

**MINISTERE DES SPORTS ET DE L'EDUCATION PHYSIQUE
REPUBLICQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie**

**ETUDE COMPARATIVE DE DEUX
APTITUDES PHYSIQUES CHEZ CERTAINS
ATHLETES AU CAMEROUN :
LES "SIT-UP ET LES PUSH-UP"**

**Par : KAMMOGNE Jean Claude,
Professeur certifié d'E.P.S. Hors Echelle
D.E.S.S. Entraînement sportif de haut niveau (A.I.S /Brisbane-Australie)
Entraîneur d'Athlétisme de Haut Niveau
Diplômé de l'iaaf / CRD -Dakar**

INTRODUCTION

La présente étude s'inscrit dans le contexte de l'amélioration de la valeur physique du sportif. Or s'il est vrai qu'une performance individuelle n'a de signification véritable que comparée à d'autres, et dans le cas des aptitudes physiques à celles des sujets d'âge identique, l'on comprend l'intérêt d'une étude comparative des aptitudes physiques chez des sportifs.

De nos jours, de nombreuses publications portent aussi bien sur les corrélations dans les procédures dites de « test – retest » que sur les patrons individuels de réponse dans des séries de passations. Aussi, les qualités d'endurance ou de vitesse seraient liées à des propriétés spécifiques de différentes fibres musculaires (METRAL 1980 - TADJORE 1989). Plusieurs travaux ont été effectués sur le stockage – restitution d'énergie élastique au cours des activités physiques (MARGARIA et COLL 1963, THYS 1975 et TADJORE 1989). Mais les travaux de GOUBEL et COLL (1980), et de GOUBEL et POUSSON (1984) apportent plus de lumière sur les conditions d'optimisation du processus « emmagasinement – restitution d'énergie élastique au cours du geste sportif.

Toutefois, en athlétisme comme partout ailleurs, la sangle abdominale est une zone charnière dans le transfert de l'énergie du train inférieur au train supérieur et vice – versa. Bien plus, le train supérieur, grâce à son rôle équilibreur et propulseur méritait qu'on s'y attardât un peu. C'est ainsi qu'au cours des séances d'entraînement prescrites et des tests passés depuis près de trois décennies, il a été constaté que les sportifs, pour la même durée de travail faisaient sensiblement le même nombre de redressements en station assise (RSA) FLEISHMAN (1988) que de push – up ou « pompes ».

Dès lors, tout se passe comme s'il existe une proportionnalité entre la force des membres supérieurs et celle du tronc chez les sportifs. Pour mieux appréhender cette corrélation, un protocole de travail constitué de trois tests mesurant chacun une aptitude physique chez les sportifs de niveau presque identique, mais d'âges différents a été mis en place.

CHAPITRE I : PROTOCOLE DE RECHERCHE.

Les tests utilisés sont ceux mis sur pied par les experts de la CONFEJES* (1) en 1989. Pour évaluer la force du tronc, tous les sujets ont été soumis au (RSA) de FLEISHMAN. Les push – up ou développé allongé, vulgairement appelé « pompes » ont servi à la mesure de la puissance des membres supérieurs. Pour quantifier la durée des tests, des chronomètres manuels de marque CASIO et de type électronique à pile CR 2016 utilisés.

Référence : (1) : CONFEJES : (Conférence des Ministres de la jeunesse et des sports des pays ayant en commun le français comme langue officielle)

Déroulement des tests :

Les sujets ont été prévenus des tests la veille, mais aucune indication sur l'utilisation des résultats n'a été évoquée ; ce qui les a amené à y participer de manière désintéressée, mais appliquée.

La progression des tests chez les garçons consistait à faire d'abord des R.S.A pendant 30'', d'observer une pause de 15 à 20' pendant 30'' puis de faire les push-up (pompes). Les filles le faisaient avec les genoux au sol, pieds croisés, comme le préconisent les experts de la CONFESJES.

Le cadre de travail était la piste en tartan du stade omnisports de Bafoussam, les résultats étaient enregistrés sur une feuille qui portait au préalable tous les noms des sujets.

Les sujets travaillaient par deux, de gabarit identique, et le passage se faisait alternativement ; pendant que A travaillait, B comptait le nombre de ses mouvements ; le report des valeurs se faisait groupe après groupe.

Avant l'exécution des mouvements par les sujets, l'évaluateur a pris soin de démontrer l'exercice par exercice (voir photographie en annexe). Les deux tests ont été passés, le même jour pour 80 % des sujets et des jours différents pour le reste.

1.2. Les sujets :

90 sujets ont participé à cette étude, dont 25 filles et 65 garçons. Les tranches d'âge variaient entre (11 et 40 ans) (voir tableau 1). Tous les sujets s'entraînaient dans la région de l'Ouest où ils résidaient et étaient de niveau régional excepté quatre, qui avaient déjà participé à des compétitions de haut niveau (championnat d'Afrique etc).

1.3. Collecte et analyse des résultats.

Les données relevées sur des fiches ont été soumises à la statistique descriptive. La formule de J. LEURION a été utilisée pour le calcul du coefficient de corrélation entre les deux aptitudes physiques.

Tableau 1 : Distribution de la population cible selon le sexe et l'âge.

Ages	Filles			Garçons			Total
	n	fi	Fi	n	fi	Fi	
11-14	5	0,2	20	8	0,12	12	13
15-16	8	0,32	32	5	0,08	8	13
17-18	4	0,16	16	8	0,12	12	12
19-20	3	0,12	12	16	0,25	25	19
21-22	4	0,16	16	11	0,17	17	15
23-24	1	0,04	4	7	0,11	11	08
25-40	0	0	0	7	0,11	11	07
	25	1	100%	62	1	100%	87

II- RESULTATS

Le mode dans la population féminine se situait dans la tranche d'âge [15-16[ans ; n=8 et $F_i = 32 \%$, tandis que dans la population masculine, il se retrouvait dans la tranche d'âge [19-20[ans ; n = 16 et $F_i = 25 \%$.

La tranche d'âge [25-40[ans était essentiellement masculine, la population féminine représentait 28,7% de l'échantillon contre 71,2% pour la population masculine. La tranche d'âge la plus jeune [11-14[ans représentait 32% et la plus âgée [25-40[ans représentait 11 % de la population cible.

