

# TESTS DE TERRAIN

On regroupe sous ce terme l'ensemble des tests physiologiques destinés à évaluer les capacités d'un athlète dans les conditions de l'effort par opposition aux tests de laboratoire.

## 1 – Historique

Les tests de terrain sont les plus anciens tests connus en Médecine du sport. Il faut attendre la fin du dix-neuvième siècle pour voir se développer une recherche en physiologie humaine destinée dans un premier temps à comprendre le mouvement (enregistrements cinématographiques) puis plus tardivement à tenter d'évaluer la condition physique et l'effet de l'entraînement sur la performance.

Cette augmentation de la sophistication des tests de laboratoire, fruit des recherches fondamentale et appliquée en physiologie, éloigne malheureusement le sportif de son terrain et rend parfois aléatoire l'explication des résultats à l'entraîneur ou au principal intéressé.

Cette distorsion entre la recherche et les conditions de la performance redonne aux tests de terrain un regain d'intérêt.

## 2 - Intérêt et limites du test de terrain

### 2 - 1 Intérêt

Il s'agit le plus souvent de tests faciles à réaliser

Le matériel utilisé est d'une grande simplicité et peu onéreux

Il est réalisable dans les conditions de l'exercice

L'interprétation est simple

Il peut être réalisé plusieurs fois dans l'année

Il peut être maximal

### 2 - 2 Limites

Il est souvent non quantifiable

Son interprétation ne doit pas donner lieu à des extrapolations

Il doit être adapté aux sujets testés

Il doit être réalisé par un entraîneur expérimenté

Les résultats ne peuvent être comparés d'un athlète à l'autre

### **3 - Réalisation des tests de terrain**

#### **3-1 Conditions de l'exercice**

Le test de terrain doit être réalisé comme son nom l'indique sur le terrain dans les conditions de l'exercice. Autrement dit les coureurs doivent courir, les nageurs nager et les cyclistes pédaler...

Il n'est pas toujours aisé, malgré l'apparente facilité de ce qui vient d'être énoncé, de se replacer dans les conditions de la performance :

**Athlètes** : Nature de la piste, vitesse du vent, intempéries, température extérieure.

**Nageurs** : Taille du bassin, température de l'eau

**Cycliste** : type de circuit, réglage du vélo, conditions extérieures...

Ce principe devient d'autant plus difficile à respecter que l'exercice lui-même fait intervenir des impondérables (débit d'eau en canoë ou kayak), interaction avec d'autres partenaires (sports d'équipe ou de combat), multiplicité des contraintes physiques (rugby, foot, handball...).

Pour ces différentes raisons le test de terrain ne saurait envisager l'ensemble de la «condition physique» d'un athlète, mais une fonction physiologique déterminée (force, vitesse, résistance...).

Dès lors le test de terrain se conçoit comme une « batterie de tests » destinés à cerner au mieux les capacités physiques du sujet à tester.

#### **3 - 2 Quantification et reproductibilité**

L'absence de quantification n'est pas antinomique de la reproductibilité d'un test.

##### **3 - 2 - 1 Quantification**

La quantification d'un exercice est toujours délicate, que ce test soit réalisé sur le terrain ou en laboratoire. Si l'on peut mesurer aisément un temps ou le déplacement d'une charge, il est illusoire de vouloir quantifier en Watt la puissance d'un test sur le terrain. La mesure de cette donnée physique, réalisable sur une bicyclette ergométrique ou un rameur en fonction de la vitesse et pédalage et de la résistance au déplacement, devient purement virtuelle dès l'instant où un sportif court sur un tapis roulant (physique des corps déformables, plasticité musculaire, application de la force perpendiculaire au déplacement, résistances entre la semelle et le tapis..).

*On se passera donc de la quantification absolue pour se satisfaire d'une quantification relative (non mesurable mais reproductible).*

### **3 - 2 - 2 Reproductibilité**

La reproductibilité d'un test est seule garante de son interprétation. L'examineur doit donc évaluer l'athlète dans des conditions strictement identiques. Pour cela il doit mesurer avec une grande précision les paramètres « environnementaux » du test.

