

Année universitaire 2022-2023

Master 1^{ère} année Master 2^{ème} année

Master STAPS mention : *Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive*

Parcours : *Recherche en Sciences du Sport et de l'Activité Physique*

MEMOIRE

TITRE : *Engagement physique des jeunes dans des formats spécifiques construits selon des contraintes de superficie : étude de cas en badminton*

Par : Lucien CROMBEZ

Sous la direction de : C.Llena et O.Dieu

Soutenu à la Faculté des Sciences du Sport et
de l'Éducation Physique le : 19/06/2023

« La Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les mémoires ; celles-ci sont propres à leurs auteurs. »

Table des matières

Glossaire des sigles et acronymes utilisés.....	2
1. Revue de littérature.....	3
1.1. Constat d'un désengagement des jeunes dans l'activité physique, notamment en badminton.....	3
1.2. Activité physique des jeunes : un facteur de leur engagement physique.....	6
1.3. Formats de pratique.....	8
2. Hypothèses.....	16
3. Méthode.....	17
3.1. Participants.....	17
3.2. Outils de recueil de données.....	18
3.3. Protocole.....	21
3.4. Analyses statistiques.....	23
4. Résultats.....	24
5. Discussion.....	28
5.1. Montantes-descendantes, des formats qui engagent inégalement ?.....	28
5.2. Double, un format pour promouvoir l'AP ?.....	32
6. Conséquences pédagogiques sur l'intervention en badminton.....	34
6.1. Favoriser la dépense énergétique : la montante-descendante demi-terrain.....	35
6.2. Promouvoir l'AP : le double.....	35
6.3. Permettre la dépense énergétique et l'engagement physique.....	36
6.4. Limites et perspectives.....	37
7. Conclusion.....	38
Bibliographie.....	39
Annexes.....	52
Résumé :	55
Abstract :	56

Glossaire des sigles et acronymes utilisés

AP	Activité Physique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
EPS	Education Physique et Sportive
MD	Montante-Descendante
DB	Double badminton
ONAPS	Observatoire National de l'Activité Physique et de la Sédentarité
VM	Vecteur Magnitude
UNSS	Union Nationale du Sport Scolaire

1. Revue de littérature

1.1. Constat d'un désengagement des jeunes dans l'activité physique, notamment en badminton

1.1.1. Désengagement dans l'AP

Depuis quelques années, les adolescents font face à un désengagement dans l'activité physique. L'engagement, c'est ce lien qui unit l'individu à ses actes comportementaux (Kiesler et Sakumura, 1966), et c'est aussi un puissant indicateur de motivation (Renninger et Hidi, 2016). Or, en France, 82,4 % des garçons en 2016 n'atteignent pas le seuil de recommandation d'AP selon les OMS, et 91,8 % des filles n'atteignent pas ce seuil (Guthold et al., 2020). Lorsque l'on se penche sur les raisons de ce déficit d'activité physique, les trois barrières les plus importantes sont le temps, le coût et la localisation (Sommerset et Hoare, 2018). Mais aussi, beaucoup de jeunes se désengagent de l'activité physique, surtout ceux qui n'apprécient pas le sport (Bergamaschi et Méard, 2013), et certaines études montrent que ce désengagement augmente avec l'âge (Dudley, Okely, Pearson, Caputti et Cotton, 2013). De plus, si les individus se désengagent durant l'enfance, ils auront plus de chances de ne pas être actifs à l'âge adulte (Varma, 2017). C'est pourquoi l'EPS est important pour les jeunes, car il

s'agit potentiellement du seul moment d'activité physique pour certains, et c'est donc le moment qui permet aux enseignants de répondre à l'enjeu de santé qui consiste à éduquer à une activité physique durable (Bailey, 2006). Toutefois, l'EPS ne répond pas aux attentes et fait face également à un désengagement, surtout chez les élèves les moins actifs (Mayeko et Dietsch, 2019), et plus particulièrement les filles (Bréau, 2020).

1.1.2. Désengagement en Badminton

Ce phénomène se retrouve notamment dans le badminton en EPS où ce n'est plus que la 8^e activité préférée des élèves, alors qu'elle était première il y a peu (Deslaurier, 2007). Cela pourrait s'expliquer d'une certaine manière par les pratiques pédagogiques proposées aux élèves qui ont du mal à les engager physiquement (Seidel et Prenzel, 2006). Le lien avec la conception des formats pédagogiques s'accroît avec cette désaffection où les enseignants privilégient un format compétitif et individuel : « La montante-descendante ». Or, ce format montre ses limites en termes de plaisir et d'engagement (Dieu, Joing, et Drumez, 2016).

Ainsi, le badminton en EPS fait face à un désengagement et une à désaffection. Cette diminution remet en question le modèle de santé que l'EPS manipule pour promouvoir l'AP. Les enseignants d'EPS ont comme priorité dans leurs missions de promouvoir l'éducation à la santé par l'AP. En parallèle, la littérature évolue constamment et lutte contre le désengagement. Les stratégies d'intervention des enseignants d'EPS évoluent donc également, et principalement autour de deux modèles de santé : le modèle « biomédical » et le modèle « écologique » (Potdevin, et al., 2017). Ces deux modèles promeuvent le bien-être et la santé, mais chacun d'une manière bien différente. Dans un extrait de la Loi de refondation de l'école en 2013, les enseignants d'EPS par le modèle biomédical ont pour mission de « promouvoir, au sein de leurs enseignements : la connaissance des « bonnes pratiques » physiques liées à la santé ; de faire en sorte qu'elles soient proposées au sein même de l'école ; et qu'elles se transforment en de véritables « compétences santé » et permettant aux élèves

« d'adopter des comportements responsables vis-à-vis d'eux-mêmes » tout au long de la vie ». Or, des individus informés sur les bienfaits de la santé ne sont pas forcément ceux qui s'engagent à long terme dans l'activité physique (Ekkekakis et al., 2013).

D'un autre côté, les modèles écologiques sont basés sur les interactions qu'a un individu avec ses environnements de vie. Ils considèrent qu'un comportement émerge de l'ensemble des interactions hiérarchisées en plusieurs niveaux : intrapersonnel (l'individu en lui-même qui s'en rapproche), les milieux de vie (l'école, la famille, le club,...) et l'environnement global (physique, politique, religieux, économique,...) (Berghmans, 2009). Par l'écologie, l'enseignant d'EPS et l'équipe d'EPS doivent réfléchir aux variables sur lesquelles agir pour améliorer significativement le bien-être par les activités physiques (Potdevin, et al., 2017), et donc l'engagement des jeunes.

L'une des variables qui peut être manipulée, c'est celle du format de pratique dans lequel les jeunes évoluent dans une activité. Plus tôt, nous avons indiqué que l'une des raisons de la désaffection du badminton proviendrait des pratiques pédagogiques qui ont du mal à engager physiquement les élèves (Seidel et Prenzel, 2006). Par ailleurs, un enseignant ou un entraîneur, en badminton, n'a pas forcément le nombre de terrains adéquat pour proposer aux jeunes de jouer à deux sur un terrain complet, ou bien de pratiquer tous en même temps. Au vu du nombre de participants, la plupart du temps, il faut faire des concessions et pratiquer sur demi-terrain. L'enseignant et l'entraîneur doivent donc agir sur le format et les pratiques pédagogiques pour proposer aux joueurs une séance qui va leur permettre de pratiquer convenablement. Mais rappelons que le badminton en EPS fait face à un désengagement et une à désaffection. Ainsi, dans cette lutte contre le désengagement et la désaffection du badminton, notre enjeu est de mesurer l'effet de la conception des formats pédagogiques en badminton sur l'engagement physique des jeunes. Pour réaliser cette étude, nous avons principalement interrogé l'engagement moteur dans la littérature, afin d'avoir les connaissances nécessaires pour essayer de répondre à cette problématique du manque de superficie pour la pratique du badminton.

Ce constat nous permet de mettre en évidence un désengagement chez les jeunes, et plus particulièrement les filles. Ces jeunes ont d'autant plus de chances de se désengager de l'AP à l'avenir. Ce constat a lieu également en badminton où ce désengagement est en partie dû aux formats de pratique. Aujourd'hui, les stratégies d'intervention en EPS et la recherche évoluent pour permettre à ces jeunes de s'engager dans l'AP. Cette étude est là pour questionner les formats de pratique en badminton pour mieux déterminer comment engager les jeunes dans cette activité.

1.2. Activité physique des jeunes : un facteur de leur engagement physique

1.2.1. Activité Physique

Selon Caspersen en 1985, l'activité physique correspond à « toutes dépenses énergétiques qui vont être produites par la contraction des muscles squelettiques ». Cette notion de dépense énergétique peut provenir de trois sources : le métabolisme de base (pour assurer les fonctions premières et vitales), la thermogénèse (la régulation de la température corporelle, l'alimentation,...), et l'activité physique. L'activité physique est donc une dépense énergétique du corps humain qui va se mesurer par la quantité d'énergie nécessaire pour accomplir l'activité. Le métabolisme de base représente 60 à 75 % de la dépense énergétique totale. La thermogénèse, quant à elle, représente environ 10 % de ce total. Et la dépense énergétique liée à l'activité physique dépend de la nature, de la durée et de l'intensité de l'exercice. Il existe plusieurs méthodes pour mesurer cette quantité d'activité physique : des méthodes quantitatives (calorimétrie, cardiofréquencemétrie, actimétrie,...) et des méthodes qualitatives (suivies journalier, questionnaires,...).

Parmi les méthodes quantitatives, celle qui nous intéresse est l'actimétrie, également appelé accélérométrie. Cette dernière permet de mesurer la quantité d'activité physique grâce à des accéléromètres qui vont quantifier la quantité de mouvement (Chen et Bassett, 2005). Il existe plusieurs accéléromètres (unilatéraux, bilatéraux triaxiale) qui vont permettre de déterminer la

quantité de mouvement et donc la quantité d'activité physique grâce à des counts. Cette méthode d'évaluation de l'activité physique est un bon prédicteur de la mesure de la dépense énergétique totale et de la dépense énergétique liée à l'activité physique comparée aux questionnaires (Hallal et al., 2013). Or, ils ont tendance à surestimer la dépense énergétique pour les individus qui présentent des maladies neuromusculaires (Jimenez-Moreno et al., 2017).

1.2.2. Engager physiquement : l'intensité

L'activité physique peut également être caractérisée par 4 paramètres différents (Barisic et al., 2011) : le modèle FITT (Fréquence, Intensité, Type, Temps). L'intensité fait référence à l'effort physiologique associé à la participation dans une activité physique. Cette caractéristique est intéressante, car c'est une composante qui se justifie par son impact sur l'engagement dans l'activité physique (Williams et Wilkins, 2006). Par ailleurs, on peut considérer qu'un individu est engagé dans l'AP lorsqu'il respecte les 150 minutes par semaine d'activité physique modérée ou intense recommandée (Bullard et al., 2019). Mais l'EPS et les APS de loisirs ne suffisent pas à compenser la diminution de l'activité physique dans la vie quotidienne (ONAPS). Or, selon l'intensité d'une activité physique, l'engagement d'un individu varie, il devient donc important de savoir prendre en compte quelle intensité augmente le plus l'engagement (Ekkekakis et al., 2011).

En effet, l'engagement dans l'AP peut dépendre de l'intensité. Par exemple, lorsque qu'un exercice est d'intensité moyenne, les individus sont plus engagés, tandis que les exercices d'intensité trop basse ou trop élevée sont moins engageant (Kirkcaldy et Shephard, 1990 ; Ojanene, 1994 ; Ekkekakis et al., 2011). Il est donc important de proposer aux joueurs des formats pédagogiques d'intensité adéquate qui vont leur permettre de s'engager physiquement dans la tâche.

La dépense énergétique durant une activité physique peut-être mesurée grâce aux accéléromètres. Mesurer la quantité d'AP peut nous permettre d'identifier l'intensité des formats dans lesquels évoluent les jeunes. C'est de cette manière que nous pouvons déterminer l'engagement physique des jeunes dans une activité physique.

