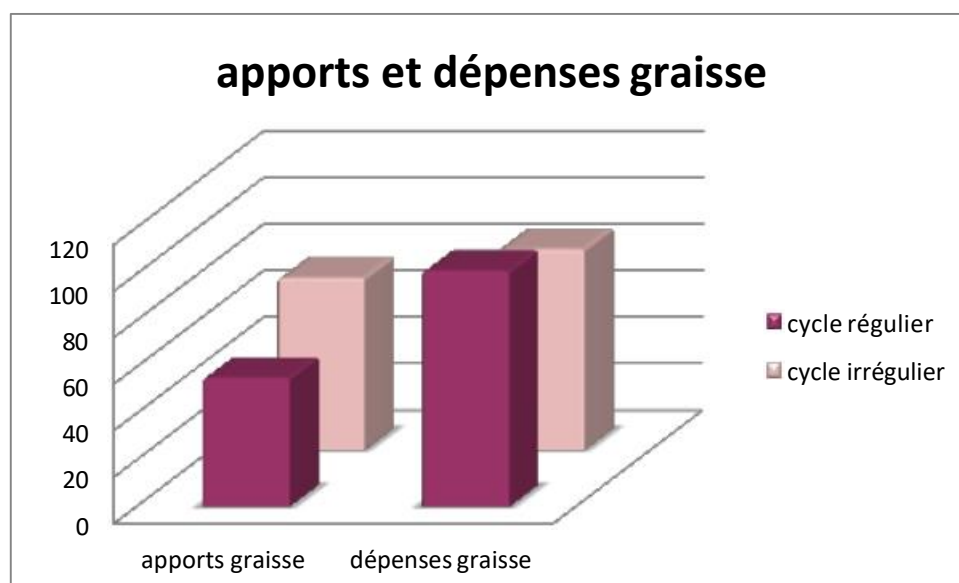
### II.3 .Les graisses

Le tableau suivant montre les résultats des apports et des dépenses journalières en graisse dans lequel les dépenses sont largement grands que les apports.

**Tableau 16 : la répartition des graisses en apport et dépenses selon le cycle menstruel**

graisse	cycle régulier	cycle irrégulier
apports graisse	55,49	73,95
dépenses graisse	101,45	86,31





**Figure 37 : Apport et dépenses en graisse selon le statut menstruel**

## II. Les glucides

Le tableau et la figure suivante représente les apports et les dépenses journalière en glucides dont les apports glucidiques chez les handballeuses sont toujours inférieures que les dépenses.

**Tableau 17 : la répartition des glucides apports et dépenses selon le cycle menstruel**

Glucides	cycle régulier	cycle irrégulier
apports glucides	98,76	125,47
dépenses glucides	427,06	364,87

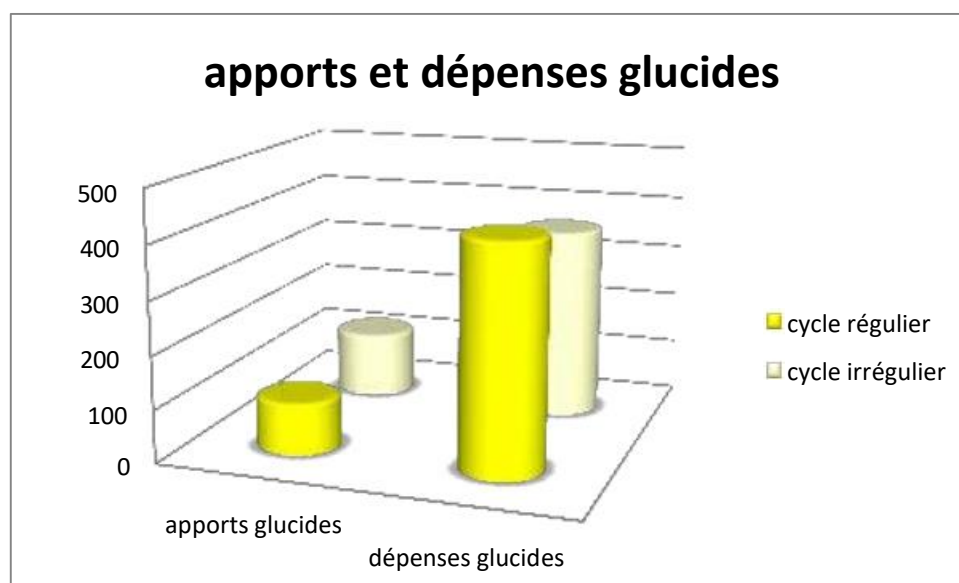


Figure 38 : La répartition des glucides apports et dépenses selon le statut menstruel

### III. Le bilan énergétique

Nos résultats montrent que les valeurs des apports énergétiques journaliers sont inférieures aux valeurs énergétiques requises pendant la journée

Tableau 18 : Les répartitions des apports et dépenses énergétiques journalières.

	N	Minimu m	Maximu m	Moyenne $\pm$ Ecart type
les apports énergétiques journaliers	21	113,10	2739,70	1085,6319 $\pm$ 528,48569
valeur énergétique requise	21	1583,50	3564,20	2762,7667 $\pm$ 753,08418

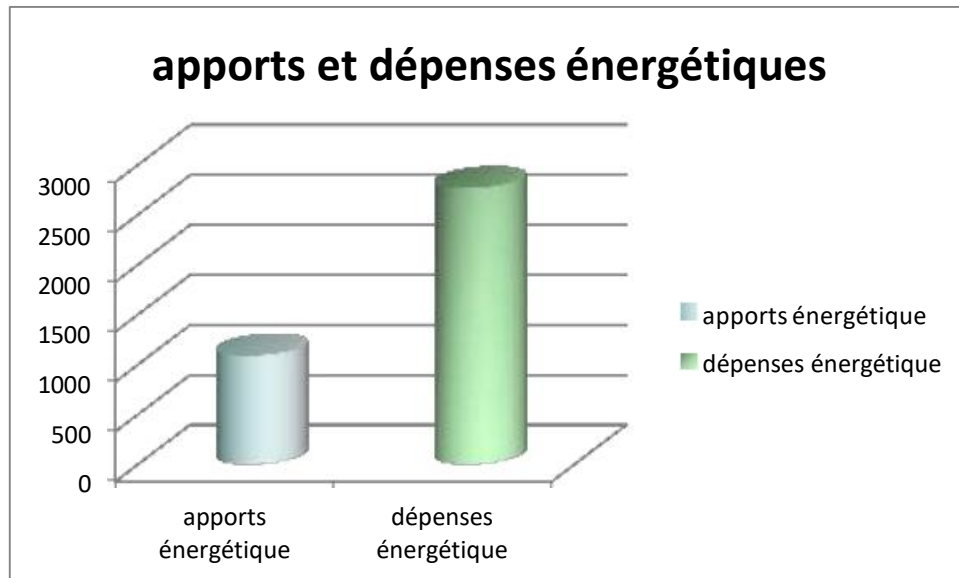


Figure. 39 : Les répartitions des apports et dépenses énergétiques journalières.

Tableau 19 : Calcul de la moyenne énergétique journalière

(moyenne des apports énergétiques) $\bar{R}$ (les dépenses énergétiques)
$(1085,6319)-(2762,7667) = -1677,1348$

Tableau 20 : les résultats de questionnaire alimentaire

la question	Oui	Non
<b>Vous faites-vous vomir parce que vous vous sentez mal trop manger ?</b>	33.3%	66.7%
<b>Avez-vous récemment perdu plus de 6 kg en 3 mois ?</b>	33.3%	66.7%
<b>Pensez- vous que vous êtes grosse alors que d'autres vous trouves trop minces</b>	28.6%	71.4%
<b>Diriez-vous que la nourriture domine votre vie ?</b>	33.3%	66.7%
<b>Vous inquiétez- vous d'avoir perdu le contrôle de ce que vous mangez ?</b>	9.5%	90.5%

