



## Sélection des jeunes nageurs garçons de 12-14 ans à partir de paramètres morpho-fonctionnels : Analyse en composantes principales, analyse corrélacionnelle et identification de profils

### Selection of young swimmers of 12 to 14 years old based on morpho-functional parameters: analysis in principal components, correlational analysis and identification of profiles

Abdellatif Benyelles, Nabila Mimouni & Mohammed Abdelmalek

Laboratoire des Sciences Biologiques Appliquées au Sport. E/STS, BP 71, El Biar, Alger, Algérie.  
[benyellesabdellatif@gmail.com](mailto:benyellesabdellatif@gmail.com)

Article original

Reçu le 25/12/2016,

Accepté le 07/03/2017,

Publié le 15/12/2017

#### Résumé

**Objectifs.** — Le but de cette étude est de voir la relation entre le développement physique, les tests de terrain (à sec et dans l'eau) et les performances des épreuves de la compétition (50, 400m NL), et de détecter le meilleur profil morphologique, chez les jeunes nageurs de 12, 13 et 14 ans. Un groupe de 31 nageurs a participé à cette étude. Les nageurs sont tous membres de la sélection nationale d'Algérie. Chaque nageur a effectué, une détente verticale, un test de vitesse sur 10m NL et une coulée ventrale. Ont été également chronométrés les performances des 50 et 400m NL lors de la compétition.

**Résultats.** Les résultats indiquent que la coulée ventrale est significativement corrélée ( $p < 0,05$ ) avec, le poids ( $r = 0,52$ ), la stature ( $r = 0,46$ ), la longueur du membre supérieur ( $r = 0,38$ ), la longueur de la main ( $r = 0,48$ ), la longueur de la cuisse ( $r = 0,46$ ), le diamètre distal du bras ( $r = 0,43$ ), la circonférence de la cuisse ( $r = 0,46$ ), la circonférence du thorax en inspiration ( $r = 0,51$ ), le diamètre transversal du thorax ( $r = 0,43$ ), la circonférence du bras contracté ( $r = 0,55$ ) et la longueur du membre inférieur ( $r = 0,49$ ). La détente verticale est significativement liée à la circonférence du thorax en inspiration ( $r = 0,50$ ), à la circonférence de la cuisse ( $r = 0,50$ ), et au pli cutané de la cuisse ( $r = 0,40$ ). La performance du 400 mètres est corrélée négativement avec le diamètre transversal du thorax ( $r = -0,38$ ) et la circonférence du thorax en inspiration ( $r = -0,46$ ). Le test du 10 mètres nage libre est corrélé avec la circonférence du bras contracté ( $r = -0,39$ ).

**Conclusion.** — Selon les profils que nous avons déterminé, le développement physique est plutôt bas à moyen pour quelques paramètres chez les nageurs de 12 et 13 ans, et globalement surélevé chez les 14 ans, et que ce développement influe sur la performance. Nous avons également réussi à détecter les individus ayant les meilleurs mensurations anthropométriques par rapport au groupe général. Ces profils par âge, notamment celui du meilleur individu, pourront servir de référence pour les professionnels du domaine, dans la sélection des jeunes nageurs, d'autant plus que l'échantillon étudié est constitué des meilleurs nageurs d'Algérie.

**Mots clés.** Développement physique, paramètres anthropométriques, morphotypologie et détection.

#### Abstract

**Objectives.** The aim of this study is to see the relation between the physical tests (in and out pool) and the 50m and 400m freestyle's performances and detect the best morphological profile in 31 young swimmers (average of age  $13.03 \pm 0.80$  year) members of Algerian national's selection. Each swimmer performed a Sargent test, a speed test (10m freestyle) and a ventral casting (in pool); the performances of the 50m and 400m NL were also timed during the competition.

