

Petit déjeuner et performance à la course de 10 minutes chez des écoliers de la ville de Porto-Novo au Bénin

BIO NIGAN I.¹, GOUTHON P.¹, FALOLA J.-M.¹, QUENUM M.A.¹, LAWANI M.M.¹

RESUME

Au Bénin, peu d'écoliers abordent les cours d'Education Physique et Sportive (EPS) matinale dans de bonnes conditions nutritionnelles, le dernier repas avant l'effort physique remontant à plus de 10 heures pour les uns et à moins d'une heure pour les autres. Cette étude prospective vise essentiellement à déterminer laquelle, de l'habitude de consommer ou de ne pas consommer un petit déjeuner entre 7 heures et 8 heures, est la moins préjudiciable à la course d'endurance de 10 min. Dans cette perspective, 484 écoliers (11,7 ± 1,5 ans) en fin de cycle de l'école primaire à Porto Novo ont été soumis 2 fois en sept jours à cette épreuve de l'examen de fin de cycle, avec puis sans petit déjeuner, selon un plan expérimental croisé. Au total, 268 écoliers (55,4 %) ont spontanément pris le petit déjeuner avant l'épreuve, contre 216 (44,6 %) qui l'ont abordé à jeun. Avec le repas matinal, ni les écoliers habitués au petit déjeuner, ni ceux qui n'y sont pas habitués n'ont amélioré leur performance de façon significative ($p > 0,05$). La taille, la masse corporelle et l'apport énergétique total ne sont pas significativement corrélés avec la distance courue en 10 min. Quelles que soient les situations de consommation (Perf1) ou de non consommation (Perf2) du petit déjeuner considérées séparément, la variable sexe constitue un prédicteur significatif de la performance chez ces écoliers. Il conviendra de réaménager les horaires des cours d'EPS, pour permettre l'utilisation de l'apport énergétique du petit déjeuner et optimiser ainsi les performances physiques des écoliers.

Mots clés : Course d'endurance, habitude alimentaire, petit déjeuner, performance, Bénin.

SUMMARY

In Benin, a few primary school students do the morning physical education courses in good nutrition conditions, the last meal before the physical activity being taken more than 10 hours before, for some ones, and less than 1 hour, for the others. This survey aims fundamentally at determining which, of the habits of consuming or not consuming a small breakfast between 7 am and 8 am, is less detrimental to the 10 minutes endurance race. In this survey, a sample of 484 schoolboys and schoolgirls (aged between 11,7 ± 1,5) at the end of their primary cycle (school) in Porto-Novo underwent twice a week with and without breakfast in a cross over design. At a whole, 268 boys and girls (55,4 %) had spontaneously taken their breakfast before the race against 216 students (44,6 %) who underwent it on an empty stomach. With the morning food, neither the breakfast accustomed students nor those who are not used to morning food have improved their performance ($p > 0,05$). The height, the body mass and the total energy supply are not significantly correlated to the 10 minutes endurance race. Whatever be the consumption (Perf1) and non consumption (Perf2) situations taken separately, sex data is significant/important in the prediction of the performance in those schoolboys and schoolgirls. We should therefore re-arrange the physical education time table in order to help these boys and girls take profit from the energy supply of the breakfast and thus, optimize their physical performances.

Key words: Reliability race, food habits, breakfast, performance, Benin.

INTRODUCTION

L'influence du petit déjeuner sur le rendement de sujets au travail a depuis longtemps fait l'objet de travaux de recherche dont les résultats ont été récemment repris par Santiago (2001) dans une méta-analyse. Les données rapportées indiquent que le bénéfice du petit déjeuner sur la capacité de mémorisation est surtout évident chez les enfants qui présentent des signes de malnutrition. Chez les autres enfants, il est moins marqué ou, plus difficilement détectable. L'auteur indique aussi que les programmes d'action en faveur du petit déjeuner développés à l'école, s'accompagnent d'une diminution de l'absentéisme en classe et d'une amélioration de ce que les experts appellent «l'éducabilité», c'est-à-dire une meilleure aptitude à l'apprentissage. Ces différents résultats ont été confirmés dans une expérience conduite à Philadelphie et à Baltimore (Etats Unis) par Murphy et al (1998) consistant à servir gratuitement le petit déjeuner à des écoliers. L'équipe de recherche a enregistré chez les écoliers qui ont accepté de consommer le repas, de meilleurs résultats en mathématiques, moins d'absentéisme ou de retard et moins de dépression, d'anxiété et d'hyperactivité. Une étude britannique réalisée

sur quatre jours consécutifs avec 29 écoliers rapporte que, sauter le petit déjeuner réduit significativement l'attention et les scores de mémoire lors de tests sur ordinateur. Dans cette série, la performance a été fortement améliorée par la consommation de céréales au repas matinal (Wesnes et al, 2003). Enfin, évaluant les résultats d'écoliers français dans les matières qui suivent les cours d'Education Physique et Sportive (EPS) le matin, Vermorel et al (2003) ont observé que seuls les sujets qui consommaient un repas matinal atteignant environ 25 % de l'apport énergétique journalier avaient des performances scolaires acceptables. Ainsi, les études réalisées en milieu scolaire relèvent toutes un effet bénéfique à court terme sur l'apprentissage et sur le travail de mémoire en particulier.