1.3. Influence des formats de pratique sur l'engagement physique

1.3.1. Approche par contrainte comme modèle écologique pour faire émerger l'activité physique des jeunes pratiquants

Sachant qu'un individu a tendance à s'engager dans une activité à intensité modérée (Kirkeady et Shephard, 1990 ; Ojanene, 1994 ; Ekkekakis et al., 2011), que l'une des raisons de la désaffection du badminton proviendrait des pratiques pédagogiques qui ont du mal à engager physiquement les élèves (Seidel et Prenzel, 2006), et que les enseignants et entraîneurs font face à un enjeu d'espace en badminton, il semble donc important d'évoquer l'importance de savoir mettre en place des formats de pratique pour permettre d'engagement convenablement les jeunes. L'une des manières de mettre en place des formats de pratique, c'est par l'approche par contraintes. Il s'agit d'un modèle écologique de l'apprentissage qui questionne comment l'acquisition des habiletés motrices et de prises de décisions est sujets aux contraintes d'environnement, de l'apprenant et de la tâche. Dans ce modèle écologique, on considère les apprenants comme des systèmes dynamiques complexes et adaptatifs. Dans ce même modèle, l'engagement des jeunes est considéré comme un phénomène émergent résultant des interactions entre trois catégories de contraintes : les contraintes organismiques (l'apprenant et ses caractéristiques physiques, physiologiques, cognitives,...), les contraintes environnementales (le lieu, le type, les facteurs sociaux, l'espace,...), et les contraintes de tâches (la durée, les règles,...) (Renshaw, Chow, Davids et Hammond, 2010).

Le rôle de l'enseignant et de l'entraîneur est d'identifier et de manipuler ces contraintes pour permettre aux joueurs de créer des schémas de mouvements fonctionnels et de comportements

décisionnels dans différents sports et activités physiques (Chow et al., 2006). Il est donc important en EPS de prendre en compte ces contraintes d'interactions pour proposer des formats (Davids, Chow et Shuttleworth, 2005).

Grâce à ces contraintes, l'enseignant est capable de façonner l'émergence de schéma de mouvements, de comportements à partir d'un système de mouvement (Newell, 1986).

De plus, modifier les formats pédagogiques en badminton influence l'engagement physique des joueurs (Dieu et al., 2022a,b). Lorsque l'enseignant ou l'entraîneur se questionne sur quels formats proposer aux jeunes selon l'espace qu'il possède dans la salle de sport, il doit se concentrer sur les contraintes qu'il va manipuler et définir les formats qu'il va utiliser. Les variables de tâches et organismiques semblent être le type de contraintes les plus intéressantes à manipuler pour permettre d'engager les jeunes dans l'activité.

L'approche par contrainte est un cadre théorique qui explique l'engagement par des interactions entre trois types de contraintes : les contraintes organismiques, de tâches, et environnementales.

Dans ce mémoire, il nous semble essentiel de s'intéresser à ce modèle écologique pour mieux comprendre l'engagement des jeunes selon les formats dans lesquelles ils évoluent et comment leur engagement diffère grâce à la manipulation de ces contraintes.

1.3.2. Formats pédagogiques en badminton : manipulation des contraintes de tâches

Plusieurs études sur l'engagement ont été menées sur divers formats pédagogiques du badminton où l'on vient manipuler les contraintes de tâches. Dieu (2022a,b) montre que la ronde à l'italienne est plus mobilisatrice que la montante-descendante. En 2020, il compare trois types de tâches qui se basent sur la classification de Gagnaire et Lavie (2010) : la

compétition, la rencontre, et le challenge. D'après cette étude, en variant les tâches, on obtient une activité spécifique. En effet, elle montre une vraie différence de quantité d'activité physique entre des tâches de rencontres et des tâches de challenge. Mais il n'y a pas de différence d'AP entre les tâches de rencontre et de compétition. Alors, manipuler les contraintes de tâches permet de modifier en partie l'activité physique des jeunes en badminton.

Sur le plan fédéral, le badminton se pratique principalement en simple et/ou en double (Alcock et Cable, 2009). En EPS, on retrouve également des variantes collectives du format individuel classique, que ce soit en simple (Dieu et al., 2020a ; Roure et Dieu, 2022) ou en équipe (Roure et Pasco, 2018). Le simple se joue sur grand ou demi-terrain, mais dans les deux cas nous utilisons un certain espace du terrain. Il n'y a qu'en double où nous utilisons l'entièreté du terrain. En France, dans les cours d'EPS, l'enseignant doit préparer ses séances en prenant en compte un nombre assez important d'élèves, les caractéristiques de ces derniers, mais également en fonction de l'espace disponible dans la salle. Les cours d'EPS se transforment souvent en une énigme pour permettre à tous les élèves de pratiquer suffisamment dans un espace contraint. Cette même problématique existe en club où les entraîneurs doivent parfois proposer des séances pour un nombre d'enfants bien plus important par rapport à la taille de la salle. Pour pratiquer en simple, la montante-descendante est majoritairement proposée (Dieu, Joing, et Drumez, 2016). C'est également un des formats les plus utilisés (Descamps, 2008). Mais comme présenté auparavant, la montante-descendante présente des limites (Dieu, Joing, et Drumez, 2016). Plutôt que de faire de la montante-descendante en simple, le double pourrait être proposé. Le double classique avec le règlement fédéral est moins proposé que le simple en EPS (Gomet, 2003), mais il serait plus intéressant de par sa convivialité et son intensité plus modérée. Le simple engendre plus d'AP que le jeu en double (Alcock et Cable, 2009) et selon les bornes pour qualifier le niveau d'AP à l'aide d'accéléromètres (Sasaki, John, et Freedson, 2011), le double est un format à intensité modérée (Dieu et al., 2022b). Le double permet également de faire pratiquer 4 jeunes en même temps sur un terrain, alors qu'en montante-descendante sur grand terrain, il n'y a que 2

joueurs qui jouent, tandis que les 2 autres sont à l'arbitrage. Toutefois, faire une activité à intensité modérée ou à intensité vigoureuse présentent davantage similaires seulement lorsque le volume total d'AP est égal dans un temps donné (Drenowatz et al., 2016). C'est-à-dire, que dans une séance de 2h pour un ratio de 4 joueurs sur un terrain, il sera peut-être plus intéressant de faire autant de matchs d'AP à intensité modérée plutôt que vigoureuse car le volume de quantité d'AP aussi important. Le double serait donc peut-être plus intéressant sur l'ensemble d'une séance par rapport à la montante-descendante. Or, en montante-descendante, il est également possible de faire pratiquer 4 joueurs en même temps, il suffit de diviser le terrain en deux pour pratiquer sur demi-terrain. La dimension spatiale ayant une répercussion en termes d'AP (Liddle et al., 1996), il est important de savoir comment adapter son format pour permettre aux jeunes de s'engager convenablement. Peut-être que diminuer la superficie du terrain dans les formats de badminton pourrait permettre d'engager les jeunes plus facilement vers le volant en leur proposant une superficie plus facile à couvrir.

En badminton, dans ce contexte de désengagement, l'enseignant ou l'entraîneur doit proposer des formats pour un ratio de quatre joueurs pour un terrain.

En manipulant les contraintes de tâches, trois formats sont souvent proposés : la MD demi-terrain, la MD grand terrain, et le double.

Chaque format diffère de par leur superficie et la répartition des élèves sur le terrain. Et selon la superficie, les jeunes vont générer une AP différente. Ce mémoire cherche donc à déterminer l'engagement physique dans ces trois formats pour un ratio de quatre joueurs pour un terrain.

1.3.3. Engager physiquement selon des contraintes organisationnelles

Pour permettre aux jeunes de s'engager dans l'activité, notamment en proposant des formats où l'on manipule les contraintes de tâches, il faut savoir prendre en compte la variabilité d'un individu (le sexe, l'âge, leur santé,...). Des études montrent des différences de quantité d'activité physique et d'engagement physique selon les caractéristiques des individus. Par exemple, les interactions entre les contraintes organisationnelles et les contraintes de tâches peuvent générer une AP plus ou moins importante (Dieu et al., 2022b). Ainsi, trois des variables qui vont nous intéresser sont : le niveau de jeu des joueurs, leur sexe, et leur âge.

a. Niveau de jeu : un engagement physique varié

Selon les niveaux d'expertise, les joueurs ont plus ou moins d'engagement. Par exemple en montante-descendante semble n'être adaptée qu'aux élèves qui sont déjà habiles (Roure et Dieu, 2022). Dieu (2020a) montre que la littérature explique le niveau de jeu en badminton grâce à la capacité à générer une forte accélération sur les trois plans de mouvements (Jaworski et al., 2017 ; Van Lieshout et Lombard, 2003 ; Raman et Nageswaran, 2013 ; Tiwari et al., 2011), et la capacité à gérer ses ressources énergétiques (Fahimi et Vaezmousavi, 2011 ; Phomsoupha et Laffay, 2015). Pour identifier et classer les individus selon leur niveau de jeu en badminton, il y a la classification conative, aussi appelée le curriculum conatif (Dieu et al., 2010). La conation correspond à la mise en action d'un individu (Turpin, 1997), où l'élève se met en action en fonction de ce qui le pousse à agir selon ses conations (Bui-Xuân, 1990). L'approche conative (Bui-Xuân, 1993) est un cadre affectif et fonctionnel d'analyse du comportement sportif selon lequel la progression des pratiquants dans une activité repose principalement sur une évolution de l'intention de jeu du joueur à un moment donné (Dieu, 2012 ; Dieu et Roure, 2023). Ainsi, les pratiquants peuvent être classés dans 5 étapes conatives selon trois axes (la structure biologique, la fonctionnalité motrice ou mentale, et les

acquisitions techniques) : les étapes émotionnelles, fonctionnelles, techniques, contextuelles, et d'expertises. Ce curriculum est intéressant, car il a été montré que la variable individuelle liée à la conation avait un impact sur l'intensité, la direction et la temporalité de jeu (Dieu et al., 2020b). Selon le niveau de jeu du joueur, il va intensifier ou non son engagement dans l'activité physique. D'autant plus que les études montrent que les scores d'AP à l'étape technique sont toujours supérieurs ou égaux à ceux de l'étape fonctionnelle, qui eux-mêmes sont toujours significativement supérieurs à ceux de l'étape structurale (Dieu et al., 2014 ; Dieu et al., 2017 ; Dieu et al., 2020b ; Roure et Dieu, 2022). Cet engagement s'explique par un conflit socioconatif. Il s'agit d'une relation spécifique entre les caractéristiques d'un jeune et de l'environnement dans lequel il est (Bui-Xuân, 1993). L'approche par contraintes complète la conation, car selon le niveau de jeu du joueur, il exploite différemment son environnement. Ce lien entre l'environnement et le pratiquant permettrait d'identifier des différences d'activités physiques entre des joueurs d'étapes différentes. Plus le niveau conatif est élevé, plus le joueur utilise son environnement et donc les 3 plans de l'espace pour jouer plus vite et casser le jeu adverse (Dieu, 2020a).

Ainsi, déterminer le niveau de jeu semble nécessaire en EPS et dans le milieu fédéral, car ne pas proposer un enseignement ou un entraînement qui concorde avec le problème posé au joueur, ce n'est pas prendre en compte son niveau de jeu (Bui-Xuân, 1998).

b. Sexe : les filles moins engagés que les garçons

Dans la littérature, on observe des différences d'engagement entre les sexes, et surtout un désengagement plus important chez les filles. En général, il y a 10 % plus de filles qui ne répondent pas aux recommandations d'AP (Guthold et al., 2019). Tandis qu'en EPS, les filles ont davantage plus de chances de se désengager (Bréau, 2020). Il devient donc important de proposer des formats pédagogiques répondant aux attentes des filles. D'après certaines études, selon le sexe de l'élève en badminton, ils ont des attentes différentes qui déterminent leur engagement (Azzarito et Solmon, 2009 ; Moral-Garcia et al., 2019 ; Bebestos et Antoniou, 2012). Les garçons préféreraient les activités compétitives, tandis que les filles seraient plus attirées par les activités sociales (Scraton, 1990). Or, la quantité d'activité physique mesurée dans des activités basées sur un aspect plus social équivaut à la quantité d'AP dans les activités de type compétition (montante-descendante) ou de type challenge (Dieu, 2020a). Pour autant, le sexe a également une influence sur l'intensité du match, en tennis notamment (Fernandez, Mendez-Villanueva et Pluim, 2006). Sachant qu'il est plus facile de s'engager dans des activités à intensité modérée (Kirkcaldy et Shephard, 1990 ; Ojanene, 1994 ; Ekkekakis et al., 2011), et que la dépense énergétique totale étant supérieure pour les garçons par rapport à celle des filles (Bitar et al., 1999) : ne serait-il donc pas plus intéressant de proposer un double qui permettrait aux filles de s'engager plus facilement grâce à son intensité modérée et son aspect social ? Les garçons appréciant plus l'EPS que les filles (Caroll et Loumidis, 2001), il est important de proposer une intervention pédagogique engageant plus les filles dans l'activité.

