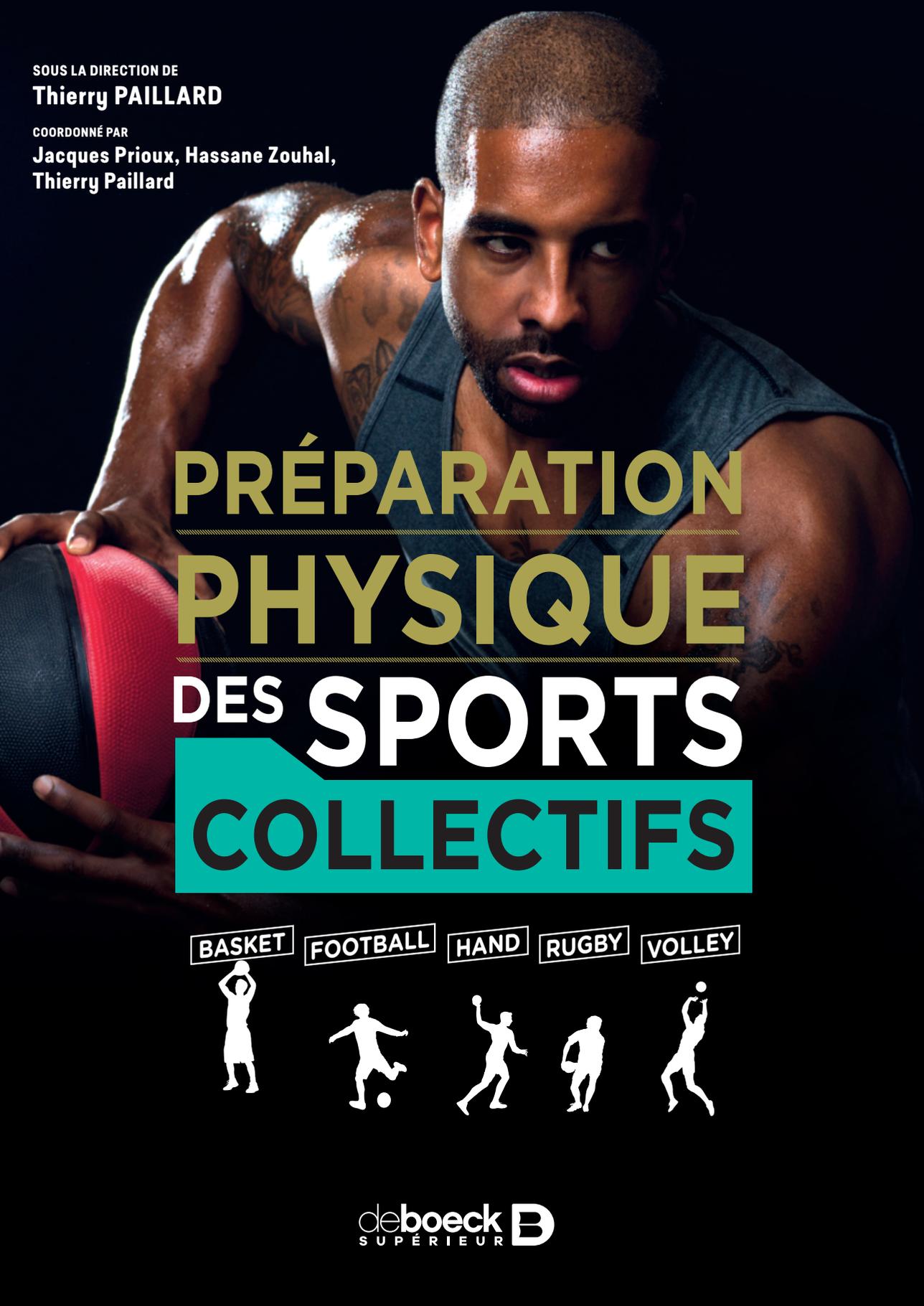


SOUS LA DIRECTION DE

Thierry PAILLARD

COORDONNÉ PAR

**Jacques Prioux, Hassane Zouhal,
Thierry Paillard**



**PRÉPARATION
PHYSIQUE
DES SPORTS
COLLECTIFS**

BASKET

FOOTBALL

HAND

RUGBY

VOLLEY



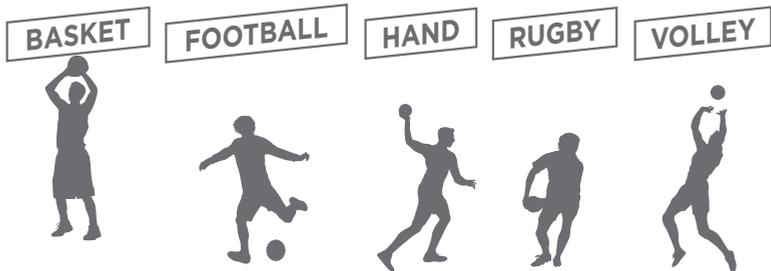
deboeck **B**
SUPÉRIEUR

PRÉPARATION
PHYSIQUE
DES SPORTS
COLLECTIFS

SOUS LA DIRECTION DE
Thierry PAILLARD

COORDONNÉ PAR
Jacques PRIoux,
Hassane ZOUHAL,
Thierry PAILLARD

PRÉPARATION PHYSIQUE DES SPORTS COLLECTIFS



Pour toute information sur notre fonds et nos nouveautés,
consultez notre site web :

www.deboecksuperieur.com

© De Boeck Supérieur s.a., 2023
Rue du Bosquet, 7 – 1348 Louvain-la-Neuve

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale, Paris : octobre 2023
Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2023/13647/148

ISBN 978-2-8073-4536-2

Sommaire

Propos introductif de la préparation physique et athlétique en sports collectifs	7
CHAPITRE 1 Les facteurs de performance et leurs interactions en sports collectifs.	9
CHAPITRE 2 Techniques et méthodes de développement de la forme athlétique en sports collectifs	19
CHAPITRE 3 La technologie au service de l'entraînement et de la préparation physique	60
CHAPITRE 4 La préparation physique spécifique en basket Comment rendre des géants basketteurs véloce ?	89
CHAPITRE 5 La préparation physique spécifique en football Partie 1: le joueur de champ Comment préparer des footballeurs à réaliser des sprints à répétitions ?	124
CHAPITRE 5bis La préparation physique spécifique du gardien de but en football Partie 2: le gardien de but	175
CHAPITRE 6 La préparation physique spécifique en handball Comment préparer des handballeurs à effectuer des lancers a répétitions ?	203
CHAPITRE 7 La préparation physique spécifique en rugby Comment rendre des combattants, dans une activité collective, forts, rapides et robustes aux chocs ?	231

CHAPITRE 8

La préparation physique spécifique en volleyball

Comment préparer des sauteurs à répétition ?269

CHAPITRE 9

Le suivi du sportif en sports collectifs299

CONCLUSION GÉNÉRALE

La prescription perdante est connue, mais la prescription systématiquement gagnante est encore recherchée309

Propos introductif de la préparation physique et athlétique en sports collectifs

THIERRY PAILLARD

Université de Pau et des Pays de l'Adour, Département STAPS de Tarbes,
ZA Bastillac Sud, 65000 Tarbes, France.

Les sports collectifs sont incontestablement les sports les plus pratiqués au monde. Ce sont également les sports qui génèrent le plus de passion et de déraison, et par voie de conséquence, qui mobilisent le plus d'argent. Bien que ce soient des sports avant tout, les sports collectifs demeurent en effet des activités qui pèsent dans l'économie mondiale. À ce titre, les succès et grandes victoires, comme les déboires et défaites affligeantes, contribuent à haut niveau à amplifier ces phénomènes de société à l'échelon planétaire. Tout est ainsi mis en œuvre au sein des organisations des différents sports collectifs pour optimiser la performance des athlètes (individuellement) et des équipes (collectivement) sur les plans physique (physiologique), technique, tactique et mental (psychologique). Bien que ces 4 facteurs soient tous essentiels et indispensables à la réalisation de la haute performance, la préparation physique est probablement le domaine où l'entraînement est le plus rationalisé. Les entraîneurs et dirigeants investissent en effet énormément dans la préparation physique en termes de temps, d'énergie, d'argent et de personnels mobilisés pour optimiser la performance individuelle et collective. La préparation physique est également le domaine qui enrôle le plus d'experts et de scientifiques non techniciens (non impliqués dans la préparation technico-tactique) dans l'entraînement des sports collectifs, et cela depuis déjà plusieurs décennies. L'objectif de cet ouvrage consiste justement à réaliser un état des lieux de la préparation physique actuelle pratiquée dans les principaux sports collectifs sur la base de critères d'analyse et d'intervention rationnels compilés et adaptés spécifiquement depuis les premières expérimentations menées dans ce domaine.

Concrètement, sur la base des connaissances actuelles, cet ouvrage tente de répondre aux questions suivantes :

- * Comment rendre des géants basketteurs véloces ?
- * Comment préparer des footballeurs à réaliser des sprints à répétitions ?
- * Comment préparer des handballeurs à effectuer des lancers à répétitions ?
- * Comment préparer des rugbymen à combattre dans une activité collective tout en les rendant forts, rapides et robustes aux chocs ?
- * Comment préparer des volleyeurs à réaliser des sauts à répétition ?

CHAPITRE 1

Les facteurs de performance et leurs interactions en sports collectifs

THIERRY PAILLARD

Université de Pau et des Pays de l'Adour, Département STAPS de Tarbes, ZA Bastillac Sud, 65000 Tarbes, France.