Tableau II : Distribution des set – ups et des push - ups dans la tranche d'âge de [11-14[ans.

Ages (ni)	Push-ups (xi)	Set-ups (yi)	$X_i = X_i - \beta$	$Y_i = y_i - \bar{y}$	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
11	16	24	-3,15	+3,85	-12,12	9,92	14,82
12	19	19	-0,15	-1,15	+0,17	0,02	1,32
13	16	14	-3,15	-6,15	+19,37	9,92	37,82
13	23	20	+3,85	-0,15	-0,57	14,82	0,02
13	14	24	-5,15	+3,85	-19,82	26,52	14,82
13	23	20	+3,85	-0,15	-0,57	14,82	0,02
13	25	22	+5,85	+1,85	+10,82	34,22	3,42
13	13	16	-6,15	-4,15	+25,52	37,82	17,22
13	21	23	+1,85	+2,85	+5,27	3,42	8,12
14	15	17	-4,15	-3,15	+13,07	17,22	37,82
14	24	25	+4,85	+4,85	+23,52	23,52	23,52
14	22	21	+2,85	+0,85	+2,42	8,12	0,72
14	18	17	-1,15	-3,15	+3,62	1,32	9,92
13	249	262			70,7	201,66	169,56

L'effectif de la tranche d'âge [11 – 14[ans est de n = 13, la somme de la variable « push-ups » est de 249, tandis que celle des « set-up » est de 262. La moyenne arithmétique de la première variable est de 19,15 et celle de la deuxième variable 20,15. La variance entre les deux aptitudes physiques est de 2637,09 et l'écart-type de 51,35. Une corrélation positive mais faible ($r = 0,38$) a été enregistrée entre les sit-ups et les push-up.

TABLEAU III : Distribution des set-up et des push-up dans la tranche d'âge de [15 – 16[ans

Ages	Push-up (x_i)	Set-ups (y_i)	$X_i = x_i - \beta$	$Y_i = y_i - \bar{y}$	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
15	17	12	-2,5	-6,5	16,25		42,25
15	23	22	+3,5	+3,5	12,25		12,25
15	30	22	+10,5	+3,5	36,75		12,25
15	23	23	+3,5	+4,5	15,75		20,25
15	15	18	-4,5	-0,5	2,25		0,25
15	17	23	-2,5	+4,5	-11,25		20,25
16	17	12	-2,5	-6,5	16,25		42,25
16	26	17	+6,25	-1,5	-9,75		2,25
16	18	25	-1,5	+6,5	-9,75		42,25

16	16	22	-3,5	+3,5	-12,25		12,25
16	13	05	-6,5	-13,5	87,75		182,25
16	19	21	-0,5	+2,5	-1,25		6,25
12	234	222			143		395

Il découle du **tableau III**, que la tranche d'âge de [15 ans-16 ans [représente un effectif $n = 12$, mais qu'il y a 50 % de sujets âgés de 15 ans et 50 % âgés de 16 ans.

La moyenne arithmétique des push-ups $\beta = 19,5$ tandis que la moyenne arithmétique des set-ups $\forall = 18,5$; la variance $V(x) = 4231.5$, l'écart-type entre ces deux aptitudes physiques $J = 65,04$. Cependant le Coefficient de corrélation $r = .43$

TABLEAU IV : Distribution des Set-Ups et des Push-Ups dans La tranche d'âge [17-18[Ans.

Ages	Push-up (x_i)	Set-ups (y_i)	$X_i = x_i - \beta$	$Y_i = y_i - \forall$	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
17	26	20	+3,25	-4,41	-14,33	10,56	10,44
17	24	23	+1,25	-1,41	-1,76	1,56	1,98
17	18	14	-4,75	-10,41	49,44	22,56	108,36
17	25	30	+2,25	+5,59	12,57	5,06	31,24
17	28	34	+5,25	+9,59	50,34	27,56	91,96
17	17	26	-5,75	+1,59	-9,14	33,06	2,52
17	26	20	+3,25	-4,41	-14,33	10,56	19,44
18	29	31	+6,25	+6,59	41,18	39,06	43,42
18	21	32	-1,75	+7,59	-13,28	3,06	57,60
18	21	30	-1,75	+5,59	-9,78	3,06	31,24
18	16	14	-6,75	-10,41	70,26	45,56	108,36
18	22	19	-0,75	-5,41	4,05	0,56	29,26
12	273	293			162,22	202,22	544,82

L'effectif des sujets dans la tranche d'âge de [17 – 18[ans est de $n = 12$, avec 58% âgés de 17 ans, contre 42% âgés de 18 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups est de $\beta = 22,75$, tandis que la moyenne arithmétique des set-ups est de $\forall = 24,41$, ce qui entraîne une variance $V(x) = 3521,99$ et un écart-type $J = 59,34$. Le coefficient de corrélation $r = .48$.

TABLEAU V : Distribution des push-ups et des set-ups dans la tranche d'âge de [19-20[ans.

Ages (n_i)	Push-up (x_i)	Set-ups (y_i)	$X_i = x_i - \beta$	$Y_i = y_i - \forall$	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
19	41	28	+10,95	-4,84	-52,99	119,90	23,42
19	24	42	-6,05	+9,16	-55,41	36,60	83,90
19	51	54	+20,95	+21,16	+443,30	438,90	447,74
19	28	20	-2,05	-12,84	+26,32	4,20	164,86
19	29	26	-1,05	-6,84	+7,18	1,10	46,78
19	30	34	-0,05	+1,16	-0,05	0,0025	1,34
19	25	30	-5,05	-2,84	+14,34	25,50	8,06
19	22	33	-8,05	+0,16	-1,28	64,80	0,02
20	37	41	+6,95	+8,16	+56,71	48,30	66,58
20	18	40	-12,05	+7,16	-86,27	145,20	51,26

20	40	46	+9,95	+13,16	+130,94	99,00	173,18
20	27	47	-3,05	+14,16	-43,18	9,30	200,50
20	48	39	+17,95	+6,16	+110,57	322,20	37,94
20	30	27	-0,05	-5,84	+0,29	0,0025	34,10
20	22	25	-8,05	-7,84	+63,11	64,80	61,46
20	17	15	-13,05	-17,84	+232,81	170,30	318,26
20	22	38	-8,05	+5,16	-41,53	64,80	26,62
20	34	17	+3,95	-15,84	-62,56	15,60	250,90
20	26	22	-4,05	-10,84	+43,90	16,40	117,50
19	571	624			786,2	1647,89	2114,42

L'effectif de la tranche d'âge de [19 – 20[ans est de $n = 19$, avec 55% de sujets âgés de 20 ans et 45% âgés de 19 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups est de $\beta = 30,05$, tandis que la moyenne arithmétique des set-ups est de $\bar{y} = 32,84$, ce qui justifie une variance

$V(x) = 3263,95$ et un écart-type $J = 179,62$. Le coefficient de corrélation $r = .42$.

