

Quand nous l'avions rencontrée la première fois, fin avril, Pauline Déroulède avait deux objectifs : jouer un tournoi du Grand Chelem et entrer dans le top 20 mondial (elle était 23^e). Trois mois plus tard, la double championne de France de tennis fauteuil, numéro un française, a coché les deux cases : la voilà 15^e au classement et inscrite à l'US Open, qui se déroulera à New York début septembre. Pauline Déroulède, 31 ans, a aussi pour but de participer à Roland-Garros en 2023 et aux Jeux paralympiques de Paris 2024. Aucun doute, elle a la volonté des gagnants.

Sa vie a basculé le 27 octobre 2018, à Paris. Assise sur son scooter, la jeune femme attend sa compagne, Tiphaine, partie acheter des fleurs. Elle est alors percutée par une voiture roulant à 80 km/h, dont le conducteur, un monogénéral, a perdu le contrôle. Sa jambe gauche est arrachée. Elle est transférée à l'hôpital militaire de Percy, à Clamart (Hauts-de-Seine), où elle reste huit mois, avec des hauts et des bas. Quelques heures après l'accident, en salle de réveil, elle promet à ses proches : elle participera aux Jeux paralympiques. Très sportive, elle venait d'avoir son diplôme de professeure de tennis sans être toutefois dans le circuit professionnel. « Aujourd'hui, le tennis, c'est ma vie, affirme-t-elle, le sport a été le meilleur outil de reconstruction, la meilleure arme pour m'en sortir. »

Une battante à la volonté de fer. C'est aussi pour cela qu'elle n'a pas hésité une seconde à se prêter à des expériences scientifiques au Centre national d'entraînement de la Fédération française de tennis (FFT). Celles-ci sont coordonnées par l'équipe de Caroline Martin – maîtresse de conférences à l'UFR Staps de l'université Rennes-II, chercheuse au laboratoire Mouvement sport santé (M2S), implanté à l'École normale supérieure de Rennes, mais aussi ancienne sportive de haut niveau en tennis – et Pierre Touzard, docteur en Staps, entraîneur de tennis et responsable du projet BEST-Tennis (pour biomécanique, entraînement cognitif, stratégie et transfert du laboratoire vers le terrain).

« Gagner quelques centimètres »

Pour Pauline Déroulède, aucun doute, se plier à la science fait partie de la préparation physique, en parallèle de la préparation mentale et du suivi kiné : « C'est le package pour être la meilleure. » Durant des sessions d'une journée, l'athlète est barde d'accéléromètres et de marqueurs, tout comme sa raquette et les balles. Placées sur le court, des dizaines de caméras optoélectroniques, qui envoient des infrarouges reflétés par les marqueurs posés sur le corps de la joueuse, permettent ensuite de modéliser ses mouvements en 3D.

Un des points forts de l'athlète est son service, qui peut filer jusqu'à 130 km/h. Une pousse en servant assis. « Je sers fort, plus fort que les mecs, dit-elle en souriant, et en fauteuil, le service est une qualité censée être une arme. » Il a donc été scruté par les chercheurs. « La première variable, la plus simple mais qui est aussi un indicateur fort de performance, est la vitesse de balle, que l'on compare avec les derniers tests et notre base de données. Des marqueurs sont aussi placés sur la raquette, ce qui permet d'avoir accès aux vitesses des têtes de raquette et de voir le mouvement des joueurs en 3D », explique Caroline Martin. Le projet BEST-Tennis, porté par l'université Rennes-II et soutenu par la FFT, a déjà scruté quelque 50 joueurs, dont une petite dizaine en fauteuil. Son objectif : accompagner scientifiquement les joueurs français dans leur préparation aux Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024 en optimisant la performance du service et du retour de service grâce aux données biomécaniques, cliniques, cognitives et stratégiques.

En parallèle, les chercheurs du laboratoire M2S disposent d'une confortable base de données, acquise sur près de 120 joueurs valides et en fauteuil de 16 nationalités, dont le Russe Daniil Medvedev ou la Tunisienne Ons Jabeur. Durant ces tests, les joueurs suivent d'abord le même protocole : un certain nombre de services à plat dans une zone définie puis des balles à effet, ce qui permet de les comparer à la base. S'ensuit un protocole à la carte, réalisé notamment pour Pauline.

