

MINISTRE DE L'EDUCATION  
NATIONALE

\*\*\*\*\*

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple - Un But - Une Foi

UNIVERSITE DE BAMAKO

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE  
ET D'ODONTO STOMATOLOGIE**

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2005-2006

N°...../

**Thèse**

**CONTRIBUTION A L'AMELIORATION  
DE L'ALIMENTATION DES ELEVES  
MAITRES DE L'INSTITUT NATIONAL  
DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS  
DE BAMAKO**

Présentée et soutenue publiquement le .../.../2006  
Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et  
d'Odontostomatologie

Par Monsieur : Yacouba Saliou TRAORE

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine

(DIPLOME D'ETAT)

**Jury**

Président : Pr. Moussa HARAMA

Membres : Pr. Tieman COULIBALY

Dr. Saïbou MAIGA

Directeur de thèse : Pr. Mamadou KONE

## **DEDICACES**

Je dédie ce travail à **ALLAH le Tout Puissant, l'Omnipotent, le Clément et le très Miséricordieux** pour m'avoir donné la santé, la force nécessaire et le courage pour la réalisation de ce travail.

**Notre PROPHETE MOHAMED RASSOULOULAH (Paix et Salut sur Lui).**

### **A mon père (feu SALIOU TRAORE)**

Arraché à notre grande affection, dimanche 18 mars 2001 vers 10 heures à la suite d'une courte maladie, cette situation a assez perturbée mes études à un certain moment. Père, je serais encore plus comblé si tu avais pu être à mes côtés pendant ces moments de ma vie. Mais le Tout Puissant en a décidé autrement.

Malgré ton absence dans ce bas monde, ton visage est resté devant moi comme un miroir, à chaque fois que je m'y mire je me reconnais, tes conseils, tes dits revivent en moi. Surtout quand tu disais chaque fois à tes enfants ; je n'aime pas un fainéant, travailler, seul le travail vous libérera. Que Dieu t'accorde son Paradis, père. Merci et merci infiniment, dort en Paix.

### **A ma mère BIBATA TRAORE dite DA**

Femme patiente, brave, sociable, sincère, loyale, croyante, ces vertus ne sont pas exhaustives.

Mère de tous les enfants, toi qui ne fait pas de différence entre tes propres enfants et les enfants d'autrui, tu n'as pas cessé de souffrir pour nous jusqu'aujourd'hui. Tu es pour nous une maman modèle. J'aimerais que ce travail soit le début d'une nouvelle ère, celle de joie et de bonheur.

Chère mère (DA), les mots me manquent pour te signifier mon amour, ma reconnaissance, mon admiration, tu resteras toujours pour moi une femme exemplaire.

En m'inclinant devant toi en signe de reconnaissance, de dévouement et d'entière soumission, je te présente mes excuses pour tout mal lié à mon âge et demande tes bénédictions qui ne m'ont d'ailleurs jamais manqué.

Que Dieu te donne une longue vie pleine de santé afin que tu puisses cueillir le fruit de ta semence.

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont :

**A l'Afrique toute entière** : que ce travail contribue à l'amélioration de la santé de la population.

**A mon Pays le MALI**, pour m'avoir aidé à finaliser ce travail, Grand merci.

**A tous les enseignants et encadreurs (1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> cycles, Lycée et Université)**, merci pour l'enseignement et les conseils dont j'ai bénéficiés durant ma formation.

**A tous mes grands parents**

Feu Mory Traoré, feu Chata Berthé, feu Youssouf Berthé, feu Tibina Koné, Maténé Sylla : dormez en Paix.

**A tous les membres de la famille Koné N'Tomikorobougou**, c'est grâce à votre accueil que nous parlons de ce travail aujourd'hui. Mais sachez une chose qu'il y a rien de plus précieux au monde mieux que vivre dans la fraternité, une parfaite entente, que Dieu vous en facilite.

**A toute la famille Niambélé à N'Tomikorobougou**, pour dire grand merci.

**A toute la famille Traoré à Faladiè** ; pour toute mon affection et attachement.

**A tous mes Tontons** : Adama Niambélé ; Mamadou Koné dit Martin.

Merci infiniment pour votre soutien moral.

**A tous mes cousins** : Youssouf Djourté, Yacouba Berthé et les autres

Vous êtes d'une bonté, d'une générosité extraordinaire. Ce travail est le votre, je vous aime et vous adore tous.

**A toute la famille Traoré en RCI (Daloua ; Abidjan)** pour toute mon affection et pour mon attachement.

**A mon cousin Bréhima Traoré**

Ingénieur aux Gtx RCI

Je ne veux être ingrat à ton égard pour ne pas dire ce que tu mérites. Toi qui avec une main invisible m'a aidé financièrement et moralement, soutenu durant ce parcours. Ce travail est le votre.

Que Dieu te donne une longue vie avec parfaite santé.

**A mes amis Médecins :** Issa Diallo, Kalo Dao, Adama Koné, Sibiri Sissoko : grand merci.

**A tous le personnel et collaborateurs du Centre de Santé Communautaire de N'Tomikorobougou (ASACOTOM) ;** merci pour votre grande et franche collaboration.

**Aux Internes et collaborateurs du Centre de Référence de la Commune IV**

Grand merci pour votre franche collaboration.

**Aux Docteurs :** Tahirou Sanogo, Mansour Sy, Mme Sy Mariam Traoré, Mamadou Diallo

**A tous les membres du DER Sport de l'INJS**

Pour votre motivation et d'avoir m'accepter de faire les enquêtes au sein de votre établissement.

**A tous les étudiants de l'INJS**

Pour votre disponibilité et votre esprit de courtoisie.

**A tous mes camarades de l'internat (C11)** en souvenir des merveilleux moments passés ensemble.

**A tous mes camarades de classe.**

**A tous les étudiants et étudiantes de la FMPOS**

**A mes femmes Mariam, Oumou, Afou**

Je vous demande de continuer à être correctes comme vous l'avez été et vous serez un jour récompensées.

**A tous mes frères et sœurs** (Awa Traoré, Youssouf Traoré, Adama Traoré, Mory Traoré) et tous les autres qui n'ont pas été cités.

Il n'en n'est pas un jour où j'ai manqué vos confiances, vos respects et vous soutiens.

Je vous demande une fois de plus qu'on soit solidaire pour une famille forte, unie gage de prospérité et de bonheur. Puisse Dieu nous prêter longue vie et nous aide à rester unis pour la bonne marche de notre famille.

**A tous mes amis**, depuis l'enfance ; Tiéblé DD Diarra, Aboubacar S. Traoré, Ousmane Berthé, Yaya Diakité

Pour la bonne collaboration qui a toujours existé entre nous, je n'oublierai jamais les moments durs que nous avons vécus ensemble.

Je reconnais en vous une amitié sincère.

Trouvez ici chers amis l'expression de mes sentiments les plus reconnaissants.

Que Dieu nous prêter longue vie, pleine de santé et surtout de paix.

Je m'en excuse de ne pas pouvoir citer le nom de tous les amis.

**A tous mes neveux et nièces**, bijou.

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

**A notre Maître et Président du Jury**

**Professeur Moussa HARAMA**

**Professeur titulaire de Chimie Organique**

**Responsable de l'Enseignement de Chimie Organique à la FMPOS**

Honorable maître, c'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de ce jury malgré vos multiples préoccupations, la probité, le courage, le sens social élevé, le souci du travail bien fait sont les qualités irréductibles qui vous incarnent et qui ont forcé notre admiration.

Nous avons été fasciné par votre savoir faire, votre amabilité et votre patience.

Vous nous donnez ainsi l'occasion d'apprécier encore une fois de plus vos éminentes qualités intellectuelles et votre humanisme.

Cher maître, soyez assuré de notre sincère gratitude.

**A notre Maître et Juge**

**Professeur TIEMAN COULIBALY**

**Chirurgien Orthopédiste et Traumatologue à l'Hôpital Gabriel Touré**

**Chargé des cours d'Anatomie et de Pathologie chirurgicales à la FMPOS**

**Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie (SMACOT)**

C'est avec un grand plaisir que vous avez accepté de faire partir de ce jury.

Nous avons beaucoup bénéficié de vos critiques constructives, vos remarques pertinentes pour la réalisation de ce travail. Nous avons apprécié votre rigueur dans la démarche scientifique, vos qualités intellectuelles et humaines tout au long de ce travail.

Votre disponibilité constante et votre simplicité font de vous un maître exemplaire.

Veillez trouver ici, cher maître l'expression de notre admiration et de notre profond respect.

**A notre Maître et juge**  
**Docteur SAÏBOU MAIGA**  
**Assistant en Législation à la FMPOS**  
**Pharmacien de l'Officine du Point « G »**

Cher maître, votre abord facile, votre courtoisie et votre humanisme font de vous un maître sympathique.

Vous nous faites un grand honneur malgré vos préoccupations de juger ce travail.

Soyez assuré cher maître de notre profond respect et de nos sincères remerciements.



**A notre Maître et Directeur de thèse :**

**Professeur MAMADOU KONE**

**Professeur de Médecine, Médecin du Sport**

**Responsable des cours de Physiologie à la FMPOS**

**Directeur Général adjoint du Centre National des Œuvres Universitaires du Mali**

**Membre du Comité Scientifique International de la Revue Française de Médecine du Sport (MEDI Sport)**

**Membre du Groupement Latin et Méditerranéen de Médecine du Sport**

**Secrétaire Général de la Fédération Malienne de Taekwondo**

**Président du Colloque Malien de Réflexion en Médecine du Sport**

Toutes ces qualifications font de vous un connaisseur du Sport.

Cher maître en 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> Années de Médecine, vous nous avez émerveillés par votre grande aptitude à transmettre vos immenses connaissances.

Nous vous remercions de l'accueil spontané et affectueux que vous nous avez accordé.

En plus du directeur de thèse, vous avez été pour nous un bon conseiller. Nous sommes fiers d'être comptés parmi vos élèves et espérons être dignes de la confiance que vous nous avez placée en nous confiant sous votre direction ce travail.

Soyez assuré cher maître de notre profonde gratitude et de notre attachement fidèle.

## SOMMAIRE

I- INTRODUCTION .....	1
II- OBJECTIFS .....	4
III- GENERALITES.....	5
1- Définition .....	5
2- Rappels.....	7
IV- METHODOLOGIE.....	24
V- RESULTATS .....	32
1- Football Masculin .....	32
2- Basket-ball Féminin.....	55
3- Athlétisme Masculin .....	93
4- Cumulatif des Apports et Dépenses.....	125
VI- COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	130
VII- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	138
VIII- REFERENCES.....	140
ANNEXES.....	148

## Abréviations

INJS : Institut National de la Jeunesse et des Sports

MB : Métabolisme de base

DER : Dépense énergétique au repos

Kcal : Kilocalorie

KJ : Kilojoule

ECPP : Extra-chaleur post-prandiale

P : Poids

T : Taille, A : âge

IMC : Indice de masse corporelle

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ANC : Apport Nutritionnel Conseillé

NAP : Niveau d'activité physique

DEJ : Dépense énergétique journalière

TV : Télévision

g : gramme

ml : millilitre

cl : centilitre

FM1... FM30 : Football Masculin, sujet 1 à 30

BF1...BF12 : Basket-ball Féminin, sujet 1 à 12

AM1... AM15 : Athlétisme Masculin, sujet 1 à 15

AET : Apport énergétique total

AETM : Apport énergétique total moyen

DET : Dépense énergétique total

DETM : Dépense énergétique totale moyenne

FMPOS : Faculté de Médecine, de Pharmacie et D'Odontostomatologie

## I-INTRODUCTION :

Le souci d'une école de sport comme l'institut National de la Jeunesse et des Sports (INJS) est de bien former ses élèves afin qu'ils puissent donner à leur tour un enseignement de qualité.

Cela ne pourrait se faire sans une bonne connaissance de la pratique sportive **mais surtout une bonne connaissance de l'alimentation sportive.**

En compétition, atteindre une bonne performance implique non seulement un entraînement suivi, bien programmé en quantité et en qualité, une stratégie de compétition bien élaborée, réaliste et respectée sur le terrain, **mais surtout une alimentation adéquate** permettant de gérer le poids de forme en compétition.

Il faut noter que la prise en charge efficace de l'alimentation d'un sportif ne peut pas se faire valablement au dernier moment, à l'occasion d'une compétition. Elle doit faire l'objet d'un véritable suivi lors de la période d'entraînement précompétitive voire en début de saison.

Par définition le sport, selon Georges Herbert (7) c'est tout genre d'exercice ou d'activité physique ayant pour objet la réalisation d'une performance dont l'exécution repose sur l'idée de lutte contre un élément défini, une distance, une durée, un adversaire et en extension contre soi-même. Le sport pratiqué justement et équitablement est synonyme de paix, d'enrichissement pour la société ainsi que l'amitié entre les nations. De nos jours, il occupe une place prépondérante dans nos activités productives (8). Tout cela n'est possible que si le pratiquant fait surveiller son état de santé, **contrôler et planifier son alimentation afin d'assurer une bonne nutrition.**

Ainsi la nutrition se définit comme un ensemble de processus d'alimentation et de dégradation des aliments qui ont lieu dans un organisme lui permettant d'assurer ses fonctions essentielles (9). Son intérêt est d'établir une ration alimentaire qui tient compte de la répartition souhaitable des **macronutriments** (protides, lipides, glucides), des **micronutriments** (vitamines, sels minéraux), des **habitudes de consommation** (portions, fréquences, répartitions entre les repas) et son adaptation en fonction de l'activité physique d'un individu ou d'un groupe d'individus (9).

Le problème de savoir ce qu'un athlète doit manger pour réaliser de meilleures performances est aussi vieux que l'histoire du sport organisé. La plupart des tabous alimentaires et de superstitions diététiques sont en relation avec ce problème.

D'après CHRISTOPHE et MAYER ( 10 ), c'est au 5<sup>ème</sup> siècle avant JESUS CHRIST que fut signalée pour la première fois en Grèce, la pratique qui consistait à ingérer de grandes quantités de viande pour réparer la perte de substance musculaire qui était supposée se produire au cours du travail musculaire intense : deux athlètes au lieu de suivre le régime alimentaire constitué à l'époque de végétaux, ingérèrent régulièrement de grandes quantités de viande, ce qui leur permit de devenir plus massifs et plus lourds (10).

En Europe, précisément en Grande Bretagne, il a été démontré qu'il était extrêmement important pour les sportifs d'ingérer des glucides lorsqu'ils se préparent à une épreuve sportive ou y participent (11).

A Moscou ; 1982 l'étude de KONE M. faisant état de l'utilisation de trois types différents de régime alimentaire sur la préparation physique de l'athlète a conclu que dans le cas d'une alimentation mixte de tous les jours, la principale ressource énergétique de l'athlète le glycogène musculaire

Diminue considérablement sous l'effet de l'entraînement (12).

Au cours des dernières décades, de nombreux auteurs ont affirmé que la performance physique de l'homme normal pourrait être améliorée de façon significative par des régimes alimentaires spéciaux ou des suppléments diététiques (6).

### **BREF HISTORIQUE DE LA MEDECINE DU SPORT :**

« On ne connaît une science que lorsqu'on en connaît l'histoire » selon Auguste Comte (13).

C'est la médecine qui s'occupe du sport et des sportifs, c'est aussi selon le professeur Constant Roux la médecine de l'homme sain en mouvement.

L'histoire de la médecine du sport se confond avec celle de toute la médecine : les grecs connaissaient les vertus de l'exercice et des praticiens soignaient les blessés aux jeux Olympiques.

Galien, médecin de MARC AURELE, longtemps attaché à un gymnase de Pergame, rappelait qu'Esculape, fils d'Apollon ordonnait à ses malades d'aller à cheval et de s'exercer étant armés.

Plus près de nous, J.C Tissot, chirurgien des armées Napoléoniennes, auteur d'un livre remarquable sur « l'utilité du mouvement ou des différents exercices du corps dans la cure des maladies » rappelle qu'il appartient au médecin de diriger l'usage de tous les

exercices et d'en faire faire une juste application « la bonne médecine n'étant l'art de faire des remèdes que celui d'apprendre à s'en passer » (13).

Depuis plus d'un demi-siècle, le problème médico-sportif a fait l'objet d'un grand nombre de travaux.

Nous adoptons cette pensée de Goethe : « Tout ce qui est sage a déjà été pensé, il faut seulement essayer de le penser encore une fois » (13).

Notre étude portera donc sur :

« L'amélioration de l'alimentation des élèves maîtres de l'INJS de Bamako.

## II -OBJECTIFS

### 1- Objectif général

Contribuer à l'amélioration de l'alimentation des élèves maîtres de l'INJS de Bamako.

### 2- Objectifs spécifiques :

- déterminer le profil nutritionnel des élèves maîtres de l'INJS ;
- déterminer l'apport énergétique pendant les périodes d'entraînements,
- déterminer l'apport énergétique pendant les périodes de compétitions,
- établir la balance énergétique entre l'apport et les dépenses pendant les périodes d'entraînements et de compétitions.

### III- GENERALITES

Le sport, phénomène social, occupe une place chaque jour plus grande, car il crée et renforce l'amitié entre les nations.

C'est un facteur de développement social et économique et son essor est un indice de vitalité d'un peuple. Donc il est une des activités socio-recréatives et éducatives. Quelques définitions suivantes pour mieux appréhender cette étude :

#### **1- DEFINITIONS :**

##### **1.1 Le sport :**

Le sport est un ensemble d'exercices physiques sous formes de jeux individuels ou collectifs pouvant donner lieu à des compétitions.

Georges Herbert : définit le sport comme tout genre d'exercice ou d'activités physiques ayant pour but la réalisation d'une performance dont l'exécution repose sur l'idée de lutte contre un élément défini, une distance, une durée, un animal, un adversaire et par extension contre soi-même [7]

##### **1.2 La médecine du sport :**

Le professeur CHAILLEY BERT a défini la médecine du sport en disant qu'elle visait à sélectionner, orienter, surveiller et traiter les sportifs.

Etant donné que tous les sportifs et toutes les sportives quelque soit leur age ne sont autorisés à pratiquer le sport en compétition que s'ils sont reconnus capables de supporter les efforts qu'il exige [17]

##### **1.3 L'alimentation :**

Elle se définit comme l'action de consommer des denrées : de nourrir ou de se nourrir, le régime alimentaire [47].

L'alimentation est le domaine de tout ce qui se rapporte à l'apport de nourriture permettant à un organisme vivant de fonctionner.



#### **1.4 La diététique :**

« Science ayant pour objet l'étude de la valeur alimentaire des denrées et celle des maladies entraînées par la mauvaise nutrition ainsi que la détermination des rations convenant aux diverses catégories de consommateurs » [52].

Selon R.GYULA, « elle n'est autre que l'art de se nourrir, s'alimenter d'une façon équilibrée, complète et variée dans le but de maintenir l'organisme en bonne santé » [47].

#### **1.5 La nutrition :**

- 1) « Science et étude des réactions de l'organisme à l'ingestion d'aliments, aux variations du régime alimentaire et à d'autres facteurs alimentaires en relation avec une pathologie » [53]
- 2) Elle englobe donc :
  - la physiologie nutritionnelle : l'absorption, le métabolisme, les besoins ;
  - la pathologie nutritionnelle ;
  - la nutrition en santé publique, l'épidémiologie et l'écologie
  - les liens entre la santé en général et la nutrition ; Les activités alimentaires et nutritionnelles [47]

#### **1.6 Les besoins énergétiques :**

Ils sont définis comme étant « la quantité d'énergie nécessaire pour compenser les dépenses et assurer une taille et une composition corporelle compatibles avec le maintien d'une bonne santé et d'une activité physique adaptée au contexte économique et social » (OMS, 1996) [42]

Selon HONT HAAS CH., la dépense d'énergie correspond également à l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'organisme en toute circonstance. [18]

L'approche factorielle qui consiste à considérer les besoins en énergie comme étant un multiple du métabolisme de base, le facteur devant multiplier le métabolisme de base étant fonction du niveau d'activité physique [54].

#### **1.7 Le métabolisme de base :**

Le métabolisme de base (BM) correspond à la dépense énergétique au repos (DER), il s'agit de l'énergie que dépense l'organisme pour fonctionner ses organes vitaux :

- dans une situation de repos musculaire (couché ou confortablement installé au moins une demi-heure)
- à température neutre 20°C -25°C (sans lutter contre le froid ou le chaud) ;
- à jeun depuis 12 heures ;
- au calme émotionnel.

Le métabolisme basal s'exprime en calories (Kcal, Kilojoules) [42]

1Kcal = 1000 calories

1Kilojoule (1Kj) = 4,18 Kcal.

Une calorie se définit comme la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'un litre de 14,5 à 15,5°C.

### **1.8 L'extra – chaleur post – prandiale (E C P P) [32]**

DUPING HENRI définit l'extra chaleur post prandiale ou « action dynamique spécifique des aliments » comme l'augmentation de la dépense d'énergie provoquée par l'ingestion d'un repas.

C'est une déperdition énergétique importante et inutile sous forme de chaleur due essentiellement à l'assimilation des protéines qui peut atteindre 30% et une élévation significative de la température.

## 2- RAPPELS :

### 2.1 DETERMINATION DU METABOLISME DE BASE :

Pour le calcul des besoins énergétiques d'une population donnée le métabolisme de base est incontournable.

**Tableau n° 1** : Equation de détermination du métabolisme de base en fonction du poids.

Age	Equation pour un homme (en Kcal/j)	Equation pour une femme (Kcal/j)
De 0 à 3 ans	$60,9P-54$	$61,0P-51$
De 3 à 10 ans	$22,7P+495$	$22,5P+499$
De 10 à 18 ans	$17,5P+651$	$12,2P+746$
De 18 à 30 ans	$15,3P+679$	$14,7P+496$
De 30 à 60 ans	$11,6P+879$	$8,7P+829$
Après 60 ans	$13,5P+487$	$10,5P+596$

P= poids (en kg)

**Tableau n°2** : Equations de détermination du métabolisme de base en fonction de la taille.

Age	Equation pour homme (Kcal /j)	Equation pour femme (en Kcal/j)
De 10 à 18 ans	$16,6P+77T+572$	$7,4P+482T+217$
De 18 à 30 ans	$15,4P-27T+717$	$13,3P+334T+35$
De 30 à 60 ans	$11,3P+16T+91$	$8,7P-25T+865$
Après 60 ans	$8,8P+1128T-1071$	$9,2P+637T-321$

T=Taille (en mètre)

## **2. 2 les facteurs de variabilité du métabolisme base :**

Le métabolisme basal varie :

**En fonction du poids :** il en est l'essentiel

**En fonction de la taille :** (pour permettre une prévision encore plus précise, O.M.S. a déterminé des équations prenant en compte cette mesure).

**En fonction de l'âge :** (avec l'âge la masse grasse augmente tandis que la masse maigre diminue compte tenu de la fonte musculaire et de la réduction de la taille des organes). Ce phénomène naturel est d'autant plus marqué que les personnes vieillissantes ont une activité physique moins importante.

### **\* Variation en fonction (des maladies, le stress, le traitement) :**

Le métabolisme de base diminue pendant le sommeil.

Il inclut plusieurs aspects qui sont les suivants :

La dépense énergétique liée à la croissance jusqu'à **15 ans pour les filles et 18 ans pour les garçons.**

Pour la femme enceinte, la dépense énergétique liée à la gestation. Cette dépense énergétique supplémentaire peut augmenter le métabolisme de base jusqu'à 20%.

Pour la femme allaitante, elle inclut la dépense liée à la lactation.

Certains états pathologiques augmentent les dépenses énergétiques liées à la réparation tissulaire (grands brûlés, par exemple).

La fièvre augmente le métabolisme basal de 7% par degré.

Une anomalie de la fonction thyroïdienne se traduit par une élévation ou une diminution anormale du métabolisme basal.

L'adrénaline ou encore hormone de la peur et du stress, augmente le métabolisme basal. L'émotion peut donc accroître notre dépense énergétique dans des proportions importantes (jusqu'à 50%) et doubler notre consommation d'oxygène.

### **\* Variation des dépenses énergétiques en fonction de la prise alimentaire :**

Chaque prise alimentaire induit une dépense d'énergie pour assurer la digestion et l'assimilation des différents nutriments. Ce poste de dépense est autant plus élevé que la ration calorique totale est importante. Pour un même apport calorique, on brûle plus de calories lorsqu'on consomme des protéines que des sucres. Ce sont des graisses (lipides) qui sont les moins oxydées et donc plus facilement stockées.

Pour 100 calories ingérées, la dépense énergétique est :

- 3 Kcal pour les lipides,
- 5 à 6 Kcal pour les glucides,
- 20 à 25 Kcal pour les protéines.

### **\* Variation en fonction de l'activité physique :**

Les dépenses énergétiques évoluent en fonction de l'activité physique. On définit 3 types d'activités : faible, moyenne, et élevée.

-Activité faible (vie sédentaire, travail assis, au bureau) = DER x 1,2

-Activité moyenne (marche, petit déplacement...) = DER x 1,8

-Activité élevée (déplacement de charge lourde, travail en extérieur) = DER x 2,5

Au dessous de 20 minutes d'activité physique, le corps brûle surtout les réserves en sucres pour assurer l'effort musculaire. C'est au-delà des 20 minutes que le corps va puiser dans les graisses qui vont fondre.

**\* Variation en fonction de certaines substances :**

Les psycho stimulants (caféine, nicotine) augmentent tandis que les sédatifs et hypnotiques produisent l'effet inverse.

**Il existe deux façons d'estimer la dépense énergétique de repos (DER) ou MB :**

**1° Calcul de la DER par la formule de HARRIS et BENEDICT**

Cette formule tient compte de la taille, du poids, du sexe, et de l'âge de la personne.

Pour l'homme :  $DER = 66,743 + (13,752 \times \text{poids en Kg}) + (5,003 \times \text{Taille en cm}) - (6,755 \times \text{age en année})$

Pour la femme :  $DER = 655,096 + (9,562 \times \text{poids en Kg}) + (1,850 \times \text{Taille en cm}) - (4,676 \times \text{age en année})$

**2° Calcul de la DER par la composition corporelle**

Seule la masse maigre (muscle, os ...) dépense de l'énergie, la masse grasse étant inerte. On peut mesurer la quantité de masse maigre grâce à l'impédancemétrie, donc la DER peut être estimée de la façon suivante :

$DER = \text{Masse Maigre en Kg} \times 30.$

**Classification internationale du poids corporel : l'indice de masse corporelle (IMC)**

L'IMC est calculé en divisant le poids (en Kg) par la taille (en m) au carré :  $P/T \times T$

L'interprétation des valeurs est reportée dans le tableau suivant :

**Tableau n° 3 :**

Valeur de l'IMC	Classification OMS	Dénomination usuelle
< 18,5	Déficit pondéral	Maigre
18,5 – 24,9	Poids normal	Poids souhaitable
25 – 29,9	Surpoids	Surpoids
30 – 34,9	Obésité classe I	Obésité modérée / commune
35 – 39,9	Obésité classe II	Obésité sévère
>40	Obésité classe III	Obésité massive ou morbide

Quelques exemples de besoins caloriques journaliers d'après H. DUPIN\* en calories :

**Tableau n° 4 :**

<b>Apports nutritionnels conseillés (kcal par jour)</b>	
Adolescent de 13 à 19 ans	2680
Adolescente de 13 à 19 ans	2140
Adulte homme d'activité moyenne	2700
Adulte femme d'activité moyenne	2000
Femme enceinte	2150 à 2250
Femme allaitante	2500

### **2.3 LES DEPENSES ENRGETIQUES DUES AU TRAVAIL MUSCULAIRE :**

Les contractions musculaires, qu'elles entraînent un mouvement ou non, sont responsables d'une forte dépense énergétique qui peut être mesurée par l'étude de la consommation d'oxygène, laquelle est proportionnelle au travail effectué.

En réalité l'énergie dépensée correspond non seulement au travail mécanique mais aussi à l'adaptation de l'organisme à l'effort et à l'augmentation de la thermogénèse.

Le tableau suivant montre par ordre décroissant la dépense énergétique moyenne correspondant à différentes activités exprimée en kcal /heure.

**Tableau n° 5 :****Dépense énergétique moyenne correspondant à différentes activités sportives et habituelles (42)**

ACTIVITES	Kcal /h
Monter les escaliers	1100
Ski vitesse	960
Course demi – fond	930
Lutte, catch	900
Tennis simple	800
Course de fond	750
Ski de fond	750
Patinage vitesse	720
Course marathon	700
Natation vitesse	700
Patinage artistique	600
Boxe	600
Escrime	600
Basket-ball	600
Escalade	550
Course de vitesse	500
Hand-ball	500
Rugby	500
Marche montagne	500
Scier du bois	480
Lancers	460
Natation fond	450
Haltérophilie	450
Cyclisme sur route	400
Sauts	400
Football	400
Cyclisme derrière l'entraîneur	350
Tennis double	350
Volley-ball	330
Marche rapide	300
Gymnastique avec haltères	290
Cyclisme sur piste	220
Marche lente	200
Dactylographier	140
Chanter	122
Lecture à voix haute	118
Travail manuel assis	115
Balayer	110
Lecture à voix basse	105
Position debout : toilette, habillage, repas, conduite d'engins.	120
Position assise : TV, ordinateur, jeux de société ou vidéo, repas, transports.	90
Sommeil, repos en position allongée ou assis.	60
Femmes : gymnastique, jardinage, marche, activités ménagères intenses Hommes : activités professionnelles manuelles debout et d'intensité moyenne (maçonnerie, industrie chimique)	170
Hommes : jardinage, activités professionnelles d'intensité élevée (maçonnerie, réparation auto.)	200

## 2.4 DEPENSES D' ENERGIE CONSEILLEES EN Kcal/J :

**Tableau n° 6 :** l'Apports énergétiques conseillés pour la population française : estimation en fonction du niveau moyen d'activité usuelle :

SEXE	AGE (ANS)	POIDS (kg)	ANC en énergie (Kcal)
Garçons	2	12,2	1100
	3	14,6	1200
	4	16,9	1300
	5	19	1400
	6	21	1700
	7	24	1900
	8	27	2000
	9	30	2100
	Filles	2	11,8
3		14,2	1100
4		16,5	1200
5		18,5	1400
6		21,2	1600
7		24	1700
8		27	1800
9		30	2000
Garçons		10 – 18	30
	40		2500
	50		2800
	60		3100
	70		3400
	80		3700
Filles	10 – 18	30	2100
		40	2400
		50	2600
		60	2700
		70	2900
Hommes	20 – 40	70	2700
Femmes	20 – 40	60	2200
Hommes	41 – 60	70	2500
Femmes	41 – 60	60	2000
Hommes ou femmes	61 – 75		36 par Kg de poids corporel

1. **Chez un adulte âgé de 20 à 40 ans non pratiquant du sport :** l'apport énergétique recommandé est de 2200 kcal pour les femmes et de 2700kcal pour les hommes.

2. **Selon RIETH N. chez un pratiquant du sport :** la dépense énergétique va dépendre du pratiquant, de son métabolisme de base, de la discipline pratiquée et surtout du temps consacré à l'entraînement. Tout compte fait, lors d'un entraînement régulier, elle se situe entre 2800 à 3500 Kcal /jour, voire (5000Kcal) dans certains sports d'endurance. (46)

3. **Selon SPLANTCHER P. Médecin Bulgare :** les disciplines sportives peuvent être classées en différents groupes. Le premier groupe des sportifs est caractérisé par une dépense énergétique moyenne de 3800 à 4200 kcal par jour d'entraînement ou de compétition. Le deuxième groupe de 4200 à 4600 kcal, le troisième groupe de 4600 à 5200 kcal et le quatrième groupe de 5200 à 6000 kcal et plus.



**1<sup>er</sup> groupe 3800 – 4200 kcal :** cela équivaut à une dépense moyenne de 5 à 60 kcal/kg.

**Chez les dames** il s'agit de :

Jeux collectifs : Volley, basket, Hand – ball, Tennis de cour.

Athlétisme : les sprints, les sauts et les lancer

Les courtes distances.

**Chez les hommes :**

Lutte et Boxe : les poids légers (jusqu'à 60 kg).

Athlétisme : les sprints, sauts en hauteur et en longueur.

Jeux collectifs : jeux de dame, jeux d'échec, Tennis de table et de cours.

**Chez les hommes et les femmes pris en commun :**

Gymnastique, Tennis de table et Tennis de cour.

