



# Miser sur la technologie pour améliorer les résultats des joueurs à l'entraînement et en match : résumé pratique

Mark Gellard, Matko Jelcic, Alejandro Vial

## RÉSUMÉ

Dans cet article, les auteurs font un tour d'horizon des progrès scientifiques et technologiques dans le tennis, tout en proposant aux joueurs et aux entraîneurs quelques applications pratiques qui conviennent aux joueurs de tous âges et de tous niveaux.

**Mots clés:** technologie, amélioration de l'efficacité sur le court, progrès scientifiques, applications pratiques.

**Article reçu:** 30 Avr 2018

**Article accepté:** 13 Juin 2018

**Auteur correspondant:** Mark Gellard.

Email:

[mark@firststriketennis.us](mailto:mark@firststriketennis.us)

## INTRODUCTION

En 2006, le monde du tennis a connu sa plus grande révolution technologique – depuis l'arrivée des raquettes en graphite en 1980, qui a changé le jeu à tout jamais (Lammer et Kotze, 2003) – lorsque la technologie « Hawk-eye » a été officiellement utilisée pour la première fois au tournoi ATP Nasdaq 100 de Miami. Non seulement cette invention révolutionnaire a-t-elle établi un précédent technologique dans le sport, mais elle s'est également révélée un outil extrêmement précieux pour les arbitres, les joueurs et les entraîneurs en leur permettant d'évaluer la performance tennistique au moyen d'observations objectives (Boadong, 2014) et, plus largement, en ouvrant la voie à une ère d'innovation technologique.

Force est de constater que le champ d'application de la technologie s'est étendu jusque dans la sphère sportive au XXI<sup>e</sup> siècle, comme en témoigne l'importance centrale qu'occupe la technologie au sein d'institutions telles que l'Agence mondiale antidopage (AMA), la Fédération Internationale de Football Association (FIFA), la Fédération internationale de tennis (ITF), l'Association des joueuses de tennis professionnelles (WTA) ou encore l'Association des joueurs de tennis professionnels (ATP), qui s'appuient sur la technologie non seulement pour faire respecter les réglementations et politiques en vigueur dans leurs disciplines respectives (Loland, 2009), mais aussi pour améliorer la qualité des observations réalisées et enrichir la collecte de données (Giblin, Tor et Parrington, 2016).

L'analyse qualitative constitue la méthode la plus couramment employée par les entraîneurs de tennis pour repérer et évaluer

les lacunes sur les plans stratégique et technique, mais il peut être difficile de l'appliquer compte tenu de la vitesse élevée à laquelle le jeu se pratique (Elliott et al., 2003). Par ailleurs, les préparateurs physiques se fient bien trop souvent à une analyse subjective de la forme physique, de l'état de santé et de la performance des joueurs, plutôt qu'à une analyse objective. Résultat : dans bien des cas, les joueurs sont exposés à un risque de surentraînement, de fatigue et de blessure. Les désavantages évidents de ces techniques d'« analyse subjective » ont été largement démontrés (Hughes, M.D. et Franks, I.M., 2004), ce qui ne laisse plus de doute quant à l'urgence d'intégrer les technologies modernes dans le sport. Selon Omeregje (2016), pour mieux comprendre l'apport des technologies dans le sport, il est possible de les diviser en six sous-catégories : les technologies axées sur l'individu, les technologies de réadaptation, les technologies axées sur le paysage, les technologies axées sur le mouvement, les technologies axées sur les équipements et les technologies de base de données.

Cet article a pour objet, d'une part, de démontrer que les technologies de base de données et les technologies axées sur le mouvement peuvent grandement améliorer l'efficacité de l'entraînement, la performance des joueurs sur le court ainsi que leurs performances physiques et, d'autre part, de mieux



faire connaître certains appareils d'entraînement tout en mettant en garde les utilisateurs contre les écueils dans lesquels ils pourraient tomber en raison de l'abondance de données à leur disposition.

