

## NOTE DE CADRAGE

### Programme prioritaire de recherche sport de très haute performance

#### Version datée du 21 août 2025

PILOTES : Audrey Bergougnian (responsable du GDR Sports & Activités Physiques du CNRS), Franck Multon (directeur de recherche à l'INRIA et animateur de [CORPS]<sup>1</sup>), Eric Journaux (IGESR, référent ministériel sur le sport et les JOP en mission d'appui pour le MESR)

ÉQUIPE : Patricia Thoreux, Christophe Clanet, Samuel Verges, Guillaume Rao, Sylvain Ferez, Pascale Duché, Aurélien Pichon, Fabrice Favret, Nicolas Forstmann, Philippe Graille, Bertrand Daille, Adrien Marck

## 1. Synthèse et recommandations

### 1.1. Synthèse

Lors de la présentation de ses voeux aux acteurs olympiques et Paralympiques le 23 janvier 2024 à l'INSEP, le président de la République a mis en valeur les objectifs et les moyens de la stratégie « Ambition Bleue » au service de la très haute performance sportive des athlètes Français. Le président a déclaré à ce propos « *Nous avons aussi investi 20 millions d'euros dans la recherche au service de la haute performance, avec des innovations qui servent déjà à la préparation de nos futurs médaillés. Dans le cadre de France 2030, nous poursuivrons évidemment cet effort.* ».

La présente note de cadrage a été élaborée à la demande du cabinet du Premier ministre et des cabinets des ministres chargés des Sports, de la Jeunesse et de la Vie associative et de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche afin de dresser un premier bilan du programme prioritaire de recherche sur le sport de très haute performance (PPR STHP) 2019-2025 et de définir les besoins, les objectifs et les conditions de réussite d'un nouveau programme. Quinze contributeurs issus d'organismes nationaux de recherche, d'établissements d'enseignement supérieur, des services et opérateurs du ministère des sports ont été sollicités. Cette note est composée d'une partie principale de 11 pages et de trois annexes.

Un 1<sup>er</sup> CIJOP relatif aux JOPH Alpes 2030 s'est tenu le 27 juin sous la présidence du Premier ministre et a validé une mesure dans le cadre du plan héritage de l'Etat relative au lancement d'un nouveau programme de recherche pour la haute performance sportive et l'innovation.

Le 4 juillet, les Ministres de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, et des Sports, de la Jeunesse et de la Vie associative, accompagnés du Secrétaire Général à l'Investissement, ont annoncé le prolongement du PPR STHP de 2026 à 2031 à hauteur de 20M€<sup>2</sup>.

Un séminaire est prévu le 24 octobre 2025 au siège du CNRS à Paris pour permettre au gouvernement de dévoiler le nouveau programme de recherche sur le sport à partir des enseignements tirés du PPR STHP.

<sup>1</sup> Coordination des Organisations et Réseaux pour la Performance et les Sciences du sport ;

<sup>2</sup> Communiqué de presse en Annexe 3.

## 1.2. Recommandations

- Veiller à bien combiner le relatif court terme de certains objectifs sportifs ou industriels et le long terme de la recherche scientifique<sup>3</sup>.
- Co-construire des projets entre les scientifiques, les fédérations sportives et si nécessaire les acteurs socio-économiques en renforçant la pluridisciplinarité<sup>4</sup> dès l'élaboration des projets et en favorisant les émergences de sujets à l'interface de plusieurs domaines scientifiques.
- Favoriser les échanges entre les communautés, avec des formations croisées à destination des jeunes chercheurs et des professionnels sur l'accompagnement scientifique et la recherche dans et pour le sport et l'activité physique.
- Anticiper l'exploitation des données, la dissémination et le transfert des connaissances dès la soumission du projet.
- Mutualiser les financements publics entre recherche et sport et reconSIDérer l'éligibilité des fédérations sportives et des établissements publics du sport partenaires de laboratoires de recherche. Accroître la convergence des partenariats et des financements publics (Etat, collectivités) et privé (acteurs économiques, annonceurs, média, etc.) ; Envisager à cet effet des dispositifs de financement public complémentaires au PPR à effet levier.
- Faciliter les détachements, délégations, etc. de personnels dans le cadre de programmes de recherche sur le sport de haute performance.
- Inciter et soutenir les financements de doctorants, par exemple en complétant les bourses CIFRE de l'ANRT.

---

<sup>3</sup> Le PPR est un programme de recherche scientifique qui doit contribuer à la performance des sportifs de haut niveau. Il faut donc dissocier l'accompagnement scientifique de la haute performance (mobiliser les connaissances et expertises scientifiques existantes pour accompagner les athlètes et acteurs sportifs) et la recherche dans le sport de haute performance (développer une véritable démarche de recherche pour produire de la connaissance nouvelle). Les deux ont du sens et de l'importance et doivent être explicités clairement pour un projet donné ou dans les différentes phases d'un même projet.

<sup>4</sup> En particulier avec les sciences humaines et sociales.

## **2. Les raisons qui justifient la mise en place d'un nouveau programme prioritaire de recherche « sport de très haute performance et innovation »**

### **2.1. Retour sur l'appel à projet du PPR « Sport de Très Haute Performance » (STHP, 2019–2024)**

L'appel à projets du PPR Sport de Très Haute Performance (STHP) s'est déroulé en 3 phases :

- Une phase d'AMI de fin Avril 2019 au 10 juillet 2019 ayant permis de recueillir 98 dépôts de projets, de valider la pertinence des 9 axes thématiques qui avaient été envisagés, et d'initier des synergies et des regroupements entre les projets présentant une proximité thématique importante.
- Une première phase d'appel à projets de fin Juillet 2019 à début Décembre 2019, avec 26 dossiers déposés et recevables, et 10 projets retenus pour l'audition, après la phase d'expertise interne et externe. Il faut préciser que tous les projets étaient analysés sous le regard croisé de l'excellence scientifique et de l'opportunité sportive. Le jury composé de 16 membres était composé de spécialistes des 9 axes thématiques et de l'excellence sportive. Tous les projets auditionnés avaient été validés sur le plan de l'opportunité sportive. A l'issue des auditions qui se sont déroulées début Décembre 2019, seuls 6 projets, répondant à l'exigence d'excellence scientifique et à l'opportunité sportive, ont été retenus pour un montant engagé de 10 533 007€.
- L'Etat a ensuite validé la réalisation d'une seconde phase d'appel à projets qui, pour des raisons de pandémie COVID, s'est déroulée du printemps 2020 à début Octobre 2020. Quatorze (14) projets ont été déposés. Au bout du processus de sélection, 6 projets ont également été retenus pour un montant de 8 357 000€.

Ces projets impliquaient de 1 à 6 fédérations intégrées dans les consortia, et proposaient tous des axes de recherche transdisciplinaires. Au total, près des deux tiers des fédérations olympiques et paralympiques ont participé au PPR STHP, et pratiquement toutes les universités et organismes nationaux de recherche.

### **2.2. Un bilan remarquable du PPR « Sport de Très Haute Performance » (STHP, 2019–2024)**

Lancé en 2019 dans la perspective des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, le PPR STHP a été conçu pour répondre à un objectif ambitieux : doubler le nombre de médailles remportées par la France. Doté d'un budget de 20 M€ dans le cadre de France 2030 et piloté scientifiquement par le CNRS, il a permis de financer 12 projets pluridisciplinaires autour de 9 grands défis scientifiques, couvrant 23 disciplines olympiques et paralympiques. Ce financement public a joué un effet de levier significatif, générant 57,6 M€ de cofinancements de la part des établissements de l'enseignement supérieur, de la recherche et des acteurs du sport impliqués dans ces projets. L'étude d'impact économique réalisée par la DIJOP<sup>5</sup> met en évidence un effet de multiplicateur sociétal remarquable : chaque euro investi a généré 3,20 € de retombées économiques nettes à 10 ans.

Plusieurs résultats majeurs méritent d'être soulignés :

- **Une production prolifique de savoirs** : À ce jour, les projets financés par le PPR ont donné lieu à au moins 87 publications de rang A, 15 ouvrages scientifiques, 180 présentations en conférences nationales et internationales et 14 brevets, ainsi que la création de start-ups. Ces résultats continueront à être exploités dans les années à venir. Par ailleurs, 80 thèses ont été engagées grâce aux financements des EPST et de partenaires privés, notamment via les bourses CIFRE de l'ANRT, contribuant à la formation d'une nouvelle génération de chercheurs spécialisés dans le domaine du sport et de la haute performance.
- **Une mobilisation inédite** : Le programme a fédéré 137 partenaires autour de 23 fédérations, incluant 8 organismes de recherche, 37 laboratoires, 30 partenaires académiques et industriels. Au total, 130 athlètes

<sup>5</sup> Remise par le cabinet Mouvens en février 2025.

identifiés comme potentiellement médaillables aux Jeux Olympiques et Paralympiques Paris 2024, ont bénéficié d'un accompagnement scientifique individualisé, avec une hausse observée de 12% du nombre de podiums dans les disciplines cibles.

- **Un essaimage de grande ampleur** : le stand MESR au Club France a accueilli près de 20 000 visiteurs venus découvrir les résultats du PPR. De nombreuses actions de médiation scientifique ont été menées : prises de parole dans les médias nationaux, Fête de la science en 2024 sur l'ensemble du territoire sur le thème du Sport et de l'Activité Physique, interventions dans les collèges et lycées, etc.

Les exemples ci-dessous illustrent l'excellence scientifique des travaux menés au sein des projets PPR précédents :

- **L'importance de la production scientifique** : le projet « THPCA » (Très Haute Performance en Cyclisme et Aviron) sous le pilotage de l'Ecole Polytechnique qui a regroupé des partenaires et laboratoires de haut niveau dans le domaine de l'aérodynamique et de la dynamique des fluides. Ces partenaires se sont associés à des laboratoires de physiologie de l'exercice, permettant non seulement une production scientifique majeure, avec 28 articles publiés dans des revues internationales, et 21 articles en révision (presque tous dans des revues du premier quartile), mais aussi l'ouverture vers de nouvelles catégories de revues, du fait de la transdisciplinarité.
- **La constitution d'un consortium scientifique unique au monde sur la thématique du stress environnemental** : le projet « Hypoxperf » (Performance et entraînement en hypoxie et en stress environnemental) est né du regroupement de deux projets déposés au moment de l'AMI. Le consortium qui s'est constitué représente la totalité des équipes de recherche travaillant sur cette thématique à l'échelon national. C'est un modèle unique sur cette thématique à l'échelon international, en regroupant 8 partenaires, dont 6 universités. Ce regroupement permet la synergie d'approches scientifiques très différentes sur la thématique, allant d'approches mécanistiques sur le vieillissement et les modifications du globule rouge sous l'effet de l'hypoxie à des protocoles précis d'entraînement en hypoxie, avec l'appréciation très directe des effets sur l'optimisation de l'entraînement (ex : champion olympique de para-badminton Charles Noakes).
- **L'interdisciplinarité** : recommandée dans l'appel à projets, elle s'exprime pleinement dans le projet « Paraperf », exclusivement consacré au paraspot. Le partenaire sportif principal était la Fédération Française Handisport, auquel se sont ajoutées les fédérations délégataire de Tir et de Badminton. Le projet se décompose en 3 volets. L'un de ces volets était orienté vers les sciences sociales et le droit, qui a pu aborder des sujets totalement innovants comme le statut des guides et accompagnants de certains para-athlètes. Le volet sur l'optimisation du fauteuil roulant (dans plusieurs activités) a réuni la totalité des laboratoires de biomécanique travaillant sur cette thématique dans l'hexagone, y compris les structures dépendant du ministère de la Défense. Le dernier volet a permis, à partir de l'analyse de la concurrence, d'affiner les orientations stratégiques en termes de choix de discipline ou d'activité. A l'heure actuelle, 33 publications sont déjà enregistrées.
- **L'interaction optimale entre un consortium scientifique et une fédération** : le projet « Carbon to Or » est un consortium de 6 partenaires totalement dédié à la Fédération Française de Voile (FFV). Le fonctionnement de ce consortium est remarquable du fait qu'un référent scientifique travaille depuis longtemps pour la FFV et était déjà en interface avec certains laboratoires du consortium. L'intégration de l'entraîneur national au COMEX de l'ESPCI qui pilote le projet, la participation à toutes les réunions de restitution du directeur des équipes de France et une participation active et volontariste de tous les athlètes engagés dans la préparation olympique contribuent à l'efficacité de l'action collective. Au-delà des résultats lors des JOP 2024, les résultats des athlètes français entre 2021 et 2024 dans les compétitions internationales sont remarquables (7 titres de Champion du Monde sur 34 possibles et 10 titres de Champion d'Europe sur 31 possibles).

### **2.3. Un héritage structurant : vers un écosystème pérenne de la recherche et de la haute performance sportive**

Le PPR STHP a permis d'impulser un rapprochement unique dans l'histoire de la recherche dans et pour le sport, obligeant les acteurs historiques du monde de la recherche et du sport à se restructurer, rejoints par de nouveaux acteurs. Dans le domaine du sport, cette dynamique s'est traduite par une transformation profonde sous l'impulsion du réseau national des accompagnateurs scientifiques à la performance sportive (RNASPI) animé par l'INSEP. Désormais en 2024, 34 fédérations disposent d'au moins un référent scientifique majoritairement titulaires d'un doctorat, contre seulement 5 en 2018. De même, 30 établissements ou structures labélisés Grand INSEP sont dotés d'un référent scientifique contre 3 en 2018. Plusieurs ont bâti des cellules scientifiques internes, recruté du personnel docteur en science, et ont largement investi dans les bourses CIFRE de l'ANRT. La création du GDR Sports et Activités Physiques, piloté par le CNRS et renouvelé en 2025, a permis de fédérer plus de 150 laboratoires et 1300 chercheuses et chercheurs de toutes les disciplines, avec une représentation importante des SHS.

En six ans, la communauté scientifique au sens large travaillant sur l'objet « sport » est passée de 500 à plus de 1500 membres. Le programme Sciences2024 a, quant à lui, permis aussi une implication massive des chercheurs des grandes écoles, jusque-là peu investies dans le domaine du sport. En 2024 la création du groupe CORPS (Coordination des Organisations et Réseaux pour la Performance et les Sciences du sport) a permis de coordonner les actions des différentes communautés (CNRS, Inserm, Inria, C3D STAPS, INSEP, réseau RNASPI, Réseau National SHS, AMU, Sciences2024, ANS, MESRI).

Cette double structuration, scientifique et sportive, à l'image de nombreuses nations référentes et concurrentes, a permis d'identifier un nombre sans précédent de questions scientifiques originales. Elle a conduit à des prix internationaux et à une visibilité renforcée de la France à l'échelle mondiale, notamment à travers l'organisation réussie en 2023 de la conférence majeure du domaine, la « European College of Sports Sciences », qui a rassemblé plus de 2 000 chercheurs internationaux à Paris. Ce rapprochement des communautés est aussi incarné par l'émergence de nouvelles formations continues structurantes (DIU parasport, EUR Digisport, DU organisation de la Haute Performance collective...).

Cette rencontre réussie entre scientifiques et acteurs du sport et de la performance est parfaitement illustrée à travers le projet « Team Sports » du précédent PPR. Celui-ci portait sur l'optimisation de la haute performance collective par la dimension mentale. Il regroupait initialement les principaux sports collectifs olympiques (rugby, hand-ball, basket-ball, volley-ball). Ce groupe s'est rapidement enrichi de la fédération française de football. Au décours des JOP Paris 2024, le consortium s'est élargi à tous les sports collectifs, en intégrant notamment le hockey sur glace et sur gazon, et le football américain. Ce projet affiche 18 articles publiés dans des revues internationales et 9 autres en révision. Par ailleurs, un Diplôme Universitaire (DU) sur l'organisation de la haute performance collective, formation unique en Europe et ayant déjà formé 41 cadres des fédérations de sports collectifs.

Cette dynamique, qui se retrouve globalement dans de nombreux projets, a favorisé une acculturation réciproque entre scientifiques et professionnels du sport, l'émergence d'un langage commun, et l'inscription du sport comme objet stratégique de l'innovation et des enjeux sociétaux.