L'alimentation comprendra : Glucides 9 -10 mg/ kg, Protéines 2,0 – 2,2 mg et les graisses 1,5 mg/ kg

**2<sup>ème</sup> groupe 4200 à 4600 kcal :**

Ce qui équivaut à une dépense moyenne de 60 – 80 kcal/kg.

**Chez les dames :** nages longue distance.

**Chez les hommes et les dames :** courses de distance moyenne, cyclisme en salle, javelots, poids, disque.

**Chez les hommes :** jeux collectifs (Football, Basket-ball, Volley-ball et Handball),

Saut en Athlétisme, Lutte et Boxe, les Poids moyens et Poids lourds, Nages courtes et Haltérophilie en catégorie « léger ».

**Alimentation :** augmentation du taux de protéine 2,2 – 2,5 mg/kg, plus vitamine. On pourrait donner les mêmes que dans le premier groupe.

**3<sup>ème</sup> groupe 4600 – 5200 kcal** (60 – 80 kcal/kg)

Les longs parcours en athlétisme et les lancers (poids, Javelots, disque).

Marche 20 Km, Natation longue distance.

Poids lourds en boxe et lutte.

**Alimentation :** Glucides 10 – 11 mg/kg. On ajoute les graisses (2,0 -2,5 mg/kg) et les vitamines C, B1, B2, PP.

**4<sup>ème</sup> groupe 5200 -6000 kcal** cela équivaut à une dépense moyenne de 70 – 90 kcal/kg.

Course de Marathon, 50 Km de marche et Ski, Cyclisme long parcours ; Poids lourds en haltérophilie. On peut ajouter un groupe spécial pour nos coureurs de Marathon et Marche 20 ou 50 km. Ces derniers développent une puissance de 4600 à 6000kcal par jour. La récupération est lente.

**Alimentation :** le besoin en éléments minéraux croît également. En particulier le (NA) et le potassium ( k ) dont le besoin augmente de 20 à 25 %.

Le besoin en phosphore (P) croît ainsi que celui en calcium. Le besoin en P augmente jusqu'à 2000 – 2500 mg et Ca, à 1200mg.

## **2.5 BESOINS ET APPORTS ENERGETIQUES :**

Selon le département américain de la santé et du bien être il existe plusieurs formules de calcul des dépenses énergétiques. Elles dépendent du sexe et de l'âge.

Formules de calcul :

Pour ce calcul le métabolisme basal de l'individu est multiplié par un coefficient défini en fonction de l'amplitude de l'activité physique (réduite, modérée et intense). A titre d'exemple voir ci-dessous, cas de deux individus de sexe différent en France.

### **- pour un homme**

Activité physique réduite à des besoins énergétiques à son métabolisme de base = MB \* 1,56

Activité modérée : MB \* 1,78

Activité intense : MB \* 2,10

Exemples d'un individu de sexe masculin, mesurant 1,85m et pesant 75 kg (en France)

Dans le 1<sup>er</sup> cas : 1778 \* 1,56 = 2774 kcal/ jour ;

Dans le 2<sup>ème</sup> cas : 1778 \* 1,78 = 3165 kcal/ jour ;

Dans le 3<sup>ème</sup> cas : 1778 \* 2,10 = 3734 kcal/ jour.

### **- Pour une femme,**

Le coefficient multiplicateur est égal à 1,56 dans le cadre d'une activité légère, à 1,64 pour une activité modérée et à 1,82 pour une activité intense.

Exemple d'un individu de sexe féminin pesant 55 kg pour 1,65m, (en France), nous obtenons : - dans le 1<sup>er</sup> cas : 1318 \* 1,56 = 2056 kcal/ jour ;

- dans le 2<sup>ème</sup> cas : 1318 \* 1,64 = 2162 kcal/ jour ;

- dans le 3<sup>ème</sup> cas : 1318 \* 1,82 = 2399kcal/ jour.

**2.5.1 Tableau n° 7 :** Allocation « souhaitable » estimative pour l'activité physique exprimée en fonction des valeurs du niveau d'activité physique (NAP) pour une population totale.

Enfants 0 – 9 ans besoins énergétiques sont basés sur l'apport rapporté au poids corporel	NAP	
	Sexe masc.	Sexe fem.
Adolescents		
10ans	1,76	1,65
11	1,72	1,62
12	1,69	1,60
13	1,67	1,58
14	1,65	1,57
15	1,62	1,54
16	1,60	1,52
17	1,60	1,52
Adultes		
18 – 59 ans		
pays peu développés	1,82	1,67
pays développés	1,66	1,60
Personnes âgées supérieures à 60 ans dans toutes les sociétés	1,51	1,56

- Pays peu développés : ce sont les pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine
- Pays développés ce sont les pays d'Europe et ceux des Etats-Unis d'Amérique

### **2.5.2 Autres formules de calcul :**

En plus des études ci-dessus, la validité de plusieurs relations de prédiction du métabolisme basal a été étudiée. Parmi celle - ci, les équations de prédiction du métabolisme basal de Harris et Benedict en 1919 et celles de Black et al. en 1996, se sont relevées particulièrement intéressantes. Elles tiennent compte des données anthropométriques et utilisent l'âge comme variable continue.

#### **a - Equations :**

##### **Equations de Harris et Benedict (1919) :**

Femmes :  $MB = 2,741 + 0,0402P + 0,711T - 0,0197A$

Hommes :  $MB = 0,276 + 0,0573P + 2,073T - 0,0285A$

##### **Equations de Black et al. (1996) :**

Femmes :  $MB = 0,963.P^{0,48} .T^{0,50} .A^{-0,13}$

Hommes :  $MB = 1,083.P^{0,48} .T^{0,50} .A^{-0,13}$

Avec :

MB en  $MJ.j^{-1}$

P = Poids en kg

T = taille en m

A = âge en année

#### **Remarques relatives à ces formules :**

Elles surestiment de 3 à 6% le MB des personnes obèses et sous – estiment de 3 à 5% celui des personnes âgées de 60 à 70 ans actives pour leur âge.

#### **b- La dépense énergétique journalière ou DEJ**

La dépense énergétique journalière repose sur la prédiction du MB et sur l'évaluation des dépenses énergétiques liées aux diverses activités courantes. Les coûts unitaires de ces activités ont été déterminés dans les conditions habituelles de vie et incluent de ce fait les dépenses énergétiques correspondant à l'effet thermique des aliments.

La DEJ est calculée par une méthode factorielle. Elle s'exprime en multiples du MB :  
 $DEJ = MB \times NAP$

Le niveau d'activité physique (NAP) dépend du temps moyen sur une semaine consacrée aux principales activités de la vie courante et des coûts énergétiques de chacune de ces activités. La DEJ permet d'évaluer les apports énergétiques conseillés pour une catégorie de population donnée.

#### **c- Le niveau d'activité physique ou NAP**

A partir des résultats de plusieurs études, on a pu déterminer les coûts énergétiques moyens de plus d'une centaine d'activités de la vie courante et préciser des fourchettes pour certaines de ces activités afin de tenir compte de leur intensité.

En France, la plage des niveaux d'activité physique se situe entre les valeurs de 1,2 et 2,4.

Il est intéressant de noter que, considérés sur une période d'une semaine, le NAP et la DEJ moyenne dépendent plus de la nature et de la durée de l'activité habituelle (travail physique ou travail de bureau) que de l'activité sportive. Ainsi, par exemple, la pratique hebdomadaire de 4 heures de sport n'entraîne qu'une augmentation de 0,1 point du NAP.

Comme la composition corporelle n'est pas directement prise en compte dans la méthode de prédiction du MB Black et al. les auteurs ont proposé une augmentation de 0,3 point du NAP pour les personnes qui pratiquent une demi- heure à une heure d'activités physiques intenses de sports ou de loisirs 4 à 5 fois par semaine, ce qui permet de traduire une augmentation du MB.

En faisant recours au tableau complet de toutes les activités physiques détaillées, on peut procéder à un calcul simplifié faisant appel au classement de ces activités en 6 catégories (A, B, C, D, E, et F), qui correspondent à des niveaux d'activité physique moyens respectifs de 1- 1,5 - 2,2 – 3,0 – 3,5 et 5.

**Tableau n° 8 :**

**Classement des activités physiques en 6 catégories selon le NAP (d'après Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 3<sup>ème</sup> édition, éditions Tec& Doc., 2001).**

Catégorie	NAP	Activités
A	1	Sommeil et sieste, repos en position allongée
B	1,5	En position assise : repos, TV, micro-ordinateur, jeux vidéo, jeux de société, lecture, écriture, travail de bureau, couture ..., transports, repas
C	2,2	En position debout : toilette, petits déplacements dans la maison, cuisine, travaux ménagers, achats, travail laboratoire, vente, conduite d'engins
D	3,0	Femmes : marche, jardinage ou équivalent, gymnastique, yoga Hommes : activités professionnelles manuelles, debout, d'intensité moyenne (industrie chimique, industrie des machines – outils, menuiserie...)
E	3,5	Hommes : marche, jardinage, activités professionnelles d'intensité élevée (maçonnerie, plâtrerie, réparation auto...)
F	5	Sport, activités professionnelles intenses (terrassement, travaux forestiers...)

**Mode d'emploi :**

Calculez le nombre d'heure que vous passez par jour à chaque type d'activité, en réalisant une moyenne à partir de la durée de ces activités sur 1 semaine. Plus votre estimation sera précise, plus le niveau d'activité physique calculé sera proche de la réalité.

**2.6 Contribution des macronutriments à l'apport énergétique total :**

Selon A. F. CREFF celle- ci doit être,

11- 15% pour les protides sachant que 1g de protéine fournit 4 kcal

50 - 55% pour les glucides sachant que 1g de glucide fournit 4 kcal

30 - 35% pour les lipides sachant que 1g de lipide fournit 9 kcal.

Pour évaluer les quantités d'énergie consommées par différents individus nous avons eu recours à un certain nombre de tables de composition des nutriments. Le tableau n°8 est un exemple.

**Tableau N°9 :****Composition de certains aliments à l'usage de l'Afrique : Selon Toury J.S. (38)**

DENREES ET DESCRIPTION	COMPOSITION /100g DE PARTIE COMESTIBLE (kcal)
Banane commune	88
Banane naine	111
Baobab (fruit)	173
Betterave rouge	40
Beurre importé ou local	875
Bière type européen	72
Bière locale	33
Boisson en poudre	384
Bonbon (unité)	20
Cacahuètes	600
Café soluble en poudre	354
Cacao poudre	273
Cacao au lait (1 tasse)	200
Chou cuit avec graisse	82
Coca- cola	44
Concombre	15
Courge	22
Café	4
Couscous	575
Dattes	306
Foie	143
Frites	420
Feuille sèche cuite avec adjonction de beurre d'arachide	113
Gingembre	61
Gombo fruit cuit	56
Gombo sec cuit	56
Haricot à grain vert	350
Haricot cuit	356
Igname	100
Jus d'orange	43
Fruit d'orange	56
Jus d'ananas	54
Lait en poudre entier écrémé	353
Lait concentré	130
Mangue	60
Margarine d'origine animale, végétale, mixte	875
Macaronis	374
Œuf de pintade et de poule	140
Papaye	32
Pain	262
Poisson Sénégal séché fermenté	267
Poisson Sénégal bouilli	74
Pomme de terre (purée)	95

Poulet	150
Petit poids	343
Patate cuite	66
Raisin	62
Riz (cuit)	90
Saumon d'Afrique	392
Spaghettis (cuits)	90
Salades vertes	18
Tomate crue	21
Tomate verte	245
Vermicelle (cuit)	90
Viande salée (agneau, mouton)	150
Viande bœuf	629
Viande cuite	115
Volaille	430

### **2.7 Les glucides :**

Les glucides sont la principale source d'énergie du sportif (footballeur). L'index glycémique des aliments est un paramètre qui aide les footballeurs à composer leur ration glucidique d'entraînement. L'index glycémique reflète non seulement la teneur en glucides de l'aliment, mais également la vitesse d'absorption de ces glucides (Tableaux 10, 11, 12). [3]

**- Tableau n°10**

**Aliments riches en glucides à index glycémique élevé.** Ces aliments sont recommandés à tout moment de l'entraînement, 3 à 4 heures avant le match et immédiatement après un match pour une récupération rapide et pour favoriser la synthèse du glycogène.

Groupe Alimentaire	Aliment	Portion (g ou ml) apportant 50 g de glucides
Céréales :	pain blanc	201 g
	Pain complet	120 g
	Pain de seigle	104g
	Pâtisserie (sablé)	90g
	Riz (complet)	196g
	Riz (blanc)	169g
Céréales :	corn flakes	59 g
Pour petit	muesli	76 g
Déjeuner	weetabix	71 g
Biscuits	biscuit complet semi- sucré	76g
Et confiseries	craker nature	66g
	Barre au nougat chocolaté (Contient du saccharose et du glucose)	75 g
Légumes :	maïs	219 g
	Fève	704 g
	Pomme de terre (purée)	310 g
	Pomme de terre (bouillie)	254 g
	Pomme de terre (au four)	200 g
Fruits :	raisin sec	78g
	Banane	260 g
Sucres :	glucose	50 g
	Maltose	50 g
	Miel	67 g
	Saccharose	50 g
	Mélasses	113 ml
	Sirop de maïs	63g
Boissons :	solution à 6% de saccharose	833 ml
	7,5% maltodextrine et sucre	250 ml
	Boisson gazeuse avec 10% de sirop de maïs	500 ml
	maltodextrine à 20%	250 ml

## Tableau n°11 :

### Aliments riches en glucides et index glycémique modéré.

Ces aliments sont recommandés à tout moment de l'entraînement, 3 à 4 heures avant le match et immédiatement après un match pour une récupération rapide et pour favoriser la synthèse du glycogène.

---

Groupe Alimentaire	aliment	portion (g ou ml) apportant 50gde glucides
Céréales	Spaghetti- macaroni	198g
	Nouilles (orientales)	370 g
Céréales du petit Déjeuner	bouillie (avoine)	69g
Biscuits	biscuit à l'avoine	79 g
Et confiseries	bonbon, nature	67g
	Génoise	93 g
Légumes	patate douce	249 g
	lgname	168g
	Chips	100g
Fruits	raisin (noir)	323 g
	Raisin (vert)	310 g
	Orange	420- 600g

---



**Tableau n°12 :****Aliments riches en glucides et index glycémique faible.**

Ces aliments sont recommandés à tout moment de l'entraînement et après un match, en accompagnement des aliments à index glycémique élevé et modéré.

Groupe Alimentaire	aliment	portion (g ou ml) apportant 50g de glucides
Fruits	pomme	400 g
	Compote de pomme sucrée	290 g
	Cerise	420 g
	Datte (sèche)	78 g
	Figue (fraîche)	526 g
	Pamplemousse (conservée)	300 g
	Pêche	400 g - 550 g
	Prune	400 g - 550 g
Légumes	haricot beurre	292 g
	Haricot cuit	485 g
	Flageolet	301 g
	Pois chiche	305 g
	Lentille rouge	294 g
	Haricot blanc	238 g
Sucre	fructose	50 g
	glace	202 g
Produits laitiers	Lait (entier)	1,1 l
	Lait (écrémé)	1,0 l
	Yaourt (nature, maigre)	800 g
	Yaourt (aux fruits, maigre)	280 g
Soupes	soupe à la tomate	734 ml

Il est important que tout sportif surveille ses propres besoins hydriques en se pesant avant et après les entraînements et les compétitions. Il est difficile et peu pertinent d'indiquer des recommandations spécifiques car la sudation varie d'un individu à un autre, en entraînement ou en match ; elle varie également selon la température ambiante : plus il fait chaud, plus la perte d'eau sous forme de sueur est importante.

**Tableau n°13 :**

Le pourcentage du glycogène selon la durée de l'effort au niveau (du muscle, sang) et celui des graisses [4].

Durée de l'effort	Taux de glycogène dans le muscle	Taux de glucose dans le sang	Graisses
30 min	36 %	27 %	37 %
60 min	33 %	27 %	40 %
2 heures	25 %	27 %	48 %
4 heures	8 %	30 %	62 %

**2.8 Les vitamines :**

En médecine du sport les vitamines revêtent une importance particulière,

On distingue les vitamines hydrosolubles, au nombre de neuf : B1, B2, B5, B6, PP, B8, B9, B12, C. Elles ne peuvent être stockées dans l'organisme et excédent fourni quotidiennement se retrouve dans les urines.

Les vitamines liposolubles peuvent se stocker dans les adipocytes qui constituent une réserve quasi illimitée, quel que soit le poids du sujet, elles sont au nombre de quatre : A, D, E, K. [4]

**Tableau n°14 :****Composition de certains aliments en vitamines**

Vitamines	Sources
A	Foie, œufs, beurre, végétaux
B1	Germes de blé, levure, céréales complètes, porc, châtaignes, cacao
B2	Germes de blé, levure, foie, lait, oléagineux
B5	Viande, poisson, œufs, céréales, légumes secs, levure
B6	Levure, noix, saumon, maquereau, germes de blé, soja, céréales, cacao
B8	Foie, rognons, levure, jaune d'œuf, oléagineux, flore intestinale
B9	Feuilles vertes, œufs, foie, noix
B12	Produits animaux
C	Fruits et légumes verts frais, persil
D	Fromage, jaune d'œuf, lait, beurre, poisson gras, lumière
E	Germes de blé, huiles végétales, céréales complètes, cacao, beurre
K	Epinards, chou, lait, œufs
PP	Cacahuètes, foie, levure de bière, riz complet, germes de blé, lapin, thon, saumon

## **IV- METHODOLOGIE**

### **1- Type d'étude**

Nous avons réalisé une étude prospective à trois passages, jour après jour, du 16 janvier au 18 janvier 2006 pour les athlètes masculins (période d'entraînement sportif) ; du 10 au 12 février 2006 (période d'entraînement au sein des clubs) ; du 9 au 11 mars 2006 période de compétition. A deux passages jour après jour du 1<sup>er</sup> au 2 février 2006 pour le football masculin (période d'entraînement sportif) ; à trois passages du 15 mars au 17 mars 2006 (période de compétition). Et à trois passages du 23 au 25 février 2006 pour le basket-ball féminin (période d'entraînement sportif) ; du 26 au 28 février 2006 (période d'entraînement au sein des clubs) et du 14 au 16 mars 2006 (période de compétition).

### **2- Cadre de l'étude**

Notre étude a été réalisée dans la cantine de l'INJS, sur les étudiants sportifs de cet institut.

## **L'INSTITUT NATIONAL DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS (INJS) :**

Est une école de formation des maîtres de l'éducation physique sportive. Ces étudiants reçoivent des cours théoriques dans différentes disciplines sportives et apprennent sur terrain la bonne technique sportive.

A la différence des autres écoles de sport, elle n'est pas une école de performance sportive bien que certains sportifs d'élite oeuvrant dans nos clubs de Bamako sont étudiants à l'INJS

### **LES DIFFERENTES ACTIVITES DE L'INJS :**

#### **1- Cours :**

Le programme vaste : concerne plusieurs disciplines sportives (football, basket-ball, Hand-ball, volley-ball, natation, athlétisme, boxe, judo, gymnastique) ; et des disciplines non sportives.

Les cours débutent à partir de 7 heures du matin tous les jours du lundi au samedi.

#### **2- Entraînements sportifs :**

C'est la pratique par l'étudiant d'une discipline qu'il désire ; à l'heure d'entraînement sportif l'étudiant fait uniquement cette discipline désirée afin d'avoir une performance, cela est très important surtout pour certains sportifs d'élite.

### **3 - Entraînement dans les clubs :**

Quelques étudiants de l'INJS s'entraînent dans les clubs de Bamako et participent aux compétitions nationales voire internationales.

### **4 - Compétitions :**

L'INJS participe aux compétitions surtout scolaires, quelques rares fois aux compétitions dans le cadre associatif.

En cette année 2006 l'INJS a participé à **la Coupe CABRAL** (Abdoul Karim CAMARA dit Cabral) :

- Athlétisme (homme), à la date du **15 mars 2006** au **stade Omnisport Modibo KEÏTA** ;
- Football (homme) **le 18 mars 2006** au **stade OUEZZIN COULIBALY** ;
- Basket (dame) le 25 mars 2006 au stade Modibo KEÏTA.

### **Méthode de calcul :**

Notre étude a porté sur 57 sportifs dont 12 de sexe féminin et 45 de sexe masculin. Parmi ces 57 sportifs il y a 30 footballeurs dont 20 qui ont pu être enquêtés en période de compétition. Il y a 15 athlètes parmi lesquels 8 ont pu être enquêtés pendant les périodes de compétition également pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.

Enfin 12 basketteuses enquêtées en période d'entraînement sportif, de compétition et de période d'entraînement au sein des clubs.

Le poids moyen de nos sportifs était de 65,4 kg, la moyenne d'âge était de 21 ans avec un métabolisme basal moyen de 1608,5 Kcal et un indice de masse corporelle moyen de 22,3 pour une taille moyenne de 1,70 m.

Dans notre étude 51 sujets de notre effectif ont un poids normal soit 89,47% ; 2 sujets sont en surpoids soit 3,50% ; 1 sujet a une obésité modérée soit 1,75% et enfin 3 sujets sont en déficit pondéral soit 5,26%.

Les besoins énergétiques par sportif ont été calculés à partir du métabolisme de base de chacun d'eux.

### **Calcul de métabolisme de base chez les sportifs enquêtés**

Les tableaux I, II, XVIII, XIX, XLVII, XLVIII font état du métabolisme basal calculé chez les sportifs de notre échantillon.

A titre d'exemple nous prenons deux sujets de notre étude, le sujet N°2 des footballeurs : âgé de 25 ans et pesant 70 Kg ; le sujet N°2 des basketteuses : âgée de 19 ans et pesant 69 Kg.

Ces exemples sont pris en période d'entraînement sportif.

Le métabolisme basal chez une femme de la tranche d'âge de 18 à 30 ans se calcule de la façon suivante :

Pour une femme :  $MB = 14,7.P + 496$

Pour un homme :  $MB = 15,3.P + 679$ .

Ainsi pour la basketteuse sujet 2 :  $MB = 14,7 \times 69 + 496 = 1510,3 \text{ Kcal/j}$

Pour le footballeur sujet 2 :  $MB : 15,3 \times 70 + 679 = 1750 \text{ Kcal/j}$ .

### **Calcul d'indice de masse corporelle (IMC)**

A fait l'objet de calcul pour voir une éventuelle prise ou perte de poids de nos sportifs.

$$\text{IMC} = P / T^2$$

P= poids en Kg

T= taille en m

A titre d'exemples :

Pour notre basketteuse sujet N°2 mesurant un 1,70 m et 69 Kg,

Son IMC =  $69 / 1,70^2 = 23,9$ .

Pour le footballeur sujet N°2 mesurant 1,85 m pour 70 Kg,

Son IMC =  $70 / 1,85^2 = 20,5$ .

En raison de la variation du poids chez certains sujets pendant les périodes de compétition, le métabolisme basal et l'IMC ont fait l'objet d'une seconde détermination.

Après le calcul du métabolisme de base nous nous sommes intéressés à l'énergie apportée par les rations alimentaires ingérées en fonction du jour et de chaque sportif.

### **Calcul de l'apport calorique journalier chez les sportifs enquêtés :**

Nous avons toujours pris les deux sportifs, footballeur sujet N°2 et basketteuse sujet N°2 comme exemple pour faire le calcul de cet apport calorique.

Le sujet N°2 des footballeurs : a mangé au petit déjeuner 350 g de haricot à la date du 1<sup>er</sup> février 2006 alors dans la table des compositions des aliments, 100 g de haricot donne 336 Kcal d'énergie, donc ces 350 g de haricot vont donner 1176 Kcal. Et au déjeuner 300 g de pain, alors que 100 g de pain donnent 262 Kcal, donc ces 300 g vont faire 935 Kcal. C'est ainsi de suite que nous avons pu calculer les apports énergétiques et cela dans toutes les disciplines pendant les périodes d'entraînement sportif, les périodes d'entraînement au sein des clubs aussi bien qu'en période de compétition.

## **Calcul de dépenses énergétiques**

Les formules proposées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 1986 [42] nous ont permis de faire le calcul des dépenses énergétiques.

Les énergies consommées par le temps mis aux activités sportives et habituelles par jour ont été additionnées au métabolisme de base.

Comme exemple, nous avons pris le sujet N°2 des footballeurs : le 1<sup>er</sup> février 2006, ce footballeur a fait (1 heure 15 minutes d'entraînement, 7 heures de sommeil, 30 minutes de toilette habillage, 30 minutes de conduite d'engin à deux roues et 45 minutes de repas). Nous savons qu'une heure de football fait dépenser 400 Kcal, donc pour 1 heure 15 minutes, notre footballeur sujet N°2 a dépensé 500 Kcal, en plus pour 15 minutes de repas, il a dépensé 67,5 Kcal, sachant qu'une heure de temps mis pour manger fait dépenser 90 Kcal, également pour 30 minutes de conduite d'engin il a dépensé 60 Kcal, sachant qu'une heure de conduite d'engin à deux roues fait dépenser 120 Kcal. C'est ainsi que nous déterminons le calcul des dépenses d'énergie journalières en additionnant les calories dépensées par toutes les activités pratiquées par le sujet pendant les 24 heures à son métabolisme basal.

C'est par cette même méthode que les dépenses énergétiques journalières ont été calculées dans les différentes disciplines pendant les périodes d'entraînement sportif, pendant les périodes de compétition et pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.

Vu nos moyens et les conditions d'étude, le dîner n'a pas été quantifié dans les 94,73% des cas, seulement il a été quantifié chez 3 sujets soit 5,26% des cas.

### **3- Population cible**

Nous nous sommes intéressés à la population sportive de sexe masculin et féminin en activité (athlétisme, football, basket-ball) au sein de l'INJS pendant leur période d'entraînement sportif, d'entraînement au sein des clubs, et période de compétition.

### **4- Echantillonnage**

Nous avons procédé par échantillonnage aléatoire pour désigner les sportifs à enquêter.



#### **4-1- Critères d'inclusion**

Ont été inclus dans notre étude tous les sportifs en activité à l'INJS (footballeurs, athlètes masculins, basketteuses) qui ont accepté d'y participer.

#### **4-2- Critères de non inclusion**

Tous sportifs ne répondant pas aux critères d'inclusion

#### **5- Déroulement de l'enquête**

Notre enquête a duré 3 mois, répartie sur 2 saisons de l'année, du 16 janvier au 12 février 2006 saison froide et du 23 février au 17 mars 2006 saison chaude, pendant cette période de 3 mois, tous les sportifs inclus dans notre étude ont fait l'objet de quantification des aliments absorbés et de l'estimation des dépenses énergétiques en fonction du métabolisme de base, du temps d'entraînement et du temps consacré à d'autres activités habituelles.

#### **6- Recueil et analyse des données**

Le recueil des données a été possible grâce à une fiche d'enquête. Le poids des sportifs a été mesuré à l'aide d'un pèse personne automatique de marque BATHROOM RTZ-98114. La quantification des apports nutritionnels a été réalisée à l'aide d'une balance automatique pèse aliment de marque Skala Mab-band de capacité 22 Kg et de sensibilité 100 g. Les repas ont été quantifiés entre 09 heures et 10 heures et dans l'après entre 13 heures et 14 heures. Pour les apports nous avons déterminé le poids des assiettes vides dans lesquelles les aliments étaient servis aux sportifs, ensuite la détermination du poids des assiettes pleines d'aliments. Pour l'obtention de la quantité réelle d'aliment servi le poids de l'assiette pleine était soustrait de celui de l'assiette vide. Les quantités ingérées (g ou cl) étaient mentionnées sur la fiche d'enquête du sportif. Les valeurs calorique du menu étaient obtenues à travers les tables de composition des aliments pour 100 g de partie comestible (cf tableau N°9). Les dépenses énergétiques ont également fait l'objet de calcul, elles ont été calculées en fonction du temps d'entraînement qui était mentionné sur les fiches d'enquête individuelles, ainsi que le temps mis aux autres activités quotidiennes.

Après avoir connu le temps mis aux activités sportives quotidiennes, nous avons consulté le tableau montrant la dépense énergétique moyenne correspondant à différentes activités (sportives et habituelles) exprimées en Kcal /heure (cf tableau n°5) et déduire la valeur correspondante à la discipline pratiquée et/ou au type d'activité menée en 24 heures. A ces dépenses nous avons ajouté la valeur du métabolisme basal du sportif. Cette méthode est la méthode polyfactorielle [42].

De façon général le recueil des données des apports caloriques a été réalisé selon la méthode de Semainier de KLEPPING et al [41] en 1979 : cette méthode consiste pendant 3 jours consécutifs, chaque sujet doit noter sur un carnet alimentaire au fur et à mesure les différentes prises alimentaires, qu'il s'agisse d'un repas ou d'une boisson ; doivent être mentionnés l'heure, le lieu et le contenu qualitatif et quantitatif du menu, la pesée des aliments est toujours conseillée.

Le recueil des données des dépenses énergétiques a été réalisé par la méthode polyfactorielle c'est-à-dire la quantité de calorie dépensée à l'entraînement associée aux quantités de calorie dépensée aux activités habituelles (manger, toilette, télévision, conduite d'engin) et le métabolisme de base.

La saisie et l'analyse des données ont été réalisées sur le logiciel Epi-info (6.04frd-2001) et le logiciel Excel.

## **7- Considérations éthiques et déontologiques**

Tous les sportifs ont été inclus après obtention de leur consentement éclairé et en toute courtoisie.

NB : nous n'avons pas pu réaliser un troisième passage chez les footballeurs en période d'entraînement sportif pour des raisons d'ordre scolaire, à cette date nos sportifs à enquêter étaient absents.

## V- RESULTATS

### 1- FOOTBALL MASCULIN

#### 1-1- PENDANT LES PERIODES D'ENTRAINEMENT SPORTIF

Tableau I : Métabolisme basal des footballeurs à la période d'entraînement sportif

Sujet	Age (ans)	Poids (Kg)	MB (Kcal/jour)	Taille (m)	IMC
FM1	22	66	1688,8	1,70	22,8
FM2	25	70	1750	1,85	20,5
FM3	21	67	1704,1	1,73	22,4
FM4	22	85	1979,5	1,90	23,5
FM5	21	70	1750	1,81	21,3
FM6	21	67	1704,1	1,68	23,8
FM7	24	70	1750	1,70	24,2
FM8	22	90	2056	1,91	24,7
FM9	22	55	1520,5	1,59	21,7
FM10	22	72	1780,6	1,77	23
FM11	21	70	1750	1,84	20,6
FM12	21	57	1551,1	1,72	19,3
FM13	23	73	1795,9	1,76	23,5
FM14	20	70	1750	1,77	22,4
FM15	19	59	1581,7	1,64	21,9
FM16	20	64	1658,2	1,78	20,2
FM17	25	63	1642,9	1,86	18,2
FM18	25	85	1979,5	1,93	22,8
FM19	18	73	1795,9	1,75	23,9
FM20	20	65	1673,5	1,84	19,2
FM21	25	65	1673,5	1,82	19,6
FM22	21	62	1627,6	1,80	19,1
FM23	22	72	1780,6	1,75	23,5
FM24	20	52	1474,6	1,60	20,3
FM25	22	60	1597	1,60	23,4
FM26	18	65	1673,5	1,68	23
FM27	25	65	1673,5	1,68	23
FM28	21	65	1673,5	1,73	21,7
FM29	22	65	1673,5	1,75	21,2
FM30	20	70	1750	1,77	22,4
<b>Moyenne générale</b>	<b>21 ±1,9</b>	<b>67 ±8,2</b>	<b>1715,3 ±126,8</b>	<b>1,75</b>	<b>21,9 ±1,7</b>

Dans ce tableau Le sujet N°17 des footballeurs est en déficit pondéral.