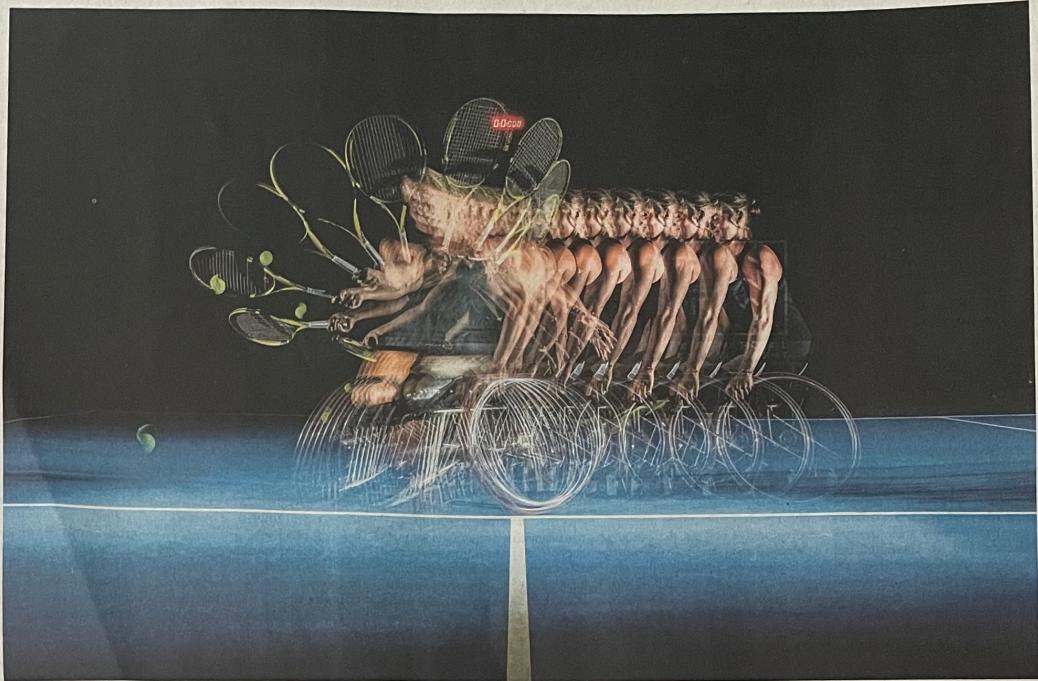
Comme l'explique Caroline Martin dans sa thèse, publiée en 2013, sur l'optimisation biomécanique du service au tennis, le service ne se limite pas à la vitesse de la balle. « On sait qu'il y a des points-clés au moment du service,

notamment la position armée, ce qui se passe juste avant que la raquette commence à accélérer dans le dos du joueur. On regarde si le coude est bien placé, l'orientation de la raquette quand elle va descendre dans le dos, les hauteurs d'impact, de même que les vitesses de rotation des différents segments – épaules, coudes, poignets, avant-bras, flexion de rotation des hanches... » Plus les joueurs frappent la balle haut, plus la marge de sécurité par rapport au filet est importante, plus le pourcentage de réussite en première balle ou seconde balle peut s'améliorer.

« C'est encore plus vrai chez les joueurs en fauteuil. Etant assis, leur hauteur d'impact est bien plus basse que chez un joueur debout, donc c'est très important pour eux d'aller gagner parfois quelques centimètres de hauteur d'impact, c'est ce que vise Pauline », poursuit Caroline Martin. Les positions d'impact par rapport à la ligne de fond de court constituent donc des données essentielles. La variabilité de l'impact sur la balle est aussi étudiée. D'où l'intérêt de décortiquer ces différents mouvements, de les comparer dans le temps avec les données des autres joueurs, le but étant de proposer des pistes d'amélioration technique aux athlètes à partir de ce qu'ils sont, de leur morphologie, de leurs capacités musculaires et de leurs préférences motrices.

Autre enseignement, ces travaux menés avec la société suisse Volodalen ont permis à l'athlète d'en apprendre plus sur l'optimisation posturale. Pauline Déroulède a ainsi découvert qu'elle avait un profil plutôt « associé », c'est-à-dire que la ligne d'épaule et la ligne de bassin fonctionnent en synergie, ce qui lui a permis de comprendre comment la biomécanique de son corps agit.

Il est vrai qu'en tennis fauteuil, même si on a droit à un deuxième rebond, « il faut des



Pauline Déroulède à Paris, le 20 juillet. SIMONE PEROLARI POUR LE MONDE

Pauline Déroulède, le tennis de toutes ses forces

DES CHAMPIONS AU MICROSCOPE – 6/7 –

La star de la discipline en fauteuil, attendue en septembre à l'US Open, à New York, réalise des tests en labo afin d'optimiser ses performances. Sixième portrait de notre série consacrée aux sportifs aux capacités physiques et mentales exceptionnelles, scrutés par la science

capacités physiques hors norme, la maniabilité du fauteuil est essentielle, avec la capacité du joueur à le faire tourner et à se replacer face au jeu pour anticiper la frappe d'après », insiste Caroline Martin. « C'est quasiment plus important que la raquette. Le déplacement en fauteuil, c'est tes jambes », abonde Pauline Déroulède. « Il faut arriver à le dompter. Au début, ça n'a pas été évident pour moi, car dans la vie je ne suis pas en fauteuil », poursuit la sportive, qui se déplace debout, grâce à sa prothèse articulée au niveau du genou, conduit, fait du ski... « J'essaie d'être debout dès que je peux, je sais la chance que j'ai de pouvoir être debout. »

