

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/16464825>

# Aerobic capacity of 6 to 17-year-old Quebecois--20 meter shuttle run test with 1 minute stages. Can J Appl Sports Sci 9 (2) 64-69 1984

**Article** in Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquées au sport · July 1984

Source: PubMed

CITATIONS

161

READS

3,796

5 authors, including:



**Luc Leger**

Université de Montréal

191 PUBLICATIONS 9,351 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Direct assessment of the bioenergetic qualities on ice of young hockey players [View project](#)



Cardiorespiratory fitness in children and adolescents [View project](#)

# Capacité aérobie des Québécois de 6 à 17 ans — Test navette de 20 mètres avec paliers de 1 minute

par  
L. Léger, J. Lambert, A. Goulet, C. Rowan et Y. Dinelle  
Départements d'éducation physique et de médecine  
sociale et préventive  
Université de Montréal  
Montréal, Québec

LÉGER, L., LAMBERT, J., GOULET, A., ROWAN, C. et DINELLE, Y. Capacité aérobie des Québécois de 6 à 17 ans — Test navette de 20 mètres avec paliers de 1 minute. *Can. J. Appl. Spt. Sci.* 9:2 64 - 69, 1984. Des données normatives pour l'épreuve de course navette de 20-m avec paliers de 1 minute visant à déterminer la puissance aérobie maximale et fonctionnelle (PAMF) sont présentées par groupe d'âge et par niveau scolaire pour les garçons et filles de 6 à 17 ans du Québec (mai, 1981). L'échantillon étudié, 3669 garçons et 3355 filles, fut sélectionné par strates selon les effectifs scolaires des différentes régions du Québec. Le poids et la taille des sujets (garçons et filles) de la présente étude sont semblables à ceux obtenus dans une étude canadienne récente (ACSEPR, 1980). L'évolution de la PAMF en fonction de l'âge et du sexe est semblable à celle observée par d'autres chercheurs pour d'autres indices similaires, confirmant ainsi la validité des normes obtenues pour cette épreuve de course navette de 20-m qui présente des avantages pratiques importants pour le milieu scolaire (évaluation en groupe, épreuve progressive et valide).

*Normes, enfants, Québec,  $\dot{V}O_{2max}$ ,  
Test navette 20-m*

*Norms for the 20-m shuttle run test (with 1 min stages) for the functional and maximal aerobic power (FMAP) are given by age or academic year for boys and girls from 6 to 17 years old for the province of Quebec in May 1981. The sample, 3669 boys and 3355 girls, was selected by stratum according to the scholar population of each region in Quebec. Weight and height for both sexes are similar to those obtained in a recent Canadian study (CAHPER, 1980). The FMAP or the 20-m test results (as a function of age and sex) varies like other published FMAP indices. This supports the validity of the norms of the 20-m test, a test that has various*

*advantages in school testing (group testing, progressive protocol and valid test).*

*Norms, Children, Quebec,  $\dot{V}O_{2max}$ ,  
20-m Shuttle run test*

## INTRODUCTION

Une épreuve progressive et maximale de course navette de 20 mètres pour déterminer la puissance aérobie maximale fut récemment mise au point (Léger et Lambert, 1982). Cette épreuve indirecte présente l'avantage 1) d'être progressive, 2) de permettre l'évaluation de plusieurs individus à la fois, 3) de pouvoir être administrée dans la plupart des gymnases et 4) d'être indépendante de la mesure de la fréquence cardiaque. Bien que ce test constitue un bon indice de la puissance aérobie maximale ( $\dot{V}O_{2max}$ ), ce test est d'abord et avant tout un indice de la puissance aérobie maximale et fonctionnelle ( $\dot{V}O_{2max}$  et rendement mécanique) surtout chez les jeunes qui, à la course, démontrent un rendement mécanique inférieur à celui des adultes (Åstrand, 1952 et Daniels et coll., 1978). Afin de réduire la durée d'administration de l'épreuve et de la rendre plus motivante pour les jeunes, il fut convenu d'utiliser la version abrégée de l'épreuve (i.e. paliers de 1 min au lieu de 2 min) et de procéder à une étude normative pour les enfants d'âge scolaire au Québec.