**Results.** The results indicate that the ventral casting is significantly correlated ( $p < 0.05$ ) with weight ( $r = 0.52$ ), stature ( $r = 0.46$ ), length of the upper limb ( $r = 0.38$ ), the length of the hand ( $r = 0.48$ ), the length of the thigh ( $r = 0.46$ ), the distal diameter of the arm ( $r = 0.43$ ), the circumference of the thigh ( $r = 0.46$ ), the circumference of the thorax in inspiration ( $r = 0.51$ ), the transverse diameter of the thorax ( $r = 0.43$ ), the circumference of the contracted arm ( $r = 0.55$ ), and the length of the limb lower ( $r = 0.49$ ). The Sargent test is significantly related to the circumference of the thorax in inspiration ( $r = 0.50$ ), the circumference of the thigh ( $r = 0.50$ ), and the skin fold of the thigh ( $r = 0.40$ ). The performance of the 400m is negatively correlated with the transverse diameter of the thorax ( $r = -0.38$ ) and the circumference of the thorax in inspiration ( $r = -0.46$ ). The 10m freestyle test is correlated with the circumference of the contracted arm ( $r = -0.39$ ).

**Conclusion.** According to the profiles we have determined, the physical development is rather low to moderate for some parameters in the 12 and 13-year-old swimmers, and generally raised in the 14 years old, and that this development influences the performance. We also managed to detect individuals with the best anthropometric measurements compared to the general group. These age profiles, especially the best one, can serve as a reference for professionals of swimming.

**Keywords.** Physical development, anthropometric parameters, morphotypology and detection.

## Introduction

Chez les jeunes nageurs, des études (Boulgakova, 1990) ont montré que parmi tous les indices des qualités physiques et possibilités fonctionnelles, seuls quelques caractères anthropométriques présentent une corrélation, mais très faible, avec les résultats qui seront réalisés, bien que ces résultats soient d'une grande importance dans la sélection en natation. Pour Poujade et al. (2002), il n'y a pas de liaison entre le coût énergétique (Cn) du crawl et les caractéristiques morphologiques, ni avec le rapport fréquence-amplitude du mouvement. Par contre, lors du test de Wingate, Duché et al. (1993) ont remarqué que les variables anthropométriques avaient une influence moins importante sur la performance que les capacités bioénergétiques comme le  $VO_2\max$  ou la puissance moyenne, alors que pour Bénéfice et al. (1990), l'entraînement influence les caractères morphologiques et la capacité aérobie des jeunes garçons nageurs avant et après la puberté. Mais depuis quelques années, la tendance de la réflexion scientifique est que pour atteindre le haut niveau, il est conseillé de commencer l'entraînement intensif avant la puberté (Erlandson et al., 2008). En Algérie, l'amélioration des facteurs favorisant la performance sportive constitue la préoccupation constante de tous les spécialistes du domaine, mais les études dans ce sens restent peu nombreuses, et la natation dans notre pays demeure loin du niveau international. Néanmoins, s'il est toujours difficile de cibler avec précision les composantes du développement de la performance, il est, par contre, possible d'établir des normes dans le but de se situer par rapport aux exigences de la discipline dans notre pays d'abord, ensuite dans le monde. La détermination du profil morphologique du jeune nageur algérien est indispensable au regard des différents enjeux liés à la pratique de cette discipline dans notre pays. Elle doit, notamment, pouvoir fournir aux spécialistes du domaine des éléments de réponse pour la détection et la sélection des jeunes talents. Ces éléments sont directement liés à la performance qui sert, d'une part, d'outil de mesure et, d'autre part, de référence du point de vue profil type du jeune nageur algérien.

Ainsi nous nous demandons : Si la méthode de l'analyse multivariée permet d'établir le profil morphologique du nageur algérien et désélectionner les individus ayant les meilleures mensurations par rapport au groupe. Nous nous demandons aussi qu'elle est le rapport entre le niveau de développement physique des jeunes nageurs et la performance.

