



*Algerian Journal of
Nutrition and Food Sciences
(AJNFS)*

ISSN: 2773-4366

Journal homepage: fac.umc.edu.dz/inataa/revue/

Apport énergétique d'athlètes congolais de demi-fond en période de compétition

Bouhika E.J., Nsompfi F., Mabounda Nkouna P.R., Nkaya A., Mboutou C.B., Mboussi Nsougani K.P., Bouhika Mpandi S.B., Elenga M., Nguimbi E., Mbemba F.

Published online: December 31, 2021.

To cite this article: Bouhika E.J., Nsompfi F., Mabounda Nkouna P.R., Nkaya A., Mboutou C.B., Mboussi Nsougani K.P., Bouhika Mpandi S.B., Elenga M., Nguimbi E., Mbemba F. 2021. Apport énergétique d'athlètes congolais de demi-fond en période de compétition. *Algerian Journal of Nutrition and Food Sciences*, 1(4), 35–41

To link to this article: <https://fac.umc.edu.dz/inataa/revue/files/ajnfs0104006.pdf>

Original Article

Apport énergétique d'athlètes congolais de demi-fond en période de compétition

Bouhika Eddie Janvier^{1,6,7*}, Nsompfi Florent^{1,3}, Mabounda Nkouna Paul Roger^{1,2}, Nkaya Albert¹, Mboutou Calvin Burton², Mboussi Nsongani Kalhede Penitencia⁴, Bouhika Mpandi Sedrick Bodrova⁵, Elenga Michel^{6,7}, Nguimbi Etienne⁸, Mbemba François^{1,6,7}

¹Unité de Recherche Nutrition, Santé et Motricité Humaine, Institut Supérieur d'Education Physique et Sportive, Université Marien Ngouabi, Brazzaville (République du Congo).

²Laboratoire de Biologie Moléculaire. Ecole de kinésiologie, Université de sport de Shanghai, Shanghai (République Populaire de Chine).

³ Unité de Recherche Explorations Respiratoire, Hormonale et Gérontologique du Sportif, Institut de la Jeunesse et de l'Education Physique et du Sport (INJEPS), Université d'Abomey Calavi, Porto-Novo (Bénin).

⁴Faculté des Sciences de la Santé, Université Marien Ngouabi, Brazzaville (République du Congo)

⁵Ecole congolaise de Basket Ball (ECB), Gametime (République du Congo)

⁶Equipe Pluridisciplinaire de Recherche en Alimentation et en Nutrition (EPRAN), Faculté des Sciences et Techniques (FST), UMNG, Brazzaville (République du Congo)

⁷Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation Humaine, Faculté des Sciences et Techniques (FST), UMNG, Brazzaville (République du Congo)

⁸Laboratoire de Biologie Cellulaire et Moléculaire, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, Brazzaville (République du Congo)

Received October 19, 2021 Accepted December 28, 2021 Available online December 31, 2021

Abstract *Our study aims to determine the amount of energy provided by food consumed by middle distance runners from Brazzaville athletic league clubs during the competition period and to compare these intakes against recommendations. A food consumption survey was conducted among 22 athletes ranging in age from 18 to 30 years old. The method used was that of the weekly planner. The amount of food ingested was determined by usual household measurements converted to weight. The results indicated that the energy intake was 6131.61 ± 636.93 kcal in girls and 5237.99 ± 694.64 kcal in boys, respectively. These inputs were in line with the recommendations. In contrast, the carbohydrate percentages were 64.60% and 67.98% respectively for girls and boys. These carbohydrate intakes were above recommendations. However, the opposite was found for lipid intakes which were below recommendations (16.17% for girls vs 16.45% for boys). Concerning proteins, the intakes found were 19.24% in girls and 15.56% in boys. This was above the recommendations. In addition, the found energy intakes (FEI) were higher than the energy expenditure (EE) of the athletes. Likewise, the gaps between national and world records in all middle distance events were significant and performance very weak compared to African and world data. In conclusion, the diets of the middle distance athletes were high carbohydrate, low lipid and high protein values. These values are considered to be limiting factors in the performance of athletes.*

Keywords Food, Energy intake, Middle distance athletes, Competition period, performance

Abstract *Notre étude a pour objectif de déterminer la quantité d'énergie apportée par des aliments consommés par les coureurs de demi-fond (DF) des clubs de la ligue d'athlétisme de Brazzaville pendant la période de compétition et de comparer ces apports par rapport aux recommandations. Une enquête de consommation alimentaire a été menée auprès de 22 athlètes dont l'âge variait entre 18 et 30 ans. La méthode utilisée était celle du semainier. La quantité d'aliment ingérée était déterminée par des mesures ménagères usuelles converties en poids. Les résultats ont indiqué que l'apport énergétique était respectivement de $6131,61 \pm 636,93$ kcal chez les filles et de $5237,99 \pm 694,64$ kcal chez les garçons. Ces apports étaient conformes aux recommandations. Par contre, les pourcentages en glucides étaient respectivement de 64,60 % et de 67,98 % chez les filles et les garçons. Ces apports en hydrate de carbone étaient au-dessus des recommandations. Cependant, le contraire a été trouvé pour les apports en lipides qui étaient en dessous des recommandations (16,17% pour les filles vs 16,45% pour les garçons). Concernant les protides, les apports trouvés étaient de 19,24 % chez les filles et de 15,56 % chez les garçons. Ce qui se situait au-dessus des recommandations. Par ailleurs, les apports énergétiques trouvés (AET) étaient supérieurs aux dépenses énergétiques (DE) des athlètes. De même, les écarts entre les records nationaux et mondiaux sur toutes les épreuves de demi-fond étaient importants et les performances très faibles par rapport aux données africaines et mondiales. En conclusion, l'alimentation des athlètes de demi-fond était des valeurs hyper glucidiques, hypo lipidiques et hyperprotéiques. Ces valeurs sont considérées comme facteurs limitatifs des performances des athlètes.*