## METHODOLOGIE

### Echantillonnage et variables étudiées

En fonction des disponibilités budgétaires et des effectifs scolaires relatifs des 11 régions administratives du Québec (Québec, 1980), 11 équipes d'examineurs ayant préalablement participé à un stage de formation, administrèrent l'épreuve de course navette de 20 mètres dans 8 de ces régions. Les régions visitées furent celles de Montréal (2x), de la

rive sud de Montréal (2x), de Québec (2x), de Trois-Rivières, de Laval, de Rimouski, de Chicoutimi, et de Sherbrooke. Les villes et écoles d'une région furent choisies en fonction de leurs effectifs relatifs et de leur disponibilité.

Les écoles visitées (n=28) étaient situées en zone urbaine. A l'intérieur de l'école, les classes évaluées furent choisies au hasard et selon les disponibilités d'horaire. Tous les niveaux scolaires du primaire et du secondaire, garçons et filles, furent étudiés. Sauf pour exemption médicale, tous les élèves d'une classe choisie furent évalués. Les effectifs des échantillons selon le sexe et le niveau scolaire furent statistiquement déterminés en vue d'obtenir une précision de  $\pm 5\%$  sur l'exactitude des valeurs

moyennes attendues pour l'épreuve navette de 20 mètres.

Les données normatives furent recueillies au mois de mai 1981. Les variables analysées furent le nombre de paliers complétés (ou vitesse maximale atteinte) lors de l'épreuve navette de 20-m, l'âge et le niveau scolaire, le poids et la taille, la région et l'école, le type de revêtement sur lequel s'est déroulée l'épreuve et la vitesse de déroulement de la bande magnétique de l'épreuve afin de corriger et déterminer exactement la vitesse maximale atteinte lors de l'épreuve. En raison de contraintes temporelles et matérielles, le poids et la taille ne purent être recueillies dans deux régions spécifiques.

TABLEAU 1

Poids et taille des sujets selon l'âge et le sexe

## GARÇONS

AGE (an)	POIDS (kg)			TAILLE (m)		
	Moyenne	Ecart-type	n	Moyenne	Ecart-type	n
6	23.4	3.0	89	1.21	0.06	89
7	25.2	4.3	221	1.25	0.06	221
8	28.0	4.5	211	1.30	0.06	211
9	31.8	5.7	200	1.35	0.06	200
10	34.6	5.9	253	1.40	0.06	253
11	38.8	7.8	247	1.46	0.07	246
12	42.7	7.9	206	1.51	0.08	206
13	47.8	8.6	233	1.58	0.09	231
14	53.4	9.8	237	1.63	0.08	237
15	58.3	9.7	254	1.68	0.08	254
16	62.6	9.2	245	1.72	0.07	246
17	64.5	8.9	161	1.73	0.07	161

## FILLES

AGE (an)	POIDS (kg)			TAILLE (m)		
	Moyenne	Ecart-type	n	Moyenne	Ecart-type	n
6	22.8	2.9	81	1.20	0.05	81
7	24.4	3.6	227	1.24	0.06	228
8	28.0	5.2	231	1.29	0.07	231
9	31.4	5.6	196	1.34	0.07	196
10	34.6	7.0	214	1.41	0.07	214
11	39.2	8.5	258	1.47	0.08	258
12	45.1	9.0	204	1.53	0.08	204
13	49.2	9.0	224	1.57	0.07	224
14	50.4	7.3	211	1.58	0.06	211
15	53.6	7.1	189	1.61	0.06	190
16	54.2	7.8	236	1.60	0.06	237
17	54.4	7.4	133	1.61	0.06	133

