



WWF

FRANCE



**DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE :
LE MONDE DU SPORT
À +2°C ET +4°C**

Avec le soutien financier du Ministère des Sports



A PROPOS DU WWF

Le WWF est l'une des toutes premières organisations indépendantes de protection de l'environnement dans le monde. Avec un réseau actif dans plus de 100 pays et fort du soutien de près de 5 millions de membres, le WWF œuvre pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement naturel de la planète et construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature, en conservant la diversité biologique mondiale, en assurant une utilisation soutenable des ressources naturelles renouvelables, et en faisant la promotion de la réduction de la pollution et du gaspillage.

Depuis 1973, le WWF France agit au quotidien afin d'offrir aux générations futures une planète vivante. Avec ses bénévoles et le soutien de ses 202 000 donateurs, le WWF France mène des actions concrètes pour sauvegarder les milieux naturels et leurs espèces, assurer la promotion de modes de vie durables, former les décideurs, accompagner les entreprises dans la réduction de leur empreinte écologique, et éduquer les jeunes publics. Mais pour que le changement soit acceptable, il ne peut passer que par le respect de chacune et de chacun. C'est la raison pour laquelle la philosophie du WWF est fondée sur le dialogue et l'action.

La navigatrice Isabelle Autissier est présidente d'honneur du WWF France, Monique Barbut est la présidente du WWF France et Véronique Andrieux en est la directrice générale.

Pour découvrir nos projets rendez-vous sur : wwf.fr

Ensemble, nous sommes la solution.

COLLABORATION WWF FRANCE ET MINISTÈRE DES SPORTS

Partageant une vision commune sur l'importance de mobiliser et d'accompagner les acteurs du sport dans la préservation de l'environnement, le WWF Fr et le Ministère des sports français collaborent au travers de plusieurs travaux dont la charte des 15 engagements écoresponsables des organisateurs d'événements et des gestionnaires d'équipements sportifs. Dans cette dynamique, le WWF France a souhaité réaliser cette étude pour laquelle le ministère des sports français a apporté son soutien financier.

CE RAPPORT A ÉTÉ RÉALISÉ AVEC L'APPUI TECHNIQUE DU CABINET I CARE & CONSULT

Cabinet de conseil en stratégie dans le domaine de l'environnement, I Care accompagne depuis 2008 les entreprises, les acteurs financiers et le secteur public dans leur transition vers une société à faible impact environnemental. De la réflexion stratégique aux solutions opérationnelles, I Care propose des solutions innovantes sur une large gamme d'enjeux environnementaux : climat, biodiversité, économie circulaire et ressources... avec pour objectif d'aider la société à passer d'une « forte empreinte » à une « forte productivité environnementale ». Basée à Paris, Lyon et Belo Horizonte (Brésil), l'équipe est aujourd'hui composée d'une cinquantaine de personnes.