* Corresponding author:
Bouhika Eddie Janvier
Email address: eddie.bouhika@umng.cg
Institut Supérieur d'Education Physique et Sportive
Université Marien Ngouabi (République du Congo)

Keywords Alimentation, Apport énergétique, athlètes de Demi-fond, Période de compétition, performance

Introduction

Le sport en République du Congo occupe une place de choix. Plusieurs disciplines sportives sont pratiquées sous la mouvance des différentes fédérations affiliées (www.congobrazzaville.information.com). C'est à partir de 1965 que les premiers jeux africains furent organisés à Brazzaville. Cependant, il fallait attendre 50 ans après pour organiser les 11èmes jeux du 04 au 19 septembre 2015 dans cette même ville capitale (www.adiac-congo.com). Les installations sportives diverses et fiables étaient créées et réhabilitées pour abriter cette compétition internationale de la sous-région. Malgré tous ces efforts, aucun athlète n'avait remporté une médaille aux épreuves de demi-fond et fond. Or, pour l'ensemble de la population active comme pour les sportifs de haut niveau, la réussite en compétition, tout comme les bénéfices tirés de l'entraînement physique sont très largement multifactoriels (*American College of Sports Medicine, 2009*). Parmi tous les facteurs qui rendent compte de l'optimisation des capacités physiques, la nutrition joue un rôle tout particulier et non négligeable (*Bouhika et al., 2016*).

Cette performance recherchée s'entoure de plusieurs facteurs : innés (taille, poids), capacités physiologiques, psychologiques, facteurs génétiques, aptitudes cognitives et technico-tactiques qui émanent de l'entraînement ou des apprentissages, facteurs sociologiques, environnementaux, sans oublier le facteur nutritionnel. En effet, la réalisation de la performance dans le sport de compétition résulte d'une interaction simultanée entre ces différents facteurs (*Leclercq, 2007; INSEP, 2012*).

Tout comme la compétition et la récupération, l'énergie alimentaire est un facteur déterminant pour la performance sportive. Un apport suffisant d'énergie à chaque repas et à l'entraînement ou à la compétition présente de nombreux effets bénéfiques pour le sportif (*INSEP, 2012*). Il est donc impérieux de s'assurer d'une bonne couverture des besoins nutritionnels et de l'optimisation des apports alimentaires et hydriques à l'exercice, que ce soit à l'entraînement ou à la compétition. Les athlètes sont toujours encouragés à faire un bon choix des habitudes de consommation afin d'améliorer leurs performances sportives. Toutefois, nombreuses sont les études qui ont montré que les athlètes ont une consommation énergétique en dessous ou similaire aux recommandations. Leurs habitudes alimentaires quotidiennes qui définissent leur choix ne sont pas toujours optimales, et leurs besoins en service de nutrition sont méconnus (*Lebreton, 2020*). C'est pour cette raison que nous avons voulu vérifier la quantité d'énergie et le taux de pourcentages des macronutriments ingérés par les athlètes congolais pour l'amélioration leur performance.

Au Congo Brazzaville, les entraîneurs, les athlètes et les dirigeants sportifs sont à la quête de la performance comme finalité.

C'est dans ce sens que nous nous sommes interrogés de savoir si la quantité d'énergie fournie par les aliments consommés par des athlètes de demi-fond et fond des Clubs d'athlétisme en République du Congo est-elle suffisante et favorable pour produire des bons résultats.

Autrement dit, les quantités en macronutriments ingérées par les athlètes congolais répondent-elles aux recommandations de la diététique sportive moderne ?

Pour mener à bien notre étude, nous nous sommes fixés l'objectif suivant : déterminer la quantité d'énergie apportée par les aliments des coureurs de demi-fond (DF) tout en la comparant aux recommandations.

Cependant, pour tenter de répondre à ces interrogations, nous avons émis l'hypothèse suivante : les aliments consommés permettent de produire des quantités importantes d'énergie afin de réaliser les performances sportives.

Méthodologie

Population et cadre de l'étude

Notre étude transversale s'est déroulée à Brazzaville, capitale de la République du Congo, du 14 au 17 septembre 2021. Notre échantillon était constitué de 22 athlètes de demi-fond, soit 15 garçons et 7 filles ont été sélectionnés selon le tirage au sort aléatoire pour faire partie de cette étude.