### TECHNOLOGIES EMPLOYÉES SUR LE COURT

Dans le domaine de l'entraînement sur le court, les entraîneurs mettent l'accent sur deux aspects essentiels au perfectionnement des joueurs : l'optimisation de l'efficacité technique (Schönborn, 2000) – de sorte que les joueurs soient en mesure d'exécuter les différents coups du tennis avec une grande régularité – et le développement d'une base stratégique adaptée, qui maximise les capacités physiques et mentales propres à chaque joueur. Pas moins de 75 % de toutes les informations traitées par le cerveau se présentent sous forme visuelle (Williams, 2009), c'est pourquoi les applications d'analyse vidéo au ralenti, qui se développent de plus en plus et sont facilement accessibles depuis des appareils mobiles, constituent un outil précieux pour les joueurs tout autant que pour les entraîneurs. De plus, il ressort de plusieurs études (Jones, L. et Stuth, G., 1997) que l'imagerie mentale (images, vidéo, etc.), associée à un travail de répétition physique, peut accroître de manière substantielle l'efficacité de l'action motrice qui est enseignée.

Des applications pratiques, peu coûteuses et simples d'emploi, telles que Coach's Eye, HUDL Technique et CoachMyVideo, gagnent rapidement du terrain dans le monde du tennis. Elles offrent une foule de fonctions populaires, comme l'analyse comparative grâce au fractionnement de l'écran, l'affichage transparent/côte à côte ainsi que d'autres fonctions plus spécialisées comme des minuteurs et chronomètres, des outils de mesure ou encore des fonctions de calcul des angles articulaires, de zoom, d'imagerie symétrique, de capture d'écran et de séquençage photo. Des outils plus perfectionnés, à l'image de Dartfish et de Siliconcoach, sont considérés depuis longtemps comme la référence dans le domaine de l'analyse vidéo, car ils offrent aux utilisateurs une multitude de fonctionnalités supplémentaires, comme la vidéo haute définition ou encore l'annotation des matchs (tagging), qui permet de regarder un match au complet tout en regroupant les points dans des catégories données du type « coups droits gagnants », « fautes de revers » ou « aces extérieurs », ce qui donne la possibilité de comptabiliser le nombre d'occurrences

pour chaque catégorie et de dégager des schémas de jeu à la fois pour le joueur et son adversaire. Toutefois, en plus d'être nettement plus onéreux, ces programmes sont plus complexes à utiliser et nécessitent plus de temps que les applications mobiles mentionnées précédemment, ce qui les rend relativement moins attrayants sur le marché actuel.

Lorsqu'ils travaillent avec leur joueur pour affiner sa compréhension du jeu, pour mettre en place des schémas de jeu précis ou pour aiguiser son sens tactique, les entraîneurs s'appuient de plus en plus sur la collecte de données et l'analyse statistique. Sur l'ensemble des données générées dans le monde, 90 % l'ont été au cours des deux dernières années seulement (ScienceDaily, 2013), un constat saisissant. De plus, les instances du tennis ont récemment manifesté leur volonté de s'engager dans la voie d'une modernisation technologique, à l'instar de la WTA qui s'est associée à SAP Analytics pour fournir des statistiques et des analyses de données en temps réel pendant les matchs pour aider les entraîneurs à établir des schémas de jeu et des stratégies. Parallèlement, l'ITF a mis en place un système de statistiques détaillées pour toutes les rencontres des tableaux principaux des tournois de son Circuit Pro ; ces statistiques sont disponibles (en temps réel) par l'intermédiaire de son application ITF Pro Circuit (iOS et Android), ce qui donne une occasion unique à de nombreux joueurs « en transition » d'analyser plus en profondeur leurs propres performances.