N=21	Jamais	rarement	parfois	Souvent
<b>Êtes-vous préoccupée par votre poids ou composition corporelle</b>	52.4%	9.5%	28.6%	9.5%
<b>Limitez-vous ou contrôlez-vous-la nourriture que vous mangez ?</b>	38.1%	4.8%	33.3%	23.8%
<b>Essayez-vous de perdre du poids vu votre activité sportive ?</b>	61.9%	4.8%	9.5%	23.8%
<b>Votre poids actuel joue-t-il un rôle dans votre bien être ou votre estime ?</b>	38.1%	4.8%	19%	38.1%
<b>Etes -vous préoccupée par la quantité des aliments consommés ?</b>	71.4%	14.3%	9.5%	4.8%
<b>Pour perdre du poids ,avez-vous utilisé des diurétiques ou vomi ?</b>	90.5%	0%	4.8%	4.8%
<b>Avez-vous eu ou avez-vous des troubles de comportement alimentaires ?</b>	61.9%	4.8%	9.5%	23.8%
<b>Avez-vous eu une ou des fractures de stress ?</b>	71.4%	19%	4.8%	4.8%
<b>Avez-vous traité pour une anémie ?</b>	76.2%	4.8%	9.5%	9.5%
<b>Avez-vous des questions quand aux bons moyens de contrôler votre poids ?</b>	81%	0%	9.5%	9.5%

**IV. Fractures de stress****Tableau 21 : Résultats des fractures de stress**

<b>athlète</b>	<b>niveau de fractures</b>	<b>nombre de fractures</b>
<b>premier athlète</b>	nez, pied, genou, coudes	8 fois
<b>deuxième athlète</b>	genou, épaules	2 fois
<b>troisième athlète</b>	genou	2 fois
<b>quatrième athlète</b>	main	1 fois
<b>cinquième athlète</b>	épaule, coude, poigner	3 fois

# **Chapitre V :**

# **Discussion**

L'aménorrhée chez les athlètes féminines est un aspect important de la triade de l'athlète féminin. Elle se caractérise par l'absence de menstruations pendant plusieurs cycles menstruels consécutifs chez les femmes en âge de procréer. Il existe deux types d'aménorrhée liée à la triade de l'athlète féminin : Aménorrhée primaire, Cela fait référence à l'absence de toute menstruation chez une jeune fille qui a atteint l'âge de 16 ans sans avoir eu de menstruations. Il peut s'agir d'un signe précoce de dysfonctionnement hormonal associé à la triade. Aménorrhée secondaire, Cela se produit lorsque les menstruations d'une femme sont absentes pendant trois cycles menstruels ou plus consécutifs après avoir déjà eu des menstruations régulières. L'aménorrhée secondaire est souvent associée à la triade de l'athlète féminin et est souvent le résultat de perturbations hormonales causées par des déficits énergétiques et des niveaux élevés de stress physique. **(Duverneuil, Place de la nutrition dans la triade de la femme sportive, 2015).**

La Prévalence générale des troubles de cycle menstruel varie selon le type de sport pratiqué, La prévalence semble être plus élevée chez les athlètes d'élite et les sports où la minceur et la performance sont valorisées, tels que la gymnastique, la danse, l'athlétisme, la natation, le patinage artistique et les sports d'endurance. les sports d'endurance, athlétisme, course à pied, cyclisme sur route où le poids peut être vécu comme une limite à la performance avec une prévalence de 26 à 35 %, les sports d'endurance, athlétisme, course à pied, cyclisme sur route où le poids peut être vécu comme une limite à la performance avec une prévalence de 26 à 35 % **(Maître, 2013).**

En revanche, Les troubles de comportement alimentaire sont des problèmes complexes et sérieux qui peuvent affecter les athlètes féminines et avoir un impact significatif sur leur santé globale et leurs performances sportives **(zeghdar, 2018)**. Ces troubles, tels que l'anorexie mentale, la boulimie et l'anorexie, impliquent des préoccupations obsessionnelles concernant l'alimentation, le poids et la forme corporelle. Pour les femmes athlètes, la prévalence variait de 6-45%. Une autre étude a relevé une prévalence pouvant atteindre jusqu'à 62% des femmes sportives. **(Julie Beuret, 2018).**

Chez les femmes athlètes présentant un déficit énergétique avec des troubles menstruels, on constate une baisse de la densité et de la qualité osseuses, aboutissant à terme à une ostéoporose. Cette dernière survient plus tardivement que le début de l'aménorrhée, mais il existe toutefois une corrélation **(NOWAKa, 2016)** entre la durée d'aménorrhée et la

diminution de la densité osseuse. De plus, le retour des règles augmente beaucoup plus la densité osseuse (1-10%) qu'un traitement oestrogénique.

Notre travail vise à étudier la triade de l'athlète féminine sur un échantillon de handballeuses de haut niveau pour étudier l'impact de ce sport sur la fonction ovarienne, les apports énergétiques, les blessures et les conduites alimentaires à travers l'étude du profil morpho fonctionnel et l'évaluation du bilan énergétique et la recherche des symptômes attribuables au syndrome de la triade de l'athlète féminine. Peu d'études, se sont intéressées à l'étude de la triade de l'athlète féminine surtout du football féminin. En Algérie ces études se font de plus en plus rares.

### **I. Discussion de la méthodologie**

La triade de l'athlète féminine est un sujet important et délicat, c'est pourquoi une équipe de joueuses de handball a été choisie en première division, la plupart d'entre elles sont internationales, elles s'entraînent quotidiennement, et elles participent à des compétitions de haut niveau. Les difficultés que nous avons rencontrées dans notre travail, et cela explique le faible nombre de joueuses qui les ont choisies, car chaque athlète doit être suivie et connaître le rythme de son cycle menstruel, ainsi que la difficulté de réaliser des tests physiques, des paramètres anthropométriques et des prélèvements sanguins et d'organiser le temps avec les athlètes, car toutes les deux semaines, elles organisent des compétitions et des matchs hors de notre wilaya, ou elles organisent des matchs internationaux, et cela constituait un peu un obstacle pour faciliter le travail.

Notre étude comprend plusieurs parties un questionnaire alimentaire, des analyses sanguines, des tests physiques et des mesures de taille et poids.

La première étape de cette recherche est le questionnaire alimentaire afin que les joueuses comprennent le contenu de l'étude ainsi que faciliter la communication avec elles. Chaque jour le régime alimentaire change et pour cela il faut éviter les erreurs en remplissant le tableau nutritionnel pendant une semaine, chaque handballeuse a écrit tous ce qu'elle a mangé dans chaque repas et ainsi pendant les collations pour calculer après les apports énergétiques afin de les comparer avec les valeurs énergétiques recommandées de toutes les joueuses qui sont classées comme athlètes de haut niveau ce questionnaire nous permet de reconnaître les athlètes qui peuvent développer la triade. Le questionnaire est un outil qui permet de dépister les TCA (**Adam, 2012**).



Les paramètres anthropométriques ont été mesurés pendant deux jours, le VO<sub>2</sub> max augmente à mesure que l'intensité de l'exercice augmente Jusqu'à ce que l'équilibre ou son niveau maximum soit atteint, selon le niveau d'entraînement de l'athlète, et retour au repos (phase stationnaire). Cette valeur reste constante jusqu'à la fin de l'exercice. Il s'agit de votre consommation maximale d'oxygène (VO<sub>2</sub> max) ou puissance aérobie(FAYE, 2010).

La mesure de la masse grasse, masse osseuse, la masse maigre est nécessaire dans cette étude pour dépister les athlètes qui ont développé une ostéoporose cette mesure a été effectuée par l'appareil de l'impédancemètre, la diminution du masse osseuse peut être un risque de fractures. une diminution DMO constitue un risque de fractures dit fractures de stress (Adam, 2012).

Les prélèvements sanguins constituent la partie la plus délicate de notre étude afin de bien explorer la fonction ovarienne et les différentes adaptations hormonales et biochimiques. Le bilan hormonal chez la femme s'intéresse particulièrement aux hormones ovariennes donc il faut comprendre la qualité de chaque phase du cycle ovarien. Généralement les dosages hormonaux se font entre le 2ème et le 5ème jour du cycle en dehors de tout traitement.

## II. Discussion des résultats

L'âge des athlètes variait de 18 à 32 ans, nous avons donc considéré une population jeune asymétrique avec un âge moyen de 21 ans répondant aux critères d'inclusion pour éviter les perturbations du cycle menstruel post-menstruel et les signes préménopausiques. . Ces critères sont en accord avec(Ehrstrom, 2021).

La moyenne du poids et de taille de ces joueuses sont 67.54 kg et 1.68 m respectivement et ces valeurs se conforment avec les valeurs universelles de handball.