Critères d'inclusion

Furent inclus dans notre étude tous les coureurs de demi-fond ayant une licence de la saison sportive en cours, appartenant à un club, étant en forme physique et participant aux différentes compétitions de ligue et de la Fédération Congolaise d'Athlétisme et ayant répondu à tout le questionnaire

Les critères d'exclusion

Les athlètes exclus à cette étude étaient ceux qui n'avaient pas de licence sportive, ceux qui n'appartenaient pas à un club, ceux qui n'étaient pas en forme physique, ceux qui ne participaient aux compétitions de la ligue et de la fédération, ceux qui n'avaient pas répondu à tout le questionnaire.

Déroulement de l'enquête

L'enquête proprement dite consistait à collecter les données sur les quantités d'aliments consommées par les athlètes en période de compétition en vue de les comparer avec les apports énergétiques recommandés. Pour cela, nous avons eu recours à 5 enquêteurs afin de prélever d'abord les données anthropométriques (poids, taille). Nous avons par la même occasion soumis le questionnaire aux enquêtés pour recueillir leurs opinions ou avis sur les différentes questions liées à l'organisation des entraînements et compétitions, à la discipline alimentaire et aux différents aliments ingérés par les athlètes. Le questionnaire une fois rempli par ces

enquêtés pendant les 4 jours consécutifs étaient récupérés par les enquêteurs pour assurer le dépouillement des données. La conversion des aliments en nutriments a été effectuée à l'aide d'une table de composition des aliments pour 100g de partie comestible compilés (Cubeau et Pequignot, 1980), synthétisant celle de FAO (1970) et du Ciquial (2017). Pour cela, certaines étapes étaient respectées pour notre investigation à savoir :

Compilation des données alimentaires

A l'aide de la méthode semainière de Cubeau et Pequignot (1980), ce questionnaire d'enquête utilisé par Cupisti et al. (2002) a été mis à la disposition des enquêtés.

En effet, pour permettre le **grammage** des différents aliments consommés, les quantités ont été appréciées à l'aide d'unités ménagères (cuillères, bols, verres, tranches, parts) (Diabeno, 1991).

Détermination des apports énergétiques (1 kcal = 4,18 kJ)

Les valeurs des macronutriments (glucides, protéines, lipides) ont été comparés aux apports conseillés respectivement par FAO (1970), ainsi que ceux proposés par Dorosz (2000) et le Centre National de Coordination des Études et des Recherches (CERNA) de France (Dupin et al., 1992). Cependant, les dépenses énergétiques journalières ont été calculées en utilisant les formules de Black et al. (1993) adaptées par Bouchard and Bélanger (2005).

Détermination des données anthropométriques

La taille (T) et le poids (P) ont été mesurés selon la technique préconisée par Fidanza (1991).

Le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC) nous a permis de situer la masse corporelle des athlètes à travers les valeurs obtenues du poids (Kg) et de la taille (m) selon la formule suivante :

$$IMC = \frac{p}{T^2} \text{ kg/m}^2$$

Les valeurs de l'IMC ont été comparées selon la classification de l'état nutritionnel en fonction de l'indice de masse corporelle.

Tableau 1. Classification de l'état nutritionnel en fonction de l'indice de masse corporelle par l'OMS (1995)

Indice de masse corporelle	Etat nutritionnel
< 16,00	Maigreux sévère
16,00 – 16,99	Maigreux modérée
17,00 – 18,49	Maigreux légère
18,50 – 24,99	Normaux
25,50 – 29,99	Embonpoint (Excès de poids)
30,00 – 34,99	Obésité modérée
35,00 – 39,99	Obésité sévère
> 40,00	Obésité très sévère

Analyse statistique

Les données de cette étude ont été enregistrées sur Excel 2010 et reportées sous forme de moyenne \pm écart-type et sous forme de fréquence. Ces données ont été analysées avec le logiciel SPSS version 22.0 modifié en avril 2020.

Les fréquences ont été comparées par un test de Khi deux. Un test *t* de Student indépendant a permis non seulement de comparer les valeurs anthropométriques, mais aussi de comparer les apports en macronutriments des garçons et des filles. Le seuil de significativité était fixé à $p < 0,05$.

Résultats

Le tableau 2 présente les valeurs de l'état nutritionnel des athlètes enquêtés.

Tableau 2. Etat nutritionnel des athlètes de demi-fond (Brazzaville, 2021)

Etat nutritionnel	Garçons (n = 15)	%	Filles (n = 07)	%
Maigreux sévère	/	/	/	/
Maigreux modérée	01	6,67	/	/
Maigreux légère	/	/	/	/
Normaux	11	73,33	07	100
Embonpoint	03	20	/	/
Obésité modérée	/	/	/	/
Obésité sévère	/	/	/	/
Obésité très sévère	/	/	/	/

Ce tableau indique que 73,33% des athlètes garçons et 100% des athlètes filles avaient un état nutritionnel normal.

