



Quel sera
l'impact du
**changement
climatique**
sur le *sport*
en 2050?

Sommaire



Edito	3
Partie 1 - L'étude de cas de 5 villes olympiques	5
Les résultats	7
Paris : évolution des températures et impact sur le marathon	8
Los Angeles : évolution des températures et impact sur l'équitation	9
Athènes : évolution du risque de feu de forêt et impact sur le VTT	10
Turin : évolution de la qualité de la neige et impact sur le ski	11
Sydney : évolution du risque de sécheresse et impact sur le rugby à 7	12
Impact carbone des circuits pour se qualifier aux JOP	13
Partie 2 - L'étude de cas de 5 villes en France	15
Les résultats	17
Marseille : évolution du risque de feu de forêt et impact sur la course à pied	18
Pau : évolution des ressources d'eau et impact sur le canoë-kayak	19
Le Jura : évolution de la qualité de la neige et impact sur le ski de fond	20
Strasbourg : évolution des températures et impact sur le football	21
Lille : évolution des régimes de pluie et impact sur le cyclisme	22
Conclusion	23

Nos **émissions** **carbone** sont responsables d'un dérèglement climatique rapide sans précédent, dont les effets, déjà palpables, *continuent* *de s'intensifier.*



En octobre 2019, le match de rugby France-Angleterre est annulé pour cause de typhon, lors de la Coupe du Monde de Rugby au Japon. A l'occasion des derniers JOP d'hiver à Pékin en 2022, le monde se souvient encore de l'utilisation massive de la neige artificielle, pour pallier le manque de neige naturelle. Faut-il s'habituer à ces phénomènes, ou vont-ils rester des exceptions ?

Les JOP auront lieu cet été à Paris, berceau de l'accord climatique international visant à limiter l'augmentation de la température à 1,5°C, et dans un pays qui aime le sport : près de 9 millions de Français le pratiquent de façon régulière, partout sur le territoire.

Cependant, trop peu anticipent qu'ils devront ajuster, eux aussi, leurs pratiques aux nouvelles conditions climatiques. Les scientifiques sont formels : le dérèglement climatique va faire évoluer à la fois le sport des professionnels, comme celui des amateurs. De quelle façon ? Dans quels territoires ? Pour quels sports ? Ce sont les réponses que nous avons souhaité

apporter au grand public, en articulant de façon concrète et locale l'évolution du climat à la pratique sportive.

Le sport n'échappe donc pas, du fait du dérèglement climatique, à la nécessité d'une adaptation continue et locale : si la réalité du climat en 2050 est déjà largement jouée, la rapidité et la qualité de l'adaptation du monde sportif dépendront d'une sensibilisation massive du grand public.

Cette étude est donc une invitation à se plonger dans les coulisses de la pratique de vos sports préférés, de découvrir comment ceux-ci seront impactés par le climat. Bonne lecture !



Antoine Denoix
PDG d'AXA Climate

Le sport de demain devra être adapté au *contexte climatique et social futur* et contribuer à la **résilience de la société.**



Le sport devra s'adapter aux conséquences du dérèglement climatique, telles que l'augmentation des fortes chaleurs, des sécheresses ou des fortes précipitations, mais aussi aux risques de transition, tels que l'évolution des préoccupations environnementales des citoyens, le risque assurantiel, l'évolution des réglementations, ou encore l'augmentation des tensions sur les ressources naturelles comme l'eau.

Mais le sport, comme de nombreuses autres activités humaines, doit aussi réduire son empreinte carbone, notamment en réduisant le recours à des modes de transport fortement carbonés. L'acceptabilité de la population et les réglementations évoluant rapidement, toute dépendance aux énergies fossiles devient un risque pour la viabilité et l'image du sport.

Par ailleurs, le sport influence le monde, les modes de vie et les habitudes de consommation ou de déplacement des citoyens. Un travail sur les normes sociales que le sport contribue à construire à travers ses spectacles, ses sponsors et communications doit

être mené afin de promouvoir des modes de vie plus éco-responsables.

Il devient essentiel d'intégrer ces projections climatiques et sociales dans les stratégies et politiques sportives d'aujourd'hui. La non-anticipation de ce contexte futur constitue un risque majeur pour les activités et entreprises. À l'inverse, l'anticiper et faire évoluer nos sports peut permettre de contribuer à une meilleure résilience de nos sociétés.

Pour sa propre survie, le sport a tout intérêt à être le premier défenseur du climat.



Maël Besson
Fondateur de Sport 1.5



Climate



L'étude de cas de **5 villes** olympiques

Nous avons évalué la faisabilité d'organiser quelques épreuves clef dans 5 villes à travers le monde.



Les rapports du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) proposent cinq scénarios climatiques principaux pour fournir une gamme complète de projections futures basées sur différentes trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre. Si les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter selon la trajectoire actuelle, le scénario SSP5-8.5 sera le plus probable. Pour cette étude, AXA Climate et Sport 1.5 se sont basés sur ce scénario à hautes émissions, souvent qualifié de « business as usual ». Il est couramment utilisé pour prévoir l'impact sur des systèmes très sensibles aux aléas climatiques.

Ce scénario suggère un résultat probable si la société ne fait pas d'efforts concertés pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Comment le dérèglement climatique impacterait certaines villes hôtes des JOP ? Par exemple, Athènes, ville emblématique au riche passé olympique, Paris, hôte des JOP de 2024, Los Angeles, future ville hôte des Jeux de 2028, Turin et ses stations proches des Alpes françaises, région pressentie pour les Jeux d'hiver de 2030, et Sydney, proche de Brisbane qui accueillera les Jeux en 2032.

Carte des villes hôtes des Jeux Olympiques d'été et d'hiver



A quoi ressemblera la pratique sportive à travers le monde en 2050 ?

Paris

Marathon

12
Jours

en août présentent **un risque extrême pour la santé** des marathoniens.



9
nuits

en août présentent des températures inférieures à **15°C** contre **20 nuits** actuellement

Courir la nuit, une option souvent choisie pour pallier les risques liés à la chaleur, ne sera donc pas toujours une solution.

Los Angeles

Equitation

51
Jours

où l'humidité combinée à la chaleur rendrait **très difficile** la pratique des cavaliers.



+25 jours par rapport à aujourd'hui

4
Jours

dangereux pour la santé des humains et des chevaux

+3 jours par rapport à aujourd'hui

Athènes

VTT

171
Jours

par an pour la saison de risque d'incendie contre **152 jours** actuellement (**+19 jours**)

+35%

d'augmentation de la superficie totale **touchée par les incendies**

Sydney

Rugby

124%

de stress hydrique (1,24 unité d'eau demandée pour chaque unité disponible).