Ces handballeuses sont de haut niveau avec entraînement intensif .elles s'entraînent 5 sur 7 jours par semaine comme se présente les résultats en plus les compétitions et elles sont tous presque des universitaires, 47.6% des joueuses international et 52.4 % des athlètes national. Nos résultats sont en accord avec les résultats de (Adam, 2012). Concernant l'impact du sport intense à haut niveau certains éléments sont reconnus très délétères induisant retard de croissance staturale, pondérale et pubertaire, pathologies gynécologiques et ostéo-articulaires, pouvant dans les conditions extrêmes aboutir à la triade anorexie, aménorrhée, ostéoporose, même si sa fréquence est controversée, sont impliqués l'intensité de la pratique sportive (heures d'entraînement et de compétition supérieur à 20-25 heures par semaine), une

insuffisance d'apport nutritionnel par rapport à la dépense énergétique, l'âge très jeune du début de la pratique de certaines disciplines, le stress environnant les compétitions mais aussi les différentes étapes de sélection pour le haut niveau, la fréquence des blessures lors de la pratique de certains sports(Le Bouc et al., 2018).

Depuis toujours, Le cycle menstruel constitue le premier élément de détection de la triade de l'athlète féminine. Il est rapidement apparu que ces athlètes féminines présentaient des troubles du cycle menstruel, soit une aménorrhée primaire (**définie par l'absence de survenue des premières règles après l'âge de 15 ans**), soit une aménorrhée secondaire (absence de trois cycles ou plus après l'apparition des premières règles) (Adam, 2012). L'aménorrhée n'est que l'extrémité du spectre des troubles de la fonction ovarienne : il existait donc une augmentation progressive des anomalies allant des cycles ovulatoires à l'insuffisance lutéale, à l'anovulation, et enfin à l'oligoménorrhée et à l'aménorrhée sous l'effet de l'augmentation de l'entraînement (Adam, 2012), afin d'éviter toutes sortes de perturbation paramètres d'inclusion ; nos paramètres d'inclusion propose une population composé de femmes âgées de 18 à 35 ans est justifié pour éviter les troubles de cycles menstruels liés au stade du ménarche et les femmes plus de 35 ans pouvant potentiellement présenter des symptômes en lien avec la pré ménopause.

Pour étudier les troubles de cycle menstruel, un bilan hormonal est nécessaire afin d'explorer toutes les hormones qui sont impliquer dans le cycle menstruel, sachant que les troubles de cycles ne sont pas toujours liées à la pratique du sport, notre exploration hormonal été largement suffisante pour discuter les trouble de cycle menstruel dans notre population.

Les menstruations surviennent en moyenne tous les 28 jours, 47.6% des athlètes de notre population ont des menstruations normales. Cependant, le cycle peut être plus long (>33 jours)le pourcentage qui représente cette catégorie est de 38.1 % de résultats obtenu dans notre étude, ou plus court(<28 jours) qui se ressemble à un pourcentage de 14.3% de nos résultats, des menstruations qui dure inférieur à trois jours ou supérieur à sept jours sont considérées comme pathologique(Pottier, 2018).

ces durées de cycles représente une irrégularité de cycle menstruelle 52.4% ont des règles irrégulier 47.6% ont des règles réguliers et nos résultats sont contrairement à ce que (**Pottier, 2018**) obtient dans ses études (La majorité des sportives de notre population jugent leurs règles normales 55,6%).

La majorités des athlètes (85.7%) désignent leurs règles comme douloureuses et 15.3 % dit qu'elles leurs menstruations non pas douloureuses cette résultat en accord avec (**Pottier, 2018**) (« Considérez-vous vos règles comme douloureuses ? », la réponse a été « Oui » pour les trois quarts de l'ensemble des sportives), ces douleurs des règles peut avoir des causes variées, psychologiques, physiologiques, (troubles hormonaux) ou organiques (anomalie utérine, écoulement du sang difficile ou encore infection génitale) comme il a dit (**DJITTE, 2006**).

Il existe trois types de troubles de cycle menstruels une hyperprolactinémie, syndrome des ovaires polikystiques et aménorrhée hypothalamique fonctionnelle. Pour dépister les athlètes qui ont ces troubles 12 des handballeuses ont fait des analyses sanguines au laboratoire d'ibn sina à Constantine, elles ont fait un bilan lipidique, biochimique et hormonal. Les menstruations et leur régularité sont étroitement liées à la circulation hormonale (**DJITTE, 2006**).

Nos résultats nous montrent que toutes les athlètes ont un taux normal du LH qui varie entre 2.4-12.6 mU/ml quel que soit ont des règles réguliers ou irréguliers, le LH va provoquer l'ovulation, Après la libération de l'œuf, il transforme le follicule dominant en corps jaune et Stimule la sécrétion de progestérone par le corps jaune(**Dieumbe, 2011**).

Ce résultat est en contradiction avec (Adam, 2012) qui montre des taux basse de LH (la LH est basse).

Pour le FSH, les joueuses avec menstruation réguliers et irréguliers ont des taux normaux dans l'intervalle de 3.5-12.5 mU/ml pendant la phase folliculaire, FSH Stimule la croissance des follicules ovariens et Stimule la sécrétion d'œstrogènes dans les cellules des follicules ovariens et fait son rôle normal(**Dieumbe, 2011**).

Ces taux de FSH sont similaire à des résultats explorer par (**Adam, 2012**) (la FSH est normale).

Nos résultats montrent que 33.33% des athlètes avec des menstruations irréguliers ont un taux d'œstradiol bas ce qui semble une cause principale dans l'apparence de l'aménorrhée

hypothalamique fonctionnelle. Cet hypo-œstrogémie provoque un type de trouble de cycle menstruel dit une aménorrhée hypothalamique fonctionnelle (**Adam, 2012**).

Nos résultats présentes un taux de testostérone largement élevé pour les athlètes qui ont un cycle menstruel irrégulier ce qui est en accord avec plusieurs recherches récentes : Le syndrome des ovaires polykistiques représente un pourcentage de 16,67%, Le SOPK est donc causé par un excès d'hormones masculines et en particulier un excès de testostérone. La deuxième caractéristique de ce syndrome est la dysovulation, phénomène responsable de la présence de follicules immatures au niveau ovarien, ces follicules correspondent à défaut au mot « kyste fonctionnel » dans le nom du syndrome (**Duhoux, 2023**).

En revanche, l'hyperprolactinémie représente un autre type des troubles dans notre population, nos résultats montrent que le taux de prolactine est élevé chez 25% des handballeuses. Elles représentent des cycles menstruels irréguliers. En dehors du classique syndrome aménorrhée-galactorrhée, il a été précisé récemment que l'hyperprolactinémie était rencontrée dans 17 à 30 % des aménorrhées secondaires [60] et 4 % seulement des aménorrhées primaires [98]. L'insuffisance du corps jaune (dysovulations) avec ses troubles du cycle (spanioménorrhée, ménorragies, métrorragies) est expliquée dans 10 à 20 % des cas par l'hyperprolactinémie. (**Lansac, 2007**).

Toutes les joueuses de handball avec des tests sanguins négatifs (représentant 66,67%) ont été examinées par un gynécologue et confirmés pour les types de maladies répertoriées dans le tableau des résultats. Parmi ceux-ci, 25 % ont une avec aménorrhée hypothalamique fonctionnelle, 16,67 % des patients atteints du syndrome des ovaires polykistiques et 25% ont une hyperprolactinémie.

Il existe un lien directe entre les troubles du cycle mensuel et la présence du trouble du comportement alimentaires (**Beuret & Moreau, 2018**) Les facteurs de risque des troubles alimentaires sont multiples : biologiques, socioculturels et Psychologie. Insatisfaction à l'égard du corps, en particulier l'intériorisation des idéaux. L'émaciation est l'un des facteurs de risque les plus prononcés des troubles de l'alimentation (**Beuret & Moreau, 2018**).

Plusieurs outils de dépistage de TCA ont été utilisés, un questionnaire DFTCA (définition française des troubles de comportement alimentaire) qui a été posé aux athlètes dans l'objectif d'identifier les troubles du comportement alimentaire, il se comporte cinq questions la majorité de ces handballeuses ont répondu par non et ne contrôle pas ce qu'elles mangent, un

tiers des joueuses ont répondu oui, et elles sont affectées par la nourriture qu'elles consomment, et elles perdent beaucoup de poids en peu de temps pour le bien dans leur sport et pour obtenir de meilleures performances afin de ne perdre pas leur place dans l'équipe nationale, résultats sur ce questionnaire en contradiction avec **(Kolman, 2014)**(Sur les 90 femmes : 66 contrôlent leur alimentation). Le poids n'est pas toujours un bon indicateur du bilan énergétique**(Adam, 2012)**.