Tableau 3. Données anthropométriques des athlètes de demi-fond (Brazzaville, 2021)

Variables	Garçons (n=15)	Filles (n=07)	t	Signifi- cativité
	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$		
Age (an)	21,53 \pm 4,41	20,29 \pm 2,69	1,46	NS
Poids (Kg)	61,57 \pm 7,12	59,71 \pm 2,51	<0,00	S
Taille (m)	1,69 \pm 0,09	1,61 \pm 0,08	0,45	NS
IMC (kg/m ²)	21,55 \pm 2,64	23,23 \pm 2,08	0,54	NS

\bar{X} : Moyenne, δ : Ecart type, NS : Non Significatif, S : Significatif

Ce tableau indique les valeurs d'âge, de taille et d'IMC étaient non significatives, tandis que les valeurs de poids étaient significatives chez les garçons et les filles.

Tableau 4. Repas pris la journée par les athlètes de demi-fond (Brazzaville, 2021)

Variables	Demi-fond (n = 22)	%
Petit déjeuner	01	4,55
Déjeuner	15	68,18
Collation	01	4,55
Dîner	05	22,72

Dans ce tableau, 15 athlètes (68,18%) privilégient le déjeuner ; 05 (22,72%) privilégient le dîner et 01 (4,55%) privilégie respectivement le petit déjeuner et collation.

Tableau 5. Apport journalier des macros-nutriments chez les athlètes filles (Brazzaville, 2021)

Variables	Glucides	Lipides	Protides	Total
Énergie pour l'alimentation équilibrée (Kcal)	3372,38	1839,48	919,65	6131,51
Pourcentage (%)	55	30	15	100
Énergie apportée (Kcal)	3943,33	1007,93	1180,36	6131,61
Pourcentage (%)	64 \pm 60	16,17	19,24	100

Ce tableau indique les valeurs de l'énergie et de pourcentages des macronutriments trouvés chez les filles par rapport aux recommandations.

Tableau 6. Apport journalier des macros-nutriments chez les athlètes garçons (Brazzaville, 2021)

Variables	Glucides	Lipides	Protides	Total
Énergie pour l'alimentation équilibrée (Kcal)	2880,89	1571,39	785,69	5237,97
Pourcentage (%)	55	30	15	100
Énergie apportée (Kcal)	3548	873,76	816,23	5237,99
Pourcentage (%)	67,98	16,45	15,56	100

Ce tableau indique les valeurs de l'énergie et de pourcentages des macronutriments trouvés chez les garçons par rapport aux recommandations.

Tableau 7. Différence entre apport et dépense énergétique chez les athlètes de demi-fond (filles et garçons)

Variables	Garçons (n = 15)		Filles (n = 07)	
	A.E	D.E	A.E	D.E
$\bar{X} \pm \delta$	5237,99 ±694,64	2852,78 ±166,5	6131,61 ±636,93	2244,34 ±74,89
Différence	2385,21 ±528,14		3887,27 ±562,04	
Significativité	S***		S***	

AE : Apport Énergétique, DE : Dépense Énergétique,
S*** = très hautement significatif

Ce tableau indique que les écarts entre les apports et les dépenses énergétiques sont très considérables chez les filles comme chez les garçons.

Le tableau 8 montre que les performances des athlètes sont trop faibles par rapport au niveau national et international.

Discussion

Notre étude avait porté sur les apports énergétiques des aliments consommés par les coureurs d'endurance congolais de haut niveau en général et en particulier ceux de Brazzaville pratiquant les courses de demi-fond (DF). Afin d'obtenir les résultats escomptés, un questionnaire contenant des informations sur les données anthropométriques et la consommation alimentaire a été distribué. Ensuite, la méthode du « Semainier » de [Cubeau et Peguinot \(1980\)](#) a été utilisée pour recueillir les aliments consommés et évaluer les apports énergétiques des athlètes pendant une période de trois (04) jours

confirmé par des nombreux travaux destinés à préciser la durée optimale de l'enregistrement des aliments ([Henry, 2002](#)). Cette méthode nous a permis de mener l'enquête auprès des athlètes à travers l'enregistrement des aliments ingérés par jour. Nous avons donc choisi cette approche pour apprécier l'apport énergétique.