www.i-care-consult.com



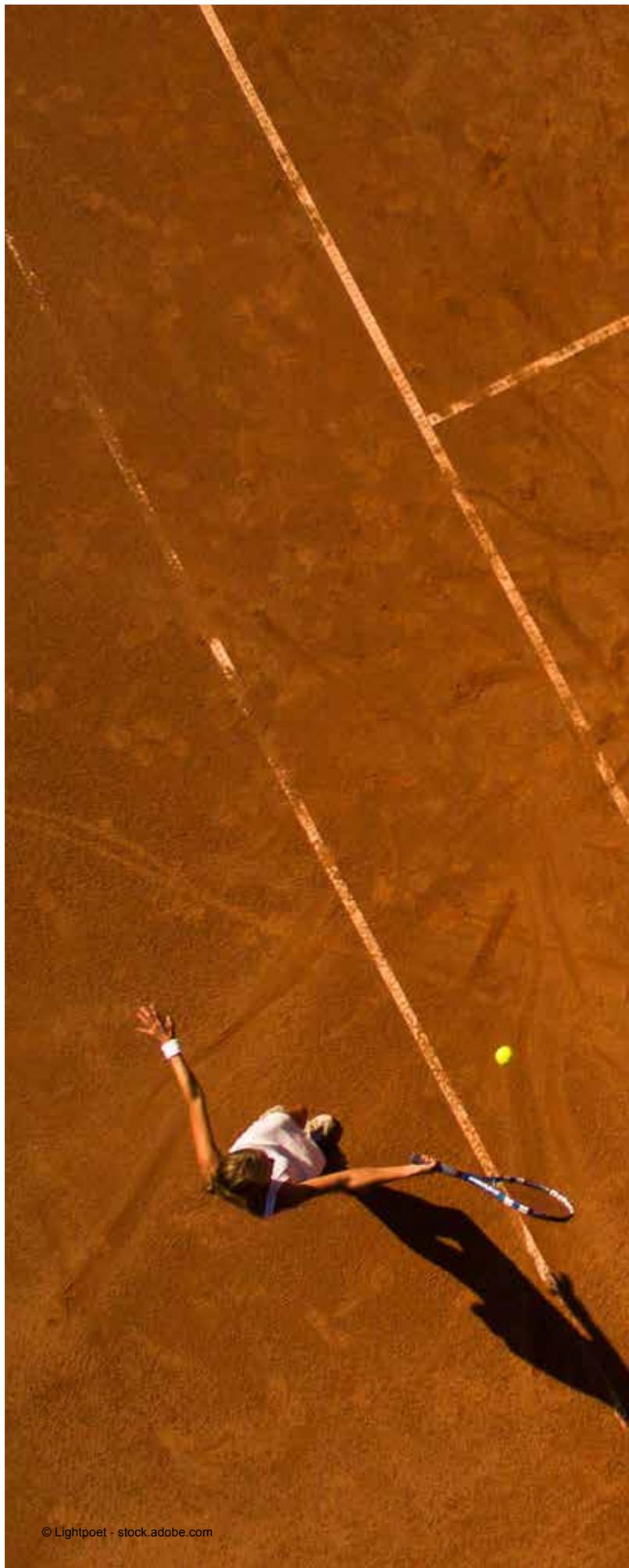
environnement et stratégie

REMERCIEMENTS

Ce rapport s'est appuyé sur l'expertise, le témoignage et l'aide d'un grand nombre de personnes que nous remercions très sincèrement : Ademe / ANDES / ANDIISS / Agence Parisienne du Climat / CDES / Décathlon / DDCS des Côtes d'Armor / DDCS du Finistère / DDCS des Hauts de France / DDCSPP de la Haute-Vienne / DIM Q12 / DRDJSCS Grand Est / DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine / DRJSCS Mayotte / Fédération Française d'Aviron / Fédération Française de Cyclisme / Fédération Française d'Escrime / Fédération Française de Football / Fédération Française de Lutte / Fédération Française de Natation / Fédération Française de Rugby / Fédération Française de Tir / Fédération Française de Vélo / Fédération Française de Voile / IRMES / Ligue Nationale de Rugby / Météo France / Ministère des Sports / Sport Heroes / Surfrider Foundation / Protect Our Winters.

Merci aux équipes du WWF France pour leurs contributions : Pierre Cannet, Jean-Baptiste Crohas, Jean-Christophe Poupet, Caroline Longin et Isabelle Jean.

Merci aux équipes d'I Care & Consult pour leurs contributions : Isaure Adam, Célia Chamillard, Léo Génin, Blandine L'Heveder (RiskWeatherTech) et Adeline Macé (L'Eclairéuse).



© Lightpoet - stock.adobe.com



SOMMAIRE

EDITOS	4
INTRODUCTION	8
RÉSUMÉ	10
RECOMMANDATIONS	12
QUELLES CONSÉQUENCES POUR LE MONDE DU SPORT EN FRANCE ?	16
1. DES ACTIVITÉS SPORTIVES IMPACTÉES PAR LA HAUSSE DES TEMPÉRATURES	18
2. DES SITES DE PRATIQUE EN LITTORAL À RELOCALISER	28
3. DES SALLES DE SPORT DE PLUS EN PLUS COMPLEXES À GÉRER	34
4. DES STADES ENGAZONNÉS DE MOINS EN MOINS EXPLOITABLES	40
5. DES SPORTS D'HIVER MENACÉS DE MANIÈRE INÉGALE	48
MONOGRAPHIES SUR DES PRATIQUES SPORTIVES	54
LE RUNNING	56
LE FOOTBALL	58
ANNEXE : NOTE MÉTHODOLOGIQUE	60

Direction et coordination de la publication

Maël Besson (WWF France), Aurélie Bourgoïn (WWF France)

Conception technique et rédaction de la publication

Mael Besson (WWF France), Aurélie Bourgoïn (WWF France), Alessia Vittorangeli (I Care & Consult), Boris Bailly (I Care & Consult)

Conception Graphique

Laura François

© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund for Nature (Formerly World Wildlife Fund)
® "WWF" & "living planet" are WWF Registered Trademarks / "WWF" & "Pour une planète vivante" sont des marques déposées.

WWF France 35-37 rue Baudin, 93310 Le Pré-Saint-Gervais.

