



POP'  
SCIENCES  
Université de Lyon

POP'SCIENCES  
MAG #5 - NOVEMBRE 19

# CE QUI DOPE LE SPORT



1 MAGAZINE + 1 PORTAIL WEB POUR PARTAGER LES SAVOIRS  
[popsciences.universite-lyon.fr](http://popsciences.universite-lyon.fr)

## SOCIÉTÉ

La montagne saisie  
par le culte de la performance

## SCIENCES ET TECHNIQUES

À la recherche du geste parfait

## SANTÉ

Dopage. Une lutte  
sans fin ?

## HISTOIRE

La performance au fondement  
du sport moderne

## PHILOSOPHIE

L'olympisme,  
une religion laïque ?



**Khaled Bouabdallah**  
Président de l'Université de Lyon

## ÉDITO

### L'UNIVERSITÉ DE LYON SOUTIENT TOUTES LES SCIENCES DU SPORT !

Enjeux majeurs de société et de santé, le sport et l'activité physique sont largement encouragés et étudiés au sein des établissements et des laboratoires de l'Université de Lyon.

L'Université de Lyon promeut depuis de nombreuses années le bien-fondé des valeurs véhiculées par le sport, et favorise en ce sens l'accès à une grande variété d'activités physiques pour ses étudiants. Cela passe par la création en 2017 de l'Association Sportive de l'UdL. Cette initiative participe de l'amélioration de la cohésion sociale entre étudiants et d'une meilleure visibilité de nos établissements à l'échelle nationale avec 25 titres de champions de France, et dans le monde avec un récent podium européen en aviron.

L'Université soutient les chercheurs et les étudiants qui choisissent le sport comme thématique de recherche. Le sport est vecteur d'innovation sociale, scientifique et technique et notre région bénéficie du rayonnement de deux laboratoires de recherche renommés et complémentaires dans leur approche du sport comme objet d'étude. Le laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport ( L-ViS, Université Claude Bernard Lyon 1) qui regroupe une équipe pluridisciplinaire de chercheurs en sciences humaines et sociales et le laboratoire interuniversitaire de biologie de la motricité (LIBM, Université Jean Monnet Saint-Étienne, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Savoie Mont-Blanc) qui associe des chercheurs dans le domaine de la physiologie, de la biomécanique et des neurosciences appliquées aux activités physiques et sportives et à la santé. L'Université de Lyon a notamment soutenu Guillaume Millet, physiologiste du sport, via le programme IDEXLYON Fellowships, qui permet d'attirer des chercheurs de renom.

Ce nouveau numéro de Pop'sciences Mag fait le point sur les métamorphoses sociétales que le sport moderne a engendré depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle. La rédaction s'intéresse également aux innovations scientifiques et techniques produites sur notre territoire et de leur impact sur la performance des athlètes. Des laboratoires de recherche, jusqu'aux sommets du massif alpin, en passant par le vélodrome du parc de la tête d'Or ou encore par Olympie, découvrez ce qui encourage à ce point le développement de la performance sportive.

Encore une belle occasion de pratiquer le dialogue entre les sciences et la société.

## MOT DE LA RÉDACTION

### CE QUI DOPE LE SPORT, UNE CULTURE UNIVERSELLE DE LA PERFORMANCE

Depuis l'Antiquité, toutes les civilisations sont traversées par un appétit féroce pour le jeu. Une appétence qui s'est intensifiée à partir de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, dès lors que ce "jeu" s'est mué en "sport".

La pratique sportive n'a depuis jamais cessé de se démocratiser et la performance de s'institutionnaliser. Le sport est devenu une expérience populaire qui suscite un engouement social et économique si intense, qu'il est difficile d'y échapper.

#### **Citius, altius, fortius**

La devise olympique "plus vite, plus haut, plus fort" sonne à elle seule comme une invitation à la performance, ainsi qu'à l'essor de grands événements sportifs. Ces spectacles déclenchent les passions. Ils exaltent aussi "l'esprit de corps" des sportifs et de leurs supporters autour d'un blason ou d'un drapeau. Cet esprit d'équipe, conjugué aux sentiments de conquête et de dépassement de soi, constituent les piliers d'une culture sportive désormais largement partagée dans le monde. On le sait également, la pratique sportive s'est beaucoup étendue au fur et à mesure de la prise de conscience de ses effets bénéfiques sur la santé. Cet argument sanitaire, largement démontré par la science, est d'ailleurs volontiers employé depuis plus d'un siècle pour développer l'exercice physique à l'école, sur les temps libres, voire au travail.

L'ensemble de ces phénomènes attestent de l'importance du sport dans nos vies et font de la performance un leitmotiv de société. Battre un record ou dépasser ses limites, sont des ambitions partagées par tous les sportifs, qu'ils soient amateurs ou professionnels.

#### **L'étude du sport par les scientifiques tombe sous le sens**

Les chercheurs s'intéressent aux dimensions physiologiques, biologiques ou technologiques de l'effort. Ils se penchent également sur les enjeux économiques, géopolitiques ou sociologiques que le sport soulève. D'un côté, ces recherches représentent une solide source d'innovations techniques et la promesse de nouveaux exploits pour les athlètes. De l'autre, la littérature scientifique offre des clés de compréhension du phénomène sportif en analysant les effets que cela produit sur les comportements des pratiquants et sur la société en général.

#### **Pop'Sciences Mag se saisit d'une approche scientifique du sport**

Histoire du sport, spécificités de la performance en montagne, enjeux et avenir de l'olympisme, innovations technologiques et scientifiques, défis du dopage... La lecture de ce nouveau numéro de Pop'Sciences Mag est idéale pour mieux comprendre les tenants et aboutissants de la culture de l'effort, pour innover dans la pratique sportive et pour éclairer les sportifs sur celle-ci.

*Découvrez ce qui dope le sport !*

04  
SOCIÉTÉ  
LA MONTAGNE  
SAISIE PAR LE CULTURE  
DE LA PERFORMANCE

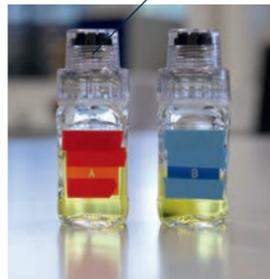


12  
SCIENCES ET TECHNIQUES  
À LA RECHERCHE  
DU GESTE PARFAIT



20  
SANTÉ

DOPAGE.  
UNE LUTTE SANS FIN ?



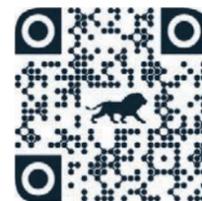
28  
HISTOIRE  
LA PERFORMANCE  
AU FONDEMENT  
DU SPORT  
MODERNE



36  
PHILOSOPHIE  
L'OLYMPISME,  
UNE RELIGION LAÏQUE ?

# CE QUI DOPE LE SPORT

1 MAGAZINE + 1 PORTAIL WEB POUR PARTAGER LES SAVOIRS  
[popsciences.universite-lyon.fr](http://popsciences.universite-lyon.fr)



Des articles  
À LIRE



Des reportages  
À REGARDER



Des interviews  
À ÉCOUTER



04  
SOCIÉTÉ

# LA MONTAGNE SAISIE PAR LE CULTURE DE LA PERFORMANCE

Par Cléo Schweyer  
Images : © Visée.A  
(sauf mention contraire)

De l'ultra-trail à l'escalade, les pratiques sportives de montagne semblent balancer entre des tendances contradictoires : contemplation et dépassement de soi, dépouillement et consumérisme. Les chercheurs observent, depuis les sommets, les évolutions de notre rapport complexe à la performance.

L'ultra-trail, ces courses en plein air de (très) longues distances. En mai 2019, plus de 9 000 coureurs s'élançaient pour la Maxi-Race du Lac d'Annecy. Pas moins de 2 000 d'entre eux avaient pris un dossard pour la distance reine de l'événement : quatre-vingt-cinq kilomètres autour du lac en passant notamment par le sommet du Semnoz ou le mont Veyrier. Partis d'Annecy-le-Vieux vers trois heures du matin, il n'est pas rare que les coureurs touchent le sommet du Semnoz (1 699 mètres d'altitude) au lever du jour. Mais cette fois-ci, il leur aura fallu patienter un peu : l'affluence était telle qu'un véritable embouteillage s'est produit, obligeant les concurrents à ralentir tout au long

des dix-sept premiers kilomètres, jusqu'à ces incroyables images, prises par un participant, d'une foule digne des meilleurs jours du métro parisien, à l'arrêt dans la montée vers le sommet. ❶



» Si les premiers mécontents ont évidemment été les "runners" de la Maxi-Race eux-mêmes, la presse s'est fait le relais des commentaires mordants des "montagnards"<sup>2</sup>, présentés comme des puristes affrontant une invasion de coureurs des cimes ignorant l'esprit de l'alpinisme. Premier montré du doigt, l'Ultra-Trail du Mont-Blanc (UTMB) et ses 10 000 doux dingues avalant chaque année 171 kilomètres (l'équivalent de quatre marathons). Des performances hors norme presque banalisées et qui amènent en montagne des pratiques inédites. Montagnards contre "trailers", une querelle des anciens et des modernes ? Pas si simple.

### Les sports extrêmes, nouveaux sports de masse

"La supposée opposition entre contemplation et performance date du début du XX<sup>e</sup> siècle", nuance Éric Boutroy, sociologue et anthropologue au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1). De nouvelles formes de pratiques très rapides, inspirées de l'univers du *trail*, investissent aujourd'hui les marches hautes de la montagne (comme le *fast hiking*, à mi-chemin entre la randonnée et la course) avec un nombre de pratiquants jamais vu auparavant. L'inaccessible paraît à la portée de tous, ce qui se traduit d'ailleurs dans l'évolution des statistiques d'accidents. Cette popularité n'enchant pas tous les "montagnards" qui défendent un rapport respectueux et contemplatif à l'environnement. Ce que notait dès 1948 le célèbre alpiniste Pierre Allain dans un ouvrage qui a fait date, *Alpinisme et compétition*. Cela fait au moins un siècle, raconte le sociologue, que les "vrais montagnards" moquent ceux qui viennent



**"La supposée opposition entre contemplation et performance date du début du XX<sup>e</sup> siècle."**

**Éric Boutroy**

Sociologue et anthropologue au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1).

en montagne l'été après s'être exercés ailleurs toute l'année. Dans l'Entre-Deux-Guerres, ils étaient dédaigneusement qualifiés de "gymnastes" pour leurs entraînements en intérieur ou sur les rochers de Fontainebleau près de Paris. Aujourd'hui, le narquois "collants-pipette" les désigne comme des sportifs du dimanche bardés d'équipements techniques fluos et hors de prix. "Ces oppositions renvoient à des jeux de distinction entre des pratiques considérées comme légitimes et d'autres non."

Depuis les années 1980, la montagne est saisie par le "culte de la performance" décrit par le sociologue Alain Ehrenberg dans un ouvrage du même nom paru en 1991. À l'image de Christophe Profit et ses ascensions express et en solo de sommets alpins (Jorasses, Eiger et Cervin en hivernale), ou de Jean-Marc Boivin, disparu en 1991 et pionnier des sports extrêmes : il a notamment été le premier à descendre l'Everest en parapente. Une démarche qui a fait école, de nombreux alpinistes aujourd'hui grimant seuls et vite pour redescendre à ski ou en voile. "Les évolutions amenées par des gens comme Boivin ont créé des tensions à l'époque", raconte Éric Boutroy. ➔ suite p.10

## LA MONTAGNE EN MODE DÉCROISSANCE

Les équipements poids-plume sont une tendance de fond chez les industriels. Pas dupe, une discrète communauté de marcheurs refuse cette course à l'innovation et le consumérisme qui va avec, en revendiquant une "marche ultra légère" basée sur le système D. Le mouvement, actuellement étudié par le sociologue Éric Boutroy (laboratoire L-Vis), est né en France au début des années 2000, grâce aux forums, puis aux réseaux sociaux numériques.

Il a ses grandes figures, à commencer par Olivier, qui a lancé la démarche en France après une traversée de l'Islande particulièrement éprouvante, 30 kilos sur le dos. Un destin de "mulet" que refusent les MUL (pour marcheurs ultra légers) avec leur mantra : "Un sac lourd est un sac bourré d'angoisses". Exit donc les gadgets emportés au cas où, les sangles inutiles qui alourdissent les sacs, les tentes encombrantes quand une toile cousue main et des bâtons de marche font l'affaire.



**Les réchauds-canettes, qui pèsent une dizaine de grammes, sont la marque de fabrique des MUL. Apprendre à les fabriquer est souvent la première étape pour rejoindre la communauté.**

Exit aussi les réchauds, remplacés par des "réchauds-canettes" fabriqués avec ce qu'on a sous la main. Les plus aguerris vont jusqu'à coudre leurs propres sacs à dos et duvets. Les MUL, marchent hors des sentiers battus, mais ne boudent pas la performance : s'alléger permet aussi d'aller plus vite. Une traversée des Pyrénées en une dizaine de jours, avec seulement 2 kilos sur le dos et en solitaire, a ainsi été réalisée à l'été 2019. Une recherche de frugalité volontaire qui conduit certains marcheurs ultra légers à transformer profondément leur mode de vie, non seulement en randonnée mais aussi au quotidien.

## PAROLES DE SPORTIFS. AVEC QUOI TU COURS, TOI ?

Lancée en 2010, la *Run In Lyon* est une institution Lyonnaise. Plus de 30 000 coureurs de tous niveaux et tous horizons étaient au départ quai Romain-Rolland le 6 octobre 2019, pour quatre parcours (10 kilomètres, semi-marathon, marathon et marathon-relais) à travers la ville, parc de la Tête d'Or inclus.