Nos résultats des analyses sanguines d'un bilan biochimique montrent que toutes les athlètes ont un taux normal du calcium

Le sport améliore le profil lipidique en abaissant le taux de cholestérol, LDL, triglycérides et augmentant les HDL **(Maupas-schwalm, 2018)**.

Les résultats de l'analyse sanguin du cholestérol ont montré que 66.67% des athlètes qui ont subi l'analyse ont un faible niveau du cholestérol 41.67% d'entre elle ont des menstruations irréguliers alors que les joueuses qui ont un cycle menstruel régulier sont avec une précision de 25%, le reste de ces athlètes ont des taux normaux du cholestérol avec un cycle irrégulier qui représente un pourcentage de 33.33%.

Le LDL transporte le cholestérol dans les vaisseaux sanguins et l'y stocke. Permettant ainsi la formation de plaques d'athérosclérose qui obstruent les artères. Pour cette raison, le LDL est appelé mauvais cholestérol**(NDIAYE, 2002)**. Les résultats de LDL montrent que 33,33% des handballeuses (cycle irrégulier) et 16.67% des handballeuses (cycle régulier) ont des taux faibles de LDL alors que les autres athlètes ont des taux normaux.

HDL est appelé "bon cholestérol" car il transporte le cholestérol vers le foie pour le décomposer **(Rabaeus, 2012)**. La majorité de ces handballeuses ont un taux d'HDL élevé, parmi les athlètes qui ont un cycle irrégulier 25% ont un taux normal et 58.34% ont un taux élevé, une précision de 8.33% représente les athlètes aménorrhée qui ont LH normal et 8.33%.

Parlant de Triglycérides, nos résultats montrent que les handballeuses de cycle régulier ont des taux normaux de triglycérides, et 33,34% des athlètes de cycle irrégulier présentent des valeur basses de triglycéride, donc nos résultats sont en accord avec **(Ndiyae, 2002)**, Les athlètes entraînés libèrent moins d'adrénaline et une action lipase plus efficace sur les triglycérides. Comme pour les triglycérides, un entraînement d'endurance régulier abaisse les niveaux de cholestérol total et LDL dans le sang et augmente également les niveaux de cholestérol HDL**(Ndiyae, 2002)**. L'intensité et la durée de la pratique sportive ont un effet

critique sur les fluctuations des taux de cholestérol HDL (Ndiyae, 2002) cela cette augmentation du taux d'HDL de ces athlètes ou la durée et l'intensité des entraînement très forte où la fréquence était de cinq à six jours par semaine comme nous l'avons expliqué précédemment, aussi un VO<sub>2</sub>max élevé (Ndiyae, 2002) et cela est compatible avec nos résultats qui représente une moyenne de 34.48(ml/kg/min) de VO<sub>2</sub>max qui confirme le haut niveau des athlètes .

Par rapport à la baisse des taux de cholestérol, triglycérides, LDL et aussi à cause d'activité physique et entraînement très élevé comme se montre (Ndiyae, 2002) l'exercice physique entraîne une diminution du cholestérol total, du cholestérol LDL et des triglycérides), Un apport de lipides en post-exercice est intéressant pour permettre de reconstituer les stocks de TG intramusculaires(Duverneuil & Sylvie, 2015) dans nos résultats les joueuses ont un déficit en apports lipidiques ou les apports graisseuses présentent une moyenne total de 65.16 kcal par jour alors que les valeurs recommandées journalière est 93.52 kcal compatible à leur niveau d'entraînement donc cela explique la cause du carence graisseuse. Le pourcentage de la masse grasse chez les athlètes (avec menstruations réguliers et menstruations irréguliers) est (26.70% et 26.48% respectivement), le déficit des apports en graisse et des taux des stérols explique aussi ces pourcentage peu faible des masse grasses dont L'IMC de la population est 24.47, un pourcentage de 53.85% représente les athlètes de poids normaux et 30.77% sont en surpoids.

Concernant l'insulinémie, toutes les handballeuses présentent des valeurs normales de L'insuline, nos résultats sont en accord avec plusieurs études épidémiologiques prospectives qui indiquent également qu'une activité physique régulière diminue le risque de survenue du diabète de type 2 à l'âge adulte dans la population générale et chez les sujets intolérants au glucose. Cet effet protecteur est retrouvé même pour des activités modérées de la vie quotidienne telles que la marche. À côté du rôle préventif de l'activité physique, il existe un ensemble de données démontrant son importance dans le projet thérapeutique du patient présentant un diabète de type 2 (Ahmed, 2020).

Le Cortisol, présente des résultats différente de cela de l'insuline, 25% des handballeuses avec un cycle irrégulier montent une hypercortisolémie, les niveaux très élevés de cortisol peut être discuté par l'intensité de l'entraînement. Au cour d'un effort musculaire le Cortisol est secrété d'une manière non spécifique pour répondre à une contrainte aigue. **(Guinotet al., 2006)**.

Les niveaux de T3 chez les athlètes féminines peuvent être légèrement différents de ceux des femmes sédentaires en raison des adaptations physiologiques liées à l'activité physique régulière. Les athlètes féminines peuvent présenter des niveaux de T3 plus élevés en raison de l'augmentation de la masse musculaire et du métabolisme accru associés à l'entraînement intensif, les handballeuses qui présentent un cycle irrégulier ont marqué des valeurs normales de la T3. Ces résultats sont en désaccord avec ceux présentés par **(Adam, 2012)**. Alors que les athlètes qui ont un cycle menstruel régulier ont un taux élevé et bas avec un pourcentage de 8.33%.

Les nutriments sont des composés élémentaires présents dans les aliments qui sont métabolisés par les cellules pour répondre à leurs besoins physiologiques. Nous distinguons les Macronutriments (Glucides, Lipides, Protéines), Micronutriments (Vitamines, sels minéraux, oligo-éléments) et l'eau **(Duverneuil & Sylvie, 2015)**.

Les activités physiques et sportives augmentent significativement les besoins énergétiques. Un principe général de la nutrition des athlètes est d'équilibrer le bilan énergétique (apport et dépense), Les Apports journaliers recommandés (AJR) sont des valeurs journalières déterminées par les spécialistes en nutrition sur les principaux nutriments que nous devons consommer chaque jour. Respecter ces recommandations permet d'éviter les carences**(Loïn, 2014)**.

L'apport alimentaire varie à la fois qualitativement et quantitativement d'un jour à l'autre. Pour corriger cette variabilité « intra-personne », il est recommandé d'augmenter le nombre de jours d'observation**(Kolman, 2014)**.

Pour cette raison, nous avons tenir un journal alimentaire pendant huit jours, et d'en déduire la moyenne journalière des apports alimentaires Un logiciel nutritionnelle nutrisurvey a permis de saisir les apports alimentaires sur 8 jours pour les comparer avec les valeurs recommandé de ces athlètes selon leur type de sport et l'intensité d'activité physique. par apports aux macronutriments nos résultats ont démontrent des apports glucidiques inférieur

aux valeurs recommandés dont les athlètes (cycle régulier) consomment 98.76 kcal alors que leurs corps n'nécessite 427.06 kcal par jour et les athlètes (cycle irrégulier) consomment en moyenne 125.47 kcal malgré que la valeur recommandé est 364.87 kcal, les glucides sont la principale source énergétique (**Hyvernaud, 2022**) donc cette carence va provoquer une baisse énergétique.

Les protéines sont des substrats énergétiques, mais ne sont pas comparables aux glucides et aux lipides, chez les sportifs, les protéines musculaires ont un rôle primordial dans la structure du muscle, (**Duverneuil & Sylvie, 2015**) ces joueuses ont des apports des protéines aussi faible soit pour les athlètes de cycle régulier ou irrégulier avec une moyenne de 53.93 kcal dont la valeur recommandé est 70.16 kcal. Les fibres sont aussi inférieures aux valeurs requises.