6
Jours

de rupture d'accès à l'eau contre **1,5 jour** actuellement en moyenne

Turin

Biathlon

0
Jour

de couverture neigeuse naturelle suffisante à **San Suario** contre **157 jours** aujourd'hui

-27
Jours

propices à la **production de neige artificielle** (**180 jours** actuellement) sans compter la **baisse de la disponibilité et les conflits d'usage de la ressource en eau**

Paris

Évolution des températures et impact sur le *marathon*

Les épreuves du marathon, comme d'autres sports d'endurance, sont et seront impactées par les fortes chaleurs. Ces conditions présentent des risques pour la santé des coureurs. Par exemple, **le Marathon de Chicago de 2007, qui s'est déroulé sous une chaleur caniculaire (31°C), a été marqué par la mort d'un coureur**, l'évacuation de plus de 300 participants en ambulance et l'hospitalisation de près de 150 personnes. Plus récemment, **le marathon de Montréal de 2017 a été annulé en raison des températures prévues de 28°C**.

Pour un effort long, une température de l'air comprise entre 10°C et 17,5°C augmente la probabilité d'atteindre une performance optimale. Pour chaque degré en dehors de ces conditions optimales, la performance diminue de 0,3 % à 0,4 %. De plus, **il est fortement déconseillé de courir un marathon à des températures très élevées (>28 °C)** en raison des risques pour la santé.

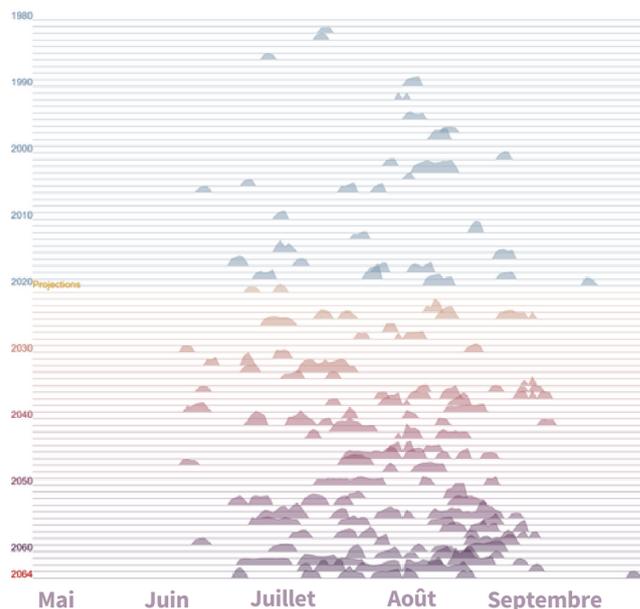
Un changement de paradigme s'opère donc dans le monde de la performance en marathon. L'objectif des sportifs ne se limite plus uniquement à battre des records, mais aussi à **maintenir des performances élevées dans des conditions difficiles**.

Aujourd'hui, il y a environ 6 jours en août avec des températures à risque extrême pour la santé des marathonien(ne)s des JOP. En 2050, ce chiffre pourrait doubler !

En août 2050, **Paris ne connaîtra que 9 nuits avec des températures inférieures à 15 °C, contre 20 actuellement**. Sans politiques d'adaptation des espaces publics réussies, la ville subira de plein fouet des journées très chaudes et des nuits de moins en moins rafraîchissantes. **Courir la nuit, une option souvent choisie pour pallier les risques liés à la chaleur, ne sera donc pas toujours une solution** pour maintenir des performances similaires à celles d'aujourd'hui. A titre d'exemple, cette année, le "Marathon pour Tous" aura lieu dans la nuit du 10 août au 11 août 2024 à 21h (fin estimée à 4h30) afin de protéger les coureurs amateurs des fortes chaleurs.

De plus, les **vagues de chaleur** (une température supérieure ou égale à 30 °C de jour comme de nuit, pendant au moins 3 jours) pourraient commencer dès la mi-juin et **se prolonger jusqu'à début octobre**, durant jusqu'à 10 jours, avec des pics atteignant des températures extrêmes de 49,7 °C.

Vagues de chaleur à Paris pour le scénario SSP8.5 et le modèle IPSL.



Los Angeles

Évolution de températures et impact sur l'équitation

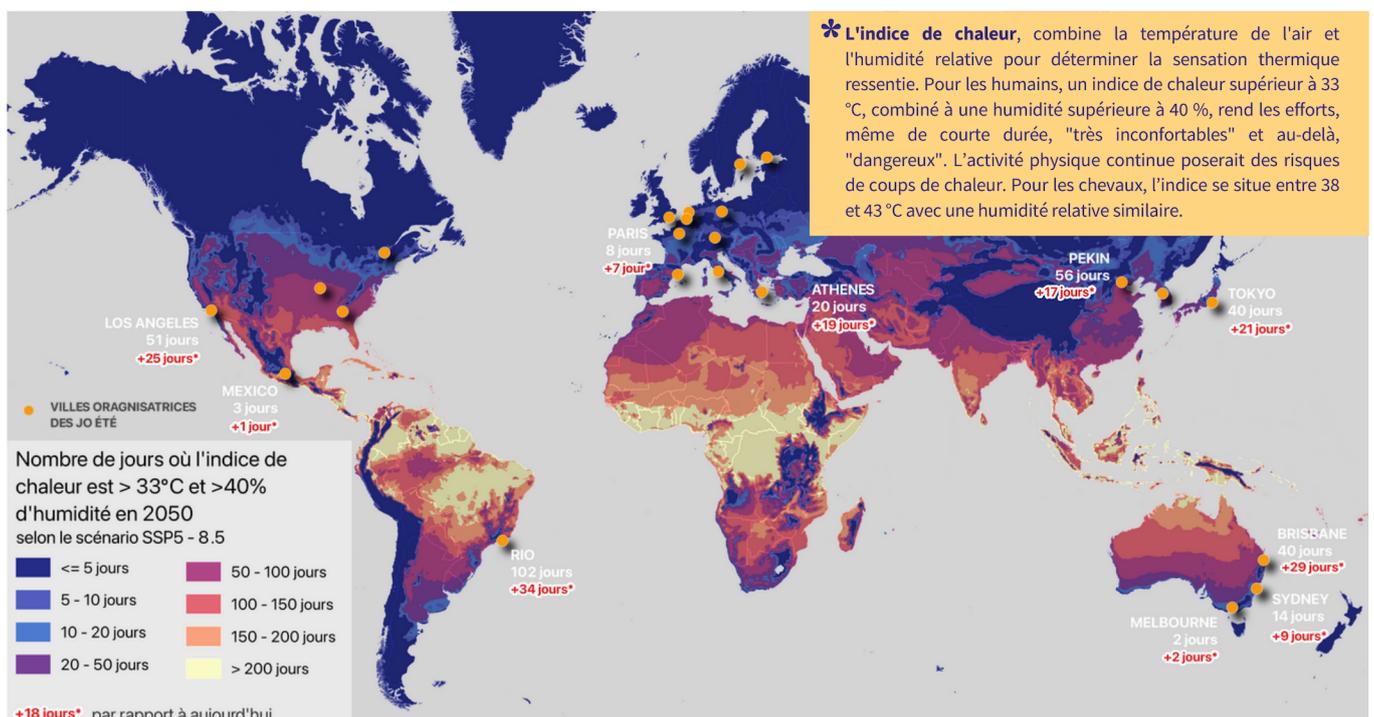
Les chevaux, comme les cavaliers, sont eux aussi sensibles aux variations de température. La chaleur excessive peut entraîner une diminution des performances ainsi que des dommages aux organes et potentiellement des lésions cérébrales.