¹ Laboratoire « APS et Motricité ». Institut National de la Jeunesse, de l'Education Physique et du Sport (INJEPS). Université d'Abomey-Calavi (Bénin) : 01 BP 169 Porto-Novo. République du Bénin.
Correspondances à : Dr BIO NIGAN Issiako.
Institut National de la Jeunesse, de l'Education Physique et du Sport.
01 BP 169. Porto-Novo. République du Bénin. Tél (229) 20 21 30 87/ (229) 97 69 22 93.
E.mail: bionigan@yahoo.com

Malgré ces nombreux avantages liés à la consommation du petit déjeuner, Mullie et al (2004) ont relevé dans une enquête réalisée entre 1999 et 2000, que plus de 20 % des 5 000 adolescents belges interrogés n'en consommaient pas. Nous posons l'hypothèse que les mêmes observations peuvent être faites au Bénin où le petit déjeuner est généralement peu consistant, s'il n'est pas absent des habitudes alimentaires. A l'école en particulier, où ce repas est acheté et consommé le matin entre 7 heures et 8 heures, tous les écoliers n'en prennent pas. C'est avec un dernier repas remontant à moins d'une heure pour les uns et à plus de 10 heures pour les autres que les écoliers commencent les activités d'apprentissage à 8 heures. Au cours d'EPS où la performance physique est recherchée, aucun élève ne serait donc *a priori* à l'abri de contre performances d'origine nutritionnelle. L'organisme ne fonctionne en effet au maximum de ses capacités que lorsque l'effort physique intervient entre la troisième et la huitième heures après le dernier repas important (Ostiguy, 1979). La pratique de l'EPS moins d'une heure après le petit déjeuner expose l'élève aux conséquences du non respect de la loi des 3 heures relative à l'hyperhémie splanchnique et à l'hypohémie musculaire subséquente (Creff et Bérard, 1980). De même, la non prise de ce repas présente l'inconvénient de faire du dîner, le dernier repas consommé 10 heures voire 12 heures avant l'effort, ce qui est incompatible avec la loi des 8 heures relative à l'utilisation des substrats énergétiques (Zerguini et al, 2007).

Nous ne savons pas si l'écolier béninois doit prendre un petit déjeuner moins d'une heure avant le cours d'EPS de 8 heures ou y renoncer. Aucune étude n'a été non plus entreprise pour savoir comment orienter enseignants, parents et élèves sur l'attitude à adopter face à ce repas important, dans le contexte particulier de l'EPS scolaire matinale au Bénin.

Le présent travail, le premier du genre réalisé en milieu scolaire béninois, se propose de : 1) déterminer l'attitude des écoliers étudiés par rapport au petit déjeuner ; 2) identifier le comportement alimentaire matinal le moins préjudiciable à la performance en course d'endurance pendant 10 minutes chez les écoliers lors des cours d'EPS ; 3) déterminer les facteurs non physiologiques qui expliquent le mieux la performance réalisée par les écoliers avec et sans consommation du petit déjeuner.

I. MATERIEL ET METHODE

1.1 Type et cadre de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective de type descriptif et analytique, réalisée dans la ville de Porto-Novo au Bénin, d'avril à mai 2007. La collecte des données s'est déroulée dans le bassin pédagogique de l'Institut National de la Jeunesse, de l'Education Physique et du Sport (INJEPS) dans le cadre de la préparation physique des écoliers à leur examen de fin de cycle.

1.2 Population et échantillonnage

La population cible est celle des 6840 écoliers du

cours moyen deuxième année (CM2) des écoles primaires publiques et privées de la ville de Porto Novo, candidats au Certificat d'Etudes Primaires (CEP), session de juin 2007 et aptes à la pratique de l'EPS. Ils sont organisés en classes de 30 à 60 écoliers. Chaque école compte au moins deux groupes scolaires composés de six classes chacun. L'échantillon d'étude comprend 484 écoliers, soit 7 % de la population cible, qui ont pu prendre part aux deux tests dans les conditions prescrites. Ce sont 245 filles et 239 garçons sélectionnés par méthode non probabiliste et selon la technique du choix raisonné. Pour être intégrés à l'échantillon d'étude, les écoliers devaient être en effet inscrits dans l'une des 10 écoles retenues, être en classe de CM2 et candidats au CEP. Il faut en outre que chaque participant ait pris part aux sept séances d'entraînement à la course d'endurance de 10 minutes, organisées dans le cadre des cours normaux et de la préparation à l'examen de fin de cycle. Les écoliers qui ont consommé leur petit déjeuner à domicile, ainsi que les malades, n'ont pas été inclus dans l'échantillon d'étude.