### **2.4. Les enjeux du nouveau PPR « Sport de Très Haute Performance et Innovation »**

#### **Pérenniser la dynamique engagée et relever les nouveaux défis à l'horizon 2030 et au-delà.**

Il est aujourd'hui nécessaire de prolonger et d'amplifier l'élan initié. Le lancement d'un nouveau PPR permettra de capitaliser sur les investissements et les dynamiques déjà engagés. Les avancées du premier PPR doivent être structurés dans la durée pour porter une ambition scientifique à la hauteur des grandes nations concurrentes. Forte de ces acquis, la France dispose aujourd'hui d'une capacité unique au plan international pour mener de nouveaux projets scientifiques pluridisciplinaires à fort potentiel d'innovation. L'échéance Alpes2030 est une opportunité pour renforcer des thématiques originales interdisciplinaires.

Le nouveau PPR pourra consolider les acquis, favoriser l'essaimage de ces avancées vers de nouvelles disciplines, contribuer à l'émergence d'équipes interdisciplinaires et à la mobilisation accrue des SHS autour des grands enjeux pour la performance sportive mais aussi pour la société.

Le GDR Sports & Activités Physiques poursuivra son rôle clef dans l'animation scientifique et la coordination de la communauté nationale en lien étroit avec le réseau RNAPSI pour fédérer la communauté du sport de haute performance. La plateforme France.Sport, quant à elle, centralise les données dans le domaine du sport de haut niveau, permet leur récolte, leur traitement et leur restitution dans un cadre conforme aux réglementations en vigueur. Elle constitue désormais une interface et une ressource stratégique pour le pilotage de la performance, et la recherche scientifique. Elle pourra bénéficier des apports des sciences du numérique (IA, jumeaux numériques, etc.) pour soutenir à la fois la recherche et l'aide à la décision dans le sport de haut niveau.

**Définir des axes de recherche du prochain PPR au service de la haute performance dans le sport, en portant une attention particulière sur la performance sportive féminine et le paraport. Sept axes prioritaires ont été identifiés par les communautés scientifiques et sportives.**

- Biomécanique et sciences de l'entraînement (optimisation des gestes, neurosciences de l'apprentissage, quantification et qualification de la charge, fatigue, stress environnemental : altitude, climat).
- Technologies sportives et équipement (aérologie, hydrodynamisme, nouveaux textiles, capteurs, analyse vidéo et vision par ordinateur, matériel spécifique au paraport et au sport féminin, matériel augmenté : capteurs embarqués et invisibles, mesures en compétition, matériaux bioinspirés, solutions énergétiques sobres, infrastructures connectées et augmentées, etc.).
- Aide à la décision et analyse de la concurrence à partir de l'utilisation des données massives et de l'intelligence artificielle (individualisation, approche multivariée, harmonisation et partage des données, modélisation des trajectoires et parcours de performance - détection et estimation de potentiel ; analyse de la concurrence - jumeaux numériques, interfaces et visualisation intelligentes des données, réalité mixte, etc.).
- Dimension mentale (préparation mentale, psychophysiologie du sport, interactions sociales et construction identitaire, optimisation de la performance collective, relation entraîneur-entraîné, etc.).
- Physiologie de la performance et gestion de la blessure (nutrition, filières énergétiques, sommeil, prévention des blessures, optimisation de la récupération, retour au sport après blessure, développement des connaissances en matière de physiologie féminine de la performance, etc.).
- L'athlète dans son environnement (étude des configurations psychosociales favorables à la performance, gestion de la transition de carrière sportive et professionnelle, parcours universitaire, enjeux juridiques, etc.).
- Enjeux transverses d'équité, d'inclusion, d'intégration et d'environnement (impact des médias, équité paralympique, genre & performance, éthique & intégrité : violences, dopage, utilisation des espaces de plein air et impact environnemental, etc.).

### **Élargir le périmètre au-delà de la haute performance.**

Travailler sur l'athlète de haut niveau pousse les équipes de recherche à repousser les limites dans tous les domaines, contribuant à un cercle vertueux qui se prolonge vers d'autres domaines socio-économiques : Sport grand public (matériel optimisé, nouvelles méthodes d'entraînement et de récupération), Santé publique (rééducation, prévention et prise en charge des maladies chroniques, fatigue, paraport, etc.), Industrie & transition écologique (innovation sur la mobilité bas-carbone, les nouveaux composites biosourcés réemployés dans le BTP, etc.), Défense (protocoles

d'optimisation effort-décision in situ, entraînement du fantassin, effort en conditions extrêmes), Sciences sociales (gestion du stress auprès des lycéens et des cadres dirigeants pour prévenir le burnout et décrochage), etc.

### **Garantir la souveraineté scientifique et technologique de la France.**

Dans un contexte international fortement concurrentiel (États-Unis, Australie, Royaume-Uni, Japon...), la France se doit de pérenniser l'avance acquise grâce au PPR STHP, en consolidant les alliances entre secteurs publics et privés et en favorisant les effets de leviers interdisciplinaires et intersectoriels. Les futurs projets devront anticiper la valorisation des recherches, en particulier en s'associant avec des partenaires privés, issus par exemple de la filière Sport. Le nouveau PPR pourra servir d'effet levier pour mobiliser de manière convergente des financements publics et privés, à l'échelle nationale et/ou européenne, notamment pour saisir les opportunités du programme Horizon Europe.

## **3. La recherche sur la très haute performance comme enjeu stratégique et comme laboratoire d'innovation industrielle et sociétale**

### **3.1. Contexte**

Le lancement d'un nouveau PPR « Sport de Très Haute Performance » s'inscrit dans la continuité des JOP Paris 2024, avec l'ambition de faire des Jeux d'hiver 2030 un levier d'excellence scientifique, technologique et sociétale. Il s'agit de structurer une véritable filière sport-tech souveraine, entendue comme l'ensemble des acteurs œuvrant à l'innovation au service du sport : laboratoires académique, start-ups, unités de R&D industrielles, et usagers de terrain (athlètes, entraîneurs, référents scientifiques, etc.). L'objectif est faire de cette filière un pilier de la compétitivité nationale au sens large (rayonnement, attractivité économique, éducation, santé, inclusion). Cette dynamique vise également à bénéficier au plus grand nombre grâce, notamment, aux retombées de l'activité physique sur la santé et le bien-être et de répondre ainsi aux enjeux de l'héritage des JOP Paris 2024.

### **3.2. Impact sociétal**

La quête de la très haute performance constitue un **laboratoire unique** : travailler sur l'athlète de haut niveau pousse les équipes de recherche à repousser les limites dans de nombreux domaines, comme en ingénierie (capteurs miniaturisés, fabrication additive, textile, ...), sciences du numérique (gestion de large base de données, monitoring, traitement du signal, visualisation des données, jumeaux numériques, outil de décision en temps réel, etc.), biologie (gestion du potentiel physique, régénération tissulaire, nutrition de précision, interaction sportif/sportive-matériel, adaptations aux environnements extrêmes) et sciences humaines et sociales (prise de décision sous stress, dynamique collective). **La recherche y gagne** : brevets, publications, ancrage interdisciplinaire renforcé, consolidation de nouveaux consortia de recherche et mise en réseau à l'échelle (inter)nationale.

En retour, les **sportifs élites capitalisent** sur ces percées pour optimiser matériel, récupération, charge physique et cognitive. Un cercle vertueux se prolonge vers d'autres domaines socio-économiques comme le **sport grand public, la santé publique, l'industrie & la transition écologique, la défense, et les sciences humaines et sociales**.

Un exemple phare provient du projet PPR HYPOXPERF qui a permis de développer des protocoles d'acclimatation à l'altitude, à la chaleur et au froid, initialement destinés aux athlètes de haut niveau, mais dont les retombées bénéficient désormais au secteur de la santé. Les outils et connaissances issus du projet sur les réponses à l'hypoxie d'altitude sont utilisés pour le suivi de patients souffrant de pathologies chroniques, la prévention du déclin fonctionnel lié à l'âge, ou encore la réadaptation. HYPOXPERF illustre ainsi le potentiel d'un **transfert réussi entre recherche de performance et innovation en santé publique**.

### **3.3. Innovation et cross-fertilisation**

Ce modèle synergique **gagnant-gagnant** renforce le **soft power** français : les performances sportives offrent un modèle de recherche et de développement et valident la technologie, crédibilisent la science française et ont un fort impact

en termes de communication grand public. Ce dynamisme attire talents, investisseurs et partenariats européens (e.g. consortium « WinterTech »). Plusieurs réussites concrètes issues des Jeux de Paris 2024 témoignent ainsi du **potentiel d'un écosystème sport-tech structuré et interconnecté**.

Parmi les collaborations les plus marquantes, le **partenariat entre l'Agence Nationale du Sport (ANS) et Airbus**, autour de la modélisation et de la simulation appliquées à la performance, a permis de transférer des technologies de pointe issues de l'aéronautique vers l'entraînement sportif de haut niveau, illustrant la puissance de la fertilisation croisée entre secteurs stratégiques.

**La Fondation EDF** s'est également engagée dans plusieurs projets de recherche liés à la performance et à l'inclusion, en soutenant des programmes de R&D appliqués, notamment dans le champ du parasport, de l'optimisation énergétique et de l'innovation sociale.

De même, **la société COFEL (maison mère de Bultex)** a financé deux thèses CIFRE sur le sommeil des athlètes. Cela a permis de favoriser les bonnes pratiques et une meilleure connaissance du sommeil des sportifs avec un transfert pour le sommeil de toutes et tous, ou encore la création de matelas thermo-régulant sur-mesure pour favoriser l'endormissement et gagner plus de 10 min de sommeil. Le mécénat de cette entreprise avec l'INSEP a contribué à offrir plus de 300 matelas de dernière génération bénéficiant à tous les sportifs présents sur site durant la phase terminale de préparation des jeux.

Enfin, des **start-ups à forte valeur ajoutée technologique** comme **Phylling** provenant du projet du PPR THCPA ont pu être mobilisées dans des projets à fort impact, en l'occurrence pour le développement de pédaliers de vélos de piste innovants, conçus en lien direct avec les besoins des équipes nationales. Ces innovations ont non seulement contribué à la performance française sur les vélodromes, mais aussi ouvert de nouvelles perspectives de transfert technologique vers l'industrie du cycle ou la réadaptation fonctionnelle.

Un autre exemple de valorisation vers des start-up est illustré par le **projet PPR REVEA** qui a développé l'utilisation de la réalité virtuelle pour optimiser l'entraînement et la préparation, en diminuant le risque de blessures, a été décliné pour la boxe, l'athlétisme (relais 4x100m) et la gymnastique. Pour la boxe, un contrat de plus de 500K€ a été signé avec la start-up VR BOXING, afin de transférer la licence du prototype résultant, et financer son industrialisation avec un double objectif : une version jouable pour le grand public rentrant dans le business model de la start-up, et une ouverture du code pour un usage gratuit pour la recherche et l'entraînement des équipes olympiques. Ceci garantit une pérennité des travaux effectués entre le laboratoire et la FF Boxe sur le long terme, avec une version pro du dispositif d'entraînement.

En plaçant **l'excellence sportive au centre d'un écosystème** large de recherche et d'innovation ouverte (chercheurs-fédérations-industriels), la France se dote d'un levier d'influence et de compétitivité durable bien au-delà des Jeux de 2030.

### 3.4. Enjeux stratégiques

Le développement de synergies durables entre la recherche sur la très haute performance sportive et les grands enjeux socio-économiques représente un **enjeu stratégique majeur pour la France**. Au-delà des seuls résultats sportifs, le futur PPR doit s'inscrire dans une logique d'innovation ouverte, de souveraineté technologique et de transition écologique et sociétale.

Le nouveau PPR doit permettre de favoriser les transferts et le dialogue entre les différents acteurs de la SportTech, des entreprises et les laboratoires académiques vers la performance sportive, le grand public et les entreprises. Il doit contribuer à structurer l'écosystème français, à l'image de l'Australie, en associant davantage les acteurs qui sont encore trop isolés et en impliquant davantage les grands industriels français dans les projets de recherche.

Plusieurs axes structurants se dégagent :

1. **Souveraineté et influence** : le développement d'une filière sport-tech souveraine passe par la maîtrise et la protection de la propriété intellectuelle (brevets, modèles, logiciels), la formation des acteurs à ces enjeux, et l'appui sur des infrastructures numériques sécurisées (par exemple la plateforme France.Sport cloud français dédié à la performance et à la recherche dans le sport). Ce socle est essentiel pour préserver les avancées stratégiques issues des collaborations entre recherche, sport et industrie.
2. **Compétitivité économique** : les travaux issus du PPR peuvent accélérer l'innovation dans des secteurs clés comme les wearables, les technologies médicales (med-tech) ou la mobilité bas-carbone, tout en s'articulant avec des dispositifs existants (ex. : l'accélérateur « Sport & Care »). Le sport devient ainsi un vecteur de transformation industrielle, au service d'une économie d'innovation.
3. **Transition écologique des pratiques sportives** : dans un contexte de réchauffement climatique, il est important d'anticiper l'évolution des sports d'hiver et de concevoir des solutions durables : glace basse-enthalpie, arénas démontables en bois, analyse du cycle de vie des équipements, pratiques 4 saisons (ski à roulettes / ski sur neige), logistiques bas carbone pour les déplacements des sportifs et du public, limitation de la pollution, etc.
4. **Économie circulaire** : le réemploi et la transformation des matériaux utilisés dans le sport (par exemple, revêtements et composites biosourcés des skis ou des pistes, recyclage du carbone aéronautique) offrent un potentiel d'innovation environnementale transférable à d'autres secteurs, notamment le bâtiment.
5. **Inclusion et accessibilité** : le développement d'innovations technologiques pour le parasport (lames, exosquelettes, dispositifs de guidage par IA, dispositif d'individualisation des réglages des fauteuils roulants) bénéficie non seulement aux athlètes handisport, mais peut également être adapté aux publics en situation de handicap, aux seniors, ou à la prévention de la perte d'autonomie. Le sport au féminin doit également rester une priorité transversale de conception, de recherche et de diffusion des innovations dans la prise en compte des spécificités féminines.
6. **Montagne comme living-lab** : les territoires de montagne constituent un laboratoire d'expérimentation à ciel ouvert pour les transitions sportives et écologiques à venir. Neige frugale, sobriété énergétique, transports alternatifs ou aménagements réversibles y trouvent un terrain concret de test et de mise en œuvre.

En structurant le futur PPR autour de ces enjeux, la France peut affirmer un **modèle d'innovation durable, inclusif et compétitif**, faisant du sport de très haute performance non seulement un moteur de réussite olympique, mais aussi un levier d'impact économique, social et environnemental au service de l'intérêt général.

## 4. Les conditions de réussite du programme de recherche

Le PPR « Sport de Très Haute Performance » a initié une dynamique inédite en France en structurant les recherches sur le sport et la performance. Il a favorisé la mise en réseau d'acteurs issus des sphères académiques, sportives, industrielles et institutionnelles. En tant que l'un des premiers programmes de ce type financés en France, il a permis d'expérimenter de nouvelles méthodes de travail, notamment la co-construction de projets de recherche, tout en tirant des enseignements critiques sur les modalités de pilotage scientifique et administratif. Forts des retours d'expérience des porteurs de projets, des fédérations sportives, des animateurs scientifiques et des opérateurs du programme, nous formulons ci-après un ensemble de recommandations essentielles à la réussite d'une seconde phase de financement.

### 4.1. Soutenir et coordonner une organisation humaine et administrative efficace, afin de mettre en synergie des acteurs aux horizons divers

- S'appuyer sur une communauté d'acteurs structurée et dynamique, articulant monde de la recherche

et domaine du sport, alliant secteur public et secteur privé, pour identifier collégialement et méthodiquement les besoins stratégiques prioritaires de la haute performance, les nouvelles priorités scientifiques et les verrous technologiques à lever.