- v Température extérieure ou de la salle
- v Absence de vent
- v Heure du dernier repas
- v Matériel du sportif et de mesure

Quand ces conditions sont réunies, le test lui même peut être exécuté.

Le test doit être parfaitement codifié (durée, vitesse, nombre de répétitions...).

La, ou les mesures réalisées pendant le test ou à son issue, doivent impérativement être effectuées avec un matériel identique (balance, chronomètre, sport tester..) à celui des tests précédents. Quand on connaît la variabilité des mesures de poids obtenu avec plusieurs balances, on comprend que seule la balance utilisée lors du premier test puisse être retenue.

### **3 - 3 Interprétation**

L'interprétation d'un test doit se limiter au minimum, c'est-à-dire uniquement aux paramètres mesurés. Les interprétations faisant appel à des calculs ou à des tables sont par nature fausses. Ainsi, le calcul de la masse grasse par rapport aux plis cutanés, les  $VO_2$  max calculés.... Ne sont que des valeurs de pure fantaisie, malheureusement souvent réclamées par l'entraîneur ou le sportif lui-même.

Le poids, un temps, une fréquence cardiaque, une distance, une vitesse, une pression artérielle sont des valeurs facilement mesurables susceptibles de donner de précieuses indications physiologiques. Leur multiplication, division ou autres calculs, outre qu'ils entraînent de grandes variations de l'écart type, aboutissent à des valeurs ininterprétables.

L'interprétation d'un test est toujours réalisable pour un même sujet (2 ou trois tests dans l'année). Elle est beaucoup plus difficile quand il s'agit de plusieurs sujets (âge, sexe, morphologie, origine ethnique...).

## **4 – Facilité de réalisation**

C'est un critère indispensable. Les tests nécessitant un matériel sophistiqué ou des équipes spécialisées, des protocoles longs et fastidieux, limitent le nombre de sportifs susceptibles de bénéficier du suivi de l'entraînement et lassent vite le sportif obligé de se déplacer, souvent assez loin de son lieu d'entraînement, pour « subir » ce qu'il ressent comme une véritable corvée inutile. Pour la même raison ces tests doivent être peu onéreux, ne grevant pas ainsi le budget du club souvent déjà bien insuffisant malgré les subventions et le bénévolat.

## **5 - Différents tests de terrain**

### **5-1 Tests biométriques**

#### **5-1-1 Poids et taille**

Le poids et la taille sont deux paramètres très faciles à mesurer si un certain nombre de précautions sont réunies :

La taille doit toujours être mesurée avec la même toise

La pesée doit être réalisée avec une bascule et non avec une balance que celle-ci soit électronique ou non (absence de ressort). Elle doit être réalisée dans des conditions identiques (d'heure, d'habillement) et à distance des repas et des entraînements, la vessie préalablement vidée.

Ces deux paramètres, d'une grande précision quand les conditions de mesure sont réunies, permettent de suivre la croissance chez les jeunes athlètes et l'évolution du poids chez les sportifs adultes. Les mesures doivent être reportées sur une courbe où figureront l'âge chez les plus jeunes, la chronologie des entraînements programmés pendant la saison pour les seconds.

#### **5-1-1-1 Rapport poids taille**

Le rapport Taille/Poids peut être facilement calculé et comparé à des courbes préalablement établies (comme celles du carnet de santé des enfants par exemple). Plusieurs calculs ou comparaisons peuvent être proposés. La plus classique consiste à mettre en parallèle le poids du sujet et sa taille diminuée de 100 cm. Un adulte mesurant 1,72 m devant alors avoir un poids proche de 72 kg. Ces évaluations sont globalement fausses et ne doivent donc surtout pas être considérées comme une référence.

Le poids d'un sujet est fonction de :

- = Sa masse musculaire
- = Sa densité osseuse
- = Son état d'hydratation
- = Sa masse grasse

Ces quatre paramètres ne pouvant être sérieusement évalués sur le terrain (même avec les nouvelles balances utilisant l'impédancemétrie pour calculer le pourcentage de masse grasse) le sujet ne sera jamais comparé à quelqu'un d'autre qu'à lui-même (abandon pur et simple des tables taille/poids chez l'adulte).