RÉSUMÉ

La performance en sports collectifs demeure multifactorielle et systémique. Elle dépend en effet d'un grand nombre de facteurs qui interagissent favorablement ou défavorablement sur l'expression des athlètes et donc directement ou indirectement sur le rendement de l'équipe. Ce présent chapitre expose de façon systémique l'ensemble des facteurs de la performance en insistant particulièrement sur leurs interactions réciproques tout en accordant une place particulière à l'influence des facteurs physiques et physiologiques.

1. La complexité de la performance en sports collectifs

La performance sportive exprime les « *possibilités maximales d'un individu dans une discipline à un moment donné de son développement* » (5). En sports collectifs, les capacités de performance se caractérisent par les possibilités d'exploitation maximale du potentiel de chaque athlète au sein d'une équipe pour œuvrer collectivement à sa réussite dans des conditions données à un moment précis de sa pratique. L'accomplissement d'une performance en sports collectifs est multifactoriel et systémique.

Sur le plan individuel, chaque athlète présente des qualités et particularités biologiques, humaines et sociales (facteurs de performance). La personnalité de l'athlète détermine au préalable favorablement ou défavorablement son potentiel initial à réaliser de futures performances individuelles. Les facteurs génétiques demeurent relativement prégnants dans l'expression de la performance sportive (4). Néanmoins, l'organisation dynamique des différents aspects de la personnalité d'un athlète peut évoluer considérablement avec l'entraînement. Le développement optimal des différents facteurs de performance pour un sport donné nécessite un entraînement spécifique. L'efficacité de cet entraînement dépend beaucoup de la personnalité et des compétences de l'entraîneur et des relations qu'il entretient avec ses athlètes individuellement et collectivement. Par ailleurs, pour chaque athlète, l'environnement (familial, économique, médical, médiatique) demeure plus ou moins propice à l'optimisation de sa performance. Les aspects matériels (logistiques, technologiques) facilitent ou limitent les conditions favorables à son entraînement optimal.

Sur le plan collectif, les qualités d'une équipe reposent sur la motivation des joueurs qui la compose (objectif commun, désir de réussite) et les relations qu'ils entretiennent entre eux (considération mutuelle) ainsi que sur leur stratégie de jeu. Les sports collectifs exigent en effet dans le cadre de la haute performance certaines qualités individuelles (qualités

intrinsèques des différents individus qui composent l'équipe) et collectives (les relations interindividuelles, les relations collectives, les différents statuts des athlètes dans le groupe, les coopérations, les complémentarités, la gestion des conflits potentiels). L'évidence suggère que la somme des qualités individuelles ne permet absolument pas de prédire la réussite d'une équipe en sports collectifs.

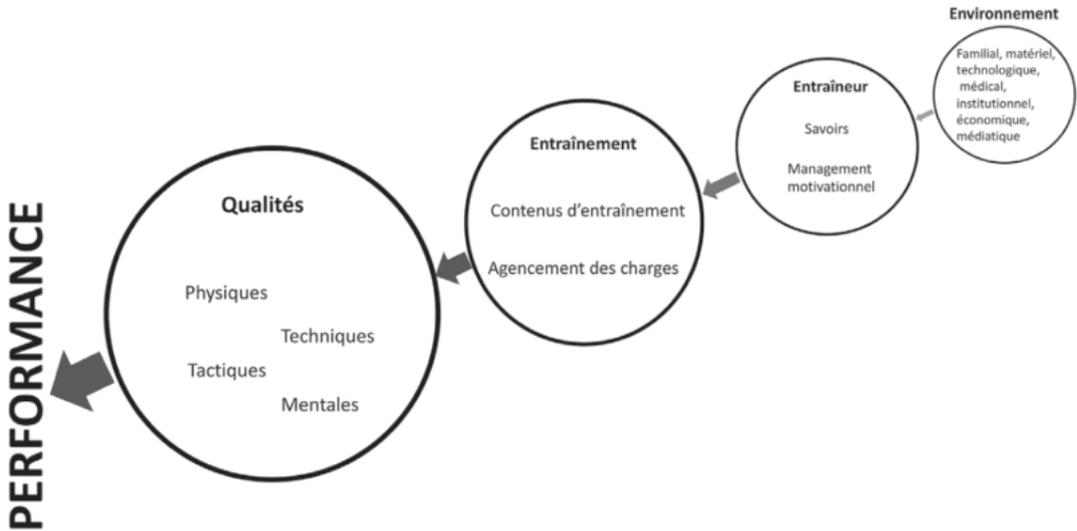


FIGURE 1.1 : La complexité de la performance en sports collectifs
(Adaptée de Paillard (3))

2. Les facteurs de la performance sportive

La performance en sports collectifs, comme dans la majeure partie des sports, relève des facteurs ou qualités biologiques, psychologiques, techniques et tactiques.

Les **facteurs biologiques** des athlètes regroupent les aspects structuraux morpho-anthropométriques (taille, poids, masses maigre et grasse), organiques (*systèmes de transport*: ventilation et circulation; *systèmes de contrôle*: nerveux et endocrinien; *systèmes d'entretien*: digestif et excrétoire) et somesthésiques (*extéroception*: audition, vision, toucher; *proprioception*: statesthésie, kinesthésie, dynamesthésie; *intéroception*) et les aspects fonctionnels biomécaniques (force, vitesse, amplitude articulaire), bioénergétiques (réserve et dégradation des phosphagènes, glycolyse anaérobie, oxydation) et bio-informationnels (prise d'information, vitesse de réaction, justesse de la réponse motrice).

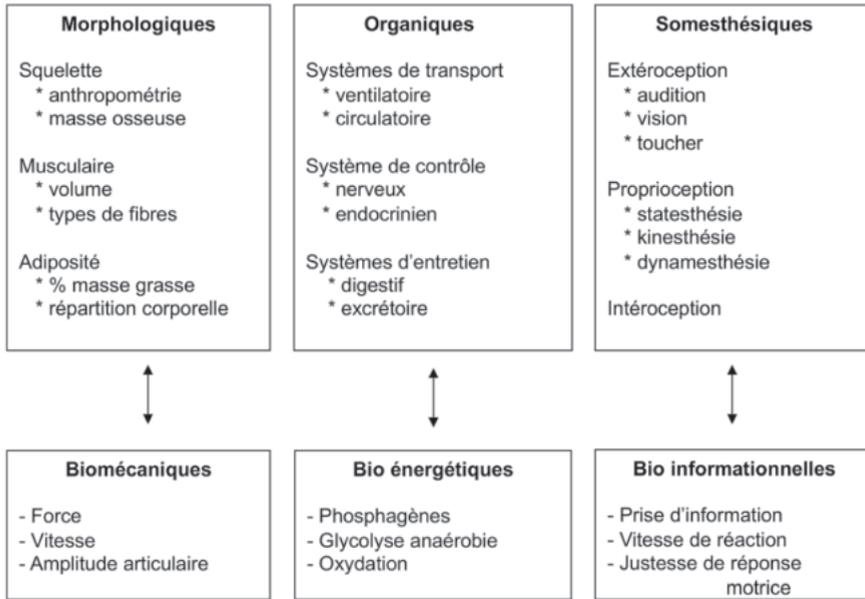


FIGURE 1.2: Les facteurs biologiques des athlètes de sports collectifs (Adaptée de Cazorla (1))

La **technique** se définit selon Haudricourt (2) par « *la connaissance des actes nécessaires à l'obtention du résultat recherché* ». Plus spécifiquement en sports collectifs, la technique représente la maîtrise reproductible en toutes circonstances des habiletés motrices spécifiques propres à une activité sportive considérée (par exemple, le contrôle, la conduite ou le maniement du ballon, les passes, les coups de pied, les tirs ou shoots, les dribbles ou éliminations, les smaches, les placages, les lancers, etc.), réglementairement autorisées, permettant d'éliminer un ou des adversaires et/ou de progresser territorialement sur l'espace de jeu et de marquer un point, un but, un essai, un panier, etc. Dans ce cadre, la technique n'est pas considérée comme une fin en soi mais comme un moyen permettant de solutionner un problème posé par la résistance du ou des adversaires localement ou territorialement. À haut niveau de compétition sportive, il convient d'associer la composante tactique à la composante technique car ces deux composantes demeurent très liées dans l'expression de la performance.

La **tactique** peut se définir comme une application combinée de toutes les qualités dont les athlètes disposent (physiques, techniques et mentales) sur la base d'un plan de jeu (pré)défini. Les capacités tactiques d'une équipe se révèlent dans son aptitude à combiner des actions offensives et défensives de façon à exploiter au mieux ses propres moyens (physiques, techniques et mentales) dans un but d'efficacité maximum au cours du jeu (tout au long du match). Elles peuvent être globalement identifiées par les moyens que l'équipe déploie pour parvenir à un résultat. La tactique relève de la capacité de l'équipe à s'adapter à une situation donnée (équipe adverse) à un moment précis (évolution du score) dans le but d'exploiter au mieux son potentiel et en filigrane ses chances de réussite (ou de victoire).