Dans un contexte marqué par un intérêt croissant pour les statistiques et les données, on a assisté à l'émergence d'un grand nombre d'applications de suivi des matchs, dont Tennis Stats HD, Pro Tennis Tracker, Tennis Trakker, Tennis Math, TennisStats et SmashPoint, qui donnent toutes accès à un large éventail d'informations, telles que le nombre de fautes directes, le nombre de coups gagnants, les pourcentages de premiers et deuxièmes services et le nombre de balles de break sauvées, ainsi qu'à une multitude d'autres renseignements pertinents qui sont devenus très recherchés et largement utilisés dans le sport professionnel (Haigh, 2009). Ces applications, généralement proposées à un prix modique, aident les entraîneurs à évaluer de manière objective la performance de leurs joueurs, ce qui est primordial étant donné que des études (Franks, I et Miller, G., 1991) semblent indiquer que la capacité des entraîneurs à se remémorer avec précision le déroulement d'un match après coup est relativement faible (moins de 40 %), d'où un intérêt toujours plus vif pour l'accumulation de données. Craig O'Shannessy (Brain Game Tennis, 2014) s'est imposé comme l'un des pionniers modernes de l'analyse, de la collecte de données et de l'exécution stratégique dans le tennis ; il est notamment connu pour avoir souligné l'importance du premier coup, en démontrant par exemple que, dans le tennis professionnel, l'échange le plus courant (ce qu'il appelle le « modèle ») est l'échange comportant un seul coup.



Le feedback qualitatif est en train, en peu de temps, de devenir superflu compte tenu du fait que l'analyse quantitative est désormais plus accessible que jamais et qu'elle fournit des données objectives en lieu et place d'observations subjectives. Play Sight est rapidement devenu le symbole de la technologie moderne appliquée au tennis. Doté d'un système de bornes et de caméras, cet outil transforme un court de tennis traditionnel en un bijou de technologie grâce à ses bornes interactives à écran tactile, à ses caméras HD, à ses fonctions évoluées de traitement de l'image et à ses algorithmes d'analyse uniques qui fournissent aux joueurs une évaluation complète de leur entraînement ou de leur match, avec une analyse objective des paramètres les plus importants, comme le type de coups joués, la trajectoire, la vitesse et l'effet de la balle ou encore les mouvements et déplacements effectués. Ce système peut même offrir des fonctions d'arbitrage, de diffusion vidéo en temps réel et de ralenti vidéo sous plusieurs angles de vues.

Par ailleurs, une multitude d'entreprises, parmi lesquelles Babolat, Head, Zepp, Yonex, Sony et Wilson, tirent aujourd'hui parti des progrès technologiques modernes pour donner aux joueurs la possibilité de convertir leur raquette de tennis en un véritable « instrument d'analyse » grâce à des capteurs qu'il suffit de fixer sur la raquette. Selon Daniel Becker, directeur principal du marketing chez Babolat, le capteur intégré utilise « un accéléromètre qui analyse la direction de la raquette et un gyroscope qui analyse la rotation de la raquette » en plus d'« un capteur piézoélectrique qui analyse la vibration de la raquette pour déterminer le point d'impact de la balle avec la raquette » (marketwatch.com, 2015).

### TECHNOLOGIES EMPLOYÉES EN DEHORS DU COURT

Dans un contexte où les entraîneurs s'emploient à développer les qualités athlétiques générales de leurs athlètes tout en prévenant les risques de blessure, la recherche d'un avantage concurrentiel s'est orientée vers le domaine de la préparation physique. En matière d'évaluation de l'athlète, il peut s'avérer utile pour les entraîneurs d'utiliser Omegawave, petit dispositif portable qui analyse toute une variété d'adaptations de courte ou de longue durée qui se produisent dans le corps humain. L'appareil calcule une série d'indicateurs pertinents, notamment le rythme cardiaque, le rythme cérébral ultra lent, la fatigue neuromusculaire et la vitesse de réaction, toutes ces données pouvant être consultées et analysées en temps réel.