Les résultats des apports en vitamines sont ainsi faibles chez toutes les athlètes euménorrhéiques et aménorrhéiques, quand en parlant aux minéraux on retrouve des valeurs très basses aux valeurs recommandés dont le potassium, magnésium, sodium, phosphore et le zinc comme il est présenté dans les résultats.

Dans notre recherche on a trouvé des apports énergétiques très basse par rapport aux valeurs recommandés journalières, les athlètes ont consommé 1085.63 kcal en moyenne (joueuses avec cycle régulier 1053.61 kcal, joueuses avec cycle irrégulier 1114.74 kcal) dont il faut consommer au minimum une valeurs compatible et nécessaire à leur fréquence et intensité d'entraînement qui est en précision moyenne 2762.62 kcal dont 2990.4 kcal pour les handballeuses (cycle menstruel régulier) et 2555.82 kcal par apport des handballeuses (cycle menstruel régulier), on justifiant ces variétés des valeurs recommandés d'une athlète à l'autre que Nutrisurvey calcule ces valeurs selon la fréquence d'entraînement et le poids, taille et l'âge de l'athlète. Donc nos résultats ont montré un bilan énergétique négatifs -1677.13 kcal Toutes nos résultats nutritionnelle sont en accord et similaire avec (**Kolman, 2014**)( il a retrouvé l'ensemble des bilans négatifs allant de -11469 kJ à -696 kJ).

Le pourcentage de la masse maigre de ces athlètes varie entre 34.2 % chez les athlètes de cycle régulier et 36.29% pour les athlètes de cycle irrégulier ces pourcentage sont considéré comme forte en comparaison avec le pourcentage universelle pour la femme sportive de haut niveau qui est 28% (La masse musculaire constitue en moyenne 35% de la masse totale d'un homme, contre 28% chez la femme qui pratique un sport intensif)(**Oreno, 2007**) alors que le pourcentage de la masse grasse est bas comme on a dit précédemment en justifiant ces



résultats que le déficit énergétique touche et baisse le pourcentage de la masse grasse et n'a pas affecter la masse musculaire ce bon pourcentage de masse musculaire et l'un des bénéfices du sport, cela est expliqué aussi par la testostérone qui a un effet anabolique qui contribuent à la croissance et à la fabrication des muscles et baisse les graisses(Catie, 2020).

la créatine phospho-kinase est une enzyme qui se trouve dans le muscle et augmentent avec l'intensité du sports (Canu et al., 2008). Les athlètes sont de haut niveau et ça est justifier au début par les valeurs élevé de VO<sub>2</sub>max cela explique le taux élevé du cpk des analyses sanguins de ces (Ehrstrom, 2021).

Le bilan énergétique est La pierre angulaire du syndrome des triades. L'équilibre négatif chronique met en mouvement une cascade de régulation hormonale qui sous-tend le syndrome des triades chez les athlètes (Kolman, 2014).Ce déficit énergétique affecte négativement sur la régularité de cycle menstruel des athlètes, Une faible disponibilité énergétique entraîne un dysfonctionnement du cycle menstruel et par conséquent une production d'œstradiol inadéquate (Ehrstrom, 2021), cela qui est confirmé et expliqué par nos résultats dont l'œstradiol bas provoque des aménorrhées hypothalamique fonctionnelle.

L'impédancemètre nous a permis de connaître le pourcentage de la masse osseuse de de chaque athlète, les athlètes de cycle irrégulier et régulier présentent une masse osseuses de 3.3%  $\pm$ 0.49 et 3.05% $\pm$ 0.49 respectivement. Les deux groupes ont presque un taux similaire toutes les athlètes ont un pourcentage de masse osseuse normale en comparant avec la valeur universelle qui est 3% (Claude Bernard -lyon & Medecine Lyon Est, 2015) (elle progresse d'environ 3%) malgré que la diminution de l'œstradiol chez les joueuses qui souffrent d'une aménorrhée hypothalamique fonctionnelle provoque une perte de la masse osseuse (Alexandra & Ziltener, 2016) ça s'explique par l'effet du cortisol chez ces athlètes, la sécrétion de cortisol est augmentée de façon significative chez les sportives en aménorrhée par rapport aux sportives en aménorrhée (Maître, 2013) comme le montrent les résultats du test sanguin des joueuses cette augmentation en relation avec stress, motivation, exercice intense donc à cause d'une augmentation d'activité physique, Le cortisol a un effet direct sur les ostéoblastes en inhibant leur prolifération, mais il peut aussi activer la résorption osseuse(Circo, 2009), ainsi la diminution de la masse osseuse n'est pas relié uniquement par le taux d'œstradiol et leur perturbation, L'étroite relation entre les marqueurs de la formation osseuse et l'insuline, la triiodothyronine (T3), que les perturbations du métabolisme osseux pourraient dépendre aussi de ces facteurs hormonaux et pas seulement de l'œstradiol (Adam,

2012), donc c'est pour cette raison que la masse osseuse des athlètes aménorrhéiques ne baisse pas car les taux d'insuline, le T3 marque des valeurs normales chez ces handballeuses qui ont une aménorrhée hypothalamique fonctionnel.

L'insuline pourrait également jouer un rôle régulateur dans le métabolisme osseux en stimulant l'activité des ostéoblastes (Alioli, 2021) donc va permis la fixation du calcium au niveau de l'os qui est à un taux normale chez notre population. Les hormones thyroïdiennes sont impliquées dans la régulation du remodelage osseux et une augmentation du remodelage osseux, principalement associée à la résorption (Ferrari, 2009), comme les valeurs marqué du taux de T3 chez ces athlètes.

Nous avons posé des questions sur la survenue de blessures liées à l'exercice ainsi que de fractures de stress. ces fractures de fatigues survient lors d'efforts répétés ou prolongés (Claude Bernard -lyon & Medecine Lyon Est, 2015) dans nos résultats on a trouvé 23.80% des athlètes qui sont atteints des fractures de stress dans différent niveau main, épaule ,coude, nez, genou ces fractures sont lié avec le déficit énergétique(Ehrstrom, 2021) ( Un autre point important, la carence énergétique augmente le risque de blessures chez les sportives) et le taux bas aussi d'œstradiol chez les handballeuses aménorrhéiques (Ehrstrom, 2021) (Le cycle menstruel a été montré comme un facteur susceptible de modifier le risque de blessure chez les athlètes féminines. Les fluctuations des hormones de reproduction, œstrogène et progestérone peuvent influencer les tissus musculo-squelettiques tels que les muscles, les tendons et les ligaments) nos résultats sont en accord avec (Kolman, 2014)( Dans notre population, nous avons retrouvé 37 antécédents de blessures survenues lors de l'entraînement sportif. C'est à dire chez 41% de notre population). Ces fractures de stress est un indicateur d'une ostéoporose avec le temps (Alexandra & Ziltener, 2016).

Pour finir ces athlètes de haut niveau ont développer des troubles du cycle menstruel et aussi des troubles des comportements alimentaires qui sont confirmé par les analyses, des tests, des calculs des calories des apports alimentaire par un logiciel nutritionnelle ces deux troubles présentent l'existence du deux éléments de la triade de l'athlète féminine qui sont à son rôle des facteurs de risque provoquant des fractures de stress qui peut être une ostéoporose à long terme chez les athlètes aménorrhéiques.

# Conclusion

### Conclusion

Le but principal de cette étude est de mettre en évidence les composants de la triade de l'athlète féminin, afin de déterminer l'existence de cette triade chez les handballeuses, à travers des méthodes spécifiques, des tests physiques, des bilans biochimiques et hormonaux.

La triade de l'athlète féminine est un sujet complexe et multidimensionnel qui nécessite une attention particulière. Les recherches ont démontré que cette condition est relativement répandue parmi les athlètes féminines, avec des conséquences potentiellement graves pour la santé.

Les paramètres anthropométriques sont restés toujours dans les normes universels comparés aux paramètres normaux des handballeuses de niveaux international, parlants de : Poids, IMC, la masse maigre, la masse grasse et VO<sub>2</sub>max

Les résultats montrent que 52,4% des handballeuses présentent des anomalies de cycles menstruels, divisées en trois cas : AHF (25%) , Hyperprolactinémie (16,67%) , SOPK(25%).