TABLEAU VI : Distribution des Push-Ups et des Set-Ups dans La tranche d'âge De [21-22[Ans.

Ages (ni)	Push-up (xi)	Set-ups (yi)	$X_i = x_i - \beta$	$Y_i = y_i - \bar{y}$	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
21	21	24	-8,93	-5	44,65	79,74	25
21	30	26	+0,07	-3	-0,21	0,0049	9
21	25	26	-4,93	-3	14,79	24,30	9
21	47	41	+17,07	+12	204,84	291,38	144
21	27	16	-2,93	-13	38,09	8,54	169
21	19	24	-10,93	-5	54,65	119,46	25
21	29	32	-0,93	+3	-2,79	0,86	9
21	26	28	-3,93	-1	3,93	15,44	1
22	45	46	+15,07	+17	256,19	227,10	289
22	35	29	+5,07	+0	+0	25,70	0
22	30	26	+0,07	-3	-0,21	0,0049	9
22	19	24	-10,93	-5	54,65	119,46	25
22	35	33	+5,07	+4	20,28	25,70	16
22	29	21	-0,93	+8	-7,44	0,86	64
22	32	39	+2,07	+10	20,7	4,28	100

L'effectif de cette tranche d'âges est de $n_i = 15$, avec 53% de sujets âgés de 21 ans et 47% âgés de 22 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups est de $\beta = 29,9$, tandis que la moyenne arithmétique des set-ups est de

$\bar{y} = 29$. Ce qui traduit une variance $V(x) = 20304,46$ et un écart-type $J = 142,49$. Le coefficient de corrélation $r = .76$.

Il convient de relever que ce coefficient de corrélation est le plus élevé de toutes les tranches d'âges et la question est de savoir ce qui justifie cette élévation.

TABLEAU VII : Distribution des Push-Ups Et des Set-Ups Dans La tranche d'âge de [23-24]Ans.

Ages (ni)	Push-up (xi)	Set-ups (yi)	$X_i = x_i - \beta$	$Y_i = y_i - \bar{y}$	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
23	32	37	+7	+9,88	69,16	49	97,61
23	13	14	-12	-13,12	157,44	144	172,13
23	36	30	+11	+2,88	31,68	121	8,29
23	20	26	-5	-1,12	5,6	25	1,25
23	27	35	+2	+7,88	15,76	4	62,09
24	33	24	+8	-3,12	-24,96	64	9,73
24	22	29	-3	+1,88	-5,64	9	3,53
24	17	22	-8	-5,12	40,96	64	26,21
8	200	217			290	480	354,63

L'effectif de la tranche d'âges de [23 – 24]ans s'écrit $n_i = 8$; 62% de sujets sont âgés de 23 ans et 38% de 24 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups est de $\beta = 25$, tandis que celle des set-ups est de $\bar{y} = 27,12$; la variance $V(x) = 11220$ et l'écart-type $J = 105,92$. Le coefficient de corrélation $r = .68$.

TABLEAU VIII : Distribution des Push-Ups et des Set-Ups dans La tranche d'âge de [25-40]Ans.

Ages (ni)	Push-up (xi)	Set-ups (yi)	$X_i = x_i - \beta$	$Y_i = y_i - \bar{y}$	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
25	35	38	+3,58	+9,86	35,29	12,81	97,21
26	32	34	+0,58	+5,86	3,39	0,33	34,33
27	30	27	-1,42	-1,14	1,61	2,01	1,29
28	36	39	+4,58	+10,86	49,73	20,97	117,93
30	17	18	-14,42	-10,14	146,21	207,93	102,81
31	38	17	+6,58	-11,14	-73,30	43,29	124,09
40	32	24	+0,58	-4,14	-2,40	0,33	17,13
7	220	197			160,53	287,67	494,79

L'effectif de cette tranche d'âge est aussi faible que disparate ; en effet $n_i = 7$ avec 14,2% de sujets âgés de 25 ans et 14,2 % âgés de 26 ans 14 % âgés de 27 ans, 14,2 % âgés de 28 ans, 14,2 % âgés de 30 ans, 14,2 % de 31 ans et 14,2 % âgés de 40 ans. La moyenne arithmétique des push-ups $\beta = 31,42$, celle des set-ups $\bar{y} = 28,14$; ce qui traduit une variance $V(x) = 8506,8$ et un écart-type $J = 92,23$; le coefficient de corrélation $r = .42$.