**Tableau II : Métabolisme basal des footballeurs pendant les périodes de compétition**

Sujet	Age (ans)	Poids (Kg)	MB (Kcal/jour)	Taille (m)	IMC
FM1	22	64	1658,2	1,70	22,1
FM2	25	70	1750	1,85	20,5
FM3	21	67	1704,1	1,73	22,4
FM4	22	84	1964,2	1,90	23,3
FM5	21	70	1750	1,81	21,3
FM6	21	67	1704,1	1,68	23,8
FM7	24	70	1750	1,70	24,2
FM8	22	88	2025,4	1,91	24,1
FM9	22	55	1520,5	1,59	21,7
FM10	22	71	1765,3	1,77	22,7
FM11	21	70	1750	1,84	20,6
FM12	21	55	1520,5	1,72	18,6
FM13	23	72	1780,6	1,76	23,2
FM14	20	70	1750	1,77	22,4
FM15	19	59	1581,7	1,64	21,9
FM16	20	64	1658,2	1,78	20,2
FM17	25	61	1612,3	1,86	17,6
FM18	25	84	1964,2	1,93	22,6
FM19	18	72	1780,6	1,75	23,5
FM20	20	65	1673,5	1,84	19,2
<b>Moyenne générale</b>		<b>68,9 ±8,7</b>	<b>1733,1 ±134,4</b>		<b>21,7 ±1,8</b>

Le sujet N°17 des footballeurs dans ce tableau reste en déficit pondéral.

**1-1-1- Répartition des apports caloriques journaliers en football pendant les périodes d'entraînement sportif.**

**Tableau III : Apport calorique des footballeurs pendant la période d'entraînement sportif à la date du 1<sup>er</sup> février 2006.**

Date	Sujet	Kcal/jour
01/02/2006	FM1	1777
	FM2	2837
	FM3	2103
	FM4	2673
	FM5	2484
	FM6	1815
	FM7	1443
	FM8	1516,5
	FM9	2409
	FM10	1319,5
	FM11	1609,5
	FM12	1782
	FM13	1257
	FM14	2280
	FM15	1543,5
	FM16	1700
	FM17	1830,5
	FM18	1428
	FM19	2444,5
	FM20	2138
	FM21	1707,5
	FM22	1540
	FM23	2109,5
	FM24	1601,5
	FM25	1337
	FM26	1438
	FM27	1853,5
	FM28	1545,5
	FM29	1319,5
	FM30	1857,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1809,9 ±415,8</b>

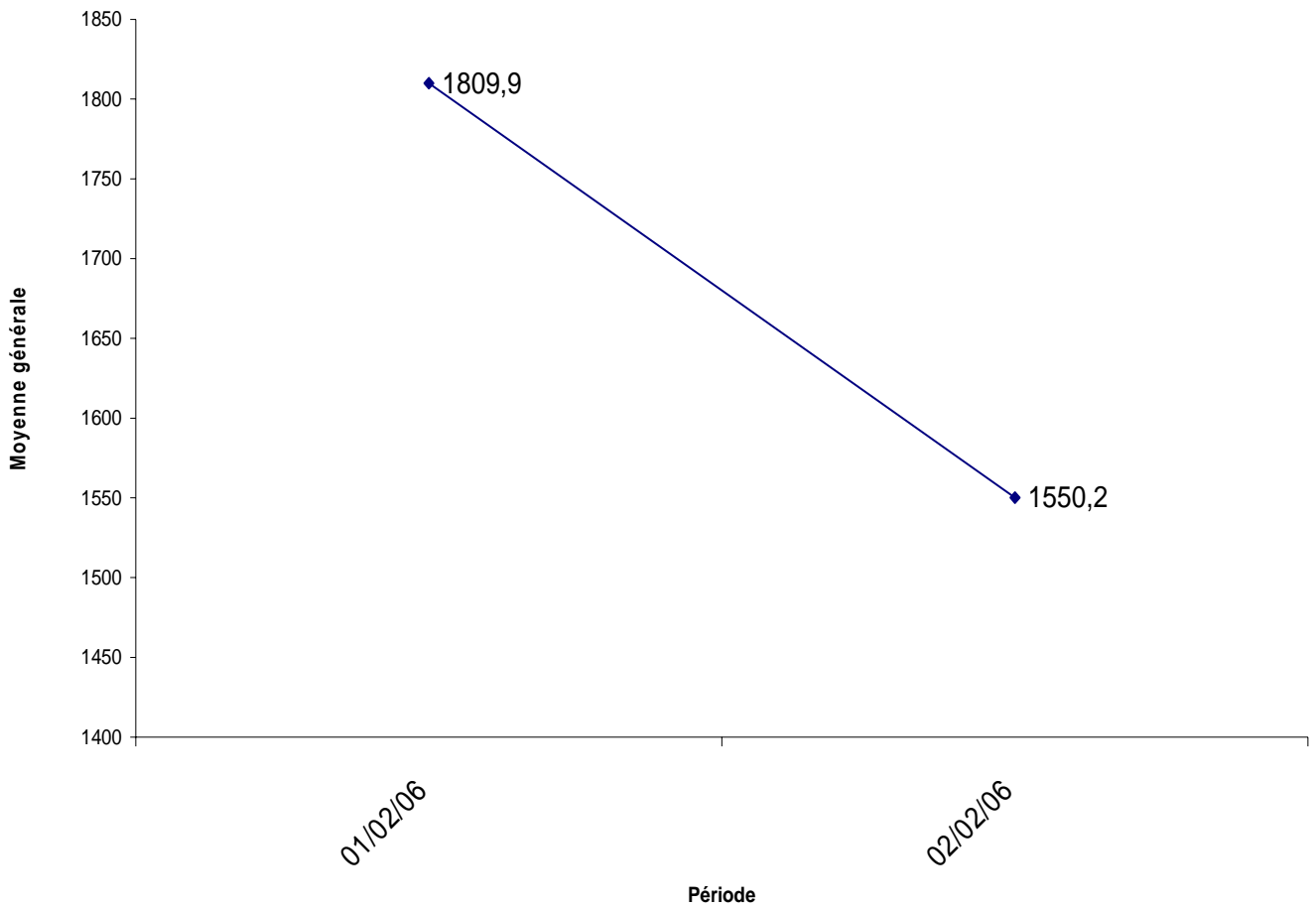
Dans ce tableau, l'apport énergétique le plus élevé s'observe chez le footballeur FM2 est de 2837 Kcal et le plus faible est 1257 Kcal observé chez le sujet FM13.

**Tableau IV : Apport calorique des footballeurs pendant la période d'entraînement sportif à la date du 02 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>02/02/2006</b>	<b>FM1</b>	1776
	<b>FM2</b>	1361,5
	<b>FM3</b>	2176,5
	<b>FM4</b>	2007
	<b>FM5</b>	1930
	<b>FM6</b>	1512
	<b>FM7</b>	1134
	<b>FM8</b>	1782
	<b>FM9</b>	1478,5
	<b>FM10</b>	1962
	<b>FM11</b>	1260
	<b>FM12</b>	1761,7
	<b>FM13</b>	1590
	<b>FM14</b>	1782
	<b>FM15</b>	1151,5
	<b>FM16</b>	1992
	<b>FM17</b>	1260
	<b>FM18</b>	1512
	<b>FM19</b>	1428
	<b>FM20</b>	1347
	<b>FM21</b>	1728,5
	<b>FM22</b>	1272
	<b>FM23</b>	1610
	<b>FM24</b>	1512
	<b>FM25</b>	1428
	<b>FM26</b>	1516,5
	<b>FM27</b>	1565
	<b>FM28</b>	1553
	<b>FM29</b>	1014
	<b>FM30</b>	1104,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1550,2 ±295,4</b>

Dans ce tableau l'apport calorique le plus faible est de 1014 Kcal observé chez le sujet FM29

**Graphique 1 : Evolution journalière des apports moyens d'énergie des footballeurs pendant les périodes d'entraînement sportif.**



Nous observons une diminution de l'apport nutritionnel au deuxième jour de l'enquête donc une chute nette de la courbe.

La moyenne générale des apports caloriques des footballeurs en période d'entraînement sportif est de 1680 Kcal

**1-1-2- Répartition des dépenses énergétiques journalières en football pendant les périodes d'entraînement sportif**

**Tableau V : Dépense énergétique journalière des footballeurs pendant la période d'entraînement sportif à la date du 1<sup>er</sup> février 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
01/02/2006	FM1	2631,3
	FM2	2872
	FM3	1819,1
	FM4	2914,5
	FM5	2880
	FM6	2639,1
	FM7	2895
	FM8	3043,5
	FM9	2560,5
	FM10	2955,6
	FM11	2692,5
	FM12	2613,6
	FM13	2790,9
	FM14	2685
	FM15	2824,2
	FM16	2570,7
	FM17	2677,9
	FM18	2854,5
	FM19	2858,4
	FM20	2698,5
	FM21	2698,5
	FM22	2652,6
	FM23	2940,6
	FM24	2469,6
	FM25	2637
	FM26	2608,5
	FM27	2878,5
	FM28	2616
	FM29	2638,5
	FM30	2775
<b>Moyenne générale</b>		<b>2712,7 ±219,7</b>

Dans ce tableau, la plus faible dépense énergétique est de 1819,1 Kcal, observée chez le sujet FM3.

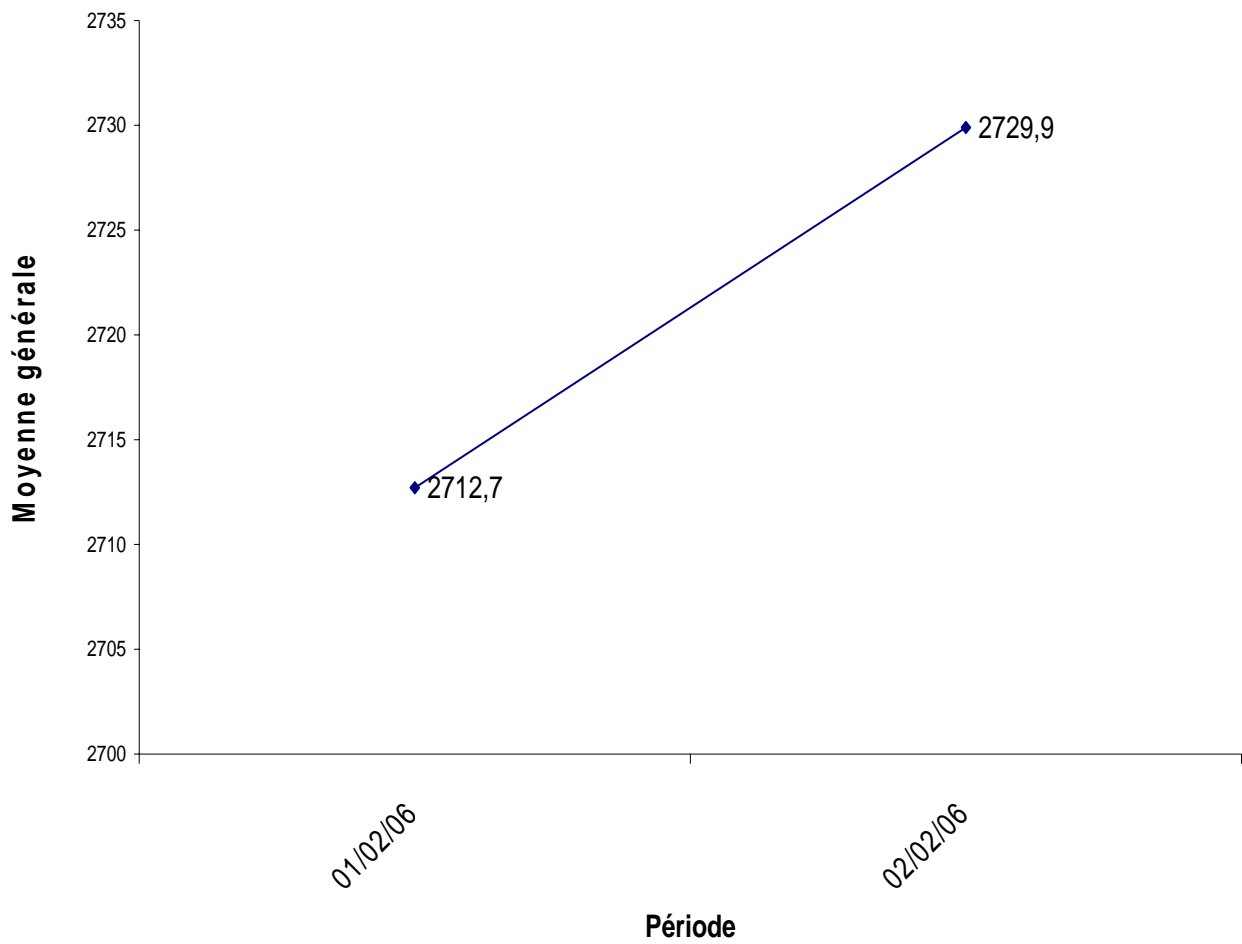


**Tableau VI : Dépense énergétique journalière des footballeurs pendant la période d'entraînement sportif à la date 02 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>02/02/2006</b>	<b>FM1</b>	2631,3
	<b>FM2</b>	2872,5
	<b>FM3</b>	1819,1
	<b>FM4</b>	2967
	<b>FM5</b>	2880
	<b>FM6</b>	2706,6
	<b>FM7</b>	2865
	<b>FM8</b>	3073,5
	<b>FM9</b>	2605,5
	<b>FM10</b>	2843,1
	<b>FM11</b>	2715
	<b>FM12</b>	2606,1
	<b>FM13</b>	2783,4
	<b>FM14</b>	2662,5
	<b>FM15</b>	2674,2
	<b>FM16</b>	2593,2
	<b>FM17</b>	2645,4
	<b>FM18</b>	2892
	<b>FM19</b>	2858,4
	<b>FM20</b>	2586
	<b>FM21</b>	2616
	<b>FM22</b>	3152,6
	<b>FM23</b>	2918,1
	<b>FM24</b>	2559,6
	<b>FM25</b>	2817
	<b>FM26</b>	2638,5
	<b>FM27</b>	2871
	<b>FM28</b>	2586
	<b>FM29</b>	2743,5
	<b>FM30</b>	2715
<b>Moyenne générale</b>		<b>2729,9 ±229,8</b>

La dépense énergétique la plus élevée est 3152.6 kcal observée chez FM22

**Graphique 2 : Evolution journalière des dépenses moyennes d'énergie des footballeurs pendant les périodes d'entraînement sportif**



Ici on note une légère augmentation des dépenses énergétiques et la courbe reste croissante.

**1-1-3- Comparatif des apports et dépenses énergétiques des footballeurs pendant les périodes d'entraînement sportif**

**Tableau VII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des footballeurs pendant la période d'entraînement sportif à la date du 01 février 2006**

Date	Sujet	Apports (Kcal/jour)	Dépenses (Kcal/jour)	Différence (kcal/jour)
01/02/2006	FM1	1777	2631,3	- 854,3
	FM2	2837	2872	- 35
	FM3	2103	1819,1	+ 283
	FM4	2673	2914,5	- 241,5
	FM5	2484	2880	- 396
	FM6	1815	2639,1	- 824,1
	FM7	1443	2895	- 1452
	FM8	1516,5	3043,5	- 1527
	FM9	2409	2560,5	- 151,5
	FM10	1319,5	2955,6	- 1636
	FM11	1609,5	2692,5	- 1083
	FM12	1782	2613,6	- 831,6
	FM13	1257	2790,9	- 1533
	FM14	2280	2685	- 405
	FM15	1543,5	2824,2	- 1280
	FM16	1700	2570,7	- 870,7
	FM17	1830,5	2677,9	- 837,4
	FM18	1428	2854,5	- 1426
	FM19	2444,5	2858,4	- 813,9
	FM20	2138	2698,5	- 560,5
	FM21	1707,5	2698,5	- 991
	FM22	1540	2652,6	- 1112
	FM23	2109,5	2940,6	- 831,1
	FM24	1601,5	2469,6	- 868,5
	FM25	1337	2637	- 1300
	FM26	1438	2608,5	- 1170
	FM27	1853,5	2878,5	- 1025
	FM28	1545,5	2616	- 1070
	FM29	1319,5	2638,5	- 1319
	FM30	1857,5	2775	- 917,5

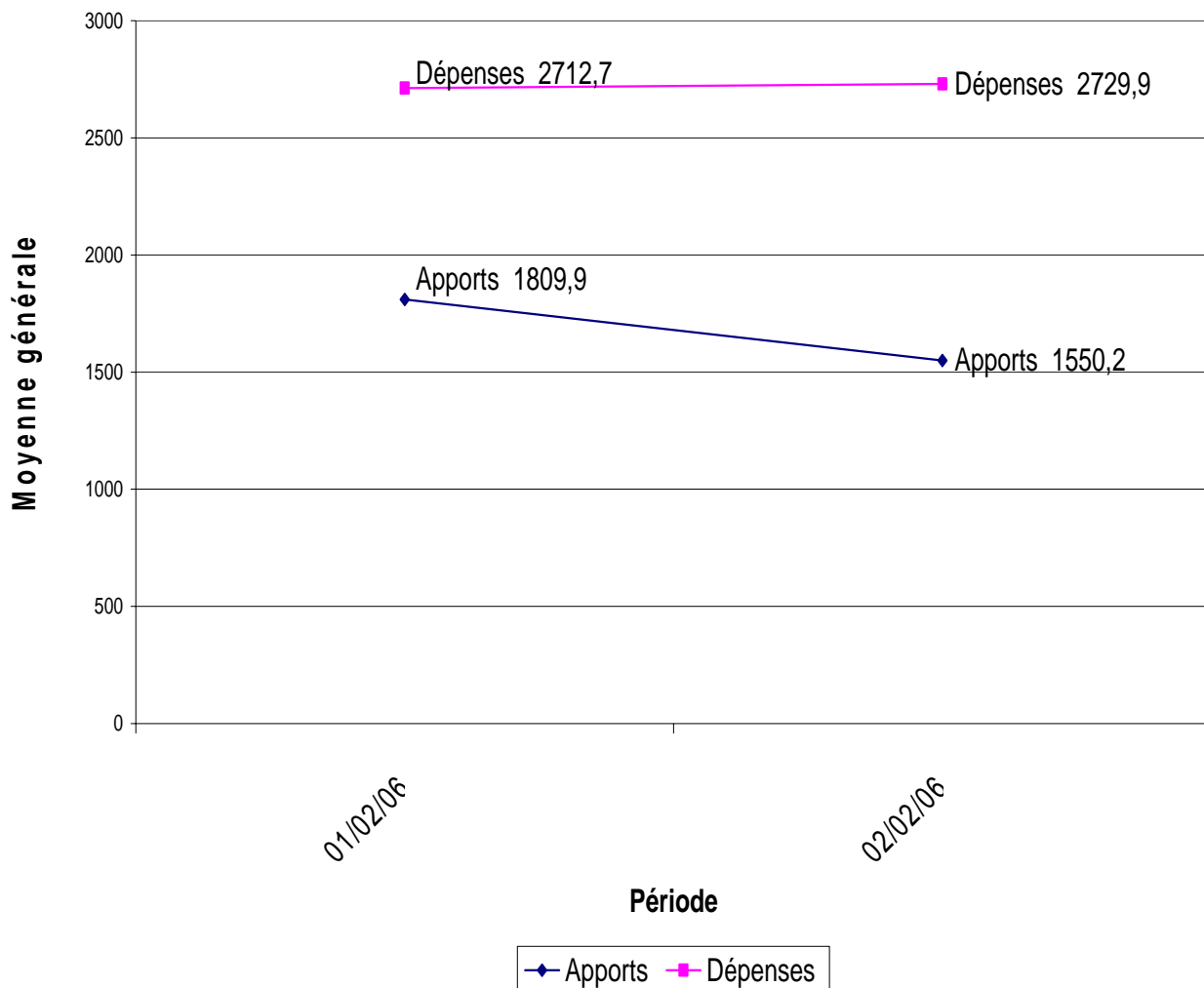
Dans ce tableau, nous enregistrons chez tous les sujets un déficit d'apport calorique sauf chez le sujet FM3, on observe un excédent d'apport calorique de 283 Kcal.

**Tableau VIII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des footballeurs pendant la période d'entraînement sportif à la date du 02 février 2006**

Date	Sujet	Apports (Kcal/jour)	Dépenses (Kcal/jour)	Différence (kcal/jour)
02/02/2006	FM1	1776	2631,3	- 855,3
	FM2	1361,5	2872,5	- 1511
	FM3	2176,5	1819,1	+ 357,4
	FM4	2007	2967	- 960
	FM5	1930	2880	- 950
	FM6	1512	2706,6	- 1194
	FM7	1134	2865	- 1731
	FM8	1782	3073,5	- 1291
	FM9	1478,5	2605,5	- 1127
	FM10	1962	2843,1	- 881
	FM11	1260	2715	- 1455
	FM12	1761,7	2606,1	- 844,4
	FM13	1590	2783,4	- 1193
	FM14	1782	2662,5	- 880,5
	FM15	1151,5	2674,2	- 1522
	FM16	1992	2593,2	- 601,2
	FM17	1260	2645,4	- 1385
	FM18	1512	2892	- 1380
	FM19	1428	2858,4	- 1430
	FM20	1347	2586	- 1239
	FM21	1728,5	2616	- 887,5
	FM22	1272	3152,6	- 1880
	FM23	1610	2918,1	- 1308
	FM24	1512	2559,6	- 1047
	FM25	1428	2817	- 1389
	FM26	1516,5	2638,5	- 1122
	FM27	1565	2871	- 1306
	FM28	1553	2586	- 1033
	FM29	1014	2743,5	- 1729
	FM30	1104,5	2715	- 1610

Nous enregistrons toujours un excédent chez le sujet FM3 de 357,4 Kcal.

**Graphique 3 :** Evolution des moyennes d'apport énergétique journalière par rapport à celles des dépenses énergétiques en football pendant les périodes d'entraînement sportif



D'une façon générale, les dépenses énergétiques sont supérieures aux apports. La courbe d'apport calorique chute pendant que celle des dépenses croit.

Nous constatons un excédent d'apport énergétique chez seul le footballeur FM3 dans toute notre étude avec le minimum de la différentielle observée le 01 février 2006 est de 283 Kcal et le maximum est 357,4 Kcal observé le 02 février 2006.

## 1-2- PENDANT LES PERIODES DE COMPETITION

### 1-2-1- Apports caloriques journaliers des footballeurs pendant les périodes de compétition

Tableau IX : Apports caloriques journaliers des footballeurs pendant la période de compétition à la date 15 mars 2006

Date	Sujet	Kcal/jour
15/03/2006	FM1	1205
	FM2	1331,5
	FM3	1638
	FM4	2357
	FM5	1252
	FM6	1151,5
	FM7	1758
	FM8	2354,5
	FM9	1434
	FM10	1917
	FM11	1289,5
	FM12	2008,5
	FM13	1244,5
	FM14	1552,5
	FM15	1860
	FM16	1534,5
	FM17	1710,5
	FM18	1666,5
	FM19	1220,5
	FM20	1121,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1580,5 ±376,4</b>

L'apport important est observé chez FM4 (2357 kcals)

**Tableau X : Apports caloriques journaliers des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 16 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>16/03/2006</b>	<b>FM1</b>	1186,5
	<b>FM2</b>	2008,5
	<b>FM3</b>	1406,5
	<b>FM4</b>	1382
	<b>FM5</b>	1291,5
	<b>FM6</b>	1428
	<b>FM7</b>	1684
	<b>FM8</b>	1848
	<b>FM9</b>	2036,5
	<b>FM10</b>	1554
	<b>FM11</b>	1220,5
	<b>FM12</b>	1848
	<b>FM13</b>	2943,5
	<b>FM14</b>	2036,5
	<b>FM15</b>	1470
	<b>FM16</b>	2062
	<b>FM17</b>	1134
	<b>FM18</b>	1680
	<b>FM19</b>	1917
	<b>FM20</b>	1471,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1680,4 ±426,2</b>

Dans ce tableau, l'apport énergétique le plus élevé est de 2943,5 Kcal, observé chez le sujet FM13.

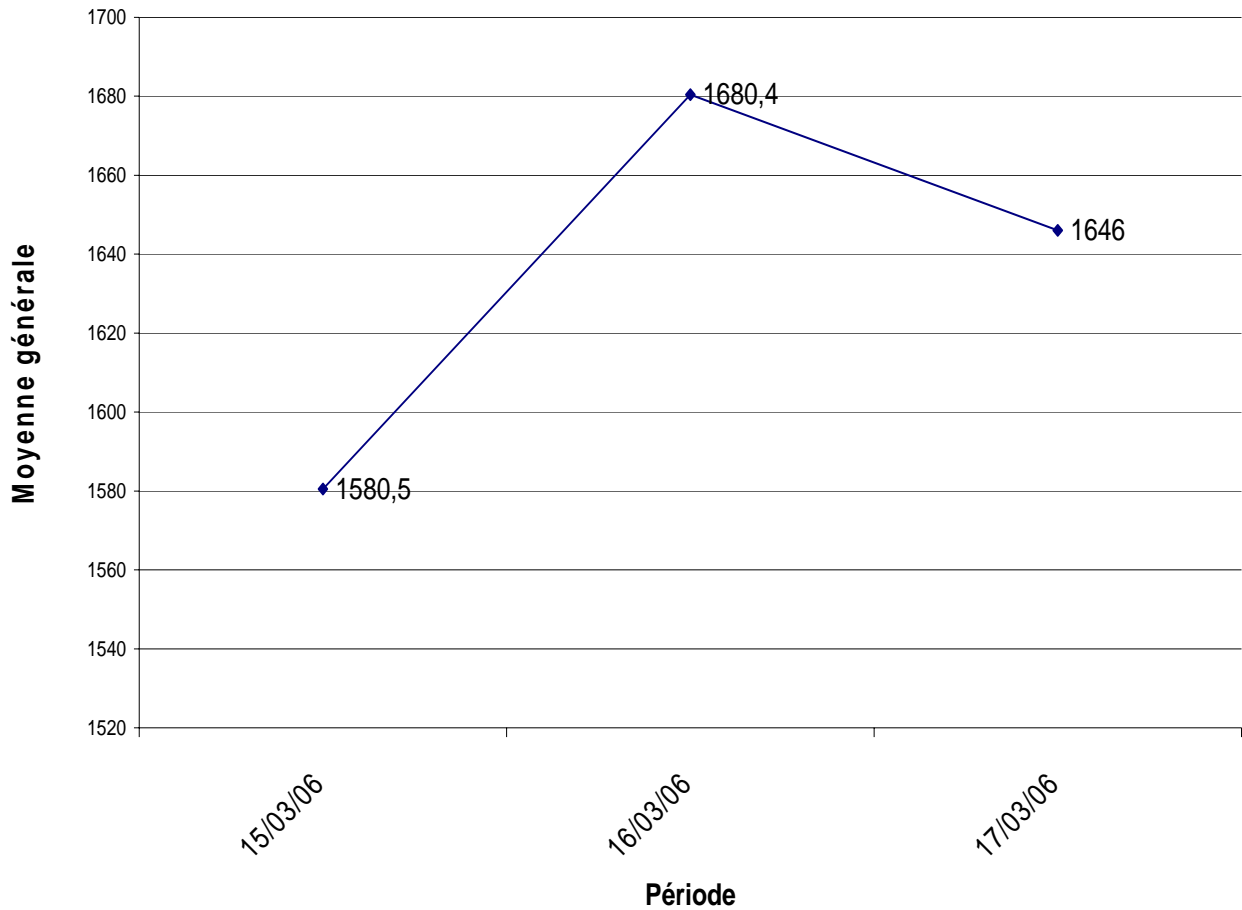
**Tableau XI : Apports caloriques journaliers des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 17 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>17/03/2006</b>	<b>FM1</b>	2176,5
	<b>FM2</b>	1412,5
	<b>FM3</b>	1806
	<b>FM4</b>	1794
	<b>FM5</b>	1680
	<b>FM6</b>	1511,5
	<b>FM7</b>	1302
	<b>FM8</b>	1845
	<b>FM9</b>	1516,5
	<b>FM10</b>	1230
	<b>FM11</b>	1379,5
	<b>FM12</b>	1962
	<b>FM13</b>	1320,5
	<b>FM14</b>	1680
	<b>FM15</b>	1619,5
	<b>FM16</b>	1848
	<b>FM17</b>	1364,5
	<b>FM18</b>	1552
	<b>FM19</b>	1905
	<b>FM20</b>	2016
<b>Moyenne générale</b>		<b>1646 ±267,7</b>

Ici, le maximum d'apport atteint 2176.6 kcal chez FM1



**Graphique 4 : Evolution des apports caloriques journaliers des footballeurs pendant les périodes de compétitions**



Nous constatons une amélioration de l'apport calorique le 16/03 /2006, mais une altération de cet apport est observée après cette date, donc une chute de la courbe.

**1-2-2- Dépenses énergétiques journalières des footballeurs pendant les périodes de compétition**

**Tableau XII : Dépenses énergétiques journalières des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 15 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>15/03/2006</b>	<b>FM1</b>	3070,7
	<b>FM2</b>	3305
	<b>FM3</b>	3236,6
	<b>FM4</b>	3316,7
	<b>FM5</b>	3245
	<b>FM6</b>	3236,6
	<b>FM7</b>	3185
	<b>FM8</b>	3610,4
	<b>FM9</b>	3015,5
	<b>FM10</b>	3440,3
	<b>FM11</b>	3245
	<b>FM12</b>	3053
	<b>FM13</b>	3155,6
	<b>FM14</b>	3245
	<b>FM15</b>	3136,7
	<b>FM16</b>	3153,2
	<b>FM17</b>	3107,3
	<b>FM18</b>	3459,2
	<b>FM19</b>	3365,6
	<b>FM20</b>	3288,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>3243,5 ±147,5</b>

La maximale dépense est 3610.4 kcal observée chez FM8

**Tableau XIII : Dépenses énergétiques journalières des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 16 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>16/03/2006</b>	<b>FM1</b>	3303,2
	<b>FM2</b>	3305
	<b>FM3</b>	3139,1
	<b>FM4</b>	3399,2
	<b>FM5</b>	3215
	<b>FM6</b>	3229,1
	<b>FM7</b>	3252,5
	<b>FM8</b>	3677,9
	<b>FM9</b>	3015,5
	<b>FM10</b>	3140,3
	<b>FM11</b>	3275
	<b>FM12</b>	3165,5
	<b>FM13</b>	3245,6
	<b>FM14</b>	3162,5
	<b>FM15</b>	3016,7
	<b>FM16</b>	3040,7
	<b>FM17</b>	3111,3
	<b>FM18</b>	3339,2
	<b>FM19</b>	3275,6
	<b>FM20</b>	3138,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>3222,3 ±150,5</b>

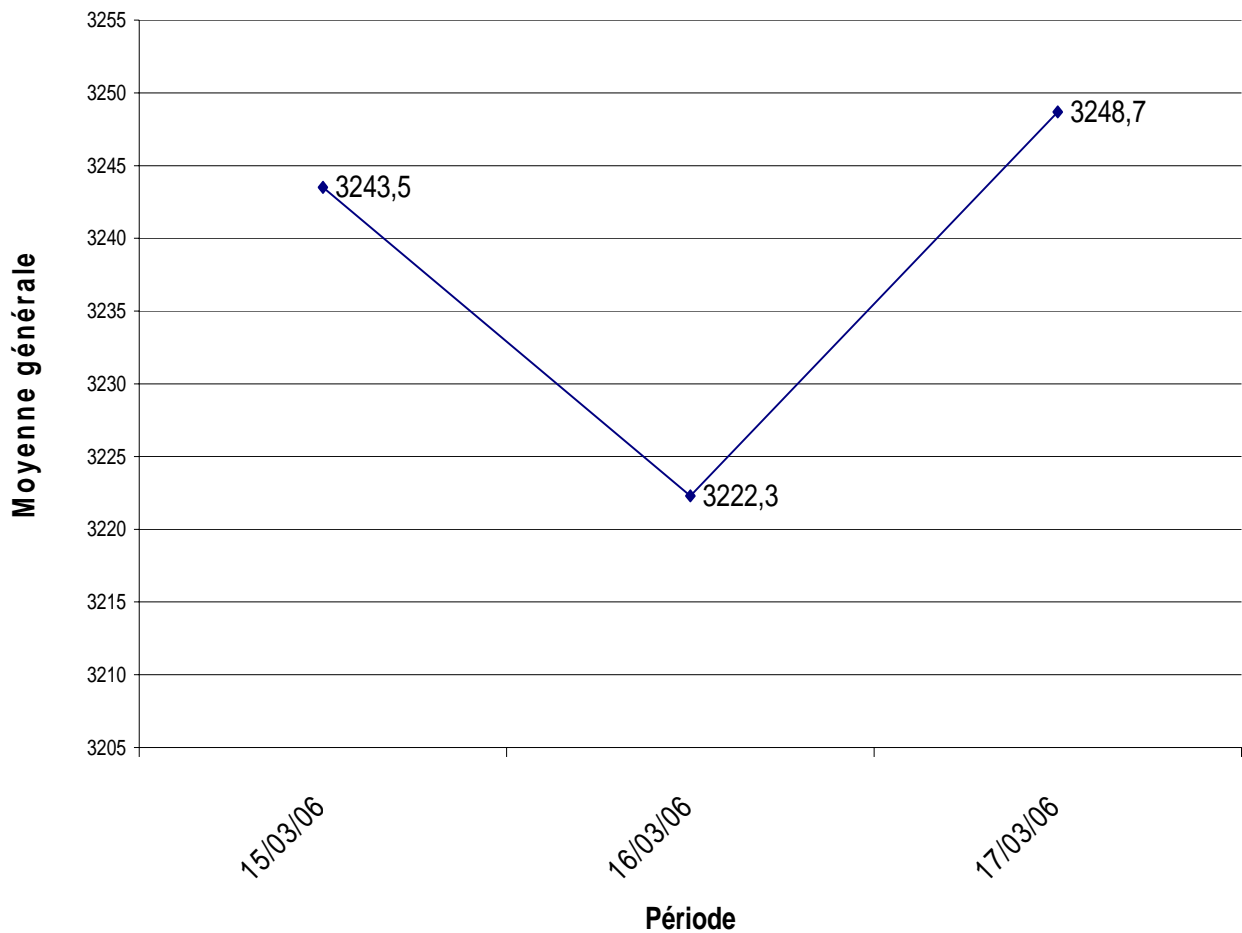
Dans ce tableau nous enregistrons chez le sujet FM8 la dépense énergétique la plus élevée : 3677,9 Kcal.

