

Des métriques et graphiques tennistiques

par Jacques BAIR

Introduction

L'expérience télévisuelle du sport de haut niveau a connu, au cours des deux dernières décennies, une mutation épistémologique majeure, dont le tennis offre aujourd'hui l'une des illustrations les plus saisissantes. Sur les courts prestigieux de Roland-Garros ou de Wimbledon, la retransmission d'un match ne se limite plus à la simple captation d'un affrontement athlétique ; elle s'accompagne désormais d'une abondance d'informations qualitatives, quantitatives ou visuelles générées et affichées en temps réel. Autrefois cantonnée à des indicateurs rudimentaires (tels que, par exemple, le pourcentage de premières balles ou le décompte des fautes directes), la donnée tennistique intègre aujourd'hui des informations quantitatives ou graphiques d'une grande sophistication, issues de la géométrie spatiale, de la cinématique et des probabilités de haut niveau. Par l'entremise de systèmes de suivi optique, de théories scientifiques élaborées et d'algorithmes sophistiqués, le téléspectateur voit le jeu se muer en un flux imposant de modélisations mathématiques.

Cet article se propose de décrypter la nature et la construction de certaines de ces données statistiques et de vulgariser certains modèles mathématiques complexes qui sous-tendent leur calcul. Après avoir réuni quelques généralités sur les données statistiques et probabilistes en tennis, ainsi que sur l'origine des données, l'objectif principal de cette note consiste à présenter sommairement, sans formulation trop technique, dix métriques présentes dans le tennis contemporain, sachant qu'une métrique de tennis est une donnée objective ou statistique qui permet de quantifier, d'analyser et d'évaluer la performance d'un tennisman (ou évidemment d'un tennismwoman). Ces indicateurs se concentrent sur des axes bien précis et reposent sur l'exploitation d'intelligences artificielles (en abrégé IA) ou du *tracking*, des modèles mathématiques (parfois élaborés) ou encore un suivi biomécanique.

De plus, nous nous attardons quelque peu sur des informations, appelées « Indice de performance » et « Suivi de performance », apparues lors des retransmissions télévisées, par France TV, du récent tournoi de tennis de Roland Garros à Paris ; elles ont suscité de nombreux commentaires.

La lecture de ce texte pourrait être rendue ardue notamment par l'abondance ¹ d'abréviations des métriques utilisées. Pour faciliter quelque peu la tâche d'un lecteur éventuel, nous avons rassemblé, dans un tableau synthétique composant une annexe située en fin de ce travail, les abréviations (classées par ordre alphabétique) ces dix métriques ; on y trouve également les noms correspondants en français et en anglais.

1. Généralités sur les données statistiques et probabilistes en tennis

Lors des retransmissions télévisées relatives aux tournois majeurs de tennis (à Roland-Garros ou à Wimbledon) apparaissent de nombreuses données statistiques. Ce foisonnement

¹ Cette abondance peut être expliquée en partie par la quantité, la variété et la complexité des situations évoquées.

d'indicateurs, autrefois limité à quelques chiffres élémentaires, constitue aujourd'hui un véritable langage permettant d'interpréter la dynamique d'un match.

Les premières catégories relèvent d'informations qualitatives, souvent binaires, qui structurent l'analyse tactique : l'identification du gagnant du point ou du joueur fautif, la distinction entre coup droit et revers, ou encore la classification d'un joueur comme solide ou friable dans les moments clés. Certaines typologies s'étendent à des catégories multiples : un joueur peut être décrit comme attaquant, neutre ou défenseur selon son positionnement et son intention tactique.

À ces données qualitatives s'ajoutent des mesures numériques de type dénombrement, qui constituent l'ossature statistique classique du tennis. On y trouve le nombre de coups par échange, le nombre de jeux, le nombre de tie-breaks disputés, ou encore les classements des joueurs. Ces quantités discrètes permettent de quantifier l'intensité, la durée et la structure du match.

Les pourcentages occupent également une place centrale : taux de premières balles réussies, pourcentage de points gagnés derrière le service, proportion de coups gagnants ou de fautes directes. Ces ratios, souvent plus parlants que les dénombrements bruts, permettent de comparer l'efficacité relative des joueurs, indépendamment du volume de jeu.

Les retransmissions modernes introduisent aussi des valeurs mesurées en continu, issues de capteurs et de systèmes de suivi optique. On y observe la vitesse des frappes, le nombre de tours par minute imprimés à la balle, la position exacte de l'impact, ou encore la hauteur de passage au-dessus du filet, l'angle d'impact de la balle avec le sol. De telles données, autrefois réservées aux entraîneurs, sont désormais accessibles au grand public et enrichissent la compréhension physique du jeu.

Les déplacements constituent une autre dimension essentielle : les systèmes de suivi permettent de visualiser les déplacements des joueurs sur le court, leurs zones préférentielles, ainsi que les trajectoires de balle. Ces informations, souvent présentées sous forme de cartes thermiques ou de tracés dynamiques, révèlent les schémas tactiques et les adaptations en cours d'échange.

Les graphiques comparatifs, désormais omniprésents, synthétisent ces données en opposant les performances des joueurs : efficacité au service, agressivité, longueur moyenne des échanges, distribution des coups. Ils constituent une forme visuelle de modélisation statistique, facilitant la lecture instantanée des tendances.

Enfin, les retransmissions incluent de plus en plus des indices ou scores calculés traduisant, d'une certaine manière, la qualité des coups, l'efficacité tactique ou la performance globale. Ces indicateurs synthétiques, bien que parfois opaques dans leur construction, offrent une lecture probabiliste du déroulement du match. Ils sont en effet associés à des probabilités de gain, qu'il s'agisse d'un point, d'un jeu, d'un set ou d'un tie-break.

Dans le cadre de la modélisation probabiliste du tennis, l'idée fondamentale consiste à traduire la structure du score (points, jeux, sets, match ²) en un système mathématique où chaque unité de score est vue comme le résultat d'un processus aléatoire. Le point de départ le plus classique est d'associer à un joueur une probabilité p de gagner un point donné sur son service (ou, plus généralement, deux probabilités distinctes, l'une pour le service, l'autre pour le retour). On suppose alors, dans un premier modèle, que les points sont indépendants et identiquement distribués : la probabilité de gagner un point ne dépend ni du score, ni de l'historique du match, ni de l'état psychologique des joueurs. Cette hypothèse est évidemment simplificatrice, mais elle permet de construire des modèles analytiques élégants et de calculer explicitement des probabilités de gain de jeu, de set ou de match.

Le jeu de tennis constitue la brique élémentaire de ce système. Un jeu peut être vu comme une chaîne de Markov ³ à temps discret, dont les états sont les différents scores possibles (0–0, 15–0, 15–15, 30–15, 40–30, égalité, avantage, etc.), et dont les états absorbants correspondent à la victoire de l'un ou l'autre joueur. À chaque point, la chaîne transite d'un état à un autre avec probabilité p (si le serveur gagne le point) ou $1 - p$ (s'il le perd). La probabilité de gagner le jeu est alors la probabilité d'atteindre l'état absorbant « jeu gagné » en partant de l'état initial 0–0. Cette probabilité peut se calculer soit par un raisonnement combinatoire (en énumérant toutes les trajectoires possibles de score menant à la victoire), soit par la théorie des chaînes de Markov absorbantes (en utilisant la matrice de transition et les formules classiques pour les probabilités d'absorption). On obtient ainsi une fonction qui donne la probabilité de gagner un jeu en fonction de la probabilité de gagner un point ; cette fonction est non linéaire et reflète déjà le fait que le système de score amplifie les petites différences de niveau.

Le même principe se prolonge au niveau du set. Un set peut être modélisé comme une chaîne de Markov dont les états sont les couples (a, b) , où a et b désignent le nombre de jeux remportés par chacun des joueurs, éventuellement enrichis d'une information sur le serveur du jeu suivant. Les transitions entre états dépendent alors des probabilités de gagner un jeu au service ou en retour, elles-mêmes dérivées des probabilités de gagner un point. Le set se termine lorsque l'un des joueurs atteint le nombre de jeux requis (par exemple 6 avec deux jeux d'écart, ou 7–6 après tie-break). La probabilité de gagner le set se calcule, là encore, comme une probabilité d'absorption dans cette chaîne de Markov. On peut montrer que la courbe qui associe à p la probabilité de gagner le set est plus « raide » que celle du jeu : une légère supériorité au niveau du point se traduit par un avantage plus marqué au niveau du set ⁴.

² Mathématiquement, il s'agit d'une structure de plusieurs « treillis » imbriqués (pour plus de précisions, voir mon ouvrage « *Mathématiques et Sports* », publié par La Société Belge des Professeurs de Mathématique d'expression française (1992), ce qui permet notamment d'expliquer ce paradoxe bien connu des tennismen : un joueur peut gagner un match en remportant moins de points que son adversaire.

³ Une chaîne de Markov est un processus aléatoire dans lequel l'état futur ne dépend que de l'état présent, jamais du passé complet. Elle est décrite par un ensemble d'états et des probabilités de transition entre ces états, ce qui permet de modéliser des phénomènes évoluant pas à pas selon une dynamique probabiliste.

⁴ Par exemple, une probabilité constante de gagner un point (arbitraire) étant de 0,6 (c'est-à-dire guère éloignée de 0,5), conduit théoriquement à une probabilité de 0,9995 (donc très proche de 1) de gagner un match (voir mon livre « *Mathématiques et Sports* », op. cit., pp. 60 – 63).

Le tie-break, très présent dans le tennis contemporain, sous des formats parfois légèrement différents selon les tournois ou le déroulement du match, se prête particulièrement bien à une modélisation probabiliste fine. Il s'agit d'une séquence de points avec alternance spécifique du service, et un score cible (généralement 7 points avec deux points d'écart). On peut le représenter comme une chaîne de Markov dont les états codent le score du tie-break et le joueur au service. Les probabilités de transition dépendent alors de la probabilité de gagner un point au service pour chacun des joueurs. Ce modèle permet de calculer la probabilité de remporter le tie-break à partir d'un score donné (par exemple 4–4, 5–6, etc.), ce qui est précisément le type d'information que les retransmissions télévisées affichent sous forme de « probabilité de gain du set » ou de « probabilité de gain du match » à un instant donné.

En agrégeant ces niveaux, on construit un modèle complet de la rencontre. Un match en deux sets gagnants, par exemple, peut être vu comme une chaîne de Markov dont les états sont les scores en sets (0–0, 1–0, 0–1, 1–1, etc.), chaque transition correspondant au gain d'un set par l'un des joueurs, avec une probabilité dérivée du modèle de set. La probabilité de gagner le match est alors la probabilité d'atteindre l'état absorbant « match gagné ». Cette hiérarchie de modèles (point → jeu → set → match) illustre de manière quantitative le phénomène d'« effet amplificateur » : comme déjà signalé (voir la note de bas de page n° 4), un joueur qui ne gagne que 55 % des points peut, selon la structure du score, gagner une proportion nettement plus élevée de jeux, de sets et de matches. Les courbes de probabilité correspondantes, souvent présentées dans la littérature, montrent que le système de score du tennis accentue les différences de niveau, en particulier autour de la zone d'équilibre $p \approx 0,5$, ce qui constitue une particularité du tennis.