TABLEAU IX : Cumul des Données

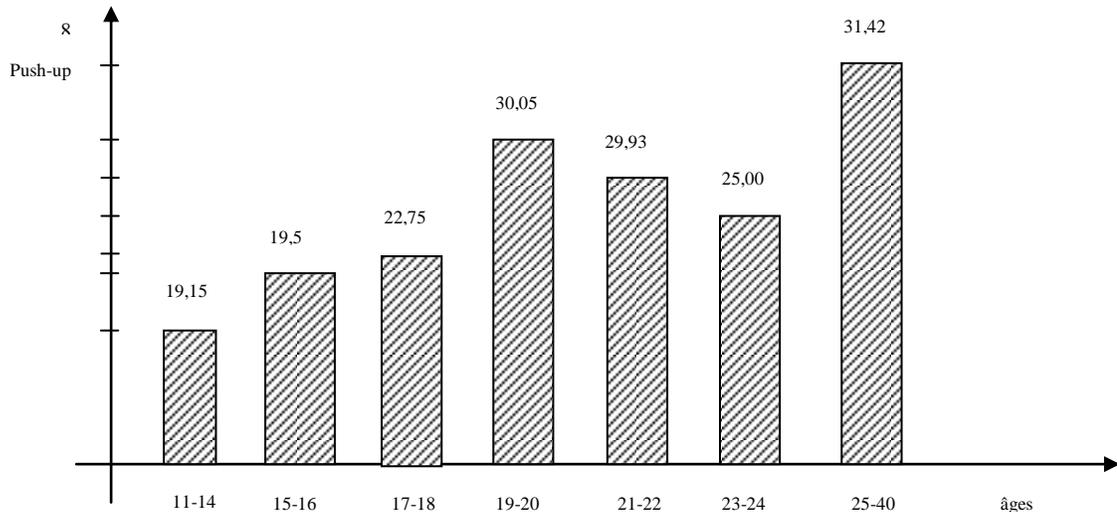
AGES (ni)	β	\bar{y}	J	V(x)	r
11 – 14	19,15	20,15	51,35	2637,09	.38
15 – 16	19,5	18,5	65,04	4231,5	.43
17 – 18	22,75	24,41	59,34	3521,99	.48
19 – 20	30,05	32,84	179,62	32263,95	.42
21 – 22	29,93	29	142,49	20.304,46	.76
23 – 24	25	27,12	105,92	11220	.68
25 – 40	31,42	28,14	92,23	8506,81	.42

Ce tableau IX permet d'avoir une vue d'ensemble sur tous les paramètres mesurés chez les différentes tranches d'âges, ainsi que les moyennes arithmétiques, les écarts-types, les variances et les

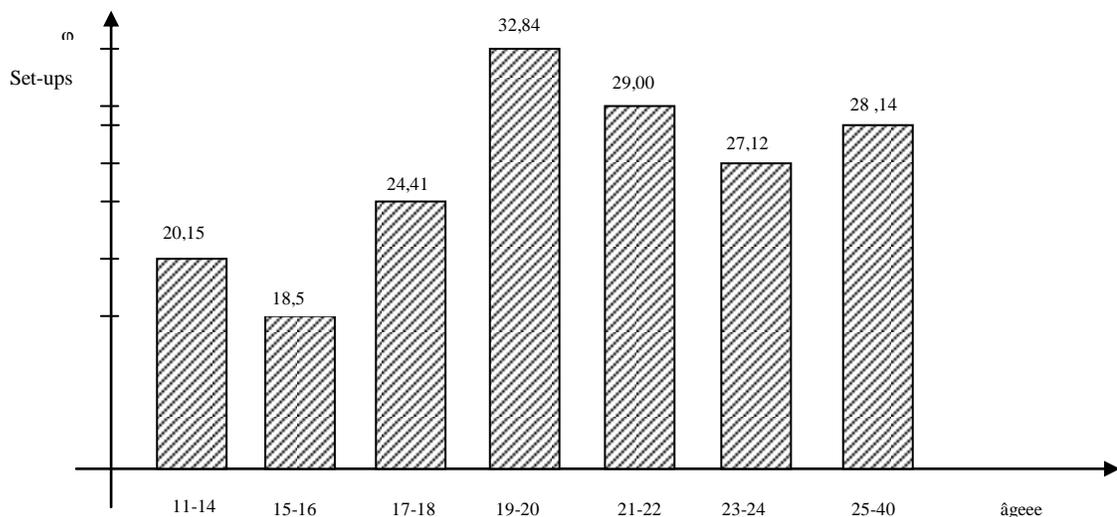
coefficients de corrélation affectés à chaque tranche d'âge. Il permet également de dresser les histogrammes suivants.

HISTOGRAMMES DES CUMULS DE DONNEES

HISTOGRAMMES 1 : PUSH-UPS EFFECTUES SELON LES TRANCHES D'AGES.



HISTOGRAMME 2 : SET-UPS EFFECTUES SELON LES TRANCHES D'AGE



L'effectif de la tranche d'âge [11 – 14[ans était de $n = 13$, la somme de la variable « push-ups » était de 249, tandis que celle des « sit-up » était de 262. L'on s'était aperçu donc que la moyenne arithmétique (\bar{x}) de la première variable était de 19,15 et celle de la deuxième variable de 20,15. Ce qui revient à dire que les sujets de [11 – 14[ans étaient plus aptes aux sit-up qu'aux push-up.

La variance entre les deux aptitudes physiques était de 2637,09 et l'écart-type de 51,35. Pour calculer le coefficient de corrélation (r) entre les deux aptitudes physiques chez les jeunes de

[11 – 14[ans, nous avons appliqué la formule de J. LEURION dans sa simple expression. C'est ainsi que nous avons eu comme résultat (.38) et comme l'on peut le constater, ce coefficient se rapproche de 0, ce qui traduit une corrélation positive significative entre les sit-ups et les push-up.

Il découle du tableau III que la tranche d'âge de [15 – 16[ans représentait un effectif $n = 12$, mais qu'il y avait 50 % de sujets âgés de 15 ans et 50 % âgés de 16 ans.

CHAPITRE 2. INTERPRETATION DES RESULTATS

La moyenne arithmétique des push-up était de 19,5 tandis que celle des sit-up $\tau\alpha\iota\tau\ \delta\epsilon$ 18,5 ; la variance était de 4231.5, et l'écart-type entre ces deux aptitudes physiques $\delta\epsilon$ 65,04. Cependant le coefficient de corrélation était de .43.

L'effectif des sujets dans la tranche d'âge de [17 – 18[ans était de $n = 12$, avec 58% âgés de 17 ans, contre 42% âgés de 18 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups est de 22,75 tandis que celle des sit-ups est de 24,41 ce qui implique une variance de 3521,99 et un écart-type de 59,34 pour un coefficient de corrélation (r) de .48.

L'effectif de la tranche d'âge de [19 – 20[ans était de $n = 19$, avec 55% de sujets âgés de 20 ans et 45% âgés de 19 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups (30,05) , celle des sit-up (32,84) induisant une variance de (3263,95) et un écart-type de (179,62) contre un coefficient de corrélation (r) de .42.

L'effectif de cette tranche d'âges était de $n_i = 15$, avec 53% de sujets âgés de 21 ans et 47% âgés de 22 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups (29,9) celle des sit-up (29), la variance (20304,46), l'écart-type (142,49), Le coefficient de corrélation (r) entre les deux aptitudes physiques .76. Il convient de relever que ce coefficient de corrélation était le plus élevé de toutes les tranches d'âges, dès lors la question était de savoir : qu'est ce qui justifiait cette élévation ?