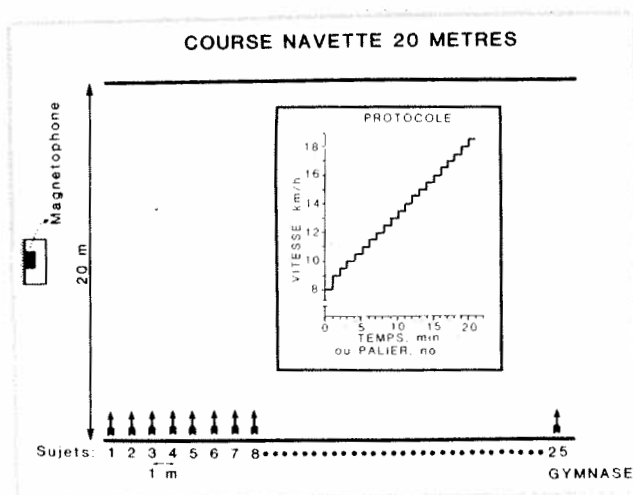


FIGURE 1

Arrangement spatial et protocole pour l'épreuve de course navette de 20 m administrée en gymnase pour évaluer plusieurs individus à la fois.

### Epreuve de course navette de 20-m

L'épreuve de course navette de 20-m consiste à courir sans arrêt en faisant des aller-retours sur un parcours de 20-m (Figure 1). L'épreuve est de type maximal et progressif: les sujets courent le plus longtemps possible jusqu'à ce qu'ils ne peuvent plus suivre la vitesse imposée, laquelle débute à  $8.5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  et augmente de  $0.5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  à toutes les minutes (Figure 1). Une bande magnétique sert de support audio-visuel à l'épreuve navette de 20-m: à chaque signal sonore le sujet doit parvenir simultanément à l'une des extrémités du trajet de 20-m; une avance ou un retard de 1 ou 2 m sont tolérés. Aucun virage n'est permis: le changement de direction se fait au moyen d'un arrêt suivi d'un départ. Le type de surface n'affecte pas les résultats obtenus (Léger et Lambert, 1982). Néanmoins les surfaces des gymnases où se déroulèrent les épreuves étaient essentiellement de 3 types: tuiles de vinyle-amiante (60%), bois (34,5%) et terrazo (5,5%). Avec de jeunes enfants, un administrateur accompagne ceux-ci ou contrôle leur rythme pour toute la durée de l'épreuve; le dernier palier complété et annoncé au moyen de la bande magnétique, est alors enregistré par un autre administrateur. Une démonstration préalable (1 ou 2 paliers) est aussi souhaitable pour les jeunes enfants (< 8 ans).

### Sujets

De 10 à 15 élèves passèrent simultanément l'épreuve de course navette de 20-m durant les cours d'éducation physique. Le poids et la taille des sujets sont présentés selon l'âge et le sexe (Tableau 1). La plupart des sujets exécutèrent l'épreuve en shorts et en souliers sports. Une proportion d'élèves, relative-

ment constante (2-4%), mais plus importante en bas âge (1ère à 3e primaire) et en âge élevé chez les filles (3e à 5e secondaire), passèrent l'épreuve en tenue de ville, reflétant ainsi le contexte dans lequel se déroule les cours d'éducation physique à l'école.

## RESULTATS

Les résultats au test navette de 20-m sont présentés séparément selon l'âge et le sexe (Tableau 2). L'analyse de corrélation (Tableau 3) indique que l'âge, le poids et la taille exercent individuellement un effet significatif sur le résultat du test navette de 20-m.

Sauf pour le groupe de 6 ans, les garçons obtiennent des résultats supérieurs ( $p < 0,001$ , test t de Student) à ceux des filles pour le test navette de 20-m. L'écart s'accroît même vers 11-12 ans alors que les filles commencent à plafonner. En ce qui concerne le poids et la taille, c'est seulement à partir de 14 ans que les garçons apparaissent plus lourds et plus grands que les filles ( $p < 0,001$ ).

L'analyse de covariance sur les données regroupées des différentes catégories d'âge, garçons et filles séparés, indiqua des différences régionales pour le nombre de paliers complétés lors du test navette de 20-m et pour l'âge chez les garçons et les filles, et pour le poids et la taille chez les filles. D'autre part, la comparaison interrégionale des courbes du test navette de 20-m en fonction de l'âge indiqua que la région de Québec est en cause avec des résultats supérieurs aux autres.