Nous avons demandé à quelques-uns de ces sportifs, sur la ligne de départ, quel était leur objet fétiche et de quelle manière il contribuait à leur effort.



**Les Auvergnats du cœur et leur t-shirt :** "On a créé cette association il y a quelques mois pour venir en aide aux enfants porteurs de pathologies cardiaques. Le sport est un symbole, car quand on souffre du cœur, le moindre effort devient insurmontable. Alors on porte ce t-shirt pour vous encourager à aller visiter notre page Facebook et soutenir notre association !"



**Jessica et son étui à smartphone :**  
"Avec Perrine, nous avons commencé par de petites distances avant de nous donner de plus grands défis. J'ai toujours mon smartphone avec moi, ça me permet d'enregistrer mes temps dans une application et de me voir progresser. Ça motive !"



**Philippe et son bandeau :** "Je cours le semi-marathon aujourd'hui mais je me considère comme un sportif du dimanche ! Je cours toujours avec ce bandeau, pour éviter que la transpiration ne me gêne. Avec le temps c'est devenu un peu ma marque de fabrique."



**Florent et son gant-gourde :**  
"C'est mon 2<sup>e</sup> marathon et je suis zen ! Pas d'enjeu pour moi, j'espère juste améliorer un peu mon temps. Je cours avec 50 centilitres d'eau dans cette petite gourde, c'est très pratique ! Avec le temps, j'ai appris à doser ce que je bois. Pas besoin de plus."



**Ella et sa casquette :**  
"C'est ma 5<sup>e</sup> course de l'année et je porte toujours ma casquette ! C'est d'abord pour des raisons pratiques bien-sûr, ça protège aussi bien de la pluie que du soleil. Mais c'est devenu un rituel : mettre ma casquette signifie que je suis entrée dans la course."



**Sylvaine et Sophie et leur t-shirt :**  
"C'est la 2<sup>e</sup> fois que je cours à Lyon et j'ai remis la même tenue que la première fois. J'espère que ce clin d'œil me portera chance ! Et Sophie court avec un t-shirt de la Fondation des Hospices Civils de Lyon. Elle est soignante au CHU de Lyon, porter les couleurs de la santé est une évidence."

» "Avec la mode du trail, on voit que s'accélère quelque chose qui était déjà à l'œuvre. Mais la principale nouveauté reste la massification de ces pratiques extrêmes." Une des évolutions du sport aujourd'hui, dont l'ultra-trail est la manifestation la plus visible.

## "Champion du monde de sa rue"

Pour Alain Ehrenberg, la montée en puissance des valeurs de la concurrence économique dans la société française a "propulsé un individu-trajectoire à la conquête de son identité personnelle et de sa réussite sociale, sommé de se dépasser". Dans ce contexte, le sport est l'un des passages obligés pour écrire sa propre légende : "L'UTMB est la quintessence de ce grand cirque où chacun joue son égo", sourit Éric Boutroy. "Tout le monde est héros de son propre parcours : certains cherchent le temps, d'autres souhaitent seulement terminer la course". C'est la différence entre performance absolue, celle des records enregistrés dans les circuits professionnels, et performance relative, où le seul point de référence est soi-même.

Dans ce "championnat du monde de ma rue" se jouent des mécanismes de distinction et de méritocratie, qui composent un imaginaire sportif où recherche de plaisir et recherche de performance ne s'opposent pas, mais sont deux points sur une même ligne. Attention toutefois à ne pas résumer la montagne aux embouteillages sur les pentes du Mont-Blanc.

"Le sport de montagne est un univers très vaste", rappelle Éric Boutroy. "Avec des pratiques nécessitant un entraînement important et d'autres aucun, certaines pratiques sont très sportivisées et d'autres plus libertaires". Sportivisées, c'est-à-dire

organisées et réglementées par des institutions, comme le ski et ses dérivés, passés à la moulinette olympique. Là encore, la montagne illustre la variété de tendances à l'œuvre dans les évolutions actuelles du sport, que le cas de l'escalade incarne particulièrement bien.

Longtemps un peu en marge, les grimpeurs feront leur entrée dans l'olympisme aux JO de Tokyo en 2020. Une consécration qui fait débat, comme le raconte Augustin Rogeaux, actuellement en thèse à l'Université Rennes 2 sur les transformations organisationnelles de l'escalade en France : "L'olympisation a amené de nouveaux formats de compétition qui combinent difficulté et vitesse, alors que la vitesse était plutôt décriée jusque-là", résume-t-il.

—  
"La principale nouveauté  
reste la massification  
de ces pratiques extrêmes."  
—

Éric Boutroy

Mais cette méfiance face à une olympisation qui répond à des enjeux de développement et de financement, révèle aussi une autre conception de la performance : "Pendant longtemps l'escalade a été synonyme de milieu naturel. Et en milieu naturel, on ne grimpe pas seulement une cotation de difficulté : l'intégration de la beauté de la voie dans l'appréciation de la performance fait vraiment partie de la culture de ce sport", analyse Augustin Rogeaux. Or, son développement passe actuellement par la création de salles : "Il me semble que le boom de la pratique indoor, avec des grimpeurs qui viendront au plein air dans un deuxième temps ou pas du tout, fait que cette dimension qualitative sera moins importante dans le futur", estime le jeune chercheur.

La mesure de ses performances ainsi est désormais bien ancrée dans les habitudes avec des sites Internet comme *8a.nu* (pour l'escalade) ou des applications mobiles comme *Runtastic* (pour la course à pied) permettant d'enregistrer et d'afficher ses réalisations sportives. Suivre son évolution et la mesurer à celle des autres pour cultiver une identité sportive en ligne ont intégré le quotidien des sportifs de loisir comme celui des professionnels.

## La performance par l'image

Ce qui ne va pas sans paradoxe : ainsi dans l'escalade professionnelle, c'est la pratique en milieu naturel qui est la plus valorisée par les sponsors, car elle offre de belles images, quand l'olympisation passerait plutôt par l'indoor... Pour l'anthropologue Guillaume Dumont, professeur à l'EM-Lyon et qui a étudié l'usage des réseaux sociaux numériques chez les grimpeurs professionnels (voir encadré), la maîtrise de son image fait désormais partie des compétences attendues chez les sportifs professionnels, imités en cela par les non-professionnels. "Vrais montagnards" ou "collants-pipette", Instagram les met tous d'accord.

## LES GRIMPEURS PROFESSIONNELS, CES TRAVAILLEURS CRÉATIFS

Pour gagner sa vie comme sportif aujourd'hui, être le meilleur ne suffit plus. Il faut maîtriser un ensemble de compétences allant du travail de réputation et d'influence en ligne à l'entrepreneuriat. Ces savoir-faire assimilent de plus en plus le sportif à un travailleur multitâche de l'industrie créative. C'est l'analyse développée par Guillaume Dumont, anthropologue au centre de recherche Organisations, Carrières et nouvelles Élités (OCE) de l'EM-Lyon, dans son livre *Grimpeur professionnel. Le travail créateur sur le marché du sponsoring* (éd. EHESS, 2018). Car le sponsor revendique une identité de marque que le grimpeur contribue à incarner dans ses pratiques quotidiennes. C'est le cas quand il choisit stratégiquement de participer ou non à certaines compétitions ou quand il communique sur des éléments auparavant considérés comme du domaine de la vie privée. "Pour construire une audience valorisable par du sponsoring il faut se transformer en personne publique et publier beaucoup : le quotidien des sportifs intéresse autant que leur carrière", note ainsi Guillaume Dumont. Ce qui l'amène à décrire la notion de performance comme plurielle et assimilable au travail multitâche des artistes : "Imaginer une voie, la réaliser, s'entourer d'un réseau de collaborateurs pour transformer cette réalisation sportive en une œuvre créative et médiatique, s'alignant notamment avec les attentes des sponsors." D'où des tensions occasionnelles dans le monde des grimpeurs, certaines réussites étant perçues comme illégitimes, car reposant autant sur la gestion de l'image que sur le niveau sportif.

POUR ALLER + LOIN :  
[popsociences.universite-lyon.fr/le\\_mag](http://popsociences.universite-lyon.fr/le_mag)



À ÉCOUTER  
→ WEB

Interview vidéo  
d'Éric Boutroy

### Bibliographie

- Dumont G. (2018), *Grimpeur professionnel. Le travail créateur sur le marché du sponsoring*, éd. EHESS.  
Ehrenberg A. (2014). *Le Culte de la performance*, Calmann-Lévy.  
Boutroy E. ; Vignal, B. (2018). *Conserver mieux pour consommer loin : techniques de conservation alimentaire en itinérance sportive (randonnée, alpinisme himalayen)*. In Techniques & culture. P. 202-205.  
Boutroy E. ; Bodet, G. (2017). *La proximité des usagers : innovation et co-création dans le secteur du trail*.  
Hallé J. ; Vignal B. ; Boutroy E. ; Lefèvre B. ; Soule B. (2014). *L'allègement de l'équipement dans les pratiques sportives outdoor : pluralité des processus d'innovation*. In Revue Européenne de Management du Sport. N° 42.



# 12

**SCIENCES  
ET TECHNIQUES**

# À LA RECHERCHE DU GESTE PARFAIT

Par Benoît de La Fonchais  
Images : © Visée.A  
(sauf mention contraire)

Alors que les performances physiques des athlètes plafonnent, sur quels facteurs agir pour remporter la victoire ? La réponse vient de la science. Deux axes se dessinent pour parvenir à "l'athlète parfait" : la préparation mentale et l'innovation technologique. Illustration de cette évolution à travers des recherches et des expérimentations menées à Lyon et Saint-Étienne.

Un seul record du monde a été amélioré aux championnats du monde d'athlétisme qui se sont déroulés fin septembre à Doha, au Qatar. Celui de l'américaine Dalilah Muhammad, qui a couru le 400 m haies en 52'16, améliorant de 4 centièmes de seconde son propre record, établi trois mois plus tôt lors des sélections américaines. Elle avait alors effacé le temps de la russe Yuliya Pechonkina (52'34) datant de... 2003.

En athlétisme comme dans de nombreux autres sports, les records du monde ont désormais du mal à tomber. Après avoir connu une progression continue au XX<sup>e</sup> siècle, les performances sportives stagnent depuis une trentaine d'années. Dans ces conditions, il devient de plus en plus difficile de départager les athlètes de haut niveau. Les écarts entre les meilleurs sont de plus en

plus ténus. Serions-nous en train de vivre la fin de la recherche de la performance ultime ?

Il y a quelques années, Amandine Aftalion, directrice de recherche en mathématiques au CNRS, pointait les faiblesses de la candidature française aux JO de 2024 du point de vue scientifique. "En France, le monde des sciences dures et celui du sport vivent très séparés", écrivait-elle dans une tribune<sup>1</sup>, citant a contrario les États-Unis ou l'Allemagne, où il est possible d'allier études scientifiques et sport de haut niveau. Ou encore la Grande-Bretagne, qui a créé une agence dédiée à l'étude de la performance sportive et lancé une ambitieuse politique de dépistage des talents en vue des JO de 2012. "Si nous voulons les Jeux, poursuivait-elle, encourageons les scientifiques compétents à mettre utilement leur savoir au service du sport." <sup>1</sup>

<sup>1</sup> > Le Figaro  
du 16 février 2015

Il semble que son appel ait été entendu. Peu après l'attribution de l'organisation des JO de 2024 à la ville de Paris, des chercheurs, emmenés par Christophe Clanet, physicien au CNRS et Franck Pacard, directeur de l'enseignement et de la recherche de l'École polytechnique, ont lancé un programme intitulé Sciences 2024<sup>2</sup>. Rassemblant une cinquantaine de chercheurs et une centaine d'étudiants en sciences dures (physique, mécanique, mathématique) issus de onze grandes écoles et universités, ce projet de recherche vise à aider les athlètes à améliorer leurs performances dans les 40 disciplines olympiques et les 20 disciplines paralympiques. L'objectif d'ici à 2024 est de traiter 500 problématiques au travers de 100 projets de recherche et de 400 projets étudiants. Et de contribuer à l'objectif défini par Laura Fessel, lorsqu'elle était ministre des Sports : obtenir 15 médailles aux Jeux paralympiques et doubler le nombre de médailles olympiques (passer de 40 à 80 médailles).

En quoi les mathématiques et la physique peuvent-elles aider les sportifs ? Pour répondre à cette question, Christophe Clanet souligne, dans un article de CNRS le Journal<sup>3</sup>, le faible écart qui sépare désormais le vainqueur de son poursuivant : *"Il est de l'ordre d'une main en natation (soit 20 centimètres sur 100 mètres), de l'ordre d'un bateau en aviron (20 mètres sur 2 kilomètres) ou d'un pied... au biathlon, comme lors de la course remportée par Martin Fourcade aux Jeux de Corée, en 2018. Cela signifie que si vous gagnez ne serait-ce qu'un pourcent, en réduisant par exemple la friction des skis sur la neige, vous pouvez passer de deuxième à premier."* C'est sur ce type d'enjeux que travaillent les scientifiques engagés dans l'aventure.

À Lyon, trois établissements d'enseignement supérieur ont rejoint le programme Sciences

<sup>2</sup> > <https://sciences2024.polytechnique.fr>

<sup>3</sup> > <https://lejournald.cnrs.fr/articles/pour-les-jo-de-2024-sportifs-et-scientifiques-font-equipe>

<sup>4</sup> > <https://sportunlimitech.com/fr>

<sup>5</sup> > Voir le webzine de la Loire sept/oct 2017. L'actuel directeur de l'IRMIS est Jérémy Rossi, Maître de conférences à l'Université Jean-Monnet Saint-Étienne

2024 : l'École centrale de Lyon, l'Insa et l'ENS de Lyon. Les étudiants travaillent sur des projets très variés : adhérence des pneus de fauteuil roulant (tennis de table), réduction de la trainée de la coque (aviron) ou dans le peloton (cyclisme), prothèse de jambe (saut en longueur)... Le 12 septembre dernier, à l'École des Ponts ParisTech, deux étudiantes du master Sciences de la matière (ENS de Lyon) ont été distinguées lors du premier challenge qui a récompensé quelques-uns des projets présentés par les étudiants des écoles : Gabrielle Laloy-Borgna, qui s'est penchée sur l'effet de mirage dans le tir sportif (lire l'encadré), et Alice Briole, qui a travaillé sur l'effet de la coulée en natation.