Les **facteurs psychologiques** chez un athlète caractérisent les facteurs cognitifs, conatifs et affectifs de sa personnalité. Les facteurs cognitifs s'assimilent à ses intelligences pratique

(être capable de s'adapter aux différentes situations motrices), abstraite (être capable de s'adapter aux stratégies des différents adversaires) et sociale (être capable de s'enrichir et d'apprendre au contact d'autrui, e.g. les entraîneurs, les partenaires d'entraînement et même les adversaires...). Ses facultés de concentration et sa créativité constituent des bases indispensables pour accéder et demeurer au plus haut niveau. Les facteurs conatifs représentent tout ce qui est en relation avec la volonté, la motivation (extrinsèque et intrinsèque) et le désir de réussite (accomplissement et accès à un statut social). Ces mobiles facilitent la persévérance (capacité à s'entraîner, aller jusqu'au bout de l'effort, supporter la frustration), l'aptitude au surpassement (capacité à mobiliser la totalité de son potentiel en compétition) et la prise de risque. Les facteurs affectifs concernent les émotions, les sentiments et le dynamisme des pulsions. Un athlète doit être capable de contrôler et maîtriser ses états émotionnels (stabilité émotionnelle) quelle que soit la situation. Il doit être relativement sociable et coopératif dans l'ensemble de ses activités relationnelles par rapport à son ou ses entraîneurs et ses partenaires d'entraînement afin que ses relations soient fructueuses et lui accordent une certaine reconnaissance (un statut). Il doit être capable de canaliser son agressivité (dans le but de rester concentré et d'éviter de se disperser) lorsque la situation l'exige (éviter de répondre aux provocations des adversaires). Enfin, la confiance en soi (et l'estime de soi) peut également être rattachée aux facteurs affectifs. Elle désigne les croyances de l'athlète quant à ses chances de réaliser un niveau de performance souhaité dans un contexte déterminé. Un niveau de confiance optimal (ni trop haut, ni trop faible) est nécessaire à l'atteinte des plus hautes performances.

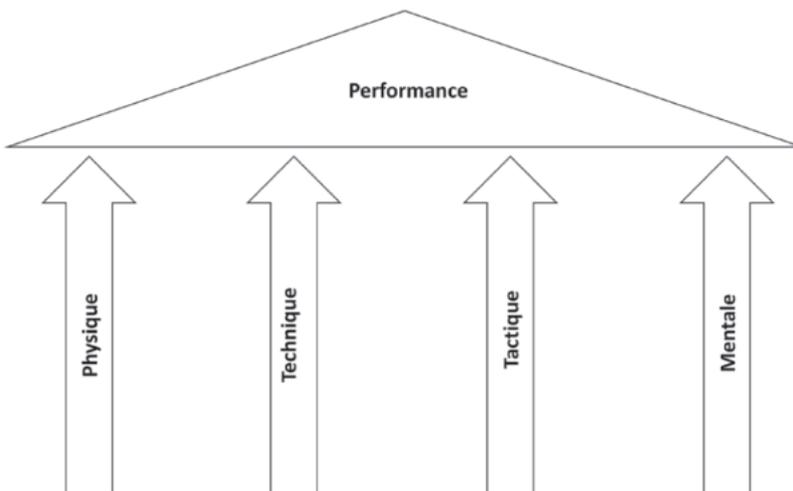


FIGURE 1.3: Les facteurs de performance en sports collectifs

3. L'influence réciproque entre les différents facteurs de la performance

Sur le plan individuel, les différents facteurs de performance déclinés précédemment interagissent constamment entre eux en améliorant ou en altérant les capacités de per-

formance de l'athlète. Il demeure relativement facile de repérer les effets bénéfiques de l'évolution d'un de ces facteurs mais il est en revanche beaucoup plus difficile d'identifier l'involution d'un facteur perturbateur dans l'expression de la performance sportive. L'interaction de ces facteurs est en effet difficilement mesurable car elle s'avère très complexe.

L'expression d'un facteur peut agir **favorablement ou défavorablement** sur un ou plusieurs autres facteurs. L'entraînement dit scientifique ou pour le moins rationnel, doit prendre en compte les adaptations quantitatives et qualitatives induites par chaque action menée susceptible de modifier le comportement de l'athlète. Prenons seulement quelques exemples. Le juste dosage des charges de travail physique (adéquation optimale entre le volume, l'intensité et la fréquence) ne suffit parfois pas à engendrer des adaptations bénéfiques si ces charges génèrent des répercussions négatives sur les aspects techniques, tactiques ou mentaux (cf. légende de la figure ci-dessous). Des conditions matérielles idéales peuvent provoquer un état mental susceptible d'abaisser le désir de réussite, etc. Il ne convient pas seulement d'identifier pertinemment l'ensemble des facteurs de la performance dans un sport collectif et d'élaborer une stratégie efficiente dans le but d'optimiser chacun de ces facteurs individuellement. Chaque action conduite est susceptible d'entraîner des interactions qu'il convient d'anticiper au préalable afin d'éviter tout effet négatif, voire pervers sur la performance. Globalement, ce n'est pas parce que l'on dispose du meilleur préparateur technique et tactique, du meilleur préparateur physique, du meilleur psychologue, du meilleur médecin, du meilleur diététicien, du meilleur kinésithérapeute, du meilleur podologue etc. que l'impact de l'entraînement (préparation sportive globalement) et le suivi des athlètes sera optimal. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène.

Tout d'abord, chaque athlète est un cas unique sur les plans physiologique, psychologique, technique et tactique. La même charge de travail n'aura pas forcément les mêmes effets sur deux athlètes différents, car ils présentent en principe naturellement des caractéristiques physiologiques initiales différentes. Les caractéristiques psychologiques des différents athlètes appartenant à une même équipe divergent de toute évidence sur les plans cognitif, affectif et motivationnel. Par exemple, pour une même situation ou un même contexte en termes de résultat, d'ambiance, ou d'environnement, un athlète particulier devra être un peu « bousculé » pour s'investir dans sa pratique tandis qu'un autre devra être rassuré. Les capacités psychomotrices, le répertoire moteur, les expériences antérieures et les caractéristiques anthropométriques divergent d'un athlète à un autre. Il appartient au préparateur physique de personnaliser les besoins de l'athlète et d'individualiser ses contenus d'entraînement. Néanmoins, les spécialistes des différents champs d'intervention (technique, physique, mental...) connaissent et maîtrisent suffisamment bien les différents concepts de l'évaluation pour proposer des contenus d'entraînement et réaliser des suivis d'athlètes pertinents et personnalisés. Manifestement, la plus grande difficulté à conduire un entraînement efficace ne se situe pas à ce niveau. Une des difficultés importantes réside en revanche dans le décalage qu'il peut exister entre les résultats obtenus à une évaluation dans un champ d'intervention particulier et les objectifs visés. Ce décalage doit être optimal (ni trop important, ni pas suffisamment important) pour induire les adaptations les plus bénéfiques possibles. En outre, les moyens mobilisés pour atteindre les objectifs fixés sont parfois inadéquats. Par exemple,

le médecin avant de prescrire un médicament à un patient et la posologie qui lui est liée, établit un état de la situation (diagnostic) par rapport à la nature et la gravité de la pathologie identifiée, la masse corporelle du patient, son âge... Lorsqu'il connaît bien son patient, il maîtrise relativement bien les effets que peut générer sa prescription car il s'appuie sur des critères d'évaluation objectifs. Pourtant, la réaction au médicament du patient est parfois imprévisible. Alors, imaginons un instant, par exemple, le décalage qu'il peut y avoir entre une charge de travail physique élaborée et conduite par un préparateur physique sur des critères somme toute assez subjectifs (il faut bien l'admettre) et la réaction physiologique du sportif. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle, l'élaboration des contenus d'une charge de travail à partir des résultats d'une évaluation objective peuvent faire l'objet d'une longue et très controversée discussion entre deux (ou plusieurs) physiologistes de l'exercice. Actuellement, le dosage pertinent d'une charge de travail relève certes, d'une grande connaissance de la physiologie de l'exercice, mais également d'une bonne connaissance du sportif considéré (évaluation objective), d'une maîtrise de l'activité sportive (le sport collectif considéré), d'une riche expérience du terrain, d'un œil affûté (l'œil de maquignon) et d'un brin d'intuition.

Une autre difficulté majeure dans la gestion de l'entraînement se situe au niveau de l'appréciation des effets que peut induire une action relevant d'un domaine d'intervention particulier (e.g. physique, technique, mental) sur les autres domaines d'intervention. Par exemple, un gros travail physique peut interférer sur les adaptations technico-tactiques visées au cours d'une période d'entraînement. Chaque intervenant (e.g. psychologue, nutritionniste) peut être le plus pertinent possible du point de vue de son champ de compétence, son intervention peut être inappropriée si elle génère des effets perturbateurs sur une autre composante de la personnalité de l'athlète. Précisément, dans le cadre d'une remise en forme, le nutritionniste peut juger opportun de supprimer tel aliment de l'alimentation de l'athlète pour faciliter sa perte de poids et atteindre son poids de forme ou optimal, mais cette prescription peut être à terme, tout à fait néfaste sur le moral ou le bien-être de l'athlète. Du point de vue du psychologue, cette prescription peut s'avérer préjudiciable à la performance de l'athlète si l'absorption de cet aliment contribue à apaiser son état d'excitation chronique. L'intervention pertinente demeure celle qui améliore une qualité susceptible d'élever les capacités de performance de l'athlète sans qu'elle ne puisse affecter une autre qualité susceptible de dégrader ses capacités. Toutefois, ce précepte demeure très théorique, car il reste difficile aujourd'hui d'intervenir de façon ponctuelle sur un domaine d'intervention particulier sans influencer un ou plusieurs autres domaines car les différents facteurs de performance forment un système dans lequel ils sont tous interdépendants les uns des autres. Dès lors, tous les impacts des différentes actions conduites pour optimiser les capacités de performance du sportif devraient être évalués ou estimés au préalable sur les différents facteurs de la personnalité de l'athlète. Pour cela, l'athlète devrait être considéré de la façon la plus globale possible. Le problème est que le monde de la sphère du sport de haut niveau possède actuellement des experts incontestables et incontournables dans un domaine d'intervention particulier mais que très peu de gens présentent des compétences et des savoirs suffisamment variés pour intégrer l'athlète dans sa globalité.