Photographie en couverture : © Mathilde L'Azou

ÉDITO

Le dérèglement climatique vient nous frapper de plus en plus à mesure que la Terre se réchauffe et que l'humanité continue sur la voie d'un modèle insoutenable basé sur les énergies fossiles. Nous en percevons partout les effets : accélération de la fonte des neiges et des glaciers, augmentation et intensification des épisodes caniculaires, multiplication des sécheresses, accentuation des phénomènes météorologiques extrêmes...

D'après les scientifiques et les rapports du GIEC¹, plusieurs futurs climatiques sont encore possibles en fonction de l'ambition et des décisions à venir pour changer de modèle : celui d'un monde vivable si le dérèglement climatique est contenu nettement en dessous de 2°C - avec le besoin de s'adapter à ces effets dès maintenant - ou celui d'un monde à 3, 4, 5°C, voire plus, intenable pour l'avenir de l'humanité.

En tant que sportifs, nous dépendons aussi des éléments naturels amenés à évoluer plus ou moins fortement en fonction des niveaux de dérèglement climatique, et donc des décisions prises pour le contenir et s'y adapter. Quelle skieuse sans neige ? Quel rugbyman ou marathonien à 40 ou 45 degrés ? Quel régatier dans des mers couvertes d'algues toxiques ? Quel kayakiste dans des rivières à sec ? Quels sports de nature dans des paysages devenus arides ? Le climat influence non seulement sur les performances, mais aussi sur la pratique du sport tout court. Ce rapport propose d'explorer quelques effets et conséquences du dérèglement climatique sur le sport en fonction de différents scénarios et formule des recommandations pour mieux y faire face.

Dans ce contexte préoccupant, nous autres, sportifs, devons montrer l'exemple et rendre les espoirs de changements crédibles et atteignables. Parce que nous représentons une sphère d'influence. Parce que nous voulons être responsables. Parce que nous dépendons de la nature, dès notre première respiration, parce qu'il est urgent d'agir et que cela est encore possible, le sport doit s'engager dans l'action climatique et la préservation de l'environnement.

Le sport, comme toutes les activités humaines, subira les conséquences du dérèglement climatique. Mais plus nous agissons ensemble et efficacement, plus nous pourrons l'atténuer et s'adapter à ses effets.

L'avenir n'est pas écrit, il repose sur la capacité de chacun à agir à son juste niveau de responsabilité et de décision.

Nous avons tous un rôle à jouer !

1. GIEC est l'acronyme de Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat. Il a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade.

**LE SPORT, COMME
TOUTES LES ACTIVITÉS
HUMAINES, SUBIRA
LES CONSÉQUENCES
DU DÉRÈGLEMENT
CLIMATIQUE.**



**ISABELLE AUTISSIER,
PRÉSIDENTE D'HONNEUR DU WWF FRANCE**

ÉDITO

J'ai toujours eu une relation forte avec la nature. J'aime m'y promener, m'y entraîner, y partager un moment avec mon entourage ou tout simplement l'observer. Je crois que cela fait partie de mon équilibre de vie. J'en ai besoin. En plus de nous permettre de nous ressourcer, la nature nous fournit l'essentiel de ce dont nous avons besoin pour vivre : l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons, la nourriture que nous cultivons sont autant d'éléments qui nous sont indispensables. Comme beaucoup, je vois que cette nature souffre des activités humaines. Les images des impacts du réchauffement climatique me touchent : face aux incendies, à la déforestation, aux pollutions marines... je ne veux pas rester simple spectateur.

Je crois aussi profondément à l'importance du sport, à son rôle éducatif et aux valeurs qu'il véhicule. Le sport permet à beaucoup d'entre nous de se construire, de s'accomplir, d'apprendre à vivre ensemble, coopérer et se dépasser. Malheureusement, le dérèglement climatique va avoir des conséquences aussi sur notre capacité à pratiquer nos disciplines sportives dans de bonnes conditions et à réaliser des performances. Températures trop élevées, amplification des pics de pollutions, impraticabilité des équipements sportifs... sont autant de conséquences que nous devons essayer d'éviter et d'anticiper.

Pour ma part, je veux construire des victoires les moins impactantes possibles pour l'environnement. Je veux pouvoir continuer à dépasser mes propres limites sans voir les records de réchauffement climatique battus. Car, désormais, la valeur de chaque victoire doit se mesurer à l'aune du respect des réglementations sportives, de l'adversaire... et de l'environnement.

Les scientifiques l'ont démontré, si nous sommes menacés par le dérèglement climatique, nous en sommes aussi responsables : modes de vie, choix de consommation, activités humaines... Nous seuls pouvons inverser la tendance !

Nous, passionnés de sport, devons agir. Grâce à vous, professionnels et amateurs, l'empreinte environnementale du sport peut être réduite et nous pouvons éviter à nos passions les pires des scénarios. Il est temps pour nous de relever un défi plus grand que ceux des records sportifs.