- Développer, porter et assurer une vision stratégique partenariale entre les acteurs du sport et de la recherche, pour garantir l'articulation entre les enjeux scientifiques, sportifs et sociétaux.
- Confier le pilotage scientifique au CNRS sous l'égide de son Groupement de Recherche (GdR) Sports et Activités Physiques garant d'une animation scientifique ouverte et interdisciplinaire.
- S'appuyer sur l'Agence nationale de la recherche (ANR) pour assurer un portage administratif et financier rigoureux et transparent<sup>6</sup>.
- Assurer un pilotage sportif impliquant les acteurs identifiés (ministère des Sports, de la Jeunesse et de la vie associative, ANS, réseau ANSPI du Grand INSEP) permettant la pleine contribution de leurs moyens via les contrats de performance des fédérations sportives en cohérence avec la stratégie Ambition Bleue 2032 pilotée par l'ANS.
- Veiller à assurer un équilibre entre les objectifs scientifiques, sportifs et socio-économiques du programme de recherche et/ou au sein des divers projets développés.

#### 4.2. Renforcer l'exigence d'une recherche scientifique d'excellence au service du sport de haut niveau et en lien avec les enjeux socio-économiques ciblés

- Structurer les collaborations autour de plateformes partagées telles que France.Sport et son entrepôt de données, pour favoriser la circulation des données, le partage d'outils et de résultats, et les interactions entre acteurs des mondes académique, sportif et industriel.
- Définir des indicateurs de réussite robustes, autour de trois axes :
  - 1) scientifique : valorisation et dissémination des résultats (publications selon niveaux quartile et ranking, ouvrages, webinaires, communication grand public, présentations en conférences nationales et internationales, brevets), nombre de dépôt et d'obtention de projets européens, prix et récompenses, nombre de thèses soutenues, conférences et événements scientifiques majeurs organisés (colloques, écoles d'été, journées scientifiques, etc.), émergence de nouveaux consortia de recherche, création de nouvelles bases de données ou de centres de partage des procédures de traitement et d'analyse des données, émergence de nouvelles approches et de nouveaux paradigmes. Quantifier l'effet levier au niveau des financements (>2.5 pour le PPR précédent) pour les projets de recherche sur et pour le sport.
  - 2) sportif : adéquation des recherches aux besoins de terrain, lien et co-construction du projet avec les acteurs sportifs, augmentation des moyens d'accompagnement scientifique dans les fédérations (référents scientifiques et ressources humaines allouées), plan d'exploitation / taux de transfert effectif aux équipes de France et au sport pour tous, diffusion des résultats et formation des équipes.
  - 3) socio-économique : livres blancs/recommandations, outils d'aide à la décision, dépôts de brevets, démonstrateurs permettant des transferts technologiques ou autour d'innovations sociétales, transformations mesurables de la société, vers une société plus sportive (évolution de la filière sport, place de l'activité physique dans le quotidien du citoyen, politiques publiques

---

<sup>6</sup> Voir l'intérêt de constituer un jury scientifique pour valider les programmes de travail des équipes projet.

mises en œuvre suite aux travaux directs ou indirects du PPR), pépinière de start-ups, transferts/échanges RH entre les domaines recherche, sport et secteur privé.

- Assurer la diffusion et la valorisation des résultats auprès des communautés scientifiques, sportives, industrielles, des pouvoirs publics (États ou collectivités territoriales) et du grand public, notamment en matière d'innovations technologiques et de pratiques émergentes (jusqu'au un monitoring-suivi des usages).
- Favoriser l'essor d'une culture scientifique partagée entre monde académique et monde sportif, fondée sur la confiance, la réciprocité et la co-construction des questionnements et des choix à toutes les étapes de la recherche.
- Assurer la pérennité des données produites et des compétences développées, notamment par l'intermédiaire d'une stratégie en matière de capitalisation des connaissances et de formation combinant science ouverte (pour les données fondamentales), souci de préservation des avantages compétitifs et volonté de mutualisation à l'échelle nationale.
- Développer des infrastructures de recherche territorialisées, en se basant sur le réseau Grand INSEP, tout en assurant leur coordination au niveau national pour éviter les doublons et permettre une action cohérente et efficiente.

#### 4.3. Construire un modèle économique au service de la recherche et de l'innovation

- Mobiliser de manière convergente des financements publics et privés, à l'échelle nationale et/ou à l'échelle européenne, afin de soutenir un écosystème national de recherche et d'innovation sur/dans le sport à la fois agile, solide et structuré.
- Créer les conditions d'un effet de levier pour capter davantage de financements européens (ex : IA, innovation technologique, aménagement du territoire, impact environnemental, santé, inclusion) et privés (sponsoring, droits TV, équipementiers).
- Structurer l'écosystème sport-tech français, en facilitant l'articulation et la mise en réseau durable entre les différents acteurs (laboratoires académiques, start-ups, industriels, fédérations sportives, etc.), à l'image des modèles internationaux de référence.
- Impliquer plus fortement les grands groupes industriels français, en développant des dispositifs incitatifs (cofinancements fléchés, club des industriels du sport, visibilité renforcée dans les démonstrateurs) pour stimuler leur participation active à la dynamique d'innovation.
- Renforcer la protection et la valorisation de la propriété intellectuelle, en accompagnant les démarches de transfert technologiques, en sensibilisant l'ensemble des partenaires aux enjeux de la propriété intellectuelle et en veillant à la reconnaissance des expertises engagées (e.g. soutenir l'attractivité des carrières scientifiques, favoriser les passerelles entre formations-carrières académiques et carrières dans le privé).
- Utiliser le programme pour créer les conditions du financement pérenne de la recherche et de l'innovation dans/par le sport, par la consolidation d'un écosystème robuste à l'interface entre communautés scientifiques, acteurs du sport et acteurs économiques.
- Mettre en place un groupe de travail interministériel dédié, pour assurer la continuité stratégique et définir les orientations et actions futures.

## **Conclusion**

Assurer la pérennité de cette dynamique nécessite de consolider les acquis organisationnels, scientifiques et humains du programme précédent. Un nouvel investissement structurant permettrait de franchir un cap stratégique pour inscrire durablement la recherche et l'innovation sur le sport de très haute performance dans le paysage national et contribuer à la promotion de la pratique sportive et l'activité physique dans la population générale afin de favoriser une nation performante, active et saine.

## **Annexe 1 : Bilan scientifique du PPR et premiers enseignements sportifs<sup>7</sup>**

### **Projet du Carbon' à l'or**

#### Avancées scientifiques marquantes

- premiers essais en soufflerie des voiles de planche à voile iQFOIL et mesure des efforts aérodynamiques sur les sportifs
- premiers essais de traction de foils de kite et d'iQFOIL en bassin et à la mer. Plateforme d'essai en mer pour les foils avec analyse systématique du phénomène de ventilation
- développement d'instrumentation embarquée spécifique pour les petites embarcations à foil, développement d'une méthodologie d'analyse des sessions d'entraînement (autoconfrontations augmentées) intégrant ressenti des athlètes et données instrumentales
- Élaboration de modèles physiques de simulation (Velocity Prediction Programs) pour les trois séries à foil
- la contrainte de confidentialité a limité les publications pendant la préparation olympique, mais nous comptons d'ores et déjà 9 articles dans des revues internationales, 4 présentations dans des conférences internationales, 3 articles de vulgarisation, 5 contributions au livre Sports Physics 2024 (<https://sportsphysics24.sciencesconf.org>).

#### Interactions avec la FFV et les athlètes

- nous avons interagi avec l'ensemble des membres de l'équipe de France femmes et hommes, principalement sur les embarcations à foils (kite, IQFoil, Nacra17), mais également avec les 49er et 49erFX, représentant 7 des 10 séries olympiques
- nous avons également bénéficié du concours de plus jeunes athlètes de haut niveau, des facilités logistiques des pôles FFV de Brest et de Marseille. L'ENVSN, dépositaire du savoir technique de la FFV a joué un rôle crucial dans l'interface entre chercheurs et sportifs
- sur les 4 années du projet, nous totalisons 193 journées d'interactions impliquant une trentaine d'athlètes de très haut niveau et leurs entraîneurs.

#### Les actions de transfert

- mise à la disposition des entraîneurs de moyens de caractérisation mécanique et géométrique (scanner 3D, mesure de raideur des foils, ...systèmes embarqués, ...), formation à leur utilisation et à l'interprétation des résultats
- Webinaires de formation scientifique pour les athlètes et les entraîneurs
- Séminaire de synthèse du projet à destination des entraîneurs nationaux et régionaux, y compris ceux qui n'avaient pas participé au projet
- Réalisation de podcasts et rédaction de documents de vulgarisation (production de l'ingénieur transfert embauché par le projet) pour la formation des entraîneurs.

#### Interactions et liaisons pérennes mises en place avec la FFV

Les interactions entre chercheurs et sportifs ont bénéficié d'une longue tradition d'expertise technique à la FFV. Le projet a contribué à enrichir et développer les ambitions des cellules de performance (notamment engins), en les renforçant au niveau scientifique. La FFV a d'ailleurs pérennisé la fonction de référent scientifique chargé entre autres des relations avec les chercheurs. Le nouveau référent a été recruté parmi les chercheurs du projet.

#### Eléments faisant du projet une expérience très positive

---

<sup>7</sup> Sources : responsable scientifique de chacun des onze projets du PPR STHP mis en œuvre jusqu'à leur terme.

Une interaction avec les athlètes et les entraîneurs grandement facilitée par la présence d'un entraîneur national et du référent scientifique de la FFV dans le comité de pilotage du projet

Une adhésion forte des athlètes à la démarche scientifique et une présence régulière des chercheurs sur les lieux d'entraînement

Un comité de pilotage agile avec des réunions fréquentes, qui a su réorienter les recherches en fonction des besoins exprimés par le terrain (primauté des enjeux sportifs)

Des liens faciles entre les différents partenaires qui ont permis de réajuster les priorités du projet pendant son déroulement et de modifier la ventilation des financements en conséquence

Le recrutement à mi-projet d'un ingénieur transfert a permis la production de documents de synthèse à destination du milieu sportif.

#### Souhaits pour un futur PEPR

- créer un lien pérenne entre les académiques, les athlètes et les entraîneurs
- importance de la présence d'un entraîneur et du référent scientifique de la fédération dans le comité de pilotage du projet
- aider les fédérations à financer des programmes de recherche : le niveau d'exigence et de performance sportive demande une expertise scientifique équivalente, qui ne peut pas être entièrement internalisée dans la FFV aux vu de l'éventail des questions. Les financements doivent permettre l'accès à des moyens d'essais lourds (bassin, soufflerie) ainsi qu'à des outils de simulation, potentiellement en collaboration avec des cabinets d'architecture navale.

## **Projet D day**

Rédigé par Laurent Bosquet (vu les délais je n'ai pas sollicité la validation du comité scientifique, mais tous les points listés ci-dessous sont dans le document de synthèse qui sera déposé début juillet, et qui lui a été validé)

### Faits marquants

Le projet D-day a débuté en juin 2020 et s'est clôturé en juin 2025. Son objectif principal était d'optimiser les trois dernières semaines menant aux Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, afin de permettre aux nageurs et aux nageuses de l'équipe de France d'atteindre leur apogée lors de la compétition. Deux leviers ont été considérés pour minimiser le niveau de fatigue tout en maintenant le niveau de condition physique : les paramètres de charge d'entraînement et les méthodes de récupération qui affectent la qualité du sommeil. La préparation des nageurs et nageuses de l'équipe de France de natation pour les Jeux Olympiques de Paris 2024, en particulier durant les trois semaines précédant l'événement. Le projet s'est articulé autour de l'optimisation de la charge d'entraînement et des stratégies de récupération, en intégrant des données sur la fatigue et le sommeil.

Le projet D-day a donné lieu à de nombreuses productions scientifiques : sept articles ont été publiés, sept autres sont en cours de rédaction ou de soumission, et plusieurs communications ont eu lieu lors de congrès internationaux (European Health Psychology Society, European Congress of Sport Science). Le projet a également conduit au dépôt d'une déclaration logiciel pour l'évaluation de la fatigue cumulée, et pour l'évaluation des paramètres cinétiques de la nage attachée.

Les principales innovations incluent un dispositif de nage attachée, un programme d'éducation au sommeil validé et diffusé, des surmatelas thermorégulants utilisés pendant les JOP, ainsi qu'une application d'aide à la décision. Les effets des méthodes de récupération, en particulier la cryostimulation, ont été étudiés avec succès, avec des résultats significatifs sur l'humeur et la qualité du sommeil.

### Interactions avec les fédérations et athlètes

La Fédération Française de Natation (FFN) a été le principal partenaire du projet. La phase expérimentale (lots 1 à 5), qui s'est étendue de 2020 à 2022, a permis de mobiliser 225 nageurs de haut niveau répartis sur 9 centres d'entraînement. Le suivi individualisé de 33 nageurs (lot 6 ; 20 hommes, 13 femmes), s'est déroulé de 2022 à 2024. Les outils développés (algorithme d'estimation de la fatigue cumulée) et les méthodes de récupération étudiées (surmatelas thermorégulants, cryostimulation, immersion en eau froide, éducation au sommeil) lors de la phase expérimentale ont été largement utilisés par les athlètes lors des trois semaines qui ont précédé les compétitions internationales de la seconde phase (Championnats d'Europe 2022 à Rome, Championnats du Monde 2023 à Fukuoka et Jeux Olympiques de Paris 2024).

### Actions de transfert

L'activité de valorisation du projet D-day a été particulièrement riche : formations pour les entraîneurs et les athlètes, notamment par le biais d'écoles d'été, de webinaires et d'outils pédagogiques (capsules vidéo, fiches pratiques), expositions itinérantes, reportages, bandes dessinées, conférences de vulgarisation, etc. Le tout est en ligne sur le site du projet (<https://move.labot.univ-poitiers.fr/projet-d-day/>)

### Interactions pérennes avec les fédérations

Le projet a renforcé les liens avec la FFN en développant des dispositifs opérationnels qui, selon les choix de la nouvelle direction technique nationale, pourront rester en usage après la fin du projet, tels que l'application de suivi de la fatigue et les dispositifs de nage attachée. Des mallettes pédagogiques ont été développées à cette fin et permettent aux entraîneurs d'être autonomes.

### Les points forts du projet D-day

Le succès du projet réside dans sa capacité à répondre aux besoins des athlètes de haut niveau en matière de gestion de la fatigue et d'optimisation de la récupération. La démarche de co-construction avec les fédérations et les athlètes a permis de garantir l'appropriation des innovations. Cette appropriation a été facilitée par un lot dont c'était le principal objectif : identifier les leviers qui permettent aux nageurs et nageuses de l'équipe de France de changer progressivement et durablement leurs habitudes. La valorisation des résultats par des publications, des conférences et de nombreux supports éducatifs témoigne également de l'impact du projet.

#### Recommandations pour un futur PEPR

Pour un futur programme, il serait essentiel de maintenir les dispositifs d'évaluation individualisée de la fatigue et de renforcer la formation des entraîneurs. La diffusion des innovations auprès d'autres fédérations sportives pourrait également être envisagée, compte tenu des résultats obtenus avec la FFN. L'athlétisme, le cyclisme et le triathlon seraient des candidats naturels. Enfin, il serait utile 1) d'impliquer les athlètes le plus tôt possible dans les échanges, 2) que ces choix se retrouvent dans le projet de performance, afin que la Fédération puisse mobiliser l'ensemble des outils, 3) d'améliorer la coordination logistique pour les campagnes multisites et d'intégrer les retours d'expérience des athlètes pour affiner les stratégies de récupération et 4) qu'un pourcentage à déterminer des futurs projets soit portés par des consortium qui ont apporté la preuve de leur complémentarité et de leur efficacité au cours de cette premier PPR.

