Évaluation de la puissance musculaire chez les boxeurs algériens

Farid MAHDAD[1], Nabila MIMOUNI[2], Dalila AZZOUZ[2]

1. Lycée Sportif, Draria Alger, isn.s.sport@gmail.com
2. ES/STS Alger, nmimou@live.fr ; dalila.mahdad@gmail.com

Reçu : 22 août 2026 *Accepté : 23 octobre 2026* *Publié : 15 novembre 2026*

Citation : Farid MAHDAD, Nabila MIMOUNI, Dalila AZZOUZ. Évaluation de la puissance musculaire chez les boxeurs algériens. ***JMSP Vol. 2, Numéro 2, 2026****, p. 162–178.*

Résumé :

La puissance musculaire constitue une qualité physique importante dans de nombreuses disciplines sportives, notamment en boxe, où la réalisation des actions de frappe exige une production rapide de force, associée à une coordination gestuelle efficace. Son développement représente également un enjeu de la préparation physique, dans la mesure où il mobilise des adaptations neuromusculaires susceptibles d'améliorer l'expression de la force dans des conditions dynamiques. L'objectif général de cette recherche est de concevoir, de mettre en œuvre et d'évaluer un programme de musculation spécifique visant le développement de la puissance musculaire chez des boxeurs seniors masculins. L'étude a porté sur 22 boxeurs algériens de sexe masculin, appartenant à la catégorie seniors et évoluant au niveau national. Les participants ont été répartis en deux groupes de même effectif : un groupe expérimental âgé de 22,54 ± 2,25 ans, une stature de 173,63 ± 13,14cm et un poids moyen de 71,90 ± 8,47kg. Le groupe témoin est âgé de 23,09 ± 1,92 ans ; avec une stature de 173,72 ± 7,30 cm et un poids moyen de 73,09 ± 12,43kg. L'application d'un programme spécifique en musculation a permis d'améliorer les résultats de la puissance musculaire d'élever le niveau de performance des boxeurs

Mots-clés : boxe, musculation spécifique, puissance musculaire

Abstract:

Muscle power is an important physical attribute in many sports, particularly in boxing, where striking actions require rapid force production combined with effective motor coordination. Developing muscle power is also a key focus of physical training, as it involves neuromuscular adaptations that can improve force output under dynamic conditions. The overall aim of this research is to design, implement and evaluate a specific strength training programme aimed at developing muscular power in male senior boxers. The study involved 22 male Algerian boxers in the senior category competing at national level. The participants were divided into two groups of equal size: an experimental group aged 22.54 ± 2.25 years, with a height of 173.63 ± 13.14 cm and an average weight of 71.90 ± 8.47 kg. The control group had an average age of 23.09 ± 1.92 years, a height of 173.72 ± 7.30 cm and an average weight of 73.09 ± 12.43 kg. The implementation of a specific strength training programme has led to improvements in muscle power and raised the boxers' performance levels

Keywords : boxing, sport-specific strength training, muscular power

Introduction

Le développement de la puissance ne peut cependant pas être réduit à l'amélioration de la force maximale. Si la musculation traditionnelle contribue au développement de la force musculaire et peut favoriser des gains de puissance, ses effets dépendent des modalités de pratique, des charges utilisées, des vitesses d'exécution et des caractéristiques du programme. Dans cette perspective, des méthodes d'entraînement plus spécifiquement orientées vers la puissance, associant exercices de force et mouvements explosifs, peuvent être envisagées afin de mieux répondre aux exigences de la performance sportive. La puissance mécanique dépend de la relation entre la force produite et la vitesse du mouvement. Son expression repose notamment sur la force maximale, le taux de développement de la force, les propriétés contractiles musculaires et la coordination des actions motrices.

En boxe, discipline sportive acyclique caractérisée par l'alternance d'actions offensives et défensives, la performance résulte de l'interaction de plusieurs facteurs physiques, physiologiques, techniques, tactiques et psychologiques. La puissance de frappe constitue l'une des composantes de cette performance, mais son efficacité dépend également de la précision, de la vitesse d'exécution, de l'équilibre, de la coordination intersegmentaire et de la capacité à adapter les actions aux comportements de l'adversaire. Le développement de la puissance doit donc s'inscrire dans une préparation physique intégrée, en relation étroite avec les exigences techniques et tactiques de la discipline. Certaines conceptions traditionnelles de la préparation physique en boxe ont associé le développement de la force musculaire à une augmentation excessive de la masse corporelle, susceptible de compromettre la mobilité et la rapidité des déplacements sur le ring (Bruzas et al. (2018). Ces préoccupations concernent particulièrement les boxeurs soumis aux contraintes des catégories de poids. Toutefois, l'évolution des méthodes de préparation physique permet de distinguer le développement de la force et de la puissance de la recherche systématique d'une hypertrophie musculaire. Une programmation individualisée, tenant compte des charges, du volume d'entraînement, de la vitesse d'exécution et des exigences de la catégorie de poids, peut viser l'amélioration des qualités neuromusculaires sans rechercher nécessairement une augmentation importante de la masse corporelle. Les effets réels d'un tel programme doivent néanmoins être vérifiés au moyen d'évaluations objectives. La musculation occupe ainsi une place importante dans la préparation physique des sportifs, à condition que son contenu soit adapté aux exigences de la discipline pratiquée. Chez les boxeurs, l'association d'exercices de force, de mouvements explosifs et de sollicitations spécifiques peut constituer une stratégie pertinente pour développer la puissance musculaire. Le choix des exercices doit cependant tenir compte du niveau d'entraînement des athlètes, de leurs caractéristiques individuelles, de la période de préparation et des objectifs poursuivis. L'efficacité de cette démarche doit être appréciée à partir de mesures réalisées avant et après l'intervention, en distinguant les adaptations générales des améliorations directement liées aux actions spécifiques de la boxe.

Cette étude s'intéresse aux effets d'un programme de musculation spécifique, orienté vers le développement de la puissance musculaire, chez des boxeurs seniors masculins au cours d'un macrocycle d'entraînement. Elle vise à contribuer à une meilleure compréhension des possibilités d'intégration de la musculation dans la préparation physique en boxe et à évaluer les adaptations susceptibles d'être obtenues grâce à un

programme adapté aux exigences de cette discipline. Malgré l'importance accordée à la puissance de frappe dans la performance en boxe, la conception et l'évaluation de programmes de musculation adaptés aux exigences de cette discipline nécessitent une démarche méthodologique rigoureuse. Il convient notamment de déterminer dans quelle mesure un entraînement spécifiquement orienté vers la puissance permet d'améliorer les performances physiques des boxeurs, sans entraîner d'évolution défavorable de la masse corporelle ou des autres qualités nécessaires à la pratique compétitive.

La question principale de ce travail se pose comme suit : Dans quelle mesure un programme de musculation spécifique, orienté vers le développement de la puissance musculaire, permet-il d'améliorer les performances physiques de boxeurs seniors masculins au cours d'un macrocycle d'entraînement ?