Ces modèles probabilistes ne sont pas seulement théoriques : ils sont utilisés en pratique pour produire les probabilités de gain affichées en direct à la télévision. À partir de données observées (pourcentages de premières balles, points gagnés sur première et deuxième balle, efficacité en retour, etc.), on estime les probabilités de gagner un point au service et en retour pour chaque joueur. Ces estimations alimentent ensuite un modèle de type Markovien qui calcule, en temps réel, la probabilité de gagner le jeu en cours, le set, puis le match, compte tenu du score actuel et de l'ordre de service. Après chaque point, les probabilités sont mises à jour, ce qui donne au spectateur une vision dynamique de l'évolution de la « valeur » de chaque point et de la tension statistique du match.

Une extension naturelle consiste à relâcher l'hypothèse d'indépendance et d'homogénéité des points. On peut, par exemple, introduire des probabilités différentes selon le score (points de break, balles de set, tie-break), pour modéliser l'effet de la pression psychologique, ou encore tenir compte de la fatigue en faisant varier p au cours du match. Dans ce cas, le modèle reste Markovien si l'on enrichit l'état pour inclure ces informations (score détaillé, nombre de jeux consécutifs, durée des échanges, etc.), mais la structure devient plus complexe et les calculs analytiques laissent souvent place à des simulations de type Monte Carlo ⁵. Ces simulations consistent à générer un grand nombre de matches virtuels, point par point, selon les

⁵ Une simulation de type Monte Carlo est une méthode numérique qui estime un résultat en répétant un très grand nombre d'expériences aléatoires. Elle permet d'évaluer des phénomènes complexes en approchant leurs probabilités grâce à des tirages au sort contrôlés. C'est un outil central pour modéliser l'incertitude et approcher des valeurs difficiles à calculer analytiquement.

probabilités spécifiées, puis à estimer empiriquement les probabilités de victoire, les distributions de durées, ou encore la fréquence des tie-breaks.

Enfin, ces modèles probabilistes s'articulent avec d'autres approches statistiques, comme les systèmes de classement (de type Elo ou dérivés ⁶) qui fournissent une estimation globale de la force des joueurs. À partir de ces classements, on peut dériver des probabilités de victoire au match, puis, en sens inverse, calibrer des probabilités de gagner un point cohérentes avec ces estimations.

Les retransmissions télévisées combinent souvent ces différentes sources : données historiques, statistiques en temps réel, modèles de Markov et simulations, pour afficher des probabilités de gain qui reflètent à la fois le niveau intrinsèque des joueurs et la dynamique spécifique du match en cours.

Le tennis devient ainsi un laboratoire privilégié pour la modélisation probabiliste, où chaque point, chaque jeu et chaque set peuvent être lus comme les étapes d'un processus aléatoire structuré, dont les retransmissions modernes donnent au spectateur une représentation quantifiée de plus en plus élaborée.

2. Origine des données

Les données statistiques qui apparaissent à l'écran lors des retransmissions de Roland-Garros ou de Wimbledon proviennent d'un écosystème combinant technologies de suivi, intelligence artificielle et collecte humaine. Leur origine est multiple, mais on peut distinguer principalement quatre sources.

2.1. Systèmes de tracking : Hawk-Eye et équivalents

Le « tracking ⁷ optique » joue un rôle central dans la production des données statistiques affichées lors des retransmissions télévisées de tennis. Il repose sur des systèmes de caméras ⁸ haute fréquence capables de suivre en temps réel la balle et les joueurs, puis d'extraire automatiquement des informations comme la vitesse, la trajectoire, la position, les déplacements ou les angles biomécaniques. Ces données alimentent ensuite, en temps réel, les statistiques diffusées à l'écran, permettant d'obtenir des mesures objectives et instantanées sur le jeu, les performances et les échanges. Le nom technique du *tracking* utilisé est souvent *Hawk-Eye* ; il

⁶ Le système de classement Elo repose sur une idée simple : chaque joueur possède une cote numérique censée représenter sa force, et cette cote évolue après chaque rencontre selon le résultat obtenu et la difficulté de l'adversaire. Le cœur du modèle est probabiliste : la différence de cotes permet d'estimer la probabilité de victoire de chacun, et le gain ou la perte de points dépend de l'écart entre le résultat attendu et le résultat réel. Ainsi, battre un adversaire mieux classé rapporte davantage que battre un joueur supposé plus faible. Le nom Elo vient tout simplement du nom de son créateur, le physicien américano-hongrois Arpad Elo. Ce professeur d'université, passionné d'échecs, a proposé dans les années 1960 un système mathématique plus stable et plus prédictif que les classements utilisés jusque-là par la fédération américaine du jeu d'échec.

Autour de ce modèle se sont développés de nombreux dérivés du Elo, adaptés à divers sports ou jeux. Certains introduisent un facteur variable pour ajuster la sensibilité du classement, d'autres modifient la fonction de probabilité ou tiennent compte de la forme récente.

⁷ La traduction française la plus courante du mot anglais *tracking* est « suivi », au sens de « suivre l'évolution ou la position de quelque chose ». Les dictionnaires donnent aussi d'autres équivalents selon le contexte : pistage, localisation, repérage, traçage ou surveillance.

⁸ Les sources consultées montrent que le système utilise une dizaine de caméras synchronisées pour capturer le mouvement de la balle et produire une reconstruction tridimensionnelle extrêmement précise, avec une marge d'erreur d'environ 3 à 4 mm.

s'agit d'un terme anglais qui désigne à l'origine un système de suivi vidéo utilisé dans le tennis et d'autres sports pour reconstituer la trajectoire de la balle. Le nom provient à la fois du mot « *hawk* » (qui signifie en français « faucon » renommé pour sa vue perçante) et du jeu de mots avec le nom de son inventeur, Paul Hawkins ⁹. En français, on traduit généralement ces termes par « œil de faucon », une adaptation qui restitue l'idée de vision extrêmement précise. Cette expression est devenue l'équivalent officiel pour désigner le système dans les retransmissions sportives francophones.

Très schématiquement, le principe est le suivant : plusieurs caméras 2D permettent, par le biais d'algorithmes de triangulation géométrique, de reconstituer la trajectoire de la balle et les positions des joueurs dans un espace en trois dimensions.

2.2. Collecte humaine : les “marqueurs”

À Roland-Garros, une partie des statistiques repose encore sur un travail humain : les « marqueurs », installés au bord des courts, codent chaque point (coup gagnant, faute directe, type de coup, durée de l'échange...). Ils procèdent selon une méthode très codifiée : ils encodent chaque point en temps réel à l'aide d'un PDA ¹⁰ ou d'une console dédiée, en suivant un protocole précis défini par la FFT (Fédération Française de Tennis) et les partenaires technologiques. Leur rôle est de transformer l'action du court en données structurées immédiatement exploitables pour l'affichage TV, les tableaux de bord, les statistiques officielles et les flux destinés aux médias. Leurs données sont ensuite intégrées aux flux statistiques diffusés aux médias et aux téléspectateurs.

2.3. Sources officielles : arbitres et radars

Certaines données proviennent directement :

- du radar de service (vitesse de service),
- de l'arbitre de chaise (score, fautes, challenges),
- des juges de ligne, tout du moins à Roland Garros, car dans les autres tournois de l'ATP ceux-ci sont remplacés par le système « œil de faucon ».

Ces informations sont intégrées dans les pipelines de données utilisés par les diffuseurs.

2.4. Systèmes de traitement et d'analyse

Les données brutes issues du tracking, des arbitres et des radars sont ensuite traitées par des plateformes technologiques, telles que :

- Infosys ¹¹ & AWS ¹² forment un duo technologique qui alimente aujourd'hui une grande partie de la transformation numérique du tennis professionnel. En quelques lignes : Infosys développe la plateforme numérique utilisée par l'ATP, Roland-Garros

⁹ Paul Hawkins est l'inventeur (ou plus précisément le co-inventeur) du système « *Hawk-Eye* ». C'est un mathématicien et entrepreneur britannique, né en 1976, dont le parcours se situe en physique, intelligence artificielle et sport de haut niveau.

¹⁰ Un PDA est un *Personal Digital Assistant*, traduit en français par assistant numérique personnel.

¹¹ Infosys est une entreprise mondiale (d'origine indienne) de services numériques et de conseil, très active dans l'innovation technologique appliquée au tennis. Selon plusieurs communiqués récents, Infosys développe pour l'ATP, Roland-Garros, Wimbledon et l'Australian Open des expériences basées sur l'IA : centres de match unifiés, commentaires générés par IA, visualisations de statistiques, analyses tactiques, personnalisation pour les fans et outils avancés pour joueurs et coaches.

¹² AWS signifie *Amazon Web Services*. C'est la *plateforme de cloud computing* d'Amazon, qui fournit plus de 200 services en ligne : calculs, stockage, bases de données, IA, traitement vidéo, etc.

et d'autres tournois, tandis que AWS fournit l'infrastructure cloud et les services d'IA/vidéo qui permettent de traiter les flux, d'exécuter les modèles et de générer des contenus enrichis.

- TennisViz¹³ est une start-up spécialisée dans l'analyse avancée du tennis. Son logiciel d'IA automatisé traite en temps réel les données de tracking de la balle et des joueurs pour identifier chaque coup, en mesurer la qualité, déterminer la situation tactique et produire des métriques innovantes appelées *TennisViz Insights* dont il sera question ci-dessous. Ces analyses sont utilisées par les diffuseurs, les coaches et l'ATP pour enrichir la compréhension du jeu et créer des statistiques modernes et interprétables.

Ainsi, les statistiques visibles par les téléspectateurs sont donc le résultat d'un assemblage assez sophistiqué d'informations fournies par des technologies avancées mais aussi par du travail humain.

3. Les métriques de TennisViz

Tennis Data Innovations (TDI) est une entreprise créée en 2020 par l'ATP Tour et ATP Media pour gérer, structurer et commercialiser les données officielles du tennis masculin professionnel. Cette start-up forme avec TennisViz un duo central dans l'écosystème de la donnée tennis, l'un comme opérateur stratégique et commercial, l'autre comme fournisseur d'analyses avancées en temps réel. Occupons-nous ici des données statistiques et présentons les dix métriques fournies par TennisViz.

3.1. La qualité d'un coup

La « Qualité de Coup » (que l'on notera en abrégé en *QC*, en anglais, *Shot Quality*,) est un indice qui est censé mesurer la qualité d'un coup (à savoir d'un service, d'un retour, d'un coup droit, d'un revers, d'une volée, ...) d'un joueur par un nombre entier allant de 0 à 10. Cette mesure est calculée en temps réel en analysant différents paramètres, comme la vitesse, le spin¹⁴, la profondeur, la largeur, l'angle fait par la trajectoire de la balle avec le sol, l'impact du coup sur l'adversaire.