Sa corpulence sera appréciée cliniquement, seul moyen de savoir si la répartition des masses grasses est homogène, la musculature conséquente, le morphotype longiligne ou bréviligne.

La mesure du poids et son évaluation se fera donc avec le sujet et avec son ressenti (se trouve-t-il bien, trop gros ou trop mince ?).

Chez l'enfant on utilisera l'indice de Quételet (Poids en kilo/Taille en mètre élevée au carré  $IMC = P/T^2$ ), en se gardant, là encore de vouloir faire entrer nécessairement cet enfant dans un cadre purement formel défini par des normes souvent étrangères à la population à laquelle il appartient. Pour bien faire il faudrait des tables pour caucasiens, thaïlandais, inuites, marocains, vikings, bretons ... Le fait d'être blanc, noir ou jaune ne donnant strictement aucune indication des caractéristiques de la population.

### **5-1-1-2 Évaluation de la masse grasse**

De manière très simple, l'évaluation de la masse grasse et/ou de la masse maigre peut être appréciée dans les conditions de l'entraînement. La technique la plus simple utilise les plis cutanés.

Cette mesure doit être effectuée par un même examinateur, avec si possible une pince manométrique, au niveau de plis préalablement sélectionnés (3 à 5 plis). Les mesures effectuées en mm sont additionnées pour donner un chiffre de référence. Pour une raison identique à celle du paragraphe précédent, on se gardera de vouloir introduire cette valeur dans les tables sensées donner le pourcentage de masse maigre (et de masse grasse). Le chiffre de référence calculé en mm est d'une très grande reproductibilité, la valeur donnée par la table est fausse.

Le suivi des athlètes sera donc réalisé à partir de cette valeur, mesurée en début de saison. Elle pourra être utile à l'exploitation de l'examen clinique et des variations pondérales.

*La diminution ou la stabilisation de la masse grasse peut ainsi être très facilement évaluée sans donner des valeurs qui certes en imposeront, mais ne correspondront scientifiquement à rien.*

### 5-1-2 Les indices de forme

Ces indices calculés à partir de la taille, du poids, de la capacité vitale et des périmètres xiphoïdien et abdominal relèvent de la plus haute fantaisie. Très largement utilisés dans les années 50 et 60, ils sont maintenant abandonnés. Rien ne peut remplacer un examen clinique sérieux, seul capable de déterminer la corpulence et la condition biométrique d'un sportif.

<b>I</b> = indice	<b>PT</b> = Périmètre thoracique	<b>PTI</b> = Périmètre thoracique en inspiration
<b>PA</b> = Périmètre abdominal	<b>T</b> = Taille	<b>P</b> = Poids
		<b>CV</b> = Capacité vitale

Indice de Ruffier $I_r = (PTI - PA) - T + P + 100$	<10 = médiocre >20 Très bon
Indice de <u>Perolini</u> $I_p = T - 100 + PA - (P + CV + 20)$	<10 = Corpulent 11 à 20 = Bon 21 à 30 = Médiocre >31 = Très médiocre
Indice de <u>Demeny</u> $I_d = \frac{CV}{100} \cdot P$	<5 = Médiocre 5 - 6 = Moyen >6 = Très bon
Indice de <u>Pignet</u> $I_p = T - (P + PT)$	<10 = Fort 10 à 20 = Moyen >20 = Faible
Indice de <u>Spehl</u> $I_s = \frac{CV}{P} \cdot T$	<150 = Faible 150 à 180 = Bon >180 = Très bon
Quotient de <u>Vermeck</u> $Q_v = 100(P + PT)/T$	Plus le $Q_v$ est élevé, plus le sujet est fort

Plusieurs études menées dans des consultations de médecine appliquée aux sports ont montré que ces tests pratiqués chez un même individu pouvaient donner des résultats contradictoires.

*Bien que figurant encore dans certains dossiers médicaux fédéraux, leur intérêt est nul.*

***Ils peuvent être définitivement abandonnés***

### **5-1-3 Tests de souplesse**

Ces tests cherchent à évaluer les capacités de souplesse d'un individu. En pratique seul le test de souplesse des chaînes musculaires postérieures est réalisé.