c. Âge : un désengagement au cours de la scolarité

Des études montrent que l'engagement dans l'activité physique diminue avec l'âge (Varma, 2017 ; Guthold et al., 2018). De plus, la littérature montre que les adolescents sont moins engagés en EPS que les élèves plus jeunes (Gao, 2009). Plus les jeunes grandissent, moins ils pratiquent. Or, l'âge a un impact significatif sur l'AP (Dieu et al., 2020a). Mais le rapport annuel de l'ONAPS indique que la pratique sportive au sein d'une association sportive (même occasionnellement au cours de l'année précédente) ne concernait que 78% des enfants de 11 à 14 ans, et 65 % pour les 15-17ans (Esen, 2020) Le rapport présente que le pic de participation au sport institutionnel se situe entre 10 et 14 ans. Il diminue par la suite, et ce, quel que soit le sexe ou le type de fédération concernée. Le désengagement se confirme avec le nombre de licenciés dans un club de sport avec une perte de près d'un million de licenciés pour la tranche d'âge 15-19 ans par rapport aux 10-14 ans (Statista Research Department). En UNSS, on retrouve des chiffres du même style. En effet, en 2020, l'UNSS comptait plus de 700 000 collégiens inscrits pour un peu moins de 250 000 lycéens. Cette différence de pratique entre les lycéens et collégiens est d'autant plus significative lorsque l'on sait qu'au collège, l'EPS est de 4 à 3 heures, tandis qu'au lycée, les élèves ne pratiquent que 2h par semaine. Les jeunes voient également leur activité physique diminuée du collège au lycée (Shull et al., 2020). Or, permettre aux jeunes de pratiquer dans des exercices adéquats permet d'améliorer la santé et de réduire certains risques, habituer les jeunes à une pratique adéquate leur permet de continuer l'AP à l'âge adulte (Landry et Driscoll, 2012). Il semble donc important de prendre en compte l'âge des joueurs dans la proposition de formats pédagogiques pour leur permettre de continuer à s'engager dans l'activité physique malgré les années qui passent, mais également pour mieux comprendre l'évolution de l'AP chez les jeunes entre le collège et le lycée.

S'intéresser aux contraintes organismiques permet de comprendre l'engagement physique selon des variables individuelles tel que le niveau de jeu, le sexe ou l'âge.

D'autant plus que les interactions entre les contraintes organismiques et les contraintes de tâches peuvent faire générer une AP plus ou moins importante (Dieu et al., 2022). Ainsi, mieux comprendre les contraintes organismiques permettrait à notre étude de mieux déterminer quel format est le plus engageant physiquement selon ces variables individuelles. Nous savons que les joueurs d'étape structurale ont besoin d'un espace plutôt faible, tandis que les joueurs d'étapes fonctionnelles utilisent plus la latéralité du terrain. Mais également que les étapes techniques ont des accélérations plus importantes durant les échanges (Dieu et al., 2020). Et que les formats en simple engendrent plus d'AP que le jeu en double (Alcock et Cable, 2009). Notre étude vise à déterminer comment les jeunes s'engagent dans certains formats selon la superficie des terrains et leurs caractéristiques.

2. Hypothèses

Le but de cette étude est de déterminer quel format d'activité est le plus engageant physiquement en badminton dans un ratio de quatre joueurs pour un terrain tout en fonction des caractéristiques des pratiquants (Sexe, niveau de jeu, et âge). Pour répondre à cette question, nous avons construit deux hypothèses grâce à la revue de littérature : (a) Pour un ratio de quatre joueurs sur un terrain, l'engagement physique serait plus important dans le format montante-descendante demi-terrain, d'autant plus chez les experts ; (b) dans ce même ratio, l'engagement physique en double serait moins important que dans les montantes descendantes, sauf pour les débutantes.

3. Méthode

3.1. Participants

Cent-trente-et-un élèves du secondaire (Moyenne = 14.2, SD = 1.3, 44 % de filles, âgés de 11 à 18 ans) provenant de 7 écoles différentes dont 5 collèges (4^e et 3^e) et 2 lycées (Seconde et Terminale) du nord de la France ont participé à l'étude qui s'est déroulée sur plusieurs séances d'EPS. Le critère d'inclusion était le suivant : être présents pour les 3 formats de jeu.

Sept jeunes enseignants (moins de 5 ans d'ancienneté) ont participé à l'étude.

Deux des établissements appartiennent à des réseaux d'éducation prioritaires (31 élèves soient 24%). Toutefois, l'ensemble des enseignants sont dans des écoles identifiées comme socialement mixtes et relativement défavorisées (Ministère de l'Education Nationale, 2005). Enfin, la permission a été accordée par le conseil éthique de l'université et des accords ont été obtenus de la part des directeurs des écoles participants à l'étude. De plus, un accord parental a été demandé auprès des élèves mineurs. Certains élèves n'ont pas pu participer à l'étude due au refus des parents.

Tableau 1. Répartition des filles et des garçons selon les établissements de rattachement.

	Filles	Garçons	Total (=131)
Collège	47 (36%)	52 (40%)	99 (76%)
Lycée	11 (8 %)	21 (16%)	32 (24%)

3.2. Outils de recueil de données

3.2.1. Quantité d'activité physique (intensité)

L'actimétrie a été utilisée pour mesurer la moyenne de quantité d'activité physique durant la pratique des formats de badminton de manière objective et non invasive. (Chen & Bassett, 2005 ; Chu, McManus, et Yu, 2007 ; Rowlands, *et al.*, 2004 ; Treuth, *et al.*, 2004 ; Vanhelst, *et al.*, 2010). C'est donc une méthode de choix qui est applicable en recherche clinique ou épidémiologique pour des études de physiologie, mais qui peut l'être aussi en pédagogie puisqu'elle permet une observation en condition réelle de jeu (Dieu, *et al.*, 2014 ; Silva, *et al.*, 2015). Les accéléromètres utilisés dans cette étude (GT3X®, Pensacola, FL, USA / c.f. annexe) mesurent l'activité physique sur trois axes (vertical, antéro-postérieur, et médio-latéral). La quantité d'activité physique est alors calculée grâce au vecteur magnitude (VM) qui est la racine carrée de la somme des counts enregistrés sur chaque vecteur (X, Y et Z). L'appareil a été calibré selon les spécifications du constructeur et paramétré à la seconde. Ainsi, la norme du vecteur magnitude (VM), exprimée par la formule suivante : $VM = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, nous renseigne sur la quantité de mouvement ou la dépense énergétique en counts par seconde. C'est de cette manière que nous récoltons la moyenne de quantité d'activité physique de nos 131 sujets.

3.2.2. Conation

La grille de classification des niveaux conatifs en badminton a été utilisée afin de classer les élèves dans des niveaux d'expertise. Les élèves ont été classés dans des niveaux d'expertise durant le premier cours d'EPS selon des critères de classification. Les trois composantes décrites dans le cadre conatif : la composante physique avec la durée de l'échange (Dieu et al., 2020a), la composante tactique avec les trajectoires des volants et le ratio observé entre les erreurs forcées et non forcées (Laffaye et al., 2015) et la composante technique avec les gestes de bras et du tronc dans les coups droits au-dessus de la tête (Wang et al., 2009). De plus, cette grille de classification conative a été certifiée par un test vidéo grâce à 10 spécialistes du badminton lors d'un comité national de recrutement des professeurs d'EPS (Dieu et al., 2020). Le tableau 2 nous permet de décrire les étapes conatives et montre les évolutions d'une étape à une autre.

La classification effectuée met en évidence que 41 élèves (31 %, dont 8 garçons et 33 filles, respectivement 6 % et 25%) ont été classés dans l'étape structurelle, 73 élèves (56 %, dont 52 garçons et 21 filles, respectivement 40 % et 16%) dans l'étape fonctionnelle, et 17 élèves (13 %, dont 13 garçons et 4 filles, respectivement 10 % et 3%) dans l'étape technique. Il n'y a donc pas d'élèves dans les étapes 4 et 5.

Tableau 2. Curriculum conatif et indicateurs de classement en badminton - Dieu et al. (2020a)

Prévalence conative	Intention - Composante prioritaire	Comportement	Indicateurs (physique, tactique et technique)
Étape 1 Structurale	Renvoyer le volant - Tactique	Le joueur renvoie le volant de l'autre côté du filet. Le volant est considéré comme un obstacle.	Échanges longs (7 coups ou plus). Trajectoires dans l'axe centra. Fautes directes > fautes provoquées. Technique basée sur la flexion du coude sans action du tronc.
Étape 2 Fonctionnelle	Placer le volant - Tactique	Le joueur varie ses trajectoires, en cherchant l'espace libre, pour déplacer son adversaire.	Échanges courts (3-4 coups). Variation des trajectoires en largeur/profondeur. Fautes provoquées > fautes directes. Techniques basées sur la flexion du coude et l'action du tronc d'avant en arrière.
Étape 3 Technique	Réaliser un coup gagnant - Technique	Le joueur essaie de se placer dans une position favorable pour utiliser un coup offensif spécifique (smash, amorti,...).	Durée des échanges moyenne (5-6 coups). Variation de trajectoires uniquement pour utiliser un coup offensif spécifique. Fautes provoquées = fautes directes. Techniques basées sur l'action du bras vers le haut et vers l'arrière et la rotation du tronc.
Étape 4 Contextuelle	Enchaîner les frappes - Tactique et technique	Le joueur développe un projet tactique avec une combinaison de coups. Il recherche en permanence à gagner du temps sur l'adversaire.	Échanges longs (7 coups ou plus). Variation des trajectoires en largeur/profondeur et coups en interception pour mettre la pression sur l'adversaire. Fautes provoquées > fautes directes. Techniques basées sur l'action du bras vers le haut et vers l'arrière et la rotation du tronc.
Étape 5 Expertise	Adopter un style de jeu - Physique, tactique et technique	Le joueur anticipe et adapte son style de jeu à celui de l'adversaire.	La durée des échanges varie en fonction du style de jeu personnel des joueurs (offensif, défensif...) Variation des trajectoires en largeur/profondeur/hauteur. Fautes provoquées > fautes directes. Techniques basées sur l'action du bras vers le haut et vers l'arrière et la rotation du tronc.

3.3. Protocole

3.3.1. Descriptions des formats de pratique

Pour cette étude, nous avons décidé d'utiliser trois formats de pratique en badminton régulièrement utilisés en EPS. Chaque tâche présente une possibilité de diffuser l'effectif d'élèves de manière différente. De plus, chaque match pour nos trois formats durent 4 minutes.

Le premier format correspond à la montante-descendante sur demi-terrain. Pour faire fonctionner ce format, on établit un ordre de terrains où le terrain 1 correspond au terrain des « meilleurs », et le dernier terrain aux « moins bons ». La suite du format se caractérise par des matchs de simple un contre un où la particularité est que le gagnant du match monte de terrain (victoire terrain 2, il monte au terrain 1) et le perdant descend d'un terrain (il descend donc au terrain 3). De plus, ici, le terrain est divisé en deux, d'où l'appellation demi-terrain. C'est-à-dire qu'on coupe le terrain au niveau de la bande noire du milieu de terrain pour transformer un terrain complet en deux terrains. L'intérêt de ce format est de permettre à tous les élèves de participer en même temps, tout en effectuant des matchs en un contre un. De plus, elle permet normalement d'éviter d'avoir des arbitres. Toutefois, s'il y avait trop d'élèves, ces derniers devenaient arbitres pour le premier ou le dernier terrain. Ainsi, ce format fonctionne avec les règles normales du badminton, sauf en ce qui concerne les limites du terrain et les services (non croisés). Le ratio de ce format correspond à un terrain pour deux élèves.