La QC est fondamentale parce qu'elle quantifie objectivement chaque coup, sert de base probabiliste à toutes les autres métriques, donne du sens tactique aux échanges, permet d'agréger, de comparer et de modéliser. C'est en quelque sorte la « brique atomique » de tout l'écosystème TennisViz.

QC considère chaque frappe réalisée pendant le match et peut renseigner sur la manière dont un coup augmente la probabilité de gagner le point. Concrètement, il s'agit de la métrique qui permet désormais de savoir à tout instant si un joueur a bien (ou mal) exécuté une frappe.

¹³ TennisViz est une start-up britannique fondée en 2017. Son nom vient de la contraction de "Tennis" et "Viz" (pour *visualisation*), reflétant sa mission : transformer les données de *tracking* en visualisations et analyses compréhensibles pour les fans, les entraîneurs et les diffuseurs.

¹⁴ Le *spin* d'un coup en tennis désigne la rotation que le joueur imprime à la balle au moment de la frappe. Cette rotation modifie la trajectoire, le rebond et la vitesse perçue par l'adversaire. On distingue principalement le *lift* (rotation vers l'avant qui fait plonger la balle), le *slice* (rotation vers l'arrière qui la fait flotter et glisser) et les effets latéraux. Le spin est donc un paramètre essentiel du contrôle, de la hauteur, de la profondeur et de la dangerosité d'un coup.

La métrique de QC de TennisViz peut être décrite comme une construction analytique où la rigueur scientifique se met au service d'une lecture sensible du jeu. Elle naît d'un principe simple : chaque coup frappé au tennis porte en lui une part mesurable d'avantage ou de vulnérabilité. L'objectif est alors de transformer cette intuition, longtemps laissée à l'appréciation subjective des joueurs et des commentateurs, en une évaluation chiffrée, stable et comparable. Pour y parvenir, TennisViz s'appuie sur un ensemble de paramètres physiques (vitesse, rotation, profondeur, largeur), mais aussi sur la manière dont ces paramètres modifient la situation de l'adversaire. La métrique ne se contente pas de décrire un geste : elle en saisit la portée tactique, son inscription dans le flux du point, sa capacité à infléchir la probabilité de victoire de l'échange.

La construction de la QC commence par une observation minutieuse du mouvement de la balle, capté par des systèmes de suivi optique de haute précision et de technologies avancées. Chaque trajectoire devient une séquence de données, et chaque donnée un indice sur l'intention du joueur. La vitesse renseigne sur l'agressivité, le spin sur la capacité à contrôler la hauteur et le rebond, la profondeur sur la pression exercée, la largeur sur l'ouverture du court. Mais ces éléments ne prennent sens qu'à travers leur effet sur l'adversaire : un coup puissant mais central peut être moins « qualitatif » qu'un coup plus lent mais parfaitement placé. La métrique intègre donc la réaction induite : déplacement forcé, posture défensive, réduction des options de réponse. Ainsi, la valeur d'un coup n'est jamais absolue ; elle est relationnelle, enracinée dans l'interaction entre deux joueurs.

Cette approche permet à TennisViz de dépasser les limites des statistiques traditionnelles, centrées sur les points gagnants et les fautes directes. Là où ces dernières ne considèrent que l'ultime geste, la QC restitue la continuité du point : elle reconnaît la valeur d'un coup qui prépare, qui construit, qui progressivement gagne ou perd le point. Elle révèle la logique interne de l'échange, ses oscillations, ses micro-basculements. En attribuant à chaque coup une note sur une échelle de 0 à 10, elle crée un langage commun, fort simple pour être lisible, suffisamment riche pour être interprétable. Cette note n'est pas une abstraction : elle est la traduction numérique d'un avantage réel, mesuré à travers l'évolution de la probabilité de gagner le point.

D'un point de vue mathématique, et de manière très simplifiée ¹⁵, la construction de base de cet indice est réalisée schématiquement comme suit.

Pour chaque coup, on dispose de données ; pour fixer les idées, retenons-en 6 (dans des unités sur lesquelles nous ne nous attarderons pas), à savoir : la vitesse v , le spin s , la profondeur p , la largeur l , un angle a , un impact i .

De la sorte, chaque coup est caractérisé par un point d'un espace à six dimensions, à savoir ici le point

$$P = (v, s, p, l, a, i).$$

On fait alors appel à une fonction mathématique obtenue à l'aide d'une IA et de techniques mathématiques sophistiquées comme la théorie des neurones artificiels ¹⁶. Le résultat est dès lors un nombre

¹⁵ Tous les exemples donnés sont extrêmement simplifiés ; la réalité est bien plus complexe. Il est d'ailleurs à noter que les fonctions mathématiques utilisées (notées ici f et g) ne sont pas fournies par la start-up TennisViz : il s'agit de secrets commerciaux.

$$y = f(P).$$

On transforme ce nombre y en une probabilité par des techniques mathématiques avancées (comme la fonction logistique ¹⁷) ; on obtient ainsi la probabilité conditionnelle de gagner le point en connaissant le coup réalisé, ce qui pourrait être noté

$$\text{Pr}(\text{point} \mid P).$$

Enfin, on traduit cette probabilité conditionnelle en un score sur 10 ; mathématiquement, on obtient alors

$$QC = g(\text{Pr}(\text{point} \mid P)) ;$$

par exemple, si $\text{Pr}(\text{point} \mid \text{coup réalisé } P) = 0,7$, alors le score du coup est de $QC = g(0,7) = 7$ lorsque la fonction g consiste simplement en une multiplication par 10.

Insistons sur le fait que la logique probabiliste qui sous-tend la QC repose sur une idée centrale : chaque coup modifie, même légèrement, la probabilité que le joueur gagne le point. La métrique n'est donc pas une simple évaluation esthétique ou technique ; elle est la traduction numérique d'un déplacement d'avantage dans un système dynamique où chaque frappe redessine les chances de chacun. Au cœur du modèle, TennisViz estime en continu la probabilité instantanée de victoire du point (*In-Play Win Probability*). Cette probabilité est recalculée après chaque coup en fonction de la position des joueurs, de la trajectoire de la balle, de la vitesse, du spin, de la profondeur, de la largeur, et surtout de la réponse attendue de l'adversaire. La QC correspond alors à la variation de cette probabilité : un coup est « de haute qualité » lorsqu'il augmente significativement les chances du joueur de remporter l'échange. Ainsi, la valeur d'un coup n'est jamais évaluée isolément. Elle dépend de la situation initiale et de la situation créée. Un même coup droit frappé à 130 km/h peut avoir une qualité très différente selon la position du joueur au moment de la frappe, la position de l'adversaire, l'ouverture du court ou encore la pression exercée ou subie.

Notons encore que le modèle probabiliste est entraîné sur un corpus massif de points joués au plus haut niveau. Pour chaque situation observée, il apprend :

- quelles configurations mènent le plus souvent à un point gagné,
- quelles trajectoires créent le plus de pression,
- quels coups, dans quels contextes, renversent le rapport de force.

¹⁶ La théorie mathématique des neurones artificiels repose sur l'idée qu'une unité de calcul peut transformer un ensemble d'entrées en une décision élémentaire. Cette unité (souvent appelée *perceptron*) combine des valeurs d'entrée pondérées, ajoute un biais, puis applique une transformation non linéaire pour produire une sortie. Dans un réseau, ces neurones sont organisés en couches successives, chacune recevant les résultats de la précédente. Cette architecture hiérarchique permet d'extraire progressivement des représentations de plus en plus abstraites des données. L'apprentissage consiste alors à ajuster les poids et les biais pour que le réseau produise les sorties attendues : un processus itératif où l'erreur entre la prédiction et la vérité guide la mise à jour des paramètres. Ainsi, la théorie mathématique des neurones artificiels repose sur trois piliers : la combinaison pondérée des entrées, l'introduction d'une non-linéarité via une fonction d'activation, et l'ajustement progressif des paramètres par apprentissage.

¹⁷ La fonction logistique transforme une valeur quelconque en une probabilité comprise entre 0 et 1. Selon les descriptions mathématiques courantes, elle agit comme une courbe sigmoïde (c'est-à-dire en forme S) qui « écrase » des valeurs potentiellement très grandes ou très petites pour les ramener dans un intervalle interprétable comme une probabilité, tout en conservant l'ordre des valeurs initiales. Elle est ainsi largement utilisée pour modéliser des phénomènes où un signal continu doit devenir une estimation de chance, de risque ou de décision. Par exemple, la probabilité conditionnelle cherchée peut être donnée par l'expression mathématique $1 / [1 + e^{-y}]$ (dont la représentation graphique est une courbe classique de type « sigmoïde » ayant des valeurs comprises entre 0 et 1) ; mais, encore une fois, la réalité est bien plus complexe.

Ainsi, lorsqu'un nouveau coup est frappé, le système compare la situation actuelle à des milliers de situations analogues et en déduit la probabilité actualisée de gain du point.

Parce qu'elle repose sur cette logique probabiliste, la QC sert de fondation à d'autres métriques qui vont être succinctement présentées ci-après.

3.2. La qualité du déplacement

La métrique *Qualité du Déplacement* (notée en abrégé *QD*, en anglais *Quality Movement*) se base sur une logique proche de celle de la QC, mais appliquée non pas à un coup isolé, plutôt à l'état global du joueur dans l'échange.

La *QD* mesure dans quelle mesure un joueur se déplace au-dessus ou en dessous de son niveau habituel, point après point. Elle traduit donc un état de forme instantané, observable dans la manière dont le joueur couvre le terrain, récupère, change de direction et répond aux contraintes imposées par l'adversaire.

Voici comment se construit cette métrique, en suivant le fonctionnement réel des modèles TennisViz ; quatre étapes sont nécessaires :

A. Collecte des données de déplacement

Pour chaque point, le système enregistre des variables issues du tracking optique :

- vitesse maximale et moyenne,
- explosivité des démarrages,
- temps de réaction,
- efficacité des changements de direction,
- distance parcourue,
- positionnement relatif par rapport à la balle et aux lignes.

Ces données brutes décrivent la qualité biomécanique et tactique du déplacement.

B. Comparaison avec des milliers de situations similaires

Comme pour la QC, TennisViz s'appuie, avec l'appui d'IA, sur un immense corpus de points joués au haut niveau. Pour chaque configuration (type d'échange, surface, vitesse de balle, pression du score...), le modèle sait comment se déplacent en moyenne les joueurs professionnels.

On peut alors situer le déplacement observé soit au-dessus de la norme, ou dans la norme, ou encore en dessous de la norme.

C. Écart par rapport au niveau moyen du joueur

Chaque joueur possède un profil de déplacement moyen. La *QD* mesure l'écart entre le déplacement observé dans ce point précis, et celui que ce joueur produit habituellement dans des situations comparables.

C'est ce qui permet d'identifier les hauts et bas de forme au cours du match.