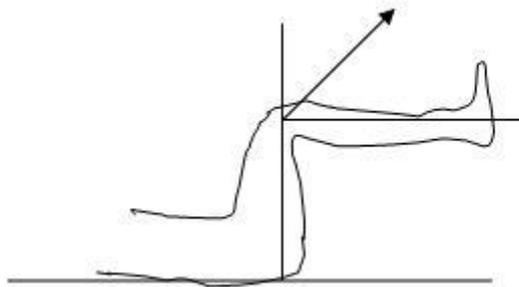
#### **5-1-3-1 Évaluation globale de la souplesse**

Le sujet se tient debout, les pieds joints. On lui demande de descendre ses doigts le plus bas possible sans plier les genoux. La souplesse est appréciée par la distance des doigts au sol, mesurée en centimètres. Chez le sujet très souple, cette distance peut être négative (on place alors le sujet sur une marche). L'inconvénient majeur de ce test est de prendre en compte à la fois la souplesse rachidienne et celle des muscles et tendons postérieurs des membres.

#### **5-1-3-2 Test de Wallace**

Le test de Wallace est réalisé chez un sujet étendu sur le dos, une cuisse fléchie à 90°. L'examineur place alors sa main gauche sur le genou du sujet pour conserver un angle droit par rapport au sol et de sa main droite, placée sous le talon, il cherche à étendre la jambe sur la cuisse (le mouvement doit être réalisé de manière totalement passive).

Le test est apprécié par la mesure de l'angle de la jambe par rapport à la verticale. Plus l'angle est petit, plus souple est le sujet.



### **5- 2 Temps de réaction**

Le temps de réaction consiste à mesurer le temps séparant l'apparition d'un stimulus sensoriel, et la réponse motrice attendue. Ces tests explorent la perception sensorielle, l'intégration et la réponse motrice. Ils sont très intéressants pour les sportifs pratiquant des activités nécessitant une prise rapide d'information et une réponse immédiate (handball, tennis, sports de combat, sport automobile, tir sportif...).

Ces tests sont réalisés avec un caméscope, le traitement de l'image étant réalisé sur ordinateur après numérisation des séquences filmées.

Au-delà du simple temps de réaction, ces tests peuvent également permettre l'analyse d'un geste technique. Irréalisables dans le cadre d'une consultation ou d'un laboratoire, ils se développent sur le terrain dans les conditions de l'exercice. Encore peu utilisés, ces tests devraient très rapidement, du fait du développement rapide des techniques de gestion informatique (enregistrement et traitement de l'image), pouvoir donner des éléments techniques à l'entraîneur.

### **5-3 Test de détente**

Si l'on ne dispose pas d'un « jump tester », il est possible de tester sa détente verticale le long d'un mur. Le sujet se place face au mur, prend son appel en s'accroupissant légèrement et plaque simultanément ses deux mains préalablement enduite de craie sur le mur. Pour être valide les bras et avant bras doivent être tendus et les deux mains appliquées au même niveau.

### **5-4 Tests de vitesse**

Autrefois les tests de vitesse ne pouvaient se réaliser que sur un terrain de sport ou dans une salle avec un chronomètre. Le développement de l'informatique permet maintenant d'évaluer avec une grande précision la vitesse d'un individu ou simplement d'un geste.

L'enregistrement d'images secondairement numérisées donne des possibilités extraordinaires à l'examineur qui pourra ainsi, après quelques essais protocolaires, évaluer la vitesse segmentaire ou générale d'un mouvement ou de l'objet lancé, résultant de ce mouvement.

### **5-5 Tests évaluant la force**

Sans matériel il est difficile d'évaluer la force de manière absolue. L'entraîneur désireux d'évaluer la progression de la force d'un membre, d'un segment de membre ou d'une ceinture devra nécessairement utiliser le matériel présent dans une salle de musculation.

Outre ce matériel, utilisé en présence et sur les conseils d'un professionnel, on se munira de pesons à ressorts de différentes forces.