L'AHF, est un symptôme clé de la triade de l'athlète féminine. Caractérisé par le taux bas d'œstradiol, Elle peut être causée par un déséquilibre énergétique résultant d'une dépense calorique excessive par rapport à l'apport alimentaire. Cela peut être causé par des troubles de comportement alimentaires, tels que la restriction alimentaire ou l'obsession de la minceur, qui peuvent avoir un impact négatif sur la santé physique et mentale des athlètes.

Un autre aspect important de la triade est la faible densité osseuse, qui peut augmenter le risque de fractures et d'ostéoporose chez les athlètes féminines. Les contraintes mécaniques élevées associées à certaines activités sportives, combinées à une faible disponibilité énergétique, peuvent affecter la santé osseuse à long terme.

Il est essentiel de mettre en place des mesures de dépistage et de prévention pour identifier les athlètes à risque et les orienter vers des professionnels de la santé spécialisés. Les recommandations comprennent des évaluations régulières de la santé reproductive, de l'alimentation, de l'activité physique et de la densité osseuse. Les équipes médicales et les entraîneurs jouent un rôle clé dans la sensibilisation et l'éducation des athlètes sur les risques associés à la triade de l'athlète féminin.

En ce qui concerne le traitement, il est crucial d'adopter une approche globale qui inclut une augmentation de l'apport énergétique, une gestion appropriée de l'activité physique et une thérapie nutritionnelle. Les athlètes doivent également bénéficier d'un soutien psychologique pour faire face aux troubles de comportement alimentaires et aux pressions liées à la performance sportive.

En dépit des risques associés à la triade de l'athlète féminin, il est important de souligner que le sport reste bénéfique pour la santé globale des femmes. La pratique régulière d'une activité physique peut améliorer la condition cardiorespiratoire, renforcer les muscles et les os, favoriser une bonne santé mentale et réduire le risque de maladies chroniques.

Cependant, il est essentiel de promouvoir une approche équilibrée et saine de la pratique sportive, en veillant à ce que les athlètes bénéficient d'un soutien adéquat en matière de nutrition, de santé reproductive et de bien-être mental. En mettant en œuvre des mesures de dépistage précoce, d'éducation et de traitement, nous pouvons prévenir et atténuer les risques associés à la triade de l'athlète féminin, permettant ainsi aux femmes de continuer à profiter des bienfaits du sport tout en préservant leur santé à long terme.

# Références

## Référence :

- Adam, T. (2012).** Gynécologie du sport. In *Gynécologie du sport*.  
<https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0172-8>
- Agman, G., Corcos, M., Bochereau, D., Chambry, J., & Jeammet, P. (2002).** Troubles des conduites alimentaires à l'adolescence. *Revue de l'infirmiere*, 84, 32–35.  
<https://doi.org/10.3917/lav.duver.2017.01.0159>
- Alexandra, D., & Ziltener, J. (2016).** *Triade de l'athlète féminine: quoi de neuf?* 1262–1265.
- Alioli, A. C. (2021).** *Etude du rôle du récepteur LPA1 dans l'ostéogénèse au cours de la croissance du squelette: implication dans l'acquisition de masse osseuse.*
- Allemagne, E. (1960).** *LE HANDBALL A ONZE . LE HANDBALL A SEPT .* 1892, 1–11.
- AMARI HOUDA et BENMESSAOUD FAIZA. (2019).** *L'analyse de l'activité technico-tactique offensif en handball. (Cas de l'équipe national algérienne senior garçon lors du championnat d'Afrique 2016).*
- Athlète, L. (2017).** *Modèle de développement de l'athlète 2013-2017.*
- Beuret, J., & Moreau, V. (2018).** *Dépistage des troubles du comportement alimentaire chez les athlètes Travail de Bachelor.*
- Bonnemaison, J., La, J. B., Université, D., & Verlaine, P. (2018).** La responsabilité juridictionnelle To cite this version: HAL Id: tel-01749170 soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la Contact : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr). *These*, p28. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01739086/document>
- Bordeaux, D. D. E. L. U. (2010).** *Université Victor Segalen Bordeaux 2 La place des jeux traditionnels dans l'EPS Analyse socio-historique de 1891 à nos jours ; le cas de la Gironde* TABLE DES MATIERES TABLE DES MATIERES 0 INTRODU.
- Canu, D. P., Lebrun, C., Mont-blanc, C., Poletti, D. L., Herry, J., Durand, D. M., Duthil, E., Dupr, E., & Lataillade, D. (2008).** *La rhabdomyolyse d'effort du sportif Une pathologie rare à connaître.*
- Capital osseux. (1970).**
- Casal. (2018).** *L-histoire-du-handball.pdf.*
- Catie. (2020).** *La testostérone et les stéroïdes anabolisants.* 1–5.
- Ceo, R. D. U. (2017).** *histoire du handball aux Jeux Olympiques.*
- Chamary, S. (2018).** *Influence de l'architecture macroporeuse en phosphate de calcium sur le comportement cellulaire in vitro* To cite this version: HAL Id: tel-01822768.
- Circo, A. B. (2009).** *L'effet des différents facteurs de croissance sur la viabilité et la prolifération des ostéoblastes scoliotiques.*  
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/2853>
- Claude Bernard -lyon, U., & Medecine Lyon Est, F. DE. (2015).** *Répercussions médicales*

*de l'ultra sport : perceptions des femmes sportives. 59.*

**Conseil Économique et social. (2007).** *Le sport au service de la vie sociale.*

**Cooper, C., & Coubertin, D. (2024).** *Il était une fois.*

**De, N. (2021).** *Le handball réunionnais: histoire d ' une réussite.*

**Dieumbe, M. D. (2011).** *Je Rends Grace a Allah Le Clement , Le Misericordieux Dedicaces a:*

**DJITTE, A. (2006).** *INFLUENCE SUR LES PERFORMANCES PHYSIQUES: A PROPOS DE 50 ATHLETES.*

**Duhoux, C. (2023).** *La prise en charge de la femme atteinte du syndrome des ovaires polykystiques ( SOPK ) à l ' officine To cite this version : HAL Id : dumas-03931119. 0–95.*

**Duverneuil, A., & Sylvie, C. (2015).** *Place de la nutrition dans la triade de la femme sportive. 172. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01179509>*

**Ehrstrom, S. (2021).** *Diplôme d ' Université Trail / Running Comment peut-on adapter l ' entraînement au cycle menstruel féminin ?*

**FAYE, M. N. née A. (2010).** *U Niversite C Heikh a Nta D Iop. Etude Du Paldisme Chez Les Adultes Dans Deux Villages Du Senegal: Dielmo et Ndiop, 39, 12.*

**Ferrari, S. (2009).** *Remodelage osseux: Nouvelles approches thérapeutiques. Revue Medicale Suisse, 5(207), 1325–1328.*

**Filaire, É. (2008).** *Les troubles du comportement alimentaire chez le sportif. Les Cahiers de l'INSEP, 40(1), 59–80. <https://doi.org/10.3406/insep.2008.2022>*

**Fiona, B., & Céline, M. (2019).** *Quelles sont les interventions de prévention des troubles du comportement alimentaire efficaces chez les athlètes et quel est le rôle du-de la diététicien-ne dans ces interventions? Travail de Bachelor.*

**Foltzenlogel, A. (2016).** *Différence de qualité de vie selon la forme d ' anorexie mentale en population pédiatrique: évaluation par le questionnaire CHQ 87 To cite this version : HAL Id : dumas-01286609.*

**Freud, M. (2021).** *Troubles du comportement alimentaire. Guide de Sophrologie Appliquée, 385–398. <https://doi.org/10.1016/b978-2-294-77084-5.00021-2>*

**Handball, D. U. (2021).** *Objectif hand.*

**Has. (2006).** *Prévention , diagnostic et traitement de l " ostéoporose. Osteoporosis International, 1–19.*

**HASSANI, M. A. (2021).** *THEME. 1–28.*

**Haute Autorité Santé. (2015).** *Boulimie et hyperphagie boulimique : définition et causes. <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/boulimie-et-hyperphagie-boulimique/boulimie-hyperphagie-boulimique-definition-causes>*