## DISCUSSION

### Différences régionales

La possibilité d'un artefact à l'origine de la supériorité de la région de Québec au test navette de 20-m n'est pas exclue. En effet, il est possible que les examinateurs envoyés dans cette région aient été systématiquement plus tolérants dans leurs évaluations, d'autant plus qu'exceptionnellement, l'équipe d'examineurs de la région de Québec n'avait pu assister au stage de formation auquel avait participé tous les examinateurs des autres régions. Petites, les différences observées étaient aussi statistiquement attendues, compte tenu de l'importance des effectifs étudiés, établis en fonction de la précision des valeurs normatives plutôt que du contrôle des erreurs dans l'analyse comparative. De plus, l'effet de la région de Québec a pu être relativement amplifié car seulement six régions sur dix ont été incluses dans l'analyse de covariance, le poids et la taille n'ayant pu être recueillis dans les régions de

Laval et Rimouski. Toutefois, ces différences ont trop peu d'influence pour éventuellement influencer l'ensemble des normes du Québec ou pour devoir considérer séparément le cas de la région de Québec.

#### Effet du sexe, de l'âge, du poids et de la taille sur le test navette de 20-m

Les corrélations partielles (Tableau 3) entre d'une part le test navette de 20-m et d'autre part, l'âge, le poids et la taille indique une influence significative pour chacune des variables:

Garçons:

$$Y = -4,589 + 0,577A - 0,0743P + 5,169T, r = 0,69 \quad (1)$$

Filles:

$$Y = -3,716 + 0,184A - 0,0857P + 6,70 T, r = 0,44 \quad (2)$$

où Y: paliers complétés, A: âge, an; P: poids, kg et T: taille, m.

L'influence négative du poids est sans doute due au surplus graisseux alors que l'influence de la taille représente sans doute un âge biologique plus avancé

TABLEAU 2

Percentiles et mesures de tendance centrale et de dispersion pour la puissance aérobie maximale des garçons et des filles selon l'âge

(Léger, L., Lambert, J. et al., 1982)