1.3 Matériels

Un pèse personne précis à 0,5 kg près, de marque Seca et un stadiomètre gradué au millimètre près, ont été utilisés pour mesurer respectivement la masse corporelle et la taille des sujets. Un double-décamètre en fibre de verre, de marque Cogex, gradué au centimètre près et un chronomètre Micronta à affichage digital, précis au centième de seconde près et capable de mémoriser neuf temps intermédiaires, ont permis respectivement de baliser la piste de course de 150 m, de chronométrer la durée de l'épreuve et de lire les temps intermédiaires. Un pèse aliments de marque Five Goats Brand, précis à 50 grammes près, a servi à mesurer la masse des aliments consommés.

1.4 Protocole expérimental

1.4.1 Plan de l'étude : l'étude a été réalisée selon un plan expérimental croisé, les participants ayant répété avec une semaine d'intervalle, une épreuve de CEP, la course d'endurance de 10 min. La première fois, les écoliers ont couru sans instruction particulière par rapport au petit déjeuner. L'épreuve a été reprise une semaine après, à la même heure avec cette fois-ci, la consigne de changer d'attitude par rapport au petit déjeuner: ceux qui n'en avaient pas pris la première fois ont été invités à en consommer avant cette seconde épreuve et *vice versa*. Les mêmes mesures ont été reprises dans les mêmes conditions.

1.4.2 Procédures : chaque épreuve a consisté à couvrir la plus grande distance possible en 10 minutes. Marche et arrêt sont autorisés au cours de l'épreuve. Pour la première épreuve organisée le matin à partir de 8 heures, les caractéristiques physiques des sujets et leurs performances (mesurée au mètre près) ont été relevées. Les aliments consommés et le prix d'achat du petit déjeuner ont été également enregistrés pour ceux qui en ont consommé spontanément. Les mêmes opérations ont été reprises pour la deuxième épreuve.

Une enquête alimentaire a été réalisée en trois temps selon la démarche suivante: 1) enregistrement des aliments

consommés et de la somme dépensée au petit déjeuner par chaque coureur, à la fin de l'épreuve ; 2) inventaire des aliments consommés par les sujets et de ceux vendus dans les 10 écoles ; 3) achat des mêmes aliments chez les mêmes restauratrices et leur pesage en vue de la détermination de la masse moyenne correspondant à chacun des prix d'achat relevés chez les sujets enquêtés.

1.4.3 Course de 10 minutes : L'épreuve a été chaque fois administrée au sein des écoles par deux instituteurs, dont l'enseignant de la classe. Ils ont été assistés par des élèves-professeurs d'EPS de l'INJEPS chargés de la préparation du terrain (tracé et balisage de la piste), du chronométrage et des autres aspects techniques. Le début et la fin de chaque course ont été annoncés par un coup de sifflet du juge de départ. Le chronométrateur signale aux coureurs la 5^{ème}, la 8^{ème} et la 10^{ème} minutes de course. Les sujets ont couru par groupes de sept à neuf autour de pistes circulaires de 150 mètres de périmètre, balisées tous les cinq mètres. Chaque coureur a été suivi de bout en bout par deux de ses camarades chargés de compter les tours et de repérer le point atteint au dernier coup de sifflet. La distance courue par chaque coureur a été déterminée et enregistrée à la fin de sa course.

1.5 Variables étudiées

Les variables suivantes ont été retenues dans le cadre de cette étude: la consommation du petit déjeuner le matin avant le cours d'EPS, selon deux modalités: consommation ou non consommation ; l'apport énergétique total (AET) du petit déjeuner, exprimé en kilocalories (kcal) ; la distance parcourue (en mètres) au cours des deux épreuves exécutées l'une avec et l'autre sans consommation de petit déjeuner.

1.6 Analyse statistique

Les différentes données ont été traitées avec le logiciel Statistica Soft Inc. (version 5.5). Les statistiques descriptives (moyenne ± erreur standard de la moyenne) ont été calculées pour l'ensemble des sujets et par sexe. Les résultats de la première et de la deuxième épreuves (R1 et R2) ont été comparées en utilisant le test t de Student pour échantillons appariés. Une étude corrélative a été ensuite réalisée entre la performance réalisée lorsque tous les écoliers ont consommé le petit déjeuner (Perf1) puis lorsqu'ils n'en ont pas consommé (Perf2), considérée comme variable dépendante et des variables prédictives (sexe, âge, taille, masse corporelle, apport énergétique total). Seules les variables prédictives significativement corrélées avec la Perf1, puis la Perf2 ont été enfin introduites dans les analyses de régression linéaire multiple pas à pas ascendante. Le niveau de signification des tests statistiques a été fixé à $p < 0,05$.