Par ailleurs, **la chaleur n'est pas le seul problème**. En effet, Los Angeles dispose aujourd'hui d'une humidité relative moyenne annuelle autour de 65%. Or, la chaleur, combinée à une forte humidité, devient potentiellement **mortelle pour les humains et les animaux**. Pour estimer ce risque les scientifiques utilisent l'indice de chaleur*.

À Los Angeles en 2050, les projection de l'indice de chaleur indiquent que **pendant environ deux mois de l'année, les épreuves équestres devront très probablement être évitées** en raison des risques causés par la chaleur. Une activité continue pendant

En 2050, Los Angeles connaîtrait **51 jours** "très inconfortables" (+25 jours) et **4 jours** "dangereux" pour la santé des humains et des chevaux (+3 jours).

ces périodes peut entraîner une **hyperthermie chez les cavaliers**, comme un coup de chaleur ou une insolation, ainsi qu'une **fatigue accrue pour les chevaux**. Pour limiter ces risques, il est essentiel d'éviter les activités intenses pendant les périodes de forte chaleur et de prévoir des pauses régulières. Los Angeles en été ne sera donc pas le lieu ni le moment idoine pour organiser de tels événements.



Athènes

Évolution du risque de feu de forêt et impact sur *le VTT*

Les feux de forêt ont déjà entraîné l'annulation de plusieurs événements de VTT. La Hellas Salamina Island MTB Stage Race, sur l'île de Salamine près d'Athènes, a été annulée en 2021 en raison des feux de forêt pour protéger la santé des participants et éviter les conditions dangereuses.

Nous avons analysé le risque de feux de forêt autour de la région du Mont Parnitha, une montagne située près de la capitale grecque, où l'épreuve de VTT des Jeux Olympiques d'Athènes en 2004 s'est déroulée.

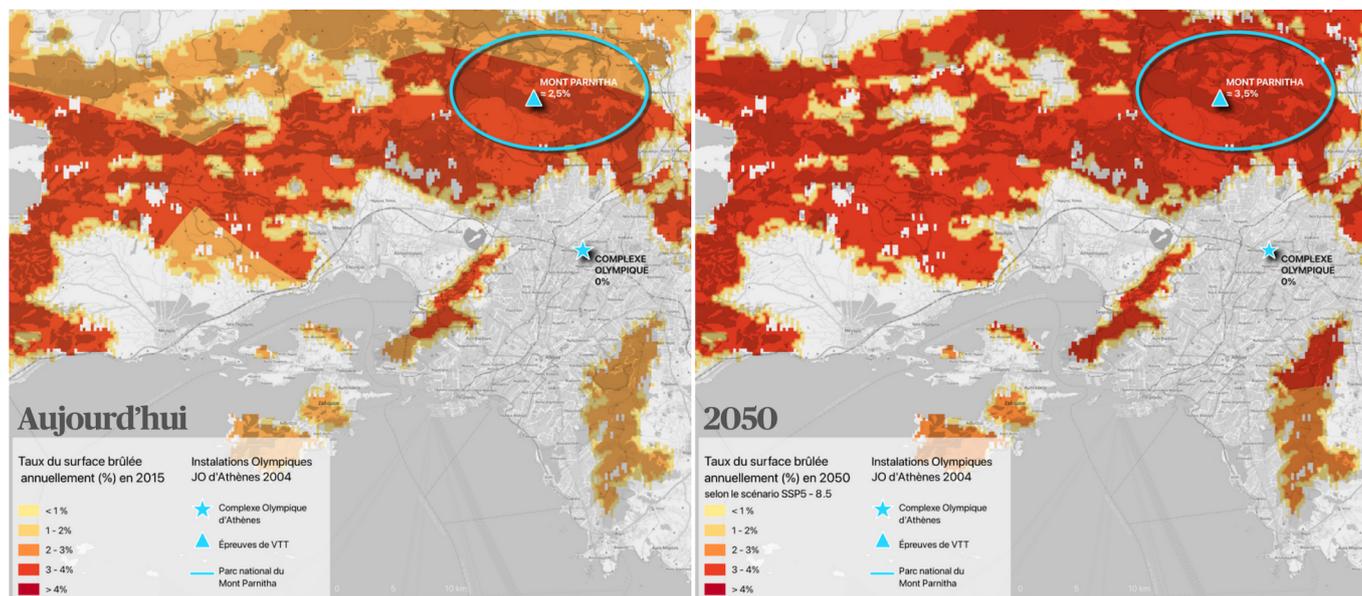
Les projections pour 2050 indiquent que, dans les zones les plus exposées aux feux de forêt, la superficie totale touchée par les incendies augmenterait de plus de 35 %. De plus, on prévoit une augmentation significative du nombre de jours à risque élevé d'incendie, durant lesquels la température, les précipitations, l'humidité relative et la vitesse du vent pourraient provoquer des incendies. Cette évolution pourrait entraîner une augmentation à la fois de la fréquence et de l'ampleur des incendies et impacter

En 2050, la saison de risque d'incendie élevé passerait en moyenne à **171 jours par an** (+19 jours) à Athènes.

fortement l'organisation d'épreuves et d'activités sportives.

Athènes serait confrontée à une saison d'incendies couvrant désormais le printemps et tout l'été et disposerait donc d'une fenêtre de sécurité de plus en plus réduite pour organiser des événements sportifs dans les zones forestières. Cela imposerait de reprogrammer les dates des événements sportifs, et de les déplacer vers des régions plus septentrionales, où le risque est encore atténué par des conditions météorologiques plus clémentes.