## [Projet FULGUR](#)

### Les faits marquants

- ¶ 134 sportifs SHN (prêt de 200 au total), près de 60 membres de staffs toutes fédérations confondues impliqués ;
- ¶ Le renfort des collaborations et le renfort des relations avec le terrain participant à l'acculturation et la formation des entraîneurs à l'accompagnement scientifique à la performance ;
- ¶ La structuration numérique et l'automatisation de rapports d'évaluation en laboratoire et de suivi de charge d'entraînement via GPS (une première) ;
- ¶ Le développement des outils de traitement d'imagerie (élastographie et architecture musculaire) permettant de rendre compte plus rapidement des informations au terrain ;
- ¶ La dynamique de valorisation scientifique (10 articles acceptés le dernier dans Sci Sport Exerc, 21 communications en congrès) et les nombreuses perspectives de publications étant donné le volume de données collectées et en cours d'analyse (12 publications envisagées)
- ¶ Les nombreuses actions de communication auprès des acteurs du milieu sportif (16 participations à des séminaires / colloques organisés principalement par les fédérations, publications dans des revues techniques)
- ¶ L'adaptabilité aux priorités stratégiques des fédérations
- ¶ L'accompagnement au développement des cellules performances des fédérations, en particulier la FFA.

### Les interactions avec les fédérations et athlètes

Les encadrements techniques des 134 sportifs représentent :

- ¶ 40 entraîneurs de la FFA incluant les responsables des spécialités listés (sprint : du 100 au 400m, haies hautes, sauts : longueur et perche, épreuves combinées) ;
- ¶ Les membres de l'encadrement des équipes de France de rugby à 7 féminin et masculin : entraîneurs principaux et adjoints, préparateurs physiques, analystes vidéos, analystes vidéos, médecins, kinésithérapeutes ;
- ¶ Les entraîneurs, préparateurs physique de l'équipe (+ préparateurs physiques et kinésithérapeute personnels) et médecin des équipes de France de bobsleigh ;

### Les actions de transfert

Le consortium a été invité à intervenir à de nombreuses occasions auprès des staffs fédéraux lors de stages ou de regroupements dans les centres nationaux d'entraînement, lors de congrès spécialisés organisés par les fédérations, publié des articles à destination des entraîneurs et cadres techniques dans des revues spécialisées (Athlé magazine, INSEP Le Mag, Revue de l'Association des Entraîneurs Français d'Athlétisme) et communiqué dans les médias (journaux, radio, télévision) auprès du grand public sur les objectifs et résultats de FULGUR.

Sur le plan sportif, le consortium a développé une plate-forme interactive en ligne développée sous R shiny accessible aux entraîneurs portant sur les coordinations musculaires et diffusée directement aux staffs et sportif.ve.s des bilans personnalisés issus de ces évaluations lors d'entretiens d'expertise.

Deux journées annuelles de travail, ainsi que la journée de lancement du projet et un séminaire dédié au projet (décembre 2022) rassemblant des experts internationaux investis sur les enjeux scientifiques du projet FULGUR, l'équipe de recherche du projet, les entraîneurs, les responsables de cellule d'optimisation de la performance des fédérations et les staffs médicaux ont également participé de cet objectif. Le consortium a aussi réalisé de nombreuses interventions auprès des staffs fédéraux, lors de congrès et séminaires spécialisés organisés par les fédérations (e.g assises de spécialités de la FFA). Au congrès de l'ECSS organisé par le laboratoire SEP en juillet dernier, 5 communications et la participation à un symposium en lien avec le projet FULGUR ont eu lieu.

Dans le cadre du projet FULGUR, le consortium a développé des routines d'analyse automatisée de tests physiques (relations force-vitesse en sprint, relations force-vitesse articulaires, etc.), psychologiques (habitudes nutritionnelles, traits de comportement), de suivi de charge (donnée GPS) et d'estimation du risque de blessure (radar des paramètres

liés au risque de blessure identifiés dans la littérature). Ce traitement automatisé nous permet de produire des rapports individuels connectés à des bases de données vivantes renvoyant des indicateurs de performance par discipline et genre. Le contenu et l'habillage visuel de ces rapports ont été construits en collaboration étroite et permanente avec les partenaires fédéraux, avec plusieurs navettes itératives afin que le produit final réponde à leurs attentes. Ils sont présentés aux entraîneurs et aux sportif.ve.s à la suite des tests annuels. La dernière évolution sur ce point s'est matérialisée par le développement d'une plate-forme interactive en ligne des résultats issus du projet, avec des périmètres d'accès adaptés aux fonctions de l'utilisateur.

Afin de permettre la production et l'alimentation de ces outils d'aide à la décision, deux espaces de stockage numérique sécurisés dédiés à l'hébergement des données ont été développés dans le respect des réglementations éthiques et RGPD. Le consortium dispose d'un serveur dédié au stockage des données brutes et d'une base de données permettant de déposer, partager, analyser statistiquement et visualiser de manière interactive les données traitées.

Le CEA et l'université Paris-Saclay ont conçu trois méthodes innovantes permettant (i) de quantifier la raideur des structures collagéniques (tendons,aponévroses) particulièrement exposées aux blessures et (ii) d'automatiser l'extraction de l'architecture musculaire par intelligence artificielle et iii) d'estimer la posture à partir de vidéos sans marqueurs.

Le développement de ces méthodes pourrait mener à des dépôts de licences permettant de faire évoluer les appareils d'imagerie échographique et les méthodes d'extraction de variables d'architecture musculaire, reconnue comme un déterminant majeur de la performance motrice. Dans le cadre de l'accord de consortium, le CEA, référence internationale en matière de transfert de technologie vers le milieu socio-économique, est mandaté par le consortium pour réaliser ces actions de valorisation.

#### Les interactions / liaisons pérennes mises en place avec la ou les fédérations

FULGUR continue de vivre à travers des réunions régulières avec les cellules performance de la FFR et de la FFA (la prochaine prévue le 20 juin). Les travaux enclenchés pendant le projet perdurent, et des évaluations sont pérennisées avec les équipes de France de ces fédérations. Ces interactions se poursuivent notamment à travers :

- ☒ Des réunions régulières avec la cellule perf FFA avec les thématiques (outils numériques, ASP, recherche) ;
- ☒ Des co-encadrement de stages de Master et de thèse de doctorat ;
- ☒ Des conventions (surtout FFR...) ;
- ☒ La pérennisation des évaluations (prochaine session prévue en juillet avec les équipes de France de rugby à 7).

#### Eléments qui font du projet une expérience très positive voire un vrai succès

- ☒ Les budgets importants, la possibilité de financer personnel, investissement ou fonctionnement ;
- ☒ L'opportunité de structurer des réseaux ;
- ☒ La diversité des thématiques et champs scientifiques soutenus, continuer à soutenir des projets pluridisciplinaires ;
- ☒ La complémentarité entre des équipes au contact des fédérations et des équipes plus en « back office » pour les développements méthodologiques à moyen-long-terme et le travail d'analyse ;
- ☒ La proximité entre les entraîneurs et les personnels recrutés sur les projets ;
- ☒ Les attentes des fédérations sont focalisées sur les conditions réelles de performance (analyse de la performance), sans doute donner de l'importance à ce critère dans la construction des projets.

#### Les souhaits pour un futur PEPR

- ☒ Des recrutements de personnels au sein des fédérations, au moins à temps partiel. Par exemple le coordonnateur de projet, pour que ces projets soient partie intégrante pleine et entière du projet de performance de la fédération et pas quelque chose en plus ;
- ☒ Favoriser l'intégration des équipes de recherche sur les sites d'entraînement, les centres nationaux des fédérations, partager du temps commun ;

- ¶ En contrepartie, mieux responsabiliser les fédérations, quel leur engagement les engage à suivre le projet et à réaliser ce qui est prévu. Trop de latitude a été laissée aux acteurs sportifs, parfois au détriment de l'impact des projets.
- ¶ Par exemple : donner les moyens aux fédérations pour qu'elles progressent sur la collecte des données épidémiologiques, vrai trou dans la raquette aujourd'hui.
- ¶ Inclure des thèses de doctorats dans les dépenses éligibles.
- ¶ Elargir les publics cibles :
  - Des travaux de recherche avec exigence méthodologique ++ sur des populations plus larges, moins expertes (académies, jeunes) ;
  - Des travaux de recherche très appliquée, vérifier des hypothèses en conditions réelles, auprès des sportifs élites.
- ¶ Cela doit permettre de distinguer des lots avec impact à court-terme et des lots avec des impacts plus conséquents à plus long-terme ;
- ¶ Ouvrir un peu aux collaborations internationales sur des lots de tâches qui le permettent (pas de concurrence directe, niveau de confidentialité plus faible) ;
- ¶ Ouvrir des financements pour quelques projets « fast-track » ;
- ¶ Envisager des financements pour que les réseaux existants créent des plateformes ou des équipes communes afin de pérenniser certains développements ;
- ¶ Favoriser les projets multi-fédérations sur des thématiques clés, éviter la redondance entre les projets.

## **Projet HYPOXPERF**

Le projet de recherche HYPOXPERF avait pour objectif de répondre aux questions de « terrain » des entraîneurs et athlètes de haut niveau en matière de stress environnemental par l’intermédiaire d’études pluridisciplinaires appliquées en situations écologiques. Il visait à :

- 1) Identifier les réponses hypoxiques individuelles et proposer un entraînement en altitude/hypoxique adapté pour s’acclimater plus rapidement et/ou renforcer/maintenir les gains plus longtemps grâce à l’utilisation d’expositions ou d’exercices hypoxiques additionnels (WP1),
- 2) Valider des méthodes d’acclimatation et/ou d’entraînement hypoxiques combinées ou successives, afin de maximiser les performances physiques en fonction de la demande sportive (WP2),
- 3) Examiner d’éventuelles adaptations croisées entre différents stress environnementaux, tels que l’hypoxie, la chaleur et/ou le froid, ou leur combinaison, afin d’optimiser les adaptations physiologiques attendues en réponse à un ou plusieurs facteurs de stress (WP3).

Ces objectifs étaient soutenus par une approche transversale (WP4) proposant des outils de mesure communs aux WP1-3.

### **Faits scientifiques marquants**

A ce jour, le projet a fait l’objet de 6 publications acceptées dans des revues internationales à comité de lecture. Un article est actuellement en révision dans un journal majeur et plus de 10 articles supplémentaires sont en cours d’écriture ou prévus.

En termes de participations à des congrès nationaux ou internationaux, 21 présentations orales et 6 posters ont été déposés par les chercheurs du consortium.

Un prix (1ère place) a été obtenu lors d’un congrès international.

Un congrès international, deux symposiums nationaux et deux webinaires ont été organisés par le consortium.

Enfin, en plus de l’animation du stand du Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche et France 2030 au Club France Paris 2024 pendant les JO, le consortium a participé à un travail de réflexion sur la supplémentation en fer sous l’égide du groupe d’« accompagnement à la performance en stress environnemental » (ASTRE), membre du réseau Grand INSEP.

A ceci s’ajoute plusieurs articles de vulgarisation, des sollicitations médiatiques et une présence sur les réseaux sociaux.

En dernier lieu, le projet HYPOXPERF a contribué à la formation de 5 doctorants, 17 étudiants en master 1 ou 2 et 1 étudiant en Licence 3 qui se sont investis sous la tutelle des chercheurs du consortium.

### **Interactions avec les fédérations**

Les protocoles de recherche du projet HYPOXPERF ont impliqué 161 athlètes élite ou relève, ainsi que leurs entraîneurs et staffs.

Le suivi des 6 fédérations impliquées dans le projet HYPOXPERF (FFCK, FFC, FFJDA, FFLDA, FFN, FFR) a permis de tisser des liens forts avec certains acteurs fédéraux et a fait émerger un accompagnement spécifique dans le cadre de la préparation des JOP de Paris 2024 avec par exemple :

- Cyclisme : Victor Koretzky (stage altitude, argent XCO-VTT) + équipe de France piste/VTT (stage altitude + RSH)
- Kayak : Boris Neveu (RSH-VHL), Nicolas Gestin (stage altitude, or C1 slalom), Titouan Castryck (argent K1 slalom)

- Natation, eau libre : Caroline Jousse (stage altitude)
- Rugby à 7 féminin (stage altitude, RSH, acclimatation chaleur ; ¼ finalistes)

Malgré les changements de gouvernance fédérale, les relations ont été pérennisées, avec de nombreuses discussions entamées en vue de la préparation d'événements futurs tels que les JO de Los Angeles 2028 (avec notamment des discussions sur le déploiement de structures mobiles ; projet supervisé par l'ANS). La FFTriathlon a intégré le projet HYPOXPERF, et forte du suivi scientifique réalisé, a engagé des moyens pour continuer l'accompagnement.

Comme précédemment mentionné dans le rapport intermédiaire à l'ANR, de nombreuses autres fédérations ont bénéficié du travail réalisé, certaines ayant bénéficié d'un accompagnement scientifique à la performance avec par exemple :

- Escrime (fleuret, épée) : acclimatation chaleur
- Athlétisme : Hassan Chahdi (stage altitude) et plusieurs athlètes (Azzedine Habz, Jimmy Gressier, Alessia Zarbo, Yann Schrub...) en acclimatation chaleur.
- Basket 3 x 3 féminin : acclimatation chaleur
- Triathlon : équipe de France U23 (stage altitude)
- Paratriathlon : Pierre-Antoine Baele (stage altitude, 4ème catégorie PTS4) ; Jules Ribstein (stage altitude, catégorie PTS2), champion paralympique
- Parabadminton : Charles Noakes (RSH-VHL), champion paralympique

### Actions de transfert

Dans l'optique de laisser des outils « clés-en-main » aux acteurs de la performance, un effort de formation et de transfert de connaissances (tutoriel, séminaires/workshop avec application pratique, divulgation sous différents formats, supports de formation telle que le CSS « stress environnemental » de l'INSEP) a été initié auprès des entraîneurs, des staffs (en particulier les responsables « performance » fédéraux) et des athlètes eux-mêmes. La démarche participe à la structuration et au développement de cellules « performance », de moyens humains et de dispositifs innovants dans l'environnement des athlètes et des entraîneurs. Dans ce cadre, une nouvelle promotion 2024-2025 du Certificat de compétence spécifique (CCS) hypoxique, renommé depuis cette année « Entraînement sous stress environnemental » a été initiée, impliquant notamment des entraîneurs de sports d'hiver cette année dans la perspective des prochains JO d'hiver (Cortina 2026).

Sous l'égide du groupe d'« accompagnement à la performance en stress environnemental » (ASTRE), plusieurs groupes de travail ont été lancés pour enrichir les recommandations inhérentes aux interventions en condition de stress environnemental (par ex. consensus sur la supplémentation en fer). D'autres regroupements d'experts (par ex., EXALT, Centre d'Expertise sur l'Altitude) participent à la divulgation des résultats de HYPOXPERF et des recommandations du groupe ASTRE.

Les techniques de mesure de la masse d'hémoglobine utilisées au cours du projet HYPOXPERF ont permis de former les médecins et scientifiques du CNEA de Font Romeu qui ont pu se doter de ces outils afin de poursuivre le suivi des athlètes en routine lors des stages en altitude. Ce transfert de compétence du monde académique au monde sportif démontre l'important des collaborations et relations tissées entre scientifiques et acteurs de terrain lors du projet HYPOXPERF dans le but de mieux préparer les athlètes français, mais aussi les entraîneurs, aux grandes échéances sportives.

### Retour d'expérience et perspective pour un futur PPR

Le succès du projet HYPOXPERF repose essentiellement sur la mobilisation et le maillage d'acteurs scientifiques et de terrain vers un objectif commun. L'acculturation scientifique qui en a découlé a contribué à augmenter la demande et à pérenniser les échanges, avec un effet « boule de neige » conduisant à l'émergence de fédérations voulant profiter des bénéfices du projet HYPOXPERF. Cela nécessite le prolongement des efforts consentis qui ont mené très tôt le consortium HYPOXPERF à se projeter sur un accompagnement post-JOP. Ce projet est évidemment engagé dans

l'approfondissement des connaissances scientifiques sur la thématique du stress environnemental au profit des populations d'athlètes de haut niveau mais aussi en lien avec les besoins de transfert vers la population générale. Ces apports liés aux études sur le stress environnemental peuvent également permettre d'innover sur la prise en charge de certaines pathologies, le vieillissement, etc. en lien direct avec les initiatives gouvernementales, comme par exemple « Bouger 30 min », stratégie Nationale Sport Santé).

