

## **Intérêts des évaluations physiologiques et mécaniques chez le triathlète débutant ?**

Stéphane PALAZZETTI

(Docteur ès Sciences du Mouvement Humain – [www.ldpcoaching.com](http://www.ldpcoaching.com))

La notion de débutant en triathlon renvoie à la définition de « faire ses premiers pas, faire ses débuts, faire son apprentissage » dans la pratique des disciplines enchaînées, en milieu naturel, en mode loisir ou compétitif. Le nouveau pratiquant désirent explorer ce nouvel « univers » est susceptible de provenir de différents horizons. Il peut être sédentaire, sportif amateur, sportif de haut-niveau en reconversion, jeune, jeune adulte, adulte, sénior... mais quelque soit son niveau de départ, il est important de respecter, de mon point de vue, un certain nombre de pré-requis en vue de préserver son intégrité physique et d'assurer le développement harmonieux de ses différentes ressources. Parmi ces pré-requis, les évaluations physiologiques et mécaniques constituent des éléments fondamentaux.

### ***Des évaluations physiologiques, oui mais...***

... au préalable, il est très important de consulter un médecin du sport afin de réaliser un examen clinique complet. Cet examen comprendra un interrogatoire relatif aux antécédents médicaux personnels et familiaux, aux particularités de santé connus (asthme, allergies...)... la prise de mesures classiques (taille, masse corporelle, plis cutanés, vision, profil tensoriel...), un électrocardiogramme (ECG) de repos, une spirométrie et parfois la prescription de bilans complémentaires (urinaire, sanguin, échocardiographique, podologique...). Cette consultation initiale est le minimum requis pour aborder la pratique du triathlon dans de bonnes conditions.

Dès lors que les conditions d'aptitude ont été validées, une série d'évaluations physiologiques peut alors être planifiée.

### ***Les évaluations en « laboratoire » pour commencer...***

Le triathlon combine des actions motrices différentes (nage, pédalage, course) qui impactent le système cardio-circulatoire, musculo-ostéo-articulaire, neuromusculaire, de thermorégulation... D'autre part, les contraintes environnementales subies par l'organisme au cours de l'effort se différencient selon le mode spécifique de locomotion. En conséquence, l'évaluation des composantes physiologiques spécifiques de chaque discipline que compose le triathlon (natation, cyclisme, course à pied) est déterminante.

Lorsque l'on évoque la notion de physiologie en laboratoire, cela renvoie à la notion de mesure des composantes gazeuses de la respiration (oxygène, dioxyde de carbone), en condition de repos, d'exercice et de récupération, au niveau de la bouche via un masque hermétique englobant la sphère respiratoire (nez, bouche). Le masque est relié à une chaîne d'analyse des gaz respiratoires, hautement spécifique et très sensible aux conditions de l'environnement. Il est donc fondamental de respecter des procédures strictes de calibration du système afin de pouvoir obtenir des données valides.

### ***Comment mesurer l'évolution des paramètres cardio-respiratoire à l'exercice en nageant, en roulant ou en courant en laboratoire ?***

Les Centres d'Explorations Fonctionnelles (ou Laboratoire) dans le cadre de la pratique sportive peuvent proposer différentes possibilités :

- Pour la natation : c'est la discipline la plus difficile à évaluer car les outils de mesure à disposition en France sont très limités. Le bassin de nage à contre-courant ou le vasa-ergomètre sont les principaux systèmes permettant de mesurer le geste de nage en crawl contre résistance.
- Pour le cyclisme : il existe des bicyclettes ergométriques, pas toujours adaptées à sa propre biomécanique (type Monark), des systèmes ajustables (type SRM Indoor Trainer) très performants et la possibilité de venir avec son propre vélo et de le fixer sur un home-trainer de qualité.
- Pour la course à pied : c'est la discipline la plus aisée à évaluer. Le tapis roulant motorisé constitue à ce titre l'instrument de choix.