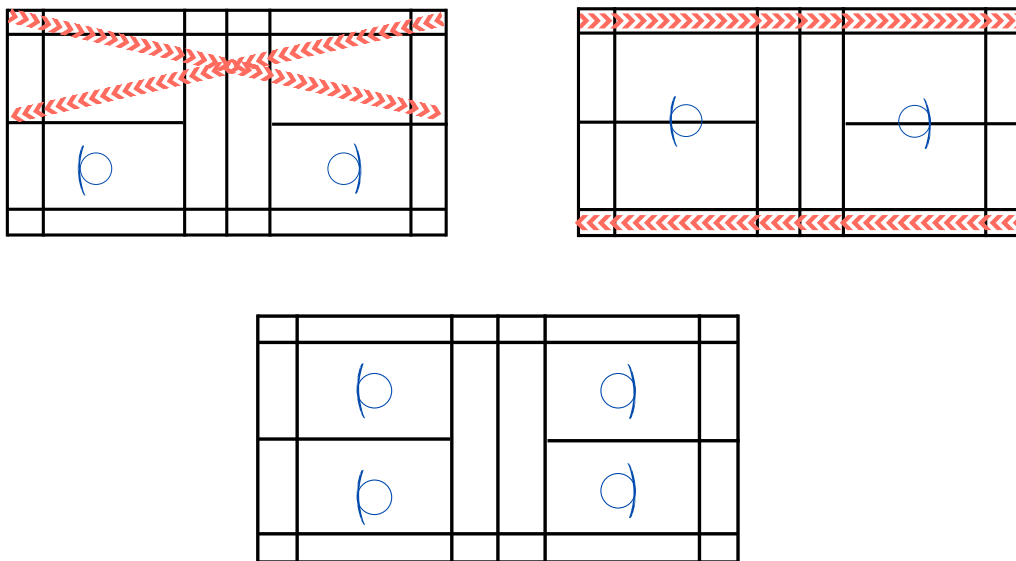
Le second format correspond à la montante-descendante sur grand terrain. Ce format fonctionne de la même manière que la montante-descendante sur demi-terrain. Or, ce qui diffère, c'est la taille du terrain. Ici, nous ne sommes plus sur un demi-terrain, mais bien sur un terrain complet correspond à un match de simple. En effet, nous sommes toujours sur un match de simple, où cette fois, il faut servir croisé. L'intérêt de ce format est de pouvoir pratiquer le badminton en simple comme il se doit. Toutefois, beaucoup moins d'élèves peuvent pratiquer en même temps, ce qui fait que nous avons un arbitre sur les terrains. Et

donc, à chaque match : le gagnant devient arbitre sur le terrain suivant, le perdant joue sur le terrain précédent, et l'arbitre joue contre le perdant du terrain suivant.

Le dernier format correspond au double. Cette fois-ci, les élèves n'effectuent plus des simples, mais des doubles. C'est-à-dire qu'ils sont classés en équipes afin d'effectuer des deux contre deux. Le terrain est également différent et les règles de services changent aussi. L'intérêt de ce format est de pouvoir faire participer tout le monde en même temps tout en proposant une certaine coopération.

La figure qui suit permet d'illustrer comment la superficie diffère pour nos trois formats.

Figure 1. Schéma de la superficie du terrain en MD demi, MD grand terrain, et en double.



3.3.2. Récolte de données :

Cette étude a eu lieu de novembre 2022 à mars 2023 durant les cours d'EPS de 2h qui ont lieu une fois par semaine en France. Chaque séance de badminton durait environ 1h30 avec un temps d'échauffement. Avant chaque format, un temps d'explication était accordé pour

comprendre ce qui allait être fait. La classification des élèves dans les étapes conatives avait lieu en même temps que la proposition des formats. Chaque donnée de quantité d'activité physique a été récoltée via des accéléromètres accrochés au niveau du bassin à l'aide d'une ceinture. Pour permettre d'avoir une concordance entre les données de chaque format, chaque match dure quatre minutes et les groupes/équipes ont été faits de manière homogène. Ainsi, la moyenne de quantité d'activité physique correspond à la quantité d'activité physique sur 4min de match. Les données ont été récoltées par les enseignants eux-mêmes ou par un étudiant de master recherche. Ils ont administré des ceintures avec accéléromètres aux élèves en vérifiant bien à chaque séance de ne pas donner une ceinture différente pour faciliter la tâche. Des fiches visibles dans l'annexe ont pu être utilisées pour permettre une meilleure prise des données.

3.4. Analyses statistiques

Pour produire des résultats, les analyses statistiques ont été effectuées sur JAMOVI. Les tests de Shapiro-Wilk et de Levene ont été effectués pour vérifier la normalité et l'homoscédasticité de nos données. Dans un premier temps une ANOVA à plusieurs voies pour analyser les relations entre nos variables indépendantes que sont : les dispositifs / formats (DB, MD demi, MD grand), le niveau de jeu (niveau conatif), le sexe, et l'âge (collège/lycée) et ce par rapport à notre variable dépendante : la moyenne de quantité d'activité physique (moyenne AP). Pour ces analyses statistiques, l'âge mettra en évidence les différences entre le collège et le lycée. Cette ANOVA a été utilisée pour vérifier la significativité de ces relations. Et plusieurs tests post hoc de Tukey ont été mis en place pour analyser plus en détails les effets de ces relations. De plus, nous nous intéressons aux différences de moyennes entre ces variables significatives.

4. Résultats

Tous les résultats de l'ANOVA sont présentés dans le tableau 3 dans lequel on montre les effets entre chaque format et l'influence des contraintes organisationnelles des joueurs (niveau de jeu, sexe, âge) pour l'activité physique.

Tableau 3. Quantité d'AP(en count/sec) par rapport aux formats de jeu

Variables nominales	Formats		
	MD demi	MD grand	Double
Global*** AP	103.2 ± 24.9 ^b	111.3 ± 22.8 ^c	79.4 ± 22.2 ^c
Filles AP	89.6 ± 20.0 ^b	101.0 ± 19.4 ^c	69.0 ± 21.3 ^{b,c}
Garçons AP	114.0 ± 23.2 ^b	119.5 ± 22.2 ^c	87.6 ± 19.2 ^{b,c}
Collège AP	99.4 ± 23.8 ^{a,b}	108.8 ± 22.8 ^{a,c}	78.9 ± 23.4 ^{b,c}
AP filles	86.9 ± 17.5 ^b	99.1 ± 18.4 ^c	68.1 ± 22.3 ^{b,c}
AP garçons	111 ± 23.2 ^b	118 ± 23.0 ^c	88.7 ± 19.9 ^{b,c}
Lycée AP	115.1 ± 24.9 ^b	119.2 ± 21.5 ^c	80.7 ± 18.0 ^{b,c}
AP filles	101 ± 25.9 ^b	109 ± 22.4 ^c	73.0 ± 16.9 ^{b,c}
AP garçons	122 ± 21.5 ^b	124 ± 19.7 ^c	84.7 ± 17.5 ^{b,c}
Niveau 1 (Structurale) AP	80.6 ± 12.3	91.8 ± 10.6 ^c	63.1 ± 18.7 ^c
AP filles	79.6 ± 10.8 ^b	91.8 ± 10.8 ^c	60.2 ± 16.5 ^c
AP garçons	84.8 ± 17.6	91.9 ± 10.7	75.1 ± 23.7
Niveau 2 (Fonctionnelle) AP	109.6 ± 22.0 ^b	117.3 ± 21.4 ^c	85.5 ± 18.7 ^{b,c}
AP filles	99.2 ± 21.6	111 ± 23.0 ^c	80.2 ± 23.5 ^c
AP garçons	114 ± 21.0 ^b	120 ± 20.5 ^c	87.7 ± 18.0 ^c
Niveau 3 (Technique) AP	130.4 ± 14.1 ^b	132.8 ± 16.3 ^c	92.1 ± 17.7 ^{b,c}
AP filles	122 ± 8.39	124 ± 7.05	87.7 ± 9.68
AP garçons	133 ± 14.6	136 ± 17.5 ^c	94.7 ± 18.9 ^c
*** Différence significative selon les dispositifs ^a Différence significative entre MD-demi et MD-grand. ^b Différence significative entre MD-demi et DB. ^c Différence significative entre MD-grand et DB. a,b,c p<0,05			

4.1. Activité Physique lors de la pratique des trois formats

Les résultats montrent une différence significative d'activité physique entre les formats. Des effets significatifs sur l'AP ont été trouvés, notamment selon les variables de niveau de jeu, de sexe, et d'âge.

Les pratiquants en MD génèrent une quantité d'AP supérieure qu'en double ($103,2 \pm 24,9$ counts pour MD demi et $111,3 \pm 22,8$ counts pour MD grand vs $79,4 \pm 22,2$ pour double, $p < .05$, ES = respectivement 1,38 et 1,56). Tandis que sur la montante-descendante demi-terrain, ils auraient tendance à générer moins de quantité d'activité physique que la montante-descendante grand terrain ($111,3 \pm 22,8$ counts vs $103,2 \pm 24,9$ counts, $p < .05$, ES = - .38).

4.2. Activité Physique selon le sexe lors de la pratique des trois formats

Aucun effet significatif n'a été trouvé entre la montante-descendante demi-terrain et la montante-descendante grand terrain selon le sexe. Toutefois, les filles présentent une quantité d'activité physique supérieure dans les MD par rapport au double ($89,6 \pm 20,0$ counts pour MD demi et $101,0 \pm 19,4$ counts pour MD grand vs $69,0 \pm 21,3$ counts pour double, $p < .05$, ES = respectivement 1,41 et 1,89). Les mêmes résultats s'appliquent pour les garçons ($114,0 \pm 23,2$ counts pour MD demi et $119,5 \pm 22,2$ counts pour MD grand vs $87,6 \pm 19,2$ counts pour double, $p < .05$, ES = respectivement 1,35 et 1,63).

4.3. Activité Physique selon l'âge lors de la pratique des trois formats

Un effet significatif est trouvable sur la quantité d'activité physique entre les formats pour les collégiens : la MD grand terrain génère une quantité d'AP supérieure à la MD demi ($108,8 \pm 22,8$ counts vs $99,4 \pm 23,8$ counts, $p < .05$, ES = .54) et au double ($108,8 \pm 22,8$ counts vs $78,9 \pm 23,4$ counts, $p < .05$, ES = 1,44) ; la MD demi génère une quantité d'AP supérieure au double ($99,4 \pm 23,8$ counts vs $78,9 \pm 23,4$ counts, $p < .05$, ES = .98).

Pour les lycéens, on retrouve des effets significatifs différents : la MD grand terrain génère une quantité d'AP supérieure qu'au double ($119,2 \pm 21,5$ counts vs $80,7 \pm 18,0$ counts, $p < .05$,

ES = 1,83) ; la MD demi génère également une quantité d'AP supérieure au double ($115,1 \pm 24,9$ vs $80,7 \pm 18,0$ counts, $p < .05$, ES = 1,58).

4.4. Activité Physique selon le niveau de jeu lors de la pratique des trois formats

En ce qui concerne le niveau de jeu, les jeunes d'étape structurale ont une quantité d'activité physique supérieure en MD grand terrain par rapport au double ($91,8 \pm 10,6$ counts vs $63,1 \pm 18,7$ counts, $p < .05$, ES = 1,32). Il n'y a pas de différence significative entre les MD, ni entre la MD demi-terrain et le double.

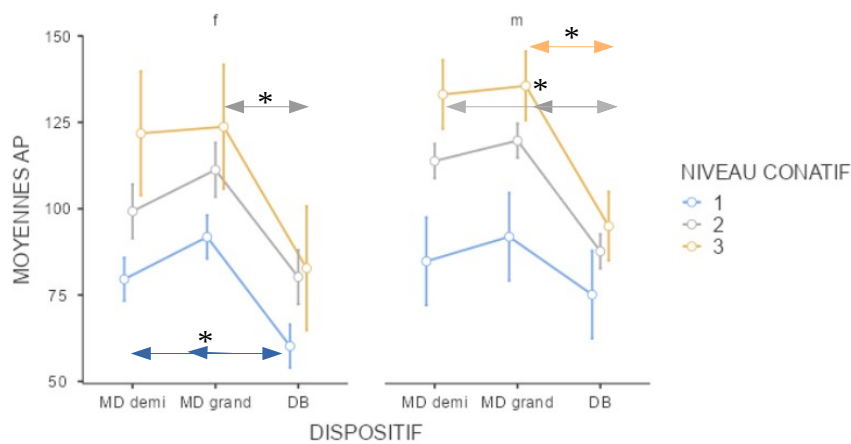
Pour les jeunes d'étape fonctionnelle, des effets significatifs sont trouvables entre les MD qui génèrent plus d'AP que le double ($109,6 \pm 22,0$ counts pour MD demi et $117,3 \pm 21,4$ counts pour MD grand vs $85,5 \pm 18,7$ counts pour double, $p < .05$, ES = respectivement 1,24 et 1,72). De même pour les étapes techniques ($130,4 \pm 14,1$ counts pour MD demi et $132,8 \pm 16,3$ counts pour MD grand vs $87,6 \pm 19,2$ counts pour double, $p < .05$, ES = respectivement 2,10 et 2,23).