### Une salle de biomécanique bourrée de capteurs

Si la contribution des sciences dites dures aux performances sportives est relativement récente, celle de la médecine, de la physiologie et de la biomécanique existe depuis de nombreuses années. Dans notre région, elle s'illustre particulièrement à l'Irmis (institut régional de médecine et d'ingénierie du sport), situé sur le campus Santé Innovations de l'Université Jean Monnet Saint-Étienne.

Ce centre unique en France réunit en un même lieu des compétences scientifiques, techniques et médicales de pointe dans le domaine du sport. Ici, on cherche à augmenter les performances des sportifs de haut niveau, à développer de nouveaux produits pour les athlètes, mais aussi à faire avancer la recherche médicale et à améliorer la condition physique de tous ceux qui font du sport. "Notre approche est à la fois industrielle, scientifique et technique", résume Alain Belli, son ancien directeur dans une interview accordée en 2017<sup>5</sup>. Au cœur du bâtiment, la salle dédiée à la bio-mécanique impressionne le visiteur

par ses dimensions : 8 mètres de hauteur sous plafond ! Dans cet espace, il est possible de tester des athlètes de toute discipline, perchistes compris. Capteurs de mouvement, capteurs de force, caméras rapides pouvant enregistrer jusqu'à 1 000 images par seconde : tous ces équipements permettent d'analyser et de modéliser avec une grande précision le mouvement des sportifs. L'objectif : optimiser la performance de l'athlète tout en minimisant le risque de blessure.

Plus que jamais, la technologie est sollicitée pour gratter ces centièmes de seconde qui feront la différence. On a pu le constater en septembre 2019 à Lyon, où s'est tenu le premier salon Sport Unlimitech<sup>4</sup>, consacré à l'innovation au service du sport, qu'il soit de haut niveau ou amateur. Pendant trois jours, chercheurs, industriels et sportifs ont pu échanger sur les enjeux du sport et découvrir toutes sortes d'innovations destinées à augmenter la performance, améliorer la rééducation ou remédier au handicap. Plusieurs instituts de recherche étaient présents : CNRS, CEA, Inria... Sur le stand du CNRS, un prototype de vélo a particulièrement retenu l'attention des visiteurs : il s'agit d'un vélo couché destiné aux tétraplégiques, mis au point par Vance Bergeron, directeur de recherche au laboratoire de physique de l'ENS de Lyon, lui-même partiellement paralysé à la suite d'un accident. Avec son équipe, il a développé un **système d'électrostimulation** qui permet à un tétraplégique de pédaler et de retrouver une activité sportive. [👉 suite p.18](#)



### À REGARDER → P. 16

Photoreportage au laboratoire de physique de l'ENS de Lyon

**Rémi Moreno-Flores**  
Champion de tir à la carabine et entraîneur.

## JO 2024 : LA PHYSICIENNE ET LE TIREUR À LA CARABINE

Grâce aux calculs d'une étudiante en sciences de la matière, le champion de tir à la carabine Rémi Moreno-Florès espère être moins gêné par l'effet de mirage.



**Gabrielle Laloy-Borgna**

Élève de Master en Sciences de la matière à l'ENS de Lyon.

En tir sportif, les épreuves olympiques, exceptée la finale, se déroulent en extérieur, ce qui oblige les tireurs à s'adapter aux conditions météorologiques ambiantes. Ils doivent en particulier composer avec l'effet de mirage, qui introduit un écart entre la visée et la position réelle du centre de la cible. Cet effet résulte des variations verticales de température et d'humidité entre le sol et la cible. Dans le cadre de son projet expérimental de master en Sciences de la matière, Gabrielle Laloy-Borgna s'est attaquée à ce problème, sous la direction

de Philippe Odier et Hervé Gayvallet, du laboratoire de physique de l'ENS de Lyon. Reprenant des observations réalisées à la fin des années 1980, elle a montré la nécessité de prendre en compte non seulement la température, mais aussi l'humidité de l'air. Elle a ensuite mis au point des dispositifs expérimentaux pour étudier les mirages chauds et les mirages humides (via la propagation d'un rayon laser). À partir de ces mesures, elle a enfin créé un tableur qui permet de donner, en millimètres, une estimation du décalage induit par les mirages, en fonction des gradients de température et d'humidité. Ces résultats ont été communiqués au champion de tir à la carabine Rémi Moreno-Florès (photo ci-dessous), qui s'est montré très intéressé par le projet et a accepté de se prêter au protocole de test.

En septembre, Gabrielle Laloy-Borgna a participé au premier Challenge Sciences 2024, qui a réuni plus de 70 élèves issus d'une dizaine d'écoles venus présenter leurs solutions pour améliorer la performance des athlètes français aux JO de Paris en 2024. Elle a été finaliste du challenge oral et a remporté le prix du meilleur poster.



## PERMETTRE AUX PERSONNES PARALYSÉES DE REPRENDRE UNE ACTIVITÉ SPORTIVE

Devenu tétraplégique à la suite d'un accident de la route, Vance Bergeron, physicien au laboratoire de physique de l'ENS de Lyon, développe des solutions pour améliorer la qualité de vie des personnes en situation de handicap moteur grâce à une activité physique régulière.

C'est l'histoire d'une formidable reconversion. Titulaire d'une thèse en chimie de l'université californienne de Berkeley, Vance Bergeron s'installe en France à l'issue de son post-doctorat. Après quelques années chez Rhône-Poulenc, il intègre le CNRS en 2000. Il se lance alors dans les systèmes de décontamination biologique de l'air par plasmas froids. Chercheur prolifique et entreprenant, il est l'auteur de plus d'une centaine de publications scientifiques et d'une quarantaine de brevets. Il participe aussi à la création d'une société qui exploite ses brevets.

Mais, en 2013, une voiture le percute alors qu'il se rend à son laboratoire à vélo. Devenu tétraplégique et privé de l'usage de ses mains, Vance Bergeron réoriente complètement ses recherches. Son objectif : améliorer le quotidien des personnes qui, comme lui ont perdu l'usage de leurs membres. Et cela sans attendre que des solutions utilisant des prothèses neurologiques ou des exosquelettes soient au point : trop loin, trop cher. Sa solution à lui, c'est la stimulation électrique fonctionnelle, technique qui permet de remobiliser les membres paralysés grâce à de faibles impulsions électriques.

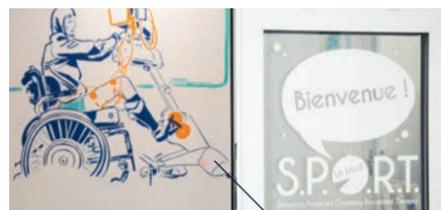
Vance Bergeron est soutenu notamment par le CNRS (il vient de recevoir la médaille de l'innovation), l'ENS de Lyon, les Hospices civils de Lyon et l'association ANTS (Advanced Neurorehabilitation Therapies and Sport) qu'il a cofondée. Soucieux que ses travaux profitent au plus grand nombre, il a créé la start-up *Circles* avec son ancien doctorant Amine Metani. Ensemble, ils développent des vélos et des rameurs à électrostimulation destinés à des centres de réadaptation fonctionnelle et à des salles de sport dédiées aux personnes en situation de handicap moteur. En 2018, ANTS a inauguré à Lyon la première salle de ce type en France (au sein de l'ENS-Monod), où ils testent leurs prototypes.

Vance Bergeron et Amine Metani

**Vance Bergeron au Cybathlon.** Le chercheur représentait l'ENS de Lyon pour l'épreuve de vélo avec électrostimulation au premier Cybathlon organisé par l'École polytechnique de Zurich en 2016. L'événement a réuni 75 athlètes handicapés bénéficiant d'une assistance robotique.



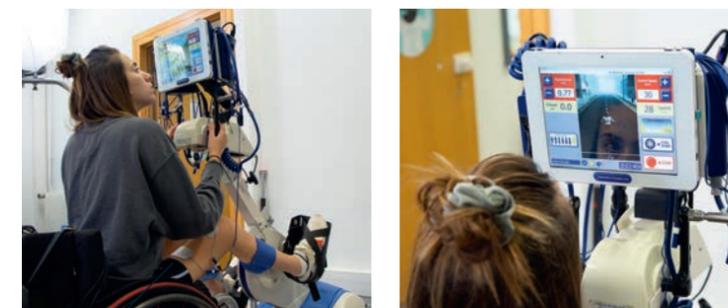
© Cybathlon - Ecole polytechnique fédérale de Zurich



**Une salle de sport adaptée.** Vance Bergeron et Amine Metani ont créé une salle de sport où ils accueillent des personnes paralysées et testent leurs prototypes d'électrostimulation.



**Les conseils d'un coach.** Les personnes en situation de handicap moteur qui fréquentent la salle de sport bénéficient des conseils de Nicolas, coach en activité physique adaptée, pour bâtir leur programme d'activité ou utiliser les appareils.



**Les bienfaits de l'électrostimulation.** Flora fréquente la salle de sport trois fois par semaine. Elle utilise un vélo à électrostimulation avec un programme d'assistance.



**Des bienfaits pour le corps et pour l'esprit.** Le maintien d'une activité physique permet aux personnes paralysées de lutter contre les maladies secondaires du handicap (escarres, atrophie musculaire, troubles de la circulation sanguine...) et d'améliorer la qualité de vie et l'estime de soi.



**Des appareils adaptés.** L'association ANTS utilise des appareils de musculation standard qu'elle adapte aux besoins des personnes en situation de handicap.

Repousser les limites des athlètes passe désormais aussi par l'entraînement cérébral. On le sait depuis longtemps, le "mental" est souvent ce qui permet de faire la différence au plus haut niveau. Depuis quelques années, des chercheurs ont essayé de savoir ce qui se passait dans le cerveau des sportifs et comment celui-ci était façonné par l'entraînement mental. C'est le cas d'Aymeric Guillot, enseignant-chercheur à l'Université Claude Bernard Lyon 1. Membre du LIBM (laboratoire interuniversitaire de biologie de la motricité<sup>6</sup>), il effectue des recherches sur l'effet de l'imagerie motrice sur la performance et la réhabilitation. Avant de s'élancer, tout athlète, on le sait, visualise chaque étape de son mouvement comme s'il le réalisait.

Quel est l'effet de cette visualisation, s'est demandé le chercheur et comment en augmenter les bénéfices ? Pour le savoir, il a notamment réalisé une série d'expériences dédiées à la caractérisation de conditions optimales de pratique, dont l'une avec Vencelas Dabaya, vice-champion du monde d'haltérophilie. Il lui a demandé d'effectuer ce travail de visualisation dans un appareil d'imagerie appelé magnétoencéphalographe (MEG), qui permet de détecter ce qui se passe dans le cerveau avec une précision de l'ordre de la milliseconde.

Qu'a-t-il observé ? D'abord, une activité comparable à ce qui se passe quand une personne médite ou se relaxe profondément. Puis il a constaté une

activation des mêmes aires cérébrales que celles sollicitées lorsque l'athlète réalise son geste. "C'est ce qu'on appelle "l'équivalence neurofonctionnelle", précise Aymeric Guillot : *des activations cérébrales comparables lorsqu'on imagine et exécute un mouvement.*" Aymeric Guillot a ensuite renouvelé le test avec un haltérophile amateur. Les images fonctionnelles obtenues furent



© Christophe Fayet

**"À travers cette expérience, nous avons montré que le cerveau des champions travaillait moins, mais mieux."**

**Aymeric Guillot**

Enseignant-chercheur à l'Université Claude Bernard Lyon 1.

très différentes : l'activité était moins différenciée, les zones activées plus nombreuses. "À travers cette expérience, nous avons montré que le cerveau des champions travaillait moins, mais mieux", résume le chercheur. Autrement dit, l'entraînement intensif des sportifs de haut niveau ne muscle pas seulement leur corps, mais aussi leur cerveau !

En quoi l'imagerie mentale peut-elle aider les athlètes à améliorer leurs performances ? Comment l'intégrer dans leur entraînement ? C'est l'autre volet des travaux d'Aymeric Guillot. Avec le recul, le chercheur a défini quatre axes d'application : le perfectionnement du geste sportif, la mise en condition (travail sur la confiance, la motivation, l'anxiété...), l'amélioration stratégique et la récupération fonctionnelle en cas de blessure. Ce dernier axe est particulièrement intéressant, car il permet à un athlète de revenir à la compétition en limitant la perte de fonctions motrices et donc de performance. Il pourrait aussi s'appliquer à des athlètes au bord du *burn-out* ou souffrant d'un syndrome de surentraînement : l'imagerie mentale pourrait contribuer à réduire la charge d'entraînement sans perte significative de performance.

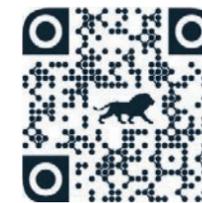
5 > Université Jean Monnet Saint-Étienne, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Savoie Mont-Blanc.