Sur le plan collectif, l'élaboration des procédures tactiques est dépendante des prérequis développés ou vécus antérieurement par les athlètes. La mise en œuvre fructueuse de ces

procédures repose également sur la capacité et la volonté des athlètes à les appliquer. La gestion du groupe (de l'équipe) pertinente est délicate/fine car s'il suffit parfois de peu de chose pour optimiser le rendement d'une équipe et il en est de même pour l'altérer durablement sans qu'on puisse en identifier parfois la cause.

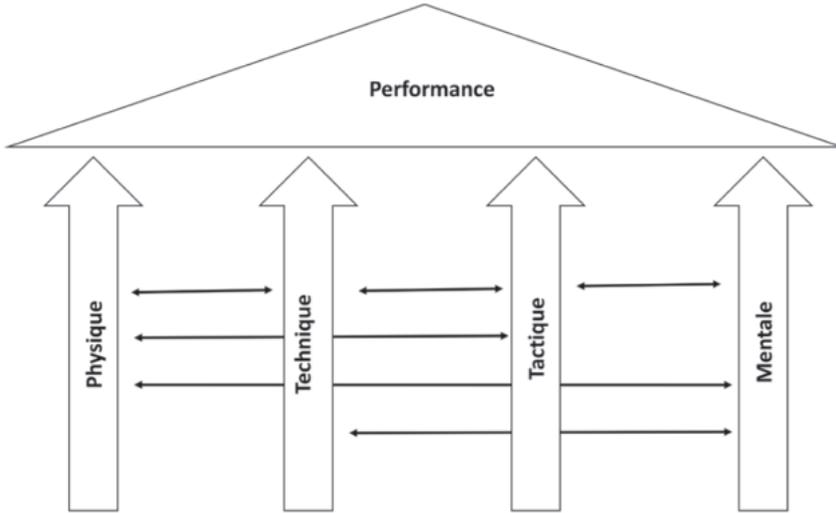


FIGURE 1.4: Influence réciproque entre les différents facteurs de performance en sports collectifs

Quelques exemples de réciprocités :

- * Physique / Technique : les qualités physiques des joueurs optimisent (ou limitent) l'expression de leurs qualités techniques (e.g., en sautant haut ou non, shootant ou frappant puissamment ou non...). Certains gestes techniques (e.g., smash) ne sont réalisables que si les qualités physiques (e.g., coordination, puissance) le permettent.
- * Physique / Tactique : les qualités physiques facilitent (ou limitent) les plans tactiques ambitieux (grâce à de gros volumes de jeu individuels), la capacité à neutraliser physiquement les joueurs adverses dangereux et bien d'autres organisations tactiques.
- * Physique / Mentale : les qualités physiques renforcent (ou limitent) la confiance en soi en toute situation et sur toute la durée de la rencontre (match), l'inverse est également vrai, c'est-à-dire que les qualités mentales facilitent (ou limitent) l'exploitation maximale des qualités physiques.
- * Technique / Tactique : les qualités techniques influencent favorablement (ou défavorablement) les systèmes de jeu risqués (e.g., nombre limité de joueurs à vocation défensive) qui peuvent s'avérer payant mais qui n'impliquent aucun droit à l'erreur techniquement...
- * Technique / Mentale : les qualités mentales, de confiance en soi notamment, facilitent (ou non) l'expression des qualités techniques en toute circonstance, l'inverse est également vrai c'est-à-dire que les qualités techniques renforcent (ou non) la confiance en soi.
- * Tactique / Mentale : certains plans de jeu impliquent des qualités mentales de patience, de persévérance, de résistance psychologique qui ne constituent pas les qualités

premières de l'ensemble du groupe (ou la majorité des joueurs de l'équipe) ou au contraire qui correspondent plutôt bien à d'autres groupes ou équipes...

4. La stratification des différents facteurs de performance

Les différents facteurs de la performance peuvent être stratifiés dans le cadre d'une analyse de la performance sportive. Les facteurs techniques et physiques constituent en effet la base des capacités de performance des athlètes et sont souvent associés. Les qualités techniques s'avèrent évidemment fondamentales en termes d'habiletés motrices mais également en termes de vitesse d'exécution. Cette dernière devient d'ailleurs de plus en plus importante au fur et à mesure que le niveau de compétition s'élève (plus le niveau de compétition est élevé, plus la vitesse d'exécution gestuelle est rapide y compris pour les gestes techniques les plus simples et anodins). Les qualités techniques sont souvent inextricables des qualités physiques (notamment la vitesse, la vivacité et la puissance) dans l'expression des habiletés motrices ou gestes décisifs dans la pratique sportive compétitive tels que le smash en volley, le dunk en basket, le raffut en rugby, l'accélération balle au pied en football, le tir en suspension au handball, etc. Les qualités physiques facilitent en effet globalement l'expression optimale des autres qualités (techniques, tactiques, mentales). Elles constituent le socle sur lequel reposent ces dernières. Un excellent technicien en termes d'habileté motrice pure (indépendamment des qualités physiques) dans un sport collectif ne peut œuvrer efficacement s'il ne dispose pas d'un minimum de vivacité, de vitesse de course, de détente et d'endurance. C'est la nature des sports collectifs qui impose/exige un minimum de performance physique car il s'agit de sports d'opposition (en interaction directe avec les adversaires). À titre d'illustration, il y a globalement deux façons d'éliminer ou de dribler un adversaire,

- 1/ l'élimination ou le drible de vitesse qui consiste à distancer un adversaire sur une très courte distance,
- 2/ l'élimination ou le drible d'habileté qui consiste à feinter et/ou déséquilibrer son adversaire dans un petit espace de jeu.

Dans le premier cas, la qualité de vitesse est évidemment fondamentale, mais dans le deuxième cas, la qualité de vitesse s'avère également très importante car un déplacement à faible vitesse une fois l'adversaire éliminé expose au risque de se faire rattraper (rejoindre) par celui-ci et l'élimination ou le drible précédemment réussi serait remis en cause (à refaire). Par ailleurs, un athlète qui présente d'énormes qualités physiques doit néanmoins posséder un bagage technique suffisamment élevé et étoffé (varié) pour rivaliser avec ses adversaires directs lorsqu'il est en possession du ballon quel que soit son poste (joueur offensif ou défensif) et la phase de jeu (offensive ou défensive). Ensuite, les qualités tactiques prennent de l'importance lorsque les niveaux physique et technique des joueurs des deux équipes qui s'affrontent sont relativement proches. Les qualités tactiques caractérisent l'intelligence de jeu d'une équipe dans l'adversité, c'est-à-dire ses capacités d'adaptation dans une situation difficile techniquement et/ou physiquement. Enfin, lorsqu'aucune des qualités précédemment décrites ne permet à une équipe de s'imposer face à une autre (de niveau sensiblement équivalent sur les plans physique,

technique et tactique), la différence entre ces deux équipes peut se déterminer sur le plan psychologique (le mental des athlètes et la dynamique collective). Dans l'adversité extrême, indéterminée et ultime, la suprématie d'une équipe sur une autre peut en effet s'opérer souvent en fin de confrontation (match) sur la base de facultés à se surpasser individuellement et à se survoler collectivement...

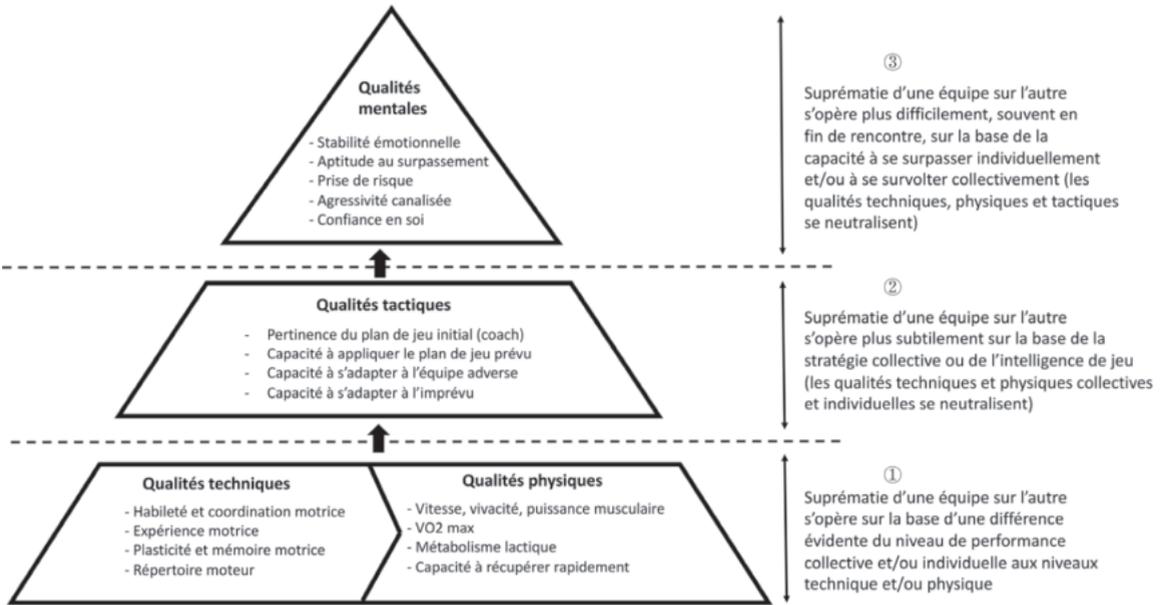


FIGURE 1.5 : Stratification des facteurs de performance en sports collectifs selon le contexte d'opposition (i.e., plus ou moins déséquilibré respectivement ① et ② ou équilibré ③)

Le modèle ci-dessus suggère que l'influence d'une des composantes déclinées précédemment est suffisamment élevée pour engendrer la suprématie d'une équipe par rapport à une autre. Par exemple, une équipe ne présentant pas des joueurs de niveau exceptionnel sur les plans physique et technique peut néanmoins dominer ses adversaires sur la base de qualités tactiques et/ou mentales extraordinaires. Certes, cette situation peut possiblement se présenter en sports collectifs mais elle demeure cependant relativement rare. En général, la réalisation d'une performance sur la seule base de qualités tactiques ou mentales supérieures ne peut être que ponctuelle au long court (e.g., sur un match à élimination directe).