4.5. Activité Physique selon le niveau de jeu et le sexe lors de la pratique des trois formats

Par rapport au sexe, les filles d'étape structurale présentent une quantité d'AP supérieure en MD par rapport au double ($79,6 \pm 10,8$ counts pour MD demi et $111 \pm 23,0$ counts pour MD grand vs $60,2 \pm 16,5$ counts pour double, $p < .05$, ES = respectivement 1,06 et 1,73), tandis qu'il n'y a pas d'effet significatif pour les garçons du même niveau. Pour les étapes fonctionnelles, il n'y a que la MD grand terrain et le double qui ont une différence significative d'AP pour les filles ($111 \pm 23,0$ counts vs $80,2 \pm 23,5$ counts $p < .05$, ES = 1,70). Toutefois, la quantité d'AP a tendance à être supérieure pour la MD demi-terrain par rapport au double. Pour les garçons d'étape fonctionnelle, la MD demi-terrain présente également une quantité d'AP supérieure au double ($114 \pm 21,0$ counts vs $87,7 \pm 18,0$ counts, $p < .05$, ES = 1,43). Enfin, pour les étapes techniques, la quantité d'AP des filles a tendance à être supérieure pour la MD grand terrain par rapport au double. Pour les garçons, il y a une

différence significative entre la MD grand terrain par rapport au double (136 ± 17.5 counts vs 94.7 ± 18.9 , $p < .05$, $ES = 2.22$).

Figure 2. Graphique de la moyenne de quantité d'AP par rapport au niveau de jeu, au sexe et aux dispositifs



4.6. Activité physique entre les contraintes organismiques lors de la pratique des trois formats

De plus pour les contraintes organismiques, il n'y a pas de différences significatives entre les garçons et les filles sur les trois formats. Pour la MD demi-terrain, les collégiens génèrent une quantité d'AP inférieure aux lycéens ($99,4 \pm 23,8$ counts vs $115,1 \pm 24,9$ counts, $p < .05$, $ES = -1,04$). De plus, les filles au collège génèrent une AP inférieure aux garçons pour les trois formats, tandis que les lycéennes n'ont pas de différence significative avec les garçons sur les trois formats. En MD demi-terrain, les étapes structurales génèrent une quantité d'AP inférieure aux étapes fonctionnelles ($80,6 \pm 12,3$ counts vs $109,6 \pm 22,0$ counts, $p < .05$, $ES = -1,33$) et techniques ($80,6 \pm 12,3$ counts vs $130,4 \pm 14,1$, $p < .05$, $ES = -2,47$). Les étapes fonctionnelles ont également une quantité d'AP inférieure aux étapes techniques ($109,6 \pm 22,0$ counts vs $130,4 \pm 14,1$, $p < .05$, $ES = -1,14$). Pour les filles, il n'y a pas de différence

significative entre les étapes fonctionnelles et techniques. De même entre les filles et les garçons d'étape structurale. Pour la MD grand-terrain, que ce soit les garçons ou les filles, il n'y a pas de différences significatives pour entre les étapes conatives. C'est-à-dire, qu'une fille d'étape structurale n'a pas de différence avec un garçon de cette même étape. Enfin, pour le double, il n'y a qu'entre les étapes fonctionnelles et techniques qu'il n'y a pas de différence significative. Il n'y a pas de différence pour les garçons entre les différentes étapes. Seules les filles d'étape structurale qui ont une quantité d'AP inférieure aux autres étapes.

Figure 3. Graphique de la moyenne de quantité d'AP par rapport au niveau de jeu aux dispositifs

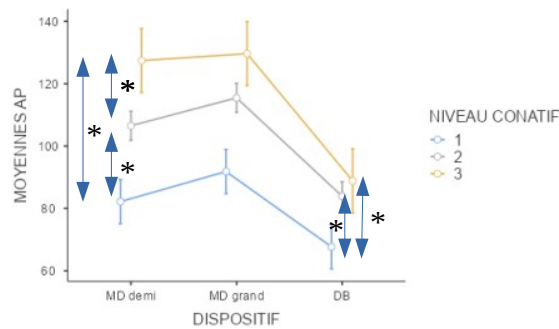
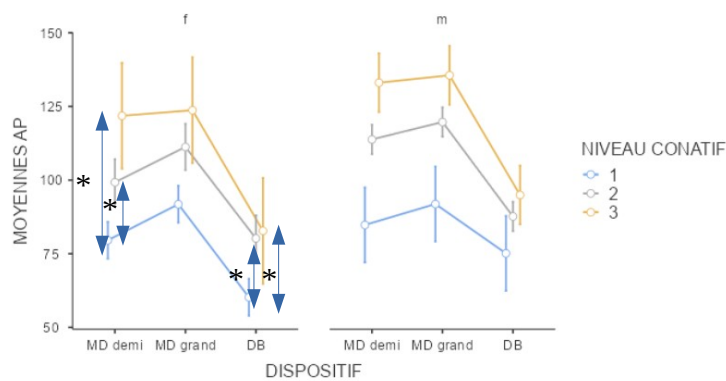


Figure 2. Graphique de la moyenne d'activité physique par rapport au niveau de jeu, au sexe et aux dispositifs



5. Discussion

Le but de cette étude était de déterminer le format d'activité le plus engageant physiquement en badminton dans un ratio de quatre joueurs pour un terrain tout en fonction des caractéristiques des pratiquants (sexe, niveau de jeu, et âge). Pour répondre à cette question, nous avons construit deux hypothèses grâce à notre revue de littérature : (a) Pour un ratio de quatre joueurs sur un terrain, l'engagement physique serait plus important dans le format montante-descendante demi-terrain, d'autant plus chez les experts ; (b) dans ce même ratio, l'engagement physique en double serait moins important que dans les montantes descendantes, d'autant plus pour les débutantes.

5.1. Montantes-descendantes, des formats qui engagent inégalement ?

5.1.1 Montante-descendante grand-terrain : un format plus engageant physiquement sur l'espace d'un match

Notre première hypothèse est partiellement validée. En effet, les résultats montrent que la montante-descendante demi-terrain n'est pas le format le plus engageant physiquement pour les jeunes. C'est la montante-descendante grand-terrain qui génère le plus haut score d'AP tout formats confondus. Nos résultats présentent une quantité d'AP similaire pour la MD par rapport à la littérature (Dieu et al., 2022b). On sait que la dimension spatiale a une répercussion sur l'AP (Liddle et al., 1996). En double, les débutants se partagent le terrain sur une logique de côté-côté (Gomet, 2003). En montante-descendante demi-terrain, les joueurs pratiquent sur une superficie moins importante. Notre hypothèse provient de l'idée que permettre aux joueurs de couvrir une surface de terrain moins importante les engageaient plus à se déplacer vers le volant, car ils auraient la possibilité de l'attendre. Nos résultats sont donc en accord avec la littérature, confirmant que la dimension spatiale a bien une répercussion sur l'AP. La MD grand terrain générant plus d'AP que les autres formats, cela proviendrait de la superficie de terrain plus importante à couvrir.

Toutefois, les résultats présentent les moyennes de quantité d'AP pour des matchs de 4 min. Si on prend ces formats sur une séance entière, la montante-descendante demi-terrain va générer une quantité d'activité physique générale bien plus importante. Pendant qu'un élève pratique un match de montante-descendante sur grand terrain, sur demi-terrain, il pourra directement passer sur un deuxième match plutôt que d'être arbitre. Ainsi, le volume d'AP est plus important pour la montante-descendante demi-terrain. Bien que la montante-descendante sur grand terrain est le format qui engage le plus physiquement sur un match, la MD demi-terrain n'en perd pas son intérêt si on prend en compte le volume complet de quantité d'activité physique généré sur le total de la séance.

Notre première hypothèse est donc valide pour une séance entière. La MD grand terrain reste le format le plus engageant physiquement sur un match.

5.1.2. Montante-descendante demi-terrain : un format adapté pour les meilleurs

Lorsque les niveaux de jeu augmentent, la quantité d'AP évolue aussi dans ce sens. Notre première hypothèse se valide d'autant plus. Les résultats présentent une augmentation de la quantité d'AP plus le niveau de jeu augmente. Ces résultats sont similaires à la littérature, dans la MD, les étapes techniques présentent des scores d'AP supérieurs à ceux des élèves d'étape fonctionnelle, qui eux-mêmes ont une AP supérieure aux étapes structurales (Dieu et Roure, 2023). Ce qui confirme d'autant plus que les scores d'AP à l'étape technique sont toujours supérieurs ou égaux à ceux de l'étape fonctionnelle, qui eux-mêmes sont toujours significativement supérieurs à ceux de l'étape structurale (Dieu et al., 2014 ; Dieu et al., 2017 ; Dieu et al., 2020b ; Roure et Dieu, 2022). Les pratiquants qui ont un niveau de jeu plus élevé sont également ceux qui vont s'engager le plus dans ce format. Cet écart de quantité d'AP pourrait s'expliquer par l'évolution des intentions de jeu et des comportements des pratiquants selon leur niveau de jeu. Un joueur d'étape structurale ne va pas se déplacer et

frapper le volant de la même manière qu'un joueur d'étape technique. Le joueur technique utilise plus la verticalité du terrain et s'oriente plus sur des coups offensifs tel que le smash. Ce qui les amène à avoir un score d'AP plus élevé que les étapes structurales et fonctionnelles. La mesure de VM grâce aux accéléromètres explique davantage nos résultats. Les étapes structurales ont les plus basses accélérations durant les échanges. Tandis que les étapes fonctionnelles et techniques ont un VM plus important durant les échanges (Dieu et al., 2020b). Plus les jeunes ont un niveau élevé, plus ils se déplacent sur le terrain. Cette même étude montre également que les étapes techniques ont des déplacements latéraux supérieurs aux étapes précédentes.

Cette différence d'activité physique entre les étapes est également plus importante pour ce format que pour la MD grand terrain. Nous aurions pu imaginer des résultats similaires à la MD demi-terrain. Or, il y a une nette différence. En effet, les résultats montrent dans un premier temps qu'il n'y a pas de différences d'AP entre les étapes fonctionnelles et techniques. La littérature montre qu'en MD les étapes techniques ont une AP supérieure aux étapes fonctionnelles (Dieu et Roure, 2023). Mais les étapes structurales ont tout de même une AP inférieure aux niveaux de jeu supérieurs. Ces résultats concordent tout de même avec la littérature où les scores d'AP à l'étape fonctionnelle sont toujours inférieurs ou égaux par rapport à ceux de l'étape technique mais jamais supérieurs (Dieu *et al.*, 2014 ; Dieu *et al.*, 2017 ; Dieu *et al.*, 2020b ; Dieu et Roure 2020). La montante-descendante sur grand terrain serait donc moins engageante pour les débutants, mais la différenciation serait moins importante entre les niveaux de jeu. Cet écart est explicable par les mobilisations un peu plus importantes des joueurs avec un niveau de jeu plus élevé. Ainsi, que ce soit sur demi-terrain ou sur grand terrain, nos données concordent avec la littérature. Ce format type montante-descendante est adapté aux jeunes de l'étape technique (Roure et Dieu, 2022). Mais nous pouvons ajouter que les niveaux de jeu se différencient par leur engagement dans la montante-descendante demi-terrain.

5.1.3. Engagement physique selon les contraintes organisationnelles en MD

La MD demi est également un format qui à terme démobilise les joueurs, et surtout les filles, au fur et à mesure que la scolarité augmente (Deslaurier, 2007 ; Dieu et al., 2016). Nos résultats sont partiellement en accord avec la littérature. En effet, les filles ont une quantité d'activité physique inférieure aux garçons et plus particulièrement les filles d'étape fonctionnelle par rapport à leurs homologues masculins qui auraient tendance à s'engager moins. Ils montrent aussi que les filles au lycée ont une quantité d'AP supérieure au collège et que l'écart entre les filles et les garçons est bien plus important au collège. D'un point de vue moteur, les filles vont moins s'engager que les garçons dans ce format, et plus particulièrement les filles au collège.