Je sais pouvoir compter sur vous.

**IL EST TEMPS
POUR NOUS
DE RELEVER UN
DÉFI PLUS GRAND
QUE CEUX DES
RECORDS SPORTIFS.**



**KEVIN MAYER,
ATHLÈTE FRANÇAIS**

INTRODUCTION

Le dérèglement climatique auquel nous faisons face aujourd'hui est inédit par son amplitude, son rythme et sa dimension planétaire. Les émissions de gaz à effet de serre générées par les activités humaines depuis la révolution industrielle, notamment par la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz fossile et charbon) pour produire et consommer, ont fortement augmenté ces dernières décennies, amenant à une concentration record de CO₂ dans l'atmosphère. La France a sa part de responsabilité, d'une part par les émissions engendrées sur son territoire (notamment par les transports ou encore le résidentiel), et d'autre part par son « empreinte carbone » liée aux importations.

Aujourd'hui, nous vivons déjà dans un monde dont la température moyenne est supérieure d'1°C par rapport aux niveaux préindustriels¹ et certains effets et conséquences associés à ce réchauffement sont déjà observables.

Pendant les trente dernières années, nous avons vécu en France deux fois plus de vagues de chaleur que sur la période précédente². Leur fréquence et leur intensité s'accroissent, ainsi que leurs impacts, notamment sur la qualité de l'air avec l'augmentation des pics de pollution à l'ozone ou aux particules fines. De la même manière, les épisodes de sécheresse deviennent de plus en plus récurrents et intenses, touchant une surface croissante du territoire métropolitain.

Le dérèglement climatique concerne tous les territoires. En altitude, sous l'effet de ce dérèglement, l'enneigement diminue progressivement. L'épaisseur du manteau neigeux, l'étendue des surfaces enneigées et la durée d'enneigement vont s'amenuiser au fil des décennies, alors que les avalanches et éboulements deviennent de plus en plus fréquents avec la fonte du permafrost, ciment de nos montagnes. Les côtes françaises sont elles aussi menacées. L'élévation du niveau de la mer, les tempêtes et d'autres facteurs liés aux activités humaines modifient le trait de côte et accentuent les risques de submersion. A ces différents changements s'ajoute également un nombre croissant de phénomènes climatiques extrêmes qui risquent de bouleverser nos pratiques.

L'environnement est un paramètre décisif pour la pratique sportive. Malheureusement, les impacts du dérèglement climatique sur cet environnement se font déjà ressentir, mettant en difficulté la pratique sportive, la gestion de certains équipements, la pérennité des sites de pratique naturels, la bonne organisation des événements etc. Coups de chaleur, gazons grillés, matchs annulés, stations de ski en difficulté face à la baisse de l'enneigement, salles de sport en surchauffe, clubs de voile et de sports nautiques menacés par la hausse du niveau de la mer... les conséquences du dérèglement climatique sont malheureusement nombreuses et dépendent de notre capacité à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à s'adapter.

L'ambition de ce présent rapport est de donner un aperçu du contexte climatique futur auquel les acteurs du sport devront s'adapter, à différents degrés. Il met en évidence une partie des conséquences du dérèglement climatique sur la pratique sportive, les équipements et les sites de pratiques.

Pour ce rapport, la méthodologie choisie repose sur la prise en compte de deux scénarios de dérèglement planétaire³.

- **Le premier, de +2°C** par rapport aux niveaux préindustriels⁴, correspond à l'augmentation maximale de la température préconisée par l'Accord de Paris de 2015. Cet Accord vise à limiter l'élévation de la température moyenne mondiale « nettement en dessous de 2°C » et à « poursuivre les efforts pour limiter encore davantage l'augmentation de la température à 1,5°C ».

- **Le deuxième scénario de réchauffement, +4°C** en moyenne par rapport aux niveaux préindustriels, est un des scénarios probables si nous poursuivons la trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre actuelle.

Dans les deux scénarios, la hausse des températures engendre des conséquences importantes pour notre planète, pour nos modes de vie, et pour le sport tel que nous le connaissons aujourd'hui.

Heureusement, il est encore possible de limiter le réchauffement climatique si nous parvenons à réduire drastiquement et rapidement nos émissions de gaz à effet de serre en nous alignant sur l'objectif de trajectoire de l'Accord de Paris. Pour y arriver, nous devons avancer collectivement et accélérer la transition écologique de nos sociétés et le sport peut et doit, par son rôle d'exemplarité, nous y aider. Le besoin de changer le monde n'a jamais été aussi urgent. Le moment est venu pour le monde du sport de relever le défi, et de devenir le premier défenseur du climat.