## MENTAL : COMMENT L'OL PRÉPARE SES JEUNES JOUEURS

**Le football professionnel réclame une préparation non seulement physique et technique mais aussi tactique et mentale. Une dimension prise en compte dès les premières années par l'OL Academy, qui utilise une batterie d'outils innovants.**

Le club de football lyonnais est réputé pour son centre de formation d'où sont sortis de grands champions comme Benzema, Lacazette, Fekir, Tolisso et bien d'autres. À l'OL Academy, on sait depuis longtemps repérer et faire éclore les talents du football de demain. Et cela ne passe pas que par la technique. Quand il intègre l'OL en 2011, Jean-Yves Odier, fort de sa longue expérience à la fédération française de football, sait ce qui manque aux jeunes : "Même parmi ceux qui ont réussi, beaucoup regrettent de ne pas avoir été assez accompagnés sur le plan tactique et mental." En 2014, il crée une cellule d'optimisation de la performance mentale (OPM). Il est bientôt rejoint par Nicolas Munda, coach et entraîneur sportif. Leur objectif : aider les jeunes à mieux gérer leur stress, leurs émotions et leur concentration. Pour cela, ils mettent en place un certain nombre d'outils : séances de yoga, hypnothérapie pour les jeunes à fort potentiel mais difficiles à gérer. Et ça marche ! Sans oublier les entretiens individuels menés par une préparatrice mentale. "Notre rôle, c'est de développer l'autonomie et la responsabilité des jeunes, explique Nicolas Munda. Nous les poussons à se fixer des objectifs et les aidons à les tenir." La cellule OPM utilise également des outils issus des neurosciences, notamment pour améliorer la perception des joueurs sur le terrain. Après avoir expérimenté le Neurotracker, un dispositif mis au point par des chercheurs canadiens, l'OL Academy teste aujourd'hui l'Eye-Motion, un outil composé de trois écrans (un central, deux latéraux) qui permet de travailler vision périphérique, vision centrale et rapidité de perception. Reste à corréliser les exercices au jeu sur le terrain : un objet de recherche en or pour des neuroscientifiques.

POUR ALLER + LOIN : [popsciences.universite-lyon.fr/le\\_mag](https://popsciences.universite-lyon.fr/le_mag)



À ÉCOUTER → WEB

Interview vidéo de V. Bergeron et A. Metani

Dans le domaine de l'amélioration stratégique, là aussi, l'entraînement cérébral ou cognitif a de beaux jours devant lui. L'objectif ? Un décryptage plus rapide des intentions de l'adversaire et des partenaires, une anticipation de son action, une meilleure vision du jeu : autant de facultés qui donnent un avantage compétitif au sportif. Ce type d'entraînement fait partie depuis plusieurs années de la panoplie utilisée par l'OL Academy, le centre de formation du club de football lyonnais (lire l'encadré).

### Verrons nous bientôt s'affronter des athlètes "augmentés" ?

"Plus vite, plus haut, plus fort" : à ce stade de notre évolution, la devise olympique reste-t-elle pertinente ? Le récent exploit du Kenyan Eliud Kipchoge, premier marathonien à descendre sous la barre mythique des 2 heures, questionne le monde sportif et au-delà. Les moyens mis à sa disposition, les conditions de courses et les soupçons de dopage qui planent sur l'exploit, ont suscité un vrai malaise. Si nos limites physiologiques sont atteintes, accepterons-nous de les transgresser et jusqu'où ? Verrons-nous bientôt s'affronter des athlètes "augmentés" via les biotechnologies (dopage contrôlé, prothèses, modifications génétiques) ? C'est le scénario imaginé par le philosophe belge Jean-Noël Missa qui, dans un article saisissant (2011), décrit les Jeux olympiques de Bruxelles de 2144, au cours desquels des athlètes génétiquement modifiés s'affrontent non pour leur pays mais pour huit grandes firmes biotechnologiques. Vertigineux...

#### Bibliographie

**Missa J.** (2011). *Dopage, médecine d'amélioration et avenir du sport*. Les Cahiers du Centre Georges Canguilhem, p. 35-83.

**Toussaint J.** (interview) "Les records sportifs stagnent dans de nombreuses disciplines". Le Monde, 2 janvier 2017.

**Kayser B.** "Les limites de l'amélioration de la performance sportive". Le Temps, 20 septembre 2017

**Clanet C.** "Pour les JO de 2024, sportifs et scientifiques font équipe". CNRS le Journal, 3 septembre 2018

**Laborde B.** réal. "À la recherche du sportif parfait". ARTE France - Documentaire (2016)

Communiqué - Salle de Presse Inserm *Le sport a ses bienfaits mais attention aux excès.*

# DOPAGE. UNE LUTTE SANS FIN ?

Par Grégory Fléchet  
Images : © Visée.A  
(sauf mention contraire)

Depuis plusieurs décennies, la pratique du sport de haut niveau reste indissociable de la lutte antidopage. Malgré des méthodes de détection de plus en plus sophistiquées, l'usage par certains sportifs de produits interdits est toujours d'actualité. Alors que certains plaident pour une certaine libéralisation du dopage, d'autres mettent en garde contre "la course à l'armement" qu'entraînerait la banalisation de telles pratiques.

Les derniers mondiaux d'athlétisme organisés par le Qatar ont une nouvelle fois rappelé que le spectre du dopage plane toujours sur une poignée de sportifs et de fédérations. L'affaire Salazar<sup>1</sup>, du nom de cet entraîneur américain suspendu en pleine compétition par l'agence antidopage américaine pour "organisation et incitation à une conduite dopante interdite", est venue ajouter une ombre au tableau de ces mondiaux, déjà décriés pour leur organisation défailante. Tout comme l'athlétisme, le cyclisme entretient un rapport particulier avec l'usage de produits dopants. À la fois ancienne et sulfureuse, cette relation éclate pour la première fois

au grand jour le 13 juillet 1967, lorsque Tom Simpson s'écroule en plein Tour de France dans l'ascension finale du Mont Ventoux après avoir consommé plusieurs tubes d'amphétamines. "Le décès du coureur britannique va provoquer un électrochoc dans la prise de conscience du dopage, non seulement parce que cette tragédie est retransmise en direct à la télévision, mais aussi parce qu'elle frappe le champion du monde de la discipline dans la plus célèbre des courses cyclistes", souligne Pascal Charroin, historien du sport à l'Université Jean Monnet Saint-Étienne et chercheur au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1). <sup>1</sup>

<sup>1</sup> > L'Équipe du 1<sup>er</sup> octobre 2019

20  
SANTÉ

› Si la mort de Tom Simpson ne résout pas la question de l'usage de produits dopants par certains coureurs, cette tragédie va néanmoins conduire à une évolution des pratiques.

D'un dopage individualisé et inorganisé, le sport bascule progressivement vers un dopage collectif et rationalisé. La première loi française sur le dopage a été votée deux ans plus tôt, en 1965, sous l'impulsion de l'alpiniste Maurice Herzog, alors haut-commissaire au ministère de la Jeunesse et des Sports. Elle vise essentiellement à lutter contre l'usage des stimulants. "Les contrôles antidopages menés dans le cadre de cette nouvelle loi ciblent le cyclisme et l'athlétisme, car ce sont les deux principales disciplines sportives à pouvoir tirer bénéfices de l'effet "booster" de produits stimulants comme les amphétamines qui sont alors les seules substances dopantes disponibles", rappelle Pascal Charroin.

## Vers une harmonisation de la législation

Depuis cette époque, l'arsenal de produits dopants dont disposent les sportifs de haut niveau pour accroître leurs performances s'est considérablement étoffé. Il regroupe désormais des centaines de substances et méthodes de dopage dont certaines, comme la prise de testostérone ou l'autotransfusion sanguine, restent aujourd'hui encore difficiles à repérer. Les progrès en matière de lutte antidopage n'en restent pas moins indéniables. "L'un des tournants majeurs coïncide avec la création, en 1999, de l'Agence mondiale antidopage (AMA), puis l'entrée en vigueur du code mondial antidopage qui, à compter de 2004, harmonise pour la première fois les règles liées au dopage dans tous les sports et dans tous les pays", rappelle Martial Saugy, directeur, pendant près de quinze ans, du LAD (laboratoire suisse d'analyse du dopage) de Lausanne. Depuis 2016, cet expert en toxicologie analytique est à la tête du Centre de recherche et d'expertise des

2 > En stimulant la prolifération des cellules souches précurseuses des globules rouges, cette hormone entraîne une augmentation de leur concentration dans le sang.



### "Le décès du coureur britannique Tom Simpson va provoquer un électrochoc dans la prise de conscience du dopage."

**Pascal Charroin**

Historien du sport à l'Université Jean Monnet Saint-Étienne et chercheur au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1).

sciences antidopage (REDS), une structure de recherche académique travaillant en étroite collaboration avec le LAD.

Pour qu'un laboratoire antidopage comme celui de Lausanne, qui réalise environ 14 000 contrôles chaque année, puisse être agréé par l'AMA, il doit être capable d'analyser un minimum de 3 000 échantillons par an. "Sachant que sur 500 échantillons testés, deux cas graves de dopage, comme la prise d'érythropoïétine (EPO)<sup>2</sup> ou de stéroïdes anabolisants, sont généralement détectés, il est essentiel qu'un laboratoire dispose d'une expérience suffisante pour pouvoir défendre la fiabilité d'un résultat devant un tribunal", explique Martial Saugy.

## Le passeport biologique comme arme de dissuasion

Au tournant des années 2000, le scientifique contribue à la mise au point du "passeport biologique de l'athlète" dans le cyclisme. En vigueur dans l'athlétisme depuis 2011, ce document électronique référence les résultats de contrôles antidopage subis par un sportif, ainsi que ses profils hématologique et endocrinologique. Il a récemment été adopté par l'Union des fédérations européennes de football (UEFA) pour réaliser le suivi des joueurs de la Ligue des Champions. ➔ suite p.26

## MÉDICAMENTS : DANS L'ANGLE MORT DU DOPAGE

Certains sportifs font parfois un usage immodéré de médicaments aussi bien en dehors que pendant les compétitions. Ces pratiques, tolérées pour la plupart, quand elles ne sont pas tout simplement autorisées, tendent à se développer chez les athlètes de haut niveau.

Anti-inflammatoires, somnifères, antidouleurs, anxiolytiques... Ces médicaments que l'on retrouve dans l'armoire à pharmacie de nombreux foyers français sont désormais très prisés des sportifs de haut niveau. Depuis quelques années, le phénomène aurait même pris de l'ampleur à tel point que certains spécialistes de la lutte antidopage n'hésitent plus à parler de conduites dopantes pour qualifier cet usage intensif de médicaments. Encore récemment, il en allait ainsi de l'utilisation du Tramadol, un antidouleur de la famille des opiacés de synthèse, dans le milieu du cyclisme.

**Dans le cadre d'un programme de surveillance** de ce médicament initié par l'AMA, près de 5 % des contrôles effectués en 2017 lors de compétitions cyclistes se révélèrent positifs. Cette même année, 68 % des échantillons urinaires prélevés dans le cadre des 35 sports olympiques - et contenant du Tramadol - concernaient le cyclisme. "À l'appui de ces résultats préoccupants, l'Union cycliste internationale (UCI) a pris la décision d'interdire en compétition l'usage de ce médicament susceptible d'entraîner somnolence et baisse de la vigilance en vertu de l'application du règlement médical", précise Martial Saugy.

**La dose de médicament fait le dopant.** D'autres médicaments comme le Stilnox peuvent être détournés de leur vocation première. Pris à très forte dose, ce puissant hypnotique agit alors comme un excitant. Et pour amplifier cet effet paradoxal, certains sportifs n'hésitent pas à le réduire en poudre avant de le sniffer comme de la cocaïne. Si cette dérive a conduit les autorités françaises à encadrer davantage l'usage du Stilnox, qui ne peut désormais être délivré qu'à partir d'ordonnances sécurisées, de nombreux autres médicaments restent en vente libre.

**Un antalgique aussi banal que le paracétamol** peut ainsi être consommé à haute dose par certains sportifs pour supporter les vicissitudes de la vie d'athlète professionnel. Dans des sports collectifs comme le football et le rugby, ce sont les anti-inflammatoires non stéroïdiens qui sont absorbés sans discernement : pour mieux encaisser la répétition des efforts physiques ou des chocs, certains joueurs n'hésitent pas à en prendre avant un match, à titre préventif. Or, la surconsommation d'anti-inflammatoires n'est pas sans danger pour la santé. Au-delà des troubles intestinaux, l'abus de ces substances peut être à l'origine de dysfonctionnements du système cardio-vasculaire, du foie et des reins. "Pour prendre la mesure des risques associés à toutes ces pratiques qui se situent sur le pas de porte du dopage, il est primordial que les instances de lutte contre le dopage renouent le dialogue avec les médecins chargés du suivi des athlètes. Tout en ayant à l'esprit que le rôle des médecins du sport n'est pas de prescrire des médicaments qui vont permettre à un athlète d'enchaîner les compétitions, mais de veiller sur sa santé tout au long de sa carrière", préconise Martial Saugy.



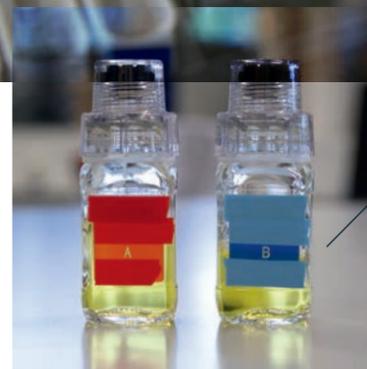
Professeur associé à l'institut des sciences du sport de l'Université de Lausanne (UNIL), **Martial Saugy** est également le Directeur du Centre de recherche et d'expertise des sciences antidopage de l'UNIL.