GARÇONS												
PALIER*												
Age (an):	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PERCENTILE												
95	5.89	6.59	7.88	8.40	8.93	9.41	10.37	10.74	10.88	11.75	11.89	12.58
90	5.43	6.33	7.33	7.91	8.50	8.91	9.85	9.94	10.33	11.31	11.47	11.87
80	4.95	5.41	6.41	7.38	7.88	8.36	8.94	9.27	9.78	10.40	10.47	11.09
70	4.45	4.84	5.92	6.50	7.39	7.87	8.40	8.49	9.00	9.84	9.90	10.23
60	3.97	4.42	5.42	6.00	6.89	7.38	7.87	7.97	8.51	9.34	9.42	9.84
50	3.47	3.94	4.92	5.44	6.35	6.83	7.31	7.40	8.00	8.85	9.00	9.30
40	3.00	3.45	4.43	4.95	5.89	6.39	6.82	6.89	7.43	7.99	8.57	8.81
30	2.50	2.96	3.93	4.45	5.00	5.50	6.34	6.37	6.85	7.38	7.93	8.36
20	2.46	2.47	3.44	3.91	4.46	4.95	5.41	5.86	6.10	6.44	6.98	7.50
10	1.97	1.98	2.47	2.95	3.94	4.00	4.41	4.90	5.00	5.41	6.00	6.89
5	1.48	1.48	1.98	2.46	3.46	3.50	3.48	3.98	4.89	4.50	5.32	5.44
Moyenne	3.62	3.91	4.87	5.53	6.24	6.66	7.17	7.42	7.96	8.50	8.90	9.26
Erreur-type	0.12	0.09	0.10	0.11	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	0.12	0.11	0.14
Ecart-type	1.36	1.55	1.75	1.90	1.77	1.84	2.03	1.99	1.93	2.19	2.04	2.02
Aplatissement	-0.84	-0.24	-0.36	-0.56	-0.72	-0.41	-0.58	-0.49	-0.62	-0.66	0.24	-0.27
Asymétrie	0.13	0.41	0.23	0.02	-0.04	-0.26	-0.26	-0.06	-0.11	-0.29	-0.42	-0.14
Minimum	0.98	0.99	1.48	1.48	1.48	1.48	1.98	1.96	2.94	2.96	1.95	4.43
Maximum	6.84	9.00	10.91	10.33	10.26	10.75	11.46	12.23	12.74	13.24	13.88	14.17
Effectif	121	297	303	322	404	386	341	325	289	333	336	212
FILLES												
PALIER*												
Age (an):	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PERCENTILE												
95	5.06	5.46	6.49	6.94	7.50	8.23	8.28	8.01	8.28	8.81	8.48	8.33
90	4.94	5.03	6.00	6.40	6.93	7.44	7.74	7.84	7.34	7.87	7.50	7.82
80	4.41	4.44	5.43	5.47	5.96	6.83	6.94	6.93	6.36	6.86	6.81	7.17
70	3.93	3.95	4.92	5.00	5.50	5.95	6.43	6.37	5.50	5.96	5.92	6.43
60	3.47	3.50	4.43	4.92	5.34	5.47	5.90	5.49	5.00	5.43	5.48	5.91
50	3.44	3.45	3.95	4.45	4.93	4.94	5.41	5.00	4.50	4.93	4.95	5.37
40	3.00	3.00	3.47	4.00	4.45	4.50	4.92	4.49	4.22	4.87	4.85	4.90
30	2.92	2.50	3.00	3.88	3.97	4.39	4.45	3.96	3.92	4.00	4.38	4.45
20	2.46	2.46	2.50	3.45	3.47	3.50	3.96	3.46	3.42	3.91	3.91	3.95
10	1.97	1.97	2.00	2.96	2.98	2.98	3.44	2.97	2.49	2.96	3.00	3.44
5	1.94	1.48	1.97	2.00	2.48	2.48	2.94	2.46	1.97	2.47	2.93	2.50
Moyenne	3.37	3.46	4.05	4.52	4.92	5.19	5.49	5.25	4.82	5.24	5.23	5.48
Erreur-type	0.10	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.11	0.11	0.10	0.14
Ecart-type	1.08	1.22	1.54	1.40	1.50	1.64	1.64	1.82	1.75	1.83	1.74	1.77
Aplatissement	-0.32	-0.20	-0.14	0.58	-0.23	-0.56	-0.56	-0.48	-0.44	-0.22	-0.12	-0.30
Asymétrie	0.02	0.42	0.43	0.45	0.30	0.28	0.13	0.28	0.38	0.41	0.33	0.12
Minimum	0.49	1.00	0.98	0.98	1.48	1.97	1.98	1.47	1.48	1.48	1.47	0.98
Maximum	5.91	6.90	8.90	9.42	9.36	9.27	9.84	11.28	9.27	10.19	10.36	9.87
Effectif	112	299	308	322	335	382	292	298	260	260	332	155

\*Paliers complétés au test navette de 20-m avec paliers de 1 min, Province de Québec, 1981.

TABLEAU 3

**Corrélations simples et partielles entre le nombre de paliers complétés lors du test navette de 20 m, le poids, la taille et l'âge**

	GARÇONS 2566 < n < 3716			FILLES 2418 < n < 3400		
	POIDS	TAILLE	AGE	POIDS	TAILLE	AGE
a) Corrélations simples <sup>a</sup>						
PALIER	0,517	0,617	0,648	0,157	0,314	0,306
POIDS		0,921	0,864		0,884	0,826
TAILLE			0,916			0,869
b) Corrélations partielles <sup>a b</sup>						
PALIER (Taille & âge)	-0,232			-0,308		
PALIER (Poids & âge)		0,155			0,251	
PALIER (Poids & taille)			0,371			0,179