1. Période de référence préindustrielle 1850-1900

2. ONERC, Les événements météorologiques extrêmes dans un contexte de changement climatique, 2018

3. La méthodologie utilisée pour réaliser la traduction des scénarios RCP utilisés par le GIEC en scénarios de réchauffement climatique est détaillée dans la note méthodologique en Annexe

4. Période de référence préindustrielle 1850-1900

POINTS D'ATTENTION MÉTHODOLOGIQUES

Ce rapport a pour ambition de donner un aperçu du contexte climatique futur auquel les acteurs du sport devront s'adapter. Connaître ces impacts présents et futurs est le premier pas d'une réflexion collective autour des solutions à mettre en œuvre.

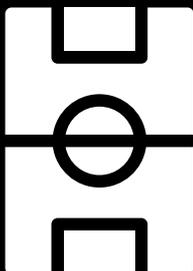
COMPRENDRE LE MONDE DU SPORT À +2°C OU +4°C NÉCESSITE DES DONNÉES CLIMATIQUES ET SPORTIVES : étude des impacts climatiques passés et projections des évolutions climatiques futures d'une part, localisation des équipements sportifs et seuils de sensibilité des pratiques d'autre part. Les deux familles de données présentent des difficultés méthodologiques et d'accès qui ont imposé plusieurs partis pris méthodologiques :



FRANCE ENTIÈRE OU FRANCE MÉTROPOLITAINE ? Principalement pour des raisons de disponibilité de modèles de projections climatiques uniformes, le périmètre de l'analyse couvre la France métropolitaine uniquement ; des études par la suite pourront élargir l'analyse à la France d'Outre-mer.



HORIZONS TEMPORELS OU MOYENNES DE TEMPÉRATURES MONDIALES ? Ce rapport s'affranchit des échelles temporelles et a été construit autour des scénarios de réchauffement climatique de +2°C et +4°C⁵ qui sont les scénarios les plus documentés. Les impacts présentés dans ce rapport et associés à ces scénarios de réchauffement seront observables à des échéances temporelles différentes : environ 2055 pour le scénario de réchauffement planétaire à +2°C et environ 2090 à +4°C. Néanmoins, ces échéances temporelles sont à considérer avec prudence. En effet, les courbes de réchauffement planétaire évoluant constamment au gré de nos émissions de gaz à effet de serre, des repères temporels pourraient ainsi rapidement devenir obsolètes. La traduction d'une approche par trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre (RCP) et par échéances temporelles utilisée par le GIEC dans des niveaux de réchauffement planétaire est nécessairement approximative ; elle est détaillée dans la note méthodologique en annexe.



LE TOUT OU SEULEMENT UNE PARTIE ? Ce rapport se focalise sur cinq des grands impacts du dérèglement climatique sur une partie des disciplines sportives. Dans les faits, ces impacts ne représentent qu'une image partielle des conséquences probables du dérèglement climatique sur le sport. D'autres aspects tels que les conséquences du dérèglement climatique sur le débit des cours d'eau douce et leur impact sur les sports nautiques, ou encore les conséquences sur les glaciers et donc sur l'alpinisme, n'ont pas pu être abordés ici. Les thématiques et les disciplines sportives étudiées dans ce rapport ont été choisies en fonction de leur capacité à illustrer au mieux l'impact du dérèglement climatique sur le sport et en fonction de la disponibilité des données.



GRANULOMÉTRIE FORTE OU FAIBLE ? Le choix d'étudier des impacts transverses à plusieurs disciplines a demandé le développement d'hypothèses générales sur la vulnérabilité des pratiques, qui ne correspondent pas toujours avec précision à la réalité des pratiques sportives individuelles. A titre d'exemple, pour la hausse des températures, un seuil a dû être choisi (32°C) au-delà duquel la pratique peut avoir des conséquences non négligeables sur la santé. Bien entendu, le niveau de dangerosité varie en fonction de la physiologie de chaque personne et du niveau d'intensité de la pratique.

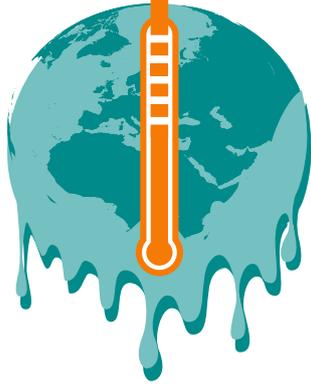
AU FINAL, CE RAPPORT DOIT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME UN PREMIER JALON D'UNE ANALYSE DEVANT ÊTRE APPROFONDIE À L'AVENIR : UNE DES RECOMMANDATIONS EN DÉBUT DE DOCUMENT PORTE D'AILLEURS SUR CE POINT. UNE PRÉSENTATION PLUS DÉTAILLÉE DE LA MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE DANS LE CADRE CE RAPPORT EST DISPONIBLE EN ANNEXE.