Des progrès à vitesse grand V

Son fauteuil, fait sur mesure, a été conçu par l'entreprise Ottobock et Chabloy Orthopédie. Travaillant avec d'autres sportifs de haut niveau, cette société grenobloise est déjà à l'origine de la prothèse qu'utilise Pauline Déroulède pour skier. « Chaque point d'appui doit être exploité, cela met plus de puissance dans le fauteuil », décrit la joueuse. Si la sportive n'a qu'une jambe d'appui dans le fauteuil, elle peut aussi se servir de son moignon. « J'avais moins conscience de tout cela avant de passer entre les mains de Caroline, on comprend que le fauteuil roulant fait corps avec nous et que chaque point qui touche l'interface du fauteuil doit être optimisé ».

Ces analyses ont aussi pour objectif de prévenir les blessures, en observant les niveaux de contraintes subis par les articulations au cours du mouvement. Effectués par le laboratoire M2S, ces calculs permettent d'estimer les forces et les moments de force qui s'appliquent au niveau des articulations. La littérature scientifique indique que plus ces forces sont élevées, plus, à moyen et long termes, il peut y avoir des risques de blessures importantes, telles que des tendinopathies à l'épaule ou au coude, D'autres calculs menés par Delphine Cha-

deaux (université Sorbonne Paris-Nord) mesurent les vibrations transmises par la raquette au poignet, au coude, à l'épaule et les angulations.

L'équipe de Christophe Sauret (Centre d'études et de recherche sur l'appareillage des handicapés), qui participe aussi au projet, s'intéresse aux mouvements et surcharges de l'épaule et à la propulsion du fauteuil. Les surcharges sur l'épaule sont bien plus fortes pour les joueurs en fauteuil, qui utilisent les membres supérieurs pour se déplacer et produisent de la vitesse presque uniquement avec le haut du corps. Avec l'histoire des blessures, « on fait le lien avec l'équipe médicale ou encore les préparateurs physiques afin de modifier le cas échéant des gestes pour réduire des contraintes articulaires qui seraient trop fortes », explique Caroline Martin.

Lors du débriefing avec Pauline Déroulède et son entraîneuse Aurélie Somarriva, Caroline Martin loue le service de la championne : « Un gros point fort, une performance remarquable pour une joueuse en fauteuil, et des hauteurs d'impact qui sont plutôt très bonnes. C'est finalement une jeune joueuse en fauteuil, mais elle a progressé à vitesse grand V, elle va être la patronne du tennis français en fauteuil pour les années à venir. » Ce d'autant que Pauline Déroulède est une acharnée de travail, entre deux et quatre heures de tennis par jour, plus deux heures de préparation physique.

Dotée d'une énergie incroyable, elle mène aussi un combat pour la sécurité routière. Elle a une nouvelle fois été sollicitée par plusieurs députés de la majorité présidentielle afin de présenter un texte de loi en septembre. Elle milite pour un test d'aptitude à la conduite pour tous les conducteurs, avec une fréquence plus régulière à partir de 65 ans. En cas d'avis défavorable, le conducteur irait faire des tests en auto-école. Ancienne assistante de réalisation dans l'audiovisuel, Pauline Déroulède croit au pouvoir de l'image. Elle a ainsi réalisé un spot sur l'aptitude à la conduite, le premier d'une série, sur lequel elle donne la main à Cléo, une petite fille de 10 ans qui a perdu sa jambe dans un accident, elle aussi fauchée par une conductrice âgée ayant perdu le contrôle de son véhicule.

Dès qu'elle a une minute, elle va aussi raconter son histoire, souvent dans les écoles. « On est très en retard en France sur la culture du handicap », constate l'athlète handisport, qui cherche à sensibiliser les enfants afin de lutter contre les a priori, qui restent nombreux. Autre pilier dans sa vie, sa compagne, Tiphaine, qui vient d'avoir une petite fille, Ava, née le 27 juillet. « Une nouvelle petite supportrice », s'enthousiasme Pauline. ■

PASCALLE SANTE

La semaine prochaine : Nikola Karabatic, le hand à bras-le-corps

« L' la f

ENTRÉ par Go

A

d'éthique grès, à la fi tière de g En particu déclaration Lemoine. Après avo rythme d l'entrepris avoir cru maine à q de 7-8 ans sations a Google e l'entrepris Blake Ler

Que vou de conve avec une

On sail [agent co nes parla logiques tème dét gie étai question les systè tuels, la s moine su sion que états d' chine ment, sur LaM nous le rrie ou no

l'illusio presque

La par du lang une job Sophia, pour la rappelle pouva trois c huma entié autom locite non h diex on in des m

Mais des a

Cor a dépris prise Yan de A d'un la m répo qu'o d'hu pos den qua res, ver fier

Qu D Ler par d' cap tit len d'u res

Elle m en an éta m