**Tableau XIV : Dépense énergétique journalière des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 17 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>17/03/2006</b>	<b>FM1</b>	3273,2
	<b>FM2</b>	3365
	<b>FM3</b>	3139,1
	<b>FM4</b>	3489,2
	<b>FM5</b>	3252,5
	<b>FM6</b>	3379,1
	<b>FM7</b>	3305
	<b>FM8</b>	3467,9
	<b>FM9</b>	3180,5
	<b>FM10</b>	3320,3
	<b>FM11</b>	3162,5
	<b>FM12</b>	2985,5
	<b>FM13</b>	3245,6
	<b>FM14</b>	3185
	<b>FM15</b>	3166,7
	<b>FM16</b>	2973,2
	<b>FM17</b>	3167,3
	<b>FM18</b>	3406,7
	<b>FM19</b>	3365,6
	<b>FM20</b>	3146
<b>Moyenne générale</b>		<b>3248,7 ±141,6</b>

Dans ce tableau nous enregistrons la dépense énergétique la plus faible chez le sujet FM16 : 2973,2 Kcal

**Graphique 5 : Evolution des dépenses énergétiques journalières des footballeurs pendant les périodes de compétition.**



Nous constatons une chute de la courbe du 16/03/2006, qui devient croissante à partir du 17.03/2006.

La moyenne générale des dépenses énergétiques est de 3238,16 Kcal.

Chez les footballeurs en période de compétition, la dépense énergétique journalière la plus élevée est de 3677,9 Kcal et la plus faible est de 2973,2 Kcal.

**1-2-3- Comparatifs des apports et dépenses énergétiques journaliers des footballeurs pendant les périodes de compétitions**

**Tableau XV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 15 mars 2006**

Date	Sujet	Apports (Kcal/jour)	Dépenses (Kcal/jour)	Différence (kcal/jour)
15/03/2006	<b>FM1</b>	1205	3070,7	- 1865
	<b>FM2</b>	1331,5	3305	- 1973
	<b>FM3</b>	1638	3236,6	- 1598
	<b>FM4</b>	2357	3316,7	- 959,7
	<b>FM5</b>	1252	3245	- 1993
	<b>FM6</b>	1151,5	3236,6	- 2085
	<b>FM7</b>	1758	3185	- 1427
	<b>FM8</b>	2354,5	3610,4	- 1255
	<b>FM9</b>	1434	3015,5	- 1581
	<b>FM10</b>	1917	3440,3	- 1523
	<b>FM11</b>	1289,5	3245	- 1955
	<b>FM12</b>	2008,5	3053	- 1044
	<b>FM13</b>	1244,5	3155,6	- 1911
	<b>FM14</b>	1552,5	3245	- 1692
	<b>FM15</b>	1860	3136,7	- 1276
	<b>FM16</b>	1534,5	3153,2	- 1618
	<b>FM17</b>	1710,5	3107,3	- 1396
	<b>FM18</b>	1666,5	3459,2	- 1792
	<b>FM19</b>	1220,5	3365,6	- 2145
	<b>FM20</b>	1121,5	3288,5	- 2167

Nous enregistrons chez tous ces sujets un déficit d'apport énergétique, le maximum est observé chez le sujet FM20 : 2167 Kcal et le minimum est enregistré chez le sujet FM4 : 959,7 Kcal.

**Tableau XVI : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 16 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>16/03/2006</b>	<b>FM1</b>	1186,5	3303,2	- 2116
	<b>FM2</b>	2008,5	3305	- 1296
	<b>FM3</b>	1406,5	3139,1	- 1732
	<b>FM4</b>	1382	3399,2	- 2017
	<b>FM5</b>	1291,5	3215	- 1923
	<b>FM6</b>	1428	3229,1	- 1801
	<b>FM7</b>	1684	3252,5	- 1568
	<b>FM8</b>	1848	3677,9	- 1829
	<b>FM9</b>	2036,5	3015,5	- 979
	<b>FM10</b>	1554	3140,3	- 1586
	<b>FM11</b>	1220,5	3275	- 2054
	<b>FM12</b>	1848	3165,5	- 1317
	<b>FM13</b>	2943,5	3245,6	- 302,1
	<b>FM14</b>	2036,5	3162,5	- 1126
	<b>FM15</b>	1470	3016,7	- 1546
	<b>FM16</b>	2062	3040,7	- 978,7
	<b>FM17</b>	1134	3111,3	- 1977
	<b>FM18</b>	1680	3339,2	- 1659
	<b>FM19</b>	1917	3275,6	- 1358
	<b>FM20</b>	1471,5	3138,5	- 1667

Nous observons un déficit d'apport d'énergie chez tous les sujets avec un minimum enregistré chez le sujet FM13 : 302,1 Kcal.

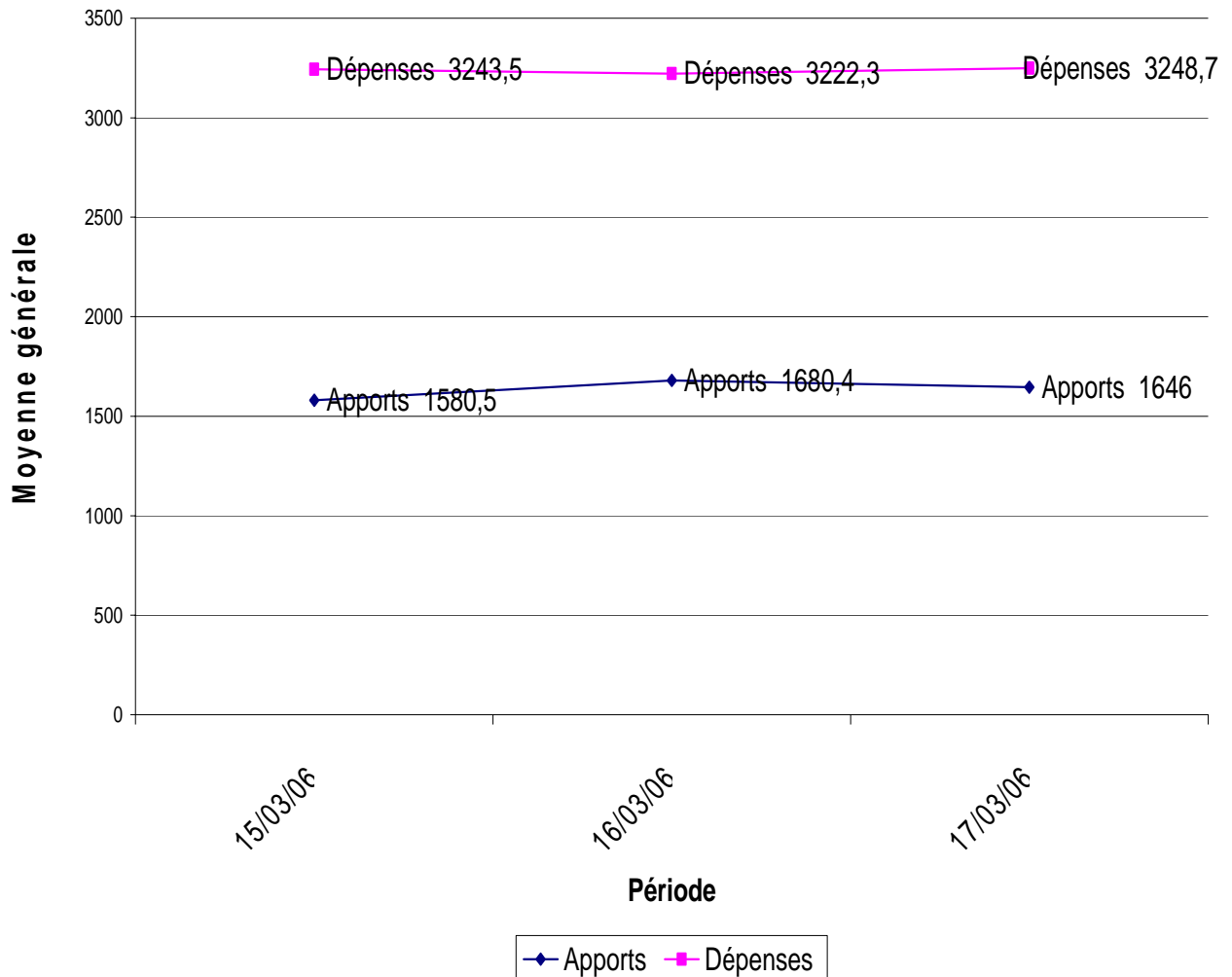
**Tableau XVII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des footballeurs pendant la période de compétition à la date du 17 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>17/03/2006</b>	<b>FM1</b>	2176,5	3273,2	- 1096
	<b>FM2</b>	1412,5	3365	- 1952
	<b>FM3</b>	1806	3139,1	- 1333
	<b>FM4</b>	1794	3489,2	- 1695
	<b>FM5</b>	1680	3252,5	- 1572
	<b>FM6</b>	1511,5	3379,1	- 1867
	<b>FM7</b>	1302	3305	- 2003
	<b>FM8</b>	1845	3467,9	- 1662
	<b>FM9</b>	1516,5	3180,5	- 1664
	<b>FM10</b>	1230	3320,3	- 2090
	<b>FM11</b>	1379,5	3162,5	- 1783
	<b>FM12</b>	1962	2985,5	- 1023
	<b>FM13</b>	1320,5	3245,6	- 1925
	<b>FM14</b>	1680	3185	- 1505
	<b>FM15</b>	1619,5	3166,7	- 1547
	<b>FM16</b>	1848	2973,2	- 1125
	<b>FM17</b>	1364,5	3167,3	- 1802
	<b>FM18</b>	1552	3406,7	- 1854
	<b>FM19</b>	1905	3365,6	- 1460
	<b>FM20</b>	2016	3146	- 1130

Un déficit d'apport d'énergie est observé chez tous les sujets avec un maximum de 2090 Kcal chez le sujet FM10.



**Graphique 6 : Evolution des moyennes d'apports énergétiques journaliers par rapport à celles des dépenses énergétiques en football pendant les périodes de compétition.**



Les apports énergétiques ne sont pas proches des dépenses énergétiques dans tous les cas les gains d'énergie sont inférieurs aux dépenses énergétiques.

## 2-BASKET BALL FEMININ

### 2-1- PENDANT LES PERIODES D'ENTRAINEMENT SPORTIF

Tableau XVIII : Métabolisme basal des basketteuses pendant les périodes d'entraînement sportif

Sujet	Age (ans)	Poids (Kg)	MB (Kcal/jour)	Taille (m)	IMC
BF1	22	55	1304,5	1,70	19
BF2	19	69	1510,3	1,70	23,9
BF3	20	75	1598,5	1,79	23,4
BF4	18	54	1289,8	1,60	21,1
BF5	24	69	1510,3	1,68	24,5
BF6	22	67	1480,9	1,65	24,6
BF7	22	53	1275,1	1,55	22,1
BF8	24	52	1260,4	1,55	21,7
BF9	23	65	1451,5	1,60	25,4
BF10	21	76	1613,2	1,59	30
BF11	19	58	1348,6	1,55	24,2
BF12	21	53	1275,1	1,52	22,9
<b>Moyenne générale</b>	<b>21,2 ±1,9</b>	<b>62,1 ±8,9</b>	<b>1409,8 ±132</b>	<b>1,62</b>	<b>23,5 ±2,7</b>

Le sujet BF9 de ce tableau est en surpoids, le sujet BF10 a une obésité modérée, et tous les autres sujets ont un poids normal.

**Tableau XIX : Métabolisme basal des basketteuses pendant les périodes de compétition**

<b>Sujet</b>	<b>Age (ans)</b>	<b>Poids (Kg)</b>	<b>MB (Kcal/jour)</b>	<b>Taille (m)</b>	<b>IMC</b>
<b>BF1</b>	22	54	1289,8	1,70	18,7
<b>BF2</b>	19	67	1480,9	1,70	23,2
<b>BF3</b>	20	74	1583,8	1,79	23,1
<b>BF4</b>	18	54	1289,8	1,60	21,1
<b>BF5</b>	24	67	1480,9	1,68	23,8
<b>BF6</b>	22	66	1462,2	1,65	24,3
<b>BF7</b>	22	53	1275,1	1,55	22,1
<b>BF8</b>	24	51	1245,7	1,55	21,3
<b>BF9</b>	23	63	1422,1	1,60	24,6
<b>BF10</b>	21	74	1583,8	1,59	29,2
<b>BF11</b>	19	58	1348,6	1,55	24,2
<b>BF12</b>	21	53	1275,1	1,52	22,9
<b>Moyenne générale</b>	<b>21,2 ±1,9</b>	<b>61,1 ±8,3</b>	<b>1395,1 ±123,2</b>	<b>1,62</b>	<b>23,2 ±2,5</b>

Dans ce tableau, le sujet BF10 des basketteuses est en surpoids en plus nous enregistrons chez les sujets BF1, BF3, BF6, BF8 une perte de poids de 1 Kg et chez les sujets BF2, BF5, BF9, BF10 une perte de poids de 2 Kg. Chez les sujets BF4, BF7, BF11, BF12, il n'y a pas eu de variation de poids.

**2-1-1- Répartition des apports caloriques journaliers en basket-ball féminin pendant les périodes d'entraînement sportif.**

**Tableau XX : Apports caloriques des joueuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 23 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>23/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1536
	<b>BF2</b>	1561,5
	<b>BF3</b>	1782
	<b>BF4</b>	1863
	<b>BF5</b>	1561,5
	<b>BF6</b>	1653
	<b>BF7</b>	1728
	<b>BF8</b>	1850,5
	<b>BF9</b>	1265,5
	<b>BF10</b>	2176,5
	<b>BF11</b>	1524
	<b>BF12</b>	1658
<b>Moyenne générale</b>		<b>1679,9 ±222,2</b>

Dans ce tableau l'apport le plus faible est enregistré chez BF9 (1265.5 kcal)

**Tableau XXI : Apports caloriques des basketteuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 24 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>24/02/2006</b>	<b>BF1</b>	2159,5
	<b>BF2</b>	2458,5
	<b>BF3</b>	1798
	<b>BF4</b>	1990
	<b>BF5</b>	1917
	<b>BF6</b>	1863
	<b>BF7</b>	1917
	<b>BF8</b>	1516,5
	<b>BF9</b>	1654
	<b>BF10</b>	1650
	<b>BF11</b>	1574
	<b>BF12</b>	1822
<b>Moyenne générale</b>		<b>1859,9 ±263,3</b>

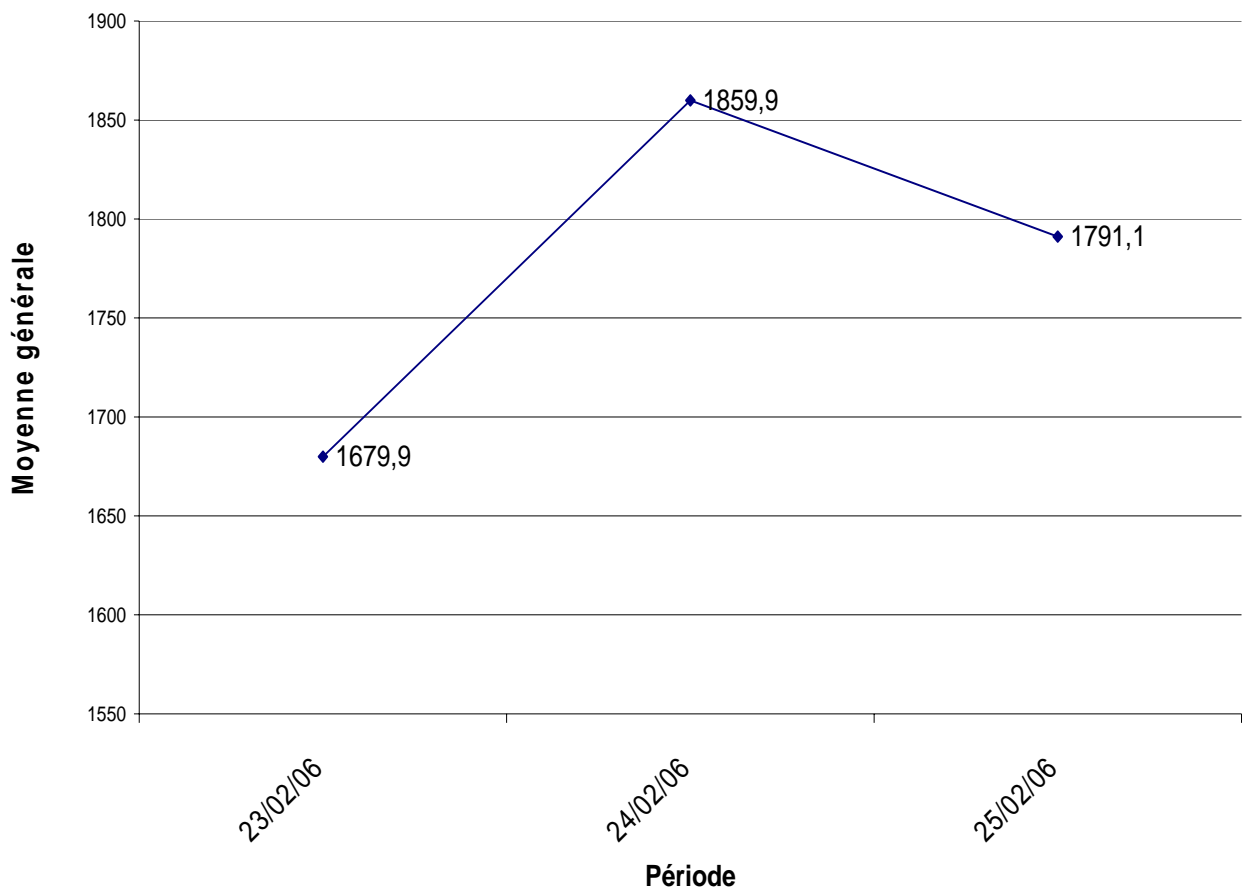
Ici, l'apport est important chez BF2 (2458.5 kcal)

**Tableau XXII : Apports caloriques des basketteuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 25 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>25/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1569,5
	<b>BF2</b>	1515
	<b>BF3</b>	1966,5
	<b>BF4</b>	1860
	<b>BF5</b>	1782
	<b>BF6</b>	1917
	<b>BF7</b>	1516,5
	<b>BF8</b>	1507,5
	<b>BF9</b>	2357
	<b>BF10</b>	1674
	<b>BF11</b>	1832,5
	<b>BF12</b>	2096,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1791,1 ±268,8</b>

Ici l'apport le plus élevé observé chez BF9 (2357kcal)

**Graphique 7 : Evolution des apports d'énergie moyens journaliers en basket-ball féminin pendant les périodes d'entraînement sportif**



Seulement nous enregistrons une amélioration d'apport moyen le 24 février 2006 de 1859,9 Kcal.

**2-1-2- Répartition des dépenses énergétiques journalières en basket-ball pendant les périodes d'entraînement sportif**

**Tableau XXIII : Dépenses énergétiques journalières des joueuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 23 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>23/02/2006</b>	<b>BF1</b>	2579,5
	<b>BF2</b>	2890,3
	<b>BF3</b>	3098,5
	<b>BF4</b>	2594,8
	<b>BF5</b>	2755,3
	<b>BF6</b>	2635,9
	<b>BF7</b>	2640,1
	<b>BF8</b>	2632,9
	<b>BF9</b>	2696,5
	<b>BF10</b>	2918,2
	<b>BF11</b>	2653,6
	<b>BF12</b>	2520,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>2717,9 ±168,9</b>

Ici, BF3 enregistre la importante dépense énergétique (3098.3 kcal)



**Tableau XXIV : Dépenses énergétiques journalières des joueuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 24 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>24/02/2006</b>	<b>BF1</b>	2579,5
	<b>BF2</b>	2935,3
	<b>BF3</b>	2993,5
	<b>BF4</b>	2782,3
	<b>BF5</b>	2815,3
	<b>BF6</b>	2665,9
	<b>BF7</b>	2610,1
	<b>BF8</b>	2565,4
	<b>BF9</b>	2946,5
	<b>BF10</b>	2918,2
	<b>BF11</b>	2803,6
	<b>BF12</b>	2550,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>2763,8 ±164</b>

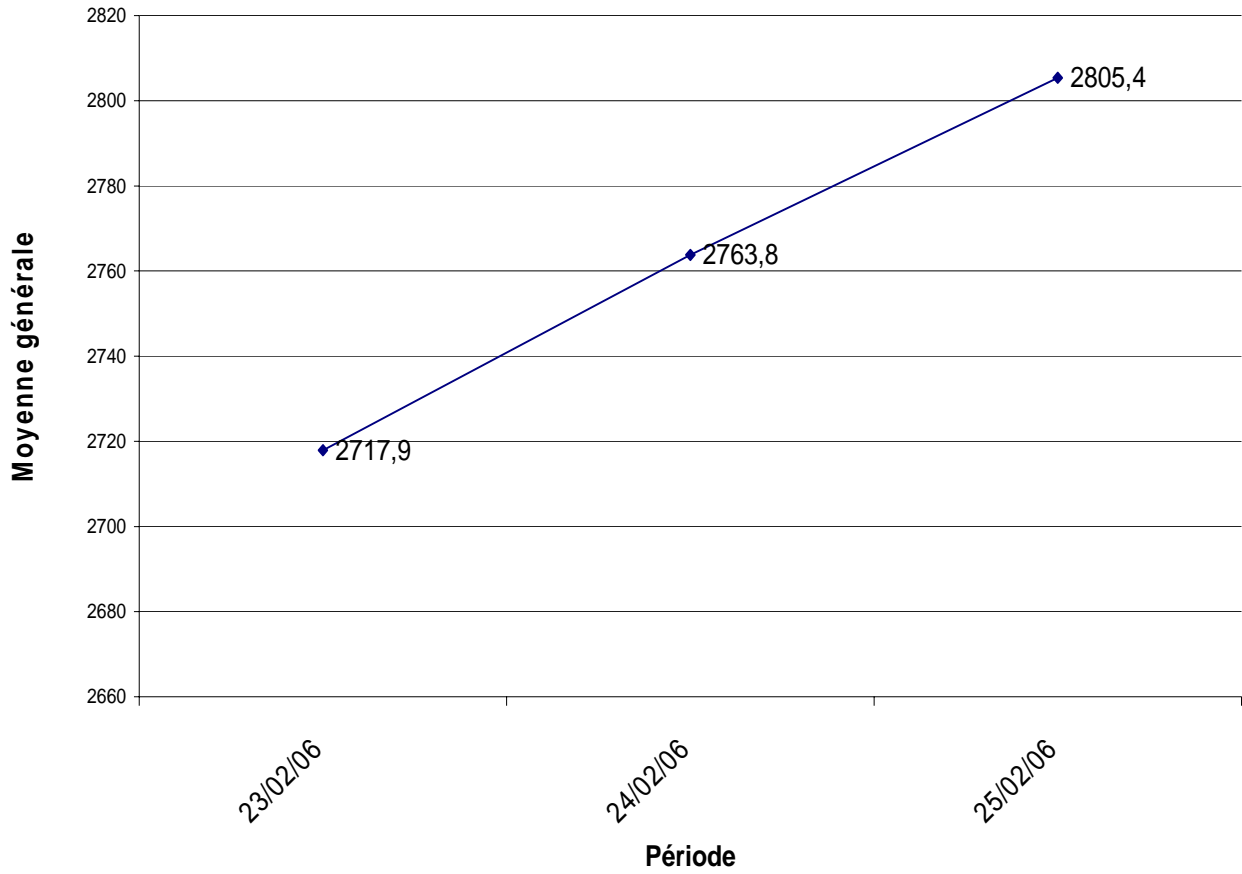
La maximale est observée toujours chez BF3 (2993.5 kcal)

**Tableau XXV : Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 25 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>25/02/2006</b>	<b>BF1</b>	2549,5
	<b>BF2</b>	2785,3
	<b>BF3</b>	3083,5
	<b>BF4</b>	2722,3
	<b>BF5</b>	2792,8
	<b>BF6</b>	2980,9
	<b>BF7</b>	2715,1
	<b>BF8</b>	2700,4
	<b>BF9</b>	2891,5
	<b>BF10</b>	2918,2
	<b>BF11</b>	2736,1
	<b>BF12</b>	2790,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>2805,4 ±143,1</b>

Ici, BF3 enregistre (3083.5 kcal)

**Graphique 8 : Evolution journalière des dépenses moyennes d'énergie en basket-ball féminin pendant les périodes d'entraînement sportif.**



Nous constatons une évolution croissante de la courbe du 23 au 25 février 2006.

**2-1-3- Comparatif des apports et dépenses énergétiques des basketteuses pendant les périodes d'entraînement sportif**

**Tableau XXVI : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 23 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>23/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1536	2579,5	-1043
	<b>BF2</b>	1561,5	2890,3	-1328
	<b>BF3</b>	1782	3098,5	-1316
	<b>BF4</b>	1863	2594,8	-731,8
	<b>BF5</b>	1561,5	2755,3	-1193
	<b>BF6</b>	1653	2635,9	-982,9
	<b>BF7</b>	1728	2640,1	-912,1
	<b>BF8</b>	1850,5	2632,9	-782,4
	<b>BF9</b>	1265,5	2696,5	-1431
	<b>BF10</b>	2176,5	2918,2	-741,7
	<b>BF11</b>	1524	2653,6	-1129
	<b>BF12</b>	1658	2520,1	-862,1

BF9, enregistre le maximum de déficit (1431 kcals)

**Tableau XXVII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 24 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>24/02/2006</b>	<b>BF1</b>	2159,5	2579,5	-420
	<b>BF2</b>	2458,5	2935,3	-476,8
	<b>BF3</b>	1798	2993,5	-1195
	<b>BF4</b>	1990	2782,3	-792,3
	<b>BF5</b>	1917	2815,3	-898,3
	<b>BF6</b>	1863	2665,9	-802,9
	<b>BF7</b>	1917	2610,1	-693,1
	<b>BF8</b>	1516,5	2565,4	-1048
	<b>BF9</b>	1654	2946,5	-1292
	<b>BF10</b>	1650	2918,2	-1268
	<b>BF11</b>	1574	2803,6	-1229
	<b>BF12</b>	1822	2550,1	-728,1

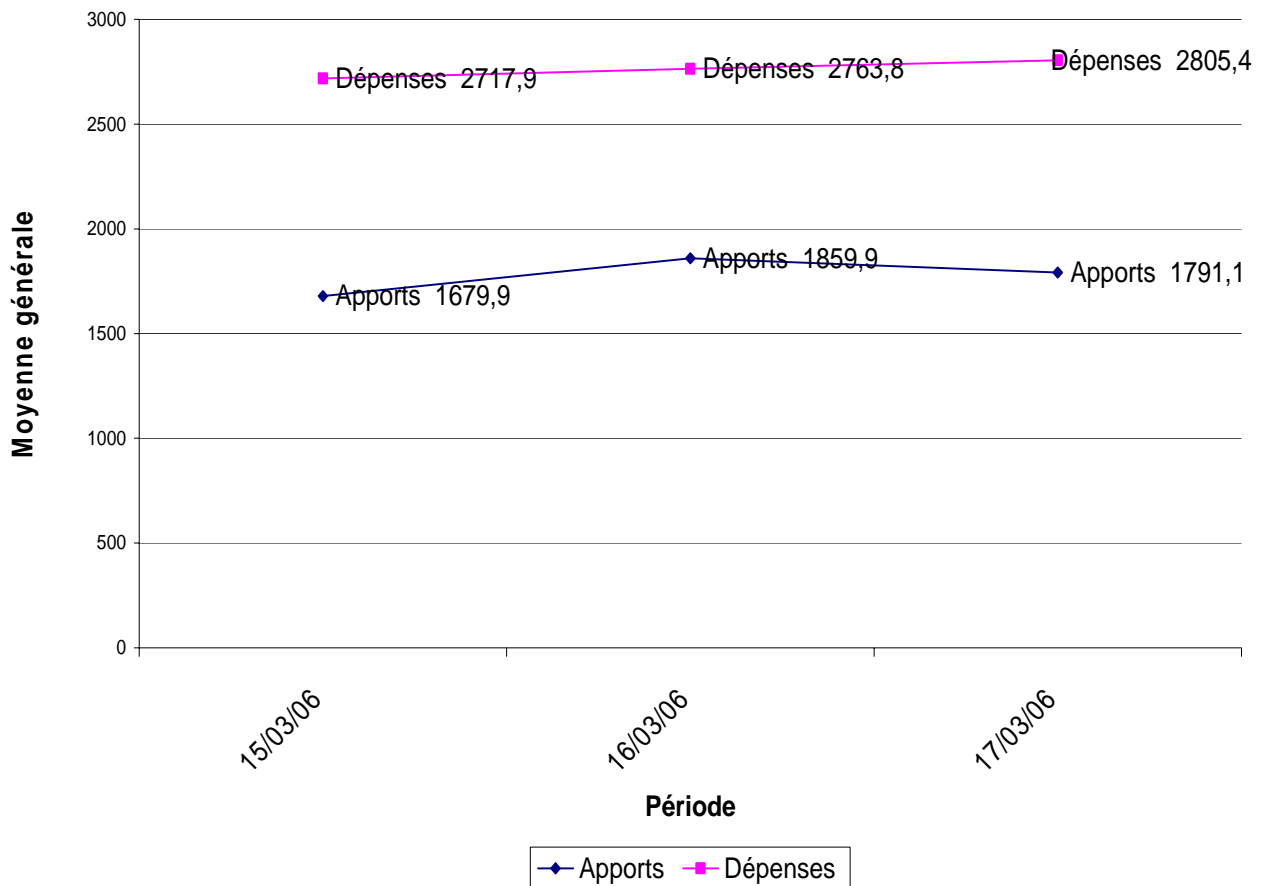
Est toujours observé chez BF9 le maximum de déficit (1292 kcals)

**Tableau XXVIII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période d'entraînement sportif à la date du 25 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>25/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1569,5	2549,5	-980
	<b>BF2</b>	1515	2785,3	-1270
	<b>BF3</b>	1966,5	3083,5	-1117
	<b>BF4</b>	1860	2722,3	-862,3
	<b>BF5</b>	1782	2792,8	-1010
	<b>BF6</b>	1917	2980,9	-1063
	<b>BF7</b>	1516,5	2715,1	-1198
	<b>BF8</b>	1507,5	2700,4	-1192
	<b>BF9</b>	2357	2891,5	-534,5
	<b>BF10</b>	1674	2918,2	-1344
	<b>BF11</b>	1832,5	2736,1	-903,6
	<b>BF12</b>	2096,5	2790,1	-693,6

Ici, BF10 enregistre le maximum de déficit (1344kcal)

**Graphique 9 : Evolution des moyennes d'apports énergétiques journaliers par rapport à celles des dépenses énergétiques en basket-ball féminin pendant les périodes d'entraînement sportif**



Les dépenses énergétiques sont supérieures aux apports énergétiques dans leur évolution journalière. Le maximum de déficit d'apports énergétiques est observé chez le sujet BF9 : 1431 Kcal à la date du 23/02/2006, et le minimum de déficit d'apports énergétiques est observé chez le sujet BF1 : 420 Kcal à la date du 24/02/2006.