5. Par rapport à la période de référence préindustrielle 1850-1900

6. Les scénarios utilisés par le GIEC pour analyser le futur du changement climatique sont appelés « Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration » (RCP). Ces scénarios décrivent quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols.

7. GIEC est l'acronyme de Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat. Il a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade.

ÉLÉVATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE MONDIALE



36 MILLIONS DE PRATIQUANTS SPORTIFS EN FRANCE



DES CONSÉQUENCES SUR LE MONDE DU SPORT FRANÇAIS

DES ACTIVITÉS SPORTIVES IMPACTÉES PAR LA HAUSSE DES TEMPÉRATURES

OBSERVATIONS



LA FRÉQUENCE DES CANICULES DEVRAIT DOUBLER D'ICI À 2050

PRÉVISIONS

LA PRATIQUE SPORTIVE EST DÉCONSEILLÉE À PARTIR DE 32°C



À +2°C : JUSQU'À 24 JOURS SUPPLÉMENTAIRES >32°C

À +4°C : JUSQU'À 66 JOURS SUPPLÉMENTAIRES >32°C

CONSÉQUENCES SUR

- LA SANTÉ
- LES ÉVÉNEMENTS
- LA QUALITÉ DE L'AIR
- LA PERFORMANCE



MARATHON



DES SITES DE PRATIQUE EN LITTORAL À RELOCALISER

OBSERVATIONS

L'ÉQUIVALENT DE LA SURFACE TERRESTRE DE 4200 TERRAINS DE FOOTBALL A DISPARU EN 50 ANS

SELON LE GIEC LE NIVEAU DE LA MER POURRAIT ENCORE S'ÉLEVER JUSQU'À 1 MÈTRE OU PLUS DANS UN MONDE À +4°C



CONSÉQUENCES



À +2°C : 80/576 CLUBS DE VOILE MENACÉS

À +4°C : 131/576 CLUBS DE VOILE MENACÉS



DES SALLES DE SPORT DE PLUS EN PLUS COMPLEXES À GÉRER

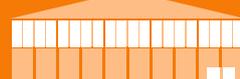
OBSERVATIONS



- AUGMENTATION DES TEMPÉRATURES MOYENNES
- VAGUES DE CHALEUR DE PLUS EN PLUS FRÉQUENTES
- TAUX D'ENSOLEILLEMENT EN HAUSSE

60 000 salles de pratique collective françaises

DONT 50% CONSTRUITES AVANT 1987 ET INADAPTÉES AUX FORTES T°C



CONSÉQUENCES

- ACCESSIBILITÉ DES GYMNASES RESTREINTE
- CONFORT THERMIQUE AMOINDRI ET SANTÉ DES USAGERS MENACÉE
- GESTION COÛTEUSE DES ÉQUIPEMENTS
- NÉCESSITÉ D'ENGAGER LA RÉNOVATION THERMIQUE DES ÉQUIPEMENTS



DES STADES ENGAZONNÉS DE MOINS EN MOINS EXPLOITABLES

OBSERVATIONS

- ➔ AUGMENTATION EN FRÉQUENCE ET EN INTENSITÉ DES ÉPISODES DE SECHERESSE
- ➔ AUGMENTATION DES ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

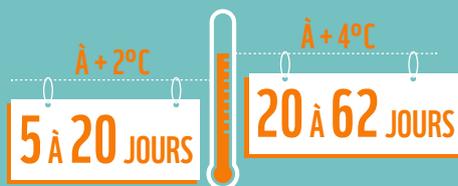
près de
43 500
TERRAINS DE GRAND JEU DANS L'HEXAGONE



plus de
1 MILLION
DE MATCHS CHAQUE ANNÉE
(AMATEURS ET PROFESSIONNELS)

CONSÉQUENCES

AUGMENTATION DU NOMBRE DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES EN VAGUES DE CHALEUR POUR LES STADES FRANÇAIS

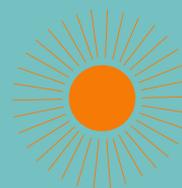


EN VAGUES DE CHALEUR DE PLUS QUI AFFECTERONT LES PELOUSES

LE GAZON EST EN DANGER SI LA TEMPÉRATURE DÉPASSE LES 32°C PENDANT PLUSIEURS JOURS ET NE DESCEND PAS SOUS LES 24°C LA NUIT