Evolution de la surface impactée par des incendies dans la région d'Athènes selon le scénario SSP5 - 8.5



Turin

Évolution de la qualité de la neige et impact sur *le ski de fond*

Les sports d'hiver, et en particulier ceux qui se pratiquent en moyennes ou basses altitudes comme le biathlon, sont fortement impactés par la baisse du taux d'enneigement naturel, l'augmentation des températures moyennes et la raréfaction de la ressource en eau.

Pour créer une piste de biathlon, il est nécessaire d'avoir une couverture de neige d'au moins 30 à 50 cm et des températures qui garantissent son maintien. Cette épaisseur permet d'obtenir une neige compacte garantissant la sécurité des athlètes.

D'après le Comité International Olympique **seuls 10 pays pourront accueillir les Jeux d'hiver d'ici 2040**. Parallèlement, le dérèglement climatique continuera d'affecter également la capacité des athlètes à s'entraîner.

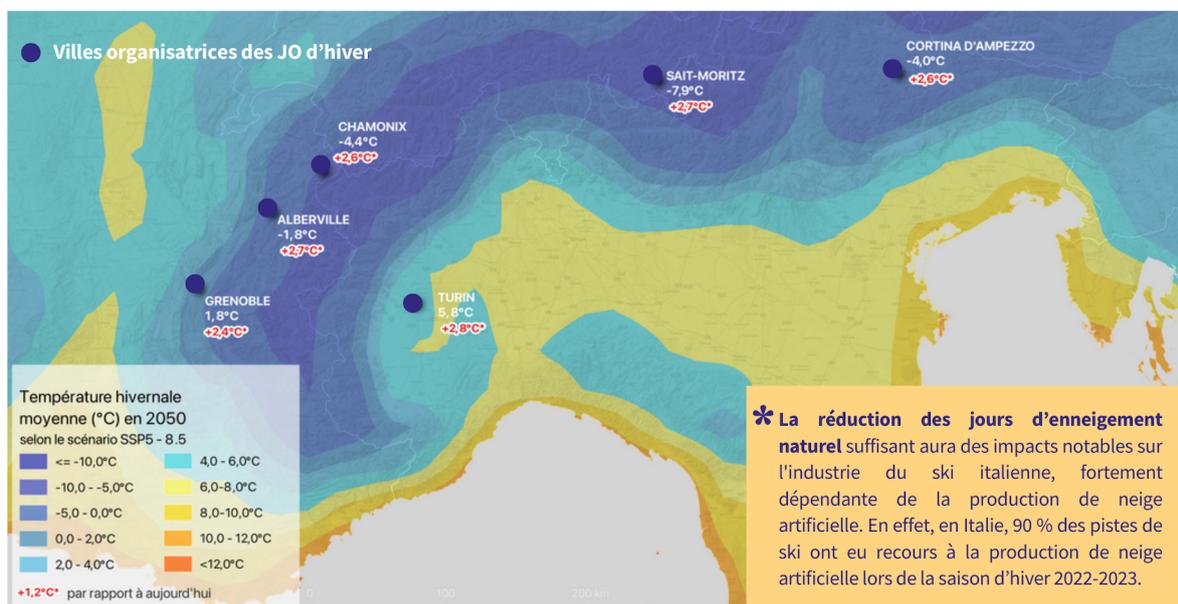
À Turin, par exemple, les températures hivernales moyennes augmenteraient de près de 3°C d'ici 2050. Nous avons analysé l'endroit où, à l'époque des Jeux

Olympiques de Turin en 2006, les compétitions de biathlon se sont déroulées à San Sicario, une station située entre 1 357 et 2 840 mètres d'altitude.

Actuellement, on compte 157 jours où l'on peut naturellement obtenir une couverture neigeuse suffisante. En 2050, il n'y en aura plus aucun.

De plus, d'après les estimations, San Sicario dispose aujourd'hui d'environ 180 jours où les conditions (température et taux d'humidité) permettent la production de neige artificielle. En 2050, ce nombre devrait chuter de 15%, sans compter la **baisse de la disponibilité et les conflits d'usage de la ressource en eau** indispensable pour la production de neige et **l'acceptabilité sociale** de cet enneigement artificiel.

Évolution de la température hivernale moyenne en 2050 selon le scénario SSP5 - 8.5



Sydney

Évolution du risque de sécheresse et impact sur *le rugby à 7*

Dans la région où se trouve Sydney, les précipitations moyennes ont diminué au cours des 40 dernières années provoquant des sécheresses généralisées.

À Sydney, sous le scénario SSP5-8.5, **le nombre de jours de rupture d'accès à l'eau pourrait quadrupler d'ici 2050**, passant d'environ 1,5 jour à environ 6 jours par an en moyenne. Certaines années pourraient être relativement épargnées, tandis que d'autres pourraient connaître des périodes prolongées sans accès à l'eau !

En 2050, le manque de précipitations devrait continuer de s'amplifier. Sydney pourrait donc connaître des périodes de **23 jours consécutifs sans pluie**. Cette situation augmente les risques de stress hydrique dans la région (un déséquilibre entre la demande en eau et les ressources disponibles dans la région).

Actuellement, le bassin versant de Sydney est à 63 % de stress hydrique, une situation encore gérable mais préoccupante.

Evolution du nombre de jours consécutifs sans pluie en 2050 selon le scénario SSP5 -8.5

	2050	Évolution par rapport à aujourd'hui
Sydney	23 jours	+ 2 jours
Los Angeles	146 jours	+20 jours
Athènes	102 jours	+6 jours
Paris	27 jours	+7 jours

2050 pourrait enregistrer un stress hydrique de 124%. La demande excèderait donc l'offre d'eau de 24%.

D'ici 2050, 1,24 unité d'eau sera demandée pour chaque unité disponible. En 2080, ce stress pourrait atteindre 204 %.

Ces périodes prolongées sans précipitation, marquées par des sécheresses et des problèmes d'accès à l'eau augmenteront la difficulté de **maintenir des terrains de sport en bon état, affectant potentiellement les performances et la sécurité des athlètes**. Sur les terrains secs et durs, le risque de blessure est plus important et les plaquages dangereux. **Devrons-nous alors envisager un rugby sans plaquage sur de tels terrains ?**

« Au rugby, nous sommes habitués à jouer dans des conditions aléatoires, nous ne nous sentons pas encore trop impactés par le changement climatique. Mais si nous ne faisons rien, dans 20 ans, ce sport que nous aimons, nous ne pourrons plus le pratiquer, que ce soit parce qu'il fera trop chaud, qu'il n'y aura plus d'eau, ou que la priorité sera toute autre que de faire du sport. C'est pour cela qu'il faut agir dès maintenant pour éveiller les consciences et limiter l'empreinte du sport qui a aussi sa part de responsabilité. Cette prise de conscience est nécessaire et doit débuter dès aujourd'hui. »

Lenaïg Corson, ex-rugbywoman de l'Équipe de France, reconvertie en entrepreneure à impact

Le sport, comme de nombreuses autres activités humaines, doit réduire son empreinte carbone afin de contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique.