Les JO d'hiver nous ont également permis d'envisager des perspectives intéressantes (intervention lors du dernier congrès international des sciences du ski intitulé BEYOND THE CLASSICAL “LIVING HIGH”

PARADIGM IN WINTER SPORTS: LESSONS FROM SUMMER SPORTS, Brocherie et al.) avec les sports d'hiver qui pourraient bénéficier des travaux du projet HYPOXPERF et avec lesquels des collaborations de recherche et d'accompagnement pourraient être envisagées. Dans cette dynamique, une thèse impliquant le ski nordique / biathlon élite est en cours sous la tutelle de 2 chercheurs impliqués dans le projet HYPOXPERF. Dans la perspective des JOP 2030, un partenaire scientifique du projet HYPOXPERF, l'Université Grenoble Alpes, s'avérerait être un acteur local intéressant en s'étant structurée autour du CASE Grenoble Alpes (Centre d'Accompagnement du Sport d'Excellence Grenoble Alpes) qui regroupe des acteurs sportif, académique, institutionnel et économique, l'UFR STAPS, par le biais du laboratoire SENS (Sport en Environnement Social) et du laboratoire HP2 portent un projet pluriannuel et interdisciplinaire (Cross-Disciplinary Project) focalisé sur la performance physique et le sport santé. Ces acteurs sont déjà tous impliqués dans des collaborations et de l'accompagnement avec les fédérations de sports d'hiver depuis plusieurs années. La livraison en juin 2025 de nouvelles plateformes d'explorations, dont plus de 100m<sup>2</sup> d'installations hypoxiques, ne fera que renforcer ces liens et diversifier les possibilités de coopérations. L'orientation stratégique de financements vers des laboratoires disposant d'une expertise avérée dans le sport de haut niveau, en synergie avec des institutions sportives reconnues pour leur accompagnement scientifique à la performance, ne constituera pas uniquement un levier de consolidation des dynamiques existantes ; elle garantira également une articulation efficace entre la recherche et les besoins concrets du terrain, assurant ainsi la pertinence et l'impact opérationnel des travaux soutenus.

## **Projet NEPTUNE**

### Faits marquants

Nombre de publications scientifiques (publiées et en relecture) : 25

Présentations dans des congrès (inter)nationaux : 37

Déclaration d'invention & Brevets : 4 déclarations d'inventions en cours (application logicielle pour l'analyse des compétitions, pour l'analyse des départs et des virages, pour l'analyse des coordinations motrices, pour la gestion de course en eau libre).

Conférence « La recherche au service du sport et du para sport », Club France JOP, 29/07/2024, <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/inauguration-du-stand-du-ministere-de-l-enseignement-superieur-et-de-la-recherche-au-club-france-96933>

Conférence « Après les Jeux, on continue ! », Club France JOP, 04/09/2024, <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2024-08/consulter-le-programme-de-la-conf-rence-34200.pdf>

Intervention sur le stand du MESR au Club France lors des JOP 2024 (juillet et septembre 2024) ; Interview (Dans l'eau, priorité au chrono) pour la série Science des Champions (le Blob, 2023 : <https://leblob.fr/videos/dans-eau-priorite-au-chrono>);

Organisation des 2 colloques Sport Physics (6-8/12/2021, ENS Lyon <https://sportsphysics21.sciencesconf.org>) et (3-5/12/2024, ENS Rennes <https://sportsphysics24.sciencesconf.org>)

Interview au JT France 2 « Athlètes français : des gestes parfaits pour gagner » (25/07/2024 ; [https://www.franceinfo.fr/les-jeux-olympiques/les-francais/jo-2024-des-gestes-parfaits-pour-gagner\\_6686676.html](https://www.franceinfo.fr/les-jeux-olympiques/les-francais/jo-2024-des-gestes-parfaits-pour-gagner_6686676.html)) ;

Participation au documentaire « Plus vite, plus haut, plus fort » de France TV (<https://www.france.tv/france-5/science-grand-format/6117488-plus-vite-plus-haut-plus-fort.html>)

### Interactions avec les fédérations et athlètes

Nombre de compétitions analysées : 12 compétitions (JOP, Chpt Monde, Chpt France), 671 courses filmées.

Nombre de sessions de test et d'athlètes testés : ~350 sessions de test avec ~150 nageurs internationaux élites et relèves dont 17 nageurs(ses) olympiques, 9 nageurs(ses) paralympiques, 1 triathlète paralympique.

Liste des nageurs FFN, FFH et FFTriathlon médaillés aux JOP de Paris 2024 :

---

#### **Médailles d'or :**

- Léon Marchand : 200 m 4N, 200 m Brasse, 200 m Papillon, 200 m 4N
- Ugo Didier : para natation, 400 m nage libre hommes S9
- Émeline Pierre : para natation, 100 m nage libre femmes S10
- Alexis Hanquinquant : para triathlon, PTS4 hommes

---

#### **Médailles d'argent :**

- Hector Denayer : para natation, 100 m brasse hommes SB9
- Alex Portal : para natation, 100 m papillon hommes S13, 400 m nage libre hommes S13, 200 m 4 nages hommes SM13
- Ugo Didier : para natation, 100 m dos hommes S9, 200 m quatre nages hommes SM9

---

#### **Médailles de bronze :**

- Florent Manaudou : 50 m NL
- Maxime Grousset, Yohann Ndoye-Brouard, Clément Secchi, Léon Marchand : relais 4x100 4N
- Alex Portal : para natation, 100 m dos hommes S13
- Kylian Portal : para natation, 400 m nage libre hommes S13
- Laurent Chardard : para natation, 50 m papillon hommes S6, 100 m nage libre hommes S6

- Hector Denayer : para natation, 200 m quatre nages hommes SM9
- Émeline Pierre : para natation, 100 m dos femmes S10

---

Listes des nageurs et para-nageurs élites non-médaillés aux JOP :

Nageurs(ses) : Marie Wattel, Yann Le Goff, Roman Fuchs, Adrien Salvan, Mélanie Hénique, Marie-Ambre Moluh, Emma Terebo, Mewen Tomac en natation course, ainsi que Caroline Jouisse, Océane Cassignol, Logan Fontaine et Marc-Antoine Olivier en eau libre. Para-nageurs(ses) : David Smétanine, Anaëlle Roulet, Agathe Pauli, Léane Morceau.

Listes des para-nageurs haut potentiel : Chams Rochdi, Emma Pascot, Julie Veron (6 podiums, 05/25 Coupe du Monde).

#### Actions de transfert

Systèmes d'évaluation mis à disposition des entraîneurs : Applications logiciel pour l'analyse des compétitions, pour l'analyse des départs et des virages, pour l'analyse des coordinations motrices, pour la gestion de course en eau libre ; algorithmes (Macro Excel) d'analyse du répertoire moteur lors d'un test 10x25m, de profilage force-vitesse.

Actions de formation, de communication, de vulgarisation : Interviews 'Natation Connectée' par la FFN ; Organisation du colloque Sport Science & Aquatic Data commun à NePTUNE et D-Day (1-2/10/2021 : [https://www.ffnatation.fr/sites/default/files/ckeditor\\_files/plaquette\\_ssad.pdf](https://www.ffnatation.fr/sites/default/files/ckeditor_files/plaquette_ssad.pdf)) associant chercheurs, cadres techniques FFN & FFH en relation avec l'INFAN, organisme de formation des entraîneurs; Animation (posters de vulgarisation) et échanges avec les entraîneurs lors de 2 championnats de France (senior : Chartres 2023, et junior : Rennes 2025).

#### Liens pérennes mis en place avec les fédérations

Implications des chercheurs (personnels permanents, (post)doctorants, ingénieurs) lors des compétitions pour collecter et analyser les données, et interagir avec les cadres fédéraux et entraîneurs.

Implications des chercheurs sur des stages/regroupements de nageurs et de façon régulière à l'entraînement (par ex au pôle de l'INSEP, au plus fort du projet : suivi hebdomadaire avec présence du membre du projet au bord du bassin pour échanger avec les nageurs et entraîneurs).

Mise en place de tests, d'outils (matériel, algorithme application logicielle) et méthodes (de traitement de données de type profilage et analyse fonctionnelle, et automatisation de rapport d'analyse et de visualisation) pour l'analyse de la performance, de la technique de nage, l'efficacité et l'efficience de la technique de nage, le suivi de l'entraînement et l'analyse de compétition, et l'individualisation de l'entraînement, notamment en fonction du handicap. La plupart des outils proposés sont désormais utilisés en routine et de manière autonome par les services optimisation de la performance des fédérations sportives.

#### Succès du projet NePTUNE

Avoir testé les protocoles et algorithmes avec des populations jeunes et de niveau national avant d'intervenir au niveau élite pour garantir des interventions de qualité ; ce qui explique qu'on ait pu intervenir sur plus de 300 nageurs tout niveau confondu.

Avoir trouvé des co-financements (en particulier 4 contrats doctoraux) pour renforcer les RH sous dotées dans le projet. Le soutien de l'État a permis de lever ces verrous de financement et d'aller chercher des financements supplémentaires.

Avoir bien réparti les tâches et les interventions sur le terrain en fonction des compétences des chercheurs et des besoins des entraîneurs.

Avoir adapté les protocoles en fonction des spécificités des nageurs (nage/distanc/handicap).  
Avoir interfacé les algorithmes de traitement en application logicielle facile d'usage.

Avoir pu travailler avec les meilleurs athlètes français a également permis de développer des modèles proches de l'optimum et permis de mettre en place des outils d'analyses (analyse du répertoire fréquence/vitesse/coordination, modèle d'optimisation de départ, répartition force-résistance-puissance) qui peut profiter aux nageurs plus jeunes en formation.

#### Souhaits pour un futur PPR

Ce qui doit être absolument repris ou poursuivi : projet pluridisciplinaire ; tâches coconstruites avec les entraîneurs ; collecte de données lors de déplacement en stage avec les équipes de France ; bien définir le rôle de chacun dès le début du projet pour se répartir le travail ; anticiper le stockage et partage de données et interfaçage d'algorithmes en application facile d'usage pour les entraîneurs.

Ce qui doit être amélioré et ce qui doit absolument être évité : obtenir plus de RH, notamment pour faire le lien entre fédérations et universitaires ; permettre aux fédérations d'être éligible aux dépenses ; éviter les gros consortiums avec trop de tâches qui sollicitent trop les nageurs et entraîneurs ; permettre des décharges d'enseignement pour permettre aux enseignants-chercheurs d'être plus disponibles ; permettre de financer des contrats doctoraux ; sécuriser les financements/appels afin de permettre plus de continuité dans les projets.

## Projet PARAPERF

Le projet Paraperf a eu pour objectif principal de mobiliser la recherche scientifique au service des athlètes paralympiques et de leurs équipes d'encadrement, en vue d'optimiser leurs chances de performance lors des Jeux de Paris. Paraperf a impliqué 3 fédérations (Handisport, Tir et Badminton) et concernait les athlètes et encadrements de 13 des 22 disciplines inscrites au programme des Jeux Paralympiques de Paris. Ces fédérations ont remporté 61 des 75 médailles françaises dont 17 titres sur les 22. Ce projet a proposé, pour la première fois en France, de structurer une approche interdisciplinaire de grande ampleur, associant les sciences du sport, les mathématiques, les sciences de l'ingénieur, les sciences sociales et la médecine autour d'un même enjeu : la haute performance paralympique.

L'axe « Analyse de performance et estimation de potentiel » a permis de développer et d'outiller l'analyse des performances en compétition afin de mieux appréhender et modéliser les facteurs déterminant la performance et les capacités de progression selon les disciplines et les types de handicap. L'analyse du contexte concurrentiel dans plusieurs centaines d'épreuves a conduit à l'identification « d'épreuves à faible densité » en début de cycle paralympique. Les encadrements ont pu définir le cahier des charges des applications leur étant destinées afin d'affiner l'étude de la concurrence internationale et des dynamiques de progression et d'automatiser ces tâches, jusque-là très chronophages pour eux. Ces travaux ont notamment participé à la priorisation de certaines épreuves et à la définition des stratégies dans les parcours de qualification. Ils ont également été mobilisés dans le processus de sélection par l'Agence Nationale du Sport et le Comité Paralympique et Sportif Français. Les 3 fédérations concernées par le projet travaillent aujourd'hui à la pérennisation de ces outils et à la formation des nouveaux encadrements à leur utilisation. Paraperf a permis de constituer une base de données unique compilant l'ensemble des performances dans les sports paralympiques sur plusieurs paralympiades.

*Le Toquin, B., Baconnais, M., Hamri, I., Forstmann, N., Weissland, T., Toussaint, J. F., & Schipman, J. (2025). From Sprint to Endurance: Performance Level and Pacing Profile of International Level Para-Cyclists From C Division. European Journal of Sport Science, 25 (5), e12277. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315939>*

Le second axe « Optimisation du couple athlète-fauteuil » a développé et validé de nouveaux outils (capteurs embarqués, ergomètres spécifiques, roues instrumentées utilisables à l'entraînement, dispositifs d'évaluation des pneumatiques, ...) permettant de caractériser les capacités des sportifs en fauteuil et d'évaluer les réglages du matériel. Cette caractérisation étend la connaissance des spécificités de cette population ; elle propose des démarches standardisées d'évaluation et en identifiant des valeurs de références, permettant d'étayer les stratégies de préparation individuelles, notamment en matière de préparation physique et de prévention des blessures. Ces travaux ont aussi été utilisés afin de concevoir du matériel sur mesure dans le cadre du projet, ainsi qu'en collaboration avec l'entreprise Airbus. Une centaine de sportifs ont été évalués. Quatre thèses Cifre ont été initiées en parallèle, afin de renforcer l'accompagnement proposé et d'approfondir l'étude de certaines spécificités (profils physiologiques en para-cyclisme, schéma de déplacement et impact de la raquette en para-tennis et para-badminton...).

*Deves, M.; Sauret, C.; Alberca, I.; Honnorat, L.; Poulet, Y.; Hays, A.; Faupin, A. Activity Identification, Classification, and Representation of Wheelchair Sport Court Tasks: A Method Proposal. Methods Protoc. 2024, 7, 84. <https://doi.org/10.3390/mps7050084>*

Par son troisième axe, Paraperf s'est distingué par une approche inédite en intégrant pleinement des travaux en sociologie, en psychologie et en droit, afin de mieux comprendre les environnements et les configurations favorables à la performance paralympique. Qu'il s'agisse des interactions sociales, des dynamiques de construction identitaires ou des enjeux juridiques inhérents au parasport, ces objets n'avaient jusqu'alors été que très peu explorés à l'international et jamais de concert. Cette pluralité disciplinaire a permis une lecture fine des conditions de production de la performance. Les résultats ont pu en être partagés et discutés avec les encadrements et les fédérations afin de construire les remédiations et les préconisations découlant du vaste de travail d'enquête mené (300 questionnaires, 90 entretiens). Des outils d'évaluation ont été développés à partir des travaux menés permettant aux encadrements d'intégrer l'analyse de l'environnement au suivi des athlètes. Les travaux menés au sujet des « auxiliaires de

performance » (guides, pilotes, assistants) ont levé le voile sur des champs méconnus de la performance paralympique.

*Richard, R, Burlot, F, Duquesne, V, Joncheray, H (2021). "I had a dream: it was to play the Games". Sports socialization processes of French Paralympic athletes. European Journal for Sport and Society. 19(2), 99-116.*

*Beldame, Y, Pantaléon, N, Richard, R, Joncheray, H, Ngo, M-A (2024). Du sport et du care. Les perceptions différencierées des activités de care des assistants et des guides paralympiques. Revue Alter, 18(3), 69-86.*

A titre d'exemple l'équipe de France de para cyclisme (28 médailles dont 10 titres) a été accompagnée jusqu'à la fin de sa préparation paralympique notamment à travers l'analyse des allures dans les épreuves sur piste avec restitution entre les passages de la séance d'entraînement ; évaluation physiologique régulière en situation de pratique et validation des modifications des réglages et du matériel.