II. RESULTATS

2.1 Caractéristiques physiques des sujets étudiés et attitude à l'égard du petit déjeuner

Le tableau I présente les caractéristiques physiques des écoliers, ainsi que leurs performances dans l'épreuve de course de 10 min. Ils sont âgés en moyenne de $11,7 \pm 1,5$ ans, ont une masse corporelle moyenne de $34,5 \pm 7,4$ kg et une taille moyenne de $143,9 \pm 9,5$ cm.

Tableau I : Valeurs moyennes ± SEM des caractéristiques physiques, de la performance en course de 10 minutes et de l'apport énergétique total du petit déjeuner avant la course matinale, chez des écoliers au Bénin (N = 484).

Variables	Echantillon total X ± SEM	Garçons X ± SEM	Filles X ± SEM
Age (ans)	11,7 ± 1,5	11,9 ± 1,6	11,5 ± 1,5
Masse corporelle (kg)	34,5 ± 7,4	33,5 ± 0,4	35,4 ± 0,5
Taille (cm)	143,9 ± 9,5	142,9 ± 0,6	144,7 ± 0,6
Résultat1 (m)	1911,8 ± 11,4	2040 ± 14,3	1786,7 ± 13,6
Résultat2 (m)	1915,9 ± 11,8	2045,4 ± 15,2	1789,5 ± 14,1
AET (kcal)	559,3 ± 21,8	552,8 ± 28,3	565,6 ± 33,1

Effectif des garçons = 245 ; Effectif des filles = 239 ; SEM = erreur standard de la moyenne; MC = Masse Corporelle ; AET = apport énergétique total du petit déjeuner consommé; kcal = kilocalories; Résultat1 = performance moyenne réalisée à la première épreuve sans consigne particulière relative au petit déjeuner ; Résultat2 = performance moyenne réalisée à la seconde épreuve, avec consigne relative au petit déjeuner.

Le comportement spontané général des écoliers au petit déjeuner (garçons versus filles) est résumé dans la figure 1. Il a été évalué lors de la première épreuve pour laquelle aucune consigne ne leur a été donnée concernant ce repas.

D'après l'enquête réalisée parallèlement à la mesure des performances physiques, 268 écoliers (55,4 %) ont spontanément pris le petit déjeuner avant l'épreuve, contre 216 (44,6 %) qui l'ont abordé à jeun. C'est dans le rang des filles qu'a été enregistré le plus grand nombre de personnes non habituées à la prise d'un petit déjeuner, soit 128 écolières (53,2 %) versus 88 garçons (36,8 %). Enfin concernant l'heure du petit déjeuner, les sujets étudiés commencent à manger à 7 heures 15 min pour les premiers, alors que les derniers finissent à 8 heures, juste au son de la cloche annonçant le démarrage des activités pédagogiques. Quatorze aliments différents vendus dans les 10 écoles ont été consommés par les 484 écoliers étudiés. La valeur énergétique des petits déjeuners vendus et consommés dans les écoles retenues est très variable.

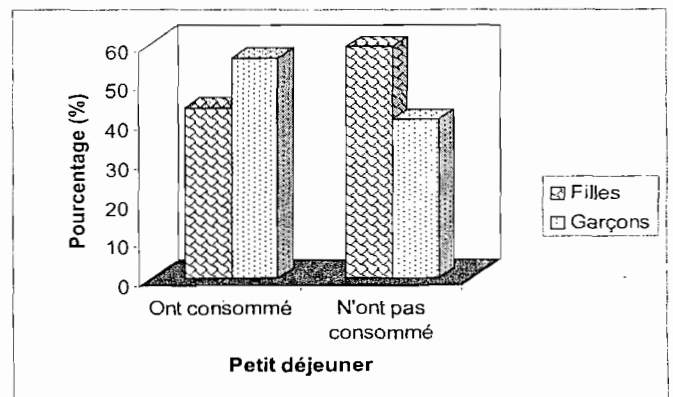


Figure 1 : Attitude des écoliers étudiés par rapport à la consommation spontanée du petit déjeuner (N = 484).

2.2 Performances réalisées lors des deux épreuves et leurs déterminants respectifs

Les résultats enregistrés par les 484 sujets étudiés à la première épreuve (R1) et à la deuxième épreuve (R2) ne sont pas significativement différents ($1911,8 \pm 11,4$ m versus $1915,9 \pm 11,8$ m ; $p = 0,442$). Les distances moyennes parcourues par les garçons sont par contre significativement plus grandes ($p < 0,001$) que celles des filles aussi bien pour R1 que pour R2 (tableau II).

Tableau II : Coefficients de corrélation entre les performances aux épreuves de course en 10 min et les variables prédictives étudiées, chez des écoliers au Bénin (N = 484)

	Variables prédictives	Coefficient de corrélation (r)	P
Performance 1	Sexe	0,493	0,0001
	Age	0,160	0,0001
	Taille	-0,000	0,999
	Masse corporelle	-0,008	0,857
	Apport énergétique total	-0,044	0,329
Performance 2	Sexe	0,500	0,0001
	Age	0,147	0,001
	Taille	-0,003	0,941
	Masse corporelle	-0,046	0,313
	Apport énergétique total	-0,043	0,343

Les coefficients de corrélation significatifs à $p < 0,05$ sont mis en gras; Performance 1 = performance réalisée par l'ensemble des écoliers lorsqu'ils ont consommé le petit déjeuner; Performance 2 = performance réalisée par l'ensemble des écoliers lorsqu'ils n'ont pas consommé le petit déjeuner.