Le changement climatique impacte le sport en rendant les conditions de pratique plus difficiles, voire dangereuses. Parallèlement, **le sport, comme toutes les activités humaines, à sa part de responsabilité face au changement climatique** par les émissions de gaz à effet de serre qu'il génère. Les pratiques sportives doivent donc à la fois : analyser la manière dont les différents aléas climatiques les affectent, et mesurer leur propre impact sur le climat. En comprenant et en agissant sur ces deux dimensions, les organisations peuvent mieux gérer leurs impacts environnementaux et renforcer leur résilience face aux défis climatiques. Nous avons ainsi étudié **l'empreinte carbone des transports générée par les athlètes et leurs équipes pour se rendre sur les**

circuits de compétition nécessaires à la qualification pour les JOP 2024*.

Le transport est le principal poste d'émissions de gaz à effet de serre (GES) des compétitions sportives. L'empreinte carbone des athlètes est souvent bien inférieure à celle des spectateurs. Par exemple, lors du marathon de Londres 2023, les émissions de GES liées aux transports des coureurs élités n'ont représenté que **0,31 %** des émissions totales générées par le transport de tous les participants (près de 30 000 tCO₂). Cependant leur présence sur les événements participe à attractivité de celui-ci et leurs comportements sont pris comme modèle.

Empreinte carbone liée au transport pour les épreuves de sélection des JOP

Marathon



1920 tCO₂

Soit l'empreinte carbone annuelle de 209 Français.

Équitation



6 042 tCO₂

Soit l'empreinte carbone annuelle de 657 Français.

Biathlon



1 123 tCO₂

Soit l'empreinte carbone annuelle de 122 Français.

VTT



8 500 tCO₂

Soit l'empreinte carbone annuelle de 924 Français.

Rugby



10 100 tCO₂

Soit l'empreinte carbone annuelle de 1098 Français.

Enseignements

En fonction du format, du nombre et de la localisation des compétitions, les déplacements que les athlètes et leurs équipes devront réaliser seront plus ou moins nombreux et carbonés. En effet, **définies par les fédérations internationales** en fonction des spécificités de leurs disciplines, les modalités varient (regroupement géographique et temporel des épreuves plus ou moins important, nombre d'épreuves

minimales auxquelles participer, etc.). **L'empreinte carbone varie tout autant.** Des enseignements généraux peuvent être tirés de ces différents modèles afin de limiter l'impact et les émissions de GES des circuits professionnels.

Ces principes doivent être tous appliqués sur chaque discipline afin de réduire significativement l'empreinte carbone.

1 Regrouper les étapes

Par exemple, l'**Union Cycliste Internationale (UCI)** organise **68 % des épreuves en Europe** pour optimiser ces déplacements. Les étapes transatlantiques représentent 78 % de l'empreinte carbone du transport du circuit de VTT. Il est donc essentiel d'intégrer le nombre de kilomètres parcourus ainsi que les modes de transport utilisés lors de la sélection des lieux des compétitions.

2 Réduire le nombre de rencontres sportives

Par exemple, pour augmenter l'attractivité du Rugby à 7, World Rugby a fait le choix de rassembler et de concentrer le circuit de compétition. En plus de créer de la rareté, cette stratégie permet de réduire l'empreinte carbone du circuit en diminuant le nombre de compétitions internationales. **Ainsi, World Rugby réduit de 12 % l'empreinte carbone liée aux transports des athlètes.**

3 Mutualiser les transports

Par exemple, lors des déplacements en compétition d'équitation, les camions et/ou avions cargos affrétés pour le transport des chevaux et de l'ensemble du matériel **sont mutualisés par nations ou pays limitrophes.** Cette habitude permet de limiter la multiplication des transports et donc de l'empreinte carbone.

4 Organiser des épreuves régionales

Par exemple, le modèle de sélection pour les épreuves de marathon est dans l'absolu intéressant car il **permet aux athlètes de se qualifier en participant à un seul marathon sur leur continent,** évitant ainsi des déplacements fréquents en vols long-courriers. Ce modèle s'applique également aux compétitions d'équitation et de biathlon.



Climate



L'étude de cas de **5 villes** *en France*



Nous avons exploré comment la chaleur extrême, l'augmentation des feux de forêt, la variabilité des ressources en eau et le manque de neige affecteront la **pratique sportive des Français**

Le changement climatique aura un impact significatif sur la pratique du sport en France. Selon le scénario SSP5-8.5, la France connaîtra des températures de plus en plus élevées, modifiant profondément **les conditions de vie quotidienne et les activités de plein air**.

Par exemple, en été, Paris pourrait connaître une augmentation moyenne des températures maximales de **+3,5°C**, tandis que des villes comme Lyon ou Toulouse pourraient être confrontées à des hausses de **+4,6°C**.

A quoi ressemblera la pratique sportive des Français en 2050 ?

Marseille

Course à pied



de pratique en moins par an pour les joggeurs en raison de l'augmentation du **risque d'incendies**.

Pau

Canoë-kayak



de pratique amateur de canoë-kayak en moins par an au stade de Pau en raison d'un **débit d'eau insuffisant***.

*Sans l'activation des pompes de remontée d'eau

Le Jura

Ski de fond



de pratique en moins par an pour les skieurs de fond en raison du **manque d'enneigement naturel et des conditions défavorables à la production de neige artificielle**.

Strasbourg

Football



de pratique de football amateur en moins en raison de **températures ressenties (humidité et chaleur) inconfortables**.

Lille

Cyclisme



de **précipitations en hiver**, cette augmentation pourrait entraîner davantage d'inondations, mettant en danger les cyclistes.

Marseille

Évolution du risque de feu de forêt et impact sur la *course à pied*

Le département des Bouches-du-Rhône abrite de divers espaces et parcs naturels qui attirent chaque année de nombreux visiteurs, notamment lors des événements de course à pied et de trail running. Cependant, c'est une région sensible aux risques d'incendies. L'accès aux parcs est totalement interdit au public pendant les périodes à risque très élevé d'incendie, car **l'activité humaine est responsable de près de 90 % des déclenchements d'incendies**. Le nombre de jours de fermeture du parc est lié à l'Indice de Feux de Forêt (figure ci-dessous), mais également à d'autres facteurs liés aux sources d'ignition des feux.