En montante-descendante grand terrain, les filles d'un niveau de jeu particulier ont une quantité d'activité physique similaire à celle des garçons du même niveau. Les filles devraient préférer les activités amicales et sociales, tandis que les garçons s'orienteraient plus sur des activités compétitives (Soares et al., 2013). Or, nos résultats montrent que les filles s'engagent physiquement autant que les garçons du même niveau dans un format de type compétitif. Comparé au demi-terrain, qu'on soit un garçon ou une fille, on s'engage autant dans la montante-descendante grand-terrain selon notre niveau de jeu. Ici, avoir un espace plus important pour se déplacer pourrait permettre aux filles qui ont une différence d'AP avec les garçons en demi-terrain de s'engager vers le volant et d'avoir une plus grande possibilité de mouvement et ainsi augmenter leur score d'AP. Cela ajoute une différence avec la littérature. Enfin, ce format tout comme sur demi-terrain privilégie un engagement physique plus important chez les lycéens que chez les collégiens. L'âge a bien un impact significatif sur l'AP (Dieu et al., 2022a). Mais certaines études montrent que ce désengagement augmente avec l'âge (Dudley, Okely, Pearson, Caputti et Cotton, 2013). Mais nos résultats montrent que lorsque la scolarité augmente, les élèves ne voient pas leur quantité d'AP diminuer dans ces formats en badminton. Au contraire, l'AP est plus importante pour les jeunes les plus âgés.

Les lycéens sont plus engagés physiquement que les collégiens. Et ce, particulièrement en MD.

Notre étude permet donc d'identifier qu'il n'y a pas de grandes différences de sexe par rapport au niveau de jeu en montante-descendante. Mais également que les formats de montantes descendantes sont plus engageant physiquement pour les jeunes plus âgés.

5.2. Double, un format pour promouvoir l'AP ?

5.2.1. Format à intensité modérée

Notre deuxième hypothèse est également partiellement validée, car le double est le format pour lequel la quantité d'AP est la moins élevée. Nos résultats montrent que le double quant à lui est le format pour lequel la quantité d'AP est la moins élevée.

Les jeunes, qu'importent leurs caractéristiques s'attendent principalement à pratiquer des activités conviviales, et les activités compétitives sont des attentes secondaires (Gagnaire et Lavie, 2010). Or, le format le plus convivial (car les joueurs sont à deux au lieu d'être seul) est le format le moins engageant physiquement. Nous l'avons déjà évoqué, mais on sait que la dimension spatiale a une répercussion sur l'AP (Liddle et al., 1996). Pour le double, la superficie est plus grande que les deux autres formats. Toutefois, les joueurs se partagent le terrain en deux. La raison expliquant un score d'AP aussi inférieur par rapport aux montantes descendantes pourrait s'expliquer par cette séparation du terrain entre les joueurs. En effet, les joueurs ont moins de terrain à couvrir et à défendre comparé à la montante-descendante sur grand terrain. De plus, sur les services en double, les zones sont réduites par rapport aux simples. Les joueurs en double ont donc beaucoup moins de terrains à couvrir par rapport à des formats en simple. Cela expliquerait pourquoi les jeunes s'engagent moins physiquement en double, et ça concorde avec la littérature qui indique que le simple engendre une quantité d'AP supérieure au double (Liddle, et al., 1996).

Toutefois, comme pour la MD demi-terrain, on s'intéresse à la quantité d'AP générée sur des matchs de 4 min et non pour une séance entière. Pour un ratio de 4 joueurs sur un terrain permet aux joueurs de pratiquer 2 fois plus de matchs en double comparé à la MD grand-terrain. Le double peut donc développer une quantité d'AP aussi importante que la MD grand-terrain si on s'intéresse au volume d'AP générale. Or, si on se réfère aux bornes pour qualifier le niveau d'AP moyen à vigoureux pour une même population (Sasaki, John, et Freedson, 2011), notre double est considéré comme un format d'intensité modérée (45 à 103 counts), tandis que les MD sont des formats d'intensité vigoureuse. De plus, faire une activité à intensité modérée ou à intensité vigoureuse présentent des avantages similaires seulement lorsque le volume total d'AP est égal dans un temps donné (Drenowatz et al., 2016). Certaines études montrent également qu'une activité d'intensité modérée, les individus s'engagent plus, tandis que les exercices d'intensité trop basse ou trop élevée sont moins engageant (Kirkcaldy et Shephard, 1990 ; Ojanene, 1994 ; Ekkekakis et al., 2011). Nos résultats concordent donc avec la littérature qui indique qu'à temps de pratique égal, le double serait plus intéressant que le simple pour promouvoir l'AP en EPS et pour engager les jeunes (Dieu, et al., 2022b).

5.2.3. Format qui désengage les filles débutantes

Notre seconde hypothèse est donc valide par rapport au volume d'AP. Mais elle ne se valide pas par rapport aux filles débutantes qui s'engagent moins dans ce format. En effet, les résultats montrent que les filles tendent à avoir une quantité d'AP inférieure aux garçons. Mais lorsque l'on s'intéresse plus en détails aux résultats, cela est dû aux filles d'étape structurale qui ont une quantité d'AP inférieure aux garçons d'étapes technique et fonctionnelle. Or, si on compare les filles aux garçons de même niveau, il n'y a pas de différences de quantité d'activité physique. De plus, les filles d'étape technique ont une AP similaire à tous les garçons, mais c'est également le cas pour les filles d'étape fonctionnelle. Ce qui est en accord avec la littérature, les scores d'AP à l'étape fonctionnelle sont toujours

inférieurs ou égaux par rapport à ceux de l'étape technique mais jamais supérieure (Dieu et al., 2014 ; Dieu et al., 2017 ; Dieu et al., 2020b ; Roure et Dieu, 2022). Le double va donc principalement être moins engageant pour les filles débutantes. Et cela se confirme dans la littérature où les débutants en double « se partagent le terrain grossièrement, sur une logique de côté-côté de manière immuable et non liée au rapport de force » (Gomet, 2003). Ces mêmes débutants vont s'enfermer dans des rôles sans jamais échanger ou permuter les statuts ou les zones de responsabilités comme c'est le cas à haut niveau (Gomet, 2003 ; Alcock et Cable, 2009). Ce comportement explique pourquoi les filles d'étape structurale ont une quantité d'AP inférieure. Les filles sont donc censées être plus attirées par les activités sociales (Gagnaire et Lavie, 2010 ; Soares et al., 2013). Or, dans la littérature, on ne prend pas forcément en compte le niveau de jeu. Ici, bien qu'une partie des filles s'engage autant que les garçons, les filles débutantes ont un engagement physique moins important. Le double est également un format qui réduit les écarts selon l'âge des joueurs. En effet, les résultats présentent une quantité d'AP similaire entre les collégiens et les lycéens. Le double serait donc autant engageant d'un point de vue moteur pour les collégiens que les lycéens. Ces résultats s'opposent à une partie de la littérature qui indique que les élèves les plus jeunes sont plus engagés en EPS (Gao, 2009). Toutefois, les collégiennes ont une quantité d'AP inférieure aux lycéennes. Le double est donc un format qui va moins engager les filles débutantes, d'autant plus les collégiennes.

6. Conséquences pédagogiques sur l'intervention en badminton

Lorsqu'un enseignant et un entraîneur font face à un problème d'espace disponible par rapport au nombre de joueurs présents, il faut savoir proposer des formats adéquats. Aujourd'hui, nous sommes dans un contexte de désengagement de l'AP pour les jeunes. De plus, la littérature et nos résultats montrent qu'un individu aura une AP différente selon ses caractéristiques individuelles. Les formats à proposer doivent donc promouvoir l'AP et permettre aux élèves de se dépenser, mais ils doivent également répondre aux attentes des élèves.

6.1. Favoriser la dépense énergétique : la montante-descendante demi-terrain

En ce qui concerne la quantité d'AP et la dépense énergétique, les montantes descendantes sont des formats plus intéressants que le double. La montante-descendante permet aux jeunes de se dépenser davantage sur un match par rapport aux autres formats. Mais pour un ratio de quatre joueurs sur un terrain, la montante-descendante grand terrain ne permet pas de faire jouer les quatre joueurs sur un match. Pendant que deux joueurs jouent, les deux autres sont en attente. Or, pour certains, l'EPS est le seul moment durant lequel certains jeunes peuvent pratiquer une AP (Petiot, 2023). La MD grand terrain est donc plus intéressante pour se dépenser sur un match. Sur une séance entière, la MD demi-terrain est plus intéressante. Pour un ratio de quatre joueurs sur un terrain, la MD demi-terrain permettrait d'effectuer le double de match par rapport à la MD grand terrain. En effet, pendant qu'un joueur est en attente dans la MD grand terrain, il joue sur la MD demi-terrain. Durant une séance, les joueurs se dépensent donc plus sur demi-terrain. Ils ont un volume d'AP plus important en demi-terrain qu'en grand terrain.

6.2. Promouvoir l'AP : le double

Pour permettre aux jeunes de s'engager tout en promouvant l'AP, il ne faut pas se focaliser seulement sur la dépense énergétique. Les jeunes auront tendance à plus s'engager si le format proposé est d'intensité modérée (Kirkcaldy et Shephard, 1990 ; Ojanene, 1994 ; Ekkekakis et al., 2011). La MD est un format qui favorise une intensité vigoureuse, elle ne permet pas un engagement durable dans l'AP. Par ailleurs, les formats en MD défavorisent les débutants et différencient d'autant plus les joueurs selon leur niveau de jeu. Or, si on ne propose pas des activités qui s'accordent avec le problème posé à l'élève, ce n'est pas prendre en compte son niveau de jeu (Bui-Xuân, 1998). De même avec les filles, qui ont tendance à se désengager de la montante-descendante (Deslauriers, 2007 ; Dieu et al., 2016) et à avoir une quantité d'AP inférieurs aux garçons. Le double est donc un format intéressant pour permettre aux jeunes de s'engager et de répondre à une partie des caractéristiques individuelles.

En effet, pour un ratio de quatre joueurs sur un terrain, le double permet tout comme la MD demi-terrain d'avoir un volume d'AP plus important que la MD grand terrain. Même si on retrouve quelques différences entre les caractéristiques individuelles, le double permet d'engager plus de pratiquants que les deux autres formats. Son intensité modérée est également un facteur qui favorise la promotion de l'AP et l'engagement dans l'activité. Ce format permet donc de favoriser la dépense énergétique, de promouvoir l'AP, et donc d'engager physiquement les jeunes.

6.3. Permettre la dépense énergétique et l'engagement physique

Nos trois formats proposent des points positifs, mais également des points négatifs. Bien que le double soit plus intéressant pour un plus grand nombre d'individus, il engage moins les débutantes, surtout les plus jeunes. Et même si le double peut générer un volume d'AP supérieur à la MD grand terrain, il ne sera pas supérieur à la MD demi-terrain. D'un point de vue dépense énergétique, il reste toujours plus intéressant de pratiquer une MD, que ce soit

sur un match ou sur une séance entière. Mais d'un point de vue promotion de l'AP, c'est le double qui est le plus intéressant.

C'est pourquoi en pédagogique, il serait plus intéressant pour l'enseignant et l'entraîneur de mettre en place une séance de badminton où l'on propose plusieurs formats. Cela permettrait de promouvoir l'AP tout en permettant aux jeunes ayant des caractéristiques variées de se dépenser.

6.4. Limites et perspectives

Cette étude présente certaines limites qui nuancent nos résultats. Dans un premier temps, nous n'avons pas pris en compte l'engagement psychologique. Un joueur peut très bien avoir une grande quantité d'activité physique et donc être engagé physiquement, cela ne veut pas dire pour autant que la tâche lui plaît et qu'il est engagé psychologiquement. Dans un second temps, nous n'avons pas pris en considération les différents profils de joueurs. Par exemple, certains préfèrent la compétition, d'autres les activités sociales (Gagnaire et Lavie, 2010 ; Soares et al., 2013). Pour nos résultats, le nombre de filles d'étape technique était nettement inférieur par rapport aux autres niveaux de jeu. De plus, nous n'avons pas pris en compte les différences d'AP selon le terrain auquel les joueurs appartiennent. En effet, la littérature montre que la montante-descendante bien qu'elle soit très utilisée en EPS (Dieu, Joing, et Drumez, 2016), elle ne semble pas adaptée aux débutants (Roure et Dieu, 2022). Notre étude, quant à elle, montre que la quantité d'AP entre les joueurs se différencie plus le niveau de jeu augmente. Les élèves débutants au dernier terrain aurait donc peut-être une AP moins élevée que les « meilleurs » au premier terrain. Nous n'avons pas pris en considération le rapport de force. Les joueurs en badminton pourraient potentiellement voir leur engagement physique varier selon le rapport de force dans lequel ils sont. Si un joueur perd, il aura peut-être une quantité d'AP inférieure à celui qui gagne, ou inversement. D'autres limites peuvent également être citées comme la non prise en compte des relations entre les élèves, leur niveau de fatigue, ou encore la puissance des variables analysées. En effet, les variables que nous

utilisons pour expliquer l'engagement physique de nos élèves ne sont peut-être pas celles qui pèsent le plus.