## DANS LES COULISSES DE L'ANTIDOPAGE

À l'heure actuelle, vingt-huit laboratoires disséminés sur les cinq continents sont accrédités par l'Agence mondiale antidopage. Leur mission : améliorer les processus de détection et rechercher divers produits dopants dans les échantillons d'urine ou de sang prélevés chez les athlètes à l'occasion d'un contrôle. Ces mêmes structures peuvent réaliser des analyses de sang dans le cadre du suivi longitudinal des sportifs (*ndlr* : un suivi médical régulier et sur le long terme) servant de base à l'établissement du fameux passeport biologique. Reportage à Lausanne (Suisse) au laboratoire suisse d'analyse du dopage (LAD), qui fait partie de ces maillons essentiels de la lutte contre le dopage.



**Des échantillons livrés par colis.**  
Les seules informations dont dispose le laboratoire à propos des échantillons qu'il reçoit, sont la discipline sportive, le sexe de l'athlète et le contexte dans lequel le prélèvement a été réalisé, à savoir en dehors ou pendant une compétition.



**Des flacons codés et scellés.**  
Chaque prélèvement d'urine ou de sang est réparti dans deux contenants distincts, A et B. C'est à partir de l'échantillon A qu'est pratiquée la recherche de substances interdites. L'échantillon B est conservé par le laboratoire pour une éventuelle demande de contre-analyse de la part de l'athlète, à la suite d'un contrôle positif.



**La collecte de sang dans le cadre de la lutte antidopage,** parce qu'elle implique des règles d'hygiène et de transport plus strictes, est moins fréquente que celle d'urine. Effectuer des prélèvements de sang à intervalles réguliers n'en demeure pas moins essentiel pour établir le suivi longitudinal des athlètes.



**La spectrométrie de masse couplée à la chromatographie en phase gazeuse** permet d'obtenir une empreinte de la plupart des molécules présentes dans un échantillon. Cette méthode d'analyse sophistiquée est notamment utilisée pour la recherche de stimulants comme les amphétamines.



**Un équipement dédié à l'analyse des échantillons sanguins.**  
Des paramètres comme l'hématocrite, c'est-à-dire le volume occupé par les globules rouges circulant dans le sang, ou la proportion de globules rouges immatures, sont mesurés. Une fois transmises à l'AMA, ces informations permettent de mettre à jour le passeport sanguin du sportif à l'appui duquel peuvent être décelées d'éventuelles anomalies physiologiques liées, par exemple, à la prise d'EPO.



**Une fois le contrôle antidopage terminé,** les échantillons d'urine sont stockés à -20°C pour une durée minimum de 3 mois. Certains prélèvements peuvent cependant être conservés plusieurs années dans la perspective de tester l'efficacité de nouvelles méthodes de détection de produits dopants.

Le passeport biologique permet ainsi de lutter indirectement contre le dopage en identifiant certains paramètres physiologiques hors norme, par exemple, un taux de globules rouges anormalement élevé. Cet outil a aussi contribué à révéler le pouvoir d'adaptation des "tricheurs". Dans les mois qui suivirent sa mise en place dans le cyclisme professionnel, les profils sanguins aberrants ont fait figure d'exception.

"Le suivi longitudinal a contraint certains coureurs à innover en s'injectant des micro-doses d'EPO dans le but de lisser leurs paramètres sanguins", se souvient le directeur du REDS. Cependant, les scientifiques savent faire preuve de créativité lorsqu'il s'agit d'identifier la présence de produits dopants difficilement détectables. C'est le cas pour la testostérone. Associé à l'EPO, ce stéroïde naturellement produit par notre organisme, améliore de manière significative la récupération de l'athlète. La testostérone prise à des fins de dopage étant éliminée très rapidement dans les urines, la fenêtre de détection de la molécule est donc très réduite. Pour pallier cet inconvénient, les chercheurs du LAD se focalisent alors sur d'autres indicateurs biologiques de la prise de testostérone, comme les métabolites résultant de sa dégradation. "Rien que pour la testostérone, nous avons identifié une cinquantaine de ces métabolites qui constituent autant de preuves indirectes de la prise de cette substance dopante." Avec le temps et les avancées de la science, échapper au dépistage se révèle de plus en plus délicat.

## Réinventer notre relation à la performance

À l'ère du Big Data, la collecte, puis l'analyse de l'intégralité des signaux d'un seul échantillon sanguin, qui peuvent parfois



**"De quel droit demandons-nous à de jeunes athlètes d'être irréprochables dès lors que des personnes bien plus haut placées dans l'échelle sociale comme des hommes politiques ou des chefs d'entreprise ne le sont pas ?"**

**Philippe Liotard**

Sociologue et chercheur au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1).

se compter en dizaines de milliers, pourrait bientôt révolutionner l'approche de la lutte antidopage.

En attendant, certains détracteurs du système actuel, à l'image de Bengt Kayser qui dirige l'Institut des sciences du sport de l'Université de Lausanne, revendiquent une libéralisation progressive des produits interdits par l'AMA au prétexte que la lutte contre le dopage demeure largement inefficace : alors que certaines enquêtes menées par des fédérations sportives évaluent entre 15 et 25 %, le taux de sportifs de haut niveau dopés, seuls 1 à 2 % des échantillons analysés lors de contrôles antidopage se révèlent positifs.

Mais, selon Martial Saugy, une légalisation même partielle du dopage aurait de très grandes chances d'aboutir à une escalade des conduites dopantes chez les sportifs : "À l'époque où l'EPO était encore indétectable, tous les coureurs d'une même équipe en prenaient pour la simple raison que sans leur dose d'EPO, les "porteurs d'eau" auraient été physiquement incapables de ravitailler leur leader."

Pour le sociologue Philippe Liotard, cette persistance du dopage ne serait pas tant liée aux éventuelles failles du système de répression qu'au **rapport particulier que médias, spectateurs, fédérations sportives et sportifs entretiennent avec la performance.**

"Bien que chacun d'entre nous semble avoir intériorisé le fait que se doper est une pratique hautement répréhensible, de quel droit demandons-nous à de jeunes athlètes d'être irréprochables dès lors que des personnes bien plus haut placées dans l'échelle sociale comme des hommes politiques ou des chefs d'entreprise ne le sont pas ?", s'interroge le chercheur du L-Vis.

Toutes les données de traitement des prélèvements sanguins et urinaires sont soigneusement enregistrées sur cette carte numérique. Livrée avec les échantillons, elle permet au laboratoire de s'assurer de leur conformité avant de procéder aux analyses proprement dites.

En s'armant des dernières innovations scientifiques, la lutte contre le dopage est de plus en plus efficace. Mais pour réussir, elle ne se mènera pas seulement sur le terrain biologique et médical. Les gouvernances sportives et la société en général ont également à faire évoluer leur rapport à la performance.

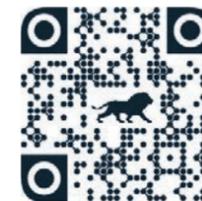


**À LIRE -> P. 28**

**La performance au fondement du sport moderne**



POUR ALLER + LOIN :  
[popsciences.universite-lyon.fr/le\\_mag](http://popsciences.universite-lyon.fr/le_mag)

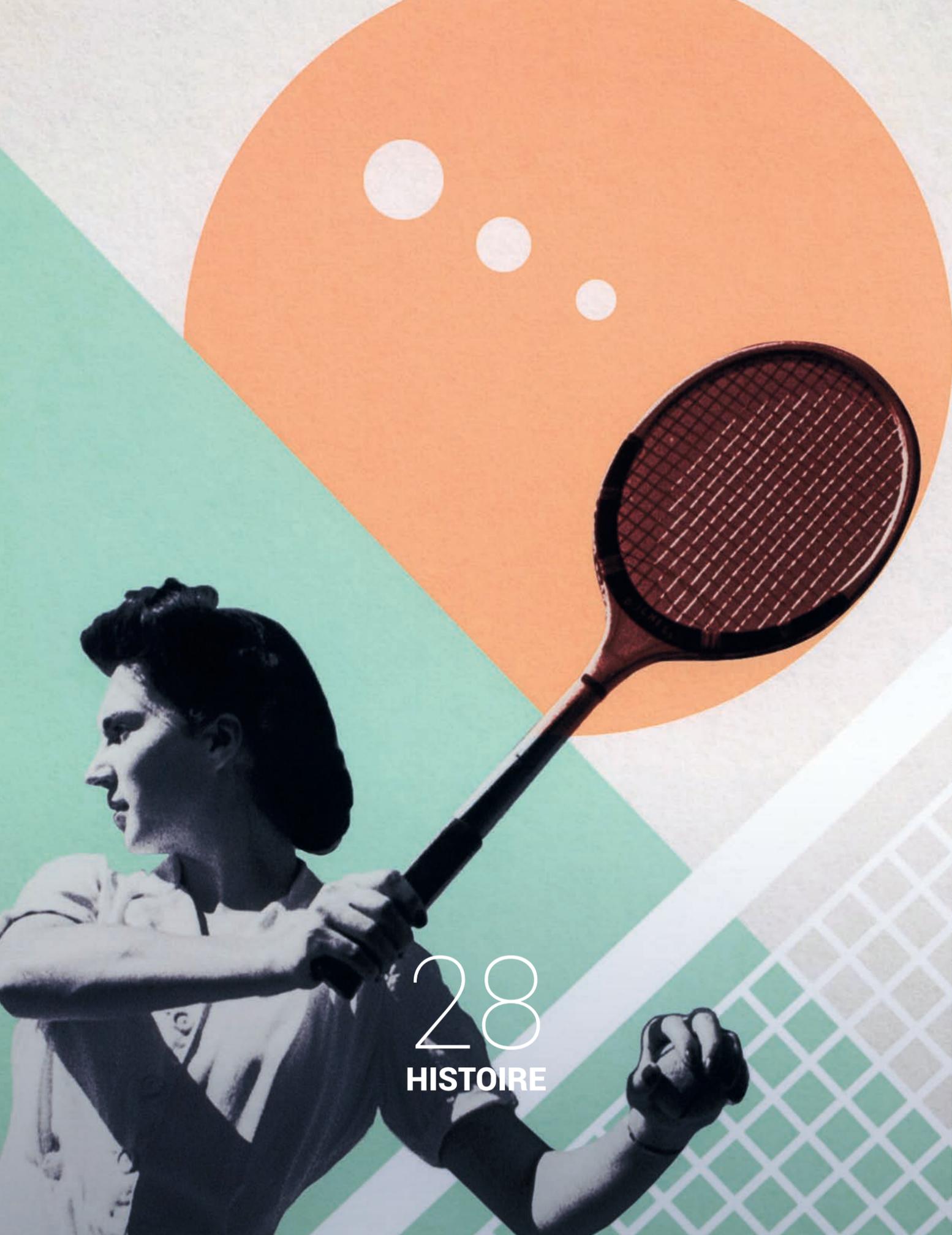


**À ÉCOUTER  
-> WEB**

Interview vidéo  
de Guillaume Millet  
et Laurent Gergelé

### Bibliographie

**Aubel O. ; Ohl F.** (2016) *Le sportif en travailleur face à la lutte antidopage. Éléments de critique et propositions.* Movement & Sport Sciences n°92, p. 33-43  
**Liotard P. ; Andrieu A.** (2005) *Dopage : prévention, répression et enjeux éthiques.* Éthique publique vol.7, n°2.  
**Coste O. ; Noger K. ; Liotard P. ; Andrieu A.** (2017) *Dopage. Comprendre et prévenir.* Elsevier



28  
HISTOIRE

# LA PERFORMANCE AU FONDEMENT DU SPORT MODERNE

Par Ludovic Viévard  
Images : © Visée.A  
(sauf mention contraire)

Dès le début du siècle dernier, le sport ne s'entend plus seulement comme un "ensemble d'amusements, d'exercices et de simples plaisirs"<sup>1</sup>. Exit la seule distraction et le jeu, place au défi, au dépassement de l'adversité mais surtout de soi-même. La performance devient un incontournable du sport. Pourtant, à lire la littérature académique contemporaine, il faut bien accepter qu'on ne trouve pas de définition unique du sport. Alors où situer la performance ? Est-elle bien l'essence du sport comme le voulait George Hébert<sup>2</sup> ou la définition qu'il en donne ne fait-elle que refléter l'idéologie dominante de la société capitaliste du XX<sup>e</sup> siècle ?

Pour les historiens du sport, les pratiques physiques anciennes, qu'elles soient grecques, latines ou médiévales, n'entrent pas dans la catégorie des sports modernes. Pour certains d'entre eux, elles ne sont tout bonnement pas des sports, mais plutôt des jeux. Pour que naisse le sport, il fallait que les représentations du monde et de l'Homme changent, "que l'on passe d'une société traditionnelle, qui vit dans la

reproduction du passé, à une société moderne, fondée sur l'idée de progrès qui consiste à chercher non seulement à se transformer mais surtout à s'améliorer", explique Pascal Charroin, historien du sport à l'Université Jean Monnet Saint-Étienne. Ce principe de maîtrise de soi et de progrès, en germe dès le XVII<sup>e</sup> siècle notamment chez Descartes, s'affirme ensuite durant le siècle suivant des Lumières, avant de prendre toute sa force à l'ère industrielle. 

  
**À ÉCOUTER**  
→ **WEB**  
Interview vidéo  
de Pascal Charroin

<sup>1</sup> > Dictionnaire Larousse, 1866-1877

<sup>2</sup> > Georges Hébert dit du sport qu'il comprend "tout genre d'exercice ou d'activité physique ayant pour but la réalisation d'une performance et dont l'exécution repose essentiellement sur l'idée de lutte contre un élément défini : une distance, une durée, un obstacle, une difficulté matérielle, un danger, un animal, un adversaire, et, par extension, soi-même". *Le Sport contre l'éducation physique*, Paris, Vuibert, 1925, p.7.