Nous supposons qu'un programme de musculation spécifiquement orienté vers le développement de la puissance musculaire entraînera une amélioration des performances aux tests physiques retenus chez les boxeurs seniors masculins. Si l'étude comporte un groupe expérimental et un groupe témoin, nous supposons que l'amélioration des indicateurs de puissance sera plus importante dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin, sous réserve de conditions d'entraînement comparables et d'un protocole d'évaluation standardisé.

La puissance musculaire est une qualité déterminante dans la performance du boxeur. La capacité à produire une puissance musculaire élevée a toujours suscité l'intérêt de l'être humain. Elle a joué un rôle important dans la réalisation de tâches exigeant un effort intense et dans de nombreuses activités physiques nécessaires à la survie. Aujourd'hui, malgré la diminution des exigences physiques de certaines activités quotidiennes liée aux progrès technologiques, la force et la puissance musculaires demeurent des qualités essentielles à la santé, au maintien des capacités fonctionnelles et à l'amélioration de la qualité de vie.

En boxe, la puissance musculaire constitue une qualité physique importante, notamment en raison des exigences mécaniques des actions de frappe. La performance du boxeur dépend toutefois de l'interaction de plusieurs facteurs, parmi lesquels la force musculaire, la vitesse d'exécution, la coordination intersegmentaire, la précision gestuelle, la perception de la distance et la capacité à prendre des décisions dans un environnement contraignant (Lenetsky et al., 2022). Ainsi, l'efficacité d'un coup ne dépend pas uniquement de la force produite, mais également de la vitesse du mouvement, de la qualité de la transmission des forces au cours de la chaîne cinétique et de la précision du geste technique. Toutefois, une approche scientifique de la préparation physique conduit à considérer la puissance comme une capacité influencée par plusieurs facteurs, notamment les caractéristiques neuromusculaires, la morphologie, les qualités techniques et les adaptations induites par un entraînement approprié. La prédisposition individuelle peut intervenir, mais elle ne suffit pas, à elle seule, à expliquer les différences de performance entre les boxeurs. Sur le plan biomécanique, la puissance mécanique correspond au produit de la force par la vitesse lorsque ces grandeurs sont considérées dans la même direction. En mouvement de rotation, elle dépend du produit du moment de force par la vitesse angulaire. Dans le contexte de la boxe, ces relations soulignent l'importance de développer conjointement la capacité à produire de la force et celle à mobiliser cette force rapidement. La préparation physique doit donc viser non seulement l'amélioration de la force musculaire, mais également son expression à des vitesses adaptées aux exigences spécifiques des frappes (Loturco et al., 2021).

En conséquence, le développement de la puissance chez le boxeur nécessite une approche intégrée associant renforcement musculaire, exercices explosifs, travail technique et évaluation régulière des performances (Ruddock et al. (2016). Cette approche doit tenir compte du niveau d'entraînement, de la catégorie de poids, des caractéristiques morphologiques et des exigences propres à la pratique compétitive. L'objectif est d'améliorer l'expression de la puissance dans les actions spécifiques à la boxe, sans négliger la vitesse, la précision, l'équilibre et la maîtrise technique. La puissance musculaire représente une qualité physique importante dans la performance en boxe, discipline dans laquelle les actions de frappe doivent être réalisées rapidement, avec une production de force adaptée aux exigences techniques et tactiques. Son développement constitue donc un objectif de la préparation physique, sans toutefois pouvoir être considéré indépendamment des autres déterminants de la performance, notamment la précision, la coordination, la vitesse de réaction, la gestion de la distance et la capacité à répéter des actions intenses au cours du combat (Komi et Nicol, 2011). Sur le plan mécanique, la puissance correspond au travail effectué par unité de temps. En translation, elle peut être exprimée par le produit de la force par la vitesse lorsque les deux vecteurs sont colinéaires et orientés dans le même sens. La puissance développée dépend ainsi de la capacité à produire une force importante à une vitesse élevée. En boxe, cette relation doit être interprétée dans le contexte d'un mouvement complexe, faisant intervenir les membres inférieurs, le bassin, le tronc et le membre supérieur dans une coordination intersegmentaire adaptée au geste de frappe (Cronin et Hansen, 2005).

Le développement de la puissance repose sur plusieurs déterminants neuromusculaires et biomécaniques : la capacité à développer rapidement de la force, le niveau de force maximale, les propriétés contractiles des muscles, l'utilisation du cycle étirement-raccourcissement lorsqu'il intervient dans le geste considéré, ainsi que la coordination et l'efficacité du mouvement. Ces composantes interagissent et leur contribution varie selon l'exercice utilisé, la vitesse d'exécution, la charge mobilisée et les caractéristiques individuelles du sportif (Komi et Nicol, 2011).

Deux grandes orientations complémentaires peuvent être envisagées dans la préparation physique du boxeur. La première consiste à associer un travail de force maximale à des exercices visant l'expression rapide de la force. L'amélioration de la force constitue alors une base potentielle pour augmenter la puissance, à condition que les adaptations acquises puissent être mobilisées dans des mouvements réalisés à des vitesses compatibles avec les exigences de la boxe. Le transfert vers la performance spécifique nécessite notamment un travail technique approprié et des exercices adaptés aux contraintes du geste sportif. La seconde orientation repose sur l'utilisation directe d'exercices sollicitant la production rapide de force. Elle peut comprendre des exercices de sauts, des lancers de médecine-ball, des mouvements balistiques avec charges adaptées et, lorsque la maîtrise technique et le niveau de préparation le permettent, certains mouvements d'haltérophilie ou leurs dérivés. Le choix des exercices, des charges, du volume et des temps de récupération doit être adapté au niveau d'entraînement, à la catégorie de poids et à la période de préparation. Lorsque l'objectif prioritaire est la puissance, il est donc pertinent d'intégrer des sollicitations permettant d'exprimer rapidement la force, plutôt que de limiter la préparation à des exercices réalisés à des vitesses faibles. Une approche combinée, associant force, travail explosif et exercices spécifiques à la boxe, permet de prendre en compte la diversité des exigences neuromusculaires de cette discipline. Ainsi, la préparation physique du boxeur doit s'appuyer sur une programmation progressive et individualisée, dans laquelle le développement de la force et de la puissance est articulé avec les exigences

techniques, tactiques et physiologiques du combat (Haff et Triplett, 2016). L'évaluation régulière des capacités physiques permet d'ajuster les contenus d'entraînement et d'apprécier les adaptations obtenues. Cette démarche vise à améliorer l'expression de la puissance dans les actions spécifiques de frappe tout en préservant la qualité du geste, la disponibilité physique et la santé du sportif.