## 2-2- PENDANT LES PERIODES DE COMPETITION

### 2-2-1- Répartition des apports caloriques journaliers des basketteuses pendant les périodes de compétition

Tableau XXIX : Apports caloriques journaliers des basketteuses pendant la période de compétition à la date du 14 mars 2006

Date	Sujet	Kcal/jour
14/03/2006	BF1	1952,5
	BF2	1917
	BF3	1954
	BF4	1756,5
	BF5	1717,5
	BF6	1490
	BF7	1897,5
	BF8	1654
	BF9	2470,5
	BF10	2006,5
	BF11	1917
	BF12	2402,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1927,5 ±281,3</b>

Dans ce tableau le maximum d'apport est de 2470,5 Kcal, observé chez le sujet BF9.



**Tableau XXX : Apports caloriques journaliers des joueuses pendant la période de compétition à la date du 15 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>15/03/2006</b>	<b>BF1</b>	1801,5
	<b>BF2</b>	1703
	<b>BF3</b>	1776
	<b>BF4</b>	1999
	<b>BF5</b>	2202
	<b>BF6</b>	1905
	<b>BF7</b>	1798
	<b>BF8</b>	2185,5
	<b>BF9</b>	1725
	<b>BF10</b>	2007
	<b>BF11</b>	1574
	<b>BF12</b>	2096,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1997,7 ±200,8</b>

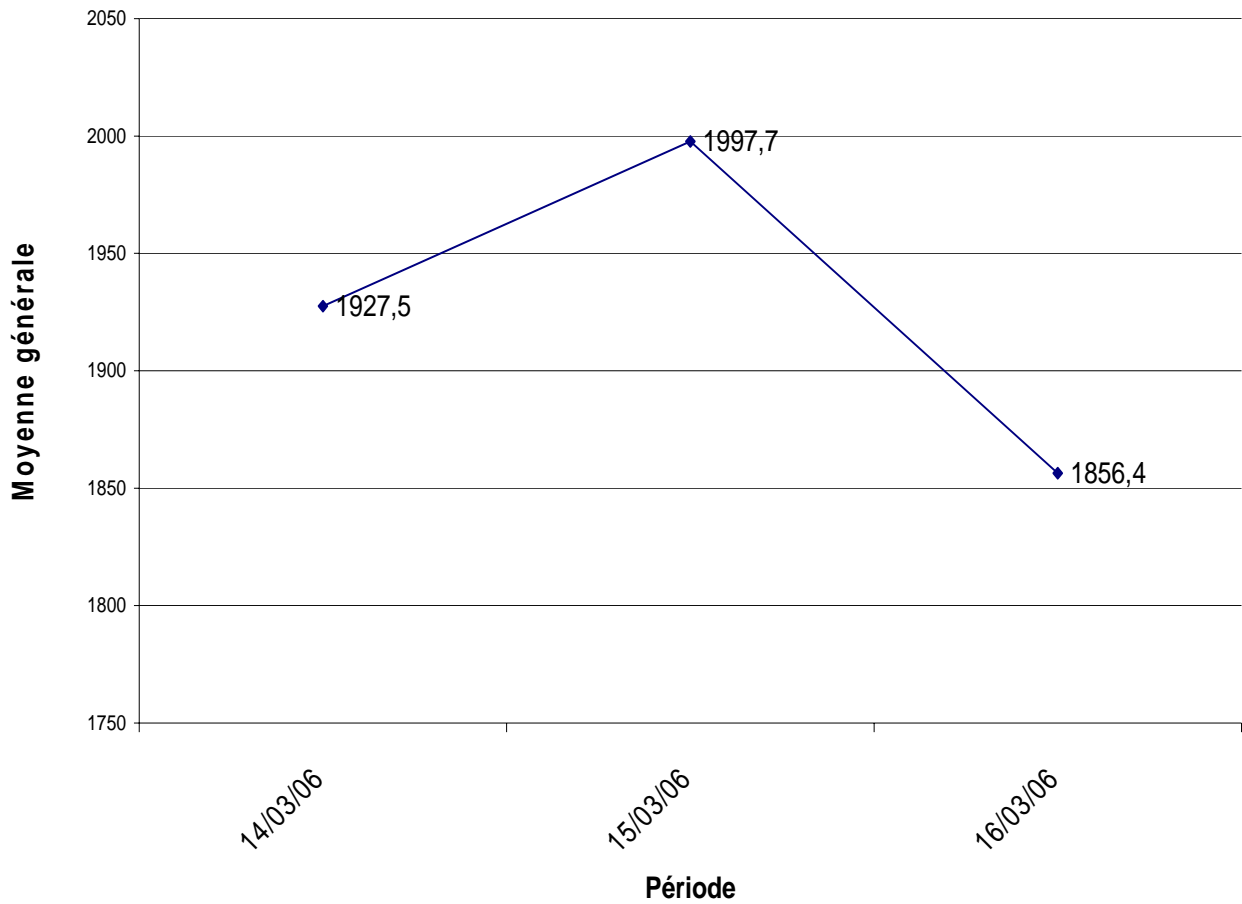
Nous enregistrons 2202 Kcal comme le maximum d'apports énergétiques observé chez le sujet BF5.

**Tableau XXXI : Apports énergétiques journaliers des joueuses pendant la période de compétition à la date du 16 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>16/03/2006</b>	<b>BF1</b>	1590
	<b>BF2</b>	2007
	<b>BF3</b>	1940
	<b>BF4</b>	2193,5
	<b>BF5</b>	1949
	<b>BF6</b>	1913
	<b>BF7</b>	1605
	<b>BF8</b>	1996,5
	<b>BF9</b>	2193
	<b>BF10</b>	1707,5
	<b>BF11</b>	1487,5
	<b>BF12</b>	1725
<b>Moyenne générale</b>		<b>1856,4 ±231,6</b>

Ici, le maximum (2193.5kcal) est enregistré chez BF4

**Graphique 10 : Evolution des apports moyens d'énergie journaliers en basket-ball pendant les périodes de compétition**



Nous constatons une diminution d'apports énergétiques le 16/03/2006, la moyenne générale des apports moyens est 1927,2 Kcal.

**2-2-2- Répartition des dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant les périodes de compétition**

**Tableau XXXII : Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période de compétition à la date du 14 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>14/03/2006</b>	<b>BF1</b>	3794,8
	<b>BF2</b>	3835,9
	<b>BF3</b>	3923,8
	<b>BF4</b>	3614,8
	<b>BF5</b>	3805,9
	<b>BF6</b>	3836,2
	<b>BF7</b>	3660,1
	<b>BF8</b>	3630,7
	<b>BF9</b>	3769,6
	<b>BF10</b>	3968,8
	<b>BF11</b>	3673,6
	<b>BF12</b>	3619,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>3761,1 ±120,7</b>

La dépense d'énergie atteint (3968.8kcal) chez BF10

**Tableau XXXIII : Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période de compétition à la date du 15 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>15/03/2006</b>	<b>BF1</b>	3824,8
	<b>BF2</b>	3978,4
	<b>BF3</b>	4118,8
	<b>BF4</b>	3554,8
	<b>BF5</b>	3910,9
	<b>BF6</b>	4031,2
	<b>BF7</b>	3607,6
	<b>BF8</b>	3600,7
	<b>BF9</b>	3852,1
	<b>BF10</b>	3938,8
	<b>BF11</b>	3673,6
	<b>BF12</b>	3810,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>3825,1 ±182,6</b>

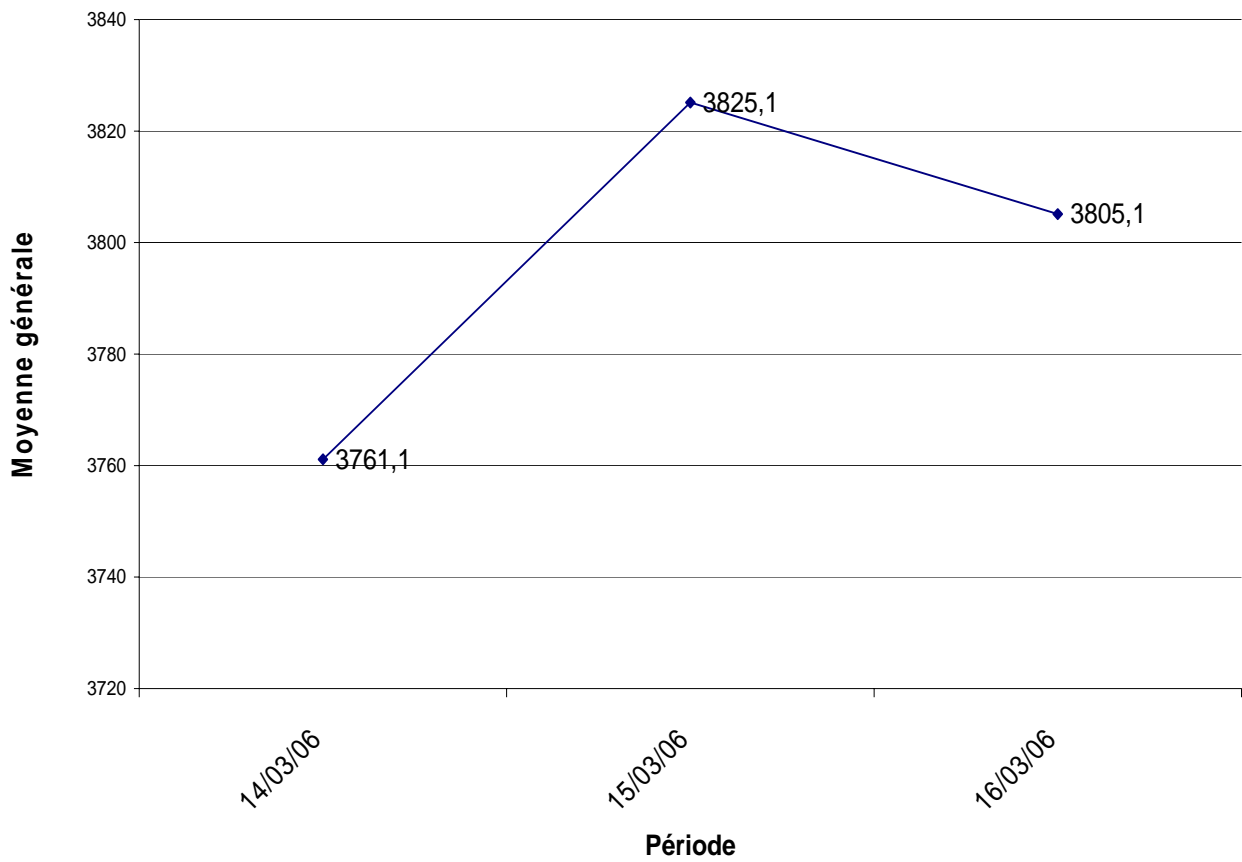
Dans ce tableau, on observe un maximum de 4118.8kcal chez BF3

**Tableau XXXIV : Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période de compétition à la date du 16 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>16/03/2006</b>	<b>BF1</b>	3644,8
	<b>BF2</b>	3850,9
	<b>BF3</b>	4118,8
	<b>BF4</b>	3664,8
	<b>BF5</b>	3940,9
	<b>BF6</b>	3903,7
	<b>BF7</b>	3667,6
	<b>BF8</b>	3450,7
	<b>BF9</b>	3747,1
	<b>BF10</b>	4148,8
	<b>BF11</b>	3853,6
	<b>BF12</b>	3570,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>3805,1 ±208,7</b>

Dans ce tableau, nous enregistrons une dépense énergétique journalière atteignant les 4148,8 Kcal chez le sujet BF10.

**Graphique 11 : Evolution journalière des dépenses moyennes d'énergie en basket-ball pendant les périodes de compétition.**



Nous enregistrons la dépense moyenne d'énergie la plus élevée le 15/03/2006, est de 3825 Kcal et le minimum de dépense moyenne est de 3761,1 Kcal, observée à la date du 14/03/2006.

**2-2-3- Comparatif des apports et dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant les périodes de compétition**

**Tableau XXXV : Comparatifs des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant la période de compétition à la date du 14 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>14/03/2006</b>	<b>BF1</b>	1952,5	3794,8	-1842
	<b>BF2</b>	1917	3835,9	-1918
	<b>BF3</b>	1954	3923,8	-1969
	<b>BF4</b>	1756,5	3614,8	-1858
	<b>BF5</b>	1717,5	3805,9	-2093
	<b>BF6</b>	1490	3836,2	-2346
	<b>BF7</b>	1897,5	3660,1	-1762
	<b>BF8</b>	1654	3630,7	-1976
	<b>BF9</b>	2470,5	3769,6	-1299
	<b>BF10</b>	2006,5	3968,8	-1962
	<b>BF11</b>	1917	3673,6	-1756
	<b>BF12</b>	2402,5	3619,1	-1216

Dans ce tableau le maximum de déficit d'apport est de 2346 Kcal observé chez le sujet BF6.



**Tableau XXXVI : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant la période de compétition à la date du 15 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>15/03/2006</b>	<b>BF1</b>	1801,5	3824,8	-2023
	<b>BF2</b>	1703	3978,4	-2275
	<b>BF3</b>	1776	4118,8	-2342
	<b>BF4</b>	1999	3554,8	-1555
	<b>BF5</b>	2202	3910,9	-1708
	<b>BF6</b>	1905	4031,2	-2126
	<b>BF7</b>	1798	3607,6	-1809
	<b>BF8</b>	2185,5	3600,7	-1415
	<b>BF9</b>	1725	3852,1	-2127
	<b>BF10</b>	2007	3938,8	-1931
	<b>BF11</b>	1574	3673,6	-2099
	<b>BF12</b>	2096,5	3810,1	-1713

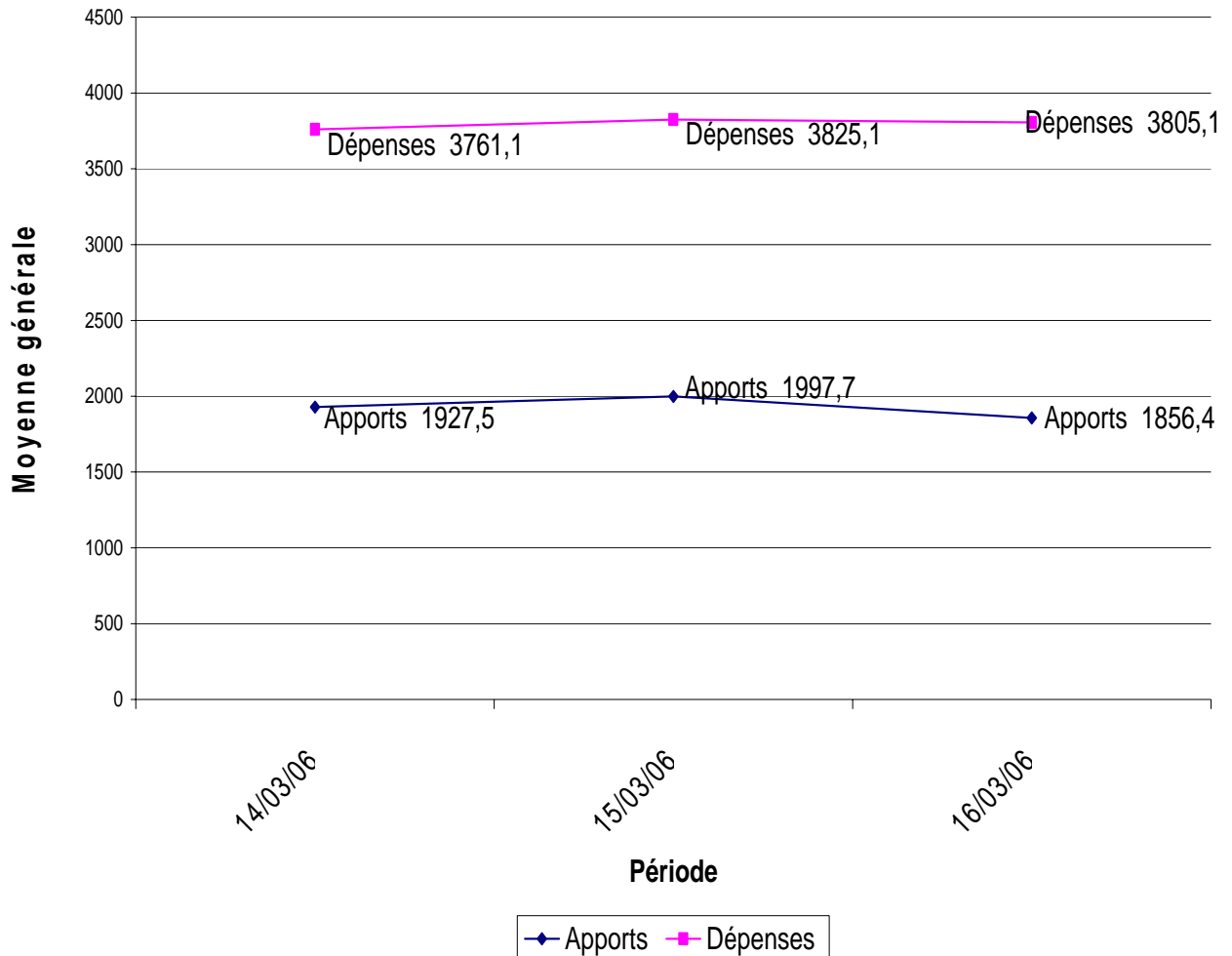
Dans ce tableau le maximum de déficit est de 2342 Kcal observé chez le sujet BF3.

**Tableau XXXVII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant la période de compétition à la date du 16 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>16/03/2006</b>	<b>BF1</b>	1590	3644,8	-2054
	<b>BF2</b>	2007	3850,9	-1843
	<b>BF3</b>	1940	4118,8	-2178
	<b>BF4</b>	2193,5	3664,8	-1571
	<b>BF5</b>	1949	3940,9	-1993
	<b>BF6</b>	1913	3903,7	-1990
	<b>BF7</b>	1605	3667,6	-2062
	<b>BF8</b>	1996,5	3450,7	-1484
	<b>BF9</b>	2193	3747,1	-1554
	<b>BF10</b>	1707,5	4148,8	-2441
	<b>BF11</b>	1487,5	3853,6	-2366
	<b>BF12</b>	1725	3570,1	-1845

Dans ce tableau le déficit d'apport a atteint les 2441 Kcal observé chez le sujet BF10.

**Graphique 12 : Evolution des moyennes d'apports énergétiques journaliers par rapport à celles des dépenses énergétiques en basket-ball féminin pendant les périodes de compétition.**



Les apports énergétiques sont toujours inférieurs aux dépenses énergétiques dans leur évolution journalière. Nous constatons une augmentation du déficit d'apport énergétique en période de compétition avec un maximum atteignant les 2441 Kcal (T : XXXVII) et un minimum de 1216 Kcal (T : XXXV).

## 2-3- PENDANT LES PERIODES D'ENTRAINEMENT AU SEIN DES CLUBS

2-3-1- Répartition des apports caloriques journaliers des basketteuses pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.

Tableau XXXVIII : Apports caloriques journaliers des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 26 février 2006

Date	Sujet	Kcal/jour
26/02/2006	BF1	2006,5
	BF2	1917
	BF3	1654
	BF4	1897,5
	BF5	1756,5
	BF6	1712,5
	BF7	1954
	BF8	1917
	BF9	1952,5
	BF10	1507,5
	BF11	1574
	BF12	1832,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1806,7 ±163,6</b>

Le maximum d'apport (2006.5kcal) observé chez BF1

**Tableau XXXIX : Apports caloriques journaliers des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 27 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>27/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1585
	<b>BF2</b>	1703
	<b>BF3</b>	1776
	<b>BF4</b>	1606
	<b>BF5</b>	1782
	<b>BF6</b>	1905
	<b>BF7</b>	1798
	<b>BF8</b>	1752
	<b>BF9</b>	1782
	<b>BF10</b>	1574
	<b>BF11</b>	2096,5
	<b>BF12</b>	1470
<b>Moyenne générale</b>		<b>1735,7 ±166,8</b>

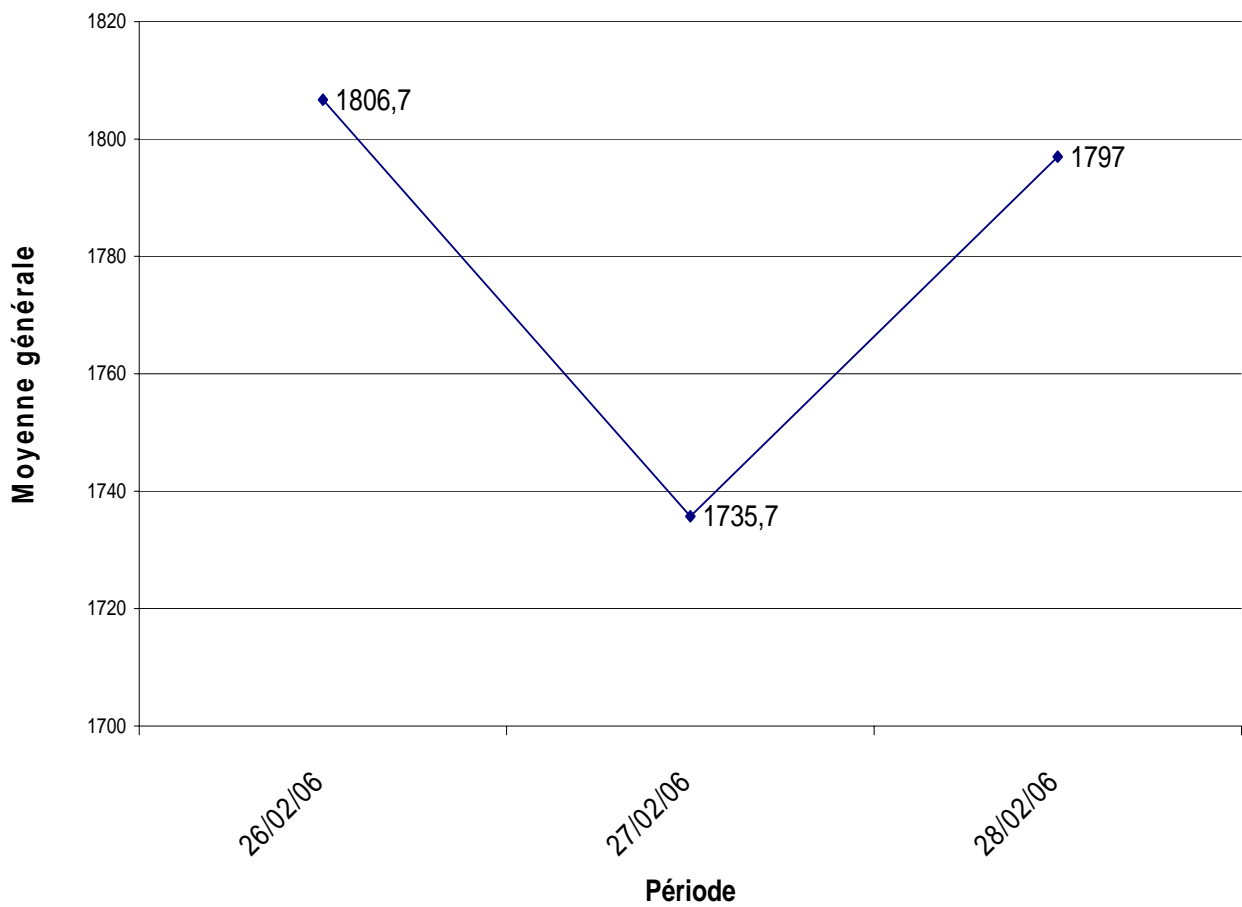
Ici, BF11 enregistre le maximum d'apport (2096.5kcal)

**Tableau XL : Apports énergétiques journaliers des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 28 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>28/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1940
	<b>BF2</b>	1590
	<b>BF3</b>	1586
	<b>BF4</b>	1782
	<b>BF5</b>	1942
	<b>BF6</b>	1913
	<b>BF7</b>	1605
	<b>BF8</b>	1966,5
	<b>BF9</b>	2193
	<b>BF10</b>	1707,5
	<b>BF11</b>	1614,5
	<b>BF12</b>	1725
<b>Moyenne générale</b>		<b>1797 ±193,3</b>

BF9 enregistre le maximum d'apport (2193kcal)

**Graphique 13 : Evolution des apports moyens d'énergie journaliers en basket-ball féminin pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**



Nous constatons au sein des clubs que l'apport moyen d'énergie le plus élevé est de 1806,7 Kcal et le minimum est de 1735,7 Kcal.

**2-3-2- Répartition des dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**

**Tableau XLI : Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 26 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>26/02/2006</b>	<b>BF1</b>	3509,5
	<b>BF2</b>	3565,3
	<b>BF3</b>	3638,5
	<b>BF4</b>	3314,8
	<b>BF5</b>	3535,3
	<b>BF6</b>	3550,9
	<b>BF7</b>	3360,1
	<b>BF8</b>	3307,9
	<b>BF9</b>	3536,5
	<b>BF10</b>	3638,2
	<b>BF11</b>	3366,1
	<b>BF12</b>	3360,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>3473,6 ±123,4</b>

Ici la dépense d'énergie moyenne est de 3473,6 Kcal par basketteuse.



**Tableau XLII : Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 27 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>27/02/2006</b>	<b>BF1</b>	3479,5
	<b>BF2</b>	3617,8
	<b>BF3</b>	3683,5
	<b>BF4</b>	3254,8
	<b>BF5</b>	3595,3
	<b>BF6</b>	3595,9
	<b>BF7</b>	3247,6
	<b>BF8</b>	3375,4
	<b>BF9</b>	3581,5
	<b>BF10</b>	3668,2
	<b>BF11</b>	3433,6
	<b>BF12</b>	3420,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>3496,1 ±151,1</b>

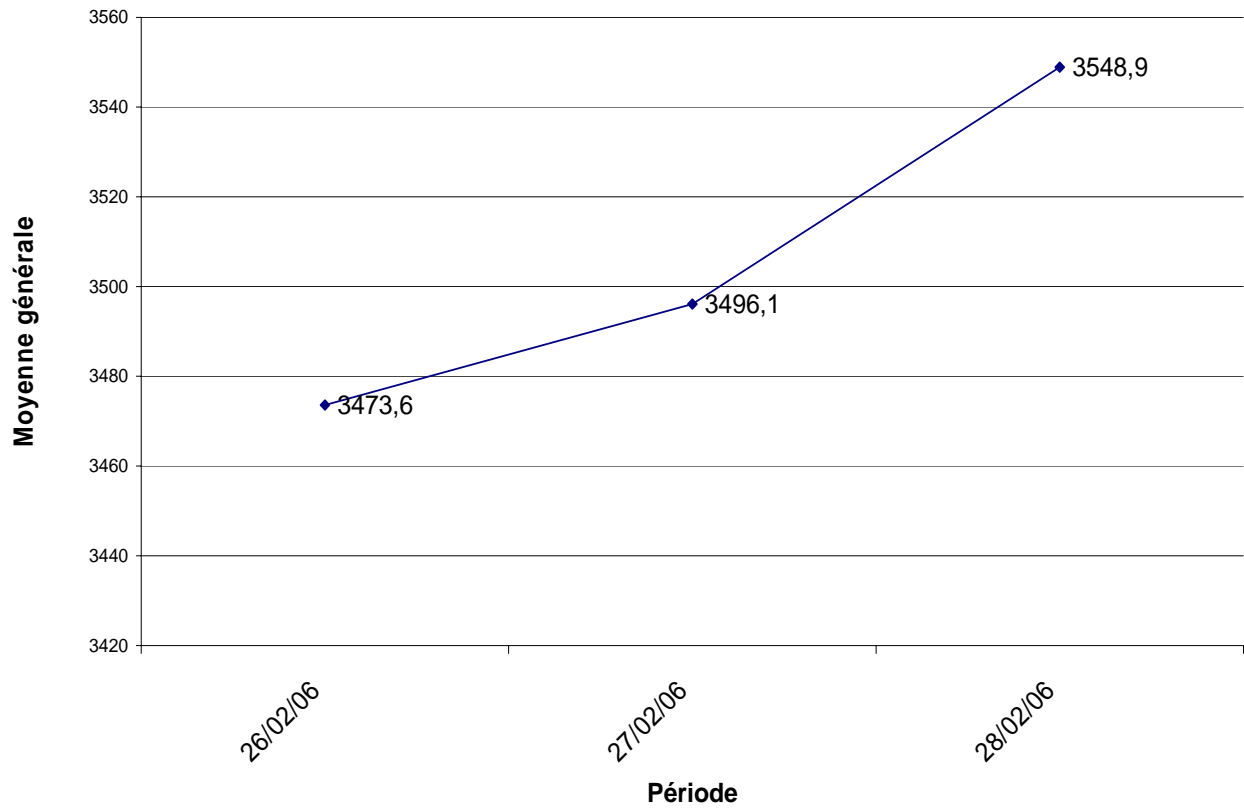
La moyenne d'énergie dépensée est de 3496,1 Kcal par basketteuse.

**Tableau XLIII : Dépenses énergétiques journalières des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 28 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>28/02/2006</b>	<b>BF1</b>	3299,5
	<b>BF2</b>	4213,9
	<b>BF3</b>	3743,5
	<b>BF4</b>	3284,8
	<b>BF5</b>	3715,3
	<b>BF6</b>	3655,9
	<b>BF7</b>	3300,1
	<b>BF8</b>	3225,4
	<b>BF9</b>	3544
	<b>BF10</b>	3720,7
	<b>BF11</b>	3523,6
	<b>BF12</b>	3360,1
<b>Moyenne générale</b>		<b>3548,9 ±283,4</b>

La dépense moyenne d'énergie est estimée à 3548,9 Kcal par basketteuse.

**Graphique 14 : Evolution des dépenses d'énergie moyennes journalières en basket-ball féminin pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**



La dépense moyenne d'énergie journalière s'accroît du 26 au 28 février donc une courbe qui reste croissante.

**2-3-3- Comparatif des apports et dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**

**Tableau XLIV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 26 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>26/02/2006</b>	<b>BF1</b>	2006,5	3509,5	-1503
	<b>BF2</b>	1917	3565,3	-1648
	<b>BF3</b>	1654	3638,5	-1984
	<b>BF4</b>	1897,5	3314,8	-1417
	<b>BF5</b>	1756,5	3535,3	-1778
	<b>BF6</b>	1712,5	3550,9	-1838
	<b>BF7</b>	1954	3360,1	-1406
	<b>BF8</b>	1917	3307,9	-1390
	<b>BF9</b>	1952,5	3536,5	-1584
	<b>BF10</b>	1507,5	3638,2	-2130
	<b>BF11</b>	1574	3366,1	-1792
	<b>BF12</b>	1832,5	3360,1	-1527

Ici nous enregistrons un déficit d'apport énergétique de plus 1300 Kcal/j chez tous les sujets.