5. Conclusion

Nul ne peut ignorer le caractère multifactoriel et systémique de la performance sportive en sports collectifs. Les qualités physiques et physiologiques des athlètes constituent la base de la forme sportive et impliquent une préparation spécifique.

Glossaire

Capacités de performance en sports collectifs : caractérisent les possibilités d'exploitation maximale du potentiel de chaque athlète au sein d'une équipe pour œuvrer collectivement à sa réussite dans des conditions données à un moment précis de sa pratique.

Qualités biologiques : regroupent les potentiels biomécaniques, bio-énergétiques et bio-informationnels de l'athlète.

Qualités psychologiques : relèvent des aspects cognitifs, conatifs et affectifs de la personnalité de l'athlète.

Qualités tactiques : constituent les aptitudes d'une équipe à combiner des actions offensives et défensives de façon à exploiter au mieux ses propres moyens (physiques, techniques et psychologiques) dans un but d'efficacité maximum au cours du jeu.

Qualités techniques : représentent les habiletés motrices propres à une activité sportive considérée, réglementairement autorisées, permettant d'éliminer un ou des adversaires et/ou de progresser territorialement dans l'espace de jeu et de marquer un point, un but, un essai, un panier, etc.

Bibliographie

- (1) Cazorla G. In Ed. Evaluation de la valeur physique (Éditions INSEP), De l'évaluation en activité physique et sportive, pp 7-35, 1984
- (2) Haudricourt AG. La technologie. Science humaine (Éditions Maison des Sciences de l'Homme), 384 p, 1987
- (3) Paillard T. In Ed. Paillard Th. (Editions de Boeck Supérieur) Optimisation de la performance sportive en judo, Facteurs de performance en judo, pp 3-16, 2010
- (4) Pimenta EM, Coelho DB, Veneroso CE, Barros Coelho EJ, Cruz IR, Morandi RF, De A Pussieldi G, Carvalho MR, Garcia ES, De Paz Fernández JA. Effect of ACTN3 gene on strength and endurance in soccer players. Journal of Strength and Conditioning Research, 27: 3286-3292, 2013
- (5) Platonov VN. L'entraînement sportif. Théorie et méthodologie (Éditions INSEP), 289 p, 1988

Techniques et méthodes de développement de la forme athlétique en sports collectifs

THIERRY PAILLARD

Université de Pau et des Pays de l'Adour, Département STAPS de Tarbes, ZA Bastillac Sud, 65000 Tarbes, France.

RÉSUMÉ

Ce chapitre consiste à présenter de façon générale les techniques et les méthodes contribuant à optimiser le potentiel physique et physiologique des athlètes en sports collectifs. Sur la base des principes fondamentaux de l'entraînement déjà bien établis dans la littérature, l'objectif vise ici à proposer un cadre méthodologique général et global permettant de construire et contrôler la forme sportive de ces athlètes. Les contenus spécifiques de préparation physique dédiés aux différents sports collectifs sont abordés dans les chapitres suivants.

1. Introduction

Il est communément spécifié par les experts que la conception et la mise en œuvre d'un programme de préparation physique reposent sur la mobilisation et l'exploitation d'un ensemble de techniques et de méthodes précises selon des situations particulières rencontrées. On peut toutefois se demander au préalable ce que signifient exactement ces termes de technique et de méthode?

Le mot « technique » vient du grec « technè » et désigne la production, la fabrication, ou encore l'action efficace. Il peut se traduire par « l'art » ou le « savoir-faire ». Le terme technique a progressivement changé de sens et signifie actuellement un outil matériel et/ou un procédé qui, utilisé(s) à bon escient, permet(tent) d'accomplir fructueusement une tâche ou une action particulière (rapport résultat obtenu/résultat attendu) quel que ce soit le domaine considéré tel que la science, la technologie, l'art ou encore le sport. Une technique caractérise en fait un moyen matériel ou un procédé permettant de parvenir à une fin. Concrètement, une technique particulière utilisée dans des conditions semblables selon une application identique aboutit systématiquement au même résultat. Une technique est donc transmissible. Elle peut cependant être modifiée (ou transformée) pour donner lieu à une nouvelle technique.

Le mot « méthode » vient du grec « methodos » qui est constitué de *metá* (i.e., « après, au-delà, qui suit, avec ») et de *hodós* (i.e., « chemin, voie »). Il signifie ainsi la poursuite ou la recherche d'une voie. Une méthode caractérise un ensemble de démarches ou d'opérations ordonnées à réaliser pour parvenir à un résultat, un fait, un phénomène, une connaissance, une observation ou une démonstration de la façon la plus rationnelle et objective possible. Elle constitue une façon raisonnée d'agir sur la base d'un ensemble d'actions à réaliser en respectant des principes, des règles et des étapes.

Le problème en matière de sport et de préparation physique, c'est que l'utilisation d'une même technique appliquée sur la base d'une même méthode n'aboutit pas forcément au même résultat pour tous les athlètes en termes de condition physique. Ceci s'explique par le fait qu'une intervention basée sur des exercices précis (utilisant une technique et une méthode définies) à l'échelle globale de l'organisme n'engendre pas invariablement les mêmes adaptations chez tous les sportifs. Une même intervention n'induit en effet souvent pas les mêmes effets (nature et amplitude des effets) sur deux organismes distincts pourtant très proches au demeurant. Un organisme vivant, celui de l'homme en l'occurrence, quel qu'il soit, présente une capacité d'adaptation qu'il est difficile de prévoir et d'anticiper (la biologie n'étant pas une science exacte). Pour chaque organisme humain considéré (celui d'un sportif dans le cadre de cet ouvrage), les adaptations générées par un programme de préparation physique peuvent différer notablement des adaptations attendues au préalable. Toutefois, les experts et scientifiques en préparation physique sont néanmoins en capacité à relier globalement et approximativement (il faut bien l'admettre) les principales adaptations physiologiques envisageables sur le plan de leur nature (nerveuse, musculaire, respiratoire, cardio-vasculaire, etc.) et de leur amplitude (grandeur des adaptations), consécutivement à une charge de travail définie selon un contexte connu pour un sportif identifié et évalué initialement. Ils proposent en effet des données formatives et informatives qu'il convient d'appréhender pour toute personne intéressée par la préparation physique en sports collectifs.

2. Les principes fondamentaux de l'entraînement

Les adaptations de l'organisme à l'entraînement reposent sur un ensemble de principes essentiels à respecter.

2.1. La surcharge/surcompensation

Le principe de surcharge repose sur le fait que seuls les exercices sollicitant fortement les réserves énergétiques et entraînant une fatigue aiguë induisent une amélioration du potentiel initial du sportif (14). Ce phénomène se nomme la surcompensation et résulte d'une adaptation efficace de l'organisme aux charges effectuées. Il s'opère en 2 phases, l'une est rapide (majeure partie de la restauration), l'autre est plus lente (restauration complète et surcompensation).

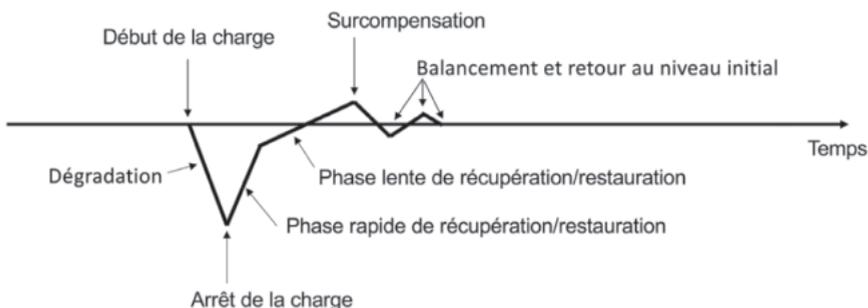


FIGURE 2.1: Processus de dégradation, restauration et surcompensation

Chez les athlètes très entraînés, les phases de récupération-surcompensation sont plus rapides et peuvent s'assimiler à un modèle monophasique.

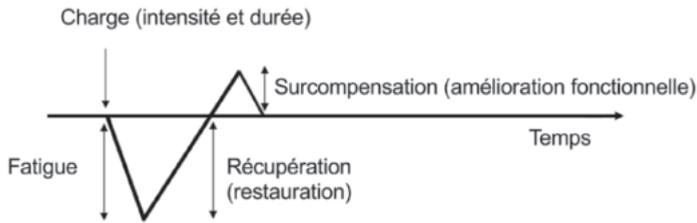


FIGURE 2.2: Modèle monophasique de récupération-surcompensation.

Les réserves énergétiques diminuent pendant le travail, puis leur restauration débute dès la fin de l'entraînement (de la charge de travail). En phase de surcompensation, l'état des réserves dépasse le niveau initial. En outre, plus la charge est importante (intensité et/ou volume de la charge), plus le phénomène de surcompensation est important. Plus la dépense énergétique est élevée, plus la récupération est longue, et plus le gain de substrats est grand et dure longtemps (figure ci-dessous).