L'effectif de la tranche d'âges de [23 – 24[ans était de $n_i = 8$ d'où 62% de sujets âgés de 23 ans et 38% de 24 ans ; la moyenne arithmétique des push-ups (25) , tandis que celle des sit-up (27,12) ; la variance (11220) et l'écart-type (105,92), le coefficient de corrélation (r) .68.

L'effectif de cette tranche d'âge est aussi faible que disparate ; en effet, $n_i = 7$ avec 14,2% de sujets âgés de 25 ans, 14,2 % âgés de 26 ans, 14 % âgés de 27 ans, 14,2 % âgés de 28 ans, 14,2 % âgés de 30 ans, 14,2 % âgés de 31 ans et 14,2 % âgés de 40 ans. La moyenne arithmétique des push-ups (31,42), celle des sit-up (28,14) , la variance (8506,8), l'écart-type (92,23) , le coefficient de corrélation (r) est .42.

La plus forte corrélation positive se trouvait dans la tranche d'âge de [21-22[ans avec un coefficient de corrélation de .76, suivie directement par la tranche d'âge supérieure [23-24[ans avec .68. La tranche d'âge la plus élevée présentait cependant un coefficient de corrélation plutôt moyen, identique à celui de la tranche d'âge de [19-20[ans .42.

Peut – on dès lors parler d'une disproportion entre âge et push-ups et sit-ups ? Sinon, qu'est-ce qui explique cette disproportion de corrélation entre les différentes tranches d'âge ?

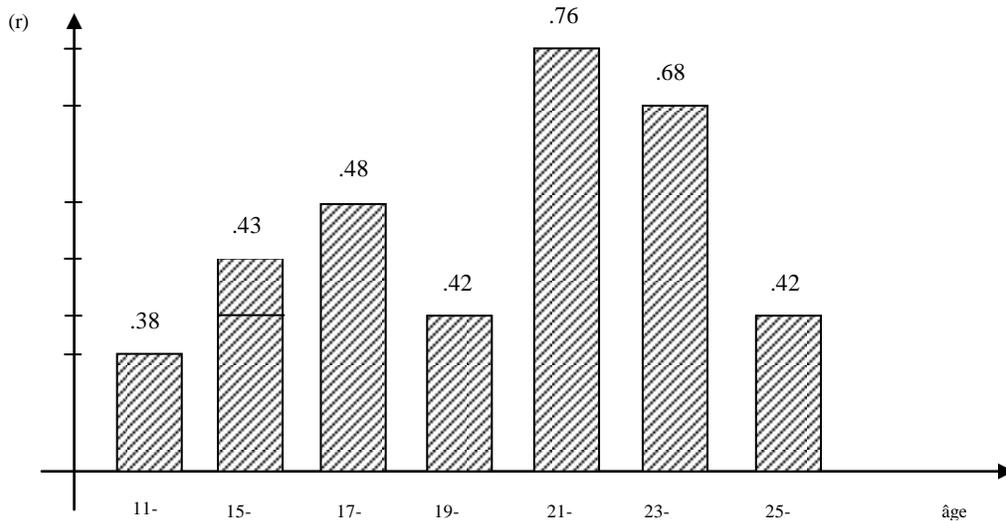
Toutefois, le moins que l'on puisse dire est que ça et là il existe des corrélations plus ou moins fortes mais somme toutes positives. La véritable préoccupation du pédagogue ou de

l'entraîneur aujourd'hui se trouve au niveau de la concrétisation ou de la traduction dans les faits de ces différentes corrélations qui existent entre les sit-up et les push-up au niveau des différentes tranches d'âges. En d'autres termes, comment peut-on capitaliser ces corrélations au double plan anatomique et biomécanique entre les sit-up et les push-up chez un sportif afin de le rendre plus performant ?

Sinon comment comprendre que des sujets âgés de [11-12[ans et ceux de 40 ans font sensiblement le même nombre de sit-ups et de push-up ? Est-ce là un problème physique ou alors psychologique ? N'est-il pas vraie que l'existence entre deux séries de chiffres suggère l'existence d'un lien entre les phénomènes qu'ils matérialisent, mais ne le prouve pas à elle seule comme l'affirme (FAMOSE 1988) ?

Ces histogrammes permettent d'apprécier les efforts cumulés des sujets dans les push-ups (histogramme 1) et les set-ups (histogramme 2) dans toutes les tranches d'âges concernées, les chiffres représentent les différentes moyennes arithmétiques enregistrées dans chaque habileté par tranche d'âge.

HISTOGRAMME 3 : ALLURE DES COEFFICIENTS DE CORRELATION SUIVANT LES TRANCHES D'AGE.



Cet histogramme permet d'apprécier les allures et les natures des corrélations qui existent entre les push-ups et les set-ups dans les différentes tranches d'âges concernées. L'on peut se rendre compte que la caractéristique générale est que 95% sont de fortes corrélations positives et que 5% représentés par la tranche d'âge [11-14[ans avec un coefficient de corrélation (r) de .38 frise une faible corrélation, mais positive tout de même.

La plus forte corrélation positive se trouve dans la tranche d'âge de [21-22[ans avec $r = .76$, suivie directement par la tranche d'âge supérieure [23-24[ans avec $r = .68$. La tranche d'âge la plus élevée présente cependant un coefficient de corrélation plutôt moyen $r = .42$, identique à celui de la tranche d'âge de [19-20[ans.

Peut-on dès lors parler d'une disproportion significative entre l'âge et les habiletés évaluées (push-ups ; set-ups) ? Sinon, qu'est-ce qui explique cette disparité des habiletés entre les différentes tranches d'âge ?

Le moins que l'on puisse dire est que, ça et là il existe des corrélations plus ou moins fortes mais somme toute positives. La véritable préoccupation du pédagogue ou de l'entraîneur aujourd'hui se trouve

au niveau de la concrétisation ou de la traduction dans les faits de ces différentes corrélations qui existent entre les set-up et les push-up dans les différentes tranches d'âges. En d'autres termes, comment peut-on capitaliser les corrélations observées, au double plan anatomique et biomécanique entre les set-up et les push-up chez un individu sportif afin d'améliorer sa condition physique ?