STRESS HYDRIQUE ET THERMIQUE POUR LES GAZONS



DES SPORTS D'HIVER MENACÉS DE MANIÈRE INÉGALE

OBSERVATIONS

-1 MOIS
D'ENNEIGEMENT PRÉVU PAR DEGRÉ DE RÉCHAUFFEMENT FUTUR

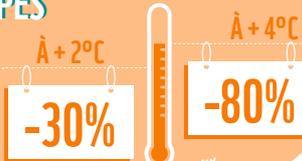


PRÉVISIONS

EPAISSEUR MOYENNE DU MANTEAU NEIGEUX EN HIVER DANS

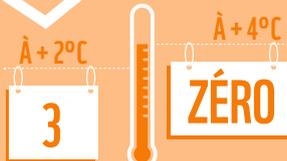
LES ALPES

À +1500 M



NOMBRE DE STATIONS BÉNÉFICIAIRES D'UN ENNEIGEMENT NATUREL SUFFISANT DANS

LES PYRÉNÉES



CONSÉQUENCES SUR

LA QUANTITÉ ET LA QUALITÉ D'ENNEIGEMENT

LA PÉRIODE D'ENNEIGEMENT

LES AVALANCHES ET LES ÉBOULEMENTS



250 STATIONS DE SPORTS D'HIVER POUR LA PLUPART **MENACÉES**

LE SPORT EST MENACÉ PAR LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

NOS RECOMMANDATIONS

1. SE DOTER D'OUTILS D'OBSERVATION DU SPORT ET DU CLIMAT
2. AFFIRMER LA PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT COMME UNE VALEUR FONDAMENTALE DU SPORT
3. PORTER UNE POLITIQUE AMBITIEUSE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE DU SPORT AFIN DE RÉDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU SPORT
4. ECO-CONDITIONNER LES FINANCEMENTS DU SPORT
5. PROMOUVOIR LE « PRATIQUER LOCAL ET DE SAISON »
6. ENGAGER L'ENSEMBLE DES ACTEURS DU SPORT DANS LA PRÉSERVATION DU CLIMAT
7. S'APPUYER SUR LE RÔLE ÉDUCATIF ET L'EXEMPLARITÉ DU SPORT POUR SENSIBILISER
8. ACCOMPAGNER L'ADAPTATION AU DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

POUR PRÉSERVER LA PRATIQUE SPORTIVE, IL FAUT PRÉSERVER LE CLIMAT

LES RECOMMANDATIONS DU WWF



© Vassilis Kokkinidis - WWF-Greece



LA LUTTE CONTRE LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE DEVIENT UN ENJEU DE PRÉSERVATION DE LA PRATIQUE SPORTIVE. PLUS QUE RESPONSABLE, LE SPORT DOIT ÊTRE ENGAGÉ.

Le dérèglement climatique impacte et impactera inévitablement nos sociétés dans leurs ensembles, modifiant nos modes de vie, nos loisirs... et le sport ne sera malheureusement pas épargné. Le présent rapport dresse une première évaluation de la vulnérabilité du sport face aux conséquences de ce dérèglement. Les pratiquants, les organisateurs d'événements, les gestionnaires d'équipements, les champions sportifs, les sponsors, les fédérations... le monde du sport dans son ensemble devra s'adapter et anticiper ces évolutions climatiques. Néanmoins, s'adapter risque de ne pas suffire si nous ne réduisons pas de manière importante notre impact sur l'environnement. En effet, plus nous tarderons à réduire nos émissions de CO₂, plus les conséquences seront importantes et irréversibles, et les adaptations difficiles et coûteuses.

D'autant plus qu'à ces conséquences climatiques directes s'ajoutent des conséquences indirectes sur la stabilité et la sécurité de nos sociétés comme exposé dans notre rapport « Soutenabilité, sécurité, stabilité » de 2017. Il est évidemment incontournable que chaque acteur du sport limite son propre impact environnemental, notamment en réduisant ses propres émissions de gaz à effet de serre, mais il apparaît également vital pour le sport que les émissions de gaz à effet de serre mondiales diminuent également. Considérant l'importance des enjeux climatiques pour le sport et l'influence de celui-ci, les acteurs du sport ont tout intérêt à devenir les premiers défenseurs du climat.

Les recommandations ci-dessous visent donc à agir pour maintenir un contexte climatique favorable à la pratique sportive. Elles dressent des premières pistes d'actions structurantes portant à la fois sur la réduction de l'impact du sport et sur son exemplarité, sur l'anticipation des adaptations nécessaires et sur l'utilisation de la puissance d'influence du sport pour soutenir la préservation de l'environnement. Chaque acteur du sport peut s'en emparer, les porter et œuvrer pour la transition écologique de notre société.