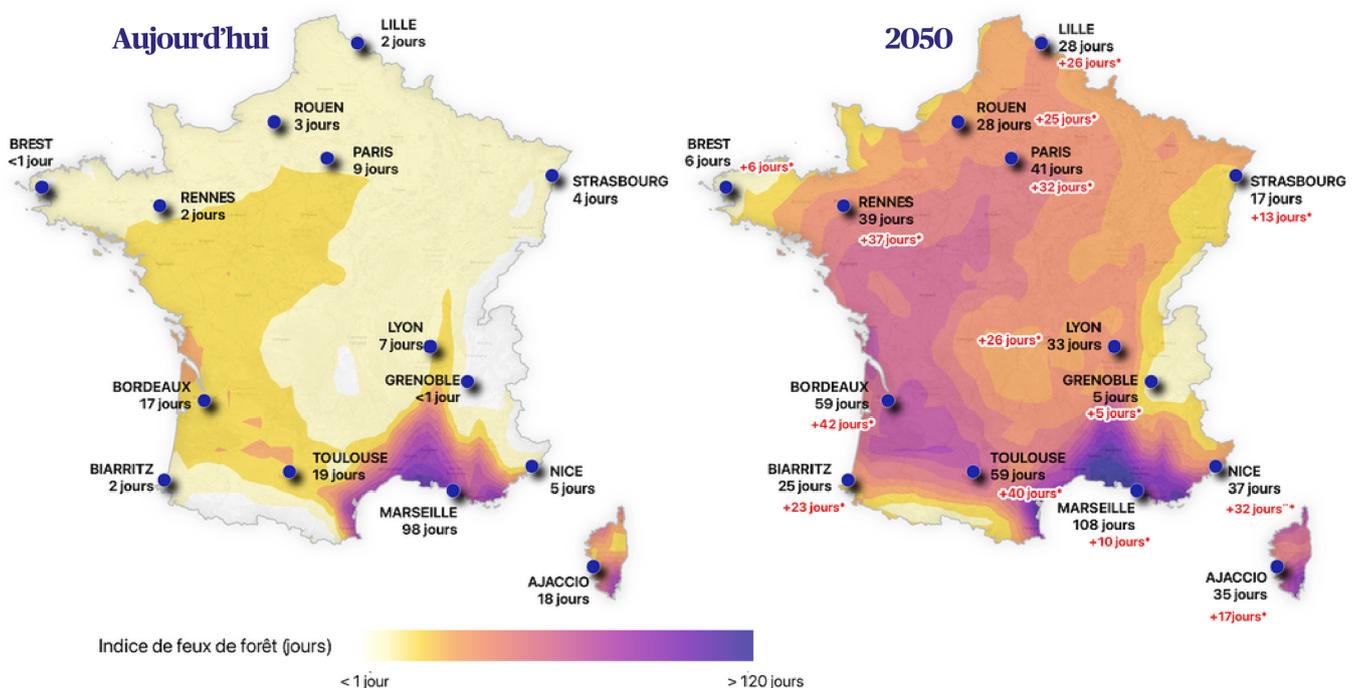
AXA Climate a ainsi modélisé le nombre de jours de fermeture des parcs dans le département et a trouvé que **d'ici 2050, ces jours pourraient doubler, passant de 22 jours actuellement à 41 jours**. Cette estimation est une valeur maximale : certaines années seront épargnées, tandis que d'autres auront plus de jours à risque.

-41j /an
de pratique pour
les amateurs

« Je vis dans le Jura, une région boisée réputée pour sa fraîcheur et son humidité. Pourtant, à l'été 2022, nous avons connu nos premiers feux de forêt. Quand les cendres tombent sur votre tête, c'est saisissant et cela pousse à se mobiliser davantage. Je m'engage en tant qu'athlète depuis quelques années et je vois le monde du sport, y compris mes sponsors, soutenir de plus en plus cette démarche. »

Xavier Thévenard, sportif engagé et ultra-trailer professionnel 3 fois vainqueur de l'UTMB

Estimation de l'Indice de Feux de Forêt en France, un indicateur évaluant le risque de feux de forêt en fonction des conditions météorologiques selon le scénario SSP5 - 8.5



Évolution des ressources d'eau et impact sur le *canoë-kayak*

Le canoë-kayak est un sport très pratiqué en France, avec près de **300 000 licences vendues sur l'année 2023** (tout type de durées et de pratiques confondus). Nous avons analysé le débit du stade nautique d'eaux vives près de la ville de Pau, car le changement climatique modifie les débits saisonniers des cours d'eau, affectant ainsi la praticabilité et la sécurité de ces installations.

Ce stade d'eau vive artificiel est un des **centres d'entraînement de l'équipe nationale de France** de slalom. Il accueille également de nombreuses compétitions nationales et internationales, ainsi que les sportifs amateurs. Il est situé à côté d'un barrage, en amont de la ville de Pau, et utilise l'eau du Gave détournée, complétée par une recirculation pompée lorsque le débit de la rivière est faible. Ainsi, pour permettre la pratique sportive en son sein, les débits nécessaires sont de 7 à 14 m³/s, avec 14 m³/s pour le bon déroulement des compétitions internationales, comme la coupe du monde.

-91j /an
de pratique pour
les amateurs

D'ici 2050, **le seuil de pratique minimale avec un débit à 7 m³/s serait atteint seulement 270 jours par an**, contre 361 jours aujourd'hui. **Le seuil de pratique sportive et compétitive serait quant à lui atteint 237 jours par an**, contre 340 jours aujourd'hui, sans activation des pompes pour remonter l'eau du bassin d'arrivée au bassin de départ.

Même si ce stade d'eaux vives pourra continuer à fonctionner grâce aux pompes, ce ne sera pas le cas du stade d'eaux vives semi-naturel en aval, aménagé directement sur le gave de Pau.



« Après plus de 20 ans de pratique, l'assèchement du Doubs l'été 2018 a été un véritable déclic pour moi. Les ralentissements de débit d'eau et les grandes crues sont aujourd'hui des problèmes majeurs. Par exemple cette année les championnats du monde de kayak extrême ont été annulés en Autriche et décalés en Norvège et d'autres championnats ont été annulés à cause des incidents climatiques. Pour m'entraîner sans devoir me déplacer constamment sur de trop longues distances, j'ai choisi de vivre en Norvège. Nous tous, sportifs ou non, dépendons de la nature et de sa santé. C'est le message que j'essaie de transmettre par mon engagement. »

Marlène Devillez, hydrogéologue et kayakiste de haut-niveau engagée, médaillée mondiale et européenne en kayak freestyle et extrême.