D'autre part, comment expliquer que des sujets âgés de 11-12 et 40 ans effectuent sensiblement le même nombre de set-up et de push-up ? Est-ce là un problème physique ou alors psychologique ? N'est-il pas vraie que l'existence entre deux séries de chiffres suggère l'existence d'un lien entre les phénomènes qu'ils matérialisent, mais ne le prouve pas à elle seule ? (FAMOSE 1988).

CHAPITRE 3 : DISCUSSION DES RESULTATS.

De prime abord, il faut reconnaître l'existence de deux types de corrélations : une corrélation linéaire positive où une variable croît avec l'autre ; et une corrélation linéaire négative où une variable croît lorsque l'autre décroît.

Pour le cas d'espèce, force est de constater qu'une corrélation linéaire positive a été observée au niveau de la tranche d'âge de [21-22 [ans entre les sit-up et les push-up. Cependant, des corrélations linéaires négatives ont été observées pour les deux exercices chez les catégories d'âges ci-après : [11-14 [ans, [15-16 [ans, [17-18 [ans [19-20 [ans, [23-24 [ans, [25-40 [ans.

Aussi faut-il distinguer deux types d'aptitudes : les aptitudes sensori-motrices (habiletés manuelles, dextérités manuelles ou pédestres, rapidité de réaction à un signal ...) et les aptitudes intellectuelles ; domaine plus délicat, faute d'une théorie unique de l'intelligence (échelle métrique de Piaget...).

A cause du coût élevé des études longitudinales en matière de la variabilité des performances et des aptitudes physiques au cours du développement, voir même leur rareté DURAND et FAMOSE (1988), il existe néanmoins de nombreuses publications qui portent pour la plupart sur, d'une part, les corrélations dans les procédures dites de « test - retest », d'autre part sur les patrons individuels de réponse sur ces séries de passations.

Néanmoins, il convient de reconnaître avec DURAND et FAMOSE (1988), qu'il ne saurait y avoir de lois générales en matière d'aptitudes physiques, et que les conclusions auxquelles on peut aboutir ne sont jamais valables que pour une aptitude particulière. Ces conclusions sont d'autant relatives qu'il n'y a pas, d'après les auteurs de relations entre les performances réalisées à 17 ans et à 7, 8, 9 ans chez les garçons, alors que les corrélations, sans être très élevées, sont constantes chez les filles FAMOSE ET COLL (1988).

KEOGH (1969), cité par FAMOSE (1988), affirme que les corrélations sont encore des résumés statistiques contant sur l'ensemble des distributions de notes d'une tranche d'âge donnée ; en tant que telles, elles ne sont pas suffisamment précises pour décrire les évolutions individuelles. Ainsi, les corrélations entre différentes sessions peuvent être assez élevées, sans cependant rendre compte de la diversité des évolutions individuelles.

HENRY pose l'hypothèse que « *le niveau de performance réalisé sur une tâche donnée dépend, non pas d'une aptitude unique, mais de plusieurs aptitudes* ». Et pourtant FAMOSE et Durand (1988) trouvent que deux aptitudes n'ont en quelque sorte aucune aptitude partagée. Mais l'hypothèse de HENRY permet de prédire que le transfert entre les performances sur plusieurs activités sera très bas.

Toujours est il qu'aucune forte corrélation négative, encore moins une absence de corrélation n'a été observée au cours de notre étude. SINGER (1966) a étudié la relation entre deux habilités motrices fondamentales : lancer avec le bras et frapper du pied ; les résultats montrent que, les corrélations entre les performances sur chacune d'elles étaient très faibles. Cependant, d'autres expériences révèlent des résultats inverses. C'est le cas des résultats de nos travaux.

Il est par ailleurs admis qu'étant donné le niveau possédé par un sujet dans une aptitude motrice donnée, il sera difficile, voire impossible de prédire quel sera son niveau dans une autre aptitude. Or, les résultats de nos travaux montrent quelque fois l'inverse, et nous rappelons ici l'hypothèse de notre travail : il existe une proportionnalité entre les nombres de sit - up et de push - up qu'un sujet peut réaliser. En d'autres termes, le nombre de push - up peut traduire à quelque nuances près le nombre de sit - up dont est capable un sujet moyennement entraîné.

Toutefois, il convient de noter que si les aptitudes motrices sont indépendantes, le lien entre deux aptitudes devrait être très faible. FAMOSE et COLL (1988). Il est également admis que ; plus un pratiquant possède un haut niveau dans de nombreuses aptitudes physiques, plus ses chances de réussir dans différentes activités sportives seront grandes. Or les résultats de nos travaux contredisent cette théorie ; sinon comment expliquer l'existence d'un faible taux de corrélation linéaire négative (14,2%) dans les tests que nous avons passés aux sujets, tandis que la corrélation linéaire positive occupe 85,8 % dans nos résultats. ARMUSSEN (1973) observe pour sa part que la force dépend aussi de deux facteurs : la corrélation et l'évolution endocrinienne.

Aussi, au cours de la petite enfance, la force évolue plus rapidement sans relation directe avec le volume musculaire, et les performances dépendent en partie de l'habileté des sujets dans le test et de leur capacité à produire et coordonner des contractions maximales. Bien plus, pendant la période d'adolescence, les performances dans ces mêmes tests de force sont étroitement corrélées avec la production d'hormones mâles (testostérone).

Il se trouve que, d'après CSESSESNY (1980), la testostérone décuple chez le jeune garçon dès l'âge de 10 ans. Or la tranche d'âge la plus jeune de notre étude est de [11 - 14[ans, ce qui devrait exclure les disparités dans les performances des sujets, étant donné également qu'ils ont presque le même niveau de pratique. Pour l'auteur, certaines aptitudes sont susceptibles de se stabiliser très tôt, avant la période de l'adolescence : ce sont notamment la souplesse dynamique ou statique, l'équilibre, la coordination motrice ; alors que d'autres, qui sont davantage liées aux processus énergétiques et aux caractéristiques musculaires, ne sont stables qu'à la fin de l'adolescence ou à l'âge adulte.