Le projet Paraperf a bénéficié de la dynamique de structuration du champ paralympique et y a contribué. Cette dynamique a favorisé la mise en synergie du champ sportif et scientifique autour de l'objectif de performance. Il a également ancré le champ paralympique dans les objets d'études des sciences du sport et au sein des institutions du sport de haut niveau. Il a permis de recueillir et de produire des données et connaissances nouvelles dans un peu investi.

La mise en place de plusieurs thèses Cifre au décours du projet au sein des fédérations partenaires, ainsi qu'avec d'autres fédérations, témoigne de l'adéquation de l'approche proposée avec les besoins des acteurs sportifs. Cette dernière se prolonge à travers la mise en place du Diplôme Inter-Universitaire (DIU) « Parasport », lancé en janvier 2024, et destiné aux professionnels de l'entraînement et aux encadrements médicaux. Cette formation vise à outiller les professionnels du sport paralympique et à leur permettre de mobiliser les expertises idoines en temps utiles.

Enfin le transfert des travaux vers les enjeux de développement et d'accès à la pratique sportive pour les personnes en situation de handicap s'est construit tout au long du projet notamment avec la déclinaison de méthodes et d'outils pour l'évaluation de patients en fauteuil roulant et la conduite de travaux en sciences humaines et sociales aux enjeux surpassant le périmètre du sport de haut niveau.

L'un des principaux enseignements de Paraperf est qu'il est indispensable que tout financement de recherche à venir puisse intégrer un effort dédié spécifiquement aux disciplines paralympiques et non d'associer, de manière ancillaire, une part de l'enveloppe à des questions qui ne seraient alors considérées comme à résoudre qu'une fois les questions des sports olympiques résolues.

33 publications scientifiques ont été publiées dans revues à comité de lecture. Une cinquantaine de présentations ont été réalisées lors de congrès scientifiques internationaux (*European Congress of Sports Science, Congress of the International Society of Biomechanics, World Congress of Sociology of Sport, VISTA conference (conférence scientifique du Comité International Paralympique)*).

3 thèses Cifre ont été lancées au cours du projet (FF Handisport – paracyclisme, FF Tennis Tennis fauteuil, FF Badminton), plusieurs thèses ont également pu être initiées sur la base des travaux menés pendant le projet (basket fauteuil – débutée en 2024).

## Projet PerfAnalytics

Les faits marquants dont le nombre de publications scientifiques (publiées et en relecture), les présentations dans des congrès internationaux, les éventuels brevets;

Publications scientifiques avec comités de lecture : 13 journaux, 15 congrès avec actes, 3 articles journaux sont en relecture, encore une dizaine d'articles journaux devraient pouvoir être proposés grâce aux jeux de données rassemblés.

Les interactions avec les fédérations et athlètes (médaillés, finalistes sur les compétitions internationales de référence, nombre d'athlètes testés en listes de sportifs de haut niveau Elite, Séniors et relève, ..);

Escalade, Boxe, Lutte, Réathlétisation : soutien par livraison d'outils d'analyse vidéo aux staffs (entraîneurs et optimisation de la performance) et donc transverse à des dizaines d'athlètes au total

BMX Race : suivi individualisé de 5 pilotes, obtention des 3 médailles or, argent, bronze

Gymnastique : suivi de Samir Aït Saïd aux anneaux, 4eme place aux JOP de Paris 2024

Les actions de transfert (formation universitaire ou non, outils pédagogiques, systèmes d'évaluation mis à disposition des entraîneurs..);

Publications scientifiques accessibles et un ensemble de solutions logiciels accessibles via l'environnement du SportDataHub (SDH) de l'Agence Nationale du Sport (ANS) et de l'INSEP.

Le travail en collaboration avec le SDH est l'investissement de transfert le plus pertinent et efficace car il garantit institutionnellement la maintenance en étant un interlocuteur naturel des fédérations.

Les interactions / liaisons pérennes mises en place avec la ou les fédérations ;

FFME (escalade de vitesse et de difficulté) : continuation via les outils délivrés, mur de vitesse instrumenté, logiciels d'analyse de force, logiciels d'analyse vidéo.

Boxe : idem continuation via les outils délivrés, annotation vidéo, analyse statistique, protocoles centrales inertielles, analyse vidéo auto

Réathlétisation : plateforme d'analyse posturale automatique par la vidéo utilisée en totale autonomie par le staff

Pour ces trois contextes, une vraie culture commune s'est construite entre les cadres sportifs et scientifiques avec des échanges qui perdurent.

## Eléments qui font du projet une expérience très positive

L'organisation du travail à deux niveaux entre terrain et recherche a permis d'avoir des contributions à la fois en termes d'outils et de production scientifique. L'efficacité du travail sur le terrain s'est révélée maximale via la constitution de binômes cadre sportif et cadre scientifique avec des points de rencontres hebdomadaires.

Les instrumentations laissées en autonomie sont une contribution très satisfaisante (mur escalade instrumenté, plateforme d'analyse posturale)

Pour les contributions logicielles, le rapprochement avec le SDH a été un vrai succès qui se traduit par la continuation de projets et l'ouverture à d'autres fédérations qui n'étaient pas partenaires (Judo).

## Les souhaits pour un futur PEPR

*A reprendre :*

- désignation d'un correspondant scientifique investi au sein des fédérations
- la souplesse de gestion des crédits (reports et fongibilité)

*A améliorer :*

- procédure d'évaluation, manque d'échange avec le comité, présentations trop rapides
- autoriser le financement de doctorants
- intégrer les athlètes espoirs en plus des élites

*A éviter :*

- séparer le financement académique et sportif : difficulté de faire naître un sentiment d'engagement commun entre labos et fédérations (sauf cas de couplages ANR PPR / ANS PTN)
- cloisonnement des projets entre eux, aucun échange ni retour d'expérience organisé

## Projet REVEA

### Impact pour la recherche

Le projet a permis des avancées dans la création, l'utilisation et l'évaluation d'outils de réalité virtuelle (RV) au service de la performance sportive, en particulier à très haut niveau :

- Biofidélité gestuelle des humains virtuels à partir de captures de mouvements *in-situ*
- Interactions réalistes entre sportifs et mondes virtuels avec capture de mouvements en temps réel, précise et compatible avec les contraintes des sportifs de très haut niveau
- Analyse biomécanique et perceptive des athlètes en temps réel/différé et restitution par des indicateurs dans la simulation virtuelle et par des comptes-rendus générés automatiquement
- Intégration de ces outils dans des programmes d'entraînement de sportifs de haut niveau, y compris pour les athlètes en période de blessure
- Evaluation de l'acceptation de ces systèmes par les entraîneurs et par les athlètes

En plus des RH financés par REVEA, implication des scientifiques, des sportifs et financement de 2 doctorants par un établissement. Cela a abouti à plusieurs productions scientifiques :

- 9 publications dans des revues internationales dont European Journal of Sport Science, Psychology of Sport and Exercise, Applied Sciences, Virtual Reality, Frontiers in Psychology et Frontiers in Sports and Active Living (toutes dans 2 1ers quartiles des champs disciplinaires)
- 4 publications internationales en cours de publication
- 2 publications dans des revues professionnelles (Réflexion Sport, revue AEFA)
- 13 communications internationales dans des congrès (e.g., European College of Sport Sciences, ACAPS et XR en mouvement)
- 13 autres communications et 8 posters

### Impact pour le sport

Entraînement des populations au-delà de celles initialement prévues. Athlé : Elites 1&2 H, Elites 1&2 F, U23 H, U20 H, U20 F, U18 H, Boxe : Elites H&F qualif. et non qualif., Jeunes H, Gym : collectif de préparation olympique H, gymnastes H et F qualifiés aux JOP.

Les résultats de nos athlètes aux JO : Billal BENNAMA, argent (boxe -52 kg) - Sofiane OUMIHA, argent (boxe -63,5 kg) - Djamil ABOUDOU, bronze (boxe +92 kg) - Équipe féminine 4x100m F, 4e - Équipe masculine 4x100m, 6e (pour la première fois les deux équipes de relais 4x100m se sont qualifiés simultanément pour la finale olympique), Samir Aït Saïd, 4e (Gymnastique).

Au-delà de ces résultats, l'intégration de cet outil dans la préparation olympique a contribué à une amélioration notable de la performance, visible par l'amélioration des résultats de nos athlètes dans les compétitions internationales. Au sein de la FFBoxe, les sessions d'entraînement en RV se sont intégrées aux routines d'entraînements ainsi que dans les programmations de réathlétisation pour les blessés. Elle est ainsi passée d'une logique exclusivement physique à une intégration des dimensions perceptivo-décisionnelles, à une individualisation accrue des contenus d'entraînement à partir de données objectivées et à une meilleure gestion de l'entraînement en contexte constraint (blessures, absence de sparring). Au sein de la FFAthlétisme des sessions d'entraînement en RV ont été déployées lors des différents rassemblements des athlètes, des collectifs élites aux collectifs U18 pour faciliter la sensibilisation aux spécificités des relais au plus tôt). Les retours des athlètes et des entraîneurs ont été systématiquement pris en compte afin d'ajouter des fonctionnalités au simulateur et de répondre au plus près aux besoins des acteurs sportifs. Le simulateur permet maintenant non seulement d'optimiser les capacités perceptives/décisionnelles des athlètes dans un contexte parfaitement contrôlé, mais également d'analyser le comportement de l'athlète et de donner des feedbacks relatifs à certains paramètres de performance en temps réel

et/ou différé. Au sein de la FFGym, la présence répétée des chercheurs pour les entretiens et les sessions de capture de mouvements lors des entraînements des gymnastes de l'INSEP, en vue de créer l'outil de RV et son contenu, ont permis également de susciter l'intérêt des gymnastes féminines et de renforcer les liens Science et Sport.

### Pérennisation au sein des fédérations

Tout a été coconstruit depuis le début du projet et les outils ont été développés de manière itérative pour répondre précisément aux besoins des fédérations. Pour pérenniser, nous avons mis à disposition des pôles nos systèmes d'entraînement et nos applications de configuration des sessions. Nous avons aussi formé les entraîneurs à leur utilisation et simplifié les interfaces.

Le projet REVEA a de plus été prolongé à coût constant jusqu'à juin 2025 pour étendre les entraînements à des groupes d'athlètes plus larges au sein des fédérations et continuer à proposer des modalités d'entraînement nouvelles basées sur les outils développés.

### Actions de transfert

Des actions de transfert ont été réalisés au sein des communautés sportives et vers le grand public :

- Présence des scientifiques auprès des athlètes et entraîneurs pendant les stages ...
- Communication dans des revues spécialisées dont Réflexions Sport de l'INSEP et la revue de l'Association des Entraîneurs Français d'Athlétisme.
- 21 stands/démos dont Club France (2024), ONU (AI for Goods 2025), Assemblée Nationale (OPECST 2024), VivaTech (2023), Fête de la Science Paris, Yggdrasil (pour l'ANR)
- 15 articles de presse dont Le Monde, Le Point, L'Express, Ouest France
- 10 reportages dont le JT France 2, France 3 Bretagne, France Inter et ReelMedia

### Facteurs de réussite

- 3 médailles et 2 finales aux JOP et progression dans les compétitions internationales
- Co-acculturation et co-construction entre fédérations et laboratoires, conduisant à : - Utilisation quotidienne des outils dans les entraînements, traduisant une bonne acceptation par les entraîneurs et athlètes des solutions technologiques
- Appropriation des outils par les entraîneurs en autonomie
- Volonté de continuer le projet et extension vers d'autres problématiques/disciplines
- Modification de certaines méthodes d'entraînement
- Structuration de la communauté scientifique : - Invited Symposium à European College of Sports Science ECSS 2023
- Co-création du réseau national XR en mouvement (XR pour réalité étendue)
- Exploitation et dissémination : transfert du prototype REVEA boxe et athlétisme vers une PME pour exploitation auprès du grand public/clubs, et du pôle France.
- Effet levier : financements complémentaires de contrats doctoraux, par différentes sources : financement Inria sur projet Sciences2024 (2021), France 2030 : PEPR Ensemble (2023), Etablissement : contrat doctoral AMU (2024+à venir), Fédération : CIFRE FFGym (2024)

### Souhaits pour un futur PEPR

- Il ne faut pas perdre tout ce qui a été construit lors des PPR : la collaboration étroite avec les fédérations qui ont intégré ces outils dans leurs planifications d'entraînement et qui attendent des évolutions de ces solutions de RV. REVEA a créé les outils de RV qui ouvrent à présent énormément de recherches sur l'interaction humain-machine pour la performance sportive, l'optimisation des capacités perceptivo-motrices, etc.

- Commencer au plus tôt pour assurer la continuité avec le PPR et éviter une rupture dans ces collaborations. Idéalement tendre vers une programmation pluri-olympiades.
- Offrir la possibilité de financement des doctorats
- Augmenter la place des fédérations avec notamment un soutien financier
- Inclure comme critère d'évaluation un plan de dissémination et d'exploitation réfléchi en amont pour assurer la pérennisation du projet dans la durée.

## Projet TEAM SPORTS

Le projet TEAM SPORTS, soutenu dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (ANR STHP-006), s'est imposé comme une initiative structurante pour la recherche française appliquée à la haute performance collective. En articulant rigueur scientifique et impact stratégique, il a démontré la pertinence d'une alliance forte entre laboratoires de recherche et fédérations sportives nationales.

Conduit de 2020 à 2024, ce projet a produit une masse importante de valorisations scientifiques qui participent au positionnement de la France sur la scène internationale des sciences du sport et des technologies appliquées au sport.

Sur le plan académique, Le projet a donné lieu à 18 publications internationales à comité de lecture, dont 5 dans des revues classées Q1 (*Psychology of Sport and Exercise, Acta Psicologica, Journal of Applied Sport Psychology, Sensors.*). À cela s'ajoutent 4 distinctions avec des prix dans des concours technologiques remportés par le CEA, 6 préprints, 9 articles actuellement en relecture dans des revues classées dont huit dans des revues classée Q1, 7 chapitres d'ouvrages et 36 communications dans des congrès internationaux majeurs. Ce socle scientifique s'est appuyé sur une implication exceptionnelle de plus de 2 000 athlètes SHN (du PPF aux équipes olympiques) aux 15 études du projet, apportant une contribution inédite à la compréhension des dynamiques identitaires, émotionnelles et collectives à l'échelle de la pratique du haut niveau et de son accession. Sur le plan académique il est également à noter l'organisation du 4ème congrès international de l'identité sociale en sport en 2024 (ISCIS #4) pour la première fois en France, réunissant des chercheurs de renommée mondiale, qui a renforcé le rayonnement scientifique du projet et permis de prendre un certain leadership dans ce domaine scientifique au plan mondial.

Sur le plan opérationnel, les cinq fédérations principales de sports collectifs – Rugby, Handball, Basketball, Football et Volley-ball – se sont engagées dans la durée, ce qui a été sans conteste l'un des leviers principaux de la réussite du projet. Au total, le projet a touché 4 515 participant·e·s (incluant les athlètes amateurs au sein des études pilotes) dont 77 entraîneurs de haut niveau, dans une logique de co-développement. Le modèle partenarial, loin d'un transfert descendant, s'est donc reposé sur un véritable dialogue stratégique. En témoigne notamment l'organisation d'une réunion interfédérale à la Maison du Handball en fin de projet, rassemblant les DTN des fédérations partenaires et 12 entraîneurs olympiques, et qui a été le point d'ancrage d'un consortium fédéral des sports collectifs, aujourd'hui sollicité par d'autres disciplines comme la natation (water-polo), le hockey et le hockey sur glace. Ce consortium, né d'une initiative structurée, préfigure une coordination pérenne entre recherche publique et pilotage fédéral, ainsi que d'une volonté affirmée de l'ensemble des fédérations de sports collectifs olympiques (incluant les partenaires et les 3 fédérations sus-citées) de continuer ensemble cette initiative afin de poursuivre les efforts réalisés et répondre aux besoins de structuration de l'accompagnement scientifique (voir article du journal l'équipe).