En surveillant certains changements en particulier, les entraîneurs sont en mesure d'adapter leurs protocoles d'entraînement avec l'aide du système Omegawave, qui fournit des informations concrètes pour permettre à l'athlète d'améliorer sa résistance au stress et sa capacité de travail tout en prévenant les risques de surentraînement et de blessure (Fomin, Nasedkin, 2013). Toutes les mesures effectuées par l'appareil sont stockées dans un système en nuage, qui fournit des résultats et des recommandations en fonction d'indicateurs de l'état de préparation de l'athlète sur les plans cardiaque, métabolique et hormonal ainsi qu'au niveau du système nerveux central, tous ces indicateurs étant de première importance lorsqu'il s'agit de déterminer si un athlète est prêt à fournir un haut niveau de performance à tout moment durant la saison.

En ce qui concerne le suivi des athlètes, l'entraînement basé sur la vitesse (ou « VBT » pour Velocity Based Training) est devenu la méthode de référence pour déterminer la charge d'entraînement musculaire. Le système « Push Band » est un dispositif portable sans fil, qui mesure la vitesse d'exécution des mouvements au moyen d'un accéléromètre et d'un gyroscope 3D et qui permet aux entraîneurs de suivre en temps réel l'état de fatigue et de préparation de l'athlète en détectant les baisses de régime sur les plans de la vitesse de mouvement et de la puissance. Préparateurs physiques et athlètes négligent souvent la puissance lors des séances de musculation, mais la force ne représente qu'un seul facteur de l'équation ( $F=ma$ ) (Zatsiorsky, 1995), et des forces différentes sont associées à des vitesses différentes (Verkhoshansky, 1982). Ce dispositif portable permet donc de s'assurer que l'athlète suit une courbe de développement appropriée tout au long du spectre force-vitesse. Divers facteurs, notamment le niveau d'entraînement au moment considéré, le modèle de périodisation choisi, la puissance, la vitesse et le nombre moyen/maximal de répétitions, sont automatiquement pris en compte par l'appareil ; les données ainsi générées aident les entraîneurs à déterminer la charge optimale sans avoir à se fier à leurs seules observations visuelles ou aux évaluations subjectives de l'effort perçu (RPE).

### CONCLUSIONS

Chacune des avancées technologiques évoquées ici fournit aux entraîneurs, aux joueurs, aux parents et aux préparateurs physiques une foule d'informations utiles, qui peuvent grandement influencer sur les protocoles d'entraînement, l'évaluation des matchs, l'élaboration du calendrier de compétition, la prévention des blessures et bien d'autres aspects. Cependant, ces progrès technologiques ne sont pas sans présenter des dangers. Aujourd'hui plus que jamais, les éducateurs doivent veiller à ce que leurs conseils soient avisés, à ce que l'information qu'ils fournissent soit étayée par des données objectives et à ce que leur analyse des données recueillies soit impartiale, car au XXI<sup>e</sup> siècle, tout un chacun peut accéder très facilement à des informations et statistiques détaillées et ainsi s'improviser « expert ».

Que l'on ait recours à l'analyse vidéo, à des outils de calcul de la puissance ou à tout autre dispositif similaire, il est important

d'exploiter la technologie d'une manière qui sera bénéfique à tous les acteurs de l'industrie du sport. Les progrès réalisés dans les domaines de l'acquisition et du traitement des données, des observations et des analyses ou des équipements et des outils d'aide à l'entraînement ne suffisent pas pour améliorer de manière notable la performance des athlètes (Giblin, Tor et Parrington, 2016). Une interprétation éclairée des données fournies par la technologie s'avérera, en fin de compte, un des aspects les plus importants du processus qui doit nous mener vers des environnements d'entraînement plus efficaces (Liebermann, et al. 2002). La révolution technologique en cours laisse certes entrevoir des possibilités infinies, mais elle s'accompagne également de son lot de dangers. L'association entre technologie et entraînement ne pourra donner de bons résultats sans une culture bien établie et bien définie, où coexistent des personnes disciplinées et une pensée rigoureuse. Nous sommes entrés dans une nouvelle ère et tout reste encore à inventer.