**STABILISATION DES PERFORMANCES DANS LES TESTS D'APTITUDE
PHYSIQUE SELON LES AGES (d'après DURAND et FAMOSE, 1988)**

APTITUDES PHYSIQUES	GARÇONS	FILLES
Force dynamique des membres supérieurs	17 – 18 ans	12 – 13 ans
Force dynamique du tronc	17 – 18 ans	16 – 17 ans
Force explosive des membres inférieurs	16 – 17 ans	Adulte
Coordination motrice générale	15 ans	13 – 14 ans
Force explosive des membres supérieurs	18 ans	Adulte
Equilibre	13 – 14 ans	13 ans
Souplesse statique	10 ans	12 ans
Souplesse dynamique	16 ans	12 – 13 ans
vitesse.	Adulte	14 – 15 ans
Endurance	17 – 18 ans	13 – 14 ans

De ce qui précède, l'on se rend compte que la force dynamique des membres supérieurs cesse d'accroître chez les garçons à l'âge de 17 – 18 ans et chez les filles à l'âge de 12 – 13 ans ; la force statique se stabilise chez les deux sexes à l'âge adulte. La force dynamique du tronc atteint son sommet chez le garçon entre 17 et 18 ans tandis que chez la femme, elle arrive entre 16 et 17 ans.

Néanmoins, il convient de s'arrêter sur ces deux cas, puisque l'objet de notre étude s'y trouve évoqué. Contrairement aux conclusions de DURAND et COLL (1988) concernant la force dynamique des membres supérieurs, nous avons observé que le score le plus élevé des push-ups a été enregistré dans la catégorie des 25 à 40 ans, et que le score moyen se situait chez les 19 – 20 ans.

Quant à la force dynamique du tronc (set-ups), (RSA), nous avons observé que le score le plus élevé se situait chez la catégorie de 19 – 20 ans et pourtant elle devrait se stabiliser entre 17 – 18 ans comme le montrent les conclusions des travaux de DURAND et FAMOSE (1988).

S'il est vrai que stabilité et évolution s'opposent, il faudrait plutôt se demander si les moyennes arithmétiques de la force dynamique des membres supérieurs observés : (22,75) chez les 17 – 18 ans et (31,42) chez les 19 – 20 ans ne vont plus évoluer à l'âge supérieur ! De même que les moyennes arithmétiques de la force dynamique du tronc (32,84) chez les 19 – 20 ans.

A ce titre, JONES (1949) a observé que les enfants dont la maturation est la plus rapide sont aussi les plus performants dans les épreuves de force et que la réussite dans certains tests dépendrait des caractéristiques morphologiques telles que : poids, taille, longueur segmentaire etc.

Il est bon de rappeler d'après les travaux de DINUCCI, (1976) ; HUNSICKER, et REIFF, (1977), que dans la plupart des tests d'aptitudes physiques, les performances des garçons sont meilleures que celles des filles à l'exception des épreuves de souplesse.

Et même, jusqu'à l'âge de 8-9 ans, les scores ne diffèrent pas selon le sexe, puis un décalage apparaît et les performances deviennent fonction du sexe. KOEOGH et SUGDEN (1985) observent que les filles sont généralement plus variables que les garçons dans les mêmes épreuves. Malheureusement, nos travaux, tels que nous les avons menés ne nous permettent pas d'en dire grand chose, car il était pour nous question de considérer les sujets de façon globale, sans en distinguer le sexe, mais plutôt les âges.

Toutefois, nous convenons avec KOEOGH et COLL (1985) que les indices de variabilité ne dépendent pas du niveau de performance dans les tests, ils seraient au contraire à chaque aptitude.

CHAPITRE IV : LES FACTEURS LIMITANTS L'EXERCICE INTENSE ET PROLONGE. Dr F. WICKERS, LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE UNIVERSITE BORDEAUX.

Ces facteurs sont de deux ordres :

- { Périphériques (1)
- { Centraux (2)

En ce qui concerne l'exercice intense prolongé, toutes les composantes de l'endurance ne sont pas encore actuellement clairement identifiées. Toutefois, la prolongation d'un exercice musculaire intense mais sous maximal dépend chez un sujet de deux facteurs essentiels :

- 1- La puissance aérobie maximum (PAM)
- 2- L'endurance pour les gestes considérés.

1° - La consommation maximum d'oxygène (Vo_2 max.) est atteinte

Lorsque tous les systèmes énergétiques qui fonctionnent en aérobie sont sollicités au maximum pour un geste donné chez le sportif. Pendant la course, il n'est pas possible de mesurer la puissance mécanique ; par contre la vitesse aérobie maximum (VAM), une grandeur à la (PAM) est facilement mesurable. C'est la vitesse de course lorsque la (PAM) est atteinte.

La PAM est définie, la puissance mécanique maximum développée lorsque tous les systèmes énergétiques qui fonctionnent en aérobie sont sollicités au maximum pour un geste donné.

2° - Pendant la course, l'endurance se maintient exceptionnellement à 100 % dès que l'exercice dure plus de 5 à 6 minutes ? Au delà de cette durée, l'endurance décroît plus ou moins rapidement en fonction des aptitudes et l'entraînement.

Les facteurs qui limitent la (PAM) ou (VAM) se situent au niveau des relations anatomiques et fonctionnelles de tous les appareils qui participent à l'exercice : appareil locomoteur, mais aussi respiratoire et cardio-vasculaire qui ont la charge du transport de l'oxygène.

Les facteurs qui limitent d'endurance concertent plutôt le mécanisme qui maintient l'homéostasie, l'intensité fonctionnelle de ces appareils et la répétition des sticks énergétiques. Toutefois, lorsque la fonction pour une puissance d'exercice donnée ne peut plus être assurée, le critère de fatigue est atteint.

Au plan respiratoire : quelques travaux MILES et al, (1983), HAMMOND et al, (1986) précisent l'existence d'une diminution du transfère alvéolocapillaire des gaz lorsque l'intensité et/ou la durée de l'exercice augmentent.

Au plan cardiaque : il n'existe pas à notre connaissance d'étude concernant l'appréciation direct de la fonction cardiaque pendant l'exercice musculaire prolongé.

Il est admis et démontré (in ASTRAND P.O. et K. RADHAL) que pour des exercices musculaires d'une cinquantaine minutes, le débit cardiaque se maintient au niveau qui s'est établi dès la 5^e minute.