## 1. Méthodes

Nous avons réalisé notre recherche sur un échantillon de 31 jeunes nageurs (garçons) âgés de  $13,03 \pm 0,80$  ans, tous membres de l'équipe nationale, pratiquants des entraînements quotidiens (5-7 jours/semaine) avec une ancienneté sportive de  $7,48 \pm 0,77$  ans. Les tests ont été réalisés en 2013 et en 2014, courant du mois d'avril de chaque année (piscine 50m). Nous avons utilisé une valise anthropométrique du type GPM Siber Hegner, une balance médicale de type Seca. Nous avons utilisé également le chronométrage électronique de la fédération algérienne de natation pour la collecte des temps des épreuves du 50m et du 400m nage libre. Pour le traitement statistique, nous avons calculé, la moyenne et l'écart type et utilisé, la corrélation simple de Bravais Pearson, la méthode standard d'évaluation des profils anthropométriques, ainsi que l'analyse multivariée.

## 2. Résultats et Discussions

### 2.1. Paramètres totaux

Le groupe général des garçons présente des valeurs moyennes pour l'âge et la stature de  $13,03 \pm 0,80$ ans et  $160,37 \pm 8,33$ cm, ainsi que des coefficients de variations de 6,10 % et 5,20 % respectivement, représentant une homogénéité élevée entre les membres de ce groupe. Par contre, le poids et l'ancienneté sportive affichent respectivement des valeurs moyennes de  $47,97 \pm 7,44$ kg et  $7,48 \pm 0,77$ ans et des CV : 15,50 % et CV : 10,28 % représentant un degré d'homogénéité moyen.

Tableau n°1. Paramètres totaux du groupe général.

Indice	MIN	MAX	MOY	SD	CV %
Age (ans)	12	14	13,03	0,80	6,10
Poids (kg)	35	63	47,97	7,44	15,50
Taille (cm)	145	176,50	160,37	8,33	5,20
Ancienneté (ans)	6	10,00	7,48	0,77	10,28

### 2.2. Analyse en composantes principales

Sur les figures n°1, on peut clairement apercevoir la disposition des longueurs sur les deux axes F1

et F2, et la proximité des variables sélectionnées du cercle de corrélation qui signifie de forts liens par rapport au reste des variables.

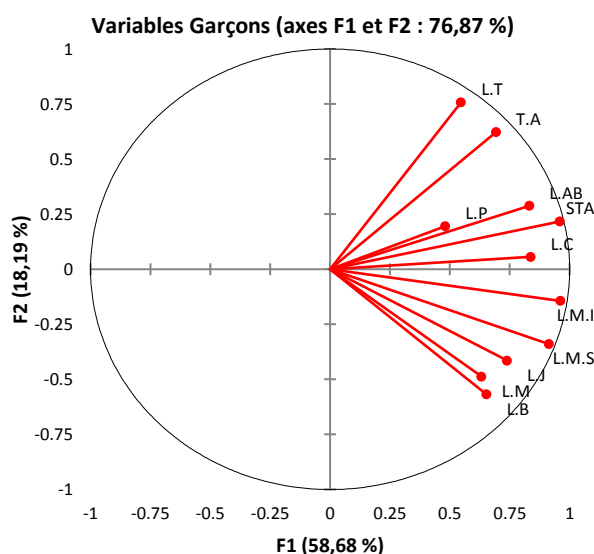


Figure n°1. Représentation graphique des longueurs selon les deux axes, horizontal et vertical (F1, F2).

### 2.3. Plan factoriel

La figure n°2 illustre, la disposition des individus sur les plans factoriels. Par exemple, les individus, huit et vingt-neuf représentent les individus ayant

les meilleures mensurations longitudinales, suivis des individus, dix-huit, trente et un, vingt et vingt-trois.

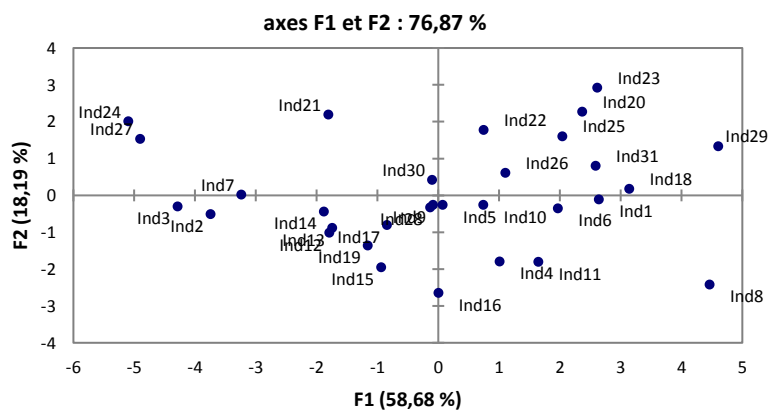


Figure n° 2 : Représentation graphique de la disposition des individus (nageurs) selon leurs dimensions longitudinales sur les deux axes F1 et F2 du plan factoriel.