Appréciation de l'état nutritionnel

Nos sujets présentaient un état nutritionnel normo pondéral (avec un IMC moyen de $21,55 \pm 2,64$ kg/m² chez les garçons et $23,23 \pm 2,08$ kg/m² chez les filles). Toutefois, il est à noter que l'état nutritionnel normal est encouragé et recherché pour la pratique des activités physiques et sportives. Cet état est aussi important pour la pratique des courses de demi-fond. De même, l'IMC demeure un élément de base de l'évaluation du statut nutritionnel, non seulement des patients, mais aussi des sportifs ([HAS, 2011](#)). En effet, l'atteinte d'un poids et d'une adiposité irréaliste peut compromettre à la fois la performance athlétique d'une manière générale et particulièrement les courses de demi-fond à court terme et la santé à long terme ([Maughan et al., 1989](#)). Les résultats de notre étude sont similaires à ceux rapportés par [Coulibaly \(2007\)](#), chez les Basketteurs Maliens ([Diakité, 2000](#)) et [Welham et al. \(1942\)](#), chez quatre-vingt-dix-neuf hommes de la marine en bonne santé. Les données anthropométriques de nos sujets avaient présenté une moyenne d'âge de $21,53 \pm 4,41$ ans chez les garçons et $20,29 \pm 2,69$ ans chez les filles de demi-fond. La pratique de ces disciplines est donc dominée par les sujets jeunes. Les résultats concernant l'âge sont conformes à ceux observés chez les sportifs de haut niveau en période d'entraînement dans les disciplines comme le demi-fond ($22,22 \pm 2,15$ ans) ([Mbanzoulou et al., 2017](#)), un poids moyen respectivement de $61,57 \pm 7,12$ kg et $59,71 \pm 2,51$ kg, une taille moyenne de $1,69 \pm 0,09$ m et $1,61 \pm 0,08$ m chez les demi-fondeurs et demi-fondeuses. Nos résultats en poids sont plus élevés par rapport à ceux obtenus chez les coureurs de demi-fond ([Mbanzoulou et al., 2017](#)), mais conformes chez les footballeurs et basketteurs ([Coulibaly, 2007](#)).

Apport énergétique en macronutriments

Nos sujets ont présenté un apport énergétique total de $6131,61 \pm 636,93$ kcal chez les filles et $5237,99 \pm 694,64$ kcal chez les garçons de DF. Or, sur la base des

Tableau 8. Comparaison des records nationaux et mondiaux chez les athlètes de demi-fond

Disciplines	Garçons			Filles		
	Records nationaux	Records Mondiaux	Ecart	Records nationaux	Records Mondiaux	Ecart
800 m	1'49''5	1'40''91	07''34	2'04''08	1'53''28	10''40
1500 m	3'47''03	3'26''00	21''03	4'21''60	3'50''07	31''53
3000 m	8'30''25	7'20''67	1'09''18	9'43''8	8'06''11	1'36''57
5.000 m	14'33''4	12'37''53	1'55''29	18'12''44	14'11''15	04'01''29

consécutifs. En effet, l'intérêt de cette méthode est

nombreuses études existant à ce jour, on peut estimer que

les apports énergétiques des sportifs entraînés pratiquant des sports de longue durée, varient de 45 à 85 kcal/kg/j, soit de 3100 à 6100 kcal/j pour un sujet de plus de 60 kg (Bigard et Guezennec, 2014). Cette importante variation dépend de la période de mesure dans la saison, de la charge de travail à l'entraînement ou à la compétition et de la méthode utilisée, 3800-5000 Kcal (soit 50 à 60 Kcal par Kg), selon Coulibaly (2007). Nos résultats sont semblables à ceux trouvés dans la littérature.

En effet, les apports trouvés ($6131,61 \pm 636,93$ kcal) chez les filles et $5237,99 \pm 694,64$ kcal chez les garçons de DF sont favorables pour la réalisation d'une bonne performance. Aussi, ces apports sont supérieurs à ceux retrouvés par Rieth *et al.* (1999) chez les coureurs de fond de 35 à 60 ans et qui s'élevaient à 2451,9 Kcal. Toutefois, l'apport énergétique total de leurs repas correspondait à la somme des apports énergétiques trouvés.

Concernant les glucides, ils sont considérés comme principale source d'énergie quand l'apport en oxygène aux muscles actifs est insuffisant. En plus de sa contribution en condition anaérobie, les glucides fournissent aussi beaucoup d'énergie aux cours d'exercices de longue durée (course de demi-fond et de fond) (American College of Sports Medicine, 2009) ; (Cole *et al.*, 2014). Dans cette perspective, Creff et Layani (2011) mentionnent que la ration alimentaire moyenne doit être constituée de 55 % de glucides. De même, (ANSES ou AFSSA, 2014) situe l'équilibre alimentaire des macronutriments comme les glucides de 50 à 55 %. Ainsi, dans notre cas, nous avons constaté que nos sujets ont présenté un apport énergétique en glucides de 3943,33 Kcal, soit 64,60 % chez les filles et de 3548 Kcal soit 67,98 % chez les garçons au niveau des DF.

Ces valeurs sont au-dessus des recommandations. Il sied de noter que l'alimentation des athlètes est hyper glucidique. Les données trouvées sont élevées et portent un certain déséquilibre du point de vue énergétique. Cependant, lorsque nous tenons compte des recherches menées par Dietitians of Canada, American Dietetic Association et American College of Sports Medicine (2000) (≥ 60 %), (Bigard et Guezennec, 2007), (CIO, 2013) (65 %-70 %) et (Bacquaert et Manton, 2009) (55 à 65 %) chez le sportif, soit 5 à 8g.kg-1.j-1 (Daniel et Kuhn, 2013), nos résultats peuvent s'avérer favorables d'autant plus que la quantité des glucides trouvée (64,60 % et 67,98 % chez les coureurs de DF, filles et garçons) est susceptible de favoriser la performance. En considération de ce qui précède, il sied donc de noter que la contre-performance de nos athlètes ne peut être due à l'alimentation hyperglucidique, il faut peut-être regarder du côté de la préparation physique.