La force musculaire peut ainsi être testée en dynamique ou en statique.

La résistance musculaire pourra être appréciée par la répétition de mouvements pratiqués en charge (nombre d'abdominaux, de pompes, de soulevés de poids...) et à un rythme donné.

## **5-6 Tests évaluant l'apnée**

Ils sont de deux types, les tests mesurant le temps d'apnée maximal à glotte fermée, le test d'apnée en hyperpression respiratoire à glotte ouverte ou test de Flack.

### **5-6-1 Test d'apnée**

Sur une indication du chronométrateur, le sujet réalise une inspiration profonde (sans hyperventilation préalable). Le sportif a, soit le droit de vider progressivement ses poumons (glotte ouverte), ou au contraire doit garder la glotte fermée (test à volume pulmonaire constant). Il ne doit bien évidemment pas respirer.

Le chronométrateur prend le temps au signal du sujet. L'apnée est appréciée sur sa durée et les variations du pouls, mesurés toutes les cinq secondes. La durée de l'apnée est fonction de l'âge du sujet et de l'entraînement.

Au cours d'une saison sportive ce paramètre peut augmenter de plus de 20%. La fréquence cardiaque mesurée pendant l'apnée est un bon examen pour situer le sportif et évaluer sa condition physique. A partir de la mesure de Fc on calcule toutes les cinq secondes les rapports :

$$\text{(Fc x 100)/Fc de repos}$$

Chez le sujet entraîné, cet indice augmente modérément (aux alentours de 105) puis se stabilise à cette valeur pour ne chuter qu'après plus de deux minutes d'apnée. Chez le sujet sédentaire, l'augmentation immédiate est plus importante (120) et la diminution plus rapide (1 minute).

### **5-6-2 Test de Flack**

C'est le colonel Flack qui proposa en 1919 l'utilisation de cet examen pour tester les capacités des pilotes de la RAF. Ce test utilise un matériel extrêmement simple et est de réalisation facile. L'appareil comprend un tube en U de 1 cm<sup>2</sup> de diamètre rempli de mercure. Le test consiste à pratiquer une inspiration forcée pour provoquer au niveau du tube une dénivellation totale de 4 cm de mercure entre les deux branches.

Le test est apprécié par la durée de l'apnée en hyperpression (glotte ouverte) et les variations du rythme cardiaque mesuré au pouls carotidien toutes les cinq secondes. L'augmentation de la pression intra thoracique provoque une stase veineuse au niveau du cœur droit, une diminution du volume des cavités droites appréciée en échocardiographie. Ce mécanisme est à l'origine d'une augmentation de la fréquence cardiaque et d'une élévation de la pression

artérielle. Ce type de mécanisme peut se produire lors des efforts statiques à glotte fermée (soulevé de poids, tir au handball, service au tennis...)

Pour les sujets en bonne condition physique, l'augmentation par rapport au pouls de départ ne dépasse pas 10 à 15 pulsations, le pouls se stabilise en plateau ou revient progressivement à la fréquence de départ.

Chez les sujets insuffisamment entraînés à ce type de pratique, on peut observer une tachycardie au-delà de 120/min, l'absence de plateau ou au contraire une bradycardie pouvant être responsable d'un malaise.

## **5-7 Tests évaluant les capacités cardiaques**

### **5-7-1 Tests d'aptitude**

Attention les tests d'aptitudes, facilement réalisables sur le terrain, ne sont pas des tests de suivi de l'entraînement. L'effort demandé est en effet trop faible pour que la stimulation cardiovasculaire puisse être interprétée comme marqueur de l'entraînement.