## À ÉCOUTER → WEB

Interview vidéo  
de Philippe Liotard

**“C’est l’invention du record,  
qui vient de l’anglais “to record”,  
“enregistrer” qui crée une mémoire  
de la performance.”**

Philippe Liotard

➤ Rien d’étonnant, donc, à ce que ce soit dans les *public schools* de l’Angleterre victorienne, moteur de la transformation industrielle du monde moderne, que naît le sport. Là il devient un outil à la fois pédagogique et idéologique : les valeurs qu’il porte (effort, contrôle de soi, performance, dépassement de ses limites, etc.) sont aussi les valeurs maîtresses de la réussite sociale. C’est également à ce moment-là que les différentes pratiques s’institutionnalisent et codifient leurs règles. Celles-ci permettent d’égaliser les chances des compétiteurs, dont les performances pourront être équitablement mesurées et comparées. “Mais, souligne Philippe Liotard, sociologue du sport au L-Vis, c’est surtout l’enregistrement (l’homologation) de la performance qui est la grande rupture. C’est l’invention du record, qui vient de l’anglais “to record”, “enregistrer” qui crée une mémoire de la performance”.

### La performance : un ADN commun au sport et au capitalisme

Le sport se diffuse à la faveur de l’expansion du modèle industriel britannique. Dans *La naissance du sport moderne en Angleterre*, le sociologue et philosophe Jean-Marie Brohm, écrit que “le premier facteur qui a constitué le sport en système mondial est la diffusion universelle du mode de production capitaliste industriel”. Cette diffusion planétaire ne peut être dissociée de la force du lien entre sport et performance, cette dernière constituant aussi l’ADN du capitalisme.

Pour la philosophe Isabelle Queval, ce lien “porte d’ailleurs un éclairage particulier sur la naissance et le succès du sport dans les pays protestants : rationalisation du temps, comptabilité de l’effort qui prépare le gain, plaisir atteint par la médiation de la douleur, satisfaction différée dans un au-delà indéfini, etc. [...] La compétition s’inscrit dans la représentation d’une temporalité méritoire typiquement chrétienne (surtout protestante) et capitaliste de ce point de vue : s’efforcer, cumuler, capitaliser, se transcender, mériter.” (Queval, 2015). La performance, moteur commun du capitalisme et du sport, explique ainsi la puissance de sa diffusion. Et à ceux qui voudraient objecter que le sport s’est aussi implacablement développé dans les régimes communistes, Jean-Marie Brohm répond que ces régimes constituent des formes de “capitalisme d’État” tout autant marqués par une idéologie de la performance et du dépassement continu, comme en témoigne la figure mythifiée d’Alekséï Stakhanov, ce mineur soviétique qui aurait extrait 14 fois plus de charbon que ce qu’imposait la norme journalière.

### Le sport : véhicule des valeurs de la société

Dire que l’ADN du sport est la performance, c’est soutenir que cette valeur clé de nos sociétés modernes inspire et détermine nos pratiques sociales dont fait partie le sport.



© Jacques Sassié - Éditions Gallimard

Ancienne sportive de haut niveau, Isabelle Queval est philosophe et enseignante-chercheuse à l’INSHEA et au Grhapes. Elle est spécialiste des représentations et pratiques du corps (sport, performance, bien-être, santé).

Lorsque les champions sont récompensés pour leurs résultats, c’est la performance que l’on distingue, comme on la loue dans la réussite sociale. Dès lors, c’est bien elle qui produit le sport. Plusieurs chercheurs vont en ce sens, comme Pascal Duret (sociologue à l’Institut National du Sport et de l’Éducation Physique), ou encore Thierry Terret, historien et délégué ministériel aux Jeux olympiques et paralympiques, lequel insiste : “le sport n’a pas de valeurs propres mais il reflète celles d’une société.” (2004). Autrement dit, le sport, comme pratique sociale, n’est que le véhicule des valeurs de son époque. Isabelle Queval, philosophe et professeure à l’INSHEA, le rappelle : “On voit bien dans le quotidien de notre vie personnelle, sociale, professionnelle, que la dictature du “toujours plus” est omniprésente. Cette dynamique est aussi celle du sport”.

**“Dans le sport, comme  
dans tout phénomène humain,  
nous pouvons lire des représentations  
qu’une société se fait d’elle-même.”**

Alain Ehrenberg, 2014

C’est également ce que défend le sociologue Alain Ehrenberg. En premier lieu, parce que le sport est devenu “un mode de formation du lien social, du rapport à soi et à autrui pour l’Homme compétitif que nous sommes, tous enjoints de devenir au sein d’une société de compétition généralisée” (Ehrenberg, 2014). Mais aussi parce que le sport met en œuvre, sur le terrain, les conditions d’une compétition équitable d’où procèdent pourtant des inégalités. Puisqu’un “perdant” qui a eu toutes ses chances dans la compétition, est inévitablement désigné. Du terrain on passe à l’espace social : le sport incarne les valeurs qui fondent les démocraties, en particulier, l’égalité des chances et le mérite. “Il nous montre comment n’importe qui peut être quelqu’un quelle que soit (...) sa classe d’origine ou son handicap de départ dans la vie” (Ehrenberg, 1986). ➔ suite p.34

## SPORT VS ÉDUCATION PHYSIQUE : DEUX MODÈLES DE VALEUR

Le sport moderne affiche dès l’origine des visées éducatives. Il s’agit de donner à chaque jeune anglais bien né le goût de l’effort, du dépassement de soi et de l’esprit d’équipe. Pierre de Coubertin, qui souhaite importer ce modèle en France, se heurte pourtant à une forte résistance ! Il faut dire que le modèle pédagogique hexagonal est fondé sur d’autres valeurs. Ici, c’est à la gymnastique que l’on confie le soin d’éduquer les corps.

Ce modèle “d’encadrement non coercitif des masses”, comme le nomme l’historien du sport Thierry Terret est aussi une “façon de réguler le corps social” (Riordan, Krüger, & Terret, 2004). Il répond à deux enjeux principaux : hygiéniste et militaire. Ainsi explique Pascal Charroin, historien du sport à l’Université Jean Monnet Saint-Étienne, “jusqu’en 1960, il n’y a pas d’idée de performance dans l’éducation physique et donc pas de mesure des progrès des élèves. La gymnastique scolaire n’a pas pour but de faire que les élèves s’améliorent mais vise à les canaliser avec un SMIC gestuel. D’ailleurs, les médecins comme les militaires s’opposent farouchement au modèle sportif. Les premiers lui reprochent ses excès qui entraînent des dangers pour la santé. Les seconds préfèrent des soldats nombreux et disciplinés plutôt que des athlètes”.

Le modèle pédagogique du sport s’est donc imposé tardivement en France et non sans une certaine ambiguïté. Isabelle Queval souligne combien “l’appellation toujours actuelle “d’éducation physique et sportive” (EPS) est le reliquat des oppositions qui existaient entre les différentes finalités du sport”. Deux pédagogies se font concurrence. L’une, qui recherche le “bien” (santé, maîtrise de soi, mesure, harmonie, etc.), l’autre, qui vise le “mieux” (dépassement de soi, performance, etc.).

**“Le sport se définit avant tout,  
dans cette version moderne,  
comme une compétition,  
la recherche de performances.”**

Isabelle Queval, 2001

## LE VÉLODROME DE LA TÊTE D'OR, SYMBOLE DE LA «SPORTIVATION» DU CYCLISME

Inauguré pour l'Exposition universelle de 1894, le vélodrome du parc de la Tête d'Or - aujourd'hui vélodrome Georges Préveral et équipement de la Ville de Lyon - est le symbole d'une "sportivisation" du vélo. D'abord popularisé comme moyen de transport, le vélo devient un sport pour lequel de grandes courses se créent en France à l'orée du XX<sup>e</sup> siècle. Dans le même temps naît le cyclisme sur piste, laquelle offre des conditions optimales pour la vitesse. Se développe alors une nouvelle pratique du vélo, basée sur les innovations techniques et orientée vers les records.

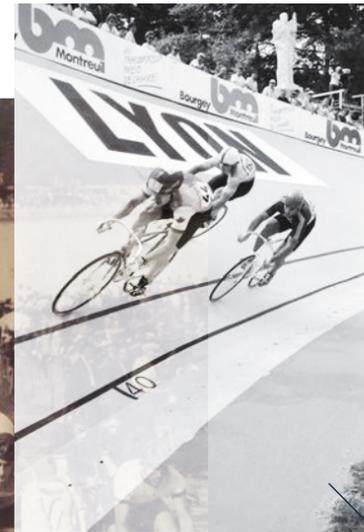
En 1937, d'importants travaux modifient la structure de la piste. Le triangle en terre battue cède la place à la piste ovale en béton de 7 m de large et 333,333 m de long, à deux virages, que l'on connaît aujourd'hui. "Elle a été conçue pour une vitesse de 105 km/h, explique Pascal Lopez, l'un des gardiens du site. C'est pour cela que les virages ont une pente de 44°, car à cette vitesse la force centrifuge dans les virages est forte. Mais grâce à cela, les coureurs qui sont presque à l'horizontale par rapport au sol ont l'impression d'être sur du plat!". Pas facile d'appivoiser ce ruban en courbe avec des vélos à pignons fixes (c'est-à-dire sans roue libre) et sans frein...

En 1989, Lyon accueille les championnats du monde de vélo sur piste. Plus de 5 millions de francs sont consacrés à la rénovation du vélodrome, et notamment la piste, refaite en résine avec un revêtement silicé. Chez les femmes, Jeannie Longo s'impose sans surprise aux épreuves de poursuite individuelle et de course aux points.

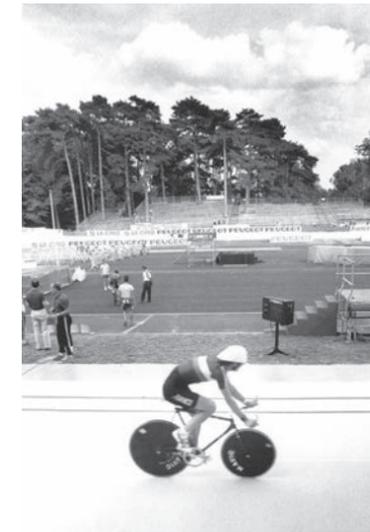
Tout récemment, en 2019, le vélodrome a accueilli les championnats de France de demi-fond, l'une des nombreuses épreuves de vélo sur piste et parmi les plus spectaculaires. "Au demi-fond, le coureur cycliste, dit "stayer", suit une moto de demi-fond de 650 cm<sup>3</sup> spécifiquement équipée sur laquelle le pilote est debout, explique Marc Pacheco, champion de France de cette spécialité pour la 5<sup>e</sup> fois, avec Joseph Berlin-Sémon. Grâce à l'aspiration, le "stayer" peut atteindre des vitesses allant jusqu'à 110, voire 120 km/h." Marc Pacheco, c'est aussi l'homme au million de tours de piste et plusieurs centaines de victoires tant sur son vélo que sur sa moto, dont 19 podiums aux Championnats de France ! Aujourd'hui entraîneur piste, il forme la relève des coureurs du Lyon sprint évolution (LES), le club qui réside au vélodrome Georges Préveral.



**Années 50**, les coureurs s'alignent pour le départ. À gauche, à côté du starter brandissant le pistolet de départ, Georges Préveral, dont le vélodrome porte aujourd'hui le nom.



Les "pistards" engagés lors des Championnats du monde de 1989.



Réfection de la piste en 1989.

© Marcos Quimones, Creative Commons



**Vélodrome de la Tête d'Or.** Exposition universelle de Lyon, affiche publicitaire de Charles Tichon, 1914, Archives municipales de Lyon, cote 7FI/3434.



**“ Pour absorber la force centrifuge des coureurs à pleine vitesse, la piste est bâtie avec une pente à 44°. En rouge la ligne des sprinter, qui sert à délimiter le couloir des coureurs de vitesse lors des compétitions. En bleu, tracée à un tiers de la largeur totale de la piste, la ligne des stayer, utilisée dans le demi-fond.”**

Marc Pacheco



**Marc Pacheco et Joseph Berlin-Sémon**, champions de France de demi-fond 2018 et 2019.

© Cloez Deux Roues



**Années 2000.** Compétition de course aux points derrière dery du Trophée Gaby.

© Ph. Pradier

La performance a donné naissance au sport moderne : parce qu'elle doit être mesurée, il a fallu créer un cadre reproductible, égal pour tous (la longueur de la piste, la durée du match, la taille et le poids d'un ballon, etc.). Mais elle a permis d'aller bien au-delà d'une organisation des règles, avec l'apparition des institutions sportives, au premier rang desquelles les fédérations.

## Ce que la performance fait au sport

L'un des premiers impacts de la performance sur le sport est la professionnalisation.

"Le désintéressement aristocratique qui affleure encore dans le coubertinisme, écrit Isabelle Queval, le loisir sportif qui se démarquait du temps de travail ont laissé place à des projets professionnels concoctés dès le plus jeune âge et menés à bien avec l'aide de la science. Du coup, les sportifs sont "au travail", "font le métier", sont de "bons professionnels". Et elle ajoute : "L'esprit de sérieux" s'est emparé du sport [...]" (Queval, 2015). Un autre impact est la montée progressive, dans la deuxième partie du XX<sup>e</sup> siècle, du sport de haut niveau, tout logiquement accompagnée du développement du métier d'entraîneur. Pascal Charroin explique que "l'entraîneur devient la figure importante de la réussite de l'athlète et de l'équipe, y gagnant en prestige ce que celle du capitaine y perd". De même, la spectacularisation du sport et avec elle sa médiatisation, sont des effets attendus et plébiscités par les foules en attente de performances. Et on pourrait encore ajouter le dopage à la liste des transformations que la performance



**"L'entraîneur devient la figure de la réussite de l'athlète et de l'équipe."**

Pascal Charroin, historien du sport à l'Université Jean Monnet Saint-Étienne.

imprime au sport ! Celle-ci, toutefois, n'est pas un concept univoque ni figé. Les formes que prend la performance et l'extraordinaire développement des appareils permettant de la mesurer, constituent autant de mutations qui influent sur l'évolution du sport. "La performance s'est individualisée, prévient Pascal Charroin. C'est une forme d'auto-performance, qui porte l'idée du dépassement de soi, qui peut être très radicale, qui se voit aujourd'hui dans le succès des sports extrêmes et dans les mesures constantes que chacun peut faire de ses performances".