### 2.4. Profils morphologiques

Le nageur de 12 ans présente un très bon développement, probablement dû au pic de croissance staturale survenant au début de la puberté vers 12-14 ans chez les garçons (Van Praagh, 2008 : 3); cela devra inciter les entraîneurs à ne pas négliger ces paramètres. Le nageur de 14 ans se caractérise par un niveau de développement physique élevé à surélevé, chose qui peut être due aux transformations morphologiques et, surtout, physiologiques survenant suite à une période de latence avant la

puberté (expertise collective, 2007 : p. 84). L'individu huit (figure n°3) âgé de 14 ans, se caractérise par les plus importantes mensurations par rapport au reste des nageurs des trois tranches d'âges. Selon Cazorla et al. (1985) «le nageur qui présente le meilleur profil hydrodynamique est grand, léger dans l'eau, a un buste plat, des circonférences bideltaïdienne et bassin-fesses peu importantes, des reliefs osseux et musculaires ainsi qu'une courbure lombaire peu marquée et un rapport de taille membres inférieurs/tronc faible».

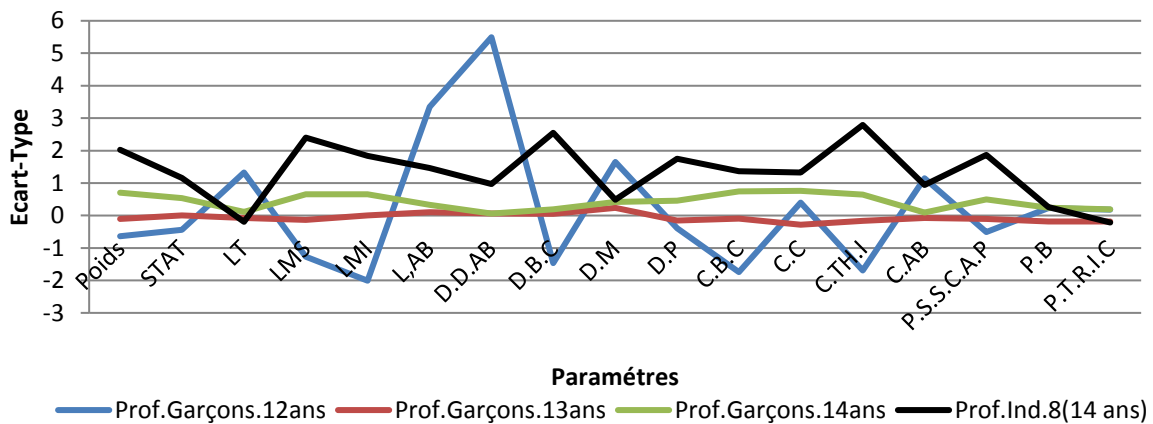


Figure n°3 : Profil du meilleur individu (nageur n°8) avec ceux des 12, 13 et 14 ans.

### 2.5. Corrélations de l'échantillon des garçons

L'analyse de corrélations montre des liens importants entre, le test de la coulée ventrale, la

détente verticale, la performance du 400 mètres, et l'ensemble des paramètres anthropométriques à  $P < 0,05$  (figure n° 3).