Pour trois d'entre eux il suffit d'effectuer 30 flexions sur les jambes en 45 s et de calculer, à partir du pouls de repos et de la fréquence cardiaque après l'effort, un indice ou un temps de retour à la normale.

$$\text{Test de Ruffier } Ir = \frac{(P0 + P1 + P2) - 200}{10}$$

P0 = Pouls de repos, P1 = Pouls 1 minute après, P2 = Pouls 2 minutes après

0 à 5 = très bon, 5 à 10 = bon, 10 à 15 = moyen, 15 à 20 faible.

$$\text{Test de Ruffier Dickson } Ird = \frac{(P1 - 70) + 2(P2 - P0)}{10}$$

<3 = Très bon, 3 à 6 = Bon, 6 à 8 = Moyen, >8 = A surveiller

Bien que ces tests donnent une appréciation sur la récupération cardio-vasculaire, ils devront être interprétés en bon ou mauvais. Si le test est jugé mauvais, des explorations cardio-vasculaires sont à entreprendre.

### **Test de Martinet**

Dans ce test la Ta et le pouls sont mesurés au repos et après l'exercice. Le test est considéré comme bon si le temps mis pour retrouver les valeurs de repos est inférieur à 3 minutes.

Là aussi, il est illusoire de vouloir associer le temps de récupération à un niveau quelconque d'entraînement.

***Les tests d'aptitudes ne doivent en aucun cas être utilisés pour tenter d'évaluer la condition physique d'un sportif.***

## **5-7-2 Tests de suivi cardiaque**

### **5-7-2-1 STT**

Le STT, ou systolic tension time correspond au produit de la fréquence cardiaque par la pression systolique après un effort quantifié ;

L'exercice consiste à monter et à descendre d'un tabouret ou d'une marche de 40 cm de hauteur au rythme de 20 montées par minute pendant une durée de cinq minutes. Exercice retrouvé dans aucune discipline sportive.

**<15000 = Excellent, 15000 à 20000 = Bon, 20000 à 25000 = Moyen, >25000 = à surveiller**

*Bien que la stimulation cardiaque soit satisfaisante pour espérer évaluer un effet de l'entraînement, l'inadéquation de ce test avec les exercices réalisés sur le terrain, rende son interprétation douteuse. Le calcul de la VO<sub>2</sub> max à partir de ce test est sans valeur*

*Pour une raison difficile à expliquer ce test est obligatoire dans le cadre de la visite de non contre-indication des arbitres de football ?*

### **5-7-2-2 Test de Cooper**

Le test de Cooper ou test des 12 minutes est d'une réalisation très simple. Il suffit de courir sur une piste d'athlétisme pendant 12 minutes et de mesurer la distance parcourue.

Plus la distance est grande, plus le sportif est considéré comme « bon ».

Ce test présente quatre inconvénients majeurs :

= Il n'est pas très reproductible car il nécessite un apprentissage (gestion de la vitesse de course en fonction du temps).

= Il prend en compte des facteurs psychologiques en rapport avec la motivation (gestion de la souffrance, peur de ne pas être sélectionné).

= Il n'est spécifique que de la course de fond (et pourtant sans intérêt chez un athlète qui se testera de façon beaucoup plus réaliste sur la distance réelle de sa

course).

= Il peut être dangereux du fait de la très forte stimulation cardiaque (fréquence cardiaque maximale très souvent atteinte). Pour cette raison une équipe de réanimation doit être présente sur le terrain.

Autrefois utilisé pour tester les arbitres de handball, il est désormais abandonné dans cette discipline comme test médical.

**Le test de Cooper ne correspond à rien, il doit être définitivement abandonné.**

### 5-7-2-3 Tests navette

Les tests navette sont multiples. Ils consistent à réaliser en courant, en nageant, en skiant...une activité gestuelle simple ou accompagnée de séquences spécifiques à l'activité. L'exercice est rythmée par des spots lumineux, des coups de sifflets, des références sur le sol...Il est généralement répété trois ou quatre fois de suite avec des temps de récupération plus ou moins longs.

L'évaluation du test prend en compte la variation de la fréquence cardiaque et la valeur de cette dernière au niveau du plateau.

Les avantages du test navette consistent en :

- = Sa simplicité de mise en œuvre
- = Sa reproductibilité
- = Sa spécificité vis-à-vis de l'activité physique
- = La facilité de mesure de la fréquence cardiaque (en utilisant des « sport testers » plusieurs sportifs peuvent être testés en parallèle.