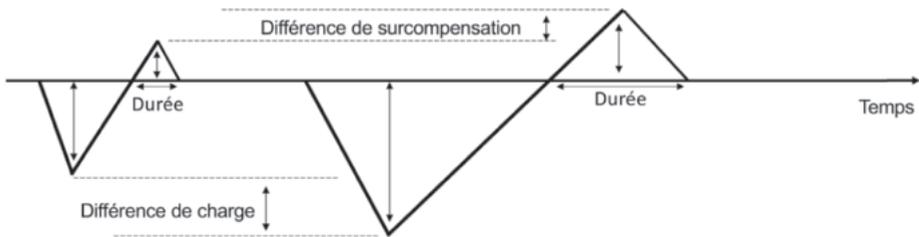


FIGURE 2.3: Comparaison de l'amplitude et de la durée du processus de surcompensation entre 2 charges de travail différentes.

L'intervalle de repos entre les différentes charges présente une durée optimale. S'il est trop court, le niveau (durée) de récupération est trop faible, s'il est trop long, les effets bénéfiques disparaissent. Dans les deux cas, les capacités de performance ne sont pas optimales.

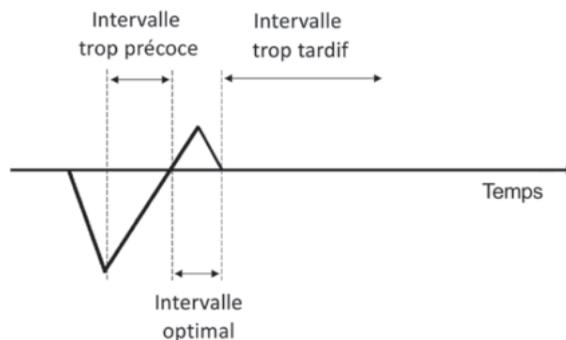


FIGURE 2.4: Illustration de l'intervalle de temps optimal pour appliquer une nouvelle charge de travail (charge suivant la précédente).

Il est difficile de déterminer le volume de travail à effectuer ou de découvrir la limite entre une grosse somme de travail bénéfique et celle qui risque de provoquer un état de surmenage de tout l'organisme. Théoriquement, c'est simple. Il suffit d'entreprendre chaque nouvelle séance d'entraînement au moment où la surcompensation résultant de la séance précédente atteint son plus haut niveau. Le gain de chaque séance s'ajoute aux bénéfices acquis par les séances précédentes. Dans la pratique, c'est extrêmement complexe.

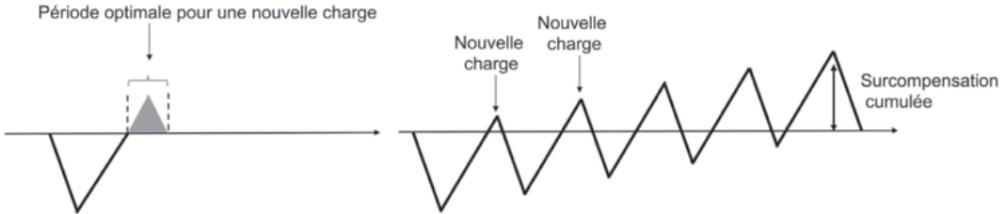


FIGURE 2.5: Stratégie d'optimisation du processus de surcompensation.

Notons également qu'un état de fatigue consécutif à une séance d'entraînement centrée sur une filière énergétique ne limite pas le travail d'une autre filière qui n'a pas été sollicitée au cours de la séance précédente. C'est précisément l'une des principales raisons (entre autres) pour lesquelles les sportifs de haut niveau peuvent s'adonner à des entraînements biquotidiens (en période de préparation).

Il convient de maîtriser parfaitement la physiologie de l'exercice et de connaître intimement les aptitudes (fluctuantes) de l'athlète. Afin de limiter les incertitudes, certains entraîneurs utilisent tout un arsenal d'outils diagnostiques donnant des résultats plus ou moins fiables.

La succession de séances d'entraînement séparées par des temps de récupération trop courts conduit à un affaiblissement des réserves organiques. L'interruption de ce cycle par un temps de récupération allongé induit une forte surcompensation. Cette stratégie est toutefois à manier avec précaution et doit être utilisée par des entraîneurs et préparateurs physiques avisés qui maîtrisent parfaitement les circonstances afférentes à l'athlète et à son environnement (e.g., niveau d'entraînement élevé, longue période de récupération, grande capacité de récupération du sportif, pas de grand déplacement avec décalage horaire...).



FIGURE 2.6: Superstratégie d'optimisation du processus de surcompensation.

Les processus de surcompensation concernent tous les métabolismes (aérobie, anaérobie, phosphagènes), mais les délais d'apparition et les durées de maintien des effets de surcompensation varient énormément d'un métabolisme à l'autre (7).

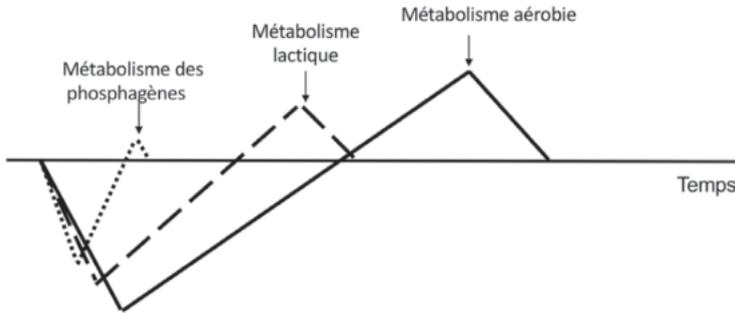


FIGURE 2.7: Effets retardés de chaque type d'effort ou métabolisme sollicité.

2.2. La spécificité

Ce principe caractérise les exigences de l'activité de compétition, à savoir d'une part que l'activité sportive supprime progressivement les autres activités physiques de préparation, et d'autre part que les efforts se rapprochent de plus en plus en intensité et en durée des efforts réels de compétition. Il est nécessaire d'établir un programme de préparation physique judicieux sur la durée des matchs, la durée totale des courses (déplacements), le nombre de courses ou d'efforts (e.g., sauts), leur intensité et le temps de récupération entre les courses ou les efforts. En fait, les charges de travail doivent être choisies de façon à solliciter l'organisme pertinemment et obtenir une réponse correspondant à l'objectif poursuivi (pour faire face aux exigences des efforts de compétition).

La spécificité des adaptations induites par les charges de travail réalisées s'accroît en fonction du niveau d'expertise et du niveau d'entraînement de l'athlète. Plus ces niveaux sont élevés, plus les adaptations induites par l'entraînement sont spécifiques au travail réalisé. Chez des sportifs de niveaux intermédiaires, des charges de travail assez éloignées des exigences physiologiques du sport pratiqué engendrent néanmoins (la plupart du temps) des améliorations de leurs capacités de performance. En revanche, des transferts de gains ne s'opèrent guère en termes de capacités de performance pour des charges non spécifiques chez des athlètes de haut niveau.

2.3. La progressivité

Ce principe signifie que la charge de travail initiale prépare les charges de travail à venir. Il convient de débiter par des intensités et des durées d'exercices ou d'efforts relativement faibles au départ pour les augmenter ensuite progressivement (en principe les phases d'augmentation de l'intensité et de la durée sont décalées dans le temps). Dans le cadre d'une recherche optimale des adaptations physiologiques visées, il est cependant nécessaire de faire évoluer les charges d'entraînement soit progressivement, soit par bonds (18).

2.4. La continuité

Ce principe guide l'entraîneur dans la détermination de ses contenus (organisation et succession des charges) et de la fréquence des entraînements (quotidienne, hebdomadaire). Ainsi, la continuité assure une régularité dans la pratique et l'amélioration des acquis. Par ailleurs, tout ce qui s'acquiert rapidement dure peu de temps, tout ce qui s'acquiert lentement dure longtemps. La continuité de l'entraînement stabilise durablement les acquis (adaptations physiologiques engendrées).

2.5. L'alternance des rythmes

Il s'agit d'un principe d'entraînement (travail/repos) qui évite le surmenage ou la saturation physique et/ou psychologique. Cela consiste à aménager systématiquement des périodes de repos entre les phases de travail. Cette alternance s'adresse à 3 paramètres :

- * le type d'exercice: principe de variété (changement de situation d'entraînement pour éviter la lassitude, mentale principalement),
- * le niveau d'intensité,
- * la quantité (volume) d'entraînement.

2.6. La quantité de travail

Ce principe conditionne l'efficacité de l'entraînement. Par exemple, 2 séances hebdomadaires ne font qu'entretenir ou améliorer sensiblement l'état de forme sportive. À haut niveau, l'entraînement efficace est quotidien, voire biquotidien, en phase de préparation (parfois davantage mais pas en sports collectifs). En outre, la répartition dans le temps de cette quantité de travail demeure fondamentale. Par exemple, 4 séances de 1 h sont préférables à 2 séances de 2 h ou même 3 séances de 1 h 20. Ainsi, la démultiplication des séances permet de mieux cibler l'objectif de chaque séance. Les séances à objectif unique induisent davantage de progrès que les séances à objectifs multiples. Ces dernières permettent de pallier au moins partiellement le manque de temps disponible pour effectuer des séances à objectif unique. Ainsi, une seule séance à objectifs multiples permet de travailler plusieurs qualités sur un temps donné.

2.7. L'individualisation

Ce principe d'entraînement demeure un facteur capital de l'optimisation de la performance sportive. Une préparation physique optimale est celle qui est conçue sur mesure pour un athlète particulier. En effet, une charge optimale pour un individu donné peut être insuffisante (pas suffisamment stimulante) pour un autre individu ou encore largement trop forte pour un troisième individu. Tout exercice vise spécifiquement à combler les points faibles ou à renforcer les points forts d'un sportif considéré.