Au-delà de la qualité de la production scientifique, parmi les réalisations majeures figurent également des initiatives de transfert, dont notamment la création du Diplôme Universitaire OHPCO (Optimisation de la Haute Performance Collective). Unique en Europe par sa spécialisation, son format (315h) et la qualité de ses intervenants (chercheurs, experts internationaux, cadres techniques), ce DU autofinancé et ouvert à tous, a déjà formé 21 cadres fédéraux et entraîneurs de haut niveau. Il alimente directement la structuration interne de plusieurs fédérations (ex : secteur mental à la FFBB), contribue à la professionnalisation de l'accompagnement, et a donné lieu à trois thèses CIFRE, au lancement d'un Graduate Programme à l'Université Bourgogne-Europe, et à un projet de plateforme technologique pour 2026. Cette dynamique de transfert a été soutenue par la production de 10 fiches-outils, 12 podcasts scientifiques (plus de 5 000 écoutes), deux articles grand public d'explication du modèle défendu (dont The conversation >50k vues et l'article dans la magasine de l'INSEP en tant que délivrable du projet, voir ici), et 5 dispositifs de monitoring et d'intervention validés empiriquement, dont deux font l'objet d'une déclaration d'invention.

Au-delà de ses résultats, TEAM SPORTS invite à repenser le modèle des futurs PEPR autour de principes éprouvés :

- Les projets doivent émaner des besoins du terrain, identifiés avec les fédérations partenaires dès la phase de conception. Cela implique une co-construction réelle, fondée sur l'analyse des enjeux de terrain et non sur des logiques purement académiques.

- La réussite passe par une gouvernance partagée, fondée notamment sur des binômes de codirection associant un responsable scientifique et un cadre fédéral pour chaque workpackage. Cette organisation garantit l'utilité, la réactivité et l'appropriation stratégique.
- Il nous semble également impératif que les fédérations bénéficient directement d'une partie des financements, leur permettant de mobiliser leurs ressources, de s'impliquer durablement et d'accélérer l'opérationnalisation des résultats.
- La transformation des pratiques requiert des ressources humaines dédiées au transfert : sport scientists, chercheurs mis à disposition, doctorants en CIFRE. C'est à ce niveau que se joue la bascule entre résultats scientifiques et changement systémique.
- Ces dynamiques doivent s'inscrire dans une temporalité longue. Il est illusoire de vouloir transformer les pratiques de haut niveau sur un cycle court. Les DTN ont notamment milité pour penser ces dispositifs sur 10 ans, accompagner les transitions et évaluer les impacts de manière continue.
- Enfin ce type de projet nécessite de maintenir l'obligation d'avoir un chef de projet et de permettre l'adaptation continue de la proposition initiale aux obstacles rencontrés et aux besoins émergents. Dans ce cadre, la souplesse et l'adaptation de l'ANR dans son accompagnement, a été un levier décisif, qu'il convient absolument maintenir.

TEAM SPORTS montre que ces projets sont des leviers de développement scientifiques et des leviers stratégiques de politique publique qui participent activement à la souveraineté sportive française. Ce type d'initiative innovante permet en quelque sorte d'optimiser les chances de la France d'être compétitive à la fois sur le terrain sportif et sur le terrain scientifique et technologique. En investissant durablement dans ce type de dynamique, la France se dote d'un outil d'excellence pour les JOP de Los Angeles 2028, ceux de Alpes 2030, mais aussi, et surtout les pour le développement structurant du sport français et des retombées sociétales dans la décennie à venir.

## Projet TRAIN YOUR BRAIN

### Les faits marquants relatifs à la production scientifique

Publications scientifiques : 9 articles publiés, 1 en cours d'expertise, 4 en cours d'écriture.

Les publications figurent parmi les meilleures revues des champs des sciences du sport et de la psychologie appliquée.

### Les interactions avec la fédération

Le projet a été conduit auprès de 61 athlètes élites de la fédération, hommes et femmes (principalement épée et sabre). La population ayant participé aux expérimentations comprend des médaillés olympiques aux JOP de Paris 2024. Il a également été conduit auprès de 62 athlètes relèves, hommes et femmes (épée, fleuret et sabre). La population relèves a été impliquée principalement dans les études interventionnelles et a pu bénéficier à ce titre de l'entraînement mental intégré.

### Les actions de transfert

Grand public : conférences, interviews dans différents médias (presse, radio, podcast), événements DCST.

Vulgarisation scientifique : 4 articles

Bande dessinée TrainYourBrain : « Recherche de pointe » par J. Fournier et J. Calvet. Compte instagram @tybescrime  
Webinaire : GDR « Sport et Activité Physique », 13 mars 2024 - Fatigue mentale et performance : Intérêt des approches pluridisciplinaires alliant psychologie et physiologie

### Actions de transfert => FFE

Restitutions écrites et orales, individuelles et collectives, des résultats après chaque expérimentation dans un délai court – athlètes et entraîneurs.

Développement et validation d'un test spécifique escrime pour la performance (vitesse et précision)

Mise à disposition des outils et méthodes d'entraînement mental intégré.

### Intervention dans les formations fédérales de la FFE – DES.

Création d'une formation continue de 50h à Nantes Université – Certificat d'Université « Entraînement mental intégré - Optimisation de la performance sportive » Ce CU propose aux entraîneurs et aux préparateurs mentaux et physiques de renforcer leurs compétences dans le domaine de l'entraînement mental intégré grâce à l'acquisition de connaissances sur les facteurs psychologiques de la performance et à l'apprentissage des méthodes d'entraînement mental intégré développées dans le cadre du projet TrainYourBrain. Ouverture 2025-26.

L'héritage du projet au sein de la FFE est principalement axé sur la formation des entraîneurs et des athlètes. La collaboration va se pérenniser en priorité au travers des actions de formation des entraîneurs des structures d'accès au haut niveau (CU, DES) et des athlètes de ces structures.

### Retour d'expérience

Petit consortium inter/pluridisciplinaire avec des collaborations antérieures fructueuses et avec des champs d'expertise variés et établis dans le sport de haut niveau.

Ressources humaines, indispensables à la conduite et au bon déroulement du projet + poste de chargé de projet.

Travail avec les populations relèves plus disponibles pour les travaux de recherche et orientées formation/éducation.  
Connaissance de l'environnement fédéral par la porteuse de projet.

Création d'une formation continue ouverte aux professionnels du sport (entraîneurs, préparateurs physiques et mentaux).

Edition d'une bande dessinée vulgarisant les résultats scientifiques du projet.

Soutien financier aux sciences du sport permettant de faire avancer les connaissances dans le domaine de la psychologie et de la psychophysiologie du sport avec des applications à d'autres populations.

### Souhaits pour un futur PEPR

Souplesse dans la gestion de l'enveloppe financière.

Meilleure définition du calendrier de l'AAP et des échéances pour le suivi des projets.

Meilleure implication et meilleur engagement des fédérations (e.g. RH, contrat de collaboration, flux financier, référent, mise en relation avec les collectifs et les staffs).

Intégration des RH dans l'environnement fédéral et facilités d'accueil sur les sites d'entraînement/ de compétition.

Constitution des comités d'évaluation plus représentative des différents champs de recherche (SHS).

Plus de souplesse dans le recrutement des RH (e.g., doctorants, CIFRE).

Souplesse dans la taille des consortiums et dans le montant de l'enveloppe budgétaire demandée.

Décharge pour les chercheurs très impliqués. Valorisation des actions de transfert.

Elargir les impacts attendus à la santé mentale / performance.

Evaluation des impacts à court-, moyen-, et long-termes. Meilleure définition des indicateurs en début de projet.

Mutualisation des résultats inter-fédérations (ANS).

## [\*\*Projet THPCA 2024\*\*](#)

40 chercheurs au service de la Très Haute Performance en Cyclisme et en Aviron (2020-2025) Programme Prioritaire de Recherche « Sport de très haute performance »

### Faits marquants scientifiques

- Publications : 28 articles déjà parus ou acceptés dans des revues de rang A
- Soumissions en cours : 21 manuscrits actuellement en relecture.
- Communications internationales : 40 interventions dans des congrès internationaux.
- Brevets : deux déclarations d'invention en préparation sur (i) le pédalier instrumenté « Phyling » et (ii) l'algorithme de tracking vidéo 3D.

### Interactions avec fédérations & athlètes

Fédération Athlètes concernés\* Statut sportifs de haut niveau

Médailles/finales 2021- 24

FFC (piste, route & BMX)

40 suivis dont 20 du Groupe Olympique (15 HP, 5 Perf 24) Elite 15, Senior 15, Relève 10

5 titres mondiaux, 7 finales CDM

FFAviron 42 rameurs ergomètre + 26bateaux (EDF & pôles)

Elite 19, Senior 25, Relève 24 1 titre & 3 finales mondiales

### Actions de transfert

- Formations : 9 journées pour entraîneurs et/ou athlètes côté cyclisme et 4 côté aviron; 1 journée vulgarisation à destination de la presse (31 janv. 2024).
- 2 Congrès fédéraux (décembre 2022 et novembre 2024) : présentation des résultats du projet aux cadres techniques (110 personnes en moyenne)
- Diffusion des résultats dans les formations d'état : DE JEPS, DE S JEPS, Masters
- Ressources pour les équipes de France :
  - Evaluation des profils Puissance-vitesse-endurance spécifique pour les sprinters et les endurants avec détermination des cadences optimales associées selon les durées d'effort (aide au choix des braquets : question cruciale en cyclisme sur piste) ;
  - Protocoles et fichiers de traitement utilisable par les staffs de la FFAviron pour l'évaluation des profils Force-Vitesse en Musculation ;
  - Tenue aérodynamique Le Coq Sportif validée en soufflerie (gain sprinters : +60- 70 W, -0,7 s/45 s). Transfert à l'ensemble des disciplines de cyclisme (route, VTT, VTT) et au patinage de vitesse ;
  - Développement de la soufflerie S4 de l'IAT pour l'ensemble des études aérodynamiques du sport français (cyclisme, triathlon, aviron, voile, Bobsleigh) ;
  - Étude générale du drafting en cyclisme et transfert au contre la montre par équipe et au triathlon ;
  - Bonnes pratiques et individualisation de l'utilisation du bicarbonate pour l'amélioration de la performance ;
  - Développement de jumeaux numériques pour la poursuite par équipes intégrant physiologie et physique au travers d'un modèle de type Morton ;
  - Application de suivi vidéo 3D pour localisation instantanée en vélodrome ;
  - Outil générique de reconstruction de la géométrie des vélodromes.

### Liaisons pérennes instaurées

- Convention cadre FFC-École Polytechnique : prolongation 2025-2029 sur la question de la répartition des contraintes : pathologies de l'assise et problèmes de dérapage.
- Convention FFC-ENS de Lyon : thèse financée par le GdR Sport.sur le couplage tracking/modélisation physique (2025-2028).
- Prolongation de la collaboration FFC-Nantes Université : évaluation des propriétés musculaires et des coordinations musculaire et collaboration également avec l'Ensam sur la biomécanique du départ arrêté en sprint en cyclisme (2026)
- Accord FFAviron-ENSAM : maintenance de la base de données PVE et appui physiologique jusqu'aux JOP 2028.
- Ouvertures multisports : nouvelles thèses FVE en rugby (2023-27) et ski-alpinisme (FFME) ; caractérisation PVE pour le cyclisme pro sur route (2025-28); partenariat FF Triathlon sur l'effet collectif en peloton, caractérisation biomécanique de la poussée en bobsleigh (2023-2026).

#### Pourquoi THPCA 2024 est (déjà) un succès

1. Approche intégrée terrain-laboratoire : du polish coque au modèle énergétique des jumeaux numériques, chaque livrable répond à une problématique fédérale directe.
2. Impact performance mesurable : voir l'évolution des médailles ci-dessus.
3. Collectif inédit : 10 établissements partenaires autour de 2 fédérations, 100 % des crédits consommés, 120 comités de pilotage et 11 réunions trimestrielles assurant une gouvernance fluide.
4. Capital humain : 4 doctorants et un ATER auto-financés, 22 post-doctorants, 3 ingénieurs transfert; plusieurs recrutements par les fédérations à l'issue du projet.
5. Héritage structuré : double volume regroupant l'ensemble des questions traitées dans THPCA, un pour le cyclisme et un pour l'aviron, diffusés par les éditions de l'École Polytechnique.
6. Valorisation scientifique : plusieurs articles déjà publiés et d'autres en cours de publication dans des revues internationales de rang A, dont certaines sur des données d'athlètes élites qui sont un modèle intéressant pour accroître les connaissances et la compréhension des limites de la locomotion et de l'exercice chez les humains.
7. Développement d'un réseau pluridisciplinaire de chercheurs qui continuent à travailler ensemble au-delà de THPCA.

## Annexe 2 : Comparaison internationale dans la recherche et l'innovation en sport de haute performance<sup>8</sup>

À l'échelle internationale, le soutien à la **recherche et à l'innovation en sport de haute performance** combine majoritairement des fonds publics stratégiques (État, loterie nationale, collectivités régionales) et des partenariats privés (sponsors, fondations, entreprises technologiques). Dans tous les pays, on observe un **effort accru autour des Jeux Olympiques**, avec des cycles de financement quadriennaux (par ex. UK Sport, AIS Australia, PPR France) alignés sur Paris 2024 et au-delà vers Los Angeles 2028 et Brisbane 2032.

Les **principaux mécanismes** de financement incluent : appels à projets dédiés (France ANR PPR, AIS Grants, Pays-Bas Sportinnovator), accords-cadres pluriannuels (UK Sport), subventions directes aux fédérations (Allemagne, Norvège), et fonds spécifiques d'innovation technologique (USOPC Tech & Innovation, Next Gen Sports Japon).

Les **partenaires** récurrents sont les comités olympiques et fédérations nationales (NOC, DOSB, KSOC, etc.), les instituts spécialisés (INSEP, Korean Institut of sport science (KISS), Institut National du sport du canada (INS), National Sports Centre Papendal), les universités et instituts de recherche, ainsi que des industriels (équipementiers, biotech, IA). On aperçoit souvent que les grands industriels du pays se sentent concernés par le rayonnement international de leur pays et investissent leur savoir-faire pour le faire briller. Exemple : BAE system au Royaume-Unis, Hyundai et Samsung en Corée, ... Souvent des structures mixtes « instituts sportifs nationaux » (AIS, Olympiatoppen, Japan institut of sport science (JISS), IAT Leipzig Allemagne) servent de plateformes de R&D.

En termes de **retombées**, plusieurs indicateurs sont utilisés : le **palmarès olympique** (nombre de médailles), la production scientifique (publications, conférences, formation, brevets), le transfert technologique notamment par la création de start-ups ou spin-offs.

L'Australie affirme son « héritage scientifique » par les **national science & research priorities** de l'AIS. Ce pays ose des projets « à risque » en investissant par exemple 2,5 millions d'euros dans l'application des technologies quantiques en sport de performance dans la suite de leur investissement massif dans la sportTech. Il compte à ce jour plus de 700 start-up dans le réseau recherche et sport.

Dans les pays émergents, l'État compte également sur l'innovation pour fédérer la société (, Chine : projets « Internet + sport » ou Taiwan avec son projet autour des sports de précision et de *computer vision*).

### Tendances internationales clés :

**Les politiques sportives inscrivent souvent la recherche comme levier de progrès sportif et social** (par exemple, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas évoquant l'intégrité et le développement durable).

**Formalisation grandissante des programmes R&D sport** (PPR France, AIS Grants, Sportinnovator NL), une collaboration renforcée chercheurs–entraîneurs, et l'émergence du **secteur privé** (grands équipementiers, start-ups IA/biotech) comme moteur d'innovation.

**Augmentation des pays finançant des projets de recherche et d'innovation en sport de performance dans un contexte de concurrence accrue pour maintenir un avantage concurrentiel.** Les budgets varient fortement (les géants

---

<sup>8</sup> Sources : documents officiels et rapports publics des organismes nationaux (ministères du sport, agences de financement de la recherche, comités olympiques). Les chiffres cités proviennent notamment des communiqués de l'ANR (France), du UK Sports Institute, du site du gouvernement néerlandais, du site AIS Australie et d'analyses stratégiques (Japan Sports Agency), ainsi que des sites de fédérations et instituts dédiés (USOPC, KSPO/KISS Corée, DOSB WVL Allemagne). Ces informations ont été compilées et comparées pour dresser un panorama international des investissements et initiatives en R&D sportive.