En conséquence, il est important de se renseigner sur le type de matériel à disposition avant de prendre un rendez-vous auprès d'un Centre d'Explorations Fonctionnelles.

A minima, une évaluation en cyclisme et en course à pied mérite d'être planifiée. Dans ces 2 disciplines, les gaz respiratoires au cours des phases d'inspiration et d'expiration seront mesurés, ainsi que le débit ventilatoire qui constitue le volume d'air ventilé par les poumons par minute, la fréquence respiratoire... Combiné à ces mesures au niveau de la bouche, un ECG sera également couplé afin d'analyser la réponse cardiaque face à la contrainte imposée (vitesse, puissance), d'exclure toute anomalie cardiaque au cours de l'effort et de mettre en relation ces différentes données qui seront particulièrement utiles dans l'analyse à postériori.

### ***Un protocole à respecter...***

Quelque soit l'ergomètre utilisé, un protocole devra être défini et individualisé. Classiquement, il sera appliqué un protocole triangulaire dont le but est d'augmenter la contrainte (vitesse : 1 à 2 km/h, puissance : 20 à 30 W) par paliers de 2 à 3 minutes, en maintenant une pente ou une cadence de pédalage constante. L'objectif étant d'atteindre le plus haut palier et de déterminer entre autre les paramètres maximaux (le débit maximal d'oxygène : VO<sub>2</sub> max ; la fréquence cardiaque (FC) maximale : FCM ; la plus petite vitesse ou la plus petite puissance maximale à VO<sub>2</sub> max : vVO<sub>2</sub> max, pVO<sub>2</sub> max), ainsi que des zones physiologiques : seuils ventilatoires (1 et 2). A chaque zone et paramètres déterminés correspondra des données de FC, d'allure, de puissance qui pourront ensuite être utilisées dans la détermination d'intensités d'entraînement et de compétition. Ces mesures étant dynamiques au regard du processus d'adaptation et de progression, elles mériteront d'être renouvelées après quelques semaines de pratique et notamment chez le débutant initialement sédentaire.

Il est à noter que les mesures réalisées en pédalant ne peuvent être transposées à la course à pied, de même que celles déterminées en courant ne peuvent l'être pour le cyclisme. Les masses musculaires mises en jeu étant différentes (course à pied > cyclisme), la contrainte générée au niveau cardio-pulmonaire, en vue de fournir l'oxygène nécessaire à la contraction musculaire dans les territoires sollicités par le geste mécanique, diffère. Pour un athlète non spécialiste, les valeurs les plus hautes seront atteintes en course à pied, avec des différences sur le plan cardiaque pouvant aller de 6 à 8 battements/min à l'effort maximal. Il est donc très important d'individualiser ses propres données physiologiques au regard du mode de locomotion.

Afin d'obtenir des données transposables et utilisables, les évaluations maximales (natation, cyclisme, course à pied) devront être espacées à minima de 48h00 et réalisées à la même période de la journée.

### ***Des évaluations complémentaires...***

Pour les débutants ayant un vécu sportif plus avancé, des évaluations complémentaires, toujours en laboratoire, pourraient être envisagées. Par exemple en cyclisme, l'exploration du potentiel anaérobie par un test de Wingate, des sprints à intensité maximale sur 10 secondes, mais aussi une mesure du temps limite à puissance cible (exemple : puissance développée au 2<sup>nd</sup> seuil ventilatoire, ou seuil d'inadaptation ventilatoire à partir duquel

l'accumulation d'acide lactique excède son recyclage au sein du muscle, et qui devra être maintenue le plus longtemps possible). Ces données complémentaires permettront de déterminer plus finement le profil énergétique de l'athlète.