Ainsi, des études pourraient être effectuées afin de déterminer un format qui permettrait d'engager physiquement les débutantes, notamment les plus jeunes. Mais cette étude pourrait également être reconduite en s'intéressant davantage sur l'engagement psychologique des jeunes et le rapport de force dans lequel ils s'ancrent au cours d'un match. Enfin, nous pourrions approfondir cette étude afin de déterminer les variables qui pèsent le plus.

7. Conclusion

Notre étude portait sur 131 élèves du secondaire de niveaux différents équipés d'accéléromètres et qui se sont affrontés en badminton dans des formats de pratique spécifique. Pour cette étude, nous avons décidé de déterminer quel format souvent utilisé dans des leçons de badminton est le plus engageant physiquement par rapport à la superficie disponible tout en prenant en compte les caractéristiques individuelles des joueurs. Notre étude montre que pour un ratio de quatre joueurs pour un terrain, la montante-descendante sur grand terrain est le format qui génère la plus grande quantité d'AP sur l'espace d'un match. Et bien que la montante-descendante demi-terrain présente une superficie inférieure par rapport à la montante-descendante grand terrain, le volume d'AP et la dépense énergétique totale est plus importante. Enfin, le double est le format le plus intéressant pour engager physiquement les jeunes dans l'AP, mais il ne favorise pas l'engagement des filles débutantes.

Il y a donc bien des formats plus engageants que d'autres d'un point de vue moteur, mais certains répondent mieux aux caractéristiques des joueurs.

En pédagogie, pour permettre aux jeunes de mieux s'engager physiquement dans l'activité, notamment en badminton. Et ce, malgré des contraintes de superficie, il est plus intéressant de proposer aux jeunes des formats diversifiés. Cela permet aux enseignants et aux entraîneurs de promouvoir en partie l'AP, mais également de permettre aux jeunes de se dépenser.

Bibliographie

- Alcock, A., & Cable, N.T. (2009). A comparison of singles and doubles badminton: Heart rate response, player profiles and game characteristics. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 228–237.
- Azzarito, Laura & Solmon, Melinda. (2009). An Investigation of Students' Embodied Discourses in Physical Education: A Gender Project. *Journal of Teaching in Physical Education*. 28. 173- 191.
- Bailey, R. (2006). Physical Education and Sport in Schools: A Review of Benefits and Outcomes. *Journal of School Health*, 76, 397-401.
<https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2006.00132.x>
- Barisic, A., Leatherdale, S. T., & Kreiger, N. (2011). Importance of frequency, intensity, time and type (FITT) in physical activity assessment for epidemiological research. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 102(3), 174–175. <https://doi.org/10.1007/BF03404889>
- Bebetsos, E., & Antoniou, P. (2012). Competitive state anxiety and gender differences among youth greek badminton players
- Bergamaschi, A. & Méard, J. (2013). Les élèves qui décrochent de la leçon d'EPS. In B. Boda & A. Coston, *La leçon d'EPS en question*. Paris : AEEPS, 38-43.

- Berghmans L. (2009), Inégalités sociales de santé, une histoire ancienne d'actualité, *Éducation Santé*, 245, 3-4. [En ligne]. <http://www.educationsante.be/es/article.php?id=1110>
- Bitar, A., Fellmann, N., Vernet, J., Coudert, J., Vermorel, M. (1999). Variations and determinants of energy expenditure as measured by whole-body indirect calorimetry during puberty and adolescence. *Am. J. Clin. Nutr.* 69, 1209–1216. .
- Bréau, A. (2020). La conquête du pouvoir. Analyse de l'activité située d'un adolescent au sein d'une classe non mixte en éducation physique et sportive. *Genre Éducation Formation*, 4. <https://doi.org/10.4000/gef.516>
- Bui-Xuân G. (1990) « Méthodes pédagogiques et développement psychomoteur » – in : R. Pfister (ed.) *Activités physiques et sportives, efficience motrice et développement de la personne* (41-57). Clermont-Ferrand : AFRAPS.
- Bui-Xuân G. (1993) « Une modélisation du procès pédagogique » – in : G. Bui-Xuân et J. Gleyse (éd.) *Enseigner l'Education Physique et Sportive* (77-90). Clermont-Ferrand : AFRAPS.
- Bui-Xuân, G. (1998). *Le corps mobilisé*. HDR. Montpellier : Université de Montpellier 1.
- Bullard, T., Ji, M., An, R., Trinh, L., Mackenzie, M., & Mullen, S. P. (2019). A systematic review and meta-analysis of adherence to physical activity interventions among three chronic conditions : Cancer, cardiovascular disease, and diabetes. *BMC Public Health*, 19(1), 636. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6877-z>

- Carroll, B., & Loumidis, J. (2001). Children's Perceived Competence and Enjoyment in Physical Education and Physical Activity Outside School. *European Physical Education Review*, 7(1), 24–43. <https://doi.org/10.1177/1356336X010071005>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 110, 126-131.
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R., Jr. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: Current and future. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 490-500.
- Chu, E. Y., McManus, A. M., & Yu, C. C. (2007). Calibration of the RT3 accelerometer for ambulation and non-ambulation in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 2085-2091.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., & Araújo, D. (2007). The Role of Nonlinear Pedagogy in Physical Education. *Review of Educational Research*, 77(3), 251-278. <https://doi.org/10.3102/003465430305615>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(8), 1381–1395.
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>

- Davids, K., Chow, J. Y., & Shuttleworth, R. (2005). A Constraints-based Framework for Nonlinear Pedagogy in Physical Education1. *New Zealand Physical Educator*, 38(1), 17.
- De Jonge, L., DeLany, J. P., Nguyen, T., Howard, J., Hadley, E. C., Redman, L. M. & Ravussin, E. (2007). Validation study of energy expenditure and intake during calorie restriction using doubly labelled water and changes in body composition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85, 73-9.
- Descamps, O. (2008). Badminton : la montante-descendante : situation de référenceet/ou d'apprentissage. *Revue EPS*, 332, 39-42.
- Deslaurier, S. (2007). Le plaisir des élèves en éducation physique et sportive . Futilité ou nécessité ? *AEEPS*, 101-114.
- Dieu, O. (2010). *Badminton : L'éternel débutant. Revue EPS*, 343, 10-13.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26808.42240>
- Dieu, O. (2012). Expérience corporelle et sens du mouvement : matérialisation via l'actimétrie du « contexte altéré par l'action » dans l'évolution du joueur de badminton. *STAPS*, 98, 49-65.
- Dieu, Olivier & Blondeau, Thomas & Vanhelst, Jérémy & Fardy, Paul & Bui-Xuan, Gilles & Mikulovic, Jacques. (2014). Relationship between Tactics and Energy Expenditure According to Level of Experience in Badminton. Perceptual and motor skills. 10.2466/29.PMS.119c21z3.

- Dieu, Olivier. (2015). Corrélation entre orientation tactique du jeu et quantité d'activité physique en badminton. *eJRIEPS*. 36.
- Dieu, O., Joing, I., & Drumez, E. (2016). Teaching Practices and Symbolic Violence : The Case of Racket Sports at School: *Staps*, n° 112(2), 85-98.
<https://doi.org/10.3917/sta.112.0085>
- Dieu, O., Schnitzler, C., Drumez, E., Harmel, E., & Potdevin, F. (2017). Analyse de la dynamique temporelle d'un set en badminton en fonction de niveaux de pratique : Réflexions sur les stratégies couramment proposées en EPS. *Ejournal de la recherche sur l'intervention en éducation physique et sport -eJRIEPS*, 42.
<https://doi.org/10.4000/ejrieps.542>
- Dieu, O., Llana, C., Joing, I., & Porrovecchio, A. (s. d.). Fun to engage or engage to have fun ? Study of different teaching formats in physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020a.
- Dieu, Olivier & Schnitzler, Christophe & Llana, Clement & Potdevin, François. (2020b). Complementing subjective with objective data in analysing expertise: A machine-learning approach applied to badminton. *Journal of Sports Sciences*. 38.
10.1080/02640414.2020.1764812.
- Dieu, O., Llana, C., Davids, K., & Potdevin, F. (2022a). Enriching organisational design for games : The case of badminton in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/17408989.2022.2153821>

- Dieu, O., Llena, C., Derigny, T., & Potdevin, F. (2022b). Impact du degré d'interdépendance entre élèves visé par les formats de jeu sur l'engagement en EPS : L'exemple du badminton. *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*, 118, 23-32. <https://doi.org/10.1051/sm/2022030>
- Dieu, O., & Roure, C. (2023). Accroître l'intérêt en situation et l'activité physique en adaptant les formats de jeu aux prévalences conatives des élèves : L'exemple du badminton en EPS: *Staps*, N° 138(4), 41-61. <https://doi.org/10.3917/sta.138.0041>
- Drenowatz, C., Prasad, V.K., Hand, G.A., Shook, R.P., & Blair, S.N. (2016). Effects of moderate and vigorous physical activity on fitness and body composition. *Journal of Behavioral Medicine*, 39(4), 624–632
- Dudley, D. A., Okely, A. D., Pearson, P., Caputi, P., & Cotton, W. G. (2013). Decline in enjoyment of physical education among culturally and linguistically diverse youth. *International Journal of Quantitative Research in Education*, 1(4), 408. <https://doi.org/10.1504/IJQRE.2013.058308>
- Ekkekakis, P., Parfitt, G., & Petruzzello, S. J. (2011). The Pleasure and Displeasure People Feel When they Exercise at Different Intensities : Decennial Update and Progress towards a Tripartite Rationale for Exercise Intensity Prescription. *Sports Medicine*, 41(8), 641-671. <https://doi.org/10.2165/11590680-000000000-00000>
- Ekkekakis, P. (2013). *The measurement of affect, mood, and emotion: A guide for health-behavioral research*. Cambridge University Press.

- Équipe de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Esen). (2017) Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban) 2014-2016. Volet nutrition. Chapitre Activité physique et sédentarité. Saint-Maurice: Santé publique France. Retrieved from www.santepubliquefrance.fr
- Fahimi, F. & Vaezmousavi, M. (2011). Physiological patterning of short badminton serve : a psychophysiological perspective to vigilance and arousal. *World Applied Science Journal* 12(3), 347-53.
- Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A. & Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports and Medicine*, 40(5), 387-91.
- Gagnaire, P., & Lavie, F. (2010). From the pleasure of practicing to the desire to learn. *Children, Education and Sport-The Pedagogical and Scientific Journal of the USEP*, 2, 1-17.
- Gomet, D. (2003). *Badminton, de l'élève débutant au joueur de compétition*. Paris : Vigot.
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet. Global health*, 6(10), e1077–e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents : A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)

- Hallal PC, Reichert FF, Clark VL, Cordeira KL, Menezes AMB, Eaton S, et al. (2013) Energy Expenditure Compared to Physical Activity Measured by Accelerometry and Self-Report in Adolescents: A Validation Study. *PLoS ONE* 8(11): e77036. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077036>
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International journal of sports medicine*, 27(6), 483–492. <https://doi.org/10.1055/s-2005-865839>
- Jaworski, J., Lech, G., Żak, M., Madejski, E., & Szczepanik, K. (2017). The level of selected coordination abilities in badminton players at various ages and sport skill levels as compared to non-athletes. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 09, 33-43.
- Jimenez-Moreno, A. C., Newman, J., Charman, S. J., Catt, M., Trenell, M. I., Gorman, G. S., Hogrel, J. Y., & Lochmüller, H. (2017). Measuring Habitual Physical Activity in Neuromuscular Disorders: A Systematic Review. *Journal of neuromuscular diseases*, 4(1), 25–52. <https://doi.org/10.3233/JND-160195>
- Kiesler, C. A., & Sakumura, J. (1966). A test of a model for commitment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 3(3), 349–353.
- Kirkcaldy, B. D., & Shephard, R. J. (1990). Therapeutic implications of exercise. *International Journal of Sport Psychology*, 21(3), 165–184.