a  $p < 0,001$ 

b Les facteurs contrôlés sont entre parenthèses

et possiblement un avantage biomécanique quelconque à la course navette. Cette dernière possibilité demeure cependant hypothétique et imprécise. Quoiqu'il en soit, ces influences de la taille et du poids constituent tout de même des attributs inhérents aux personnes qui les possèdent. En générant les normes par strates d'âge et de sexe, tout se passe comme si une régression simple du premier degré entre le test et l'âge était utilisée. Dans ce cas, on observe que les normes intra-strates sont influencées par la taille ( $r$  partiel: 0,155 et 0,251, gars et filles) et par le poids ( $r$ : -0,232 et -0,308). En terme de développement physique et s'il s'agit d'un avantage biomécanique de la taille, il faut savoir qu'à poids et âge égaux, une taille plus élevée indiquera une forme physique légèrement supérieure à ce qu'elle ne serait en réalité. Il faut rappeler que cette influence de la taille est petite et qu'elle peut représenter un âge biologique plus avancé plutôt qu'un avantage biomécanique. D'un point de vue pratique, l'équation 1 indique que la performance au test navette augmente de 0,577 paliers par année (poids et taille constants), augmentation qui nécessiterait une diminution de poids de - 8 kg (âge et taille constants) et une augmentation de la taille de 11.2 cm (âge et poids constants). Ces variations de poids et de taille sont inférieures à celles encourues pour une année (i.e.  $\approx$  4 kg/an et 5 cm/an). L'influence de la taille et du poids est donc inférieure à celle de l'âge et ceci est d'ailleurs confirmé chez les gars par les coefficients de corrélation partielle de l'âge ( $r = 0,371$ ), de la taille ( $r = 0,155$ ) et du poids ( $r = -0,232$ ) en fonction du test navette (Tableau 5). Les coefficients de détermination ( $r^2 \times 100$ ) correspondants indiquent que l'âge explique 13.8% des résultats,

soit 5,7 fois plus que pour la taille (2.4%) et 2.6 fois plus que pour le poids (5.4%). Chez les filles, l'équation (2) couvrant tous les groupes d'âge représente moins fidèlement la réalité en incluant la période d'âge où la performance est en phase de plateau (i.e. 12-17 ans). En-dessous de 12 ans, la performance au test navette suit à peu près le même développement que chez les garçons (Figure 2) et les mêmes conclusions peuvent être faites pour les filles de 6 à 12 ans en ce qui concerne l'influence de la taille et du poids sur le test navette. Au-dessus de 12 ans, une seule catégorie d'âge eut été suffisante pour les filles. Notons enfin que si la taille est un attribut génétique, le poids ou plutôt le surplus de poids est en général le reflet d'habitudes de vie plus ou moins saines. Il n'y a donc pas lieu de se soucier de l'influence du poids sur les résultats du test navette, ce facteur faisant partie intégrante de la forme physique telle que déterminée par le test navette.

Les valeurs de poids et de taille en fonction de l'âge et du sexe (Tableau 1) suivent de très près celles des normes canadiennes (CAHPER, 1980). Il convient de noter un léger avantage en terme de poids (1 à 2 kg) et taille (2 cm) pour les individus canadiens de 14 ans et plus. En pratique cet avantage apparaît minime et négligeable. Il reste à vérifier si les normes québécoises du test navette de 20-m seraient similaires aux normes canadiennes. Certaines comparaisons sont toutefois possibles. L'évolution de la performance au test navette de 20-m en fonction de l'âge et du sexe est comparable à celle observée pour d'autres épreuves d'effort couramment utilisées chez les jeunes (Figure 2). Ceci confirme la faisabilité et le réalisme du test navette