L'exercice intense et prolongé modifie la fonction pulmonaire en diminuant la capacité de diffusion alvéole capillaire. La puissance relative et la durée de l'exercice sont deux facteurs qui interviennent pour créer les conditions d'apparition du trouble de diffusion. Un œdème pulmonaire interstitiel est le mécanisme le plus probable pour expliquer ce phénomène. Toutefois, cet œdème n'est certainement pas d'origine cardiaque. D'autres études sont nécessaires pour préciser comment les modifications fonctionnelles pulmonaires peuvent limiter les performances dans les exercices intenses et de longue durée.

CONCLUSION

Cette étude nous permet d'être en accord avec les chercheurs qui pensent que les aptitudes physiques générales ne sont qu'une utopie dans la mesure où il existe davantage des aptitudes spécifiques à chaque tâche en sport J.P FAMOSE, M.DURAND (1988). Par ailleurs il est admis que de façon schématique il, existe deux manières d'étudier la motricité ; la première se base sur le fonctionnement des sujets lors de la réalisation d'une tâche, tandis que la seconde est centrée sur les différences entre individus dans les tâches variées, qui peuvent leur être proposées. Or cette conception de l'homme selon deux niveaux est donc assez générale et correspond aussi à l'idée que se fait le sens commun des différences individuelles : « *on est doué ou pas pour le sport ou les études* » et ce don détermine le niveau de réussite dans ces activités. Bien lus, c'est ce potentiel sous-jacent que dans la littérature spécialisée on dénomme « *aptitude, valeur, capacité, compétence physique* etc. » Cependant la question fondamentale est de savoir s'il n'existe qu'une qualité générale qui expliquerait les performances dans toutes les activités physiques, où bien des qualités diverses responsables de réussites dans d'autres.

Les premières études sur la motricité à caractère scientifique étaient très directement influencées par les recherches sur l'intelligence et notamment par les travaux de SPEARIMAN

(1904). L'on a donc tenté d'identifier et d'individualiser un facteur général ou facteur (g) de la motricité au même titre qu'on avait isolé un facteur (g) de l'intelligence. En termes triviaux, ce facteur (g) signifie qu'il existerait une aptitude motrice fondamentale susceptible d'expliquer les performances dans toutes les activités, quand on est « doué » sur le plan moteur, on l'est pour toutes les activités physiques sportives. C'est d'ailleurs ce qu'ont essayé de faire les auteurs tels que : BRACE (1926), JOHNSON (1932), Mc ROY (1934), et METHENEY (1938) qui pensaient avoir identifié cette aptitude motrice ou ce facteur d'éducabilité motrice générale, et qui ont mis au point des batteries de tests sensés les mesurer.

Toutefois, on s'est aperçu grâce à des travaux expérimentaux que les scores obtenus dans ces batteries de tests ne corrélaient que modestement avec la réussite dans différentes tâches motrices et avec l'apprentissage de ces tâches. Bien plus les conclusions de nos travaux confirment, s'il en était encore besoin cette disparité dans les aptitudes motrices en matière de redressement assis de FLEISHMAN et les pompes (push-up). L'on conçoit désormais qu'un individu puisse réussir dans certaines activités physiques et pas dans d'autres ; tant il est vrai qu'il peut posséder un type d'aptitude et pas l'autre. Dans le même ordre d'idées, nos travaux démentent dans une certaine mesure cette hypothèse dans la mesure où elle n'est pas vérifiée dans toutes les tranches d'âge. (Exemple la corrélation(r) est presque nul entre les sit-up et les push-up dans certaines tranches d'âge). Ce qui signifie clairement que certains sportifs effectuent le même nombre de push-up et de sit-up dans la même durée de temps d'exercice (30 secondes). Par ailleurs, nos travaux contredisent la thèse selon laquelle les performances et les apprentissages ne sont pas transférables : FAICLOUGH (1952), AMMONS (1958), HENRI et NELSON (1956),

BACHMAN (1961), pour qui les apprentissages moteurs sont hautement spécifiques, c'est à dire les comportements moteurs observés dans une tâche ne permettent pas de prédire ce que seront les comportements du même sujet dans une autre tâche quand bien même il y aurait une grande ressemblance entre elles SINGER (1966). Toutefois il est connu que le niveau d'habileté susceptible d'être atteint par un individu dépend des aptitudes qu'il possède et de l'apprentissage. Pour tout dire, la performance se distingue de l'habileté dans la mesure où elle est l'actualisation ici et maintenant de l'habileté et des aptitudes des sujets et qu'elle est soumise à des facteurs conjoncturels ou de nature différente, tels que la motivation, les conditions de réalisation de la tâche, l'état de santé et...

BIBLIOGRAPHIE

1) OUVRAGES

- **GORIOT. G** Les fondamentaux de l'athlétisme, 1980
- **GUILLET R. ; GENETY J** : Abrégé de Médecine du sport. Masson et compagnie paris, 1973.
- **THIRRIET P. LACOUR J.R. ; ESPALIEUR.** : Élément d'anatomie à l'usage des éducateurs sportifs. Yaoundé 1991.
- **MATWEIEV L.P.** aspects fondamentaux de l'entraînement paris, édition VIGOT 1983.
- **LAPIERRE A. ; AUCOUTURIER B.** la symbolique du mouvement ; psychomotricité et éducation édition épi, France, 1984.
- **PIERON M.** Enseignement des activités physiques et sportives observations et recherches LIEGE, 1988.
- **FAMOSE J.P. ; DURAND M.** Aptitudes et performances motrices éditions Revue EPS, paris 1988.
- **LE THANA KHOI** L'éducation comparées édition Armand Colin Paris, 1980.

2) ARTICLES - REVUES SPECIALISEES

- **BELLOTTI P.** In NSA Rome décembre 1987: The contrôle of performance within. Framework of the training process.
- C.I.S.M. MAGAZINE N° 69 OCTOBRE 1986/ Sport international.
- Colloque des sports de la confesjes DAKAR 1990 :
 - évaluation des qualités physiques
 - Sport évaluation I et II
- WALTER H. ; FLONTHNER. R** : les bases scientifiques de la Musculation ; in revue de l'amicale des entraîneurs français d'Athlétisme mars –avril 1986