**Tableau XLV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 27 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>27/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1585	3479,5	-1894
	<b>BF2</b>	1703	3617,8	-1914
	<b>BF3</b>	1776	3683,5	-1907
	<b>BF4</b>	1606	3254,8	-1648
	<b>BF5</b>	1782	3595,3	-1813
	<b>BF6</b>	1905	3595,9	-1690
	<b>BF7</b>	1798	3247,6	-1449
	<b>BF8</b>	1752	3375,4	-1623
	<b>BF9</b>	1782	3581,5	-1799
	<b>BF10</b>	1574	3668,2	-2094
	<b>BF11</b>	2096,5	3433,6	-1337
	<b>BF12</b>	1470	3420,1	-1950

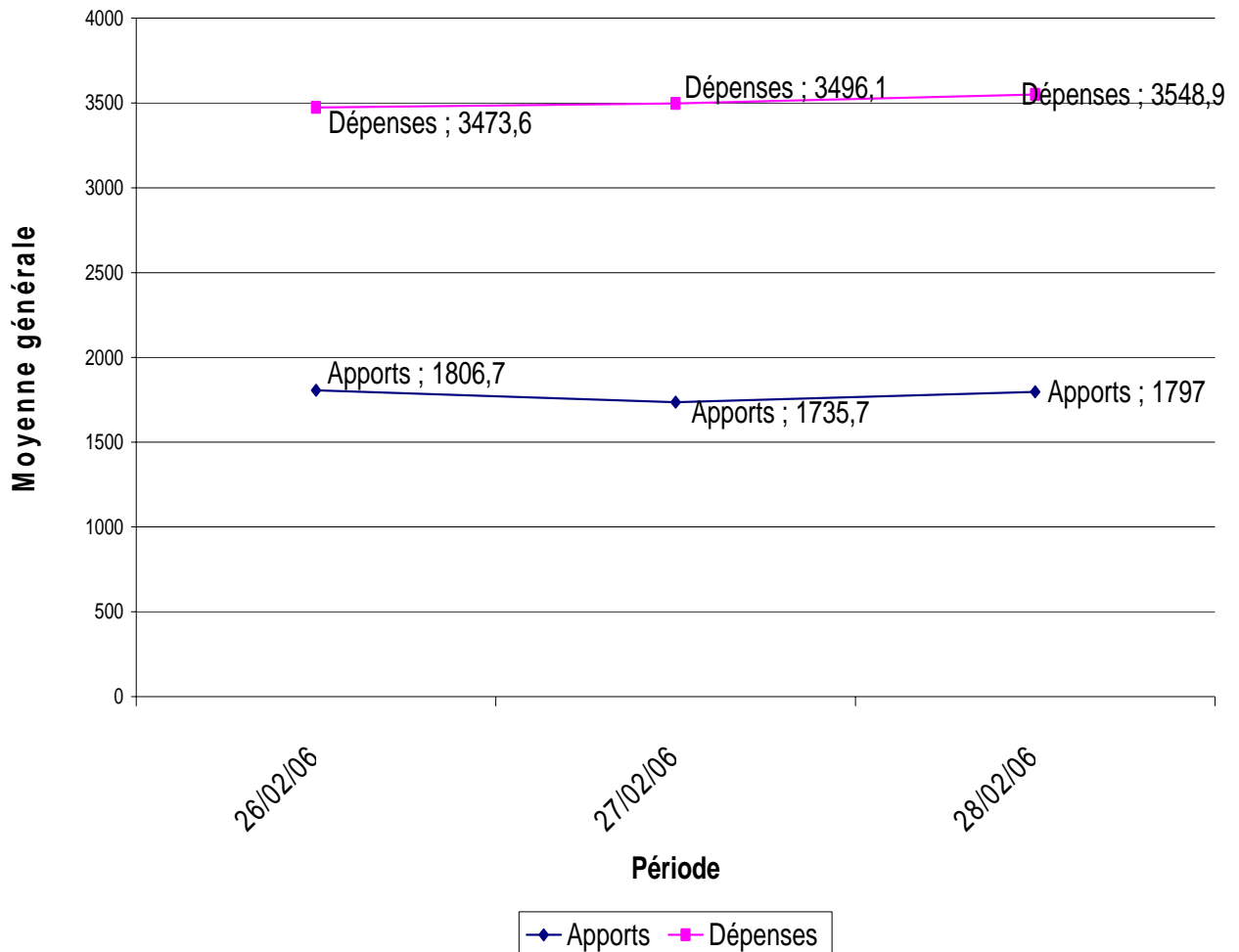
Egalement un déficit d'apport de plus 1300 Kcal observé chez toutes les basketteuses.

**Tableau XLVI : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des basketteuses pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 28 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>28/02/2006</b>	<b>BF1</b>	1940	3299,5	-1359
	<b>BF2</b>	1590	4213,9	-2623
	<b>BF3</b>	1586	3743,5	-2157
	<b>BF4</b>	1782	3284,8	-1502
	<b>BF5</b>	1942	3715,3	-1773
	<b>BF6</b>	1913	3655,9	-1742
	<b>BF7</b>	1605	3300,1	-1695
	<b>BF8</b>	1966,5	3225,4	-1258
	<b>BF9</b>	2193	3544	-1351
	<b>BF10</b>	1707,5	3720,7	-2013
	<b>BF11</b>	1614,5	3523,6	-1909
	<b>BF12</b>	1725	3360,1	-1635

Dans ce tableau le déficit d'apport énergétique le plus faible est de 1258 Kcal, avec un maximum atteignant les 2623 Kcal.

**Graphique 15 : Evolution des moyennes d'apports énergétiques journaliers par rapport à celles des dépenses en basket-ball féminin pendant les période d'entraînement au sein des clubs.**



Nous constatons que les apports énergétiques sont toujours déficitaires par rapport aux dépenses énergétiques, avec un minimum de déficit de 1258 Kcal et un maximum atteignant 2623 Kcal.

### 3- ATHLETISME MASCULIN

#### 3-1- PENDANT LES PERIODES D'ENTRAINEMENT SPORTIF

Tableau XLVII : Métabolisme basal des athlètes pendant les périodes d'entraînement sportif

Sujet	Age (ans)	Poids (Kg)	MB (Kcal/jour)	Taille (m)	IMC
AM1	25	50	1444	1,68	17,7
AM2	25	60	1597	1,64	22,3
AM3	21	81	1918	1,77	25,9
AM4	22	83	1948	1,88	23,5
AM5	19	58	1566	1,60	22,7
AM6	19	84	1964	1,86	24,3
AM7	19	75	1826	1,75	24,5
AM8	20	50	1444	1,68	17,7
AM9	22	55	1520,5	1,72	18,6
AM10	22	65	1678,5	1,74	21,5
AM11	20	65	1673,5	1,80	20,1
AM12	24	65	1673,5	1,72	22
AM13	24	62	1627,6	1,72	20,9
AM14	23	60	1597	1,72	20,3
AM15	25	78	1872,4	1,92	21,1
<b>Moyenne générale</b>	<b>22 ±2,2</b>	<b>66 ±11,4</b>	<b>1689,8 ±175,9</b>	<b>1,74</b>	<b>21,5 ±2,4</b>

Le sujet AM1 et AM8 sont en déficit pondéral et le sujet AM3 est en surpoids.



**Tableau XLVIII : Métabolisme basal des athlètes pendant les périodes de compétition**

<b>Sujet</b>	<b>Age (ans)</b>	<b>Poids (Kg)</b>	<b>MB (Kcal/jour)</b>	<b>Taille (m)</b>	<b>IMC</b>
<b>AM1</b>	25	50	1444	1,68	17,7
<b>AM2</b>	25	58	1566,4	1,64	21,6
<b>AM3</b>	21	80	1903	1,77	25,6
<b>AM4</b>	22	80	1903	1,88	26,7
<b>AM5</b>	19	60	1597	1,60	23,4
<b>AM6</b>	19	84	1964,2	1,86	24,3
<b>AM7</b>	19	76	1841,8	1,75	24,8
<b>AM8</b>	20	50	1444	1,68	17,7
<b>Moyenne générale</b>		<b>67,2 ±14,2</b>	<b>1707,9 ±217,5</b>		<b>22,2 ±3,05</b>

Les sujets AM3 et AM4 restent en surpoids, par contre les sujets AM1 et AM8 sont en déficit pondéral.

**3-1-1- Répartition des apports caloriques journaliers des athlètes pendant les périodes d'entraînement sportif**

**Tableau XLIX : Apports caloriques des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 16 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>16/01/2006</b>	<b>AM1</b>	1933
	<b>AM2</b>	1327,5
	<b>AM3</b>	2227,5
	<b>AM4</b>	2084,5
	<b>AM5</b>	1830,5
	<b>AM6</b>	1355,5
	<b>AM7</b>	1826,5
	<b>AM8</b>	1539,5
	<b>AM9</b>	2661
	<b>AM10</b>	1486,5
	<b>AM11</b>	1443
	<b>AM12</b>	2044
	<b>AM13</b>	1925
	<b>AM14</b>	2170
	<b>AM15</b>	1461,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1821 ±383,4</b>

L'apport maximum est 2661kcal observé chez AM9

**Tableau L : Apports caloriques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 17 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>17/01/2006</b>	<b>AM1</b>	1334,5
	<b>AM2</b>	2134
	<b>AM3</b>	1506,5
	<b>AM4</b>	1812,5
	<b>AM5</b>	1860
	<b>AM6</b>	2044
	<b>AM7</b>	2227,5
	<b>AM8</b>	1401
	<b>AM9</b>	1905
	<b>AM10</b>	1925
	<b>AM11</b>	1320,5
	<b>AM12</b>	1830,5
	<b>AM13</b>	1932
	<b>AM14</b>	1275
	<b>AM15</b>	1185
<b>Moyenne générale</b>		<b>1712,8 ±341,6</b>

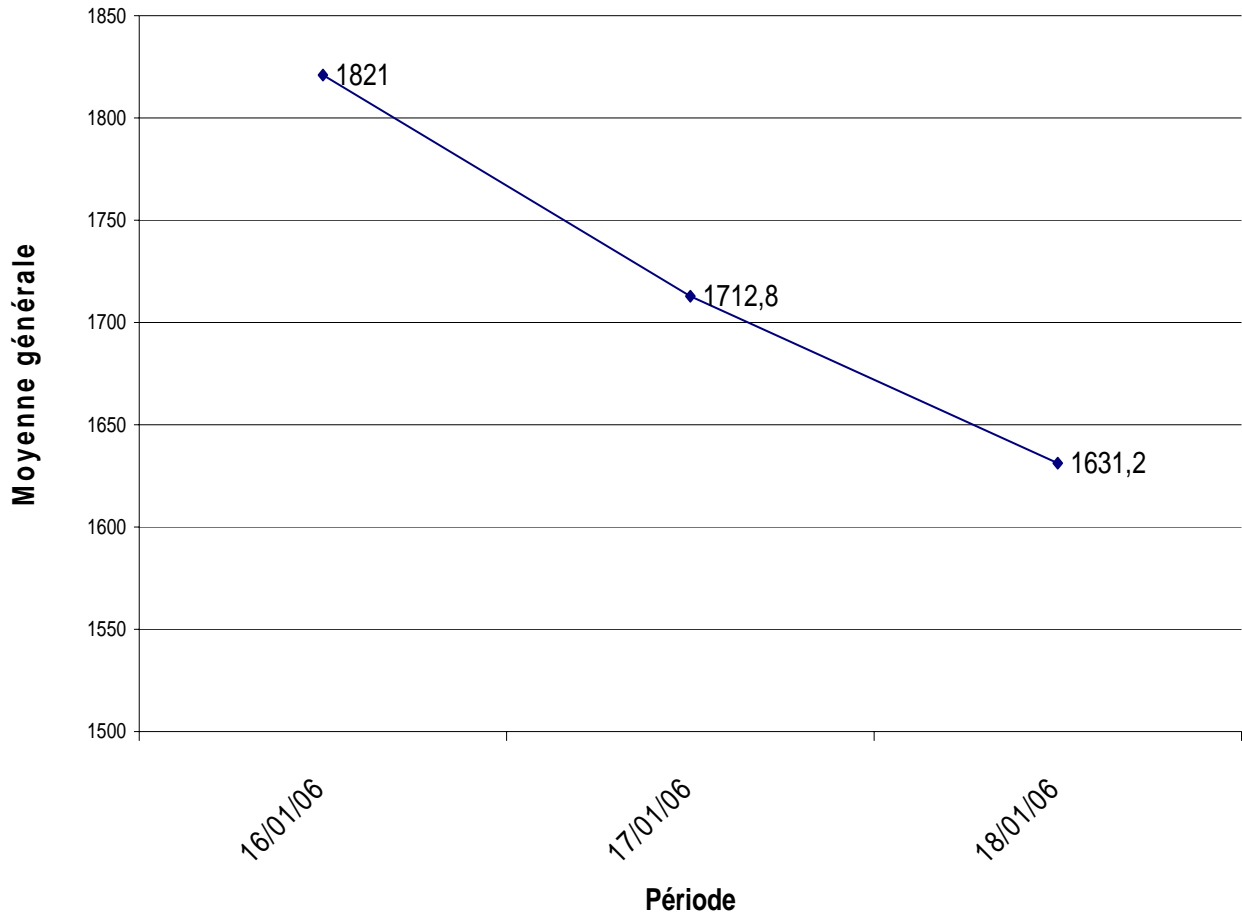
Nous enregistrons le maximum chez AM7 (2227.5kcal)

**Tableau LI : Apports caloriques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 18 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>18/01/2006</b>	<b>AM1</b>	1554
	<b>AM2</b>	1070
	<b>AM3</b>	2227,5
	<b>AM4</b>	1416,5
	<b>AM5</b>	1745,5
	<b>AM6</b>	1911,5
	<b>AM7</b>	1244,5
	<b>AM8</b>	1920,5
	<b>AM9</b>	1578,5
	<b>AM10</b>	2008,5
	<b>AM11</b>	1680
	<b>AM12</b>	1575,5
	<b>AM13</b>	1775
	<b>AM14</b>	1704
	<b>AM15</b>	1653,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>1631,2 ±297,2</b>

Ici, 2227.5kcal est le maximum observé chez AM3

**Graphique 16 : Evolution journalier des apports d'énergie moyens en athlétisme pendant les périodes d'entraînement sportif**



Nous constatons une diminution d'apport énergétique du 16 au 18 janvier 2006. Le maximum d'apport énergétique moyen est de 1821 Kcal.

**3-1-2- Répartition des dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant les périodes d'entraînement sportif**

**Tableau LII : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 16 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>16/01/2006</b>	<b>AM1</b>	3026,5
	<b>AM2</b>	3059,5
	<b>AM3</b>	3410,8
	<b>AM4</b>	3471,4
	<b>AM5</b>	2968,9
	<b>AM6</b>	3486,7
	<b>AM7</b>	3386,5
	<b>AM8</b>	2936,5
	<b>AM9</b>	3058
	<b>AM10</b>	3256
	<b>AM11</b>	3046
	<b>AM12</b>	3046
	<b>AM13</b>	3030,1
	<b>AM14</b>	3089,5
	<b>AM15</b>	3312,4
<b>Moyenne générale</b>		<b>3172,3 ±192,8</b>

Dans ce tableau toutes les dépenses sont supérieures à 2936.5kcal qui est la minimale observée chez AM8

**Tableau LIII : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 17 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>17/01/2006</b>	<b>AM1</b>	2936,5
	<b>AM2</b>	3104,5
	<b>AM3</b>	3350,8
	<b>AM4</b>	3494,5
	<b>AM5</b>	2998,9
	<b>AM6</b>	3404,2
	<b>AM7</b>	3259
	<b>AM8</b>	3086,5
	<b>AM9</b>	2893
	<b>AM10</b>	2986
	<b>AM11</b>	3136
	<b>AM12</b>	3046
	<b>AM13</b>	3007,6
	<b>AM14</b>	3217
	<b>AM15</b>	3304,9
<b>Moyenne générale</b>		<b>3148,3 ±181,7</b>

Ici AM9enregistre la plus faible dépense 2893kcal

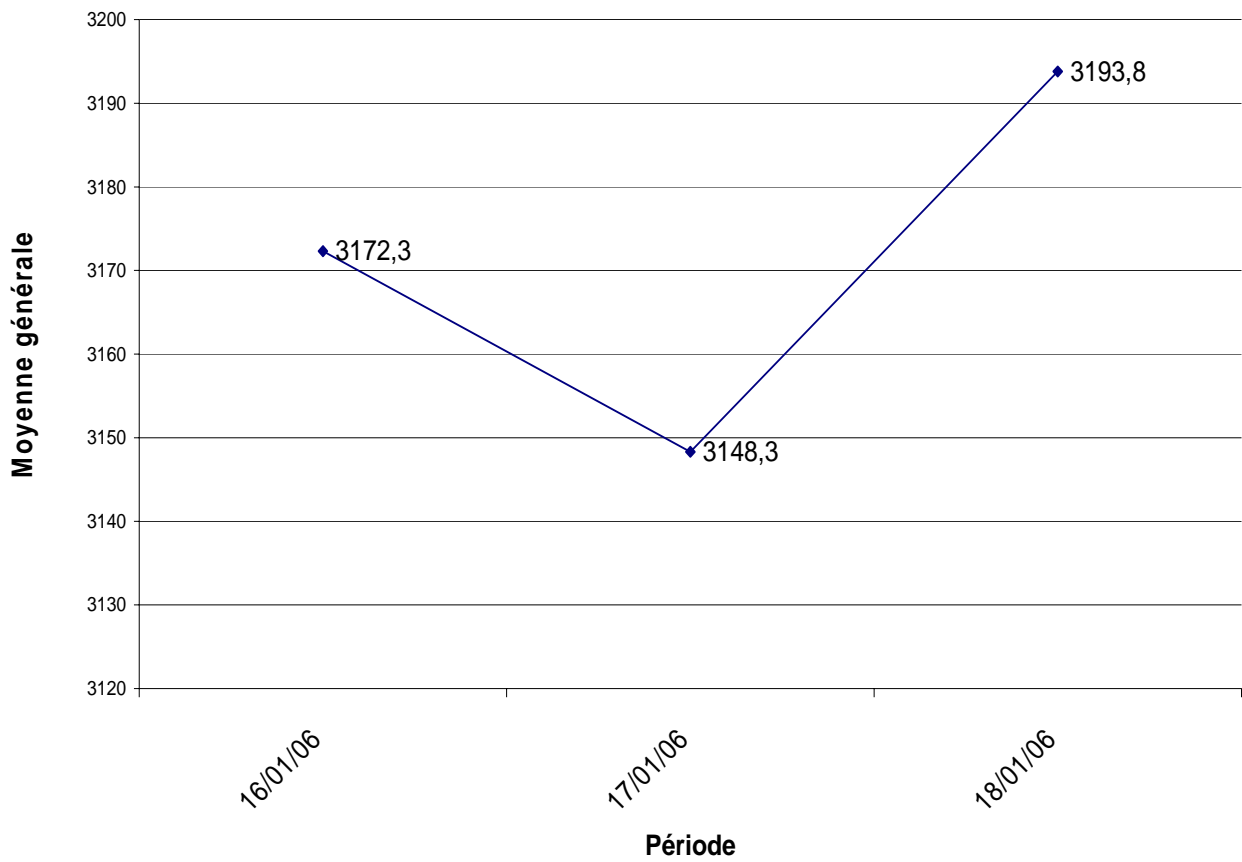
**Tableau LIV : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 18 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>18/01/2006</b>	<b>AM1</b>	3116,5
	<b>AM2</b>	2969,5
	<b>AM3</b>	3350,8
	<b>AM4</b>	3621,4
	<b>AM5</b>	3006,4
	<b>AM6</b>	3576,7
	<b>AM7</b>	3236,5
	<b>AM8</b>	3026,5
	<b>AM9</b>	3073
	<b>AM10</b>	3173,5
	<b>AM11</b>	3106
	<b>AM12</b>	3046
	<b>AM13</b>	3180,1
	<b>AM14</b>	3119,5
	<b>AM15</b>	3304,9
<b>Moyenne générale</b>		<b>3193,8 ±196</b>

Dans ce tableau AM2 enregistre la plus faible 2969.5kcal



**Graphique 17 : Evolution des dépenses d'énergie moyennes journalières en athlétisme pendant les périodes d'entraînement sportif**



Nous constatons que les dépenses moyennes d'énergie des 3 jours sont proches. Le maximum est de 3193,8 Kcal observé le 18 janvier 2006 et le minimum est de 3148,3 Kcal observé le 17 janvier 2006.

**3-1-3- Comparatif des apports et dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant les périodes d'entraînement sportif**

**Tableau LV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 16 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>16/01/2006</b>	<b>AM1</b>	1933	3026,5	-1093
	<b>AM2</b>	1327,5	3059,5	-1732
	<b>AM3</b>	2227,5	3410,8	-1183
	<b>AM4</b>	2084,5	3471,4	-1386
	<b>AM5</b>	1830,5	2968,9	-1138
	<b>AM6</b>	1355,5	3486,7	-2131
	<b>AM7</b>	1826,5	3386,5	-1560
	<b>AM8</b>	1539,5	2936,5	-1397
	<b>AM9</b>	2661	3058	-397
	<b>AM10</b>	1486,5	3256	-1769
	<b>AM11</b>	1443	3046	-1603
	<b>AM12</b>	2044	3046	-1002
	<b>AM13</b>	1925	3030,1	-1105
	<b>AM14</b>	2170	3089,5	-919
	<b>AM15</b>	1461,5	3312,4	-1850

Dans ce tableau nous enregistrons un déficit d'apport énergétique chez tous nos sportifs avec un maximum de différentielle de 2131 Kcal observé chez le sujet AM6 et un minimum de 397 Kcal observé chez le sujet AM9.

**Tableau LVI : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 17 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>17/01/2006</b>	<b>AM1</b>	1334,5	2936,5	-1602
	<b>AM2</b>	2134	3104,5	-970,5
	<b>AM3</b>	1506,5	3350,8	-1844
	<b>AM4</b>	1812,5	3494,5	-1682
	<b>AM5</b>	1860	2998,9	-1138
	<b>AM6</b>	2044	3404,2	-1360
	<b>AM7</b>	2227,5	3259	-1031
	<b>AM8</b>	1401	3086,5	-1685
	<b>AM9</b>	1905	2893	-988
	<b>AM10</b>	1925	2986	-1061
	<b>AM11</b>	1320,5	3136	-1815
	<b>AM12</b>	1830,5	3046	-1215
	<b>AM13</b>	1932	3007,6	-1075
	<b>AM14</b>	1275	3217	-1942
	<b>AM15</b>	1185	3304,9	-2119

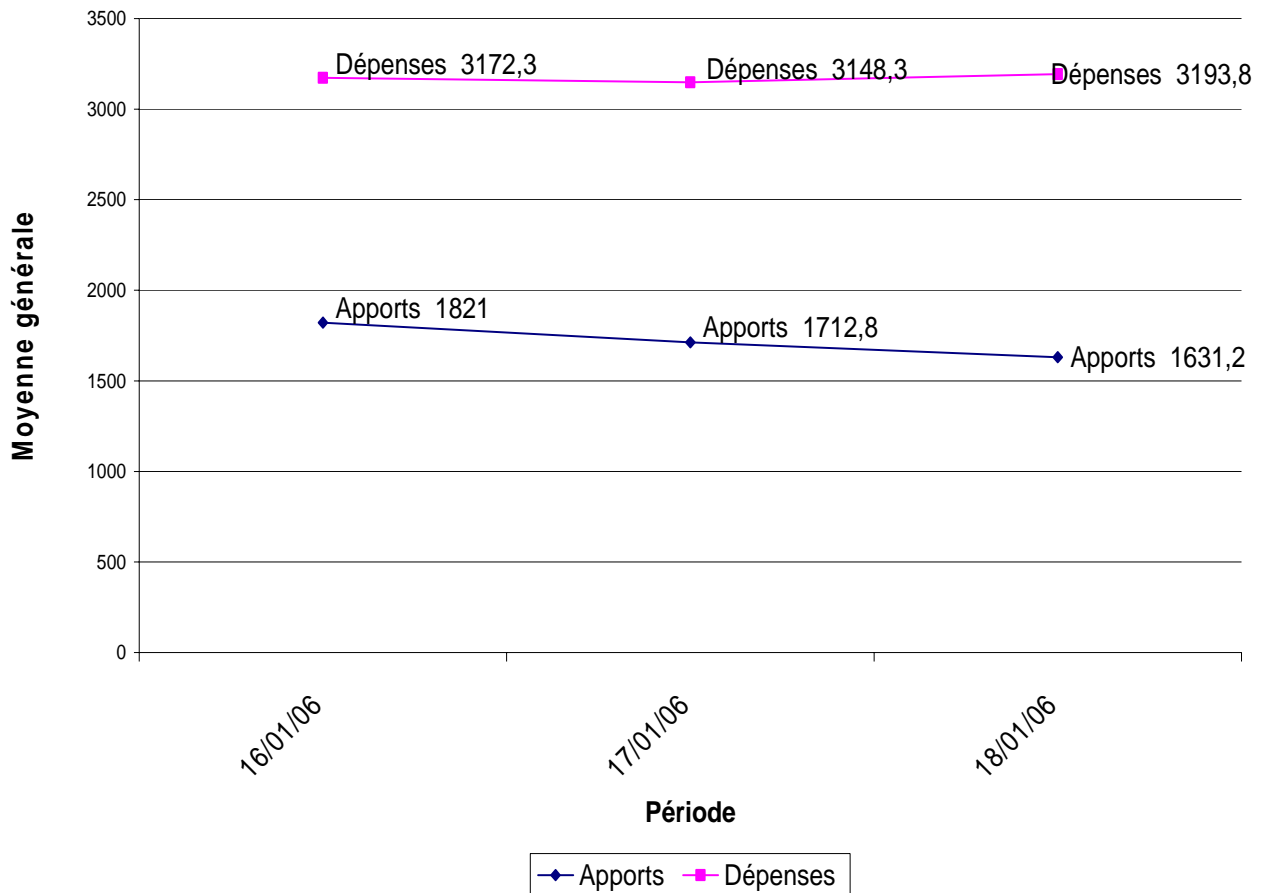
Dans ce tableau, le maximum de déficit d'apport atteint 2119 Kcal chez le sujet AM15

**Tableau LVII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement sportif à la date du 18 janvier 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>18/01/2006</b>	<b>AM1</b>	1554	3116,5	-1562
	<b>AM2</b>	1070	2969,5	-1899
	<b>AM3</b>	2227,5	3350,8	-1123
	<b>AM4</b>	1416,5	3621,4	-2204
	<b>AM5</b>	1745,5	3006,4	-1260
	<b>AM6</b>	1911,5	3576,7	-1665
	<b>AM7</b>	1244,5	3236,5	-1992
	<b>AM8</b>	1920,5	3026,5	-1706
	<b>AM9</b>	1578,5	3073	-1494
	<b>AM10</b>	2008,5	3173,5	-1165
	<b>AM11</b>	1680	3106	-1426
	<b>AM12</b>	1575,5	3046	-1467
	<b>AM13</b>	1775	3180,1	-1405
	<b>AM14</b>	1704	3119,5	-1415
	<b>AM15</b>	1653,5	3304,9	-1651

Nous constatons dans ce tableau que le déficit d'apport atteint 2204 Kcal chez AM4.

**Graphique 18 : Evolution des moyennes d'apport énergétique journalier par rapport à celles des dépenses énergétiques en athlétisme pendant les périodes d'entraînement sportif**



Les apports énergétiques sont inférieurs aux dépenses dans leur évolution journalière. Les apports sont déficitaires, le minimum de déficit d'apport est 397 Kcal et le maximum de déficit est 2204 Kcal.

### 3-2- PENDANT LES PERIODES DE COMPETITION

**Tableau LVIII : Apports caloriques des athlètes pendant la période de compétition à la date du 09 mars 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
09/03/2006	AM1	2849,5
	AM2	2007
	AM3	2673
	AM4	1540,5
	AM5	2227,5
	AM6	1401
	AM7	1644,5
	AM8	1646
<b>Moyenne générale</b>		<b>1998,6 ±540,9</b>

AM1 enregistre ce jour l'important d'apport (2849.5kcal)

**Tableau LIX : Apports caloriques des athlètes pendant la période de compétition à la date du 10 mars 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
10/03/2006	AM1	2231
	AM2	2100
	AM3	2853
	AM4	1455,5
	AM5	2236
	AM6	1680
	AM7	1674
	AM8	2717
<b>Moyenne générale</b>		<b>2118,3 ±500,5</b>

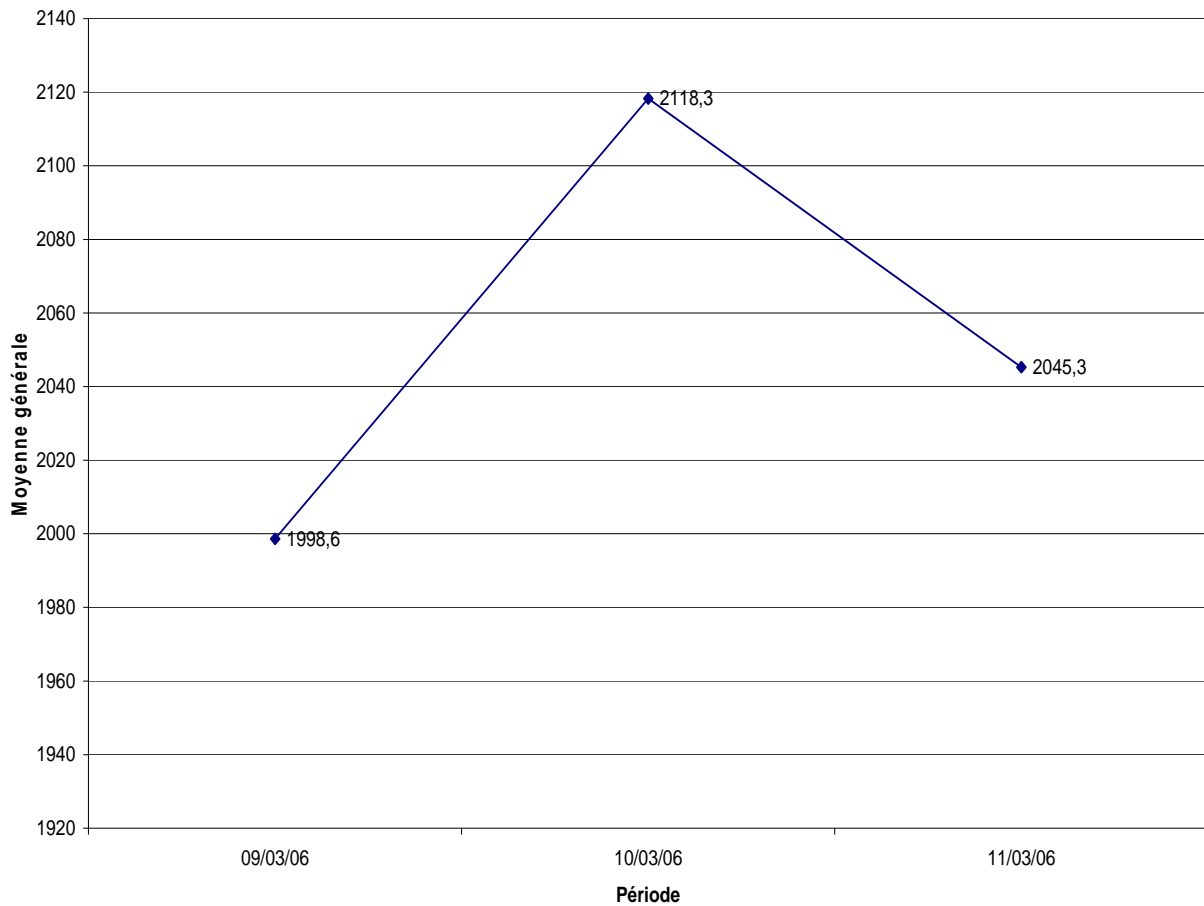
Ici le maximum est observé chez AM3 (2853kcal)

**Tableau LX : Apports caloriques des athlètes pendant la période de compétition à la date du 11 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>11/03/2006</b>	<b>AM1</b>	2203,5
	<b>AM2</b>	1992
	<b>AM3</b>	2853
	<b>AM4</b>	1711
	<b>AM5</b>	2266
	<b>AM6</b>	2100
	<b>AM7</b>	1782
	<b>AM8</b>	1455,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>2045,3 ±424,4</b>

L'apport est important chez AM3 2853kcal

**Graphique 19 : Evolution journalière des apports moyens d'énergie en athlétisme pendant les périodes de compétition**



Nous constatons ici une amélioration des apports énergétiques avec un apport moyen d'énergie atteignant 2118,3 Kcal.