Méthodes et moyens de recherche :

Déroulement de la recherche

L'étude a été menée auprès de deux groupes de boxeurs seniors masculins : un groupe témoin, constitué d'athlètes du Club de Boxe d'Oued Smar (C.B.O.), et un groupe expérimental, constitué d'athlètes du Club du Faucon Sportif d'Eucalyptus (C.F.S.). Afin d'évaluer l'évolution des performances physiques des participants, les six tests retenus dans le protocole expérimental ont été administrés à trois moments distincts : avant le début du programme d'entraînement (pré-test), à mi-parcours (évaluation intermédiaire) et à la fin du programme (post-test). Durant la période expérimentale, le groupe témoin a poursuivi son entraînement habituel sous la direction de son entraîneur, tandis que le groupe expérimental a suivi un programme spécifique visant le développement de la puissance musculaire, comprenant deux séances dédiées à cette qualité physique.

La réalisation de ce travail a nécessité l'utilisation de matériel destiné à la mise en œuvre du programme de musculation spécifique à la boxe et à l'évaluation des capacités physiques des participants. Comme matériel nous avons utilisé un matériel de mesure et de contrôle (chronomètre, cardiofréquencemètre, sifflet, balance et ruban métrique) ; un matériel spécifique à la boxe (salle de boxe équipée de sacs de frappe, de cordes à sauter, de gants de boxe et de pattes d'ours) ; un matériel de musculation (salle de musculation équipée de différents appareils et charges permettant la réalisation des exercices de renforcement musculaire) ; et un matériel complémentaire de préparation physique (médecine-balls, ballon suisse, bandes élastiques, kettlebells, cordes à grimper, pneus de camion et marteau de frappe. Ces équipements ont été mobilisés en fonction des objectifs du programme d'entraînement et des exigences des différentes situations de travail physique.

Population étudiée et constitution des groupes

L'étude a porté sur 22 boxeurs algériens de sexe masculin, appartenant à la catégorie seniors et évoluant au niveau national. Les participants ont été répartis en deux groupes de même effectif : un groupe expérimental et un groupe témoin, comprenant chacun 11 boxeurs. Le groupe expérimental était constitué de boxeurs du Club du Faucon Sportif d'Eucalyptus (C.F.S.), soumis au programme de musculation spécifique étudié. Le groupe témoin était constitué de boxeurs du Club de Boxe d'Oued Smar (C.B.O.). Cette organisation avait pour objectif de comparer l'évolution des performances physiques entre les boxeurs ayant suivi le programme spécifique et ceux du groupe témoin.

Tableau 1. Caractéristiques descriptives des groupes expérimental et témoin

Variables	Groupe témoin moyenne ± SD	Groupe expérimental moyenne ± SD
Âge (ans)	23,09 ± 1,92	22,54 ± 2,25
Taille (cm)	173,72 ± 7,30	173,63 ± 13,14
Masse corporelle (kg)	73,09 ± 12,43	71,90 ± 8,47
Effectif	11	11

Note : SD = écart-type ; NS = différence statistiquement non significative selon les résultats rapportés dans le document initial.

Méthodologie de recherche :

Une démarche a été adoptée afin d'étudier les effets d'un programme de musculation spécifique à la boxe, orienté vers le développement de la puissance musculaire. Le protocole repose sur la comparaison de deux groupes de boxeurs : un groupe expérimental bénéficiant du programme spécifique et un groupe témoin. L'évaluation des capacités physiques devait permettre d'examiner les modifications observées au cours de la période d'entraînement.

Évaluation des capacités physiques : L'évaluation des capacités physiques constitue une étape essentielle de la planification et du contrôle de l'entraînement. Dans cette étude, l'évolution des capacités physiques a été examinée au moyen d'une batterie de tests de terrain, comprenant des tests généraux et, selon le protocole retenu, des tests spécifiques à la boxe.

Tests généraux de puissance musculaire : Le choix des tests généraux s'inscrit dans une démarche visant à évaluer les capacités de production de force dans des conditions standardisées, tout en limitant autant que possible l'influence d'une technicité excessive. Pradet (1997) souligne l'intérêt des évaluations de terrain adaptées aux exigences de l'activité sportive, sous réserve de leur pertinence au regard de la qualité physique recherchée. Dans le cadre de cette étude, les tests de force explosive décrits dans le protocole initial reposaient sur la mobilisation répétée d'une charge correspondant à 60 % de la performance maximale de référence. Deux exercices étaient retenus : le tirage planche et l'arraché depuis les genoux.

- Test de tirage planche : Le test de tirage planche visait à évaluer la capacité du boxeur à mobiliser rapidement une charge correspondant à 60 % de la performance maximale de référence. Selon les consignes rapportées, le participant devait maintenir une position stable pendant l'exercice, les jambes étant fixées sous le dispositif prévu à cet effet. À chaque traction, la barre devait entrer en contact avec la planche. L'écartement des mains et le type de prise devaient rester identiques lors des différentes évaluations afin de limiter les variations liées à l'exécution.

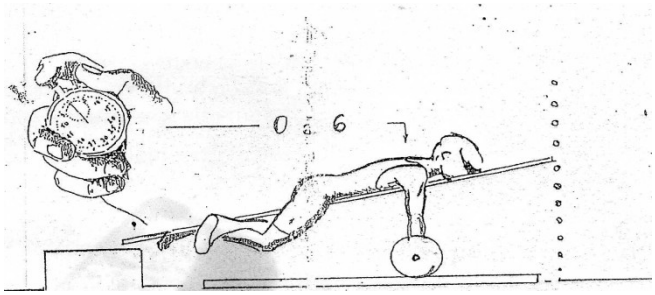


Figure 1. Dispositif et position d'exécution du test de tirage planche. (Bouttier et al., 1978)

Test d'arraché depuis les genoux : Le second test consiste à réaliser un mouvement d'arraché depuis la hauteur des genoux, avec une charge correspondant à 60 % de la performance maximale de référence. Le test d'arraché depuis les genoux (souvent appelé *Hang Snatch* au niveau des genoux) est un exercice d'évaluation et de renforcement technique utilisé en haltérophilie et en préparation physique. Il sert principalement à tester et améliorer la vitesse d'extension du sportif, sa trajectoire de barre et sa capacité à générer de la force sans l'élan du premier tirage depuis le sol.

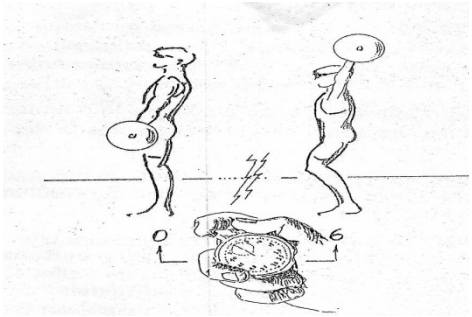


Figure 2. Position et exécution du test d'arraché depuis les genoux. (Gilles Cometti, 2002)

Test de détente horizontale (saut en longueur sans élan) : Le saut en longueur sans élan est un test de terrain permettant d'évaluer la performance de saut horizontal et d'apprécier indirectement les capacités de force explosive des membres inférieurs. Le test est effectué sans élan préalable, à partir d'une position debout, les pieds placés derrière la ligne de départ. Seul le balancement simultané des membres supérieurs est autorisé avant l'impulsion des membres inférieurs.