Concernant les lipides, nos sujets ont présenté un apport lipidique très faible : 1007,93 Kcal, soit 16,17 % chez les filles et 873,76 Kcal, soit 16,45 % chez les garçons de DF. Ces résultats corroborent avec ceux trouvés par Mbanzoulou *et al.* (2017) qui étaient de 542,8 Kcal soit (12,77 %) chez les coureurs congolais de DF en période

d'entraînement, Mboungou *et al.* (2016) qui étaient 9.37 % chez les sprinters congolais en phase d'entraînement et Bouhika *et al.* (2017) qui étaient de 11,57 % chez les athlètes de DF Brazzavillois en phase de préparation.

Cependant, les recommandations sont situées entre 20 et 30 % de l'AETQ (apport énergétique total quotidien) (Bacquaert et Maton, 2009), soit 1,5 à 1,7g.kg-1.j-1 (Daniel et Kuhn, 2013). Toutefois, CIO (2013), Bigard et Guezennec (2007) et ANSES ou AFSSA (2014) mentionnent 15-25 % d'AETQ chez le sportif. En effet, les lipides s'avèrent une source d'énergie irremplaçable pour notre équilibre physique et pour la réalisation d'une bonne performance (Lasserre *et al.*, 2016). L'alimentation de nos sujets est hypo lipidique. Elle présente donc un effet négatif et limitatif dans la réalisation d'une bonne performance, ce qui confirme notre hypothèse.

Concernant les protides, nos sujets ont présenté un apport protéique de 1180,36 Kcal soit 19,24 % (filles) et 816,23 Kcal, soit 15,56 % (garçons) chez les coureurs de DF. Ces valeurs sont, en effet, au-dessus des recommandations. Par exemple, il est recommandé un apport protéique de 1,2 à 1,6 g/kg par jour, soit 12-15 % (Burke et Deakin, 2010). De même, Dietitians of Canada (2000) ; Creff et Layani (2011) et santé canada (2012) recommandent un apport d'environ 15 %. Toutefois, les protéines en tant que nutriments clés dans la récupération post-effort et de l'adaptation à l'entraînement ou la compétition, sont également importantes pour les athlètes d'endurance, bien qu'elles interviennent peu dans la fourniture énergétique (Moore *et al.*, 2014). Cependant, nous avons constaté que l'alimentation de nos athlètes est hyperprotéique et peut s'avérer défavorable dans la réalisation d'une bonne performance en courses d'endurance.

Concernant les dépenses énergétiques, elles se présentent de la manière suivante : $2244,34 \pm 74,89$ Kcal chez les filles et $2852,78 \pm 166,5$ Kcal chez les garçons. Ces dépenses énergétiques sont en-dessous des recommandations (3800 à 6200 kcal ; $5390,15$ à $5571,85$ kcal) selon la discipline pratiquée (Coulibaly, 2007).

L'écart entre l'apport énergétique (AE) et la dépense énergétique (DE) ($3887,27 \pm 562,04$ kcal) et ($2385,21 \pm 528,14$ kcal) trouvé respectivement chez les filles et les garçons pouvait se justifier par le fait que ces athlètes ne respectaient pas le programme et la charge d'entraînement pour atteindre un niveau d'activité physique optimal (NAP) recommandé pour le sport de haut niveau comme l'indique Purcell (2013) (NAP = 1,82) chez les filles et (NAP = 2,10) chez les garçons. Cette forme d'entraînement en athlétisme peut être assimilée à une activité physique de maintien (Viaud et Papin, 2012).

Concernant les écarts de performance entre les records nationaux et mondiaux sur toutes les épreuves de demi-fond, nous constatons que pour les 800m, l'écart est de 07''34'' chez les garçons et 10''40'' chez les filles. Aux 1500m, l'écart est de 21'' pour les garçons puis de

31''53'' pour les filles. Par contre, aux 3000m, l'écart est de 1'09''18 pour les garçons et 1'36''57 pour les filles. En fin aux 5000m, l'écart était de 1'55''29 pour les garçons et 04'01''29. En effet, quand on compare les performances réalisées par nos athlètes, il est avéré que les écarts sont énormes par rapport aux minima d'Afrique (www.congobrazzavilleinformation.com) et aux records mondiaux (IAAF, 2017).

Conclusion

Notre étude avait pour objectif de déterminer la quantité d'énergie apportée par des aliments consommés par les athlètes demi-fondeurs des clubs d'athlétisme de Brazzaville pendant la période de compétition et comparer ces apports aux recommandations. L'état nutritionnel de nos sujets était normal, malgré quelques cas d'embonpoint et une maigreur modérée répertoriés. L'apport énergétique était normal chez les garçons comme chez les filles. Cependant, l'alimentation de nos sujets était non seulement hyper glucidique, mais aussi hyperprotéique et hypo lipidique. De même, nos sujets avaient des dépenses énergétiques qui étaient en baisse par rapport à celles recommandées. Toutefois, l'apport énergétique était supérieur à la dépense énergétique. Concernant la performance des athlètes, nous avons constaté des écarts énormes par rapport aux minima d'Afrique et aux records mondiaux sur toutes les épreuves de demi-fond chez les filles, tout comme chez les garçons. En perspectives, il est conseillé aux athlètes de limiter les apports en protéines et d'encourager le maintien d'une bonne disponibilité en glucide et en lipides. Ce qui permettra de reculer les limites de la fatigue et favoriser une bonne récupération qui sont un gage de l'adaptation à l'effort.