2.8. L'entraînabilité

Ce principe se définit comme la capacité à s'améliorer sous l'effet de l'entraînement. L'entraînabilité diffère selon les athlètes, d'une manière générale selon leur âge et leur

niveau initial d'entraînement, mais également d'une manière spécifique selon leur capacité à s'adapter intrinsèquement (génétiquement).

2.9. L'accommodation

Ce principe repose sur le fait qu'une réponse physiologique à un stimulus constant (identique) varie et souvent décroît au fur et à mesure du temps pour un même individu. Ceci signifie que les effets d'une même charge de travail (volume et intensité) vont régresser, voire s'estomper avec le temps. Un organisme s'accommode à une charge. Il convient donc de varier régulièrement les charges de travail en quantité (distances, nombre de répétitions ou d'efforts, durée des efforts, etc.) et en qualité (nature des efforts et des exercices, amplitudes et vitesses des mouvements et déplacements, surface des espaces d'action, etc.) pour permettre à l'organisme de conserver ses capacités d'adaptation.

2.10. L'évaluation-adaptation

Les effets d'une charge de travail identique pouvant non seulement différer entre différents athlètes mais également pour un même athlète à différents moments (périodes), il convient d'évaluer et d'estimer constamment l'impact des charges précédentes (les dernières charges de travail réalisées) sur l'organisme des athlètes entraînés, dans le but d'adapter et d'ajuster au mieux les nouvelles charges initialement prévues/programmées (les futures charges de travail à accomplir) et ainsi optimiser les adaptations physiologiques visées (« éviter le trop ou le pas assez » d'une charge).

2.11. La périodicité

Ce principe repose sur le fait qu'un athlète ou un groupe d'athlètes doit respecter des périodes de développement, de stabilisation, d'affûtage et de perte de condition physique. Un athlète ou groupe d'athlètes ne peut demeurer au maximum de son état de forme que 2 à 3 périodes de 3 semaines par an. Il est impératif d'intensifier ou au contraire d'alléger les charges de travail selon la période vécue du calendrier sportif (préparation, compétition(s) majeure(s), trêve, transition ou autre). Pour chaque période, des objectifs de travail et des charges de travail correspondantes sont respectivement définis et identifiées, et des phases de récupération sont prévues.

3. La notion de charge de travail

Une charge d'entraînement efficace (voire efficiente) est celle qui induit des adaptations optimales sur le plan quantitatif et qualitatif (19). Inversement, des charges trop faibles sont celles qui génèrent peu d'adaptations bénéfiques sur les capacités de performance tandis que des charges trop élevées provoquent à terme un état de fatigue chronique. Dès lors, la question du paramétrage des charges de travail est un problème majeur pour un préparateur physique en sports collectifs. Ce problème existe également pour un entraîneur ou un préparateur physique d'athlétisme bien qu'il possède pourtant davantage d'outils et de paramètres lui permettant d'objectiver une charge de travail (des efforts en vitesse, en intensité, en durée, etc.) par rapport à un préparateur physique de

sports collectifs qui est confronté à des tâches de compétition variables et intermittentes (et même imprévisibles ou inestimables par anticipation) chez ses athlètes.

3.1. L'évaluation d'une charge de travail

3.1.1. Facteurs impliqués

L'entraînement rationnel ou pour le moins rigoureux exige de quantifier constamment la charge de travail des athlètes. Pour toute charge d'entraînement ou de compétition, les spécialistes considèrent une charge dite externe et une charge dite interne (13). La **charge externe** correspond au travail fourni et quantifie principalement le nombre d'heures de pratique (entraînement et compétition), le nombre d'efforts réalisés, la durée et l'intensité des différents efforts (donne la distance totale parcourue, des distances parcourues à différentes vitesses – faible, élevée, maximale type sprint) et la durée et la nature des récupérations entre les efforts. En résumé, elle se décline en volume et en intensité de travail et donne une valeur de charge (volume x intensité). La **charge interne** s'assimile à l'ensemble des réactions physiologiques de l'organisme (fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, consommation en oxygène, puissance métabolique, lactatémie, activités électromyographiques, sécrétions hormonales, apparition de la fatigue centrale et/ou périphérique, la perception de l'effort...) à l'exercice (adaptations aiguës à l'effort).

Même si l'entraîneur d'athlétisme ne peut pas déterminer avec exactitude la valeur d'une charge de travail par rapport aux dispositions physiologiques et psychologiques d'un organisme particulier à un moment donné (et oui car, pour un même sportif, la même charge de travail peut générer des effets différents à seulement quelques jours d'intervalle!), il peut toujours déterminer l'intensité d'un effort selon un pourcentage précis de la vitesse maximale aérobie (par exemple) de l'athlète et le volume de travail selon la durée de l'effort réalisé à cette intensité. Sur la base des dispositions momentanées de l'athlète, l'entraîneur peut toujours adapter la charge à partir de ce qu'il observe et de ce que ressent l'athlète entraîné. Pour un préparateur physique de sport collectif, la difficulté de paramétrer une charge optimale est encore beaucoup plus compliquée (multi paramétrique) et surtout complexe (systémique). En effet, les efforts individuels variés (e.g., des courses, des sauts, etc.) pourraient s'apparenter à ceux d'un entraînement d'athlétisme mais ils diffèrent notablement (à cause de changements permanents des directions des courses, des séquençages des efforts et de la succession des actions offensives et défensives erratiques) dans un contexte de jeu collectif continu, et de ce fait, sont beaucoup plus difficiles à apprécier et nécessitent des outils spécifiques d'évaluation et d'analyse tels que des systèmes de localisation embarqués, des capteurs de mouvements et autres :

- * Global Positioning System ou GPS,
- * Local Positioning System ou LPS,
- * accéléromètre (accélération linéaire),
- * gyromètre (vitesse angulaire),
- * magnétomètre (direction, intensité et variation d'un champ magnétique),
- * vidéo mono ou multi-caméras (notations manuelles ou automatisées de type *tracking*),
- * etc.

Un chapitre spécifique (le suivant) est consacré aux apports de la technologie dans l'entraînement et la préparation physique dans ce présent ouvrage.

3.1.1.1. La charge externe

Pour la plupart des sports collectifs, ces outils technologiques spécifiques d'évaluation (type GPS) sont communément paramétrés pour donner les **distances parcourues**, les **vitesse de déplacement** atteintes et autres par les différents joueurs d'une équipe. Celles-ci sont analysées en fonction des **différentes zones territoriales** (offensives, intermédiaires et défensives) et du **poste occupé par le joueur** (selon le sport) au cours des matchs (compétition) ou d'une façon plus générale dans la gestion des séances d'entraînement.

Globalement, différents paramètres peuvent être identifiés :

- * les vitesses instantanées ou les accélérations (courses, sauts, etc.),
- * le nombre et la durée des différents changements de rythme (différents types d'efforts),
- * la catégorisation/le classement de l'ensemble des efforts (courses lentes, à vitesses modérées et élevées, à vitesses maximales, etc.),
- * la distance totale parcourue,
- * les distances parcourues à différentes vitesses (maximale, élevée, importante, moyenne, légère, faible, minimale),
- * les pourcentages que représentent les différentes courses et les différents efforts,
- * la nature et la durée de récupération entre les différents efforts,
- * le ratio travail/récupération (T/R en français ou W/R pour *work/rest* en anglais),
- * la durée totale d'activité (entraînement, matchs),
- * etc.

Certains sports impliquent des efforts très spécifiques tels que la répétition de sauts (volley-ball), l'exécution de plaquages, de rucks, etc. (rugby) et autres.

De tous ces paramètres prélevés ci-dessus en condition réelle de match, découle une préparation physique spécifique destinée à adapter le profil physiologique des joueurs aux exigences de la compétition. Les paramètres enregistrés à l'entraînement permettent d'évaluer et d'estimer les charges de travail réalisées ponctuellement et au long cours (séquence, séance, semaine, mois, etc.).

3.1.1.2. La charge interne

Pour la plupart des sports collectifs, la charge interne couvre l'ensemble des adaptations ou réponses physiologiques et psychologiques induites au cours d'un match ou d'une séance d'entraînement.

Les valeurs de **fréquence cardiaque** (pics et moyennes) sur différentes plages ou fenêtres temporelles (analyse séparée des différentes périodes d'un match -2 à 4- elles-mêmes subdivisées en plusieurs plages) au cours d'un match ou d'un entraînement reflètent relativement fidèlement la charge imposée à l'organisme d'un athlète. Il existe en effet une relation directe entre la consommation en oxygène et la fréquence cardiaque. Par

exemple, pour une fréquence cardiaque correspondant à 85 % de la fréquence cardiaque maximale (FC_{\max}), la consommation d'oxygène représente 75 % du $\dot{V}O_{2\max}$.

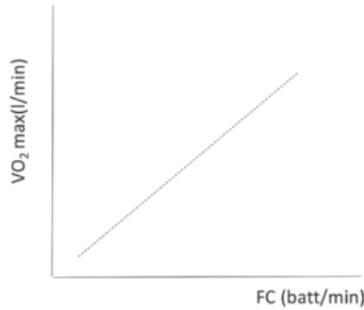


FIGURE 2.8 : Relation entre la consommation d'oxygène et la fréquence cardiaque.