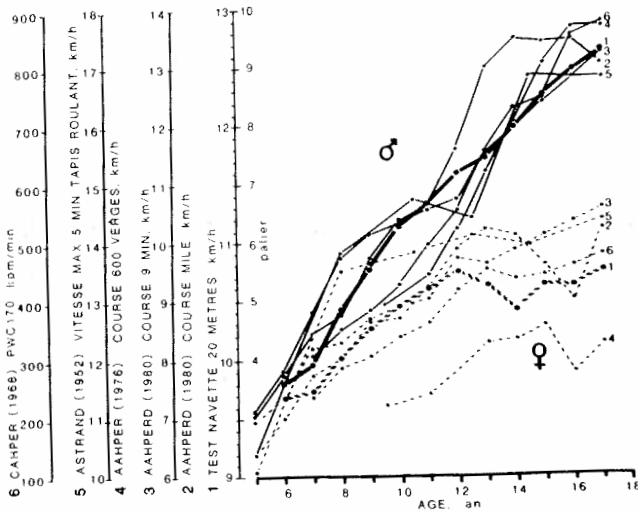


FIGURE 2

Effet de l'âge et du sexe pour différentes épreuves d'effort à dominante aérobie (valeurs moyennes).

de 20-m pour évaluer la puissance aérobie maximale des jeunes de 6 à 18 ans. Le fait que les filles se stabilisent dès la 5 ou 6e année du primaire ou dès qu'elles atteignent l'âge de 11 ou 12 ans, est un phénomène reconnu (Figure 2). Une maturation et un plafonnement plus précoce ainsi qu'une capacité physique inférieure chez la femme adulte en comparaison de l'homme adulte, expliquent sans doute ces différences sexuelles. Également, selon le rapport d'activité des examinateurs, les filles du niveau secondaire seraient moins motivées que les garçons et les filles du niveau primaire pour accomplir des efforts intenses et prolongés de type aérobie. D'ailleurs ce problème de motivation n'est sans doute pas étranger au fait que les indices de validité et de fidélité du test de course de 12 minutes soient en général plus bas chez les filles que chez les garçons (Léger et coll., 1982).

## CONCLUSION

1. Les normes présentées pour les enfants québécois âgés de 6 à 17 ans ayant effectué l'épreuve de course navette de 20-m apparaissent réalistes et comparables à d'autres indices de capacité aérobie.

2. Le fait de présenter les normes par catégories d'âge (ou niveau scolaire) et pour chaque sexe semble adéquat, les effets de la taille et du poids faisant partie intégrante des normes par strates d'âge.
3. Les différences régionales sont dans l'ensemble négligeables et confirment la nature provinciale des normes présentées.
4. La motivation des filles du niveau secondaire peut dans certains cas compromettre la validité des résultats obtenus.

## RÉFÉRENCES

- American Association for Health, Physical Education and Recreation. *AAHPER Youth Fitness Test Manual*. Washington: AAHPER Publication, 1976.
- American Association for Health, Physical Education, Recreation and Dance. *Lifetime Health Related Physical Fitness-Test Manual*. Washington: AAHPER, 1980.
- Åstrand, P.-O. *Experimental studies of physical working capacity in relation to sex and age*. Copenhagen: Ejnar Munksgaard, 1952.
- Canadian Association for Health, Physical Education and Recreation. *The Physical Work Capacity of Canadian Children Aged 7 to 17*. Ottawa: CAHPER, 1968.
- Canadian Association for Health, Physical Education and Recreation. *CAHPER Fitness Performance II Test Manual*. Ottawa: CAHPER, 1980.
- Daniels, J., Oldridge, N., Nagle, F., White, B. Differences and changes in  $\dot{V}O_2\text{max}$  among young runners 10 to 18 years of age. *Med. Sci. Sports* 10: 200-203, 1978.
- Léger, L., Asselin, L., Cartier, D., Massicotte, D., and Soulière, D. *Test de course de 12 minutes de Cooper*. Fascicule B-4 de la série, *Test d'évaluation de la condition physique de l'adulte*. Québec: Kino-Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 1982.
- Léger, L. A., and Lambert, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict  $\dot{V}O_2\text{max}$ . *Europ. J. Appl. Physiol.* 49: 1-12, 1982.
- Québec (province), Ministère de l'Éducation, Direction des études économiques et démographiques. *Répertoire des organismes et des écoles statistiques de l'enseignement 1979-1980*. Québec: Gouvernement du Québec, 1980.

Etude subventionnée par Condition Physique Canada (no 7259-2)