D. Transformation en score lisible

L'écart est ensuite converti en un score continu, souvent normalisé autour d'une échelle simple (par exemple 0–10). Ce score reflète à la fois la fluidité, l'efficacité, la réactivité et la résilience physique du joueur dans l'échange.

Le résultat final est une courbe qui montre comment la qualité de déplacement évolue point après point.

De la sorte, la *QD* révèle vraiment :

- Les moments où un joueur est “dans le match”, physiquement et mentalement.
- Les phases de baisse d’intensité, souvent invisibles à l’œil nu.
- La capacité à répondre à la pression ou à hausser le niveau dans les moments clés.
- La différence entre un joueur qui subit et un joueur qui impose son rythme.

La combinaison entre *QD* et *QC* est l’un des apports les plus importants de TennisViz, car elle permet de relier la qualité du coup à l’état physique et dynamique du joueur au moment où il le frappe. Ensemble, ces deux métriques transforment la compréhension d’un match en révélant non seulement ce que fait le joueur, mais aussi dans quelles conditions il le fait.

Voici quelques exemples typiques :

- Un coup droit de haute qualité avec une *QD* élevée → le joueur est en contrôle, bien placé, en avance sur l’échange.
- Un coup de qualité moyenne mais avec une *QD* faible → le joueur est en retard, défensif, mais parvient à limiter les dégâts.
- Un coup exceptionnel alors que la *QD* est basse → moment de génie, capacité à produire sous pression ou en déséquilibre.

En combinant les deux métriques, on peut notamment identifier :

- Les phases où un joueur domine physiquement et techniquement (*QD* haute + *QC* haute)
- Les phases où il domine techniquement mais souffre physiquement (*QC* haute + *QD* basse)
- Les phases où il subit mais résiste (*QC* correcte malgré *QD* faible)
- Les phases de décrochage total (les deux métriques en baisse)

Il est évident que, dans un échange, le déplacement conditionne la qualité du coup, et la qualité du coup détermine le déplacement suivant. La combinaison des deux métriques permet donc de modéliser la construction du point, les enchaînements tactiques, les moments où un joueur prend l’ascendant et les moments où il est repoussé en défense. C’est dès lors ce duo *QC* et *QD* qui donne à TennisViz sa capacité unique à raconter un match dans sa profondeur physique, technique et tactique.

3.3. En attaque

La métrique « En Attaque » (en abrégé *EA*, en anglais *In Attack*) indique le pourcentage de coups joués en attaque par chacun des deux joueurs.

Cet indicateur n’est pas facile à déterminer car le joueur qui mène l’échange peut changer plusieurs fois au sein d’un même point. D’ailleurs, avant les *TennisViz Insights*, il n’existait aucune mesure objective de l’attaque et de la défense en tennis. Les fans devaient se fier à l’intuition du commentateur ou à des indicateurs indirects (par exemple, le nombre de coups gagnants frappés).

La définition objective de l’attaque au tennis, telle que construite par TennisViz, repose sur une idée simple mais révolutionnaire : ne plus se fier à l’intuition, mais à des conditions mesurables qui indiquent qu’un joueur prend l’initiative dans l’échange.

L'attaque définie par la position et la pression exercée. Pour TennisViz, un joueur est considéré en attaque lorsqu'il remplit des critères observables tels que ceux-ci :

- sa position dans le court (plus proche de la ligne de fond ou à l'intérieur du court)
- la qualité de son coup précédent (QC élevée indiquant que l'adversaire est sous pression)
- la position et la dynamique de l'adversaire (adversaire en déplacement défensif, loin de la balle, en extension)

Ces éléments sont analysés en continu grâce au *tracking* optique. En fait, le modèle compare chaque situation à des milliers d'échanges professionnels pour déterminer :

- dans quelles configurations les joueurs prennent l'initiative,
- dans quelles configurations ils subissent,
- et comment ces configurations évoluent au sein d'un même point.

C'est une approche statistique, pas subjective.

Le principe fondamental est simple : une attaque correspond à une initiative et un avantage positionnel du joueur. Plus précisément, un joueur est classé en attaque lorsqu'il :

- frappe un coup qui augmente sa probabilité de gagner le point,
- se trouve dans une position qui réduit les options de l'adversaire,
- impose un déplacement défensif à l'autre joueur.

Autrement dit, l'attaque n'est pas définie par le style du coup (lifté, slicé, puissant), mais par l'avantage créé.

Il est à noter qu'une attaque peut changer plusieurs fois dans le même point. TennisViz suit ces basculements coup par coup, ce qu'aucune statistique traditionnelle ne permettait.

Avant TennisViz, l'attaque était évaluée par l'œil du commentateur ou par des métriques indirectes (winners, coups gagnants potentiels). Désormais, on dispose d'une mesure objective, cohérente, reproductible, qui décrit réellement qui contrôle l'échange.

La relation entre *EA* et *QC* est l'un des points les plus intéressants de l'écosystème TennisViz, parce qu'elle permet de comprendre non seulement qui attaque, mais aussi avec quelle efficacité objective cette attaque se traduit dans la qualité des coups. *EA* identifie le joueur qui contrôle l'échange à un instant donné, selon sa position, la pression exercée et la dynamique du point, tandis que *QC* mesure la valeur objective du coup frappé, c'est-à-dire son impact sur la probabilité de gagner le point.

Ensemble, ces deux métriques montrent si un joueur transforme réellement son avantage en coups dangereux. En combinant les deux métriques, on obtient une lecture tactique très fine et on peut en tirer des conclusions telles que celles-ci :

- Attaque + QC élevée : le joueur domine ; il prend l'initiative et frappe des coups qui augmentent fortement sa probabilité de gagner le point.
- Attaque + QC faible : le joueur attaque mais n'exploite pas bien sa position ; ses coups sont trop neutres ; il manque de profondeur, son initiative est gaspillée.
- Défense + QC élevée : le joueur est sous pression mais produit des coups de grande qualité ; c'est un signe de résilience, de talent défensif, ou d'un contre exceptionnel.
- Défense + QC faible : le joueur subit et ses coups ne compensent pas ; sa situation est critique ; le risque de perdre le point est élevé.

Cette grille de lecture permet de comprendre la dynamique réelle d'un échange, bien au-delà du simple résultat du point. Cette combinaison peut s'avérer révélatrice sur le style et la stratégie avec des déductions telles que :

- Un joueur peut être souvent en attaque, mais avec une *QC* moyenne → style agressif mais inefficace.
- Un autre peut être moins souvent en attaque, mais produire une *QC* très élevée → style opportuniste, très performant quand il prend l'initiative.
- Certains joueurs excellent dans les transitions : ils passent de la défense à l'attaque avec une *QC* qui bascule immédiatement vers le haut.

On peut ainsi identifier des profils tactiques, des forces structurelles et des faiblesses récurrentes.

3.4. Score de conversion

Le *Score de Conversion* (*SC* en abrégé, en anglais *conversion score*) occupe une place importante dans l'architecture analytique de TennisViz, car il permet de quantifier avec précision l'efficacité offensive réelle d'un joueur ; il permet d'évaluer non pas la fréquence brute d'un coup gagnant, mais la capacité d'un joueur à convertir une situation d'attaque en point remporté.

Le calcul du *SC* repose d'abord sur la détermination, coup par coup, des phases où un joueur est considéré en attaque (voir ci-avant). Cette classification est effectuée à partir de critères mesurables, tels que la position dans le court, la pression exercée sur l'adversaire, la qualité du coup précédent (via la *QC*), ou encore la dynamique de déplacement de l'adversaire (via *QD*), ainsi que sur la métrique *EA* qui fournit un cadre objectif qui précise quand le joueur détient l'initiative, indépendamment de l'issue du point.

Une fois ces phases d'attaque identifiées, le *SC* est obtenu en calculant la proportion de points gagnés par le joueur lorsqu'il se trouve en situation offensive. Il s'agit donc d'un ratio du type :

$$SC = \text{Points gagnés en attaque} / \text{Points joués en attaque}$$

Cette approche présente deux avantages majeurs. D'une part, elle isole l'efficacité offensive du joueur de l'ensemble du point : un joueur peut frapper peu de points gagnants mais convertir très efficacement ses phases d'attaque. D'autre part, elle permet une comparaison normalisée avec la moyenne du circuit ATP ou avec la moyenne personnelle du joueur, révélant ainsi si sa performance offensive se situe au-dessus ou en dessous du niveau attendu. L'intérêt analytique de la métrique apparaît pleinement lorsqu'elle est combinée avec *EA*. En effet, *EA* mesure la fréquence à laquelle un joueur se trouve en position offensive, tandis que le *SC* mesure l'efficacité avec laquelle il exploite ces positions. L'articulation des deux métriques permet de distinguer plusieurs profils tactiques tels que :

- un joueur souvent en attaque mais peu efficace, qui impose le jeu sans parvenir à conclure ;
- un joueur rarement en attaque mais très efficace, qui choisit ses moments et frappe au bon instant ;
- un joueur souvent en attaque et très efficace, profil typique des dominants du circuit ;
- un joueur rarement en attaque et peu efficace, indicateur d'un déficit structurel dans la construction ou la finition des points.

Cette combinaison offre ainsi une lecture fine de la qualité offensive réelle, en révélant non seulement la capacité à prendre l'initiative, mais aussi la capacité à la convertir en gain concret.

En intégrant des données de *tracking*, des modèles probabilistes et une définition objective de l'attaque, le SC dépasse les limites des statistiques traditionnelles. Il permet, ici encore, de comprendre comment un joueur gagne ses points, dans quelles conditions et avec quelle efficacité. Cet indicateur constitue ainsi un outil essentiel pour analyser la performance offensive, comparer des styles de jeu, ou encore identifier les leviers d'amélioration tactique.

3.5. Score de résilience défensive

Le *Score de Résilience Défensive* (en abrégé *SRD*, en anglais, *Steal Score*)¹⁸ occupe une place singulière dans le système analytique de TennisViz, car il permet de quantifier une dimension longtemps restée implicite : la capacité d'un joueur à renverser un échange alors qu'il se trouve de défense. Là où les statistiques traditionnelles se concentrent sur l'attaque, cette métrique éclaire l'autre versant du jeu, celui où le joueur subit la pression adverse mais parvient néanmoins à « voler » le point, d'où son nom¹⁹.

Le *SRD* mesure la fréquence à laquelle un joueur remporte un point depuis une position défensive, c'est-à-dire lorsque les modèles TennisViz identifient que l'adversaire détient l'avantage structurel de l'échange. Cette capacité à transformer une situation défavorable en point gagné constitue un marqueur tactique majeur, car elle révèle :

- la qualité des déplacements et de la couverture de terrain,
- la capacité à neutraliser la pression adverse,
- la faculté à produire un coup défensif suffisamment profond ou précis pour inverser la dynamique,
- la résilience mentale dans les phases où le joueur est théoriquement dominé.