Ex 1 : On demande au sujet pratiquant le sprint (80 ou 100 m) de réaliser quatre fois de suite un 60 mètre avec trente secondes de récupération entre chaque course.

Ex 2 : Pour des handballeurs on peut organiser le test de la façon suivante. Départ du milieu de terrain, sprint jusqu'à la zone, défense dos au but bras levés jusqu'au coin du terrain, sprint jusqu'au coin opposé, retour en marchant jusqu'au rond central (quatre répétitions chronométrées).

L'interprétation prend en compte l'augmentation de la fréquence cardiaque et la valeur de cette fréquence au plateau.

La première partie de la courbe permet d'évaluer la qualité de la réponse cardiaque lors de la stimulation (pente de la droite, la deuxième partie le niveau d'entraînement du sujet. Plutôt que de vouloir traduire la valeur de la fréquence cardiaque au plateau  $VO_2$  max, (approximation fautive car utilisant des tables

inadaptées au sujet), on se contentera de la valeur exacte de la fréquence cardiaque.

Plus la pente est raide plus le cœur est stimuable, plus la fréquence cardiaque au plateau est basse, meilleur est l'entraînement du sportif. On se gardera de vouloir comparer les sujets entre eux, ce test ne présente qu'une réelle valeur que pour un sujet pris comme son propre témoin.

### 5-7-3 Tests évaluant la récupération cardiaque

Ces tests ont pour principal intérêt de dissocier les qualités aérobie et anaérobie du sujet.

Après un test navette adapté à l'activité choisie, on prolonge la prise du pouls pendant cinq minutes après l'arrêt de l'exercice. Le pouls est noté chaque minute et reporté sur un diagramme.

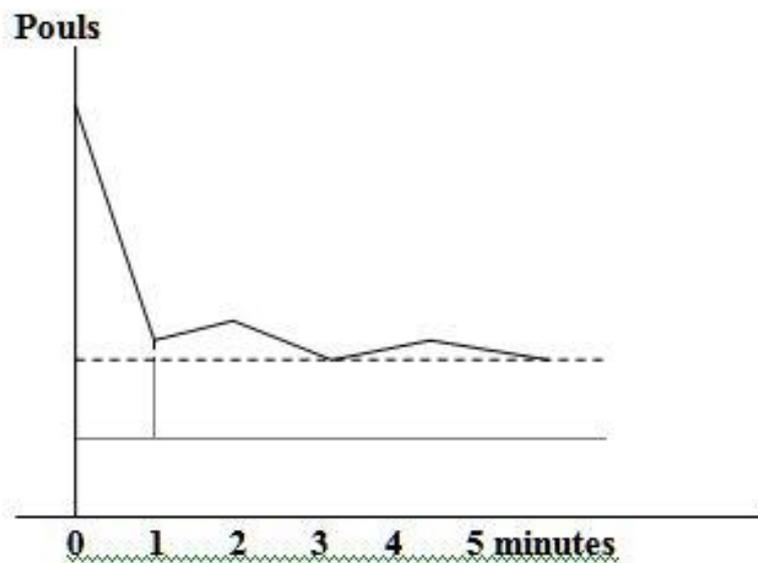
Ce test, encore appelé test de Chanon, peut être parfaitement adapté aux conditions physiologiques de l'effort. Le matériel se limite à un chronomètre et à la disponibilité du terrain de sport.

Le test comprend une série d'exercices quantifiés d'une durée maximale d'une minute, séparés par des périodes de repos variables suivant les disciplines mais n'excédant pas 90 secondes.

La courbe de récupération obtenue à la fin du test comprend deux parties :

= Une première partie de **diminution rapide** de la fréquence cardiaque (pendant la première minute,

= Une deuxième partie, de **décroissance plus lente** terminée par une phase en plateau.



**La décroissance rapide** est appréciée par la projection sur l'abscisse du point d'intersection de la droite joignant les pouls à l'arrivée et à la première minute avec la droite horizontale appréciée par la valeur du pouls de repos (point A). Cette valeur peut également être appréciée en terme de pente :

$y = ax + b$ , ou  $a = (y - b)/x$  ce qui donne  $b = \text{pouls à l'arrivée}$ ,  $y = \text{pouls à une minute}$  et  $x = 1$  (minute).