Quand le petit déjeuner est supprimé à ceux qui en avaient l'habitude, la distance moyenne couverte est passée de $1918,9 \pm 255$ m à $1917,1 \pm 265,8$ m ($p = 0,755$). En imposant le petit déjeuner à ceux qui n'en avaient pas l'habitude, la distance moyenne couverte par les sujets est passée de $1903 \pm 247,6$ m à $1914,4 \pm 256$ m, soit une augmentation non significative de 0,05 % ($p = 0,103$).

Les corrélations entre d'une part les performances réalisées par l'ensemble des écoliers lorsqu'ils ont consommé le petit déjeuner (Perf1), puis lorsqu'ils n'en ont pas consommé (Perf2) et d'autre part des variables considérées comme prédictives de la performance ont été calculées. Les résultats obtenus sont exposés dans le tableau II qui indique que seules les variables sexe et âge présentent des corrélations significatives avec la Perf1 ($r = 0,493$ et $0,160$; $p < 0,001$) et la Perf2 ($r = 0,500$ et $0,147$; $p < 0,001$). Ces deux variables ont été alors introduites dans les analyses de régression linéaire multiple avec la Perf1 et la Perf2, considérées séparément comme variables dépendantes (tableau III). Quelle que soit la situation avec la Perf1 et la Perf2 considérées séparément, la variable sexe constitue un prédicteur significatif de la performance en course d'endurance de 10 min chez les écoliers étudiés. Pour la Perf1, les variables sexe et âge contribuent chacune et ensemble à la prédiction de la distance parcourue (R^2 ajusté = $0,248$; $p < 0,0001$). Concernant la Perf2, l'âge intervient dans le modèle final (R^2 ajusté = $0,252$; $p < 0,0001$), mais sa contribution n'est pas significative ($p > 0,05$).

III. DISCUSSION

3.1 Fiabilité des données et validité des résultats

Dans les conditions de l'expérience, le petit déjeuner n'a pas contribué à augmenter de façon significative la distance parcourue pendant 10 min, mais il n'a pas non plus infléchi la performance à cette épreuve chez des écoliers de la ville de Porto Novo.

L'épreuve de course de 10 min a été proposée pour évaluer l'endurance aérobie chez des écoliers dans la présente étude. Il s'agit d'une épreuve officielle utilisée au Bénin dans le cadre de l'examen du certificat de fin d'études primaires (CEP). Dans la littérature, différentes autres épreuves évaluant la distance parcourue en un temps donné ont été préconisées, comme la course pendant 12 min (Cooper, 1968), la course pendant 9 min (AAHPERD, 1980) et la course pendant 6 min.

Tableau III : Synthèse de la régression linéaire multiple entre les variables dépendantes Performance 1 et Performance 2 d'une part et les variables prédictives, chez des écoliers au Bénin (N = 484)

Variables dépendantes	Etapes	Variables prédictives	Coefficients de régression α	Ordonnée à l'origine	Erreur type de l'estimé	R ²	R ² Ajusté	p
Performance1	1	sexe	0,49	251,58	222,25	0,243	0,241	< 0,001
	2	sexe âge	0,48 0,09	244,84	221,27	0,251	0,248	< 0,001 < 0,021
Performance2	1	sexe	0,50	1783	223,39	0,250	0,248	< 0,001
	2	Sexe âge	0,48 0,07	1635,1	222,76	0,255	0,252	< 0,001 > 0,05

Performance1 = performance réalisée par l'ensemble des écoliers lorsqu'ils ont consommé le petit déjeuner;
Performance2 = performance réalisée par l'ensemble des écoliers lorsqu'ils n'ont pas consommé le petit déjeuner.

Le temps total de maintien de la course à vitesse aérobie maximale ou temps limite à 100 % ou encore t_{lim100} (Billat 1998 ; Gerbeaux et al, 1992) a été également utilisé pour évaluer l'endurance et il correspond à 6 - 7 min chez les sportifs (Billat, 1994). La course de 10 min retenue pour les épreuves physiques du CEP au Bénin apparaît peu utilisée et les données comparatives ne sont pas disponibles dans la littérature. Il est toutefois possible de rappeler que l'énergie utilisée par les écoliers pour parcourir la distance maximale en 10 min, provient en grande partie du processus aérobie, puisque le VO_2 max constitue un des principaux facteurs qui déterminent la performance en course d'endurance (Basset et Howley, 2000; Drabik, 1989). La contribution anaérobie serait relativement peu importante, particulièrement chez ces enfants âgés en moyenne de $11,7 \pm 1,5$ ans, chez qui il est admis que les enzymes de la voie anaérobie lactique sont en faible quantité et peu actives. La course de 10 min peut par conséquent être considérée comme une épreuve valide pour évaluer l'endurance aérobie chez des enfants pré-pubères.