## Que serait le sport sans la recherche de performance ?

Cette réflexion sur l'essence du sport n'est pas sans poser de questions. D'abord, cela signifie-t-il qu'un sport qui serait pratiqué sans recherche de performance cesserait d'être un sport pour n'être qu'une simple activité physique ?

Les sports de loisir ne seraient-ils ainsi appelés que par abus de langage ? "Une [...] solution, répond Thierry Terret, est [...] d'adopter deux niveaux de définition, un sens restreint où le sport désigne l'ensemble des pratiques physiques, codifiées, institutionnalisées, réalisée en vue d'une performance ou d'une compétition et organisées pour garantir l'égalité des conditions de réalisation, et un sens plus étendu où il englobe tout type d'activité physique réalisé dans un but récréatif, hygiénique ou compétitif et dans un cadre réglementaire minimal" (Terret 2016). Si ce jeu sur l'extension du domaine de la définition du sport apparaît possible,

c'est que le sport n'est rien en lui-même. Comme pratique sociale, il n'est rien de plus que le vecteur des valeurs de la société dans laquelle il se développe. Or, dans une société qui s'interroge sur la pertinence d'un modèle de développement fondé sur la consommation, la croissance et la performance, il est légitime de se poser la question de ce que cette évolution peut faire au sport. Aujourd'hui, prévient Isabelle Queval, "le modèle du sport moderne est certes fragilisé mais il tient par sa médiatisation, sa spectacularisation et son rendement économique". Aujourd'hui oui, mais demain, le sport pourrait-il en finir avec la performance ?

### Bibliographie

- Defrance J. (2011). Sociologie du sport, La Découverte.  
Duret P. (2015). Sociologie du sport, PUF.  
Ehrenberg A. (1986). « Des stades sans dieux », in Le Débat, 40(3).  
Ehrenberg A. (2014). Le Culte de la performance, Calmann-Lévy.  
Queval I. (2001). « Le dépassement de soi, figure du sport contemporain », in Le Débat, 114(2).  
Queval I. (2015). « Faire du sport, est-ce « jouer » ? », in Revue du MAUSS, 46(2).  
Riordan J. ; Krüger A. ; Terret T. (2004). Histoire du sport en Europe, L'Harmattan.  
Terret T. (2016). Histoire du sport, PUF  
Terret T. (2004). L'évolution du sport et sa place dans la société actuelle, Inter-view dans Millénaire 3, Grand Lyon.

POUR ALLER + LOIN : [popsociences.universite-lyon.fr/le\\_mag](http://popsociences.universite-lyon.fr/le_mag)



À ÉCOUTER → WEB  
Interview vidéo  
de Pascal Charroin



À ÉCOUTER → WEB  
Interview vidéo  
de Philippe Liotard



36  
PHILOSOPHIE

# L'OLYMPISME, UNE RELIGION LAÏQUE?

Par Fabien Franco  
Images : © Visée.A  
(sauf mention contraire)

Rituels, célébrations, symbolique, message : l'olympisme partage de nombreux traits avec la religion. Universel, il promeut un "développement harmonieux de l'humanité" et "une société pacifique", comme le proclame sa charte. Conservateur, il veille jalousement au respect de ses valeurs et de son protocole. Puissant, il s'appuie sur une organisation mondiale pour transmettre son idéal aux générations futures.

Depuis plus de cent ans, l'olympisme promeut les valeurs du sport et du pacifisme. Constitué du Comité international olympique (CIO), des fédérations internationales (FI) et des comités nationaux olympiques (CNO), l'olympisme est l'organisation qui rassemble aujourd'hui le plus de pays au monde, avec pas moins de 206 CNO habilités à sélectionner un athlète pour participer aux Jeux olympiques<sup>1</sup>. Réunis par les principes de la charte olympique, tous se retrouveront lors des prochains Jeux olympiques d'été de Tokyo en 2020. Cet universalisme olympique, qui prime dès la création des Jeux olympiques modernes en 1894

par Pierre de Coubertin, n'impliquait pourtant pas, au départ, l'égalité entre tous les citoyens. Le baron refusait, par exemple, que les femmes participent aux premiers Jeux et excluait d'emblée les peuples colonisés. Cependant, force est de constater qu'au XXI<sup>e</sup> siècle, l'olympisme moderne a réussi son pari de mener "une action concertée, organisée, universelle et permanente, [...] de tous les individus et entités inspirés par les valeurs de l'olympisme."<sup>2</sup> Pour y parvenir, le mouvement olympique a compté sur les valeurs qui ont présidé à sa fondation. L'universalisme donc, et le pacifisme. En outre, l'olympisme moderne se définit comme étant une "philosophie de vie", alliant le sport à la culture et à l'éducation. ❶

<sup>1</sup> > Auxquels la liste officielle ajoute les athlètes olympiques indépendants (IOA), les participants olympiques indépendants (IOP) et l'équipe olympique de réfugiés (EOR).

<sup>2</sup> > 3<sup>e</sup> Principe fondamental de l'olympisme, issu de la Charte olympique.



### À LIRE → P. 28

La performance  
au fondement  
du sport moderne



### À ÉCOUTER → WEB

Sport et religion  
ont des ressorts  
communs

Interview vidéo  
de Raphaël Verchère

» Pour beaucoup, ces valeurs sont prises très au sérieux et l'idéal olympique tient de l'évidence. "Les étudiants de certains pays asiatiques par exemple ont cette croyance des valeurs originelles de l'olympisme. Ils croient en l'éducation par l'olympisme et certains sont impliqués dans des programmes éducatifs où ils véhiculent ces valeurs", informe Guillaume Bodet, professeur spécialisé en marketing et management, chercheur au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1) et intervenant à l'Académie internationale olympique (AIO). "Plus sceptiques, les étudiants français mentionnent la commercialisation des Jeux, leur instrumentalisation par les pouvoirs politiques et économiques". Pour autant, que l'on soit "croyant", "pratiquant" ou non, l'olympisme continue à rassembler, tous les quatre ans à l'occasion des JO, le plus grand nombre de spectateurs. Seul le sport parvient à accomplir le formidable exploit de réunir autant de nations et de populations autour d'un même dessein. De cette faculté à rassembler, l'olympisme telle une "religion laïque" a su tirer sa puissance et sa pérennité.

### Au nom du père : la figure du baron de Coubertin

**Le sport moderne est né au XIX<sup>e</sup> siècle,** de concert avec l'industrialisation et le libéralisme économique. À cette époque, Pierre de Coubertin, après sa découverte en Angleterre de l'éducation sportive des élites dans les écoles privées, se donne pour mission de convertir la société française à ces vertus. "Pour imposer le sport à la société, Coubertin crée **un cheval de Troie : l'olympisme**" analyse Raphaël Verchère, chercheur associé au L-Vis (Université Claude Bernard Lyon 1) et professeur de philosophie au Lycée Charlie Chaplin (Décines). Le baron français, qui

### "Les Jeux olympiques sont avant tout un rituel et une célébration."

Guillaume Bodet

Professeur spécialisé en marketing et management, chercheur au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1).

a reçu une éducation catholique chez les Jésuites, imagine une morale (l'olympisme), une organisation (le Comité international olympique), un culte (les Jeux). Des symboles seront créés : le drapeau à cinq anneaux à Paris en 1914, le serment qui engage les concurrents en 1920 à Anvers, la flamme aux Jeux de Berlin en 1936, etc. "Les Jeux olympiques sont avant tout un rituel et une célébration" commente Guillaume Bodet. Cette théâtralisation du sport par l'olympisme vise, comme l'indique la charte en 2019, à "mettre le sport au service du développement harmonieux de l'humanité en vue de promouvoir une société pacifique, soucieuse de préserver la dignité humaine." Des valeurs donc, et une morale réaffirmée dans les années 20 par le fondateur de l'olympisme. Pierre de Coubertin parle alors de "religio athletae" : une religion laïque dans laquelle le divin est incarné par les athlètes, ces dieux du stade, éduqués spirituellement par le sport pour forger leur corps et leur esprit. Conçu pour emporter l'adhésion du plus grand nombre, l'olympisme a donc été rapidement contraint à se mobiliser pour organiser sa viabilité. "Dès le départ, la question économique s'est posée", informe Guillaume Bodet. "En 1896, lors des premiers Jeux, des timbres sont édités, des médailles commémoratives sont frappées. Et cette marchandisation n'a fait que se développer depuis."

### Un clergé "olympique" et un Vatican Suisse

Afin de contrôler son image, son discours et l'organisation des Jeux, l'olympisme peut compter sur ses "apôtres disciples", les membres du CIO tels que nommés par Avery Brundage lui-même, leur président de 1952 à 1972 (Augustin, Gillon, 2004).

C'est le CIO qui capte les retombées financières des Jeux. C'est lui qui désigne les pays membres, les villes candidates, choisit d'intégrer ou de supprimer telle épreuve aux Jeux olympiques. Si la ville d'Olympie fait figure de terre sainte, ancrage historique de l'olympisme moderne, Lausanne, terre neutre si ce n'est fiscalement au moins politiquement, est en quelque sorte son "Vatican". Le CIO est alors le dépositaire de la parole olympique, puisque c'est lui qui rédige la charte, texte fondamental définissant

### "L'organisation des Jeux reste le reflet des forces économiques et politiques dominantes du monde."

Pascal Gillon

Maître de conférences à l'Université de Franche-Comté et co-auteur de *L'Olympisme. Bilan et enjeux géopolitiques*.

l'olympisme et contenant les règles qui définissent le fonctionnement du mouvement olympique. Cette "bible" de l'olympisme a connu des refontes en fonction des époques, mais 111 ans après sa première mouture, elle continue à faire fonction de "tables de la loi". La dernière version, celle en vigueur au 26 juin 2019, contient 61 règles réparties dans 6 chapitres. Sa lecture renseigne aussi bien sur le niveau de contrôle et le mode de fonctionnement

de l'olympisme, que sur l'esprit qui le fonde. L'esprit universaliste, par exemple, se doit de perdurer à tout prix, malgré "l'organisation des Jeux qui reste le reflet des forces économiques et politiques dominantes du monde" souligne Pascal Gillon, maître de conférences à l'Université de Franche-Comté et co-auteur de *L'Olympisme. Bilan et enjeux géopolitiques*. Et d'indiquer : "En invitant des athlètes de petits pays qui n'ont pourtant pas le niveau olympique requis, le CIO met en pratique sa politique universaliste." Mû par ses valeurs, l'olympisme s'est constamment appliqué à réunir de plus en plus d'adeptes. Et quoi de plus efficace que de faire appel à un imaginaire multiculturel, à un système très organisé et à une mythologie qui nourrit notre besoin de sacré ?

### Un CIO conscient du pouvoir des images et des symboles

Pour diffuser son message, le CIO s'appuie sur un maillage d'acteurs très dense, avec les fédérations internationales, les CNO, les fédérations nationales, le Comité d'organisation des Jeux olympiques (COJO) et même des comités olympiques régionaux. Comme le stipule la charte, il faut "promouvoir les principes fondamentaux et les valeurs de l'olympisme et protéger le mouvement olympique". Cette protection se décline dans plusieurs domaines, que ce soit dans la propriété intellectuelle, le sponsoring exclusif ou la visibilité des emblèmes<sup>3</sup>. "L'arsenal de protection est très important. Cela va jusqu'à changer le droit national des pays hôtes des JO, avant, pendant et après la durée des JO", indique Guillaume Bodet.  suite p.42

3 > Voir à ce propos le programme TOP dans l'édition 2019 de *L'Olympic marketing fact file*.

## FIGURES ET SYMBOLES OLYMPIQUES À TRAVERS LE TEMPS



Jean-Claude Soulages est professeur à l'Université Lumière Lyon 2 et chercheur au Centre Max Weber<sup>4</sup>. Il est spécialiste de la sémiologie et de l'analyse des discours médiatiques et des productions culturelles. Nous lui avons proposé d'analyser quelques images des Jeux olympiques par le prisme de la sémiologie, cette discipline qui, au dire de son initiateur Ferdinand de Saussure, est "la science qui étudie la vie des signes au sein de la vie sociale".

Au cours du XX<sup>e</sup> siècle la médiatisation et l'industrialisation du sport ont changé le statut des images sportives. Elles deviennent dès lors des images médiatiques de promotion de l'événement et se différencient des images de rencontres sportives pures, qui sont avant tout événementielles ou documentaires. Les photographies et illustrations étudiées ci-après sont soit promotionnelles, soit des témoignages. Au-delà de l'extension sans précédent de l'écosystème médiatique, ce qui a changé au cours du siècle dernier c'est le fait que le sport est devenu une véritable industrie culturelle comme les autres. Les enjeux financiers, des stratégies marketing et le besoin intarissable de reconnaissance, font que le mouvement olympique s'appuie de plus en plus sur un design d'images spectaculaires.

### Cérémonie de clôture, JO de Moscou, 1980

C'est le spectacle qui prime et l'image ne témoigne en aucune manière du sport et de la présence des athlètes, il s'agit d'une cérémonie du politique et de la mise en visibilité de son pouvoir.