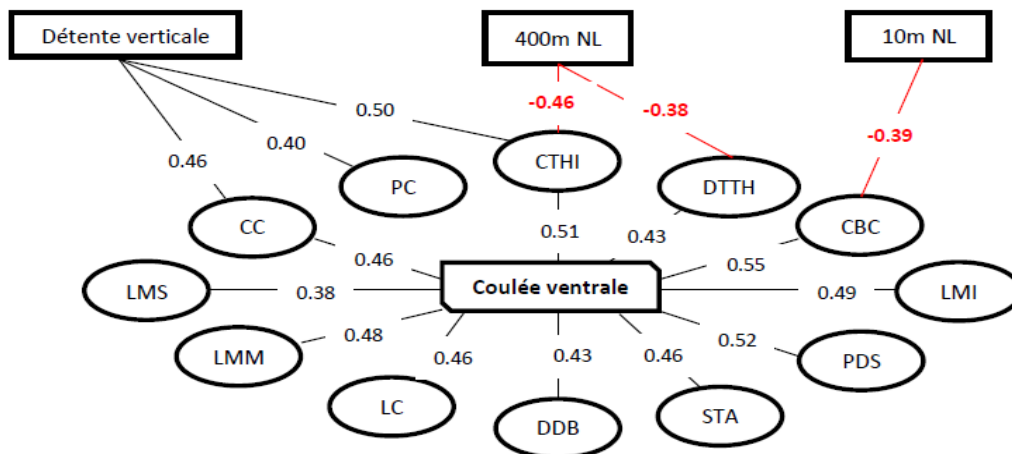


Figure n°3 : Diagramme des corrélations des paramètres anthropométriques et fonctionnels

## Conclusion

Chez les nageurs de 12 et 13 ans, le développement physique est plutôt bas à moyen pour quelques paramètres, surélevé chez les 14 ans ; nous avons enregistré des liens de corrélations pouvant affirmer que le développement physique de ces nageurs influe sur la performance. La méthode multivariée nous a permis de ressortir l'individu ayant les meilleures mensurations anthropométriques par rapport au groupe général.

## Références

- Benefice, E., Mercier, J., Guerin, M.J. & Prefaut, Ch. (1990). Differences in aerobic and anthropometric characteristics between peripubertal swimmers and non-swimmers. *Int. J. Sports Med.*, Vol 11, No 6 : pp 456-60.
- Boulgakova, N. (1990). *Sélection et préparation des jeunes nageurs*. Editions VIGOT (Paris) France.
- Duché. P., Falgairette, G., Bedu, M., Lac, G., Robert, A., & Coudert, J. (1993). Analysis of performance of prepubertal swimmers assessed from anthropometric and bio-energetic characteristics. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 66 : 467-71.
- Cazorla, G., Montpetit, R., Fouillot, J.P. & Cervetti, J.P. (1985). Étude méthodologique de la mesure directe de la consommation maximale d'oxygène au cours de la nage. *Cinésiologie*, 21-33. 40.
- Erlandson, M.C., Sherar, L.B., Mirwald, R.L. et al. (2008). Growth and maturation of adolescent female gymnasts, swimmers, and tennis players. *Med. Sci. Sports Exerc.* ; 40(1): 34-42.
- Expertise collective. (2007) *Croissance et puberté : Évolutions séculaires : facteurs environnementaux et génétiques*. Editions INSERM.
- Nasirzade, A., Ehsanbakhsh, A., Argavani, H., Sobhkhiz, A. & Aliakbari, M. (2014). Selected anthropometrical, muscular architecture, and biomechanical variables as predictors of 50-m performance of front crawl swimming in young male swimmers, *Science & Sports*, Elsevier Masson SAS, France.
- Poujade, B., Hautier, C.A. & Rouard, A. (2002). Determinants of Children's Energy Cost in front Crawl Swimming. *Eur. J. Appl. Physiol.*; 71: 512-7.
- Prioux, J., Ayoub, J., Houel, N., Berger, M., Ramonatxo, M. & Préfaut, C. (2001). Effets de l'entraînement sur les potentiels aérobie et anaérobie de jeunes nageurs. Exercice réalisé avec les bras. Éditions scientifiques et médicales. *Elsevier. Science & Sports*, 306-14. Paris.
- Van Praagh, E. (2008). *Physiologie du sport Enfant et adolescent*. Éditions De Boeck, 2-14