Le Jura

évolution de la qualité de la neige et impact sur le *ski de fond*

La France compte **350 stations de ski** avec au moins une remontée mécanique. Le ski de fond se pratique principalement dans des massifs de moyenne altitude tels que le Jura. Ces stations de moyenne montagne sont les premières touchées par la baisse de l'enneigement, ce qui pose des défis importants pour leur viabilité future.

La Transjurassienne est la seule course de ski de fond française inscrite au calendrier du circuit mondial des courses de ski de fond de longue distance. Nous avons donc analysé les conditions d'enneigement sur le parcours proposé par la course. Actuellement, les conditions climatiques permettent d'avoir une couche de neige naturelle suffisante pour pratiquer le ski de fond pendant environ 29 jours par an en moyenne. **Cependant, d'ici 2050, cette période pourrait se réduire à seulement 4 jours par an.** Pour pallier ce manque de neige naturelle, les stations de ski ont parfois recours à des canons à neige. Dans le Jura, il est actuellement possible de produire de la neige artificielle pendant 52 jours par an.

-30j /an
de pratique pour
les amateurs

D'ici 2050, ce chiffre ne sera plus que de 22 jours, soit une réduction de 30 jours par rapport à aujourd'hui. Par ailleurs, l'impact carbone de la production de neige artificielle est préoccupant. Selon les données des gestionnaires des stations en France, lors de la saison d'hiver 2022-2023, 40 % des pistes de ski ont eu recours à la production de neige artificielle, nécessitant une consommation électrique de 110 millions de kWh (**l'équivalent à la consommation annuelle de 23 509 foyers**). Le recours excessif à la neige artificielle peut aggraver les problèmes environnementaux à long terme et représente une maladaptation face au changement climatique.



« Nous faisons face à des conditions d'enneigement de plus en plus aléatoires. Maintenir une neige suffisante sur 76 km devient difficile, surtout parce que nous ne souhaitons pas recourir massivement à la neige de culture. L'adaptation de la course est donc un sujet d'actualité pour nous. Parmi les solutions envisagées, un nouveau format recentré sur le massif du Jura où l'enneigement reste d'actualité, avec un itinéraire en boucle, est à l'étude. Compte tenu de cette situation, pour pérenniser notre organisation, nous renforçons aussi notre activité 4 saisons à travers la Transju'trail, la Transju'cyclo et d'autres événements. »

Pierre-Albert Vandel, Président de l'association La Transju', organisatrice de la Transjurassienne

Strasbourg

Évolution des températures et impact sur *le football*

Le football, l'un des sports les plus populaires en France avec **2,3 millions de licenciés en 2024**, est également touché par l'augmentation des températures. Depuis 2014, la FIFA a instauré des pauses fraîcheur lors des matchs en cas de chaleur extrême.

Le seuil est établi à 32 degrés ressentis pour les professionnels, mais pour les sportifs amateurs, ce seuil **est souvent plus bas en raison des conditions spécifiques des terrains urbains**, qui sont soumis aux risques des îlots de chaleur urbains ou sont parfois fermés. Les conditions très inconfortables pour les amateurs sont définies par **une température ressentie de 28 degrés**, en tenant compte de la température réelle et de l'humidité relative.

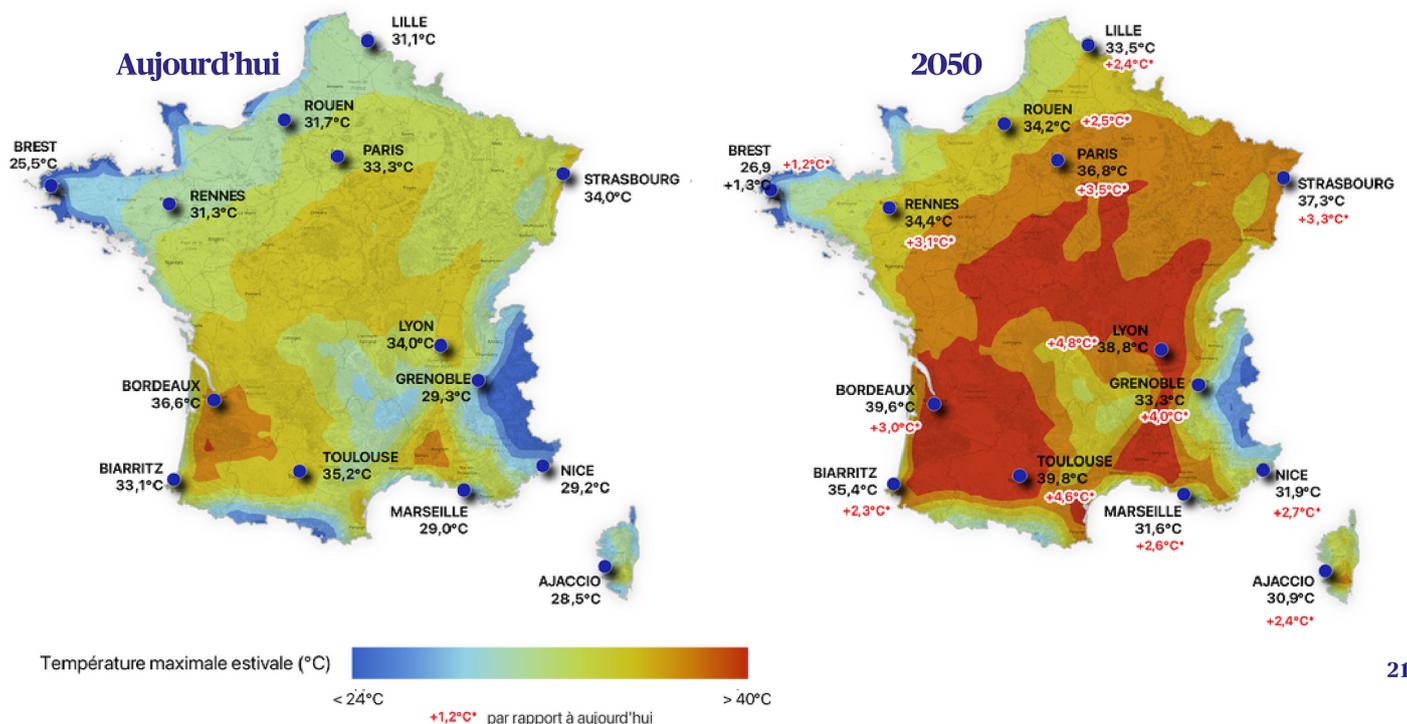
Nous avons analysé l'impact de l'augmentation des températures à Strasbourg, une ville habituellement tempérée, et constatons des effets aussi notables.

