



ENGINEERING SCHOOL
Creating the future together

COMMUNIQUE DE PRESSE

Cachan, le 15 juillet 2024

L'expertise de l'intelligence artificielle de l'EPF au service de la santé et de la performance des rugbymen du Racing 92

Aligner sur le terrain les meilleurs joueurs pour vaincre l'équipe adverse, s'assurer de la bonne santé de son effectif et in fine contribuer à proposer un spectacle à la hauteur des attentes des spectateurs, tels sont les enjeux de l'ensemble des clubs sportifs. Dans une démarche innovante, le club de rugby du Racing 92 a privilégié la R&D collaborative, en impliquant notamment l'EPF pour appuyer ses ambitions sur le potentiel de l'intelligence artificielle. Une démarche qui porte ses fruits et dont les premiers résultats ont été présentés lors d'un symposium organisé dans le prestigieux centre d'entraînement du club au Plessis-Robinson. Au cœur de cet après-midi : les apports de l'intelligence artificielle à la performance et à la santé des joueurs, et notamment la contribution scientifique de l'EPF sur cette question.

La science pour faire parler des données produites en abondance

Les clubs sportifs professionnels sont très riches en données. Cette abondance présente l'intérêt de permettre une approche holistique. Cependant, la condition préalable est d'avoir la capacité d'organiser les données pour que les algorithmes qui les utilisent puissent fournir des indicateurs et des signaux faibles, jusqu'ici non pris en compte dans la prise de décision. Permettre à l'encadrement sportif de faire des arbitrages a priori plutôt qu'a posteriori, tel est l'enjeu des travaux menés par l'EPF pour le club de rugby du Racing 92 en décuplant les potentiels d'exploitation de ces données recueillies grâce à l'IA. Avec une population de joueurs étroitement suivie, le club constitue un terrain exceptionnel pour la recherche opérationnelle en data science. Riche et de haute qualité, cet écosystème de données est également varié. Il met à l'épreuve les compétences pour récolter, intégrer et fusionner des flux de données provenant de contextes et de temporalités divers.

Deux axes d'utilisation de l'intelligence artificielle dans le sport

Dans le cadre de sa collaboration avec le Racing 92, l'EPF travaille sur deux axes de recherche :

- **L'aide à la performance sur le terrain** : il s'agit de créer des modèles qui aident à mieux visualiser et analyser la performance des joueurs lors des matchs. Ils permettent de mener des études comparatives avec les équipes adverses. Les modèles fournissent ainsi plusieurs éléments d'analyse du jeu a posteriori, tels que l'expérience collective, les interactions entre les joueurs ou l'impact des remplacements de joueurs sur le cours d'un match. Un des modèles permet ainsi par exemple de quantifier la probabilité qu'une équipe marque à la suite d'une action statique (touche, ruck, mêlée...).
- **L'aide à la performance physique** : enjeu majeur pour les équipes et la gestion de leur effectif, la performance physique des joueurs est au cœur du deuxième axe de travail de l'EPF. Les algorithmes créés par les chercheurs de l'EPF, véritables outils d'aide à la décision médicale, visent à mieux prévenir les blessures, à monitorer la façon dont le corps des joueurs tolère les charges et les impacts, et ainsi à matérialiser les performances physiques en match.

La Chaire Intelligence Artificielle "Numerical Sport Sciences", une collaboration unique et ambitieuse

Née en 2022, la Chaire Intelligence Artificielle "Numerical Sport Sciences" met en commun des moyens humains et scientifiques pour accompagner les enjeux du Racing 92. Elle implique le club de rugby, l'ENSAM et l'EPF Engineering School. Son originalité réside dans le fait qu'elle est interdisciplinaire, avec une démarche qui inclut la performance, la santé, et la préparation physique. Chercheurs et professionnels du sport et de la santé mettent en commun leurs compétences pour développer des métriques qui permettent d'optimiser la performance et la santé des sportifs professionnels grâce à une approche pluridimensionnelle et une maîtrise des données d'entrée (biomécaniques et médicales notamment). Les travaux de l'EPF sont conduits par Maxime Bourgain, enseignant-chercheur, responsable de la Majeure Ingénierie et Santé, et Maxence Duffuler, Ingénieur Doctorant en data science chez Racing 92 et intervenant Programmation et Data Science pour l'EPF.

Exemples de projets conduits dans le cadre de la chaire et premiers résultats

- **Des modèles prédictifs pour l'analyse des matchs** : en regroupant les différentes équipes de rugby par style de jeu et en analysant plusieurs types de duels, ce modèle est une aide précieuse pour constituer, en conjugaison avec l'expertise du staff, l'équipe la plus à même d'être victorieuse de l'adversaire et ainsi ajuster la stratégie. Pour calculer les probabilités de marquer des essais, sont pris en compte, les types de possession de ballon, le niveau offensif ou défensif de l'équipe, ainsi que ses forces et faiblesses.
- **Des algorithmes pour prédire les blessures des joueurs** : analyser la santé des joueurs grâce aux données issues des capteurs dont sont équipés les joueurs en phase d'entraînement et identifier en amont les signes de faiblesse pour prévenir les risques de blessure, tel est l'objectif de ce modèle. Après quelques mois d'expérimentation, le modèle fait ses preuves auprès du staff médical : ses prédictions sont alignées avec la survenance de l'indisponibilité d'un joueur pour blessure.