### 3-2-2- Répartition des dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant les périodes de compétition

Tableau LXI : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période de compétition à la date du 09 mars 2006

Date	Sujet	Kcal/jour
09/03/2006	AM1	4069
	AM2	4258,9
	AM3	4580,5
	AM4	4613
	AM5	4334,5
	AM6	4649,2
	AM7	4549,3
	AM8	4159
<b>Moyenne générale</b>		<b>4401,6 ±224,9</b>

La maximale est observée chez AM6 (4649.2kcal)

**Tableau LXII : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période de compétition à la date du 10 mars 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
10/03/2006	AM1	4159
	AM2	4281,4
	AM3	4588
	AM4	4610,5
	AM5	4312
	AM6	4739,2
	AM7	4526,8
	AM8	4219
<b>Moyenne générale</b>		<b>4429,4 ±212,6</b>

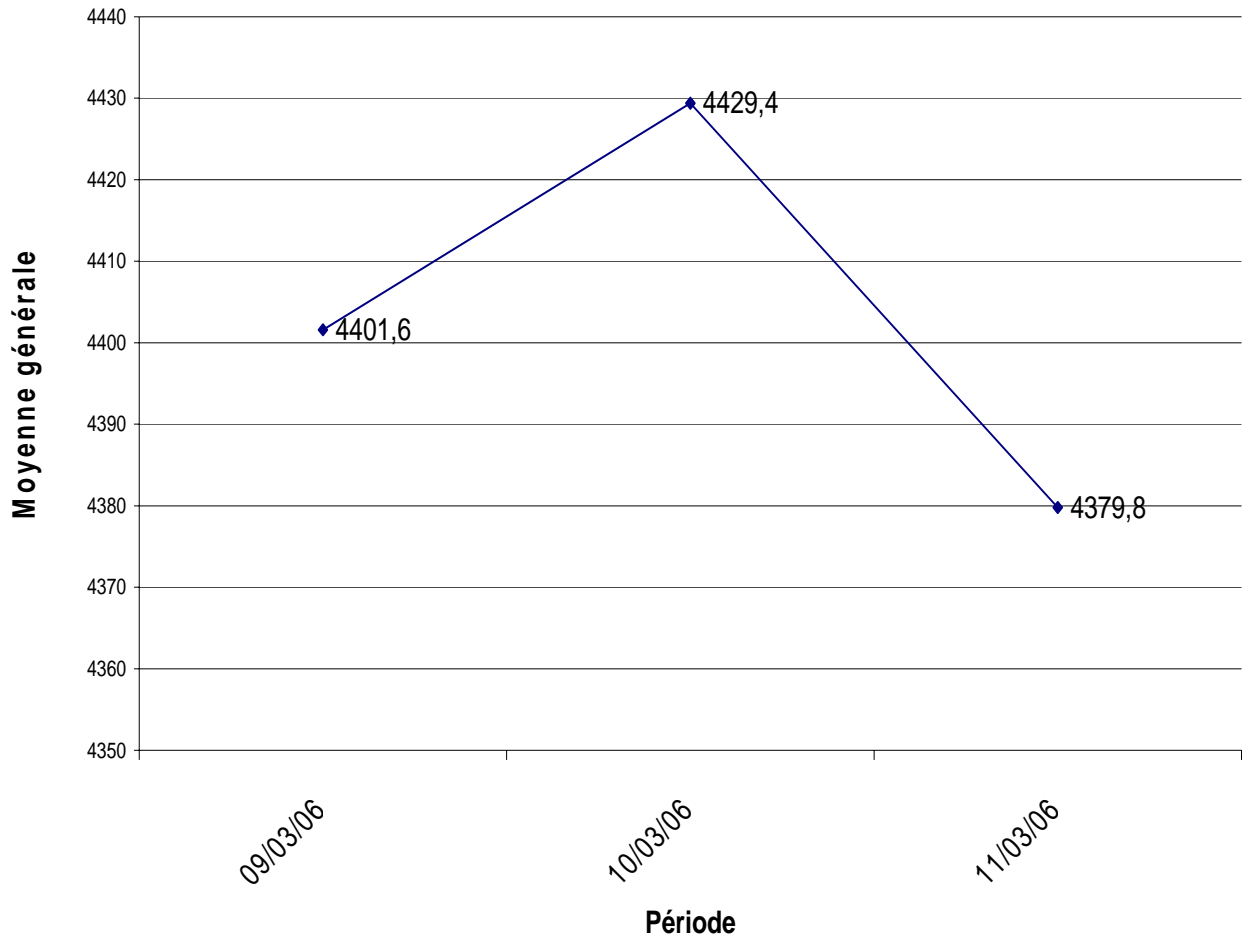
Nous observons toujours la maximale chez AM6 (4739.2kcal)

**Tableau LXIII : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période de compétition à la date du 11 mars 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
11/03/2006	AM1	4069
	AM2	4251,4
	AM3	4528
	AM4	4580,5
	AM5	4244,5
	AM6	4589,2
	AM7	4616,8
	AM8	4159
<b>Moyenne générale</b>		<b>4379,8 ±221,1</b>

Ici AM7 enregistre la maximale (4616.8 kcal)

**Graphique 20 : Evolution journalière des dépenses moyennes d'énergie en athlétisme pendant les périodes de compétition**



Nous enregistrons la dépense d'énergie moyenne la plus élevée : 4429,4 Kcal avec un maximum observé chez le sujet AM6 : 4739,2 Kcal à la date du 10/03/2006.

**3-2-3- Comparatif des apports et dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant les périodes de compétition**

**Tableau LXIV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période de compétition à la date du 09 mars 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>09/03/2006</b>	<b>AM1</b>	2849,5	4069	-1219
	<b>AM2</b>	2007	4258,9	-2251
	<b>AM3</b>	2673	4580,5	-1907
	<b>AM4</b>	1540,5	4613	-3072
	<b>AM5</b>	2227,5	4334,5	-2107
	<b>AM6</b>	1401	4649,2	-3248
	<b>AM7</b>	1644,5	4159	-2904
	<b>AM8</b>	1646	4250,8	-2513

Le maximum de déficit enregistré dans toute l'étude est observé chez AM6 (3248kcal)

**Tableau LXV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période de compétition à la date du 10 mars 2006**

Date	Sujet	Apports (Kcal/jour)	Dépenses (Kcal/jour)	Différence (kcal/jour)
<b>10/03/2006</b>	<b>AM1</b>	2231	4159	-1928
	<b>AM2</b>	2100	4281,4	-2181
	<b>AM3</b>	2853	4588	-1735
	<b>AM4</b>	1455,5	4610,5	-3155
	<b>AM5</b>	2236	4312	-2076
	<b>AM6</b>	1680	4739,2	-3059
	<b>AM7</b>	1674	4526,8	-2852
	<b>AM8</b>	2717	4219	-1502

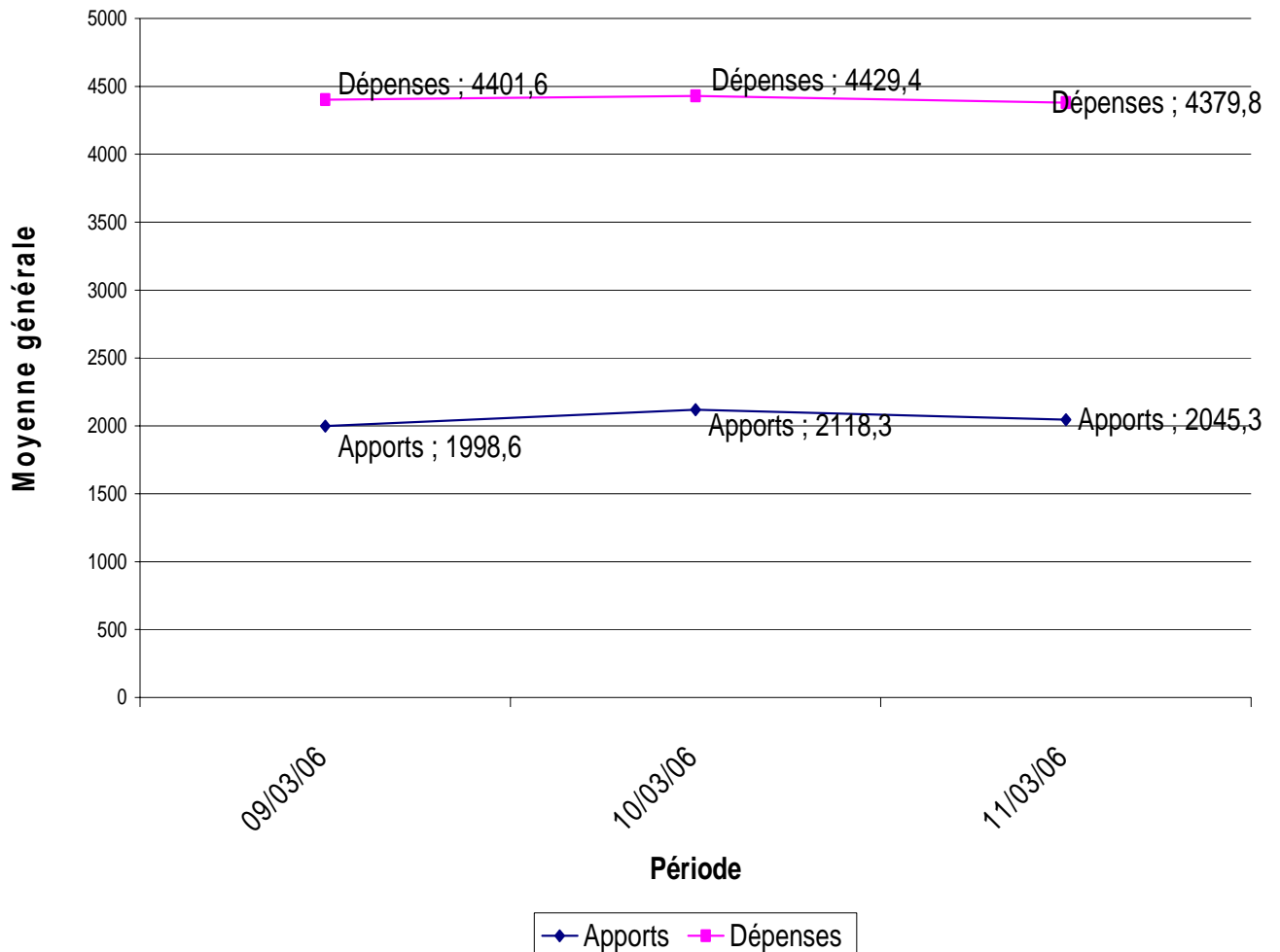
3155kcal est le maximum de déficit observé dans ce tableau chez AM4

**Tableau LXVI : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période de compétition à la date du 11 mars 2006**

Date	Sujet	Apports (Kcal/jour)	Dépenses (Kcal/jour)	Différence (kcal/jour)
<b>11/03/2006</b>	<b>AM1</b>	2203,5	4069	-1865
	<b>AM2</b>	1992	4251,4	-2259
	<b>AM3</b>	2853	4528	-1675
	<b>AM4</b>	1711	4580,5	-2869
	<b>AM5</b>	2266	4244,5	-1978
	<b>AM6</b>	2100	4589,2	-2489
	<b>AM7</b>	1782	4616,8	-2834
	<b>AM8</b>	1455,5	4159	-2703

AM4 enregistre toujours le maximum de déficit (2869kcal)

**Graphique 21 : Evolution journalière des apports moyens d'énergie par rapport à celles de dépenses énergétiques en athlétisme pendant les périodes de compétition**



Nous constatons que les gains énergétiques sont faibles par rapport aux dépenses énergétiques avec un minimum de déficit d'apport de 1219 Kcal et le maximum atteignant les 3248 Kcal observé chez AM6 le 09/03/2006

### 3-3- PENDANT LES PERIODES D'ENTRAINEMENT AU SEIN DES CLUBS

3-3-1- Répartition des apports caloriques journaliers des athlètes pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.

Tableau LXVII : Apports caloriques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 10 février 2006

Date	Sujet	Kcal/jour
10/02/2006	AM1	2063,5
	AM2	2007
	AM3	2673
	AM4	1364
	AM5	2027,5
	AM6	1401
	AM7	1896,5
	AM8	1646
<b>Moyenne générale</b>		<b>1884,8 ±422,7</b>

L'apport important est observé chez AM3 (2673 kcals)

**Tableau LXVIII : Apports caloriques énergétiques des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 11 février 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
11/02/2006	AM1	2006
	AM2	1588
	AM3	2067
	AM4	1455,5
	AM5	1180
	AM6	1680
	AM7	2193
	AM8	1674
<b>Moyenne générale</b>		<b>1730,4 ±339,6</b>

AM7enregistre le maximum 2193kcal

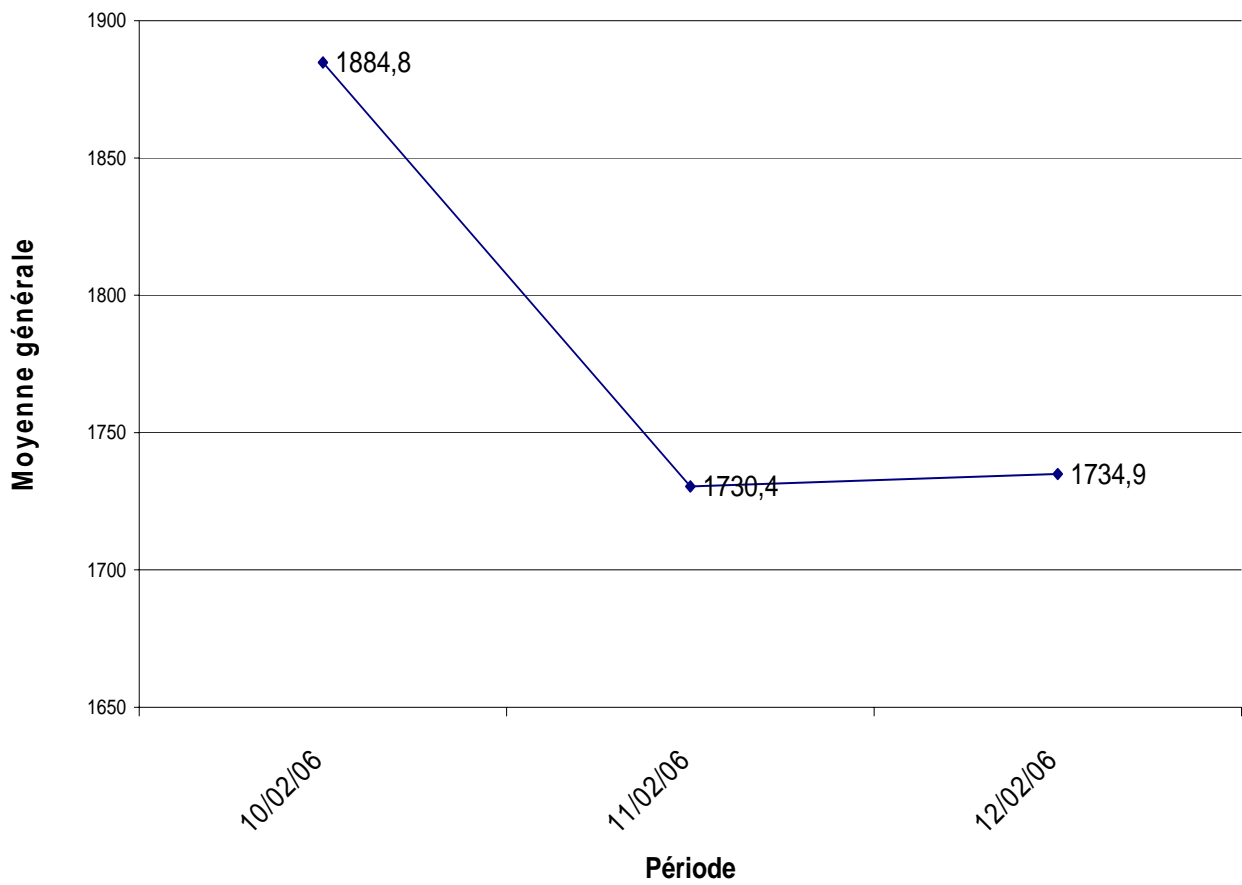
**Tableau LIX : Apports caloriques des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 12 février 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
12/02/2006	AM1	1731,7
	AM2	1992
	AM3	2067
	AM4	1711
	AM5	1532
	AM6	1522
	AM7	1782
	AM8	1542
<b>Moyenne générale</b>		<b>1734,9 ±208</b>

2067kcal est le maximum observé dans ce tableau chez AM3



**Graphique 22 : Evolution des apports caloriques journaliers des athlètes pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**



Nous constatons une chute d'apport énergétique moyenne le 11 février 2006 et le maximum d'apport moyen d'énergie est 1884,8 Kcal.

**3-3-2- Répartition des dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**

**Tableau L XX : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 10 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Kcal/jour</b>
<b>10/02/2006</b>	<b>AM1</b>	4031,5
	<b>AM2</b>	4012
	<b>AM3</b>	4438,3
	<b>AM4</b>	4506,4
	<b>AM5</b>	4011,4
	<b>AM6</b>	4349,2
	<b>AM7</b>	4251,5
	<b>AM8</b>	3971,5
<b>Moyenne générale</b>		<b>4196,4 ±216,1</b>

La dépense d'énergie atteint 4506.4kcal chez AM4

**Tableau L XXI : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 11 février 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
11/02/2006	AM1	3941,5
	AM2	4102
	AM3	4303,3
	AM4	4403,9
	AM5	3931,4
	AM6	4349,2
	AM7	4181,5
	AM8	3919
<b>Moyenne générale</b>		<b>4141,4 ±198,1</b>

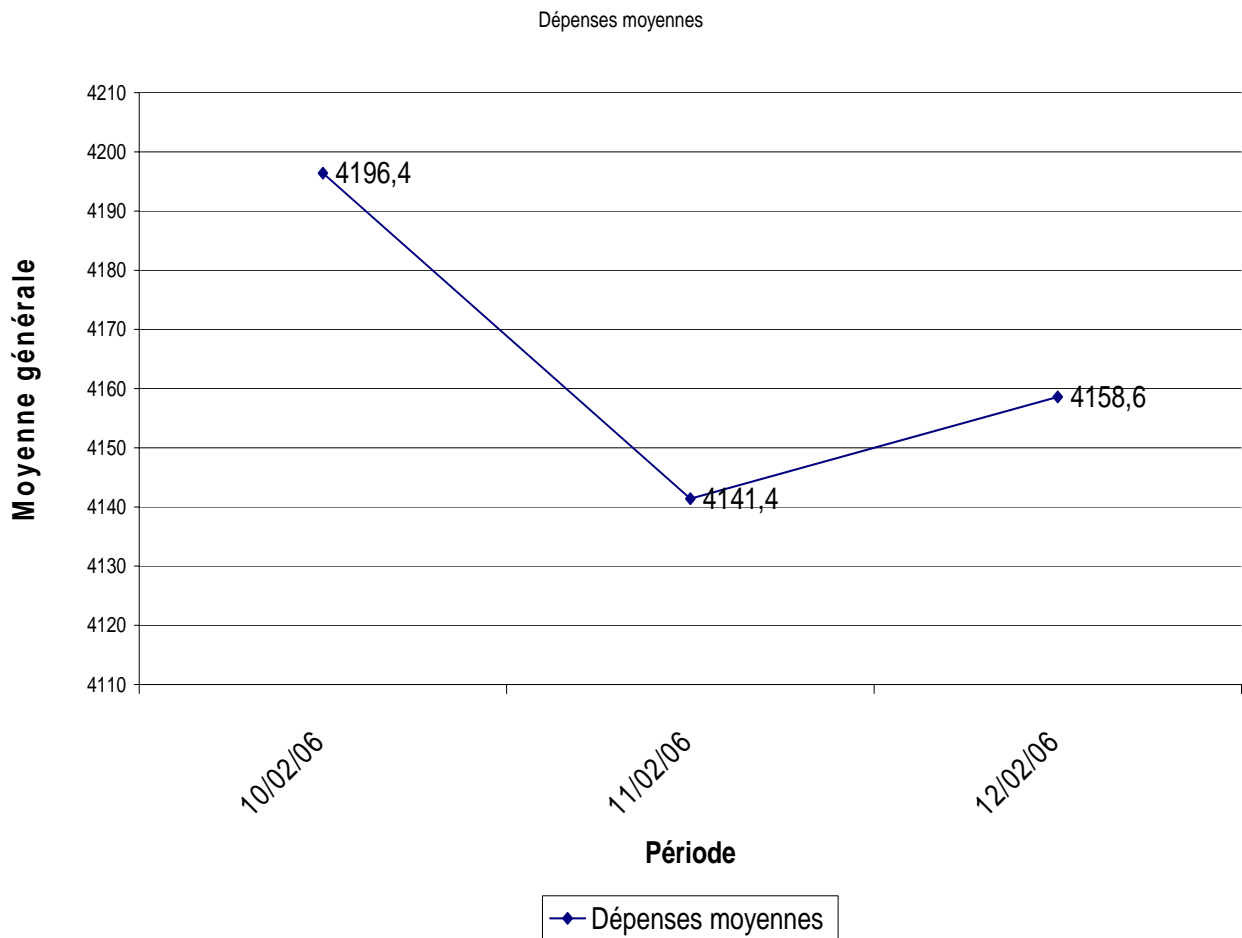
AM4 enregistre ici aussi la dépense maximale (4403.9kcal)

**Tableau L XXII : Dépenses énergétiques journalières des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 12 février 2006**

Date	Sujet	Kcal/jour
12/02/2006	AM1	3919
	AM2	3974,5
	AM3	4438,3
	AM4	4318,9
	AM5	4056,4
	AM6	4341,7
	AM7	4271,5
	AM8	3949
<b>Moyenne générale</b>		<b>4158,6 ±205,5</b>

Ici c'est AM3 qui enregistre la maximale dépense (4438.3kcal)

**Graphique 23 : Evolution des dépenses énergétiques moyennes journalières en athlétisme pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs**



Nous enregistrons le maximum de dépenses moyennes d'énergie le 10/02/2006 et le minimum le 11/02/2006.

**3-3-3- Comparatif des apports et dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**

**Tableau L XXIII : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 10 février 2006**

<b>Date</b>	<b>Sujet</b>	<b>Apports (Kcal/jour)</b>	<b>Dépenses (Kcal/jour)</b>	<b>Différence (kcal/jour)</b>
<b>10/02/2006</b>	<b>AM1</b>	2063,5	4031,5	-1968
	<b>AM2</b>	2007	4012	-2005
	<b>AM3</b>	2673	4438,3	-1765
	<b>AM4</b>	1364	4506,4	-3142
	<b>AM5</b>	2027,5	4011,4	-1983
	<b>AM6</b>	1401	4349,2	-2948
	<b>AM7</b>	1896,5	4251,5	-2355
	<b>AM8</b>	1646	3971,5	-2325

AM4enregistre le maximum de déficit 3142kcal

**Tableau L XXIV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 11 février 2006**

Date	Sujet	Apports (Kcal/jour)	Dépenses (Kcal/jour)	Différence (kcal/jour)
11/02/2006	AM1	2006	3941,5	-1935
	AM2	1588	4102	-2514
	AM3	2067	4303,3	-2236
	AM4	1455,5	4403,9	-2948
	AM5	1180	3931,4	-2751
	AM6	1680	4349,2	-2669
	AM7	2193	4181,5	-1988
	AM8	1674	3919	2245

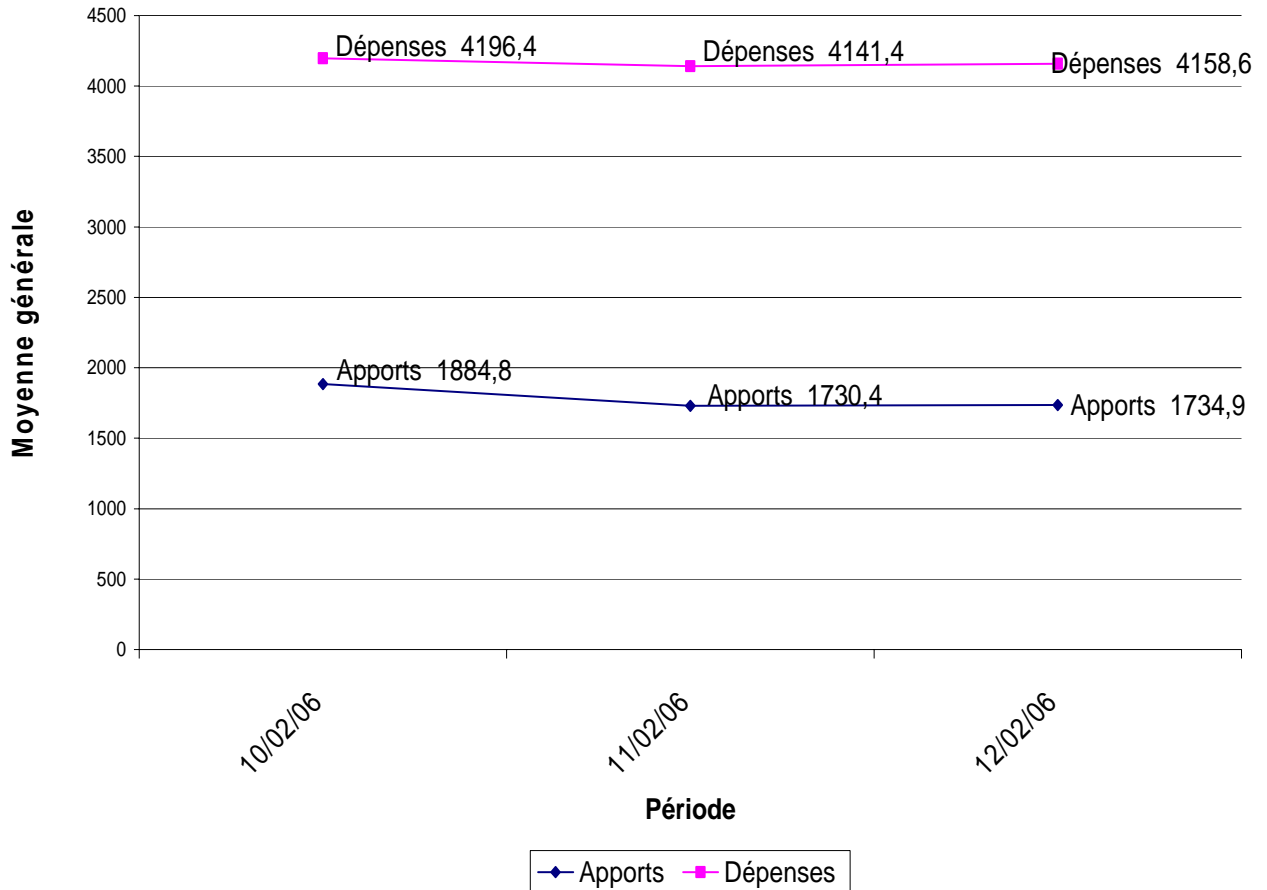
Ici le maximum de déficit est enregistré chez le même sujet AM4 (2948kcal)

**Tableau L XXV : Comparatif des Apports et Dépenses énergétiques journaliers des athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club à la date du 12 février 2006**

Date	Sujet	Apports (Kcal/jour)	Dépenses (Kcal/jour)	Différence (kcal/jour)
12/02/2006	AM1	1731,7	3919	-2187
	AM2	1992	3974,5	-1982
	AM3	2067	4438,3	-2371
	AM4	1711	4318,9	-2607
	AM5	1532	4056,4	-2524
	AM6	1522	4341,7	-2819
	AM7	1782	4271,5	-2489
	AM8	1542	3949	-2407

L'important déficit est observé chez AM6 (2819kcal)

**Graphique 24 : Evolution des apports d'énergie moyens journaliers par rapport aux dépenses énergétiques en athlétisme pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.**



Nous constatons que les apports sont toujours inférieurs aux dépenses énergétiques avec un maximum de déficit de 3142 Kcal observé chez AM4 le 10/02/2006 et un minimum de 1765 Kcal observé chez AM3 à la même date.

#### 4- CUMULATIF DES APPORTS MOYENS ET DEPENSES MOYENNES PAR DISCIPLINES

##### 4-1- Cumulatif des apports moyens d'énergie par disciplines

Tableau L XXVI : Cumulatif des apports moyens d'énergie des footballeurs, des basketteuses et les athlètes pendant la période d'entraînement sportif

Date	Disciplines	AET	AETM
01/02/2006	Foot ball	1809,9	1680,05
02/02/2006		1550,2	
<b>Total</b>		<b>3360,1</b>	
23/02/2006	Basket ball	1679,9	1776,9
24/02/2006		1859,9	
25/02/2006		1791,1	
<b>Total</b>		<b>5330,9</b>	
16/01/2006	Athlétisme	1821	1721,6
17/01/2006		1712,8	
18/01/2006		1631,2	
<b>Total</b>		<b>5165</b>	

Pendant cette période les apports énergétiques oscillent entre 1680,05 Kcal et 1776,9 Kcal.



**Tableau L XXVII : Cumulatif des apports moyens d'énergie des footballeurs, des basketteuses et les athlètes pendant la période de compétition**

Date	Disciplines	AET	AETM
15/03/2006	Foot ball	1580,5	<b>1635,6</b>
16/03/2006		1680,4	
17/03/2006		1646	
<b>Total</b>		<b>4906,9</b>	
14/03/2006	Basket ball	1927,5	<b>1927,2</b>
15/03/2006		1997,7	
16/03/2006		1856,4	
<b>Total</b>		<b>5781,6</b>	
09/03/2006	Athlétisme	1998,6	<b>2054,06</b>
10/03/2006		2118,3	
11/03/2006		2045,3	
<b>Total</b>		<b>6162,2</b>	

A cette période de compétition les apports énergétiques vont de 1635,6 Kcal à 2054,06 Kcal.

**Tableau L XXVIII : Cumulatif des apports moyens d'énergie des basketteuses et les athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club**

Date	Disciplines	AET	AETM
26/02/2006	Basket ball	1806,7	1779,8
27/02/2006		1735,7	
28/02/2006		1797	
<b>Total</b>		<b>5339,4</b>	
10/02/2006	Athlétisme	1884,8	1783,3
11/02/2006		1730,4	
12/02/2006		1734,9	
<b>Total</b>		<b>5350,1</b>	

En période d'entraînement sportif l'AETM le plus élevé est 1776,9 Kcal observé chez les basketteuses et le plus élevé par les périodes de compétition est 2054,06 Kcal observé chez les athlètes.

Nous enregistrons également 1783,3 Kcal chez les athlètes pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs.

#### 4-2- Cumulatif des dépenses moyennes d'énergie par disciplines

Tableau L XXIX : Cumulatif des dépenses énergétiques moyennes des footballeurs, des basketteuses et les athlètes pendant la période d'entraînement sportif

Date	Disciplines	DET	DETM
01/02/2006	Foot ball	2712,7	2721,3
02/02/2006		2729,9	
<b>Total</b>		<b>5442,6</b>	
23/02/2006	Basket ball	2717,9	2762,3
24/02/2006		2763,8	
25/02/2006		2805,4	
<b>Total</b>		<b>8287,1</b>	
16/01/2006	Athlétisme	3172,3	3171,4
17/01/2006		3148,3	
18/01/2006		3193,8	
<b>Total</b>		<b>9514,4</b>	

La plus faible DETM est de 2721.3kcal

**Tableau L XXX : Cumulatif des dépenses énergétiques moyennes des footballeurs, des basketteuses et les athlètes pendant la période de compétition**

Date	Disciplines	DET	DETM
15/03/2006	Football	3243,5	3238,1
16/03/2006		3222,3	
17/03/2006		3248,7	
<b>Total</b>		<b>9714,5</b>	
14/03/2006	Basket-ball	3761,1	3797,1
15/03/2006		3825,1	
16/03/2006		3805,1	
<b>Total</b>		<b>11391,3</b>	
09/03/2006	Athlétisme	4401,6	4403,6
10/03/2006		4429,4	
11/03/2006		4379,8	
<b>Total</b>		<b>13210,8</b>	

La DETM la plus élevée est de 4403.6kcal

**Tableau L XXXI : Cumulatif des dépenses énergétiques moyennes des basketteuses et les athlètes pendant la période d'entraînement au sein du club**

Date	Disciplines	DET	DETM
26/02/2006	Basket-ball	3473,6	3506,2
27/02/2006		3496,1	
28/02/2006		3548,9	
<b>Total</b>		<b>10518,6</b>	
10/02/2006	Athlétisme	4196,4	4165,4
11/02/2006		4141,4	
12/02/2006		4158,6	
<b>Total</b>		<b>12496,4</b>	

Nous avons enregistré la DETM la plus faible chez les footballeurs en période d'entraînement sportif : 2721,3 Kcal et la plus élevée est 4403,6 Kcal observée chez les athlètes pendant les périodes de compétition avec un écart de 1682,3 Kcal.

## **VI- COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

### **1- SUR LA METHODOLOGIE**

Notre étude a porté sur les sportifs de l'INJS principalement sur trois disciplines (le football, le basket-ball et l'athlétisme). Les dirigeants de l'INJS et les sportifs ont été informés et sensibilisés de l'intérêt et des objectifs de l'étude.

Le caractère prospectif de l'étude exigeait une présence régulière au moment des repas, sur les terrains d'entraînement et aux stades de compétition.