Dans cette perspective, le *SRD* ne se contente pas de décrire un comportement : il recompose le déroulement tactique du match, en montrant quels joueurs sont capables de survivre aux assauts adverses et de transformer la défense en opportunité. Il met en lumière les profils dits *Counter Punchers*²⁰, dont la stratégie repose précisément sur l'exploitation des erreurs adverses et sur la capacité à prolonger l'échange jusqu'à ce que la dynamique se renverse.

L'articulation entre les deux métriques *SRD* et *EA* est intéressante. Le *SRD* prend en effet tout son sens lorsqu'il est mis en relation avec *EA*, la métrique qui mesure la proportion de coups joués en situation offensive. Ensemble, ces deux indicateurs dessinent une typologie tactique des joueurs :

- Un joueur avec un *EA* élevé et un *SRD* moyen adopte un style agressif classique : il cherche à prendre l'initiative et gagne surtout lorsqu'il domine l'échange.

¹⁸ Le terme "*steal score*" n'a pas d'équivalent officiel en français, mais selon le contexte TennisViz, une autre traduction pertinente pourrait aussi être « score de récupération ».

¹⁹ Le mot anglais "*steal*" se traduit en français principalement par « voler », au sens de prendre quelque chose qui ne nous appartient pas. Dans le contexte tennistique, le terme prend une nuance métaphorique : il signifie « arracher », « récupérer » ou « gagner contre le cours du jeu ».

²⁰ Un *Counter Puncher* est un joueur qui excelle à profiter de la vitesse de la balle, neutraliser l'attaque adverse et renverser l'échange grâce à sa régularité, sa couverture de terrain et sa capacité à exploiter les erreurs de l'adversaire. Il ne cherche pas systématiquement à dicter le jeu : il attend la faute, la balle courte ou le mauvais choix tactique pour frapper au moment opportun.

- Un joueur avec un *EA* faible mais un *SRD* élevé incarne le modèle d'un joueur porté davantage sur la défense : il attaque peu, mais compense par une efficacité exceptionnelle en défense.
- Un joueur performant dans les deux dimensions combine pression offensive et résilience défensive, ce qui constitue le profil tactique le plus complet.

Cette articulation permet de comprendre pourquoi certains joueurs peuvent gagner malgré un *EA* inférieur à la moyenne : leur *SRD* compense leur moindre propension à attaquer. À l'inverse, un joueur très offensif mais peu performant en défense peut voir ses performances chuter dès qu'il ne parvient plus à imposer son rythme.

Ainsi, le *SRD* ne mesure pas seulement la défense : il rééquilibre l'analyse tactique en montrant que la performance ne dépend pas uniquement de la capacité à attaquer, mais aussi de la faculté à survivre, résister et renverser.

3.6. Efficacité au service

La métrique *Efficacité au Service* (en abrégé *ES*, en anglais *Serve Effectiveness*) élaborée par TennisViz s'inscrit dans une volonté de dépasser les indicateurs traditionnels du service (pourcentage de premières balles, points gagnés derrière première ou deuxième balle) afin de mesurer non pas la simple réussite mécanique du geste, mais la capacité réelle du serveur à créer un avantage tactique dès le début de l'échange. Elle agrège ainsi plusieurs événements, à savoir le nombre ou le pourcentage d'aces, de services gagnants, de services non retournés, de mises en attaque immédiates sur le *Serve + 1*²¹, pour produire une mesure synthétique de l'impact offensif du service. Cette approche permet de comprendre le service non comme un acte isolé, mais comme le premier maillon d'une chaîne stratégique qui structure l'ensemble du point.

Dans le tennis moderne, cette métrique prend tout son sens lorsqu'on la replace dans la typologie des trois grands styles de jeu. Le premier est celui d'un joueur *Attaquant*, qui cherche à imposer immédiatement la pression, à raccourcir les échanges et à transformer le service en arme de domination territoriale. Pour ce profil, la *EF* constitue un indicateur central : un service efficace n'est pas seulement un point direct, mais une manière de s'assurer que le premier coup après le service sera joué en position d'initiative. Le deuxième style est celui du *Contre-Attaquant* (en anglais *Counter Puncher*)²², joueur dont la stratégie repose sur la résilience, la couverture de terrain et la capacité à renverser l'échange depuis des positions défensives. Pour lui, la métrique *ES* n'est pas nécessairement élevée : son jeu ne dépend pas d'un avantage initial, mais de sa faculté à survivre et à exploiter les erreurs adverses. Enfin, le troisième style, souvent qualifié de *Joueur Complet* (ou encore *Joueur Tout Terrain*) combine les deux logiques : il peut attaquer tôt dans l'échange, mais sait également prolonger le point et

²¹ Le *Serve + 1* désigne, dans l'analyse TennisViz, le premier coup que le serveur frappe après son service. Il s'agit d'un moment tactique crucial : ce coup permet soit de confirmer l'avantage créé par le service, soit de le perdre immédiatement si le joueur se retrouve en retard ou mal placé. Dans cette logique, le *Serve + 1* est un indicateur clé pour comprendre comment un joueur construit l'échange : un serveur efficace n'est pas seulement celui qui sert fort, mais celui qui transforme régulièrement son premier coup après le service en situation d'attaque.

²² Un *Contre-Attaquant* est évidemment un joueur dont l'identité tactique repose sur la contre-attaque, c'est-à-dire sur l'art de gagner des points depuis des positions défensives plutôt qu'en prenant l'initiative de l'échange.

varier les schémas. Pour ce profil hybride, la *ES* devient un indicateur de flexibilité stratégique plutôt que de domination unidimensionnelle.

Ainsi, la métrique *ES* ne se réduit pas à une mesure de puissance ou de précision : elle devient un indicateur tactique structurant, révélant la manière dont un joueur construit ses points et s'inscrit dans un style de jeu particulier. En articulant cet indicateur avec d'autres métriques, TennisViz parvient à distinguer non seulement les profils (offensifs ou défensifs), mais aussi les nuances internes à chaque style, offrant une lecture plus fine de la dynamique des échanges et de l'identité stratégique des joueurs.

3.7. Evaluation de performance

La métrique « Evaluation de Performance » (en abrégé *EP* et en anglais « *Performance Rating* ») constitue aujourd'hui l'une des tentatives les plus abouties pour synthétiser, en un indicateur unique, la qualité globale de performance produite par un joueur de tennis. Contrairement aux statistiques traditionnelles qui décrivent des fragments isolés du jeu, elle vise à capturer la valeur tactique et probabiliste des actions réalisées sur l'ensemble d'un match ou d'une période donnée. Il s'agit d'un score composite, construit à partir de plusieurs métriques fondamentales de TennisViz, chacune modélisant une dimension spécifique de la performance.

La construction de *EP* repose sur l'intégration de quatre composantes principales : *EA*, *SC*, *SRD* et *QC*. Chacune de ces quatre métriques est elle-même issue d'un modèle probabiliste évaluant, coup par coup, l'évolution de la probabilité de gain du point. Pour rappel, *EA* mesure la capacité d'un joueur à créer et maintenir des situations d'avantage tactique ; *SC* évalue l'efficacité avec laquelle ces situations favorables sont transformées en points gagnés ; *SRD* quantifie la faculté à renverser un échange depuis une position défavorable ; enfin, *QC* modélise la valeur intrinsèque de chaque frappe en fonction de ses caractéristiques physiques et de son impact sur la dynamique du point ; elle s'inscrit donc dans une approche probabiliste du tennis, fondée sur l'idée que chaque frappe modifie la probabilité instantanée de gagner le point. La *EP* agrège ces dimensions après normalisation, pondération et lissage temporel, de manière à produire un score unique reflétant la cohérence structurelle du jeu, indépendamment du seul résultat final.

Voici, dans les grandes lignes, comment cette métrique est obtenue. Cette probabilité, notée P_t , est estimée à chaque instant t de l'échange à partir d'un modèle prédictif intégrant la position des joueurs, la vitesse et la trajectoire de la balle, ainsi que les patterns tactiques observés dans les bases de données historiques. La *EP* peut être comprise comme une agrégation pondérée des variations de cette probabilité, structurée autour de quatre dimensions fondamentales du jeu.

La première composante, *QC*, repose sur l'évaluation de la contribution marginale d'un coup donné à l'évolution de P_t . Pour une frappe i , TennisViz calcule une valeur $SQ_i = P_{t+1} - P_t$, normalisée par rapport à un ensemble de coups comparables. La somme des SQ_i sur un match constitue une mesure de la qualité intrinsèque des frappes, indépendamment du contexte tactique. Cette composante sert de base à l'ensemble du modèle, car elle quantifie l'impact micro-tactique de chaque action.

La seconde composante, *EA*, modélise la capacité d'un joueur à créer des situations d'avantage. Elle est définie comme la somme des variations positives de probabilité dans les phases où le joueur est considéré comme « en initiative ». Formellement, si l'on note A l'ensemble des instants où le joueur est en attaque, alors

$$EA = \sum_{t \in A} \max(0, P_{t+1} - P_t).$$

Cette métrique capture la dimension proactive du jeu, en distinguant les coups qui génèrent une pression structurelle sur l'adversaire.

La troisième composante, *SC*, mesure l'efficacité avec laquelle les situations d'avantage sont transformées en points gagnés. Elle repose sur un ratio entre les phases d'attaque converties et l'ensemble des phases d'attaque créées. Si l'on note A^+ les phases d'attaque se concluant par un gain du point, alors ²³

$$SC = |A^+| / |A|.$$

Cette métrique introduit une dimension d'efficacité stratégique, en évaluant la capacité à capitaliser sur les opportunités créées.

La quatrième composante *SRD* quantifie la faculté à renverser un échange depuis une position défavorable. Elle s'appuie sur les variations positives de probabilité dans les phases où le joueur est en défense, notées D . On définit alors

$$SRD = \sum_{t \in D} \max(0, P_{t+1} - P_t).$$

Cette métrique capture la résilience tactique et la capacité à produire des coups décisifs dans des situations où la probabilité de gain du point est initialement faible.

La *EP* est obtenue par une agrégation pondérée de ces quatre composantes, après normalisation par rapport à des distributions de référence issues de milliers de matches professionnels. On peut l'écrire sous la forme générale :

$$EP = p_1 \cdot QC + p_2 \cdot EA + p_3 \cdot SC + p_4 \cdot SRD,$$

où les coefficients p_i sont des « poids » (en anglais *weights*) calibrés empiriquement pour maximiser la corrélation entre le score obtenu et la qualité de performance évaluée par les experts.

Le résultat final est un indice continu, généralement centré autour d'une valeur de référence (souvent 0 ou 50 selon les visualisations), permettant de comparer des performances au sein d'un match ou entre différentes rencontres.