Des études qui ouvrent de nouvelles perspectives

- **Une preuve de concept qui devrait essaimer** : en disposant de la quantité de données disponible la plus importante, l'équipe professionnelle masculine historiquement étudiée réunit les conditions pour la réalisation d'une preuve de concept. Des études complémentaires pourraient viser à étudier des profils différents tels que l'équipe féminine ou les Espoirs. La maîtrise du recueil des données, tel qu'il est pratiqué au Racing92 en lien avec les équipes de recherche, rend possible des approches macroscopiques d'un côté, et individuelles de l'autre. Des atouts pour aider l'équipe à gagner mais aussi identifier les talents.
- **Des liens appelés à se pérenniser** : la force de l'utilisation des données recueillies dans le club réside à la fois dans leur qualité, leur quantité et leur variété. La maîtrise des nouveaux outils disponibles et des données extraites est désormais perçue comme essentielle. Par exemple, l'utilisation des protège-dents instrumentés recommandés par World Rugby fera l'objet d'études pour accompagner leur déploiement pour pouvoir intégrer les données dans les analyses du club.
- **Immerger les spectateurs dans une nouvelle expérience** : les données recueillies sont une source immense d'informations pour les chercheurs mais pas seulement. Les spectateurs devraient pouvoir prochainement bénéficier des avancées technologiques pour améliorer leur expérience spectateur.

Les expertises de l'axe de recherche Santé et vivant de l'EPF pleinement mobilisées

Organisée autour des enjeux sociétaux, la recherche de l'EPF a investi l'axe Santé et Vivant, lequel s'appuie sur les expertises « Biomécanique » et « Numérique et data » de ses enseignants-chercheurs. Cet axe de recherche nourrit la majeure « Ingénierie et Santé » du cursus ingénieur proposée par l'école. Cette dernière permet de former des ingénieurs généralistes capables de mettre leurs compétences au service du monde de la santé en vue de concevoir des systèmes innovants dans le domaine de la biomécanique (prothèses, robotique médicale...), mais aussi dans le domaine de la e-santé (hôpital numérique, télémédecine, systèmes d'informations...). Sa plateforme 3DMOTIONLAB offre un terrain d'expérimentation aux élèves-ingénieurs pour l'analyse du mouvement 3D, notamment d'un être humain évoluant dans une activité physique et sportive.



« La recherche collaborative qui est mise en œuvre dans le cadre de la chaire commune avec le Racing 92 est intéressante à un double titre. Elle nous permet de montrer que la science est un passage indispensable pour rendre exploitables des données hétérogènes collectées en masse. Elle nous permet aussi de démontrer, que couplés à l'interprétation humaine, les algorithmes sont au service de la performance et de la santé des individus. »

Maxime Bourgain, enseignant-chercheur, responsable de la Majeure Ingénierie et Santé, ainsi que de l'enjeu de recherche Santé et Vivant, de l'EPF

Un symposium sur les projets R&D de la chaire "Numerical Sport Sciences"

Le 5 juin s'est tenu un symposium pour présenter les principaux projets de R&D de la chaire. Il a mis en évidence la réussite de la R&D collaborative de cette chaire, et ouvert de nouvelles perspectives pour le développement futur de ce réseau innovant et moteur pour la santé et la performance dans le sport.

Programme du symposium :

1. Présentations des axes de travail :

- Surfaces de jeu et chaussage
- Santé neurologique
- Data & intelligence artificielle – EPF Engineering School

2. Ateliers pratiques :

- Atelier 1 : Neurotracker
- Atelier 2 : Interaction vision-proprioception et optimisation du chaussage
- Atelier 3 : La journée « Data » du joueur au centre d'entraînement et la place de l'hypoxie (manque d'apport en oxygène au niveau des tissus de l'organisme)
- Atelier 4 : La Data dans la rééducation et le retour au jeu du blessé et la place de la cryothérapie corps entier
- Atelier 5 : Optimisation de la Mêlée

À propos de l'EPF

L'EPF Engineering School est une grande école d'ingénieur-e-s généraliste et pluridisciplinaire. Première école Polytechnique féminine, fondée en 1925, elle est fidèle à sa genèse et fonde son identité sur les valeurs d'engagement et de responsabilité sociétale. Elle propose un cycle ingénieurs en 5 ans visant l'acquisition de larges compétences scientifiques et techniques pour accompagner les transitions technologiques et organisationnelles des entreprises, en France et à l'international. Implantée à Paris-Cachan Montpellier, Troyes, Saint-Nazaire et Dakar, l'EPF compte 2700 étudiants dont 37% de jeunes femmes. Elle est labellisée EESPIG.

En savoir plus sur l'EPF : epf.fr

Contact presse

Cathy Clément

GAIA Communication

Tél. +33 (0)1 30 82 66 65 - +33 (0)6 28 41 17 16

cathy.clement@gaiacommunication.fr