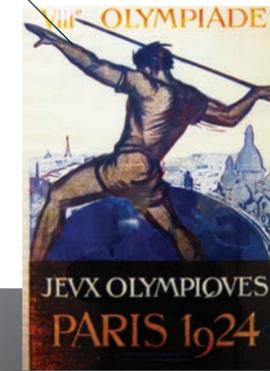


### L'enfant et le sportif

C'est une image symbolique de la transmission, le passage du relais-flambeau, qui illustre le concept utilisé par Edgar Morin dans les années 60 qualifiant les stars "d'Olympiens" en référence aux dieux de l'Olympe. S'il s'agit d'une religiosité, il s'agit d'une religiosité laïque et profane. Le cadrage de la photographie assigne au spectateur un statut de voyeur, spectateur à distance de l'événement. La blancheur des tenues ne renvoie pas seulement à une valeur de pureté mais surtout à celle d'un départ à zéro, proche d'une quasi renaissance que le feu initie. La seule relation possible entre les deux personnages est symbolisée par le bras qu'ils lèvent tous les deux, ces deux bras soudés, symbolisent le lien, la transmission, le passage d'une génération d'élus à une autre qui va le devenir. La netteté des personnages exalte la valeur de ce que peut devenir l'individu-sportif, un Olympien, en opposition avec la foule, floue en arrière-plan.

### Affiche 1924 Paris

Le visuel utilise un graphisme quasi naturaliste qui permet d'accentuer la dynamique et la présence du corps du sportif. Un homme anonyme exprimant la force et la lutte. Le terme "olympiade" est un renvoi direct à la naissance des jeux et à l'Antiquité grecque. La composition de l'image met en valeur le corps (sculptural comme la statue antique) en le détachant de l'arrière-plan. Cette sur-visibilité du corps renvoie aux forces de la nature, de la biologie, que les régimes fascistes mettront plus tard en valeur.



### Les supporters à Londres 2012

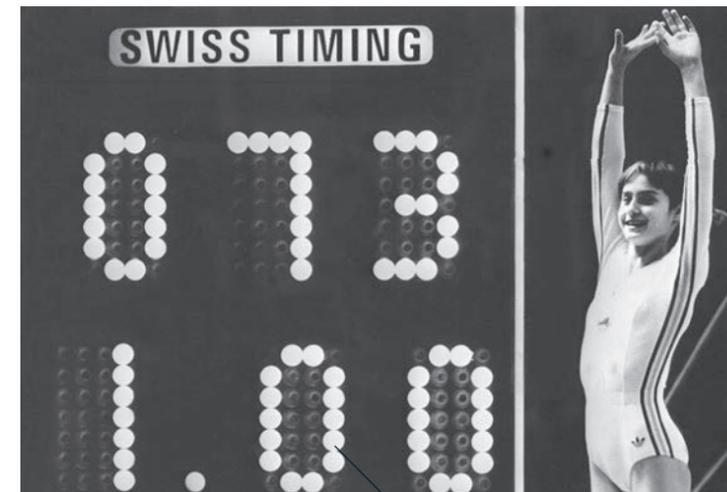
La foule des supporters est ici l'objet de la représentation. Un public qui n'est plus une foule anonyme, mais des individus avec leurs passions et leur fougue. Le sport n'est plus l'otage du politique ou du nationalisme mais simplement du *hobby*, du loisir et c'est une foule pacifique et inoffensive, voire ludique qui est associée à l'événement.



### Nadia Comăneci\*

#### l'excellence et l'esthétique sportive

Ici la fonction témoignage prend le dessus en isolant une séquence de l'exploit sportif. On commence à envisager l'activité sportive comme un objet culturel auquel s'appliquent des formes artistiques d'expression. Le cadre "l'instant décisif" choisi par le photographe témoigne de ce début d'esthétisation des images du sport.



### Nadia Comăneci\* l'enfant sportif

Cette photographie de triomphe du sportif est plutôt celle de la parade maladroite d'un enfant, d'un corps d'enfant travesti en sportif. La gestuelle, le sourire sont ceux de la naturalité de l'enfance qui n'ont pas encore l'artificialité et l'assurance de l'adulte et du professionnel. L'image témoigne d'une ambivalence, le succès pour une part, mais dans l'ombre le prix de ce succès, l'enfermement dans l'entraînement, le sacrifice de toute une enfance au service à l'époque d'un État totalitaire. L'enfance et le sport instrumentalisés par le pouvoir.



### Cérémonie officielle

Ici aussi, c'est l'événement médiatique qui est célébré : on a changé de registre, l'événement devient une potentialité médiatique événementielle, qui augure d'une longue séquence d'infodivertissement.

\* Gymnaste roumaine ayant obtenu la note parfaite de 10 aux Jeux de Montréal en 1976, à seulement 14 ans.

» Le contrôle des symboles est détaillé. Ainsi, "Un drapeau olympique de plus grande dimension que tout autre drapeau doit flotter, pendant toute la durée des Jeux olympiques, à un mât dressé à un emplacement bien en vue du stade principal [...]." Concernant la flamme et son utilisation, "Toutes les dispositions relatives à un quelconque relais de la flamme olympique et à toute utilisation de celle-ci doivent être prises dans le respect du Guide du protocole du CIO et des autres conditions en matière de protocole figurant dans le Contrat hôte olympique." Les cérémonies d'ouverture et de clôture sont également symboliquement très cadrées : "Le contenu et les détails de tous les scénarios, horaires et programmes de toutes les cérémonies doivent être soumis au CIO pour son approbation préalable."

Dans les stades, là où se jouent les records, où les athlètes dépassent leurs propres limites, où les miracles sportifs adviennent et où la ferveur s'exprime avec le plus d'exaltation, aucune annonce commerciale n'est autorisée. L'image olympique est ainsi préservée. Ce sont les droits de diffusion et le sponsoring qui, par ailleurs, permettent au CIO d'engranger des bénéfices. Cette communication visuelle fait vivre une mythologie olympique, pour un CIO conscient du pouvoir des images, des symboles et de leur utilisation. Pour les Jeux de Londres, les droits de retransmission ont atteint plus de 2,34 milliards d'euros, soit plus de 70 % des ressources du CIO. L'essentiel de ces revenus est ensuite reversé aux comités nationaux, aux fédérations internationales et au COJO.



**“ Pour l’olympisme, la géopolitique demeure anecdotique. Ce qui fonde l’olympisme et lui permet de durer, c’est la promotion même de l’olympisme.”**

**Raphaël Verchère**

Chercheur associé au L-Vis (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1) et professeur de philosophie au Lycée Charlie Chaplin (Décines).

## Moderniser les Jeux tout en préservant le mythe

L'olympisme est puissant, organisé, tout droit tendu vers son objectif : pérenniser l'olympisme pour les générations futures. Raphaël Verchère commente : "Pour l'olympisme, la géopolitique demeure anecdotique. Ce qui fonde l'olympisme et lui permet de durer, c'est la promotion même de l'olympisme." C'est pourquoi, le CIO s'attèle à intégrer de nouveaux sports dans les JO, "plus sexy pour les jeunes" relève Guillaume Bodet, et à investir les nouveaux canaux de communication (Internet et réseaux sociaux). Demain, le skateboard, les épreuves d'escalade de vingt secondes et pourquoi pas l'E-sport ; hier déjà : le *half-pipe*, le *snowboard*, etc.

Cependant, une menace inédite tendrait à remettre en cause sa pérennité au sein même des pays historiques qui ont fondé le mouvement. Ce sont les démarches citoyennes dénonçant l'impact environnemental des Jeux olympiques et les coûts engagés au détriment de la réduction des inégalités. L'olympisme doit-il s'en alarmer ? Nul doute qu'il prépare déjà une riposte sur le terrain de la communication. "D'ailleurs, pourquoi demander au sport d'être meilleur que le temps et l'époque dans lequel on le pratique ?", interpelle Pascal Gillon. De la course aux médailles que se sont livrés les États-Unis et l'URSS, jusqu'à la cérémonie d'ouverture des Jeux d'été à Pékin en 2008, la lecture géopolitique des Jeux représente un instantané assez fidèle des bouleversements politico-économiques qui agitent les sociétés. "À condition que le pays ait décidé d'investir dans le sport", tempère le géographe

en rappelant que l'Inde, "malgré le fait qu'elle soit deuxième démocratie et septième économie mondiale, n'a aucun poids olympique". Les valeurs sportives demeurent pourtant très efficaces pour valoriser l'image d'un pays, démontrer sa puissance politique ou exposer son dynamisme économique. Pas de quoi cependant troubler complètement la foi des athlètes, des membres du CIO et des spectateurs, largement exaltés par la performance olympique.

À l'instar d'une grande religion qui participe à la marche du monde sans pour autant ébranler la hiérarchie des puissances et l'ordre établi, nul doute que l'olympisme continuera à promouvoir ses valeurs là où il trouvera la meilleure écoute. Après tout, son projet depuis plus d'un siècle n'est-il pas de faire du sport, en premier lieu, une destinée morale pour l'humanité ?

### Bibliographie

**Augustin J ; Gillon P.** (2004) *L'Olympisme. Bilan et enjeux géopolitiques*, Armand Colin.  
**Kenyon J. ; Manoli A. ; Bodet G.** (2018) *Brand consistency and coherency at the London 2012 Olympic Games*, in *Journal of strategic marketing*.  
**Clastres P.** (Interview, 2018) De l'athlète au prophète, les religions de Pierre de Coubertin, in *Protestinfo* (Villoz L.).  
Charte olympique (version du 26 juin 2019).  
Rapport annuel du CIO (2018).  
Code du mouvement olympique sur la prévention des manipulations de compétitions (2018).

POUR ALLER + LOIN : [popsociences.universite-lyon.fr/le\\_mag](http://popsociences.universite-lyon.fr/le_mag)



À ÉCOUTER → [WEB](#)

Sport et religion ont des ressorts communs

Interview vidéo de Raphaël Verchère



À LIRE → [WEB](#)

Faut-il en finir avec les J.O ?

Retour sur le Tribunal pour les générations futures du 21 novembre 2019

## OURS

DIRECTION DE LA PUBLICATION : **Khaled Bouabdallah**, Président de l'Université de Lyon

DIRECTION CULTURE, SCIENCES ET SOCIÉTÉ : **Florence Belaën**, Université de Lyon

### COMITÉ DE RÉDACTION

RÉDACTION EN CHEF : **Samuel Belaud**, Université de Lyon

RÉDACTEURS JOURNALISTES : **Cléo Schweyer, Ludovic Viévard, Benoît de La Fonchais, Grégory Fléchet, Fabien Franco**

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION : **Benoît de La Fonchais**, Oxymore Conseil, **Patricia Lamy**, Responsable éditoriale du site Pop'Sciences - Université de Lyon

### COMITÉ SCIENTIFIQUE

**Cécile Ottogalli-Mazzacavallo**, Maîtresse de conférences, Enseignante-Chercheuse (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1)

**Agnès Gahigi**, Directrice Générale Adjointe en charge des Projets - Investissements d'avenir, Université de Lyon

**Guillaume Millet**, Professeur des universités (laboratoire interuniversitaire de biologie de la motricité, Université Jean Monnet Saint-Étienne) et membre de l'Institut Universitaire de France

**Emma Guillet-Descas**, Maîtresse de conférences, Enseignante-Chercheuse (laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, Université Claude Bernard Lyon 1),

**Patrice Thiriet**, Maître de conférences (laboratoire interuniversitaire de biologie de la motricité, Université Claude Bernard Lyon 1)

### DIRECTION ARTISTIQUE

PHOTOGRAPHIES ET VIDÉOS : **Magdalena Nin, Antoine Ligier - Visée.A**

CRÉATION GRAPHIQUE ET MAQUETTE : **Agence de communication Cultivescence**

### PARTENAIRES INSTITUTIONNELS

**La Région**  
Auvergne-Rhône-Alpes

**GRANDLYON**  
la métropole

**villeurbaine**

### IMPRESSION

**Imprimerie Daniel Faurite**

Route de Tramoyes, 01 700 Miribel

## CONTACTER LA RÉDACTION

RÉDACTION EN CHEF : [samuel.belaud@universite-lyon.fr](mailto:samuel.belaud@universite-lyon.fr)

PARTENARIATS ET DIFFUSION : [cecile.rondeau@universite-lyon.fr](mailto:cecile.rondeau@universite-lyon.fr)

ISSN : 2680-5987 - Parution : novembre 2019 - Dépôt légal : septembre 2019

Pop'Sciences est une marque déposée.



**POP'  
SCIENCES**  
Université de Lyon

## RETROUVEZ TOUTE L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LYON SUR LE PORTAIL NUMÉRIQUE POP'SCIENCES !

[popsciences.universite-lyon.fr](http://popsciences.universite-lyon.fr)

**P** comme **Partager les savoirs**  
**O** comme **Ouvrir les campus**  
**P** comme **Produire de la connaissance avec et pour les citoyens...**

**Tel est le leitmotiv de Pop'Sciences qui a tout simplement pour objectif de répondre à tous ceux qui ont soif de savoirs, de rencontres, d'expériences, de sons et d'images en lien avec les sciences et les techniques.**

Ce portail, conçu et animé par l'Université de Lyon, l'ensemble de ses membres et ses partenaires privilégiés, a quatre fonctions : **un agenda** des activités de culture scientifique et technique dans le territoire de la Métropole de Lyon et du Rhône, **une banque de ressources multimédia** pour tous les thèmes questionnant les sciences et les techniques, **un catalogue des offres et des ressources pédagogiques** pour les scolaires proposés sur notre territoire et **une visibilité sur les collections patrimoniales des universités.**

Au travers du site internet, des productions médiatiques et de nombreux événements tout au long de l'année, Pop'Sciences invite à repenser la place des savoirs produits par nos chercheurs dans une société où le numérique a non seulement accéléré la circulation des savoirs, mais également a pu jeter le trouble entre des savoirs travaillés et des croyances, de l'expertise et des rumeurs.