- Hyvernaud, C. (2022).** *Importance de la nutrition sur les performances sportives Charlyne Hyvernaud To cite this version : HAL Id : dumas-03975480* **DIPLOME D ' ETAT de DOCTEUR EN PHARMACIE** Présentée et soutenue publiquement.
- Jacot-Guillarmod, M., & Diserens, C. (2017).** Aménorrhée chez l'adolescente sportive: la pointe visible de l'iceberg. *Revue Medicale Suisse*, 13(580), 1838–1842.
- Karam, N., & Ferbeyre, G. (2015).** *Rôle du facteur de transcription PITX1 dans les pathogénèses de l'ostéoporose et des maladies parodontales.*
- Kolman, C. (2014).** *Syndrome de la triade et bilan énergétique chez la femme marathonnienne To cite this version: HAL Id : dumas-01081681* **Syndrome de la triade et bilan énergétique chez la femme marathonnienne** Directeur de Thèse.
- Laflamme, D. A. (2010).** *La triade de l'athlète féminine Tableau 1 : Facteurs de.*
- Lansac, J. (2007).** Extrait des Mises à jour en Gynécologie Médicale. *Collège National Des Gynécologues Et Obstétriciens Français*, 2007, 7.
- Le Bouc, Y., Duhamel, J.-F., & Crépin, G. (2018).** Conséquences de la pratique sportive de haut niveau chez les adolescentes: l'exemple des sports d'apparence. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 202(8–9), 1783–1799. [https://doi.org/10.1016/s0001-4079\(19\)30182-7](https://doi.org/10.1016/s0001-4079(19)30182-7)
- Loïn, L. (2014).** *Diététique et nutrition à l'officine: aide au contrôle du poids chez le patient pathologique ou non* Laure Loïn *To cite this version : HAL Id : dumas-01073874* **Année 2013 / 2014 pour le DIPLOME D ' ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE LOIN** Laure Née le 8 juin 19.
- Los, U. M. D. E. C. D. E. (n.d.). *No*
- Lou Denisart, R. B. D. (2014).** *Sport B . Exemples d ' Organisations présentes en Suisse Arbitrage Diffusion Promotion , développement et coopération Les Jeux Lutte contre le dopage.* 1–16.
- Maître, C. (2013).** Les troubles du cycle de la sportive. Diagnostic et prise en charge. *Science & Sports*, 28(2), 97–102. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2013.01.005>
- Marie-, P., Facult, P., Th, S., & Doctor, P. (2015).** *Attitudes et comportements alimentaires des athlètes québécoises pratiquant un sport esthétique à un haut niveau : caractéristiques personnelles et comparaison à un groupe de contrôle* Résumé.
- Maupas-schwalm, F. (2018).** *Le sport peut-il améliorer le profil lipidique ?*
- Mira, A., Facult, B., Humaines, S., & Staps, S. (2020). *Analyse des performances en handball (U20 de JSAwzelaguen).*
- Mondiaux, J., Pierre, L., Milliat, A., & Deuxi, L. (2008).** *d r o b a d s e m m e e t i u s n e s e v i t r o s p x u a s e m m e f s e s e u q i p m y l x u e.*
- NDIAYE, C. T. (2002).** *Memoire de maitrise es-sciences et techniques de l'activite physique et du sport (s.t.a.p.s.).* 1995–1996.
- Oreno, M. A. A. M. (2007).** *C Orporelle Par.*

**Pottier, R. (2018).** *Le sport : quand les règles s ' en mêlent Robin Pottier To cite this version: HAL Id : dumas-01942216.*

**Rabaeus, M. (2012).** Cholestérol, sport et statines. *Schweizerische Zeitschrift Fur Sportmedizin Und Sporttraumatologie*, 60(4), 150–152.

Respect, O. (2022). *Ossature respectée longévité.*

**Moufida, Zeghdar, Dahbia Ines Dahmani, Chiha Fouad, Zohra Benfetima, et Rouabah Leila.** Clinical, biological presentation of six cases of functional hypothalamic amenorrhea. *International Journal of Current Advanced Research* 6 (28 mai 2017): 3787-90.

# Annexe

**ANNEXE I:**

**Déclaration de consentement ou de refus**

Je soussigné(e), (*Nom*) .....(*Prénom*) .....

**Certifie avoir connaissance de ce document.**

**Des informations détaillées concernant l'épreuve d'exercice musculaire  
m'ont été données par le *Dr* .....**

**Il m'a précisé les risques particuliers, les alternatives diagnostiques et  
les complications possibles.**

**► J'estime avoir été suffisamment informé(e) et donne par la présente mon  
consentement à un test d'exercice musculaire.**

**► Je refuse l'examen bien que j'ai été informé(e) des conséquences possibles  
de mon refus.**

**Date : ...../...../ .....**

**Signature du sujet**

**Signature du médecin**

**► *Rayez la mention inutile***

**ANNEXE II:** questionnaire sur leur cycle ovarien Ce questionnaire anonyme est destiné à des footballeuses professionnelles Algériennes. Il entre dans le cadre de la réalisation d'une thèse de Doctorat en Biologie et Santé et vise à étudier l'influence des menstrues sur la performance physique des sportives. Nous vous prions d'inscrire une croix dans les cases destinées à cet effet et correspondant à la réponse que vous avez choisie et vous rappelons que pour une bonne analyse des résultats nous avons besoins d'une réponse à toutes les questions. Nous comptons beaucoup sur votre précieuse collaboration et vous remercions de toutes les diligences que vous apporterez au remplissage de ce questionnaire.

### **I. ETAT CIVIL :**

1. Quel âge avez-vous ?.....
2. Quel est votre niveau d'études ?.....
3. Avez-vous une autre profession ? si oui, laquelle ?.....  
.....
4. Situation familiale : Célibataire mariée divorcée veuve
5. Nombre d'enfants.....

### **I. II. CYCLE MENSTRUEL**

6. A quel âge avez-vous eu vos premières règles ?.....
7. Vos règles sont-elles : Régulières irrégulières
8. Quel est l'abondance de vos menstrues ? Faible moyenne grande
9. Combien des jours durent vos règles ? < 3 3 4 5 6 >6
10. Quelle est la durée de votre cycle menstruel (le premier jour des règles jusqu'au premier jour des règles suivantes.....
11. Vos règles sont-elles douloureuses ? Oui non
12. Si vos règles sont douloureuses comment qualifierez-vous cette douleur ?.....

13. Prenez-vous un traitement contre la douleur pendant vos menstrues ? Oui non Si oui lequel ?.....

.....

14. Quels sont les autres signes qui accompagnent vos menstrues ?

.....

.....

15. Quelles sortes de protection utilisez-vous lors de vos menstrues ? Serviettes Tampons Les deux

### III. PERFORMANCE ET ENTRAÎNEMENT

16. Quelle discipline sportive pratiquez-vous ?

.....

17. Depuis combien de temps pratiquez-vous cette discipline ?

.....

18. Quel est votre niveau de compétition ? National international

19. A quel fréquence vous entraînez vous dans la semaine ?

.....

.....

20. Pratiquez-vous des entraînements pendant vos règles ? Rarement de temps en temps régulièrement pas du tout

21. Si vous modifiez vos entraînements pendant vos règles, pourquoi le faites-vous ?.....

.....

22. Combien des jours arrêtez-vous les entraînements ?

.....

.....

.....

23. Avez-vous manqué des compétitions à cause des douleurs ? Oui non VECU

INDIVIDUEL

24. Avez-vous l'impression que vos performances sont modifiées pendant vos menstrues ? si oui, comment le sont-elles ?

.....  
.....

25. Comment vivez-vous les changements de performance s'il y en a ?

.....  
.....  
.....

26. Vous sentez-vous à l'aise en générale pendant la période de vos menstrues ?

.....  
.....  
.....  
.....

## 2 : questionnaire alimentaire :

Le questionnaire définition française des troubles de comportement alimentaire (DFTCA)

Le questionnaire DFTCA (définition française des troubles de comportement alimentaire) pour la détection des éléments de TCA ce dernier est composé de cinq questions dichotomiques. Dont, nous avons attribué un score de 1 pour chaque réponse positive (oui) et un 0 (zéro) pour celle négative (non) afin de calculer le score.

6. Vous faites-vous vomir parce que vous vous sentez mal trop manger ?

7. Vous inquiétez-vous d'avoir perdu le contrôle de ce que vous mangez ?

8. Avez-vous récemment perdu plus de 6 kg en 3 mois ?

9. Pensez-vous que vous êtes grosse alors que d'autres vous trouvent trop minces

10. Diriez-vous que la nourriture domine votre vie ? Il est à signaler que deux réponses positives seront fortement prédictives d'un TCA

## 3 les fractures :

1. Avez-vous déjà eu des fractures ?

2. Sur quel niveau ?

3 .Combien de fois ?