Pour déterminer les différents paramètres, un pèse personne a été utilisée afin d'avoir le poids de nos sportifs en période d'entraînement sportif qu'en période de compétition, un ruban en mètre pour leur taille, et la pesé des aliments par un pèse aliment.

Nous avons enfin utilisé la méthode de Semainier de KLEPPING et al 1979 [41] pour réaliser le recueil des données des apports caloriques.

### **2- SUR LE PROFIL ALIMENTAIRE**

Les habitudes alimentaires de l'homme soumis à un entraînement physique ont fait l'objet de certaines études au Mali :

- Koné M [14] en 1986 ;
- Sidibé D Y [17] en 2001-2002 ;
- Coulibaly A T [18] en 2004.

Ailleurs au monde :

- RIET N [46] en 1999 ;
- MAUGHAN R J et al [1] en 1999 ;
- Boisseau N et al [2] en 2001.

Vu les conditions de notre étude, le dîner n'a pas été quantifié chez 94,73% de nos sportifs soit 54 sujets. Nos sportifs mangeaient comme alimentation de base, le riz cuit, arrosé par différentes sauces de notre pays (Mali) ou du riz au gras. Le petit déjeuner était du pain 150 g à 300 g accompagné de haricot, de brochettes ou de frites de pomme de terre. Nous avons constaté que plus de 50% de nos sportifs ne mangeaient pas le petit déjeuner le matin avant l'entraînement cela ne correspond pas aux recommandations de Tulle, Coleman et coll. en 1949 ; 1950 et 1951 ont démontré que le fait de s'alimenter le matin améliore la performance [58].

## **2-1- Régime alimentaire**

Sur les 57 sportifs, nous avons constaté également que plus de la moitié soit 57.89% (ou 33sportifs) avait une alimentation peu variée et non équilibrée, ce résultat est semblable à celui rapporté par Ag Bendeck M (1996) [55].

## **3- APPORTS ENERGETIQUES**

### **3-1- En Football masculin**

Pendant les périodes d'entraînement sportif, l'apport énergétique moyen le plus faible est 1550,2 Kcal par footballeur observé à la date du 2 février 2006 et le plus important 1809,9 Kcal enregistré le 1<sup>er</sup> février 2006. Nous observons un apport d'énergie totale moyen de 1680, 05 Kcal (tableau LXXVI) avec une chute de la courbe d'évolution des apports du 1<sup>er</sup> jour au 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête (graphique 1).

Pendant les périodes de compétition, l'apport d'énergie moyen le plus important (1680,4 Kcal) réalisé le 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête et le plus faible 1580,5 Kcal observé le 1<sup>er</sup> jour de l'enquête date du 15 mars 2006. L'écart entre la valeur minimale et la maximale est 99,9 Kcal. Nous constatons une évolution croissante de la courbe qui chute au 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête date du 17 mars 2006 (graphique 4). L'apport d'énergie totale moyen est de 1635,6 Kcal en période de compétition (tableau LXXVII). Nous constatons chez nos footballeurs un apport d'énergie totale moyen au contraire faible en période de compétition qu'en période d'entraînement sportif avec un écart de 44,45 Kcal.

Ces résultats sont inférieurs à ceux enregistrés par Coulibaly AT [18] en 2004 où les apports moyens d'énergie oscillaient entre (3251,95 Kcal – 4074,74 Kcal) chez les footballeurs internés. Egalement RON MAUGHAN sport [57] en 1994 a situé la consommation énergétique des joueurs Ecossais entre (2033-3846 Kcal/jour) pour une étude (N=27) et des valeurs entre (2044-3923 Kcal) dans une deuxième étude (N=29). Ensuite l'étude faite par MAUGHAN RJ et al [1] en 1999 a démontré que les apports quotidiens sont estimés entre 2000 et 4000 Kcal / jour pour les footballeurs en période d'entraînement et de compétition.

### 3-2- En Basket-ball féminin

Pendant les périodes d'entraînement sportif, l'apport moyen d'énergie le plus important est de 1859,9 Kcal enregistré le deuxième jour de l'enquête, date du 24 février 2006 et le plus faible apport moyen 1679,9 Kcal observé le 23 février 2006, 1<sup>er</sup> jour de l'enquête avec un écart de 179,1 Kcal entre les valeurs extrêmes. Un apport énergétique total moyen de 1776,9 Kcal est observé chez les joueuses (tableau LXXVI). Nous avons enregistré une diminution d'apport moyen d'énergie le 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête avec chute de la courbe d'évolution (graphique 7).

Pendant les périodes de compétition, l'apport moyen d'énergie le plus faible 1856,4 Kcal observé le 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 16 mars 2006, avec un maximum d'apport moyen 1997,7 Kcal enregistré le 2<sup>ème</sup> jour, date du 15 mars 2006 (tableau XXX) et un écart de 141,3 Kcal a été trouvé entre les valeurs extrêmes et un apport moyen d'énergie totale de 1927,2 Kcal (tableau LXXVII). Nous constatons une légère amélioration des apports mais une diminution d'apport moyen au 3<sup>ème</sup> jour d'enquête (graphique 10).

Pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs : l'apport moyen d'énergie le plus important (1806,7 Kcal) a été relevé le 26 février 2006 (tableau XXXVIII) et le minimum 1735 Kcal observé à la date du 27 février 2006, 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête. L'écart entre ces deux valeurs est 71,7 Kcal avec un apport moyen d'énergie totale de 1779,8 Kcal (tableau LXXVIII). Une diminution de l'apport au 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête avec chute de la courbe de variation a été constatée (graphique 13).

Nous constatons que les apports d'énergie pendant ces différentes périodes d'activités sportives sont très proches mais un peu proche des valeurs enregistrées par Coulibaly A. T [18] en 2004, cette étude a montré que les apports énergétiques sont estimés (1800,16 Kcal et 3509 Kcal) chez les joueuses à l'international.

### 3-3- En Athlétisme masculin

Pendant les périodes d'entraînement sportif, l'apport énergétique moyen le plus important 1821 Kcal est enregistré à la date du 16 janvier 2006, 1<sup>er</sup> jour de l'enquête et le plus faible 1631,6 Kcal relevé le 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 18 janvier 2006 et l'écart entre les deux valeurs extrêmes est de 189,8 Kcal. L'apport d'énergie moyen total enregistré chez ces athlètes est 1721,6 Kcal (tableau LXXVI). La courbe d'évolution de l'apport chute du 16 au 18 janvier 2006 (graphique 16).

Pendant les périodes de compétition : l'apport énergétique moyen le plus important (2045,3 Kcal) relevé le 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête date du 11 mars 2006 et le minimum d'apport 1998,6 Kcal enregistré le 1<sup>er</sup> jour date du 9 mars 2006 avec un écart de 46,7 Kcal entre les valeurs extrêmes. Une évolution croissante de la courbe est observée du 9 au 11 mars 2006 (graphique 19). L'apport moyen d'énergie totale (2054,06 Kcal) est le plus important dans toute notre étude (tableau LXXVII).

Pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs : l'apport moyen d'énergie le plus faible (1730,4 Kcal) enregistré le 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête date du 11 février 2006, le maximum relevé (1884,8 Kcal) à la date du 10 février 2006 le 1<sup>er</sup> jour de l'enquête avec un écart de 154,4 Kcal entre les valeurs extrêmes. L'apport moyen d'énergie totale enregistré est de 1783,3 Kcal (tableau LXXVIII). La courbe de variation d'apport chute le 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête avec une légère élévation le 3<sup>ème</sup> jour (graphique 22). Les gains d'énergie pendant ces différentes périodes d'activités sportives sont proches avec un écart (332,46 Kcal) entre la valeur enregistrée en période d'entraînement sportif et celle enregistrée en période de compétition. Ces gains d'énergie sont des valeurs faibles par rapport à celles enregistrées par Coulibaly AT [18] en 2004, dans cette étude les apports énergétiques des athlètes masculins internés oscillaient entre (3101 Kcal et 3282 Kcal).

NB : Nous avons remarqué au cours de notre étude, que l'apport moyen d'énergie totale observé est faible aussi bien dans les différentes disciplines que pendant les différentes périodes d'entraînement par rapport aux résultats observés dans les études ci-dessus citées ; cela s'explique par le fait que nos sportifs n'ont pas été soumis à un régime alimentaire particulier d'internat et en plus c'est seulement chez 5,26% de nos sportifs que nous avons put enregistrer les trois principaux repas.



Dans toute notre étude, l'apport calorique journalier le plus élevé (2943,5 Kcal) a été enregistré chez le sujet FM13 des footballeurs pendant les périodes de compétition à la date du 16 mars 2006 (tableau X) et le plus faible (1014 Kcal) a été observé chez le sujet FM29 des footballeurs pendant les périodes d'entraînement sportif à la date du 2 février 2006 (tableau VI).

## **4- DEPENSES ENERGETIQUES**

### **4-1- En football**

Pendant les périodes d'entraînement sportif : la dépense énergétique moyenne la plus élevée (2729,9 Kcal) a été réalisée le 2 février 2006 et la maximale (2712,7 Kcal) a été enregistré le 1<sup>er</sup> février 2006, 1<sup>er</sup> jour de l'enquête. La dépense énergétique totale moyenne (DETM) est de 2721,3 Kcal (tableau LXXIX). La courbe d'évolution est croissante (graphique 2).

Pendant les périodes de compétition : nous constatons une élévation des dépenses énergétiques, cela s'explique surtout par une augmentation de la durée et de la charge d'entraînement en période de compétition. La maximale a été enregistrée le 17 mars 2006, 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête (3248,7 Kcal) et la dépense moyenne minimale (3222,3 Kcal) a été brûlée le 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 16 mars 2006. Nous avons observé une courbe qui décroît puis ensuite s'accroît (graphique 5). La dépense d'énergie totale moyenne des 3 jours est de 3238,1 Kcal (tableau LXXX). Nous enregistrons un écart de 517,1 Kcal entre la valeur de la DETM en période d'entraînement sportif et la valeur de la DETM brûlée en période de compétition. Nos résultats de dépense d'énergie se rapprochent des valeurs enregistrées par Coulibaly AT [18] en 2004, ces dépenses oscillaient entre 3069,29 Kcal et 3662,68 Kcal.

### **4-2- En Basket-ball**

Pendant les périodes d'entraînement sportif : L'énergie minimale (2717,9 Kcal) a été brûlée le 1<sup>er</sup> jour de l'enquête, date du 23 février 2006 et la maximale 2805,4 Kcal a été enregistrée le 3<sup>ème</sup> jour, date du 25 février 2006. La dépense d'énergie moyenne totale (DETM) des 3 jours est de 2762,3 Kcal (tableau LXXIX). Une évolution croissante de la courbe a été observée (graphique 8).

Pendant les périodes de compétition, la valeur maximale d'énergie moyenne consommée (3825,1 Kcal) a été enregistré le 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 15 mars 2006 et la maximale 3761,1 Kcal le 14 mars 2006, 1<sup>er</sup> jour de l'enquête. L'énergie totale moyenne dépensée par ces basketteuses en 3 jours de suivi s'élève à 3797,1 Kcal / jour et par basketteuse (tableau LXXX). La courbe croît puis décroît légèrement au 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête (graphique 11).

Pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs : l'énergie maximale 3548,9 Kcal a été enregistrée le 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 28 février 2006 et la minimale 3493,6 Kcal le 1<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 26 février 2006. La dépense d'énergie moyenne totale (DETM) des 3 jours est de 3506,4 Kcal (tableau LXXXI). La courbe croît légèrement puis décroît au 3<sup>ème</sup> jour d'enquête (graphique 14).

#### **4-3- En Athlétisme**

Pendant les périodes d'entraînement sportif : la valeur maximale d'énergie moyenne consommée (3193,8 Kcal) a été enregistrée le 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 18 janvier 2006 et la minimale 3148,3 Kcal le 17 janvier 2006. L'énergie totale moyenne dépensée par ces athlètes en 3 jours de suivi s'élève à 3171,4 Kcal / jour et par athlète (tableau LXXIX). La courbe décroît puis croît au 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête (graphique 17).

Pendant les périodes de compétition : la valeur maximale d'énergie consommée (4429,4 Kcal) enregistrée le 10 mars 2006, 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête et la minimale (4379,8 Kcal), le 3<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 11 mars 2006. La courbe d'évolution des dépenses croît puis décroît le 3<sup>ème</sup> jour (graphique 20). L'énergie totale moyenne dépensée par ces athlètes en période de compétition pendant les 3 jours de suivi s'élève à 4403,6 Kcal/jour et par athlète (tableau LXXX).

Pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs : la valeur maximale d'énergie consommée (4196,4 Kcal) a été enregistrée le 1<sup>er</sup> jour de l'enquête, date du 10 février 2006 et la minimale (4141,4 Kcal) 2<sup>ème</sup> jour de l'enquête, date du 11 février 2006. La courbe d'évolution chute le 1<sup>er</sup> jour, puis croît légèrement au 3<sup>ème</sup> jour (graphique 23). L'énergie totale moyenne dépensée en cette période est de 4165,4 Kcal/jour et par athlète (tableau LXXXI).

Ces valeurs de dépense d'énergie sont proches aux résultats donnés par NORDISK MINISTERRAD [56] en 1989, qui a situé les besoins énergétiques des athlètes masculins entre 3150 et 4300 Kcal/jour.

Au cours de cette étude la maximale dépense d'énergie journalière (4739,8 Kcal) a été observée chez le sujet AM6 en période de compétition, date du 10 mars 2006 et la plus faible 1819,1 Kcal chez le sujet FM3 en période d'entraînement sportif, date du 1<sup>er</sup> février 2006, cette baisse de dépense chez le sujet FM3 s'explique par le fait qu'il était blessé à la date du 1<sup>er</sup> au 2 février 2006 donc n'était pas soumis à une charge d'entraînement.

## **5- DIFFERENCE ENTRE APPORTS ET DEPENSES INDIVIDUELS PAR JOUR ET PAR DISCIPLINE**

### **5-1- En Football**

**Pendant les périodes d'entraînement sportif :** de façon générale les apports individuels sont inférieurs aux dépenses énergétiques, en cette période d'entraînement sportif nous avons enregistré un déficit d'apport maximal de 1880 Kcal (tableau VIII), date du 2 février 2006 observé chez le sujet FM22 et un minimum de déficit de 35 Kcal observé chez le sujet FM2, date du 1<sup>er</sup> février 2006.

L'excédent d'apport énergétique a été enregistré uniquement chez le sujet FM3 dans toute notre étude à la date du 1<sup>er</sup> février 2006 (283 Kcal) (tableau VII) et (357,4 Kcal) date du 2 février 2006 (tableau VIII). Cet excédent d'apport s'explique par le fait que le sujet FM3 était blessé en période d'entraînement sportif donc n'était pas soumis à une charge d'entraînement.

**Pendant les périodes de compétition :** les déficits d'apport énergétique sont ici très importants, le maximum de déficit s'élève à 2167 Kcal enregistré chez le sujet FM20 à la date du 15 mars 2006 et le minimum de déficit d'apport (302,1 Kcal) observé chez le sujet FM13 date du 16 mars 2006. La courbe d'apport énergétique n'est pas proche à celle des dépenses énergétiques (graphique 6).

### **5-2- En Basket-ball**

Pendant les périodes d'entraînement sportif : pas d'excédent d'apport, ni équilibre entre apport et dépense, les apports déficitaires ont été enregistrés. Pendant les 3 jours de compétition le maximum de déficit d'apport a été enregistré chez le sujet BF9 (1431 Kcal), date du 23 février 2006 et la minimum observé chez le sujet BF1 (420 Kcal) date du 24 février 2006. Les gains d'énergie sont toujours inférieurs aux dépenses énergétiques (graphique 9).

**Pendant les périodes de compétition :** le déficit d'apport énergétique est important que celui enregistré en période d'entraînement sportif dû à une augmentation de la durée et de la charge d'entraînement, le maximum observé pendant les 3 jours d'enquête s'élève à 2441 Kcal enregistré chez le sujet BF10 à la date du 16 mars 2006 et le minimum (1216 Kcal) chez le sujet BF12 à la date du 14 mars 2006. Dans tous les cas les dépenses énergétiques sont supérieures aux gains d'énergies (graphique 12).

**Pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs :** nous avons enregistré un déficit d'apport supérieur ou égal à 1258 Kcal / jour chez toutes les basketteuses à cette période avec un maximum atteignant 2623 Kcal chez le sujet BF2, date du 28 février 2006, les apports énergétiques sont déficitaires par rapport aux dépenses (graphique 15).

### **5-3- En Athlétisme**

**Pendant les périodes d'entraînement sportif :** les 3 jours d'enquête nous a permis d'enregistrer un maximum de déficit d'apport (2204 Kcal) observé chez le sujet AM4, date du 18 janvier 2006 et un minimum de 397 Kcal observé chez le sujet AM9 date du 16 janvier 2006. Les apports sont déficitaires par rapport aux dépenses énergétiques (graphique 18).

**Pendant les périodes de compétition :** un déficit d'apport énergétique supérieur ou égal à 1219 Kcal a été enregistré chez toutes les basketteuses pendant les 3 jours d'enquête avec un maximum de déficit atteignant 3248 Kcal chez le sujet AM6 à la date du 9 mars 2006. Les apports inférieurs aux dépenses ont été observés (graphique 21).

**Pendant les périodes d'entraînement au sein des clubs :** nous avons enregistré pendant les 3 jours d'enquête un déficit d'apport minimal de 1765 Kcal chez le sujet AM3 à la date du 10 février 2006 et un maximum chez le sujet AM4 (3142 Kcal) à la même date. Dans tous les cas les dépenses sont toujours supérieures aux apports (graphique 24).

## VII- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### 1- CONCLUSION

Les apports énergétiques enregistrés sont faibles comparativement à ceux observés chez les professionnels des pays à culture sportive, donc nous estimons que l'apport nutritionnel est déficitaire mais les dépenses sont proches de celles enregistrées dans d'autres études faites au Mali ou ailleurs dans le monde.

Nous avons constaté un déficit atteignant 3248 Kcal enregistrés chez le sujet 6 des athlètes à la date du 9 mars 2006 en période de compétition. Seul le sujet FM3 a été concerné par un acquis d'apport énergétique excédentaire enregistré en période d'entraînement sportif.

Au terme de cette étude, il est apparu que nos sportifs n'ont pas une particularité en matière d'alimentation et s'alimentent comme les non sportifs, ce qui fait que des déceptions alimentaires ont été enregistrées soit par rapport à l'habitude, soit par rapport aux qualités nutritives.

La connaissance de l'apport énergétique est très importante, car permet au sportif d'éviter de tomber dans une situation d'incapacité de poursuivre l'entraînement voire la compétition ; également pour les besoins énergétiques, elle permet de comprendre les limites physiologiques auxquelles l'organisme est soumis afin de choisir un type d'entraînement adapté.

## **2- RECOMMANDATIONS**

### **Aux autorités et dirigeants de l'INJS**

- Procéder à la formation des personnes ressources qualifiées (nutritionniste, diététicien) ;
- Axer les efforts sur l'alimentation de nos sportifs en période de compétition ;
- Mettre un accent sur l'éducation nutritionnelle comme module de formation au sein de l'institut ;

### **Aux dirigeants des clubs**

- Se soucier beaucoup plus de la santé des sportifs ;
- Par le choix des entraîneurs, des médecins et des diététiciens sportifs qualifiés ;

### **Aux sportifs**

- Avoir un souci constant de son état de santé et de la capacité de travail en contrôlant son alimentation.

### **A la Faculté de Médecine**

- Insérer des modules de formation en médecine du sport dans le programme de la faculté ;

Octroyer aux étudiants des bourses d'étude pour leur spécialisation en médecine du sport.

## VIII- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1°) **R.J.Maughan<sup>1</sup>, L.M. Burke<sup>2</sup>. Science et sport 1999; 14; 227- 32.**

L'alimentation du footballeur au cours de l'entraînement et de la compétition.

2°) **N.Boisseau<sup>1</sup>, M.C. Paruit<sup>2</sup> science et sport 2001 ; 16 suppl 1 :22-4.**

Enquête nutritionnelle chez des enfants sportifs pratiquant plus de dix heures d'activité spécifique par semaine.

3°) **KRISTINE Clark<sup>1</sup> ; journal of sport science 1994, 12, 543-550.**

Conseils diététiques aux footballeurs pour l'entraînement et la compétition :

4°) **Nutrition des sportifs d'endurance (1<sup>ère</sup> partie).**

5°) **Dr Silvio FOLLI ; WINLAB nutrition sportive, Sion.**

Nutrition appliquée à la performance sportive :

6°) **COYLE E.F., et al. :**

J, appl, physiol, 1986 ; 61 (1) : 165-172

7°) **George HERBERT :**

L'éducation physique, virile et morale par la méthode naturelle ; édition VUIBERT Paris1941.

8°) **KWAWOU D. L. R. :**

Suivi médicophysiological d'une équipe de football de première division malienne. Thèse de médecine Bamako 1996.

9°) **Larousse médical**, édition 1995.

10°) **CHRISTOPHE, J. M. :**

Effect of exercise on glucose uptake in Rats and Men, J. Appl.physiol., 13:269, 1958

11°) **JEUKENDRUP, A.E, et al.**

Int.J.Sports Med 18:125-129, 1997.



12°) **KONE M.:**

Dynamique du métabolisme des glucides chez les sportifs pendant les entraînements.

Thèse : pour la grade de Docteur PH. D en Biologie Moscou 1982.

13°) **GUILLET, R.J.GENETY :**

Abrégé de Médecine du sport. Edition Masson 1984 ; 1-118

14°) **KONE M. :**

Recommandations pour l'alimentation des sportifs maliens,

Rapport M.S.A.C Avril 1986.

15°) **KONE M. :**

Préparation physique des élèves de l'INS de Bamako,

Appréciation par le Test de PWC 170,

Médecine des sports 1989 ; 13-15.

16°) **KONE M. :**

Analyse de la préparation physique des élèves de l'INS de Bamako.

Médecine du sport. (Medisport) 1988 ; 33.3

17°) **SIDIBE D. Y. :**

Contribution à l'étude des profils alimentaire et physiologique des sportifs à Bamako.

Thèse de pharmacie année 2001-2002.

18°) **COULIBALY A. T. :**

Besoins énergétiques des sportifs internationaux maliens, en préparation pour les jeux continentaux et européens. Thèse de médecine Bamako 2004.

19°) **DAH, C.S** :

Contribution à l'étude de la traumatologie du sport en côte d'ivoire à propos de 200cas.  
Mémoire 1990.

20°) **DIAKITE A.** :

Profil physiologique dans le sport d'élite au Mali.  
Thèse de médecine 2000.

21°) **DIOUF B.** :

La surveillance médicale et l'hygiène du sportif au Sénégal.  
Thèse de Dakar 1977.122.

22°) **KOUADIO-K.W.**

Médecine du sport et traumatologie du football.  
Thèse de médecine Abidjan 1983. N°404.

23°) **Ministère de la santé de la solidarité et des personnes âgées** :

Plan d'action national sur l'alimentation et la nutrition 1997-2001.

24°) **OUEDRAGO M.** :

Analyse des politiques agricoles du Mali dans le cadre de l'autosuffisance et de la sécurité alimentaire.

Mémoire de fin d'étude ENA. Octobre1999.

25°) **OUATTARA J.** :

Le volley-ball et méthodologie du volley-ball en côte d'Ivoire.

Thèse de médecine 1989 N° 990.

26°) **RUDMAN.D.** :

Evaluation des besoins nutritionnels malnutrition protido-énergétique.

In.TR Harrison : principe de médecine interne 4<sup>ème</sup> édition française,

Flammarion, 1988 : 71-72 : 390-392.

27°) **SANGARE A.:**

Suivi du sportif d'élite traumatisé à Bamako.

Thèse de médecine Bamako 1996.

28°) **SEMEGA D. :**

Enquête Budget de consommation, Rapport d'analyse Mali.

1988 ; 1989 volume1.

29°) **APFELBAUM M., FORRA C., NILLUS P.** Diététique et Nutrition 1982.

30°) **BERSTRÖM ET COLL :** résultats du régime dissocié sur la teneur en glycogène musculaire..

31°) **CREFFA A.F.** Sport et alimentation, Ed.A.Legrand Presses Universitaires de Franc.

32°) **DUPIN H., CUQ. Jean Louis et coll.** Alimentation et nutrition Humaine, Editions : ESF Paris 92.

33°) **DE MAYER (E) et ROELS-BROADHURTST :** l'enquête alimentaire de Luhihi, 1957-59.

Note préliminaire, I.R.S.A.C. LWIRO 1960.

34°) **HUTCHINSON, R.C.:** Meal Habits and their effects on performance.

NUTR.Abst.Rev, 22:283, 1952.

35°) **HONTHAAS CH, RITZ.** Service de nutrition, CHU Nantes. La dépense énergétique : mode d'emploi. Annales d'endocrinologie. [Ann. Endocrinol.], 2002, vol 63, n° 6.

36°) **JUDKIN John :** Dictionnaire de l'alimentation/John JUDKIN partis Robert LAFFONT 1988.

37°) **KANGU MAYUMBE :** Bureau d'étude pour la promotion de la santé BP.1977 (Rép. Du Zaïre. Valeur calorique des aliments.)

38°) **LOZANA** : IVE laboratoire de biochimie du Gerdat, Montpellier.

Evaluation de la valeur nutritionnelle des aliments en particulier des protéines.

39°) **MAYER J. AND B. BULLEN**: Nutrition and athletic performance, *physiol. Rev.* 40: 369, 1960.

40°) **Organisation des Nations Unies pour L'Alimentation et L'Agriculture** : Programme des enquêtes de consommation alimentaire Rome, 1964.

41°) **Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture**, besoin en calories Rome, Etude n°15. 1957.

42°) **Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture** : nouveaux instruments Pour De Meilleurs Résultats pour déterminer les besoins énergétiques.

43°) **PERISSE J.** Alimentation en Afrique intertropicale.  
Thèse de pharmacie Paris 66.

44°) **Programme Mixte FAO/OMS** sur les normes alimentaires. Commission du codex Alimentarius/Version abrégée. Rome 1990.

45°) **RICHE D.** Equilibre alimentaire et sportif d'endurance, Vigot Paris 1990.

46°) **RIETH N1. KORALSZTEIN J. P.1 ET BILLAT V.L** :

- centre de médecine du sport, CCAS, Paris
- laboratoire d'études de la motricité Humaine, Faculté des sciences du sport et de l'éducation physique, Université LILLE2 influence de l'entraînement sur le choix nutritionnel chez des coureurs de fond de 35-60ans c. (8<sup>ème</sup> congrès de l'ACAPS-Macolin 1999).

47°) **SANKALE MARC, SATGE PIERRE, TOURY J., Vuylsteke J. :**

Alimentation et Pathologie Nutritionnelle en Afrique Noire S.A.

Editeur, 27 Rue de Maloine S.A. Editeur, 27 Rue de l'Ecole de Médecine 75006 Paris 1974.

48°) **TOURY (J) GIORGI (R.), FAVIER (J.C) et SAVINA (J.F).** Les aliments de l'Ouest africain. Table de composition. Ann.Alim. 1967, 21,73-127.

49°) **TOURY (J).** Valeurs alimentaires comparées des mils et du riz. Document ronéotypé ORANA 1960.

50°) **U.S Department of health, Education, and Welfare Public health service:**

Health service and mental health administration nutrition program.

Betesda, Mary, Land et par la sous division de la planification et de la consommation alimentaire division de la nutrition O.N.U. Pour l'alimentation et l'agriculture Rome, Italie 1970.

51°) **W.P.T. James SCHOFIELD E.C.** Besoins énergétiques de l'Homme. FAO VIA dell terme dicaracalla 00100 Rome Italie.

52°) **Petit Larousse Illustré en 1982.**

53°) **Blouin, Maurice, Bergeron, Caroline.** Dictionnaire de la réadaptation, tome 2 : termes d'intervention et d'aides techniques Québec : (les publications du Québec, 1997, 164p, p53).

54°) **Eric-Alain D, Atebo :** Faculté des sciences agronomiques université d'Abomey Calavi, Cotonou, Bénin.

Définition des besoins énergétiques : perspectives pour les pays en développement.

55°) **Ag Bendeck M, Chauliac M, Malvy D** : Qualité des pratiques alimentaires à domicile des familles vivants à Bamako (Mali) selon le niveau socio-économique. Cahier de santé 1996 ; 6 : 285-97.

56°) **Nordisk Ministerråd**. Rapport, 1989. 2.

57°) **Ron Maughan**. Sport, 1994. 11. 3-20.

58°) **Tulle, Coleman et coll.** en 1949, 1950 et 1951.

## FICHE D'ENQUÊTE

Nom :  
Prénom :  
Grpe d'Age :

Age :  
Profession :  
Nationalité :

Sexe  
Poids  
Taille :

### Habitudes Alimentaires :

<u>Petit Déjeuner</u>	<u>Oui</u>	<u>Quantité en G ou en Cl</u>	<u>Non</u>
Bouillie sans sucre ni lait	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Bouillie sucrée	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Bouillie + sucre + lait	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Café noir	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Café au lait	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Galettes (mil maïs et riz)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pain non accompagné	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pain + beurre	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pain + mayonnaise	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pain + brochette	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pain + beef steak	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pain + autres recettes	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Thé lipton	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Quantité de sucre / bol	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sandwich	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pain + Omelette	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Autres aliments	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

<u>Déjeuner</u>	<u>Oui</u>	<u>Quantité en G ou en Cl</u>	<u>Non</u>
Entrées :	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Hors d'oeuvre	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Salade à feuilles vertes			
<b><u>Repas de Base</u></b>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Riz à la sauce	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Riz au gras	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sauce à la pâte d'arachide	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
sauce en feuilles vertes	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sauce + viande	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sauce sans viande	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sauce + poisson frais	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sauce + poisson fumé	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sauce sans poisson	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Couscous + lait	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Couscous cereales locales sauce	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Igname bouille	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Pâte d'igname	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Ragoût d'igname	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
frite d'igname	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Ragoût de pomme de terre	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
frite de pomme de terre	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<b><u>Desserts</u></b>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
fruits locaux	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
cocktails de fruits	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Gâteaux	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Crème glacée	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Thé vert	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>





**Temps consacré aux habitudes quotidiennes ( heure / jours)**

Toilette et habillage	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Manger	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Causeries	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Télé et video	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Petits déplacements	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Conduite d'engins	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Transports	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Repos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Heure d'aller au lit	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Heure du réveil	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Temps d'entraînement en heure :**

Matin	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Après midi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**NB : les aliments solides sont quantifiés en gramme et pour les liquides en centilitre.**

## FICHE SIGNALITIQUE

Nom : **TRAORE**

Prénom : **Yacouba SALIOU**

Titre de la thèse : **Contribution à l'amélioration de l'alimentation des Elèves Maîtres de l'Institut National de la Jeunesse et des Sports**

Année de Universitaire : **2005-2006**

Ville de Soutenance : **Bamako**

Pays d'origine : **MALI**

Lieu de Dépôt : **Bibliothèque de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie**

Secteur d'Intérêt : ***Médecine du Sport, Alimentation***

### ***Résumé :***

Notre étude prospective de 3 mois qui a porté sur l'amélioration de l'alimentation chez les sportifs a permis d'obtenir les résultats suivants :

Nos sportifs avaient un poids moyen de 65,4 kg, une moyenne d'âge de 21 ans avec un métabolisme basal de moyen de 1 608, 5 Kcal.

Les apports d'énergie moyens totaux ont été estimés entre (1 635,6 et 2 054, 06 Kcal) et les dépenses d'énergie totales moyennes entre 2 721,3 et 4 403,6 Kcal)

Le principal résultat de cette étude concerne le déséquilibre de la balance énergétique.

Les entrées en énergie sont inférieures aux sorties d'énergie avec un maximum de déficit atteignant les 3 248 Kcal.

*Mots-clés :* *Alimentation, Métabolisme basal, Apport énergétique, Dépense énergétique.*

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

-----00000-----

En présence des **Maîtres** de cette faculté, de mes chers condisciples, **devant l'effigie d'HIPPOCRATE**, je promets et je jure, au nom de **L'ETRE SUPREME** d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

**Je donnerai mes soins gratuits** à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

**Admis à l'intérieur des maisons**, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

**Je ne permettrai pas que des considérations** de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

**Je garderai le respect absolu** de la vie humaine dès la conception.

**Même sous la menace**, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

**Respectueux et reconnaissant** envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

**Que les hommes m'accordent** leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

**Que je sois couvert** d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

**Je le jure.**