- Laffaye, G., Phomsoupha, M. & Dor, F. (2015). Changes in the Game Characteristics of a Badminton Match: A Longitudinal Study through the Olympic Game Finals Analysis in Men's Singles. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14, 584-90.
- Landry, B. W., & Driscoll, S. W. (2012). Physical activity in children and adolescents. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 4(11), 826–832. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.09.585>
- Loi n°2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'École de la République
- Liddle, S.D., Murphy, M.H., & Bleakley, W. (1996). A comparison of the physical demands of singles and doubles badminton: A heart-rate and time-motion analysis. *Journal of Human Movement Studies*, 30, 159–176
- Mayeko & Dietsch. (2019). Progression collective des élèves et climat de classe : quelle(s) alternative(s) à la montante-descendante en badminton ? « Enseigner l'EPS », vol. 5 58-63.
- Moral-garcia, José-enrique. Perception of adolescents on physical education classes according to the physical activity level, weight status, gender and age. *Journal of Physical Education and Sport*, 2019(1).
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the Development of Coordination. In M. G. Wade, & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341-360). The Netherlands: Martinus Nijhoff, Dordrecht. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-009-4460-2_19

Ojanen M. Can the true effects of exercise on psychological variables be separated from placebo effects? *Int J Sport Psychol* 1994; 25: 63-80.

Petiot, O. « Quels sont les facteurs de l'engagement des élèves en EPS ? Une revue de la littérature portant sur l'expérience des enseignants et des élèves », *eJRIEPS* [En ligne], 52 | 2023, mis en ligne le 01 janvier 2023, consulté le 04 juin 2023. URL : <http://journals.openedition.org/ejrieps/8372> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ejrieps.8372>

Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2015). The science of badminton: game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(4), 473–495. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0287-2>

Potdevin, F., Porrovecchio, A., & Dieu, O. (s. d.). *Éduquer à la santé par l'activité physique : Quelles connaissances et quels modèles de santé en EPS ?* 3(2).

Raman, D., & Nageswaran, A. (2013). Effect of game-specific strength training on selected physiological variables among badminton players. *SSB*, 1(57.563), 57-563.

Renninger, K. A., & Hidi, S. E. (2016). *The power of interest for motivation and engagement*. Routledge/Taylor & Francis Group.

Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K., & Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play : A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education & Sport Pedagogy*, 15(2), 117-137. <https://doi.org/10.1080/17408980902791586>

- Roure, C., & Pasco, D. (2018). The impact of learning task design on students' situational interest in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37(1), 24–34
- Roure, C., & Dieu, O. (2022). Matching Learning Tasks With Students' Cognitive Stages in Badminton: Effects on Situational Interest. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/02701367.2021.2015060>.
- Rowlands, A. V., Thomas, P. W., Eston, R. G., & Topping, R. (2004). Validation of the RT3 triaxial accelerometer for the assessment of physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3), 518-524.
- Sasaki, J.E., John, D., & Freedson, P.S. (2011). Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *Journal of science and medicine in sport*, 14(5), 411–416
- Silva, P., Santiago, C., Reis, L. P., Sousa, A., Mota, J. & Welk, G. (2015). Assessing physical activity intensity by video analysis. *Physiological Measurement*, 36, 1037- 46.
- Scruton, S. (1990). *Gender and physical education*. Australia: Deakin University Press.
- Seidel, T., & Prenzel, M. (2006). Stability of teaching patterns in physics instruction: Findings from a video study. *Learning and Instruction*, 16(3), 228–240. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.002>
- Shull, E., Dowda, M., Saunders, R., McIver, K., Pate, R., Sport participation, physical activity and sedentary behavior in the transition from middle school to high school, *Journal of Science and Medicine in Sport*, Volume 23, Issue 4, 2020, Pages 385-389, ISSN 1440-2440, <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.017>.

- Soares, Jorge & Antunes, Hélio & Tillaar, Roland. (2013). A comparison between boys and girls about the motives for the participation in school sport. *Journal of Physical Education and Sport*. 13. 303-307. 10.7752/jpes.2013.03050.
- Somerset, S., & Hoare, D. J. (2018). Barriers to voluntary participation in sport for children : A systematic review. *BMC Pediatrics*, 18(1), 47.<https://doi.org/10.1186/s12887-0181014-1>.
- Tiwari, Lalit & Rai, Vaibhav & Srinet, Siddhartha. (2011). Relationship of Selected Motor Fitness components with the Performance of Badminton Player. *Asian Journal of Physical Education and Computer Science in sports*. VOLUME-5. 88.
- Treuth, M. S., Schmitz, K., Catellier, D. J., McMurray, R. G., Murray, D. M., Almeida, M. J., Going, S., Norman J. E & Pate R. (2004b). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1259-66.
- TURPING, P. (1997), « Réhabiliter le conatif », *Comment peut-on enseigner une culture corporelle ?*, Colloque international de Montpellier.
- Van Lieshout, K. A., & Lombard, A. J. (2003). Fitness profile of elite junior South African badminton players. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences*, 9(3), 114-120.
- Vanhelst, J., Zunquin, G., Theunynck, D., Mikulovic, J., Bui-Xuan, G. & Béghin, L. (2009). Equivalence of accelerometer data for walking and running: Treadmill versus on land. *Journal of Sports Sciences*, 27 (7), 669-75

- Vanhelst J., Béghin, L., Rasoamanana, P., Theunynck, D., Meskini, T., Iliescu, C., Duhamel, A., Turck, D., & Gottrand, F. (2010). Calibration of the RT3 accelerometer for various patterns of physical activity in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 28(4), 381-87.
- Vanhelst, J., Beghin, L., Duhamel, A., Bergman, P., Sjöström, M., Gottrand, F. (2012) Comparison of uniaxial and triaxial accelerometry in the assessment of physical activity among adolescents under free-living conditions: the HELENA study. *BMC Medical Research Methodology*, 12-26.
- Varma, V. R., Dey, D., Leroux, A., Di, J., Urbanek, J., Xiao, L., & Zipunnikov, V. (2017). Re-evaluating the effect of age on physical activity over the lifespan. *Preventive Medicine*, 101, 102-108. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.05.030>
- Wang, J., Liu, W., & Moffit, J. (2009). Steps for arm and trunk actions of overhead forehand stroke used in badminton games across skill levels. *Perceptual and motor skills*, 109(1), 177-186.
- Williams, L., & Wilkins. (2006). ACSM (American College of Sports Medicine). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th Edition, Philadelphia.

Annexes



Figure 5. Accéléromètre GT3X



Figure 6. Placement des accéléromètres pour la prise de donnée

Montante descendante 1/2 terrain Date : classe :			Match 1 Heure début : Heure fin :				Match 2 Heure début : Heure fin :				Match 3 Heure début : Heure fin :				Match 4 Heure début : Heure fin :			
NOM	Étape con	N°a cc	Terrain 1		VS		Terrain 1		VS		Terrain 1		VS		Terrain 1		VS	
			Terrain 2		VS		Terrain 2		VS		Terrain 2		VS		Terrain 2		VS	
			Terrain 3		VS		Terrain 3		VS		Terrain 3		VS		Terrain 3		VS	
			Terrain 4		VS		Terrain 4		VS		Terrain 4		VS		Terrain 4		VS	
			Terrain 5		VS		Terrain 5		VS		Terrain 5		VS		Terrain 5		VS	
			Terrain 6		VS		Terrain 6		VS		Terrain 6		VS		Terrain 6		VS	
			Terrain 7		VS		Terrain 7		VS		Terrain 7		VS		Terrain 7		VS	
			Terrain 8		VS		Terrain 8		VS		Terrain 8		VS		Terrain 8		VS	
			Terrain 9		VS		Terrain 9		VS		Terrain 9		VS		Terrain 9		VS	
			Terrain 10		VS		Terrain 10		VS		Terrain 10		VS		Terrain 10		VS	
			Terrain 11		VS		Terrain 11		VS		Terrain 11		VS		Terrain 11		VS	
			Terrain 12		VS		Terrain 12		VS		Terrain 12		VS		Terrain 12		VS	
			Terrain 13		VS		Terrain 13		VS		Terrain 13		VS		Terrain 13		VS	
			Terrain 14		VS		Terrain 14		VS		Terrain 14		VS		Terrain 14		VS	

Figure 7. Exemple d'une fiche d'enseignant lors des formats de pratique

Classe :.....	Nom :	Prénom:.....	Numéro accéléromètre :	Date:
---------------	-------------	--------------	------------------------------	-------------

Montante descendante DEMI terrain	Montante descendante GRAND terrain
Match 1 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 1 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...
Match 2 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 2 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...
Match 3 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 3 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...
Match 4 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 4 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...

Classe :.....	Nom :	Prénom:.....	Numéro accéléromètre :	Date:
---------------	-------------	--------------	------------------------------	-------------

Montante descendante DEMI terrain	Montante descendante GRAND terrain
Match 1 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 1 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...
Match 2 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 2 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...
Match 3 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 3 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...
Match 4 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...	Match 4 : je joue contre Au terrain n°...j'ai gagné/perdu avec un score de...../...

Figure 8. Exemple d'une fiche de joueur lors des formats de pratique

Résumé :

La littérature montre un désengagement des jeunes et des élèves dans l'Activité Physique (AP), et notamment en badminton, souvent dû aux formats pédagogiques proposés. Par ailleurs, l'enseignant et l'entraîneur doivent permettre à tous les jeunes de pratiquer dans un espace contraint (exemple : 6 terrains de badminton dans un gymnase de type C pour 24 pratiquants). Certaines études ont également montré que l'AP réalisée pouvait dépendre des caractéristiques des pratiquants.

Le but de ce mémoire est de déterminer quel format d'activité est le plus engageant physiquement en badminton dans un ratio de quatre joueurs pour un terrain tout en fonction des caractéristiques des pratiquants (sexe, niveau de jeu, et âge).

Cent-trente-et-un pratiquants (Mâge = 14.2, SD = 1.3, 44 % de filles, âgés de 11 à 18 ans) ont pratiqué dans trois formats différents souvent utilisés en badminton (la montante-descendante demi-terrain, la montante-descendante grand-terrain, et le double). Chaque format a été réalisé de manière aléatoire durant 4min, trois de suite, contre un adversaire de niveau homogène. Le but était de gagner le match. Des actimètres GT3X ont été placés sur chaque joueur afin de mesurer la quantité d'activité physique réalisée durant chacun des formats. Une comparaison des moyennes a permis de différencier la quantité d'AP entre les formats pour chaque pratiquant. Les résultats montrent que la montante-descendante sur grand terrain est le format qui génère la plus grande quantité d'AP sur l'espace d'un match chez les filles comme chez les garçons. Toutefois, pour un ratio de 4 joueurs pour un terrain, la montante-descendante demi-terrain est le format le plus intéressant notamment pour les joueurs d'étape technique.

Enfin, le double est le format qui génère le moins de quantité d'AP, mais c'est également le format qui creuse le moins les écarts d'AP entre les joueurs, sauf pour les filles d'étape structurale.

Ainsi, cette étude montre que pour un ratio de quatre pratiquants pour un terrain, certains formats sont plus intéressants que d'autres. Mais il est important de prendre en compte les caractéristiques des joueurs pour déterminer l'engagement physique en badminton.

Mots clés : badminton, EPS, engagement physique, engagement moteur, d'activité physique, conation, accéléromètre, collège, lycée,...

Remerciements : L'INSPE LILLE -HdF a soutenu cette recherche dans le cadre de sa politique d'appels à projets.

Abstract :

The literature shows that young people and pupils are disengaged from physical activity (PA), particularly badminton, often due to the teaching formats proposed. Furthermore, the teacher and coach must allow all the young people to practise in a restricted space (e.g. 6 badminton courts in a type C gymnasium for 24 players). Some studies have also shown that the amount of physical activity undertaken can depend on the characteristics of the participants.

The aim of this study is to determine which activity format is the most physically engaging in badminton, with a ratio of four players to one court, depending on the characteristics of the players (gender, level of play and age).

One hundred and thirty-one players (Mage = 14.2, SD = 1.3, 44% girls, aged 11 to 18 years) practised in three different formats often used in badminton (ladder half-court, ladder full-court, and doubles). Each format was played randomly for 4 minutes, three in a row, against an opponent of a similar level. The aim was to win the match. GT3X actimeters were placed on each player to measure the amount of physical activity performed during each format. A comparison of the averages enabled the amount of PA to be differentiated between the formats for each player. The results show that ladder full-court is the format that generates the greatest amount of physical activity over the course of a match for both girls and boys. However, with a ratio of 4 players to one court, the ladder half-court is the most interesting format, particularly for players in the technical stage.

Finally, doubles is the format that generates the least amount of PA, but it is also the format that widens the gap in PA between players the least, except for girls in the structural stage.

This study shows that for a ratio of four players to one court, some formats are more interesting than others. However, it is important to take player characteristics into account when determining physical engagement in badminton.

Mots clés : badminton, PE, involvement, physical engagement, motor engagement, physical activity, conation, accelerometer, middle school, high school,...

Acknowledgement : INSPE Lille -HdF supported this research in the field of its policy of calls for projects.