**Questionnaire de dépistage de la triade de la femme sportive**

.....

	<b>Jamais</b>	<b>rarement</b>	<b>parfois</b>	<b>souvent</b>
<b>Etes-vous préoccupée par votre poids ou composition corporelle</b>				
<b>Limitez-vous ou contrôlez-vous la nourriture que vous mangez ?</b>				
<b>Essayez-vous de perdre du poids vu votre activité sportive ?</b>				
<b>Votre poids actuel joue-t-il un rôle dans votre bien être ou votre estime ?</b>				
<b>Etes -vous préoccupée par la quantité des aliments consommés ?</b>				
<b>Pour perdre du poids ,avez-vous utilisé des diurétiques ou vomi ?</b>				
<b>Avez-vous eu ou avez-vous des troubles de comportement alimentaires ?</b>				
<b>Age des premières menstruation</b>				
<b>Avez-vous des menstruations régulièrement ?</b>				
<b>Combien de menstruations avez-vous eu cette dernière année</b>				
<b>Avez-vous eu une ou des fractures de stress ?</b>				

**ANNEXE III:** Le questionnaire définition française des troubles de comportement alimentaire(DFTCA) Le questionnaire DFTCA (définition française des troubles de comportement alimentaire) pour la détection des éléments de TCA ce dernier est composé de cinq questions dichotomiques. Dont, nous avons attribué un score de 1 pour chaque réponse positive (oui) et un 0 (zéro) pour celle négative (non) afin de calculer le score .

6. Vous faites-vous vomir parce que vous vous sentez mal trop manger ?



7. Vous inquiétez- vous d'avoir perdu le contrôle de ce que vous mangez ?

8. Avez-vous récemment perdu plus de 6 kg en 3 mois ?

9. Pensez- vous que vous êtes grosse alors que d'autres vous trouves trop minces

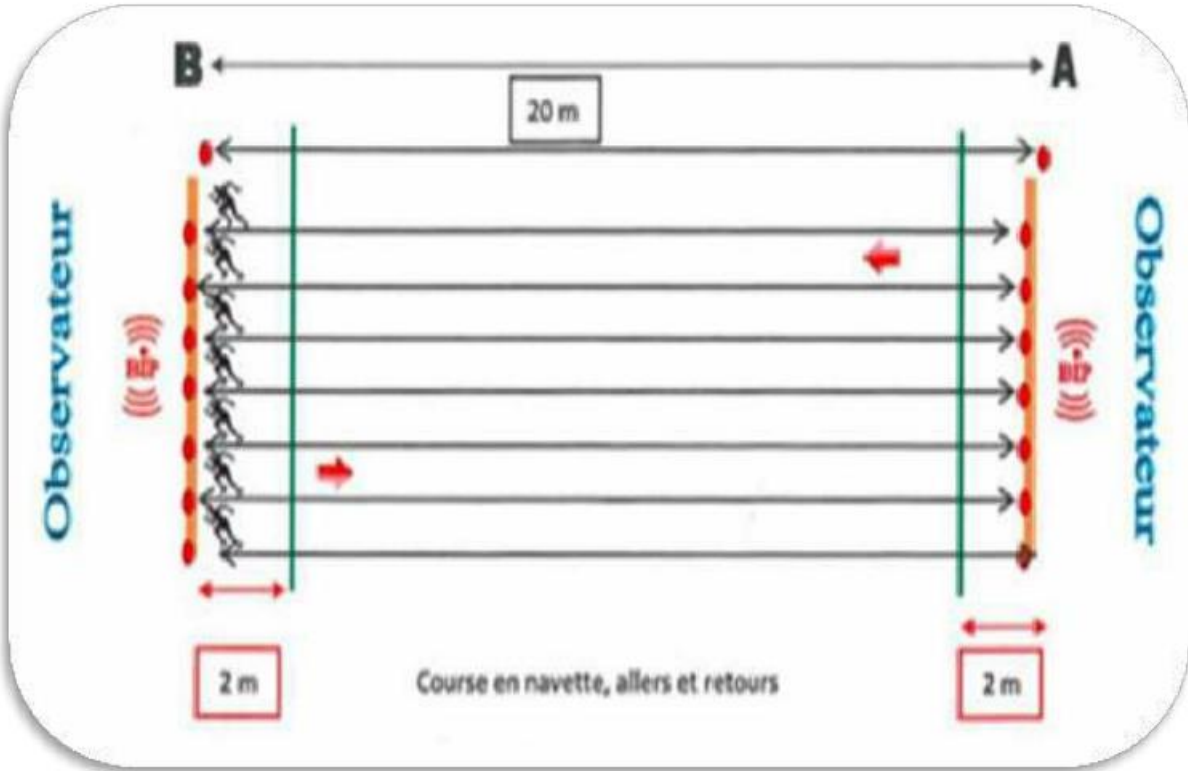
10. Diriez-vous que la nourriture domine votre vie ?

Il est à signalé que deux réponses positives seront fortement prédictives d'un TCA.

#### **ANNEXE VI: Questionnaire alimentaire**

	JOUR1	JOUR2	JOUR3	JOUR4	JOUR5	JOUR6	JOUR7
Pt déjeuner							
Collation							
Déjeuner							
Collation							
Diner							
Collation							
grignotage							

ANNEXE V : Test progressif de course Navette



Université Constantine 1	
Faculté des de la nature et de la vie	Département de biologie cellulaire et moléculaire
Mémoire de fi de cycle pour l'obtention du diplôme de master en physiologie cellulaire et physiopathologie	
<b>Thème :</b> la triade de la femme sportive	
Présenté par : Benoumlaid Narimene et Sebti Chaima	
<p><b>Résumé</b></p> <p><b>Introduction :</b> Au fil des années, les athlètes féminines ont gagné en reconnaissance et en visibilité dans différentes disciplines. Cependant, elles sont souvent confrontées à des défis uniques qui peuvent influencer leur carrière et leur développement en tant qu'athlètes. L'un de ces défis est ce qu'on appelle la "triade de l'athlète féminine ; c'est une association entre trois pathologies distincts qui sont les troubles de cycle menstruel, les troubles de comportement alimentaire et la mauvaise santé des os et le déficit énergétique constitue la pierre angulaire de cette pathologie qui devienne parfois mortelle.</p> <p><b>Objectif :</b> L'objectif principal de cette étude est de se concentrer sur les composantes de la triade des athlètes féminines afin de déterminer la présence de cette triade chez les joueuses de handball par des méthodes spécifiques des tests physiques, des bilans biochimiques et hormonaux.</p> <p><b>Méthodologie :</b> cette étude prospective descriptive a été effectuée sur des handballeuses de haut niveau de la wilaya de Constantine ou le nombre été 21 athlètes ou ces joueuses ont répondu à un questionnaire alimentaire, font des prélèvements sanguins et des mesures anthropométriques.</p> <p><b>Résultats :</b> les 52.4% des 21 handballeuses ont présenté un cycle menstruel irrégulier dont 14.3% ont un cycle court et 38.1% ont un cycle long et 47.6 % ont un cycle normal. Sur les 12 athlètes qui ont subi des analyses de sang, 16,67% avaient une aménorrhée hypothalamique fonctionnelle avec des taux d'œstradiol très basses ,25% avaient le syndrome des ovaires polykystiques présentant une hyper androgénie et 25% avaient une hyperprolactinémie. Nos résultats ont révélé des valeurs élevées de VO2 max correspondant à des niveaux élevés, et des valeurs de poids et de taille selon les critères du handball. Chez ces handballeuses le bilan énergétique été négatif suite à des troubles de comportement alimentaire (TCA) et résultant des troubles de cycle (TC) qui constituent deux éléments de la triade avec des fractures dit fractures de stress qui peut développer une ostéoporose à long terme.</p> <p><b>Conclusion :</b> La triade de l'athlète féminine est un sujet complexe et multidimensionnel qui nécessite une attention particulière, la pratique de handball avec une fréquence très élevée à</p>	

tendance à perturber le cycle menstruel des handballeuses et provoque des aménorrhées

**Mots-clés :** triade de l'athlète féminine, troubles de cycle, troubles de comportement alimentaire, ostéoporose, fractures de stress, œstradiol, handballeuses.

année universitaire : 2022-2023