Exemple chiffré :  $b = 165$ ,  $x = 1$   $y = 100$ , cela donne :  $a = 65$

**La décroissance lente** est appréciée par le pouls à la cinquième minute ou par la droite moyenne passant par les trois derniers points, obtenue de manière graphique (point B).

Ces valeurs correspondent à la récupération anaérobie alactique pour la première valeur (elle est d'autant meilleure que la pente est forte, c'est-à-dire le chiffre élevé), à la récupération lactique pour la seconde (plus le chiffre est bas, meilleure est la récupération).

### Interprétation du test :

Les valeurs de ces deux points sont ensuite reportées sur un diagramme récapitulatif, représentatif de la population concernée. La simple lecture de ce diagramme donne les grandes lignes de l'entraînement à suivre pour améliorer l'une ou l'autre des voies métaboliques concernées.

Le sujet testé peut ainsi très facilement être suivi pendant sa saison sportive, le test étant répété autant de fois qu'on le souhaite.

	<70	60	50	>40	Pente (A)
< 60	<u>Exel.</u>	TB	Bon	As Bien	Moyen
70	TB	Bon	As Bien	Moyen	Médiocre
80	Bon	As Bien	Moyen	Médiocre	Mauvais
90	As Bien	Moyen	Médiocre	Mauvais	Très Mauvais
>100	Moyen	Médiocre	Mauvais	Très Mauvais	Surentraîné

Fréquence cardiaque à cinq minutes de récupération (B)

En fonction de sa position dans le tableau, le sujet pourra ainsi orienter son entraînement vers la vitesse pure (anaérobie alactique) si le point A apparaît trop à droite ou l'entraînement en anaérobie lactique si le point B apparaît trop bas.

### **Adaptation du test à différentes disciplines**

Ce test peut se décliner pour toutes les disciplines en respectant au mieux leur spécificité.

#### **= *Pour les activités de type course***

Quatre fois 200 mètres pratiqués à 80% de la vitesse maximale préalablement mesurée, entrecoupés par 1 minute 20 sec de récupération entre chaque 200 mètres.

#### **= *Natation***

Six fois 50 mètres à 80% de la vitesse maximale avec 1 min 30 de récupération.

#### **= *Tennis***

Quatre séries d'exercices d'une minute chacun avec 1 minute 30 de récupération consistant à renvoyer la balle au fond du court, puis à courir toucher avec sa raquette un objet placé à l'intersection des carrés de service avant de retourner se placer en fond de court. Les balles sont envoyées grâce à une machine toutes les 10 sec.

#### **= *Karaté***

Les sportifs doivent effectuer cinq séries de 60 mouvements espacés chacun par une minute de récupération. Chaque série de mouvements est pratiquée en une minute et comprend en partant de la position Zen Kutsu, un Mae geri au niveau de la ceinture suivi d'un Gyaku zuki au niveau des épaules.

#### **= *Ski de fond***

Quatre séries de 250 mètres, à 80% de la vitesse maximale, sur une pente à 3% entrecoupées de périodes de repos de 1 minute 20 sec de récupération.

= *Marche athlétique*

Quatre 200 mètres en marchant à 90% de la vitesse maximale, séparés par 1 minute 20 sec de récupération.

= *Handicapés en fauteuil*

Dans un gymnase, des courses en fauteuil roulant autour du terrain de basket pendant une durée de 30 sec espacées de 1 minute 30 sec de récupération.

= *Gymnastique*

Quatre séries d'exercices de 30 sec chacun comprenant roulades et roues (8 en 30 sec) avec 1 minute 30 sec de récupération entre chaque série.

## CONCLUSIONS

**Les tests de terrain sont d'excellents moyens de suivre un sportif pendant sa saison. Leur pratique est simple, reproductible et les résultats obtenus aisés à interpréter. Dans un souci d'exactitude, on se gardera des calculs utilisant des tables intégrant des paramètres inexacts, pour obtenir des valeurs erronées de  $VO_2^{\max}$ , de masse grasse, d'indice de forme**