USA et Chine dépensent très gros, l'Europe moyennement par cycle), mais tous s'accordent sur l'importance stratégique du « sport high performance » comme vecteur national de prestige et d'innovation technologique.

**Des modèles et des modalités variées** : Le Royaume-Uni et l'Australie, précurseurs historiques, se distinguent par des investissements significatifs et structurés depuis de nombreuses années (début 2000). Pour des pays comme les États-Unis, la Chine, le Japon (nouvelle stratégie d'innovation pour 2032 ou la Corée du Sud (dont le KISS : korean institute of sport science), les données spécifiques sont plus difficiles d'accès ou moins centralisées. D'autres pays se distinguent également par leurs investissements récents et en augmentation continue comme les Pays-Bas (exemple modèle en ingénierie du sport avec TU DELFT), l'Allemagne, le Canada (nouvelle politique stratégique via Own the podium), Singapour ou encore Taiwan (12 projets de recherche en cours sur les sports de précision). Cela concerne aussi les JO d'Hiver avec des financements conséquents en Suisse (1,5 millions FRS / an rien que pour la FF Ski) ou en Norvège

**Des modèles de gouvernance variés** : Certains pays, comme le Royaume-Uni ou l'Australie, centralisent leurs efforts via des agences nationales (UK Sport, AIS), alors que d'autres s'appuient davantage sur un écosystème mixte incluant universités, fédérations et partenaires privés.

**Des financements majoritairement par projets ciblés** : La majorité des pays passent par des appels à projets compétitifs, centrés sur des objectifs de performance à court terme (JO, championnats mondiaux), avec un accent croissant sur la validation scientifique.

**Des thématiques convergentes** : Malgré des contextes nationaux différents, les grandes thématiques financées sont similaires : biomécanique, analyse de données, prévention des blessures, santé mentale, Intelligence artificielle, innovation matérielle ou récupération...

**Des retombées multiples au-delà du sport d'élite** : Ces investissements ont des effets de levier importants : transfert vers le sport santé, dynamisation de filières industrielles nationales, rayonnement scientifique et diplomatique. Exemple : l'Australie qui compte dans son réseau d'innovation sport 750 entreprises et passé maître dans l'art du transfert à l'image des GPS Catapult lancés au début des années 2000 et aujourd'hui leader sur le marché mondial.

Tableau comparatif des 10 pays leader en recherche sur le sport de haute performance<sup>9</sup>

Pays	Investissements publics (2021–24)	Principaux mécanismes de financement	Partenaires	Thèmes clés soutenus	Indicateurs de retombées
R.-U.	£11,5 m pour R&D <a href="http://fruksportsinstitute.co.uk">R&amp;D fruksportsinstitute.co.uk</a>	Contrats pluriannuels UK Sport/UKSI, appels internes, partenariats PPP	UK Sport Institute, NGB, universités, industrie	Innovation technologie, physiologie, nutrition, psych.	Médailles olympiques, brevets (équipements), publications
Pays-Bas	Budget national limité (subvention NOC*NSF non détaillée) <a href="http://nederlandse-sportraad.nl">nederlandse-sportraad.nl</a> + appels Sportinnovator (ex. 0,4 M€ pour LA2028) <a href="http://sportinnovator.nl">sportinnovator.nl</a>	Appels à projets publics (Sportinnovator), subventions sport (loterie)	NOC*NSF, National Sports Centre Papendal Sportinnovator, université (TU Delft...), entreprises	Données de performance, matériaux, aérodynamique, préparation mentale	Médailles (cyclisme,...), start-ups, articles scientifiques
Allemagne	Institut féd. Sport (BISp) ~€3 m/an (estimé), DOSB (sans transfert direct)	Subventions ministérielles, fonds des Länder, DFL Foundation	DOSB, BISp, DHfK Leipzig, IAT (Leipzig), FES (Münich)	Physiologie, biomécanique, matériel sportif, entraînement	Classements olympiques, outils de préparation (p. ex. exosquelettes)
Norvège	Budgets NIF/Olympiatoppen (publics) + fondations locales	Subventions gouvernementales, fonds loterie, partenariats académiques	Olympiatoppen, NIHS (Oslo), universités (NTNU), entreprises locales	Santé de l'athlète, psychologie, technologies de suivi, hypoxie	Performances élevées (médaille par hab.), publications santé du sport
France	20 M€ France2030 (PPR Performance) <a href="http://anr.fr">anr.fr</a> + financements class.	Appels ANR PPR, Investissements d'Avenir, subventions ministérielles	CNRS, INSERM, INRIA, fédérations (natation, lutte...), INSEP, industriels, Centres RGI	9 défis : milieu de vie, prévention blessures/dopage, psyché, équipement, gestuelle, charge d'entraînement, big data, aspects sociaux, sport adapté <a href="http://anr.fr">anr.fr</a>	<b>12 projets financés (4 ans, ≥1 M€) <a href="http://anr.fr">anr.fr</a>, publications R&amp;D, transfert à l'athlète, usage des résultats d'entraînement</b>

<sup>9</sup> Sources principales : rapports officiels et sites gouvernementaux nationaux. Les montants financiers sont parfois estimatifs ou relatifs au cycle olympique 2021-24 [fruksportsinstitute.co.uk](http://fruksportsinstitute.co.uk) [aus.gov.au](http://aus.gov.au).

Pays	Investissements publics (2021–24)	Principaux mécanismes de financement	Partenaires	Thèmes clés soutenus	Indicateurs de retombées
USA	Budget non centralisé (USOPC technos, NIH/NSF de manière éparses)	Subventions fédérales (NIH/NSF), fondations privées (NIKE, Wu Tsai)	USOPC/USA Olympic, universités (Stanford, MIT...), NCAA, Nike	Intelligence artificielle, big data (Athlete 360), biomécanique, médecine du sport, anti-dopage <a href="https://cleancompetition.org/usopc.org">cleancompetition.org/usopc.org</a>	Nbre de médailles, bibliométrie (science du sport), brevets high-tech, start-ups sportives
Australie	Varie selon les années : AAP \$400 k AUD pour R&D (2024 AIS Grants) <a href="http://sportaus.gov.au">sportaus.gov.au</a> + budget AIS/SportAus global	Appels AIS R&D (subventions), financement fédéral SportAus	AIS, NSO (fédérations australiennes), institutes (ANU, Swinburne), ASTN	Récupération et réadaptation, charge d'entraînement, psychologie, data sport, nutrition <a href="http://sportaus.gov.au">sportaus.gov.au</a>	Résultats olympiques (médailles), publications, brevets équipement (ex. bras robotisé), nb de start-up
Japon	JSA ¥35,9 G (2023) <a href="http://patrickbayeux.com">patrickbayeux.com</a> + MEXT (¥12,3 G en 2019) <a href="http://patrickbayeux.com">patrickbayeux.com</a>	Budget d'État, loterie sportive, sponsoring privé (ASICS, Japan Post, etc.)	JSA, JOC, JISS, Universités (Waseda, Tokyo Univ. Sport), ASICS	Transformation numérique (DX), big data, détection de talents, programmes long terme <a href="http://patrickbayeux.com">patrickbayeux.com</a>	3e pays aux JO Tokyo, articles en « science du sport olympique », brevets capteurs et réalité virtuelle
Corée du Sud	Financement majoritairement public (KSPO via Sports Toto, ministères)	Subventions KSOC/KSPO, loterie, mécénat (KIA, Samsung)	KSOC, KSPO (fondation sportive) <a href="http://mcst.go.kr">mcst.go.kr</a> , KISS (recherche) <a href="http://mcst.go.kr">mcst.go.kr</a> , universités (Yonsei), tech (Samsung, Hyundai)	Technologies d'entraînement (IA/VR), physiologie sportive, nutrition, prévention blessures	Médailles (tir à l'arc, natation), rapports KISS, programmes R&D (p.ex. e-sport)
Chine	Budget général de l'État pour le sport très élevé (plusieurs milliards €), non détaillé publiquement	Financement étatique (GASC, provinces), loterie, fonds publics privés	GASC, CASS (Académie des sciences du sport), universités (Beijing Sport Univ.), entreprises (Huawei, Ant Group)	Systèmes de suivi de l'entraînement, bio-ingénierie, IA pour la performance, médecine sportive	1er rang médaille JO (Pékin, Tokyo), brevets en IA sportive, publications CAS (Chine Athletic Science)

## Annexe 3 : Communiqué de Presse d'annonce d'un nouveau programme de recherche pour la haute performance sportive et l'innovation diffusé vendredi 4 juillet à l'issue de la visite officielle à l'INSEP des ministres en charge de la recherche et des sports et du secrétaire général pour l'investissement



### COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Paris, le 4 juillet 2025

#### FRANCE 2030 : ANNONCE D'UN NOUVEAU PROGRAMME DE RECHERCHE POUR LA HAUTE PERFORMANCE SPORTIVE ET L'INNOVATION

Ce vendredi 4 juillet, à l'Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance (INSEP), Marie Barsacq, ministre des Sports, de la Jeunesse et de la Vie associative, Philippe Baptiste, ministre chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche avec Bruno Bonnell, secrétaire général pour l'investissement en charge de France 2030, ont annoncé le lancement d'un nouveau programme de recherche dédié à la haute performance sportive, avec un investissement de 20 millions d'euros dans le cadre de France 2030.

#### UNE DYNAMIQUE ENCLENCHÉE DÈS 2019

Ce nouveau programme s'inscrit dans la continuité du programme de recherche lancé en 2019 et mis en place pour accompagner scientifiquement les athlètes dans leur préparation aux Jeux de Paris 2024.

- **130 athlètes**, dont Alexis Hanquinquant (porte drapeau et champion paralympique de Para triathlon), ont bénéficié d'un accompagnement scientifique individualisé, ayant contribué à une **augmentation de +12 % de podiums** dans les disciplines cibles.
- Le nombre de **fédérations dotées d'un référent scientifique** est passé de 5 en 2018 à **38 aujourd'hui**, certaines ayant mis en place des collaborations pérennes via des **thèses CIFRE**.
- Ce programme a permis de créer un **langage commun entre entraîneurs et chercheurs**, unique en Europe, pour aller chercher les fameux « **gains marginaux** », essentiels à la très haute performance.

#### UN NOUVEAU PROGRAMME POUR VISER DURABLEMENT LA TRÈS HAUTE PERFORMANCE

Aux lendemains des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, de nouvelles échéances attendent les athlètes français comme les Jeux d'été de Los Angeles 2028 et les Jeux d'hiver dans les Alpes françaises en 2030.

Pour accompagner les ambitions sportives de top 5 olympique et paralympique réaffirmées par le Président de la République, **l'État pérennise et renouvelle son soutien à la recherche au service du sport** avec le lancement d'un nouveau programme de recherche dédié à la haute performance sportive et à l'innovation.

Les ministres Marie Barsacq et Philippe Baptiste, avec le secrétaire général pour l'investissement Bruno Bonnell ont officialisé un **investissement de 20 millions d'euros** dans le cadre de France 2030.

## HUIT DÉFIS DE RECHERCHE POUR FAIRE PROGRESSER LA PERFORMANCE

Marie Barsacq et Philippe Baptiste ont annoncé les **8 axes prioritaires** de ce programme pour structurer la recherche scientifique sportive :

1. **Biomécanique et sciences de l'entraînement** : perfectionner les gestes techniques et s'adapter à des environnements extrêmes.
2. **Technologie sportive et équipements** : optimiser le matériel et rechercher des gains marginaux (textiles, paraport).
3. **Intelligence artificielle** : traitement et exploitation des données massives.
4. **Préparation mentale et physiologie** : prévention des blessures, gestion du stress.
5. **Santé globale de l'athlète** : lutte contre le burn-out et accompagnement à la reconversion.
6. **Facteurs environnementaux et sociétaux** : impacts du sommeil et des sollicitations médiatiques.
7. **Facteurs humains** : prise en compte du genre, des sciences de l'apprentissage dans la performance.
8. **Approche intégrative** : recours à l'IA prédictive pour la récupération et la prévention des blessures.

## LES PROCHAINES ÉTAPES DU PROGRAMME DE RECHERCHE 2025-2030

Dès la rentrée de septembre 2025, les ministres Marie Barsacq et Philippe Baptiste adresseront une lettre de mission au CNRS et mandateront l'Agence nationale de la recherche (ANR) pour opérer pour le compte de l'Etat les différents appels à projets qui seront lancés dans le cadre du programme. Un jury scientifique et un comité stratégique seront également installés. **C'est en janvier 2026 que les premiers appels à projets seront lancés.**

À travers ce programme, **l'État entend consolider l'excellence scientifique de la France**, renforcer les synergies entre acteurs publics, fédérations sportives et partenaires industriels, et imposer notre recherche française comme un acteur international majeur de l'innovation en matière de performance sportive.

### Contacts presse

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche** - [presse-mesr@recherche.gouv.fr](mailto:presse-mesr@recherche.gouv.fr)

**Secrétariat général pour l'investissement** - [presse.sgpi@pm.gouv.fr](mailto:presse.sgpi@pm.gouv.fr)

### A propos du plan d'investissement France 2030

- **Traduit une double ambition** : transformer durablement des secteurs clefs de notre économie (santé, énergie, automobile, aéronautique ou encore espace) par l'innovation technologique, et positionner la France non pas seulement en acteur, mais bien en leader du monde de demain. De la recherche fondamentale, à l'émergence d'une idée jusqu'à la production d'un produit ou service nouveau, France 2030 soutient tout le cycle de vie de l'innovation jusqu'à son industrialisation.
- **Est inédit par son ampleur** : 54 Md€ seront investis pour que nos entreprises, nos universités, nos organismes de recherche, réussissent pleinement leurs transitions dans ces filières stratégiques. L'enjeu : leur permettre de répondre de manière compétitive aux défis écologiques et d'attractivité du monde qui vient, et faire émerger les futurs leaders de nos filières d'excellence. France 2030 est défini par deux objectifs transversaux consistant à consacrer 50 % de ses dépenses à la décarbonation de l'économie, et 50% à des acteurs émergents, porteurs d'innovation sans dépenses défavorables à l'environnement (au sens du principe Do No Significant Harm).
- **Est mis en œuvre collectivement** : pensé et déployé en concertation avec les acteurs économiques, académiques, locaux et européens pour en déterminer les orientations stratégiques et les actions phares. Les porteurs de projets sont invités à déposer leur dossier via des procédures ouvertes, exigeantes et sélectives pour bénéficier de l'accompagnement de l'Etat.
- **Est piloté par le Secrétariat général pour l'investissement** pour le compte du Premier ministre et mis en œuvre par l'Agence de la transition écologique (ADEME), l'Agence nationale de la recherche (ANR), Bpifrance et la Banque des Territoires.

## **À propos du CNRS**

Acteur majeur de la recherche fondamentale à l'échelle mondiale, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est le seul organisme français actif dans tous les domaines scientifiques. Sa position singulière de multi-spécialiste lui permet d'associer les différentes disciplines scientifiques pour éclairer et appréhender les défis du monde contemporain, en lien avec les acteurs publics et socio-économiques. Ensemble, les sciences se mettent au service d'un progrès durable qui bénéficie à toute la société.

## **A propos de l'Agence nationale de la recherche**

Établissement public placé sous la tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, l'Agence nationale de la recherche (ANR) est l'agence de financement de la recherche sur projets en France. Elle a pour mission de soutenir et de promouvoir le développement de recherches fondamentales et finalisées dans toutes les disciplines, tant sur le plan national, européen qu'international. Elle finance également l'innovation technique et le transfert de technologies, les partenariats entre équipes de recherche des secteurs public et privé, et renforce le dialogue entre science et société.

L'ANR est aussi le principal opérateur de France 2030 dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche pour lesquels elle assure la sélection, le financement et le suivi des projets couvrant notamment les actions d'initiatives d'excellence, les infrastructures de recherche et le soutien aux progrès et à la valorisation de la recherche.