L'accès à cette métrique se fait principalement par l'intermédiaire des plateformes professionnelles de TennisViz, utilisées par les analystes, les entraîneurs et certains diffuseurs. Dans les environnements de visualisation proposés par TDI, la métrique *EP* apparaît sous forme de courbes temporelles, de radars ou de tableaux comparatifs, permettant d'examiner l'évolution du niveau de performance au fil d'un match ou d'une saison. Pour le grand public, cette métrique n'est généralement accessible qu'indirectement, par exemple lorsque des diffuseurs comme France Télévisions en proposent une version simplifiée dans leurs graphiques d'« indice de performance » (voir ci-après). Toutefois, la version complète, disponible dans les outils professionnels, permet une lecture beaucoup plus fine des dynamiques tactiques, notamment en identifiant les phases où un joueur domine

²³ Les deux traits verticaux entourant la lettre désignant un ensemble se réfèrent au cardinal de l'ensemble (c'est-à-dire à son nombre d'éléments).

structurellement l'échange, même si cela ne se traduit pas immédiatement au tableau d'affichage.

L'exploitation de la *EP* ouvre plusieurs perspectives analytiques. D'un point de vue tactique, elle permet de distinguer les joueurs dont la performance repose sur la création d'avantages (fort *EA*) de ceux qui excellent dans la résilience et la contre-initiative (fort *SRD*). D'un point de vue longitudinal, elle offre un indicateur robuste pour suivre l'évolution du niveau d'un joueur au cours d'une saison, en neutralisant les effets de contexte (surface, adversaire, conditions). Enfin, dans une perspective de scouting ou de préparation de match, elle permet d'identifier les zones de force et de vulnérabilité structurelles d'un adversaire, en révélant non seulement ce qu'il réussit, mais comment il le réussit.

Ainsi, la *EP* s'impose comme un outil de synthèse particulièrement puissant : elle condense la complexité du jeu moderne en un indicateur unique, tout en conservant la granularité nécessaire pour éclairer les mécanismes tactiques sous-jacents. Sa valeur tient précisément à cette double nature : un score global immédiatement lisible, mais fondé sur une architecture analytique fine, capable de rendre compte de la richesse stratégique du tennis contemporain.

3.8. Rapport de force

La métrique « Rapport de Force » (en abrégé *RF*) est appelée par les concepteurs « *Battle* », mot anglais dont la traduction française pourrait être « duel ». En fait, dans la terminologie TennisViz, *RF* désigne l'idée d'un affrontement direct, souvent mesuré via un indicateur synthétique comparant la capacité des deux joueurs à prendre l'initiative, créer de la pression ou gagner les échanges clés. Le mot « duel » pourrait donc restituer cette dimension compétitive et bilatérale sans connotation guerrière excessive.

La métrique *RF* propose une formalisation spatiale et situationnelle de l'avantage compétitif au tennis ; elle vise à caractériser le contexte positionnel dans lequel un point se termine, et à quantifier la capacité d'un joueur à convertir ces contextes en points gagnés. Elle repose ainsi sur une articulation entre localisation, dynamique tactique et efficacité probabiliste, permettant d'identifier les zones du court où se construit, se maintient ou se perd l'avantage.

TennisViz distingue trois situations fondamentales, chacune correspondant à un état tactique stable et identifiable par les systèmes de *tracking* :

1. Le joueur situé dans la zone de fond de court, position neutre ou légèrement défensive selon la profondeur et la pression subie.
2. Le joueur s'apprêtant à monter au au filet, situation traditionnellement associée à une intention offensive et à une réduction du temps de réaction de l'adversaire.
3. L'adversaire présent au filet, configuration dans laquelle le joueur doit gérer une pression accrue et des angles réduits.

Pour chacune de ces situations, TennisViz calcule deux grandeurs essentielles :

- la fréquence d'apparition, c'est-à-dire la proportion de points dans lesquels le joueur se trouve dans l'un de ces états au moment où le point s'achève ;
- le pourcentage de points gagnés dans cette même configuration, indicateur direct de l'efficacité tactique associée à la position occupée.

L'intérêt analytique de la métrique *RF* réside ainsi dans sa capacité à répondre à une question fondamentale mais rarement quantifiée : où, sur le court, le match s'est-il joué ? En croisant exposition et rendement, elle permet d'identifier les zones dans lesquelles un joueur a su exploiter un avantage structurel, mais aussi celles où il a été systématiquement mis en difficulté. Ainsi, un joueur peut présenter une forte efficacité au filet tout en y apparaissant trop rarement pour que cet atout influence réellement l'issue du match ; inversement, une vulnérabilité récurrente face à un adversaire monté au filet peut révéler un déficit tactique déterminant.

En ce sens, cette métrique ne se limite pas à une description descriptive de la position des joueurs : elle constitue un outil d'interprétation stratégique, capable de relier comportements spatiaux, choix tactiques et résultats effectifs. Elle s'inscrit dans une approche plus large visant à modéliser le tennis non comme une succession de coups isolés, mais comme une série de situations dynamiques où l'espace, la pression et l'initiative interagissent pour déterminer la probabilité de gain du point.

Voici, schématiquement, une modélisation mathématique du concept de *RF* tel qu'opérationnalisé par TennisViz.

On considère que chaque point appartient à l'un des trois états mutuellement exclusifs définis ci-dessus. Ces états, notés S_1 , S_2 , S_3 , constituent un partitionnement de l'espace tactique pertinent. Pour un joueur donné, on définit alors deux familles de variables fondamentales :

- La fréquence d'apparition de l'état S_i (pour l'indice i allant de 1 à 3), notée

$$f_i = N(S_i) / N_{total}$$

où $N(S_i)$ désigne le nombre de points se terminant dans l'état S_i , et N_{total} le nombre total de points disputés.

- La probabilité conditionnelle de gain du point dans l'état S_i , notée

$$p_i = \Pr(\text{gagner le point} \mid S_i).$$

La métrique *RF* repose sur l'analyse conjointe de ces deux dimensions. En effet, l'efficacité tactique d'un joueur dans un état donné ne peut être interprétée indépendamment de la fréquence à laquelle cet état survient. Ainsi, la contribution attendue de l'état S_i au résultat global du match peut être modélisée par :

$$C_i = f_i \cdot p_i.$$

Cette quantité représente la proportion attendue de points gagnés attribuable à l'état tactique S_i . La somme des contributions satisfait :

$$\sum_{i=1}^3 C_i = \Pr(\text{gagner un point}),$$

ce qui inscrit la métrique *RF* dans une logique de décomposition additive de la performance. L'intérêt de cette modélisation réside dans la possibilité d'identifier où se construit l'avantage compétitif. Par exemple :

- Un joueur peut présenter un p_2 (efficacité au filet) très élevé, mais un f_2 faible : l'avantage existe, mais il est sous-exploité.
- À l'inverse, un f_3 élevé combiné à un p_3 faible signale une vulnérabilité structurelle face à un adversaire monté au filet.

La métrique *RF* permet donc d'évaluer non seulement la performance dans chaque état, mais aussi la cohérence stratégique entre les situations rencontrées et les résultats obtenus.

Pour analyser l'impact d'un état par rapport à une situation neutre (souvent S_1), on peut définir une contribution différentielle :

$$D_i = f_i \cdot (p_i - p_j).$$

Cette formulation met en évidence la manière dont les transitions tactiques (par exemple, monter au filet, laisser l'adversaire monter) modifient la probabilité de gain du point par rapport à une référence.

Il est encore à noter que la métrique *RF* est en lien avec les *Head Maps*²⁴ vues en retransmission TV ; elles décrivent le même phénomène tactique, mais à deux niveaux différents : l'une quantifie, l'autre visualise. Autrement dit, les *Head Maps* expliquent visuellement pourquoi un joueur domine la rencontre : par exemple, une *Head Map* montrant des prises de balle très avancées ou des frappes systématiquement dirigées vers des zones agressives correspondra à une *RF* favorable. Inversement, la métrique *RF* donne un score synthétique à ce que les *Head Maps* montrent : elle transforme ces choix de placement, de timing et de zones en gain ou perte de probabilité. En TV, les *Head Maps* servent souvent à illustrer une dynamique déjà captée par *RF*.

En synthèse, La modélisation mathématique du *RF* révèle que cette métrique n'est pas une simple statistique descriptive, mais une décomposition probabiliste du rendement tactique. Elle permet d'identifier les zones du court où se joue l'avantage, de mesurer l'efficacité des choix stratégiques et de relier les comportements spatiaux à la performance globale.

3.9. Style de jeu

La métrique « Style de Jeu » (en abrégé *SJ*, en anglais *Playing style*) a pour objectif d'analyser les profils de style de jeu des joueurs afin d'identifier laquelle des six catégories suivantes décrit le mieux leur manière de jouer :

- *Gros Serveur* (en anglais *Big Server*) ; c'est un joueur dont l'identité repose sur un service dominant créant un avantage immédiat.
- *Serveur-Volleyeur* (en anglais *Serve and Volley*) ; ce joueur cherche systématiquement à monter au filet après le service ou en cours d'échange.
- *Joueur Complet* (en anglais *All-Court Player*) ; il s'agit d'un joueur polyvalent, capable d'alterner défense, neutralisation et attaque selon le contexte.
- *Attaquant du Fond de Court* (en anglais *Attacking Baseline*) ; c'est le cas d'un joueur qui prend l'initiative depuis le fond de court, avec un *EA* élevé.
- *Solide du Fond de Court* (en anglais *Solid Baseline*) ; ce joueur est régulier, centré sur la neutralisation et la réduction des fautes directes.
- *Contre-Attaquant* (en anglais *Counter Puncher*) ; ce joueur excelle à gagner des points depuis la défense, avec un *SRD* élevé.

L'importance de cette métrique s'explique par la constatation de ce que l'un des aspects les plus fascinants du tennis réside dans la diversité des styles (à cause de morphologies, de qualités techniques et des compétences variées) que l'on retrouve parmi les meilleurs joueurs.

²⁴ Une *Head Map* est une visualisation spatiale qui montre, sur un terrain ou un court, les zones où un joueur évolue ou frappe le plus souvent, en utilisant des couleurs pour représenter la fréquence ou l'intensité. Elle sert à résumer visuellement un comportement tactique : placements récurrents, préférences de zones, schémas d'attaque ou de défense. Dans les retransmissions sportives, ces cartes exploitent les données issues du *tracking* (optique, GPS ou capteurs) pour offrir au téléspectateur une lecture immédiate et intuitive des tendances d'un joueur ou d'une équipe.

Ce sport oblige chacun à trouver la solution tactique optimale, celle qui maximise ses forces physiques, techniques, tactiques et mentales, tout en minimisant ses faiblesses.

Le tennis oppose deux joueurs l'un à l'autre (en simple). Leurs styles de jeu constituent donc le cadre essentiel dans lequel le match se déroule. Comme on le dit en boxe, « les styles font les combats » ; de la même manière, les catégories de jeu permettent de raconter des histoires tactiques riches et captivantes dans le tennis.

TennisViz classe les joueurs dans l'un des six styles de jeu en s'appuyant sur des métriques comportementales observées coup par coup (*EA*, *SRD*, *QC*, *QD*, *ES*), ainsi que la fréquence des schémas tactiques utilisés. L'objectif est de décrire comment un joueur construit ses points, indépendamment de son niveau ou de son classement.