Limites de l'étude

Cette étude bien que présentant quelques limites méthodologiques, nous a permis de dégager les caractéristiques en apports énergétiques et en pourcentage des macronutriments sur l'alimentation des athlètes d'endurance de Brazzaville. Dans nos enquêtes, la méthode rétrospective qui fait appel à la mémoire des enquêtés a été la plus utilisée. Ainsi, les sujets pouvaient ou ne pas rapporter la réalité de leur méthode d'entraînement, leur fréquence alimentaire ou de leur nombre de repas, soit pour défaut de mémorisation, soit pour des raisons liées à la méfiance, au refus d'être interrogé, à l'hésitation, au mensonge et autres.

References

- American College of Sports Medicine. 2009. Nutrition and athletic performance [Internet]. Medscape; Disponible sur: <http://www.medscape.com/viewarticle/717046>.
- ANSES ou AFSSA. 2014. Les apports nutritionnels conseillés [Internet]. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.; Disponible sur: URL : <https://www.anses.fr/fr/content/lesapports-nutritionnels-conseill%C3%A9s>.
- Bacquaert, P., Maton, F. 2009. La nutrition du sportif. Chiron, Magny-les-Hameaux.
- Bigard, X., Guezennec, C.Y. 2007. Nutrition du sportif. Masson, Issy-les-Moulineaux.
- Bigard, X., Guezennec, Y. 2014. Alimentation en athlétisme. Conférence de consensus de l'AAF. IAAF.
- Black, A.E., Prentice, A.M., Goldberg, G.R. 1993. Measurement of total energy expenditure provide insights into the validity of dietary measurements of energy intake. *J. Am. Diet Ass.*, 93, 572-579.
- Bouchard, D.R., Bélanger, M-H. 2005. Calculer sa Dépense Énergétique Journalière.; Disponible sur: <https://www.santedefer.fr/calculer-depense-energetique-journaliere/>.
- Bouhika, E.J., Moussoki, J.M., Mabounda Kounga, P.R., Guie, G., Pambou Moussitou, J.D., Bouhika Mpandi, B.S., Mbutou, B.C., Milandou, E.G., Nkaya Ngouamba, A., Mokondji, M.E., Mbemba, F. 2017. Prevalence of carbohydrate ration in Congolese endurance runners : case of Brazzaville athletes. *Int J Food Sci Nutr.*, 2(3), 26–31.
- Bouhika, E.J., Moussouami, S.I., Tsiama Portejoie, J.A., Bazaba Kayilou, J.M., Moyen, R., Mizere Mougondo, M.M., Mbemba, F. 2016. Food Ration and Mental Training for the Improvement of the Free Throw Performance in Congolese Beginners Basketball Players. *J Educ Train Stud.*, 4(11),119–124.
- Burke, L., Deakin, V. 2010. Clinical Sports Nutrition. 4^e Ed. North Ryde, McGraw-Hill, Australia.
- Ciquel (centre d'information sur la qualité d'aliments). 2017. Table de composition nutritionnelle. l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).
- Cole, M., Coleman, D., Hopker, J., Wiles, J. 2014. Improved gross efficiency during long duration submaximal cycling following a short-term high carbohydrate diet. *J Sports Med.*, 35(3), 265–269.
- Comité Internationale Olympique (CIO). 2013. Manuel de Médecine de sport. Losane, *Commission de Nutrition*.
- Coulibaly, B., 2007. Etude de l'alimentation des basketteurs au cours des préparations précompétitives. [Mali]: Thèse de doctorat, Université de BAMAKO.
- Creff, AF., Layani, D. 2011. Manuel de diététique en pratique médicale courante. Masson, Paris.
- Cubeau, J., Pequignot, G. 1980. La technique du questionnaire alimentaire quantitatif utilisée par la section nutrition de l'Inserm. *Rev Epidemiol Santé Publique*, 28, 367–72.
- Cupisti, A., D'Alessandro, C., Castrogiovanni, S., Barale, A., Morelli, E. 2002. Nutrition knowledge and dietary composition in Italian adolescent female athletes and non-athletes. *Int J Sport Nutr Metab.*, 12, 207–219.
- Daniel, H., Kuhn, F., 2013. Nutrition de l'endurance. Diététique, nutrition d'un sportif [Internet]. Disponible sur: URL : <http://tpe-sante-et-sportttg.emonsite.com/pages/nutrition-et-filiere-energetique-d-un-sportif.html>.
- Diabeno, V. 1991. Détermination des mesures des aliments consommés au Congo en vue d'une étude sur les habitudes alimentaires. Mémoire. U. M. NG.
- Diakitè, A. 2000. Profil physiologique dans le sport d'élite au Mali. Thèse de MED., Bamako, Mali.
- Dietitians of Canada, American Dietetic Association, American College of Sports Medicine. 2000. Nutrition and athletic performance. *Can J Diet Pract Res.*, 61(14), 176–192.
- Dorosz, Ph. 2000. Table des calories. Paris. Maloine, 160 p.