## RÉFÉRENCES

- Baodong, Y. (2014). Hawkeye technology using tennis match. *Computer Modelling & New Technologies*, 18 (12C), 400-402.
- Elliott, B., M. REID, M. CRESPO (2003). *Biomechanics of Advanced Tennis*. London: International Tennis Federation.
- Fomin R.N., Nasedkin, V. V. (2013). *Effective Management of Athlete Preparation: A Comprehensive Approach to Monitoring of Athlete's Individual Readiness*. White Paper, Omegawave epub.
- Franks, I et Miller, G. (1991). Training Coaches to Observe and Remember. *Journal of Sports Sciences*, 9(3), 285-297. <https://doi.org/10.1080/02640419108729890>
- Giblin, G., Tor, E. et Parrington, L. (2016). The impact of technology on elite sports performance. *Sensoria: A Journal of Mind, Brain & Culture*. DOI: 10.7790/sa.v12i2.436. <https://doi.org/10.7790/sa.v12i2.436>
- Haigh, J., 2009. Uses and limitations of mathematics in sport. *IMA Journal Management Mathematics* 20(2), 97-108. <https://doi.org/10.1093/imaman/dpn024>
- Hughes, M.D. et Franks, I.M. (2004). *Notational Analysis of Sport 2nd Edition – better systems for improving coaching and performance*. London: E. & F.N. Spon.
- Jones, L. et Stuth, G. (1997). The Uses of Mental Imagery in Athletics: An Overview. *Applied and Preventive Psychology*, 6, 101-115. Document téléchargé à l'adresse [https://doi.org/10.1016/S0962-1849\(05\)80016-2](https://doi.org/10.1016/S0962-1849(05)80016-2)
- Kutz, S. (4 septembre 2015). What it's like to play tennis with a 'smart' racket that sends you data. *Market Watch*. Consulté sur le site <https://www.marketwatch.com/story/what-its-like-to-play-with-a-smart-tennis-racket-2015-09-03>
- Lammer, H., Kotze, J. (2003). *Materials and tennis rackets*. Mater. Sport. Equipment, Woodhead Publishing, 1, 222-248. <https://doi.org/10.1533/9781855738546.2.222>
- Liebermann, D., Katz, L., Hughes, M., Bartlett, R., McClements, J. et Franks, I. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sport Sciences*, 20, 755-769. <https://doi.org/10.1080/026404102320675611>
- Loland, S. (2009). The ethics of performance-enhancing technology in sport. *Journal of the philosophy of sport*, 36, 152-161. <https://doi.org/10.1080/00948705.2009.9714754>
- Omorieg, P. O. (2016). The Impact of technology on sport performance. *Proceedings of INCEDI 2016 Conference 29th- 31st August 2016*, Accra, Ghana.
- O'Shannessy, C. *Brain Game Tennis* (2014). The First 4 shots, the mode=1. Consulté sur le site <http://www.braingametennis.com/the-first-4-shots/the-mode-1/>
- Schönborn, R. (2000). *Advanced Techniques for Competitive Tennis* (2e éd.). Aachen: Meyer & Meyer Sport
- SINTEF (22 mai 2013). Big Data, for better or worse: 90% of world's data generated over last two years. *ScienceDaily*. Consulté le 23 mai 2018 sur le site [www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130522085217.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130522085217.htm).
- Verkhoshansky V., (1982). *The Fundamentals of Special-Strengths Training*, Sportivny Press
- Williams, R, (2009). *Visual Learning Theory*. [http://www.aweoregon.org/research\\_theory.html](http://www.aweoregon.org/research_theory.html).
- Zatsiorsky, V.M., (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL. Human Kinetics.308.

## SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS ICOACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) 2018 Mark Gellard, Matko Jelcic, Alejandro Vial



Ce texte est protégé par une licence [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vous êtes autorisé à Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats — et Adapter le document — remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale, tant qu'il remplit la condition de:

**Attribution:** Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

[Résumé de la licence - Texte intégral de la licence](#)