Voici comment TennisViz classe un joueur dans un style. La classification repose sur trois familles d'indicateurs :

1. Profil d'initiative (d'attaque). TennisViz mesure la proportion de coups joués en situation d'attaque. Un joueur avec un *EA* très élevé sera évidemment répertorié comme un *Attaquant de Fond de Court* ou un *Serveur-Volleyeur* selon ses schémas. Par contre, un joueur avec un *EA* faible mais performant en défense sera plutôt *Contre-Attaquant*.
2. Profil défensif. La métrique *SRD* indique la capacité à gagner des points en défense. Un *SRD* élevé oriente vers un *Contre-Attaquant*, tandis qu'un *SRD* faible mais un *EA* fort oriente vers un *Attaquant de Fond de Court*.
3. Schémas tactiques dominants. TennisViz analyse les séquences récurrentes :
 - montée systématique au filet → *Serveur-Volleyeur*
 - alternance équilibrée attaque/défense → *Joueur Complet*
 - service créant un avantage immédiat → *Gros Serveur*

Concrètement, pour classer les joueurs dans l'un des six styles de jeu, Tennisviz utilise des seuils qui ne sont pas publiés officiellement (et sont donc des « secrets commerciaux »), mais qui peuvent être déduits (de façon hypothétique) de la logique interne des différentes métriques. Voici quelques pistes plausibles de classification :

1. *Gros Serveur* : leur style est défini par la domination immédiate au service.
 - *ES* très élevé, c'est-à-dire environ +20 % à +30 % au-dessus de la moyenne ATP.
 - Points gagnés en ≤ 3 coups : très élevé.
 - *EA* élevé sur *Serve + 1*, mais modéré dans l'échange.
 - *SRD* faible à moyen (peu de temps passé en défense).

Dans ce cas, un avantage est créé avant que l'échange ne s'installe.

2. *Serveur-Volleyeur* : leur style est défini par des montées systématiques au filet.
 - Montées au filet après service : $\geq 25\text{--}30\%$ des points.
 - *EA* très élevé (prise d'initiative immédiate).
 - *QC* élevé avec qualité de volée / transition.
 - *SRD* faible (rarement en défense).

Le critère discriminant est, dans ce cas, la fréquence des montées, plus que les métriques d'attaque.

3. *Joueur Complet* : leur style est polyvalent, équilibré entre attaque, neutralisation et défense.
 - *EA* : dans la moyenne ATP ($\approx 35\text{--}45\%$).

- QC : homogène sur plusieurs coups.
- Répartition des phases : aucune dominante extrême.

Dans ce cas, le joueur n'a pas un "point fort" statistique unique, mais une polyvalence mesurable.

4. *Attaquant de Fond de Court* : leur style est fondé sur la prise d'initiative depuis le fond de court.

- EA : très élevé (≥ 50 – 55 %).
- QC : au-dessus de la moyenne sur les coups d'attaque.
- SRD : faible à moyen (rarement en défense).
- Neutralisation : faible (peu de phases d'attente).

Le critère central est ici un EA nettement supérieur à la moyenne.

5. *Solide de Fond de Court* : leur style est fondé sur la régularité et la neutralisation.

- EA : faible à modéré (≈ 25 – 35 %).
- SRD : moyen ($\approx +0$ à $+5$ %).
- QC : stable mais rarement explosive.
- Faute directe : faible.

Un tel joueur gagne en réduisant les erreurs, non en créant des situations d'attaque.

6. *Contre-Attaquant* : leur style est fondé sur la contre-attaque et la défense active.

- SRD : très élevé ($\geq +10$ à $+15$ % au-dessus de la moyenne ATP).
- EA : faible à modéré (≈ 20 – 35 %).
- QD : très élevé (défense latérale, couverture).
- QC en défense : supérieur à la moyenne.

Le critère discriminant est un SRD exceptionnel, signe d'une défense qui rapporte des points.

En focalisant son attention sur deux métriques fondamentales dans cette problématique, on peut schématiquement synthétiser la question à l'aide de ce tableau à double entrée facile à interpréter.

Résilience défensive / Initiative	EA faible	EA moyen	EA élevé
SRD élevé	Contre-Attaquant	—	—
SRD moyen	Solide en Fond de Court	Joueur Complet	Attaquant du Fond de Court
SRD faible	—	—	Serveur-Volleyeur / Gros Serveur

3.10. Coups à impact positif ou négatif

La métrique appelée « Coups à Impact Positif ou Négatif (en abrégé CIPN, en anglais *Winning & Losing Plays*) occupe une position privilégiée parce qu'elle vise à isoler, au sein du déroulement d'un point, les actions qui modifient substantiellement la probabilité de victoire du joueur. L'appellation anglaise, volontairement simple, combine deux termes (*winning* et

losing) qui renvoient non pas à l'issue du point, mais à la valence tactique d'un coup donné. Une traduction littérale en français (« coups gagnants et coups perdants ») serait trompeuse, car elle évoquerait les coups gagnants et les fautes directes, alors que la métrique ne se limite ni à l'un ni à l'autre. Une autre appellation adéquate serait « actions qui font gagner ou perdre le point », dans la mesure où l'objet de la métrique est d'identifier les coups qui, indépendamment de leur résultat immédiat, augmentent ou diminuent la probabilité conditionnelle de remporter l'échange.

La logique de *CIPN* s'inscrit dans la continuité des autres métriques de TennisViz, dont elle constitue une forme d'agrégation tactique. Elle entretient d'abord un lien étroit avec *QC*, qui évalue la qualité intrinsèque d'un coup en fonction de sa vitesse, de sa profondeur, de son angle et de sa capacité à mettre l'adversaire sous pression. Un coup de haute *QC* a une probabilité plus élevée d'être classé comme *Winning Play*, car il modifie favorablement l'état du point. De même, la métrique interagit avec *QD*, qui mesure la capacité du joueur à se replacer et à maintenir une posture tactique avantageuse : un déplacement inefficace peut être considéré comme un *Losing Play* s'il dégrade la position du joueur au point de vue probabiliste. Enfin, *CIPN* se combine naturellement avec les métriques *EA*, *SC* et *SRD*, qui décrivent respectivement la capacité à créer une situation offensive, à convertir cette situation en point gagné, et à renverser un point défavorable. Dans cette perspective, *CIPN* constitue une sorte de « couche intermédiaire » : elle ne décrit ni la micro-qualité d'un coup isolé, ni l'efficacité globale d'un style de jeu, mais l'impact tactique ponctuel de chaque action sur la dynamique du point.

Sur le plan formel, la métrique repose sur une modélisation probabiliste du déroulement d'un échange. Soit un point représenté comme une séquence ordonnée de coups $C_1, C_2, \dots, C_n$. Pour chaque coup C_t , TennisViz estime la probabilité conditionnelle P_t que le joueur remporte le point à partir de l'état du jeu immédiatement après ce coup. Cette probabilité est obtenue par un modèle prédictif entraîné sur des millions de points, intégrant des variables telles que la position des joueurs, la vitesse et la trajectoire de la balle, la pression exercée, ou encore la structure tactique du point. Un coup est alors classé comme « *Winning Play* » si

$$P_t - P_{t-1} \geq \delta^+,$$

et comme « *Losing Play* » si

$$P_t - P_{t-1} \leq -\delta^-,$$

où δ^+ et δ^- sont des seuils calibrés empiriquement pour distinguer les fluctuations significatives des variations aléatoires. Les coups pour lesquels la variation de probabilité reste comprise entre ces deux seuils ne sont pas considérés comme déterminants et ne sont donc pas classés. La métrique repose ainsi sur une logique de différentielle d'avantage, plutôt que sur une évaluation absolue du coup.

Cette formalisation permet de comprendre pourquoi la métrique *CIPN* constitue un outil analytique particulièrement puissant : elle capture la structure causale du point, en identifiant les moments où l'avantage bascule réellement. Elle permet également de relier les métriques micro-techniques (qualité du coup, qualité du déplacement) aux métriques macro-tactiques (attaque, conversion, vol de point), en offrant une mesure intermédiaire de l'impact réel des ac-

tions. En ce sens, elle contribue à une compréhension plus fine de la performance, en révélant non seulement ce qui s'est passé, mais pourquoi cela s'est produit.

4. A propos de statistiques télévisées

Comme chaque année, les chaînes de France TV (numéros 2 , 3 ou 4 selon les heures d'écoute) ont permis aux téléspectateurs de suivre, en temps réel, de nombreux matches du récent tournoi de Roland Garros à Paris. Ces retransmissions télévisées ont connu encore un grand succès dû à la quantité et la qualité des émissions, des commentaires par des consultants spécialisés (souvent des anciens joueurs de haut niveau), ainsi que, pour la première fois, des données statistiques innovantes, notamment un « indice de performance » qui est un score sur 10 fourni en début de match ou à tout moment de la partie, et un « suivi de performance » qui est un graphique apparaissant d'habitude en fin de set. Présentons sommaire ces deux nouveautés.

4.1. Indice de performance

L'« Indice de performance » présenté par France Télévisions lors des retransmissions de Roland-Garros constitue une tentative de synthèse visuelle de la qualité de jeu produite par les joueurs sur l'ensemble de la saison précédant le tournoi. Ces données, généralement affichées sous la forme d'un diagramme radial ou d'un score composite (évalué sur un maximum de 10), vise à rendre intelligible pour le grand public une réalité statistique complexe : la performance tennistique ne se réduit ni au classement ATP, ni à quelques statistiques isolées, mais résulte d'un ensemble de dimensions techniques, tactiques et situationnelles. De fait, cet indice cherche à traduire, en un score synthétique, un ensemble de métriques de type TennisViz agrégées sur une fenêtre temporelle de référence (en principe, les 52 dernières semaines).

Cet indice repose sur plusieurs sous-catégories de performance, parmi lesquelles figurent typiquement la qualité du jeu de service, l'efficacité en retour, la capacité à convertir les situations d'attaque, la solidité défensive, ainsi que l'évaluation du coup droit et du revers. Chacune de ces dimensions est normalisée, pondérée, puis agrégée afin de produire un score global permettant de comparer les joueurs sur une échelle commune. L'objectif n'est pas de prédire l'issue d'un match, mais de fournir un profil de performance reflétant les forces structurelles d'un joueur.

Ce dispositif trouve son origine dans les travaux de *Tennis Data Innovations* (TDI) et dans l'intégration progressive, par les diffuseurs, des métriques issues de TennisViz, la plateforme analytique utilisée par l'ATP. Bien que France TV ne reprenne pas explicitement les noms des métriques TennisViz, la logique de construction de l'indice s'en inspire directement. Ainsi, la mesure de l'efficacité en attaque correspond conceptuellement à la métrique *EA*, qui quantifie la fréquence et la réussite des situations où le joueur prend l'initiative du point. De même, la dimension défensive de l'indice renvoie à la métrique *SRD*, laquelle évalue la capacité à gagner des points depuis une position tactiquement défavorable.