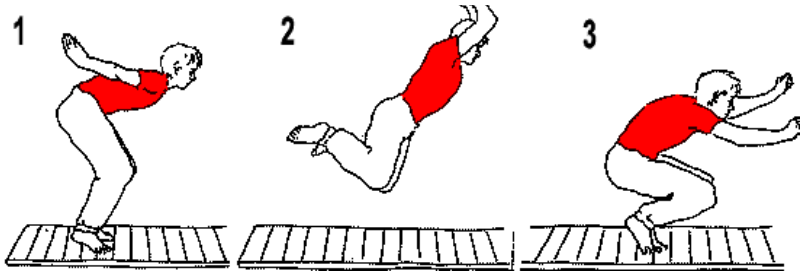


Figure 3. Test de détente horizontale : saut en longueur sans élan.

Test de lancer de médecine-ball de 3 kg en position assise : Ce test vise à évaluer la performance de projection d'une charge par les membres supérieurs et à apprécier indirectement les capacités de force explosive du haut du corps, notamment des muscles des bras, des épaules et des pectoraux. Le participant est installé en position assise, le

dos maintenu contre un mur afin de limiter les mouvements compensatoires du tronc. Il tient le médecine-ball à deux mains devant le thorax. Au signal de l'évaluateur, il lance le ballon vers l'avant aussi loin que possible, en réalisant une extension rapide des membres supérieurs. Trois essais sont effectués, avec des conditions de réalisation identiques pour tous les participants.

Tests spécifiques à la boxe

Test de Shadow Boxing avec haltères (Niame, 1994) : Ce test vise à évaluer la fréquence gestuelle du boxeur au cours d'une séquence de Shadow Boxing réalisée pendant une durée déterminée. La variable mesurée est le nombre de coups exécutés en 15 secondes. Le boxeur effectue des mouvements de Shadow Boxing avec des haltères pendant 15 secondes, selon les consignes techniques définies par le protocole. Le résultat correspond au nombre de coups valides exécutés en 15 secondes. Il convient de préciser que ce test mesure principalement la fréquence gestuelle dans les conditions retenues. Il ne permet pas, à lui seul, de quantifier directement la puissance mécanique des frappes.

Test de frappe au sac : Ce test vise à apprécier la capacité du boxeur à répéter des frappes sur un sac de boxe dans une situation spécifique à sa discipline. La variable retenue dans le protocole est le nombre de coups exécutés en 15 secondes. Le boxeur réalise une séquence de frappes au sac pendant 15 secondes. Les types de coups autorisés, la position de départ, la distance par rapport au sac et les règles de comptage doivent être définis à l'avance et appliqués de manière identique à tous les participants.

Méthodes statistiques :

Les résultats obtenus lors des trois évaluations ont ensuite été recueillis, organisés et soumis à une analyse statistique à l'aide des logiciels XLSTAT et SPSS. Cette démarche avait pour objectif de décrire l'évolution des performances au cours de l'expérimentation et de comparer les résultats des deux groupes, afin d'apprécier les effets du programme spécifique de développement de la puissance musculaire.

Résultats :

Résultats du pré-test de l'arraché depuis les genoux :

Tableau 2. Pré-test de l'arraché depuis les genoux chez le groupe témoin (GT) et le groupe expérimental (GE).

Variable	Effectif (n)	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Arraché – GT	11	8,00	8,80	8,37	0,29
Arraché – GE	11	8,00	8,90	8,46	0,34

Les résultats descriptifs montrent que la moyenne du groupe expérimental est légèrement supérieure à celle du groupe témoin. La différence observée entre les deux moyennes est de faible amplitude et suggère que les performances initiales des deux groupes sont proches pour ce test. Afin d'évaluer si la différence observée est statistiquement significative, un test *t* de Student pour deux échantillons indépendants a été réalisé. Le test *t* de Student a été utilisé pour comparer les moyennes des deux groupes avant la mise en œuvre du programme spécifique de développement de la puissance musculaire. : La valeur de *p* obtenue est de 0,510, soit une valeur supérieure au seuil de signification retenu ($\alpha = 0,05$). Ainsi, aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence entre les deux groupes.

Résultats du test *t* de Student pour la comparaison des performances initiales au tirage planche.

La valeur de *p* obtenue pour le test de tirage planche est de 0,243. Cette valeur étant supérieure au seuil de signification de 0,05. Aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence entre le groupe témoin et le groupe expérimental au pré-test de tirage planche. Les résultats indiquent une proximité des performances initiales des deux groupes pour ce test, sans permettre de conclure formellement à leur équivalence.

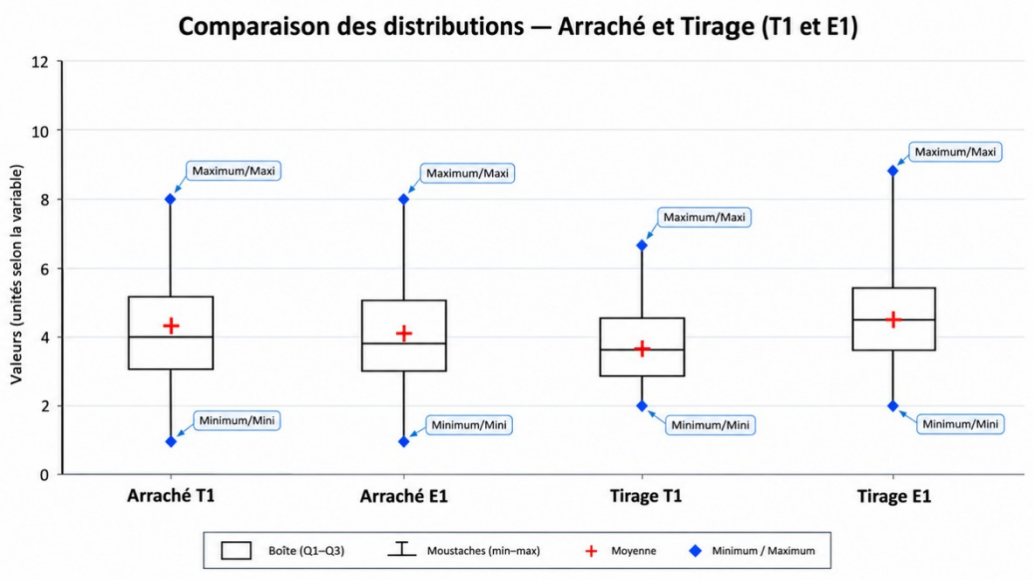


Figure 4. Comparaison des distributions au pré-test de l'arraché depuis les genoux et du tirage planche.