Les résultats obtenus sont valables pour la population des écoliers de Porto Novo inscrits dans les établissements publics, même si la méthode d'échantillonnage retenue est non probabiliste. Les effectifs des écoles ciblées présentent en effet une hétérogénéité relative par rapport à l'origine sociale des écoliers, ce qui reflète la réalité en milieu scolaire public dans cette ville. La validité de ces résultats ne peut cependant être étendue ni aux écoles privées, ni à l'ensemble des écoliers du CM2 du Bénin. Les établissements privés semblent présenter en effet des particularités (par exemple, revenu mensuel élevé de la plupart des parents) de même que certaines régions, comme celles des départements du centre et du septentrion. Dans ces régions, les filles et *a fortiori* les garçons ont un niveau de pratique physique utilitaire très élevé: participation aux travaux champêtres et domestiques, déplacements sur des distances supérieures à 6 km pour se rendre à l'école à pieds, pour se procurer de l'eau au marigot ou pour se rendre au marché.

3.2 Attitude au petit déjeuner

Tous les écoliers étudiés ne consomment pas régulièrement le petit déjeuner, à l'image du reste de la population béninoise (Bio Nigan, 1990). Les 216 écoliers qui ont passé l'épreuve à jeun sont ceux qui n'ont pas l'habitude de manger le matin avant d'entrer en classe. Ce comportement humain également observé dans d'autres sociétés, tient à des raisons variables selon les milieux. Les Français l'attribuent pour 62 % à l'absence d'appétit, pour 14 % au manque de temps et pour 24 % aux deux arguments (Creff et Herschberg, 1979). Pour les adolescents belges, la consommation du petit déjeuner relève plutôt de l'estime de soi et de l'environnement familial: niveau d'instruction de la mère de famille, habitude de déjeuner en famille (Mullie et al, 2004). Au Bénin et pour les sujets étudiés, les résultats de la présente étude révèlent que le petit déjeuner est beaucoup plus une question d'habitude (41,7 %) et surtout de pouvoir d'achat des parents (58,3 %). Les écoliers béninois qui reçoivent de l'argent le matin, s'alimentent presque tous à

l'école auprès de restauratrices qui ont rempli les conditions de santé et d'hygiène requises par l'administration scolaire. Les autres consomment un petit déjeuner fait du reste du dîner de la veille ou de la bouillie de farine de maïs fermentée, avant de quitter la maison.

3.3 Comportement des écoliers et leurs performances à la course de 10 minutes

Les épreuves ont été lancées dans toutes les écoles à 8 heures 15 min, soit moins d'une heure après le petit déjeuner consommé entre 7 heures 15 et 8 heures, pour ceux qui l'ont consommé. Cette habitude imposée par les contraintes scolaires, ne permet pas de respecter la marge de 3 heures recommandée entre le dernier repas et le début de l'effort physique. Dans ces conditions, l'énergie apportée par le petit déjeuner ne peut contribuer à fournir l'énergie nécessaire aux muscles actifs et le risque est grand qu'une concurrence s'exerce pendant la course, entre les muscles squelettiques et les territoires digestifs (Jack et al, 2003). Ces inconvénients du petit déjeuner pris quelques minutes avant la pratique de l'EPS matinale ne doivent pas cependant faire perdre de vue qu'un repas matinal présente l'avantage de maintenir la glycémie stable et de prévenir la faim (Wilmore et Costill, 2004).

Nos résultats corroborent ceux de Lawani et al (2000), qui n'ont pas enregistré une différence significative entre les performances réalisées le matin au cours d'EPS (saut en hauteur, lancer de poids et courses de vitesse de 60 m et 400 m) par des élèves béninois musulmans en période de jeûne et en période normale. Il ne faut pas oublier que chez Lawani et ses collaborateurs, les activités sont de type anaérobie alactique (dont certaines sont à forte composante lactique), ayant des facteurs limitants différents de ceux d'une course de 10 min à forte composante aérobie. Ces résultats sont par contre divergents avec ceux de plusieurs travaux antérieurs, notamment celui de Cissé et al (1992) et de Schabot et al (1999). L'équipe de Cissé a enregistré sur tapis roulant chez 15 sportifs des Forces Armées Sénégalaises en situation de jeûne, une réduction significative de 5 % du temps de course par rapport au moment où ils se nourrissaient normalement. Schabot et ses collaborateurs ont comparé la performance de cyclistes pédalant à 70 % du VO_2 max dans deux conditions nutritionnelles différentes séparées de 14 jours: l'une avec un petit déjeuner comprenant 100 g de glucides et pris 3 heures avant l'épreuve (condition 1) et l'autre à jeun (condition 2). Le délai d'épuisement de 136 minutes en condition 1, est passé à 109 minutes lorsque les sujets ont fourni l'effort physique à jeun.