Les évaluations du coup droit et du revers trouvent un parallèle évident dans la métrique de base de TennisViz, à savoir *QC* qui modélise la qualité intrinsèque de chaque frappe en fonction de sa vitesse, de sa profondeur, de son angle et de son impact sur la probabilité de

gain du point. Quant à la performance au service, elle s'aligne sur la métrique *ES* qui mesure non seulement la vitesse ou la précision du service, mais surtout son effet tactique sur le déroulement du point.

Ainsi, même si l'« Indice de performance » ne constitue pas une reproduction directe des modèles TennisViz, il en reprend la structure conceptuelle : une approche multi-dimensionnelle, fondée sur l'analyse des coups, des positions tactiques et des transitions entre attaque, neutralité et défense. La différence essentielle réside dans le fait que TennisViz produit des métriques coup par coup, destinées aux analystes et aux entraîneurs, tandis que France TV propose une agrégation simplifiée, adaptée à la compréhension immédiate du téléspectateur.

En définitive, l'indice diffusé à l'écran peut être interprété comme étant une adaptation, pour le grand public, de modèles analytiques avancés développés par TennisViz : il en conserve la logique tout en en atténuant (théoriquement) la complexité pour offrir une représentation synthétique, lisible et narrative du niveau des joueurs engagés à Roland-Garros.

4.2. Suivi de performance

Les graphiques, appelés « suivi de performance », introduits par France Télévisions lors des matches de Roland-Garros constituent une tentative de visualisation dynamique de l'évolution du niveau de jeu produit par les deux protagonistes au fil de la rencontre. Leur objectif est de rendre perceptible, en temps réel, la manière dont chaque joueur traverse les différentes phases tactiques du match (comme domination, résistance, perte de contrôle ou reprise d'initiative) en s'appuyant sur une agrégation simplifiée de métriques inspirées des modèles analytiques de TennisViz.

Le graphique se présente sous la forme de la représentation d'un plan cartésien où l'axe horizontal (celui des abscisses) se réfère au déroulement temporel du match. Cet axe est segmenté selon les unités pertinentes du tennis télévisuel : jeux, voire points clés, permettant de suivre la progression du set. Il fonctionne ainsi comme un repère narratif, matérialisant la succession des séquences de jeu et rendant visibles des temps forts ou des basculements d'intensité.

L'axe vertical (celui des ordonnées) quantifie un indice synthétique de performance, calculé à partir de plusieurs dimensions du jeu : qualité du service, efficacité en retour, capacité à convertir les situations d'attaque, solidité défensive, ainsi que la valeur moyenne des coups droits et revers. Cet indice, normalisé sur une échelle commune (allant de 0 à 10), permet de comparer les deux joueurs à chaque instant du match. Plus la courbe s'élève, plus la performance instantanée est jugée élevée ; inversement, une chute traduit une séquence de moindre efficacité.

Deux courbes colorées, l'une pour chaque joueur, parcourent ce plan. Elles représentent l'évolution temporelle de l'indice de performance. Leur forme ondulante traduit la nature intrinsèquement fluctuante du tennis : alternance de phases d'initiative, de résistance, de réussite ou d'erreurs. Ces courbes n'indiquent pas la probabilité de gagner le match, mais plutôt la qualité du jeu effectivement produite à un moment donné, ce qui les rapproche conceptuellement des métriques TennisViz.

Enfin, les lignes horizontales en pointillés jouent un rôle essentiel d'étalonnage. Elles correspondent à des seuils de performance de long terme, calculés sur les 52 semaines précédant le tournoi. Ces lignes matérialisent le niveau moyen attendu pour chaque joueur, indépendam-

ment du match en cours. Elles permettent ainsi de comparer la performance instantanée à la performance structurelle : lorsque la courbe d'un joueur dépasse son seuil, il évolue au-dessus de son niveau habituel ; lorsqu'elle passe en dessous, il se situe en-deçà de ses standards. Ce dispositif introduit une dimension comparative entre performance contextuelle (celle du match) et performance historique (celle de la saison).

L'ensemble du graphique constitue donc une représentation hybride, à la fois descriptive et évaluative, qui vise à rendre intelligible la dynamique interne du match. En articulant un axe temporel, un axe de performance, des courbes différenciées et des seuils de référence, France TV propose une lecture visuelle du tennis inspirée des modèles analytiques avancés, mais théoriquement adaptée à la compréhension immédiate du téléspectateur.

4.3. Réception publique et médiatique des innovations statistiques de France TV

Les innovations graphiques introduites par France Télévisions lors de la dernière édition de Roland-Garros, à savoir l'« indice de performance » et le « suivi de performance », ont suscité un ensemble de réactions contrastées, révélatrices des tensions inhérentes à toute tentative de médiation entre l'analyse avancée du jeu et les exigences de lisibilité propres à la diffusion télévisuelle.

Du côté du grand public, les premières impressions relèvent d'un mélange de curiosité et de perplexité. Les téléspectateurs familiers des statistiques tennistiques ont salué l'effort de France TV pour proposer une lecture plus fine de la dynamique du match, en particulier grâce au graphique de suivi de performance, dont les courbes colorées permettent de visualiser l'évolution comparative du niveau de jeu. Toutefois, une part importante du public a exprimé une forme de désorientation cognitive, liée à la densité visuelle de ces dispositifs et à l'absence d'explication immédiate de leur signification. L'axe horizontal, représentant le déroulement du match, et l'axe vertical, censé quantifier la performance instantanée, n'ont pas toujours été perçus comme intuitifs, tandis que les lignes en pointillés (se référant aux seuils de performance attendue) ont souvent été interprétées comme des éléments décoratifs plutôt que comme des repères analytiques.

La presse spécialisée, quant à elle, a adopté une position plus analytique. Plusieurs titres ont souligné le caractère ambitieux de l'entreprise, en insistant sur la volonté de France TV de se rapprocher des standards internationaux de l'analyse sportive, notamment ceux issus des métriques TennisViz. Les journalistes ont toutefois pointé une insuffisance de pédagogie : l'indice de performance, présenté comme un score composite, n'a pas été accompagné d'une explication claire de ses composantes, ce qui a conduit à des interprétations erronées, parfois même à une suspicion de simplification excessive. Le suivi de performance, de son côté, a été jugé « innovant mais déroutant », en raison de la difficulté pour le téléspectateur moyen de relier les fluctuations des courbes aux événements tactiques du match et aussi à l'exposition trop courte du graphique à l'écran.

Dans l'ensemble, la réception médiatique converge vers l'idée que France TV a franchi une étape importante dans l'intégration de l'analyse avancée dans la narration télévisuelle, mais que cette avancée reste fragilisée par un déficit de contextualisation. Les innovations apparaissent ainsi comme prometteuses, mais encore éloignées de leur plein potentiel narratif.

Plusieurs pistes pourraient être formulées pour renforcer l'efficacité de ces dispositifs statistiques :

- Clarification des échelles. Une explication brève mais explicite de l'axe vertical (nature du score, unité, normalisation) et de l'axe horizontal (structure du match, granularité temporelle) permettrait de réduire la confusion initiale.
- Intégration pédagogique en direct. Quelques secondes de commentaire systématique lors de l'apparition du graphique, accompagnées d'un exemple concret (du type « la courbe monte ici car le joueur a remporté trois points d'attaque consécutifs »), faciliteraient l'appropriation par le public.
- Simplification visuelle ; Une réduction du nombre d'éléments simultanément affichés (moins de lignes, couleurs plus contrastées, légendes plus explicites) améliorerait la lisibilité sans sacrifier la profondeur analytique.
- Lien explicite avec les actions du point. L'apparition ponctuelle d'annotations (« break point converti », « séquence défensive gagnante ») renforcerait la dimension narrative du suivi de performance.
- Version enrichie sur plateformes numériques. Une déclinaison interactive sur l'application France TV Sport, permettant au téléspectateur d'explorer les composantes de l'indice de performance, offrirait une compréhension plus fine sans alourdir la diffusion télévisée.
- Harmonisation avec les métriques TennisViz. Une correspondance plus explicite entre les sous-indices de France TV et les métriques reconnues de TennisViz renforcerait la crédibilité scientifique du dispositif.

5. Conclusion

Pour conclure, remarquons que l'examen conjoint des dix métriques élaborées par TennisViz et des deux dispositifs statistiques récemment mobilisés par France Télévisions à Roland-Garros (l'« indice de performance » et le « suivi de performance ») révèle l'ampleur de la transformation analytique que connaît aujourd'hui le tennis de haut niveau. Loin de se réduire à de simples indicateurs descriptifs, ces outils reposent sur une architecture technologique d'une grande sophistication, articulant le tracking haute fréquence, les systèmes de vision tels que *Hawk-Eye*, et des modèles d'intelligence artificielle capables de traiter en temps réel des volumes massifs de données spatio-temporelles. Leur construction mobilise des méthodes mathématiques avancées, fondées notamment sur l'estimation de probabilités conditionnelles de gain, sur la modélisation des transitions tactiques et sur l'évaluation quantitative de la qualité intrinsèque des coups.

Cette sophistication n'est pas un luxe théorique : elle répond à des besoins concrets et différenciés. Pour les joueurs et leurs entraîneurs, ces métriques constituent un instrument d'analyse stratégique sans précédent, permettant d'objectiver des dimensions du jeu longtemps restées qualitatives (et se limitant à la qualité d'une attaque, la robustesse défensive, la valeur ajoutée d'un schéma tactique) et d'orienter l'entraînement vers des leviers mesurables d'amélioration. Pour les spectateurs et téléspectateurs, elles offrent une lecture renouvelée du

match, en rendant visibles les dynamiques invisibles du point, les basculements probabilistes et les rapports de force qui structurent l'échange.

Ainsi, sans dénaturer la compréhension intuitive du tennis, ces outils en approfondissent la perception : ils donnent accès à la logique interne du jeu, à ses micro-équilibres et à ses ruptures, tout en préservant la dimension narrative et émotionnelle du sport. L'essor de ces technologies marque sans doute une étape décisive dans l'histoire de l'analyse tennistique : celle où la science des données devient un langage complémentaire permettant de mieux saisir la complexité, la beauté et l'intelligence stratégique du tennis contemporain.

Annexe

Voici, classées par ordre alphabétique, les abréviations des dix métriques de TennisViz ; elles sont accompagnées de l'appellation qui leur est généralement attribuée en français et en anglais.

CIPN : Coups à Impact Positif ou Négatif ; *Winning & Losing Plays*.

EA : En Attaque; *In Attack*.

EP : Evaluation de la Performance; *Performance Rating*.

ES : Efficacité au Service; *Serve Effectiveness*.

QC : Qualité du Coup; *Shot Quality*.

QD : Qualité du Déplacement ; *Movement Quality*.

RF : Rapport de Force ; *Battle*.

SC : Score de Conversion ; *Conversion Score*.

SJ : Style de Jeu ; *Playing Style*.

SRD : Score de Résilience Défensive ; *Steal Score*.

Adresse électronique de l'auteur : J.Bair@uliege.be