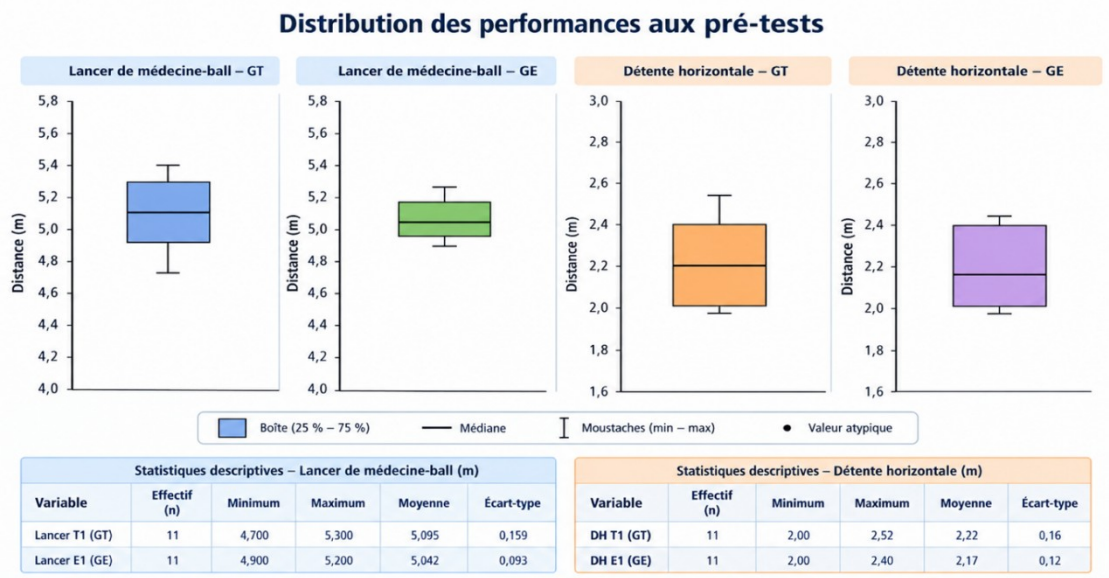
Les analyses comparatives réalisées sur les tests de l'arraché depuis les genoux et du tirage planche ne révèlent aucune différence statistiquement significative entre le groupe témoin et le groupe expérimental avant le début du programme d'entraînement spécifique. Pour l'arraché depuis les genoux, la valeur de *p* est de 0,510, tandis qu'elle est de 0,243 pour le tirage planche. Dans les deux cas, ces valeurs sont supérieures au seuil de signification de 0,05. Ces résultats constituent un élément favorable à la comparaison ultérieure des deux groupes, car aucune différence initiale statistiquement significative n'a été détectée pour les deux variables étudiées. Néanmoins, l'absence de différence significative ne garantit pas une identité des performances initiales. L'évaluation des effets du programme devra donc reposer sur l'analyse de l'évolution des résultats entre le pré-test, l'évaluation intermédiaire et le post-test, ainsi que sur la comparaison de cette évolution entre les deux groupes.

Analyse des résultats du pré-test de lancer de médecine-ball

Le test statistique donne une valeur de *p* égale à 0,346. Cette valeur étant supérieure au seuil de signification fixé à 0,05, l'hypothèse nulle ne peut pas être rejetée. De plus, l'intervalle de confiance à 95 % de la différence des moyennes comprend zéro. Ainsi, aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence entre le groupe témoin et le groupe expérimental au pré-test de lancer de médecine-ball. Les performances initiales des deux groupes apparaissent donc comparables pour cette épreuve. Ce résultat ne permet toutefois pas d'affirmer formellement leur équivalence statistique.

Analyse des résultats du pré-test de détente horizontale

Aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence entre le groupe témoin et le groupe expérimental au pré-test de détente horizontale (Markovic et Mikulic, 2010). Les performances initiales des deux groupes peuvent ainsi être considérées comme comparables sur le plan statistique pour cette épreuve, sans que cela constitue une preuve formelle d'équivalence.



Statistiques descriptives – Lancer de médecine-ball (m)

Variable	Effectif (n)	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Lancer T1 (GT)	11	4,700	5,300	5,095	0,159
Lancer E1 (GE)	11	4,900	5,200	5,042	0,093

Statistiques descriptives – Détente horizontale (m)

Variable	Effectif (n)	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
DH T1 (GT)	11	2,00	2,52	2,22	0,16
DH E1 (GE)	11	2,00	2,40	2,17	0,12

Figure 5. Diagrammes en boîtes des performances initiales du groupe témoin (GT) et du groupe expérimental (GE) aux tests de lancer de médecine-ball et de détente horizontale. Ces représentations permettent de comparer les distributions des résultats des deux groupes avant la mise en œuvre du programme spécifique de développement de la puissance musculaire.

L'amélioration de la détente horizontale peut être interprétée à la lumière des adaptations neuromusculaires associées à l'entraînement pliométrique. Markovic et Mikulic (2010) rapportent des effets favorables de ce type d'entraînement sur plusieurs indicateurs de performance physique, notamment la force et la puissance des membres inférieurs. Toutefois, une amélioration de la détente horizontale ne démontre pas, à elle seule, une augmentation de la puissance des frappes. Elle renseigne sur une qualité physique complémentaire, dont le transfert vers la performance pugilistique doit être évalué spécifiquement.

Les comparaisons statistiques effectuées sur les quatre épreuves présentées jusqu'à présent — arraché depuis les genoux, tirage planche, lancer de médecine-ball et détente horizontale — ne mettent en évidence aucune différence statistiquement significative entre le groupe témoin et le groupe expérimental avant le début du programme spécifique de développement de la puissance musculaire. Les résultats indiquent qu'aucune différence initiale statistiquement significative n'a été détectée pour les variables étudiées. Ils constituent un élément favorable à l'analyse comparative de l'évolution des performances au cours de l'expérimentation.

Résultats des tests spécifiques en boxe :

Tableau 3 : Shadow boxing : résultats du pré-test

Paramètre	Groupe témoin (GT)	Groupe expérimental (GE)
Effectif	11	11
Moyenne	27,55	26,27
Écart-type	3,21	3,85

Le test t de Student ne révèle pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes au pré-test (t = 0,843 ; ddl = 20 ; p = 0,409).

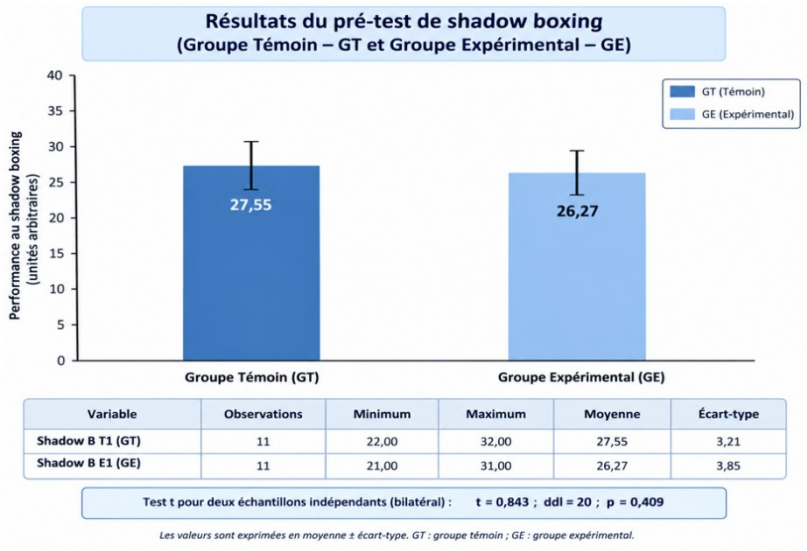


Figure 6. Comparaison des performances au pré-test de Shadow Boxing entre le groupe témoin (GT) et le groupe expérimental (GE). Les résultats sont exprimés en moyenne ± écart-type. Le test t de Student ne révèle pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes au pré-test (t = 0,843 ; ddl = 20 ; p = 0,409).