3.4 Les facteurs non physiologiques de la performance en course de 10 minutes chez les écoliers

Lorsque les écoliers de notre étude ont consommé le petit déjeuner, deux variables à savoir le sexe et l'âge contribuent à prédire la distance parcourue pendant 10 min de course. La masse corporelle, la taille et l'apport énergétique total (AET) n'ont pas été corrélés avec la performance dans cette épreuve. L'absence de corrélation avec l'AET est prévisible dans la mesure où les aliments consommés avaient besoin

d'environ 6-8 heures de digestion pour être disponibles au niveau des muscles en activité (Ostiguy, 1979).

Les variables sexe et âge ne permettent de prédire au maximum que 25 % de la performance à la course de 10 min. Quoique significative statistiquement, cette contribution est modeste et 75% de la performance à cette épreuve sont déterminés par d'autres facteurs que nous n'avons pas évalués dans la présente étude. Au nombre de ces facteurs, le VO_{2max} vient au premier rang (Drabik, 1989). Cureton et al (1977), ont constaté que la capacité anaérobie alactique et le pourcentage de graisse corporelle constituent les principaux prédictors. Quant à Palgi et al (1984), ils ont observé dans une régression multivariée, que la capacité anaérobie constitue le plus puissant prédictor de la distance courue en endurance (2 km) chez des enfants. Cela signifie certainement, comme l'a suggéré Bar-Or (1983), que le métabolisme des enfants n'est pas encore bien « spécialisé » en filières aérobie et anaérobie avant la puberté. Dans ces conditions, l'absence de contribution de la masse corporelle à la prédiction de la performance à la course de 10 min dans notre série peut être associée à l'âge de ces écoliers, qui sont encore prépubères pour la plupart.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'obtenir des résultats dont les plus importants se présentent comme suit : 1) la majorité des écoliers étudiés consomment le petit déjeuner avant d'entrer en classe ; 2) la distance parcourue à la course de 10 min par les garçons est en moyenne plus élevée que celle des filles et cette distance ne varie pas selon que les écoliers ont consommé le petit déjeuner ou non, avant de s'engager dans l'épreuve ; 3) la variable sexe constitue un prédictor indépendant de la performance en course de 10 min, que les écoliers aient consommé ou non le petit déjeuner, mais l'âge ne contribue à la prédiction de cette performance que lorsque le petit déjeuner a été consommé.

Le présent travail constitue une première étape dans la connaissance de l'attitude la moins préjudiciable aux écoliers sur leur performance à la course de 10 min. La détermination de la glycémie et le dosage de l'insuline avant l'épreuve et en période post effort, permettront de mieux connaître les conséquences de chaque attitude (consommation ou non du petit déjeuner) sur les paramètres physiologiques chez ces écoliers. En attendant les résultats de ces travaux, les écoliers béninois devraient être encouragés à consommer systématiquement le petit déjeuner avant d'entrer en classe. Une telle attitude, déjà bénéfique pour l'ensemble des apprentissages scolaires, le serait encore mieux pour l'Education Physique et Sportive matinale, si les autorités en charge de l'Education Nationale acceptaient de programmer cet enseignement à partir de 10 heures ou tout simplement dans l'après midi, comme au Nigéria par exemple.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les Chefs des Circonscriptions Scolaires, les Directeurs d'écoles, les enseignants, les écoliers de la ville de Porto-Novo et leurs familles respectives, la Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée, les

Etudiants STAPS1 de l'INJEPS, les vendeuses de nourritures, pour leurs précieuses contributions à la réalisation de cette étude. Nous remercions également les Responsables du Centre d'entretien musculaire et cardiovasculaire VITAFORME de Porto-Novo, pour leur appui technique dans le traitement et l'analyse des données.