- Dupin, H., Abraham, J., Giachetti, I. 1992. Centre national de la recherche scientifique (France); Centre national de coordination des études et recherches sur la nutrition et l'alimentation (France). *Paris : Tec & Doc.*
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture). 1970. Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique. Rome, 218 p.
- Fidanza, F. 1991. Anthropometric methodology, Nutritional status assessment. Chapman and Hall, London, 1-43 p.
- HAS (Haute Autorité de la Santé). 2011. Recommandations de bonne pratique - Surpoids et obésité de l'adulte. Prise en charge médicale de premier recours.
- Henry, E., 2002. Validation d'un modèle d'enquête alimentaire simplifiée, utilisable en médecine générale. *Sci Vivant Q-Bio.*, 1-162.
- IAAF (International Association of Athletics Federations). 2017. World Championships [Internet]. Disponible sur : <https://www.worldathletics.org/results/world-athletics-championships/2017/iaaf-world-championships-london-2017-7093740>
- INSEP (Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance). 2012. Nutrition et sports collectifs [Internet]. INSEP., [cité 2 mars 2021]. Disponible sur : <http://www.openedition.org/6540>.
- Lasserre, S., Bucher Della Torre, S., Kruseman, M. 2016. Lipides et performance chez des athlètes d'endurance : optimisation et représentations. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 30(2), 116-117. DOI : 10.1016/j.nupar.04.028
- Lebreton, G. 2020. Évaluation des habitudes alimentaires et besoins en services de nutrition d'athlètes universitaires. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en kinésiologie pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M. Sc.), Québec, Canada.
- Leclercq, A. 2007. Le sport au service de la vie sociale. Avis du Conseil économique et social sur le rapport présenté au nom de la section du cadre de vie. N°10 NOR : C.E.S. X07000110v Mandature 2004-2009. France.
- Maughan, R., Fen, R.J., Lippire, J.P. 1989. Electrolytes and substrates ingestion on endurance capacity.
- Mbanzoulou, F.D., Mbemba, F., Bouhika, E.J., Guie, G., Balou, G.F., Nzambi Mikoulou, D., et al. 2017. Eating habits of the riders of middle distance in training, Brazzaville, Congo. *Imp J Interdiscip Res.*, 3(3), 1367-1371.
- Mboungou, Z., Massamba, D., Bouhika, E.J., Mbanzoulou Fulbert, D., Nzambi Mikoulou, D., Babain Loubelo, A., Mialoundama-Bakouetila, G.F., Mboungou, D., Mbemba, F. 2016. The Prevalence of Hypertension in Sprinter's Athletes in Training Congo-Brazzaville. *Imp. J. Interdiscip. IJIR*, 2(12),1059-1064.
- Moore, D.R., Camera, D.M., Areta, J.L., Hawley, J.A. 2014. Beyond muscle hypertrophy: why dietary protein is important for endurance athletes. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 39(9), 987-997.
- OMS (Organisation Mondiale de la santé). 1995. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé [Internet]. Disponible sur : <http://www.Who.int/go/ebwha/pdf>.
- Purcell, L.K. 2013. La nutrition sportive des jeunes athlètes. *Société Can Pédiatrie Sect Médecine Sport Médecine En Pédiatrie*, 4(18),203-205.
- Rieth, Koralsztein, J.P., Billat, V.L. 1999. Influence de l'entraînement sur le choix nutritionnel chez les coureurs de fonds de 35-60 ans. *Cent Médecine Sport CCAS Paris, Lab D'études Mot Hum Fac Sci Sport. L'éducation Phys Univ Lille 2, 8^e Congrès L'ACAPS-Macolin.*
- Santé Canada. 2012. Les adolescents Canadiens comblent-ils leur besoins en nutriments uniquement grâce à l'alimentation? [Internet]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/surveillance-aliments-nutrition/sondages-sante-nutrition/enquete-sante-collectivites-canadiennes-escc/adolescents-canadiens-comblent-leur-besoins-nutriments-uniquement-grace-alimentation-sante-canada-2012.html>.
- Viaud, B., Papin, B. 2012. Temps sportif, santé du champion et logique de l'urgence. *STAPS*, 2(3),9-27.
- Welham, W.C., Belnhe, A.R., Feen, B.G. 1942. The specific gravity of healthy Men. ; Body weight divided by volume and other physical characteristics of exceptional Athletes and of naval personnels. *J. Am. Med. Ass.*, 118, 498.
- www.adiac-congo.com. 2015. 11^e Jeux Africains à Brazzaville [Internet]. www.congobrazzavilleinformation.com, [Internet]. Consulté le 13 septembre 2021