Tableau 4 : Frappe au sac : résultats du pré-test

Paramètre	Groupe témoin (GT)	Groupe expérimental (GE)
Effectif	11	11
Moyenne	24,82	22,45
Écart-type	2,04	1,92

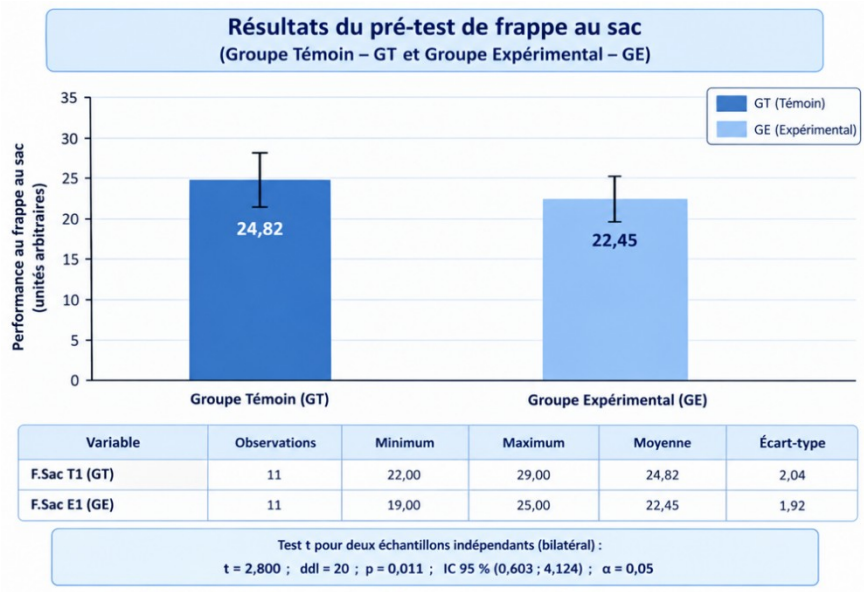


Figure 7. Comparaison des performances au pré-test de frappe au sac entre le groupe témoin (GT) et le groupe expérimental (GE). Les résultats sont exprimés en moyenne ± écart-type. Une différence statistiquement significative est observée entre les deux groupes (p = 0,011).

Les résultats sont exprimés en moyenne ± écart-type. Une différence statistiquement significative est observée entre les deux groupes (t(20) = 2,800 ; p = 0,011).

Les performances supérieures du groupe expérimental au test de frappe au sac peuvent être rapprochées des recherches consacrées aux relations entre force, puissance musculaire et impact des frappes. Loturco et al. (2016) ont notamment étudié les associations entre les qualités de force et de puissance et l'impact des frappes chez des boxeurs amateurs de haut niveau. Les travaux de Beattie et Ruddock (2022) apportent également des éléments utiles pour discuter le rôle de la force musculaire dans la performance de frappe. Il convient néanmoins de distinguer une augmentation du nombre de frappes d'une augmentation de leur force d'impact : ces deux paramètres ne sont pas interchangeables.

Analyse des résultats : post-tests (test 3)

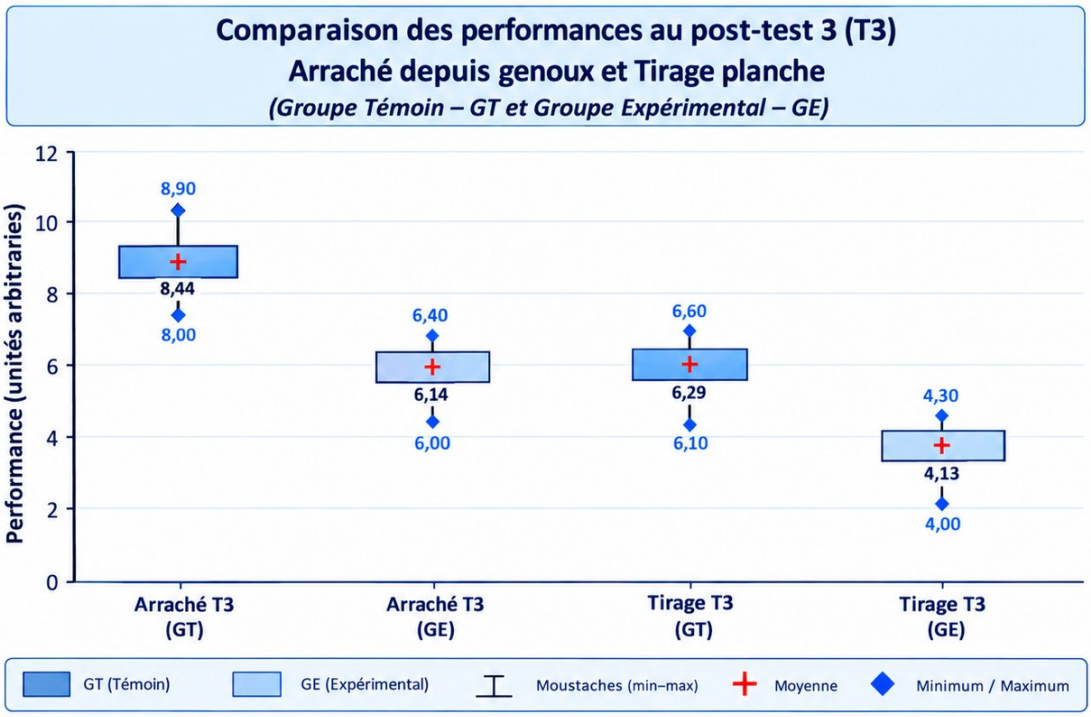
L’analyse des pré-tests avait pour objectif de comparer les performances initiales des deux groupes et de rechercher d’éventuelles différences avant la mise en place du programme expérimental. L’analyse des post-tests vise à comparer les performances des groupes témoin (GT) et expérimental (GE) à l’issue du protocole d’entraînement. Pour chaque variable étudiée, un test *t* de Student pour échantillons indépendants a été utilisé afin de comparer les moyennes des deux groupes. Le seuil de signification statistique a été fixé à α = 0,05.

Analyse des résultats du post-test 3 : arraché depuis les genoux

Tableau 5. Performances au post-test de l’arraché depuis les genoux dans les groupes témoin (GT) et expérimental (GE).