-55j /an
de pratique pour les amateurs

Actuellement, il y a en moyenne 26 jours par an où la température ressentie est inconfortable pour la pratique sportive amateur. **En 2050, ce nombre atteindra 55 jours.**

Ces conditions extrêmes affectent non seulement les amateurs, mais aussi les professionnels. Les fins de saison seront marquées par des périodes où les sportifs seront confrontés à des températures plus élevées à mesure que les périodes estivales s'allongeront. Cette augmentation de la chaleur pose un défi pour la pratique du football en France.

Évolution des températures estivales en France selon le scénario SSP5 - 8.5



Évolution des régimes de pluie et impact sur *le cyclisme*

En 2023, environ **19,4 millions de personnes en France pratiquaient le cyclisme régulièrement**. La pluie a un impact significatif sur les cyclistes, influençant leur sécurité et leur performance.

Par exemple, le Tour de France a annulé l'étape 19 de 2019 à cause d'un épisode de grêle, neige et glissements de terrain sur le Col de l'Iseran. Lors du Tour de Bretagne 2023, une étape a été annulée après que 90 % des cyclistes ont chuté sur une descente boueuse.

Les précipitations fréquentes et intenses rendent les routes glissantes et augmentent le risque de chutes. La visibilité réduite pendant les averses et l'efficacité diminuée des freins en conditions humides posent également des défis supplémentaires pour les cyclistes. Par ailleurs, il est important de faire attention non seulement aux fortes pluies mais aussi aux petites averses dès la première demi-heure, car les hydrocarbures peuvent remonter à la surface de la route, formant une pellicule glissante de poussière appelée « verglas d'été ».

+35%

**de précipitations
en hiver**

Nous avons donc étudié les projections sur l'évolution des régimes de pluie à Lille en 2050 pour faire le lien avec la sécurité des cyclistes amateurs. **Les résultats montrent une augmentation significative des précipitations en hiver**, ce qui entraînerait un risque accru d'inondations comme on a pu le voir cette année.

En effet, en janvier 2023, Lille a connu des **inondations importantes** dues à de nombreux épisodes de précipitation. Ces précipitations abondantes ont entraîné la **remontée des nappes phréatiques et le débordement des cours d'eau**, causant des perturbations majeures dans la région. Les routes inondées ont rendu la circulation difficile pour tous les usagers, y compris les cyclistes, et ont nécessité des fermetures temporaires et des déviations.

Cet épisode d'inondation a mis en lumière la vulnérabilité des infrastructures locales face à des conditions météorologiques extrêmes et la nécessité de mieux préparer et **adapter les équipements pour garantir la sécurité des cyclistes et autres usagers de la route**.



Le sport devra s'adapter de manière proactive aux nouvelles réalités climatiques pour garantir sa viabilité future.



L'ensemble des disciplines étudiées seront impactées par les effets du changement climatique, de manière différenciée, en fonction de leurs spécificités et des territoires sur lesquels elles sont pratiquées.

Ce rapport illustre quelques-unes des **conséquences concrètes du changement climatique sur la pratique sportive** : performances sportives impactées par les fortes chaleurs, risques de coups de chaleur, périodes de sécheresses endommageant les terrains engazonnés et limitant leur praticabilité, périodes étendues de forts risques incendie pendant lesquelles la fréquentation de certains itinéraires sera interdite, etc. **Les aléas climatiques feront désormais partie intégrante de l'organisation des événements et plus généralement de la pratique sportive.**

Le sport devra **s'adapter de manière proactive aux nouvelles réalités climatiques pour garantir sa viabilité future**. Ces adaptations impliquent par exemple la refonte des calendriers et des saisons sportives en fonction des évolutions climatiques (périodes estivales étendues, vagues de chaleurs plus fréquentes et plus intenses, intensification des précipitations en période hivernale, réduction du taux d'enneigement, etc.), la modification des habitudes et des réglementations de pratique (adaptation

des périodes de jeu, des distances parcourues, pauses hydratation, modification des horaires, etc.), ou encore la prise en compte des aléas climatiques dans l'organisation de la pratique.

Pour rester pertinent face aux enjeux de société, le sport a également un rôle crucial à jouer dans la promotion de modes de vie plus durables. En tant que vecteur de sensibilisation et d'influence, il a un **devoir d'exemplarité**.

Par ailleurs, les compétitions sportives peuvent également être un **outil d'adaptation des villes**. A titre d'exemple, la ville de Paris, grâce à la dynamique des JOP de Paris 2024, a mené d'importants travaux pour rendre la Seine baignable. Au-delà de l'organisation des épreuves de nage en eaux libres dans une partie du fleuve, **la propreté de la Seine est un formidable héritage des Jeux** pour la résilience de la population aux fortes chaleurs. Sans la dynamique des Jeux, le projet n'aurait probablement pas vu le jour.

L'ensemble de ces réalités pourraient désormais systématiquement être intégrées aux organisations d'événements, aux stratégies et aux politiques sportives.

Auteurs

AXA Climate

Ana Pachón et Perrine Larroche

Sport 1.5

Maël Besson, Camille Riom et Margot Chave

Contributeurs

AXA Climate

Aurélien Boiselet, Morgane Lecam, Arlen Kharmandarian, Nicolas Babayou, Christelle Castet, Grégory Seiller, Luiz Galizia, Laurène Vernay, Valentina Zajackowski, Alice Ellenbogen et Antoine Yerezian.

Agence Constance

Constance Baudry et Yannis Telaoumaten

Conception et mise en page

AXA Climate

Ana Pachón

© Shutterstock - Pigment Design

Contact

contact@axaclimate.com

Ce document a été préparé par AXA Climate avec toute la compétence, le soin et la diligence raisonnables. Nous déclinons toute responsabilité envers toute personne en ce qui concerne les questions qui dépassent le cadre de ce qui précède. Toute partie qui se fie à ce document le fait à ses propres risques.

De plus, bien que nous ayons fait tous les efforts pour nous assurer que les informations contenues dans ce document proviennent de sources fiables, AXA Climate n'est pas responsable des erreurs ou omissions, ni des résultats obtenus à partir de l'utilisation de ces informations. Toutes les informations contenues dans ce document sont fournies "en l'état", sans garantie de complétude, d'exactitude, d'actualité ou des résultats obtenus à partir de l'utilisation de ces informations. En aucun cas AXA Climate ou ses employés ne pourront être tenus responsables envers vous ou quiconque d'une décision prise ou d'une action entreprise en se fondant sur les informations contenues dans ce document ou pour tout dommage consécutif, spécial ou similaire.