REFERENCES

- AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE.** Youth fitness testing manual, 1980. Washington, DC.
- BAR-OR O.,** 1983. Pediatric sports medicine for the practitioner. Eds. Springer-Verlag, New York.
- BASSETT D. R., HOWLEY E.T.,** 2000. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* ; 32 : 70-84.
- BILLAT V., RENOUX J. C., PINOTEAU J. et al,** 1994. Reproducibility of running time to exhaustion at $V_{O_{2max}}$ in subelite runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 26: 254-257.
- BILLAT V.,** 1998. Physiologie et méthodologie de l'entraînement. De la théorie à la pratique. Eds. De Boeck Université, Paris.
- BIONIGANI I.,** 1990. Habitudes alimentaires et diététique du sportif dans un pays d'Afrique Noire: le Bénin. Thèse de doctorat de l'université de Bordeaux II, 365 pages.
- CISSÉ F., FALL A., FALL J., GUEYE M., SAMB A., MARTINEAUD J. P.,** 1992. Effet du jeûne hydrique et alimentaire sur les performances physiques au laboratoire. *Médecine du sport* ; 66 : 123-126.
- COOPER K. H.,** 1968. A means of assessing maximal oxygen intake. *Journal of the American Medical Association*; 203: 135-138.
- COSTILL D. L., COYLE E., DALSKY G., EVANS W., FINK W., HOOPES D.,** 1977. Effects of elevated plasma FFA and insulin on muscle glycogen usage during exercise. *Journal of Applied Physiology*; 43: 695-699.
- COSTILL D.,** 1981. Différence entre les sexes in «La course de fond: approche scientifique». Eds. Vigot, Paris.
- CREFF A. F.,** 1986. Le petit code de la diététique. *Revue Natation* ; 997 : 35-36.
- CREFF A. F.,** 1973. L'influence du petit déjeuner sur les possibilités scolaires. *Médecine et Nutrition* ; 9 : 99.
- CREFF A. F., BERARD L.,** 1980. Manuel pratique de l'alimentation du sportif. Eds. Masson, Paris.
- CREFF A. F., HERSCHBERG A. D.,** 1979. Abrégé pratique de l'obésité. Eds. Masson, Paris.
- CURETON K. J., BOILEAU R. A., LOHMAN T. G., MISNER J. E.,** 1977. Determinants of distance running performance in children: analysis of a path model. *Research Quarterly*; 48 : 270-279.

- DRABIK J., 1989.** The general endurance of children aged 8-12 years in the 12 min run test. *Journal of Sports Medicine*; 29: 379-383.
- GERBEAUX M., LENSEL-CORBEIL G., BRANLY G., DIERKENS J.M., JACQUET A., LEFRANC J.F., SAVIN A., SAVIN N., 1991.** Estimation de la vitesse maximale aérobie chez les élèves des collèges et lycées. *Science et motricité* ; 13 : 19-26.
- GROUPE LAICS DU TIERS MONDE, 1985.** Alimentation et Nutrition au Bénin : Le guide de l'enseignant. Eds DANA, Rome.
- LAWANI M., AKPLOGAN B., BIO NIGAN I., BAKARI M. D., 2000.** Education physique et sportive, masse corporelle et jeûne du mois de Ramadan. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université du Bénin* ; 4 : 75-80.
- LOPEZ SOBALER A. M., ORTEGA R. M., QUINTAS M. E., NAVIA B., REQUEJO A. M., 2003.** Relationship between habitual breakfast and intellectual performance (logical reasoning) in well-nourished. *European Journal Clinical Nutrition* ; 57S1 : 549-553.
- MURPHY M. J., PAGANO E. M., NOCHMANIE J., SPERLING P., KANE S., KLEINMAN R. E., 1998.** The relationship of school breakfast to psychosocial and academic functioning. Cross sectional and longitudinal observations in an inner-city school sample. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*; 152: 899-907.
- MULLIE P., AUTIER P., 2004.** Ontbijtfrequentie van Belgische mannelijke en vrouwelijke adolescenten tussen 12 en 15 jaar. *Tijdschrift voor Geneeskunde*; 60: 474-480.
- OSTIGUY J-P., 1979.** Sport – santé et nutrition. Eds. de l'Homme, Montréal.
- PALGI Y., GUTIN B., YOUNG J., ALEJANDRO D., 1984.** Physiologic and anthropometric factors underlying endurance performance in children. *International Sports Medicine*; 5: 67-73.
- PÉRONNET F., THIBAUT G., LEDOUX M., BRISSON G., 1983.** Le marathon: équilibre énergétique, endurance et alimentation du coureur sur route. Eds. Vigot, Paris.
- PERONNET F., THIBAUT G., 1984.** Consommation maximale d'oxygène, endurance et performance en course à pied. *Revue Macolin* ; 7 : 14-17.
- SCHABORT, E.J., BOSCH, A. N., WELTAN, R. M., & NOAKES, T. D., 1999.** The effect of pre-exercise meal on time to fatigue during prolonged cycling exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 31: 464-471.
- SANTIAGO C., 2001.** Breakfast and performance. *Public Health Nutrition*; 4: 1429-31.
- VERMOREL M., BITAR A., VERNET E., AND COUDERT J., 2003.** The extent to which breakfast covers the morning expenditure of adolescents with varying levels of physical activity. *European Journal Clinical Nutrition* ; 57: 310-15.
- WESNES KA., PINCOCK C., RICHARDSON D., HELM G., HAILS S., 2003.** Breakfast reduces declines in attention and memory over the morning in schoolchildren. *Appetite* ; 41 : 329-331.
- WILMORE J. H., COSTILL D. L., 2004.** Physiologie du sport et de l'exercice. Eds. De Boeck, Bruxelles.
- ZERGUINI Y., KIRKERDALL D., JUNGE A., DVORAK J., 2007.** Impact of Ramadan on physical performance in professional soccer. *British Journal of Sports Medicine*; 41: 398-400.