Variable	Effectif (n)	Moyenne	Écart-type
Arraché T3 (GT)	11	8,44	0,33
Arraché E3 (GE)	11	6,14	0,12

Les résultats indiquent que le groupe témoin présente une moyenne supérieure à celle du groupe expérimental au post-test de l'arraché depuis les genoux. Cette différence est estimée à 2,295 unités, avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 2,076 et 2,515. Toutefois, cette comparaison porte uniquement sur les performances mesurées au post-test. Elle ne permet pas, à elle seule, de conclure à la supériorité d'une méthode d'entraînement. Pour évaluer l'effet du programme expérimental, il est nécessaire de comparer également l'évolution des performances entre le pré-test et le post-test dans chacun des groupes.



Statistiques descriptives (post-test 3)

Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Arrache T3 (GT)	11	8,00	8,90	8,44	0,33
Arrache T3 (GE)	11	6,00	6,40	6,14	0,12
Tirage T3 (GT)	11	6,10	6,60	6,29	0,17
Tirage T3 (GE)	11	4,00	4,30	4,13	0,11

Test t pour deux échantillons indépendants (bilatéral)

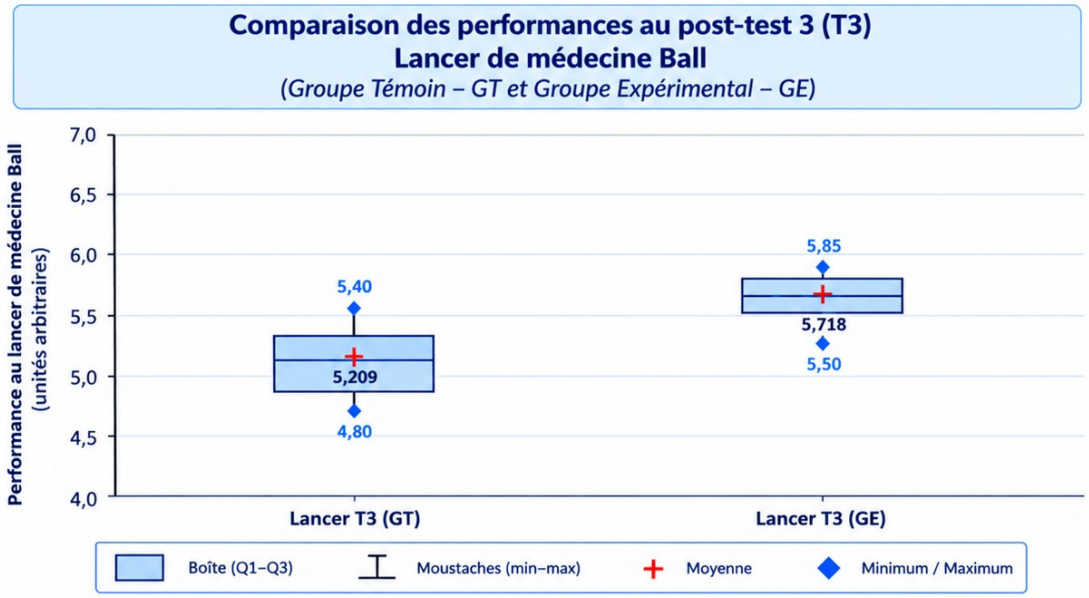
Variable	Différence	t (observée)	|t| (critique)	DDL	p-value (bilatérale)	α
Arraché T3	2,295	21,845	2,086	20	< 0,0001	0,05
Tirage T3	2,155	36,333	2,086	20	< 0,0001	0,05

Figure 8. Comparaison des performances au post-test 3 (T3) de l'arraché depuis les genoux et du tirage planche entre le groupe témoin (GT) et le groupe expérimental (GE). Les résultats sont exprimés en moyenne ± écart-type. Des différences statistiquement significatives sont observées entre les deux groupes ($p < 0,0001$).

Tableau 6. Performances au lancer de médecine-ball au post-test 3 (T3), dans les groupes témoin (GT) et expérimental (GE).

Variable	Effectif (n)	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Lancer T3 (GT)	11	4,800	5,400	5,209	0,174
Lancer E3 (GE)	11	5,500	5,850	5,718	0,101

Les résultats montrent que le groupe expérimental présente une moyenne supérieure à celle du groupe témoin au post-test du lancer de médecine-ball. La différence entre les moyennes : 0,509 unité, en faveur du groupe expérimental. Ces résultats descriptifs suggèrent une meilleure performance du groupe expérimental à l'issue du programme d'entraînement.



Statistiques descriptives (post-test 3)

Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Lancer T3 (GT)	11	4,800	5,400	5,209	0,174
Lancer E3 (GE)	11	5,500	5,850	5,718	0,101

Test t pour deux échantillons indépendants (bilatéral)

Différence	t (observée)	|t| (critique)	DDL	p-value (bilatérale)	α
0,509	4,328	2,086	20	< 0,0001	0,05

Interprétation :

- **H0** : La différence entre les moyennes est égale à 0.
- **Ha** : La différence entre les moyennes est différente de 0.

Étant donné que la p-value calculée est inférieure au niveau de signification α = 0,05, *on doit rejeter l'hypothèse nulle* **H0**, et retenir l'hypothèse alternative **Ha. La différence des moyennes est significative, les moyennes ne sont pas égales** (Lancer GE 3 > Lancer GT 3).

Figure 9. Diagramme en boîtes des performances au post-test 3 (T3) du lancer de médecine-ball. GT : groupe témoin ; GE : groupe expérimental.

Analyse des résultats : post-tests de la détente horizontale

Les résultats du test t de Student révèlent une différence statistiquement significative entre les deux groupes (t = -4,892 ; DDL = 20 ; p < 0,0001). En effet, la valeur absolue du t observé (4,892) est supérieure à la valeur critique (2,086), tandis que la p-value est largement inférieure au seuil de signification retenu (α = 0,05). La différence entre les performances moyennes des deux groupes est donc statistiquement significative. Ces résultats mettent ainsi en évidence une meilleure performance en détente horizontale chez les participants du groupe expérimental à l'issue du programme d'entraînement. Ils suggèrent que le programme proposé a contribué au développement de la puissance musculaire des membres inférieurs, notamment dans les actions explosives mobilisant le cycle étirement-raccourcissement.

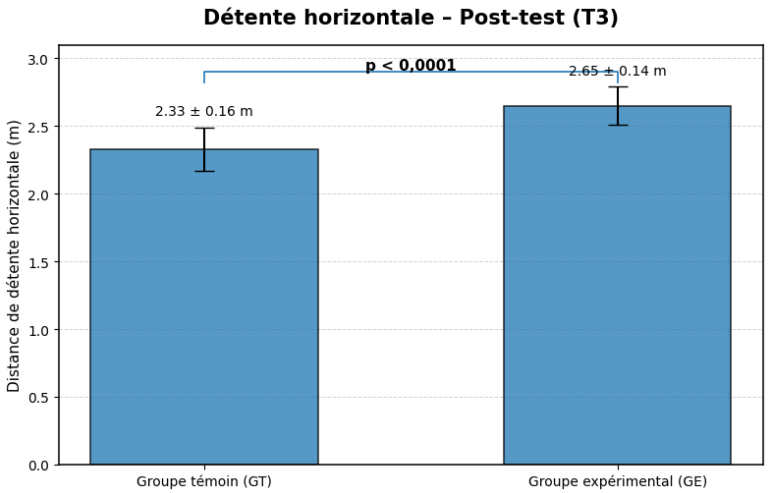


Figure 10. Comparaison des performances moyennes en détente horizontale entre le groupe témoin (GT) et le groupe expérimental (GE) au post-test (T3).