Sur la base de valeurs de fréquence cardiaque, il est possible de donner une indication sur la valeur d'une charge selon la formule suivante :

$$\text{Charge} = \text{durée} \times \frac{FC \text{ Exercice} - FC \text{ Repos}}{FC \text{ max} - FC \text{ Repos}}$$

Toutefois, dans le cadre d'une activité intermittente comme un sport collectif, la fréquence cardiaque variant constamment puisque l'effort varie continuellement, il convient alors de calculer la fréquence d'exercice moyenne sur la durée totale de l'entraînement ou du match. Dès lors, la valeur de charge obtenue demeure certes indicative, mais demeure très approximative.

Une autre formule permettant de combiner un paramètre de charge externe (vitesse moyenne de course) avec un paramètre de charge interne (% de FC_{\max}) a également été proposée. Cette formule donne un indicateur de rendement physiologique de l'athlète (puisque la performance d'un athlète au cours d'un match ne se limite certes pas aux seuls aspects physiologiques...) et se décline de la façon suivante :

$$\text{Vitesse en m / min} / \% FC_{\max}$$

Néanmoins, cette méthode de quantification de la charge est pertinente pour des efforts submaximaux, mais elle devient inutilisable pour les efforts supra-maximaux puisque la fréquence cardiaque maximale est atteinte à $\dot{V}O_{2\max}$. En effet, tous les efforts supra-maximaux et intensément lactiques se déroulent à FC_{\max} . Dès lors, la contribution du métabolisme aérobie est souvent surestimée dans la fourniture énergétique globale de l'organisme d'un athlète de sport collectif car, de surcroît, son adaptation présente une certaine latence aux changements de rythmes brutaux au cours d'un match ou d'une séance d'entraînement. En outre, les valeurs combinées de fréquence cardiaque de repos et de fréquence cardiaque maximale reflétant l'intensité de l'effort varient néanmoins chez un athlète en fonction de son état/niveau :

- * d'entraînement,
- * de fatigue,
- * de stress,
- * d'hydratation.

Ces valeurs doivent donc être régulièrement ajustées (4). Cette méthode de mesure de la fréquence cardiaque doit être raisonnablement associée à d'autres techniques pour quantifier au plus juste la valeur d'une charge de travail dans un cadre d'une activité intermittente comme l'est un sport collectif.

Ainsi, l'utilisation d'une échelle de mesure de difficulté (subjective) de l'effort (de 0 à 10; 0 = aucun effort, 10 = difficulté maximale), communément appelée **la perception de l'effort** (*Rate of Perceived Exertion* ou RPE), demeure intéressante pour estimer la valeur d'une charge de travail (valeur estimée qui est donnée par l'athlète immédiatement après l'exercice ou l'effort). Le RPE peut être estimé pour un exercice ou un effort particulier (immédiatement après celui-ci) et peut se déterminer pour une séance entière en multipliant sa valeur par le temps (min) d'exercices ou d'efforts globaux – RPE sur la séance nommé S-RPE (16).

Ainsi, S-RPE = RPE x durée de la séance en minutes (Unité Arbitraire ou UA).

L'entraîneur ou le préparateur physique peut également attribuer une valeur de la charge sur la base de ses propres observations mais sa signification est à relativiser (ou pondérer) par rapport au RPE défini par l'athlète.

Il est également possible de mesurer la **lactatémie** mais les moyens à déployer sont relativement conséquents sur le plan logistique. Toutefois, sur la base de valeurs mesurées expérimentalement, des auteurs ont modélisé l'élévation exponentielle de la lactatémie en fonction de l'intensité de l'effort. Sur la base des travaux de Banister et al. (2), la quantification d'une charge interne peut être définie en utilisant la fréquence cardiaque et la durée de l'effort. Il s'agit de la méthode *training impulse* ou TRIMP. Celle-ci peut être affinée en multipliant la durée (min) par l'intensité (% de la fréquence cardiaque de réserve ou FC_{res} qui caractérise la différence entre la FC_{max} et la FC de repos) par un coefficient de pondération reflétant l'élévation exponentielle de la lactatémie avec de l'intensité de l'effort qui est différente selon le sexe de l'athlète (9).

TRIMP= durée (min) × intensité (% FC_{res}) × coefficient de pondération*

[*Coefficient de pondération = $0,86 \cdot e^{1,67x}$ pour les femmes; $0,64 \cdot e^{1,92x}$ pour les hommes]

3.1.2. Qualification et quantification d'une charge de travail

Dans le but d'évaluer une charge de travail le plus précisément possible sur les plans qualitatif (la nature d'une charge) et quantitatif (l'ampleur d'une charge), les spécialistes recommandent de mixer les valeurs ou variables obtenues à la fois pour la charge interne et la charge externe. Bien sûr, il convient dans ce cas d'attribuer des indexes, coefficients, ratios et autres à chacune des variables prises en compte. Ceci complique évidemment la procédure. C'est la raison pour laquelle le RPE et/ou S-RPE est souvent principalement utilisé pour définir une charge de travail rapidement sur le terrain. Toutefois, l'entraîneur qui se veut le plus rationnel possible intègre nécessairement des données de charge externe (e.g., GPS, accélérométriques) dans le calcul (ou l'équation) pour évaluer les charges effectuées antérieurement ou calibrer le plus finement possible les charges de

travail à venir (i.e., séances d'entraînement restantes avant une échéance ou un match sur la base de valeurs de référence établies initialement).

$$\text{Qualification et quantification d'une charge globale} \\ = \text{Charge Interne} + \text{Charge externe}$$

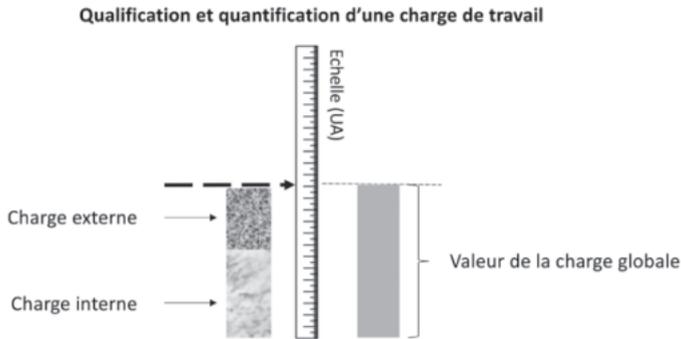


FIGURE 2.9 : Représentation de la valeur d'une charge de travail

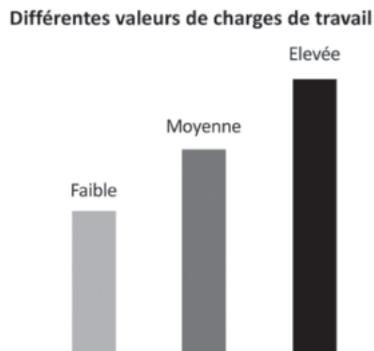


FIGURE 2.10 : Illustration de différents niveaux de charge de travail

Lorsqu'il s'agit d'évaluer une charge, non pas à un moment donné de façon ponctuelle et/ou décontextualisée, mais en comparaison avec les charges précédemment réalisées (ou en comparaison avec une période d'entraînement considérée), et de se faire une idée relativement précise de sa valeur (élevée, moyenne, faible), il est préconisé d'utiliser le **ratio charge aiguë/charge chronique**. La charge aiguë peut être définie pour une séance unique (voir pour un effort ou exercice unique), mais elle peut également être moyennée sur l'ensemble des séances d'une semaine de travail ou d'entraînement (moyenne du S-RPE sur une semaine). La charge chronique représente la moyenne des charges réalisées sur une période donnée généralement sur plusieurs semaines précédentes (souvent 3 à 5). Elle est déterminante en termes de capacités de performance à une période donnée chez les athlètes de sports collectifs. Le ratio charge aiguë/charge chronique est par ailleurs largement exploité et mis en valeur par les experts pour estimer et limiter le risque de blessures. Dans ce cas, un ratio compris entre 0,8 et 1,3 semble être actuellement le ratio optimal pour prévenir les blessures en sports collectifs (de grand terrain notamment, tels que le football et le rugby).

La préparation physique est une notion fondamentale de la **performance** en sport collectif et représente le domaine où l'**entraînement** est le plus rationalisé. Dans ce livre, les différents auteurs réalisent un état des lieux exhaustif de la préparation physique actuelle pratiquée dans les **principaux sports collectifs** (basketball, football, handball, rugby et volleyball) sur la base de critères d'analyses et d'interventions, et ce de façon claire et rigoureuse.

Ce livre propose des schémas, figures et tableaux explicites qui illustrent les principes et concepts ainsi que les techniques et méthodes suggérés.

- Résumé en début de chapitre
- Des exemples de séances
- Glossaire des termes
- Bibliographie exhaustive

Ce livre s'adresse :

- aux étudiants en STAPS et aux élèves en formation professionnelle qui souhaitent devenir cadres du sport et de l'activité physique
- aux éducateurs et entraîneurs sportifs et aux préparateurs physiques déjà aguerris.



COORDONNÉ PAR :

Hassane Zouhal, Professeur des Universités à Rennes 2, est expert en préparation physique et détient un B.E.E.S. 3^o option d'athlétisme.

Jacques Prioux, Professeur des Universités à l'ENS de Rennes, étudie la dynamique des charges d'entraînement. Il s'intéresse également à la modélisation des effets de cette charge sur la performance et les blessures.

Thierry Paillard est Professeur des Universités, (ex)entraîneur de football et détient un B.E.E.S. 2^o/D.E.S option football et un brevet d'état d'aptitude à l'enseignement de la culture physique et du culturisme. Il est actuellement directeur du laboratoire Mouvement, Équilibre, Performance et Santé de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour.

29,90€

ISBN : 978-2-8073-4536-2



9 782807 345362



www.deboecksuperieur.com