Les données physiologiques obtenues en laboratoire pourront être complétées et/ou validées par des mesures sur le terrain. En natation, un test de nage progressif et maximal (Test de Lavoie) et une performance maximale sur 400 m en crawl permettront d'identifier des zones d'allure de nage en crawl en environnement naturel (piscine). En cyclisme, un test en contre-la-montre sur une durée (40 minutes) ou une distance (20 km) déterminées, réalisé avec une mesure de la puissance développée et de la fréquence cardiaque associée, sur un parcours où la contrainte environnemental (vent) et le profil de roulage (peu accidenté de préférence) ne seront pas trop marqués. Ce test de performance permettra de déterminer plus finement le seuil fonctionnel de puissance. En course à pied, la même approche pourra être appliquée sur une durée de 40 min ou une distance de 10 km sur piste ou sur route étalonnée.

### ***Comment exploiter ces données ?***

L'analyse des différentes évaluations sera réalisée par les opérateurs de ces dernières qui pourront apporter des conseils de mise en pratique des données, des pistes de travail. Ces mesures pourront également être exploitées par un spécialiste de l'entraînement, ayant une expertise validée, et qui pourra construire des fondations physiologiques avec méthode en vue d'une progression dans la pratique du triathlon.

### ***Après la physiologie, la mécanique...***

Comme nous avons déjà pu le signaler le triathlon propose des modes de locomotion différents et spécifiques. A ce titre, la course à pied est le mode de déplacement le plus à risque sur le plan traumatique. Evaluer les paramètres physiologiques est fondamental, mais évaluer les caractéristiques de la course l'est tout autant. L'approche cinématique peut être proposée. Elle consiste à réaliser des prises de vues à partir d'une caméra à haute résolution et vitesse de défilement élevée sur tapis roulant ou sur le terrain (route plate ou piste d'athlétisme). Des prises de vues qui devront être réalisées dans différents plans : de face, de dos, de profil (gauche à droite et droit à gauche), avec et sans chaussants, à différentes allures (lente, modérée, rapide, maximale). L'analyse nécessitera un certain niveau d'expertise afin d'appréhender au mieux la dynamique de course incluant la posture générale, les mouvements segmentaires (bras, tronc, cuisse, jambe, cheville) au cours des

différentes phases de la course que sont l'amortissement, le soutien, la poussée et l'envol, le trajet du pied dans sa phase aérienne (poulaine), la pose du pied et son point d'impact au sol au regard du centre de gravité au moment de l'amortissement, la zone de contact du pied avec le sol au moment de l'amortissement, la cadence de course, les oscillations verticales... A partir d'une analyse approfondie, des directives pourront être apportées en termes de modifications gestuelles, de mise en place d'un travail de renforcement musculaire spécifique, d'utilisation de chaussants adaptés... dans une démarche prophylactique et d'optimisation de ses ressources.

La mise en position sur son vélo, au regard de son schéma ostéo-articulaire, de sa musculature peut également être proposée dans une démarche de préservation de son intégrité physique. Pédaler sur un vélo aux réglages approximatifs (hauteur de selle, recul de selle, cales sous les chaussures...), aux dimensions inadaptées (cadre, longueur de manivelles...)... peut favoriser des blessures (tendinopathies, lombalgie, induration périnéale...) invalidantes. Consulter un spécialiste du positionnement ayant une approche globale incluant le niveau de pratique, la spécialité sportive, la technologie en cyclisme, une sensibilisation aux réponses musculo-ostéo-articulaires face à une contrainte imposée de positionnement précis... peut être particulièrement recommandé chez le débutant, mais pas seulement.

### **En conclusion...**

Débuter le triathlon dans de bonnes conditions nécessite de prendre certaines dispositions et notamment de valider une aptitude à la pratique de cette discipline. Réaliser des évaluations physiologiques en laboratoire et/ou sur le terrain constitue également une approche optimale dans le cadre du développement de ses ressources. Enfin prévenir les risques traumatiques consécutifs à une mauvaise technique de course, à l'utilisation d'un matériel inadapté (chaussant, vélo...), à la reproduction d'un geste dans une configuration biomécanique défavorable... doit également être appréhendée afin de préserver son intégrité physique et de prendre un maximum de plaisir dans sa pratique. S'entourer de spécialistes que regroupent ces différents domaines ne peut-être que fortement conseillé.