Résultats des tests spécifiques :

Les résultats des deux tests spécifiques (Shadow Boxing et frappe au sac) montrent des différences statistiquement significatives entre le groupe témoin (GT) et le groupe expérimental (GE) au post-test (T3). Les performances sont systématiquement supérieures dans le groupe expérimental

Les résultats du test t de Student du test Shadow Boxing révèlent une différence hautement significative entre les deux groupes ($t = -6,691$; $DDL = 20$; $p < 0,0001$). En effet, la valeur absolue du t observé (6,691) est supérieure à la valeur critique (2,086), tandis que la p-value est largement inférieure au seuil de signification retenu ($\alpha = 0,05$). La différence entre les moyennes des deux groupes est statistiquement significative. Ces résultats mettent en évidence une meilleure performance du groupe expérimental dans le test de Shadow Boxing au terme du programme d'entraînement. Cette supériorité pourrait traduire une amélioration de la vitesse gestuelle, de la coordination neuromusculaire et de la capacité à enchaîner rapidement les actions techniques sans opposition directe. La supériorité observée chez le groupe expérimental au post-test de Shadow Boxing peut être discutée au regard des exigences neuromusculaires de la boxe. La vitesse d'exécution, la coordination intersegmentaire et la capacité à enchaîner des mouvements techniques constituent des éléments importants de la performance. Les travaux de Ruddock et al. (2016) permettent de replacer ces exigences dans le cadre général de la préparation physique spécifique du boxeur.

Pour le test frappe au sac, les résultats du test t de Student montrent une différence statistiquement significative entre les deux groupes ($t = -2,909$; $DDL = 20$; $p = 0,009$). La valeur absolue du t observé (2,909) est supérieure à la valeur critique (2,086). De plus, la p-value (0,009) est inférieure au seuil de signification retenu ($\alpha = 0,05$), confirmant par-là la différence significative.

Discussion

L'élaboration d'un programme d'entrainement durant un macrocycle annuel pour le groupe expérimental (GE) et sa comparaison avec le groupe témoin (GT), nous a permis de montrer que les résultats obtenus lors de la première évaluation (S1) de la qualité physique « puissance » générale et spécifique des deux groupes sont similaires, du fait qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes (GE) et (GT). Cela

veut dire que les deux groupes avaient le niveau initial. Ce qui nous a permis par la suite de mieux observer les évolutions du groupe expérimental par rapport à celles du groupe témoin. Les deux groupes (GE) et (GT) ont en effet noté des capacités physiques générales (l'arraché depuis genoux, tirage planche, lancer assis de médecine ball, détente horizontale) et spécifiques (Shadow Boxing avec haltères et frappe au sac) au bout de la deuxième session (S2). Nous avons observé une progression des performances avec un impact positif sur le développement de la qualité physique « puissance » plus particulièrement au cours de la troisième session (S3). Les progressions sont plus élevées chez les boxeurs de groupe expérimental (GE) qui ont réalisé le programme d'entrainement proposé.

Conclusion :

Cette étude permet de dire que l'effet d'un programme de musculation spéciale pour le développement de la puissance est plus efficace qu'un programme classique. Nous concluons qu'un entrainement en musculation spécifique avec des méthodes et matériels spécifiques pour la boxe, en période préparatoire peut développer la puissance et l'améliorer de manière très significative.

L'objectif est de sensibiliser les entraîneurs de boxe à l'importance d'appliquer les principes et méthodes modernes à l'entraînement de la «puissance». Il ne s'agit pas ici de changements aussi drastiques qu'on pourrait le croire. Au plus, ce qui est requis de l'entraîneur de boxe, c'est qu'il s'ouvre tout simplement aux connaissances actuelles et éprouvées. Il suffit de recourir à l'approche par «essai-erreur». C'est d'ailleurs cette même approche que tous les entraîneurs de haut niveau utilisent en dernier ressort pour obtenir une plus grande précision dans leurs choix et orientations d'entraînement. De plus, un choix méthodique, rationnel d'un programme de musculation basé sur les moyens et méthodes modernes et spécifiques à la discipline, pour le développement de la qualité puissance lors des étapes de préparation spéciale et, précompétitive et compétitive permet d'avoir un meilleur niveau de développement de cette qualité.

Références bibliographiques

Beattie, K., & Ruddock, A. D. (2022). The role of strength on punch impact force in boxing. *Journal of Strength and Conditioning Research, 36*(10), 2957–2969. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004252

Bouttier, J.C. et Lettessier., La boxe. Paris, Robert LalTont, SA 1978.

Bruzas, V., Kamandulis, S., Venckunas, T., Snieckus, A., & Mockus, P. (2018). Effects of plyometric exercise training with external weights on punching ability of experienced amateur boxers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 58*(3), 221–226. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06674-3

Cometti Gilles (2002) : *Les méthodes modernes de musculation (tome 1 et tome 2)*, UFR STAPS Dijon.

Cronin, J. B., & Hansen, K. T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research, 19*(2), 349-357. https://doi.org/10.1519/14323.1 PubMed

Haff, G. G., & Triplett, N. T. (Eds.). (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (4th ed.). Human Kinetics.

Komi, P. V., & Nicol, C. (2011). Stretch-shortening cycle of muscle function. In P. V. Komi (Ed.), *Neuromuscular Aspects of Sport Performance* (pp. 15–31). Wiley-Blackwell.

Lenetsky, S., Uthoff, A., Coyne, J., & Cronin, J. (2022). A review of striking force in full-contact combat sport athletes: Methods of assessment. *Strength and Conditioning Journal*, *44*(1), 71–83. https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000643 DOI

Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Fernandes, V., Reis, V. P., Romano, F., Alves, M., Freitas, T. T., & McGuigan, M. (2021). Transference effect of short-term optimum power load training on the punching impact of elite boxers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *35*(9), 2373–2378. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003165

Loturco, I., Nakamura, F. Y., Artioli, G. G., Kobal, R., Kitamura, K., Cal Abad, C. C., Cruz, I. F., Romano, F., Pereira, L. A., & Franchini, E. (2016). Strength and power qualities are highly associated with punching impact in elite amateur boxers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(1), 109–116. Consulter l'article sur PubMed

Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, *40*(10), 859–895. PubMed

Niane, C., Évaluation des qualités physiques de l'équipe nationale espoir du Sénégal. Mémoire de Maîtrise en Staps, INSEPS 1994.

Ruddock, A. D., Wilson, D. C., Thompson, S. W., Hembrough, D., & Winter, E. M. (2016). Strength and conditioning for professional boxing: Recommendations for physical preparation. *Strength and Conditioning Journal*, *38*(3), 81–90. https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000217