ANTICIPER

1. SE DOTER D'OUTILS D'OBSERVATION DU SPORT ET DU CLIMAT

Afin de pouvoir anticiper les conséquences du dérèglement climatique et d'accompagner les adaptations nécessaires pour le sport, il est essentiel de construire les outils de pilotage complémentaire aux observations faites sur l'économie du sport, permettant d'évaluer l'impact des activités sportives sur l'environnement, de mesurer et d'anticiper les conséquences du dérèglement climatique sur le sport, et de construire des scénarios d'organisation du sport alignés avec les objectifs de l'accord de Paris. Sous forme d'analyses régulières, d'observatoire dédié, ou intégré au sein d'observatoires existants, ces observations doivent offrir une visibilité du contexte futur auquel le sport devra s'adapter et, en conséquence, élaborer des recommandations.

AMÉLIORER

2. AFFIRMER LA PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT COMME UNE VALEUR FONDAMENTALE DU SPORT

Une victoire sportive n'a de valeur que si elle s'est construite dans le respect des règles du jeu, de l'adversaire, des officiels etc. mais également de l'environnement. En effet, il devient de plus en plus inacceptable que la pratique, la performance et le spectacle sportif puissent se faire au détriment de la planète. Il est donc important de mettre la lutte contre les pollutions au même niveau que la lutte contre le dopage, le fairplay, le respect des décisions d'arbitrage... en l'incluant notamment dans les règlements sportifs et en prévoyant des sanctions sportives en cas de manquement.

3. PORTER UNE POLITIQUE AMBITIEUSE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE DU SPORT AFIN DE RÉDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU SPORT

Le sport, comme toute activité humaine, peut avoir un impact négatif sur le climat. Il est donc primordial de poursuivre et de renforcer les politiques de transition écologique du sport et de prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre induites dans chacune des décisions et politiques sportives. Que cela concerne la performance énergétique des équipements sportifs, l'excellence environnementale des GESI*, la réduction et l'optimisation des déplacements générés par la pratique sportive ou encore la transformation des pratiques alimentaires dans les événements sportifs, l'ensemble des activités sportives doivent être alignées avec les objectifs de l'Accord de Paris.

4. ECO-CONDITIONNER LES FINANCEMENTS DU SPORT

Conditionner et moduler l'ensemble des financements publics et privés du sport en fonction des engagements de préservation de l'environnement des porteurs de projets financés permettrait d'accélérer la transition écologique du sport. Par ailleurs, il est important d'intégrer dans les critères de sélection une analyse du coût environnemental et économique de l'ensemble du cycle de vie du projet ou de l'équipement en question, et non uniquement de la construction ou la mise en service de celui-ci.

* GESI : Grands Événements Sportifs Internationaux





5. PROMOUVOIR LE « PRATIQUER LOCAL ET DE SAISON »

Adopter une pratique sportive locale et de saison peut permettre de réduire de manière significative l'impact de la pratique sportive sur l'environnement. En effet une pratique locale permet de réduire les déplacements souvent fortement émetteurs de gaz à effet de serre. Adopter une pratique sportive de saison sous-entend d'accepter une certaine saisonnalité des pratiques sportives, des conditions de pratiques et des sites de pratique. Cela permettrait notamment de réduire les besoins en infrastructures pouvant être énergivores, fortement consommatrices en eau ou en produits phytosanitaires.

CONTRIBUER

6. ENGAGER L'ENSEMBLE DES ACTEURS DU SPORT DANS LA PRÉSERVATION DU CLIMAT

Le sport, même exemplaire, subira les conséquences du dérèglement climatique provoqué par les autres activités humaines. La France, notamment dans le cadre de ses engagements dans l'Accord de Paris et de l'agenda 2030 relatifs aux 17 Objectifs de Développement Durable (ODD), mène un certain nombre de politiques publiques (plans nationaux, stratégies, lois etc.) en matière de protection de l'environnement. Les acteurs du sport doivent s'engager dans les différentes instances et soutenir autant que possible les ambitions affichées. Le sport, par son pouvoir d'influence, son rôle d'exemplarité et sa capacité à fédérer et mettre en synergie, doit devenir un acteur du changement et de la préservation du climat et ce, dans l'intérêt de tous et de sa propre préservation. Il est donc nécessaire d'inscrire la lutte contre le dérèglement climatique comme un objectif stratégique dans l'ensemble des textes réglementaires, des politiques publiques et des stratégies des acteurs du sport.

7. S'APPUYER SUR LE RÔLE ÉDUCATIF ET L'EXEMPLARITÉ DU SPORT POUR SENSIBILISER

Le sport occupe une place particulière dans la vie et la construction des citoyens. De par son rôle éducatif et de modèle, le sport et les sportifs peuvent et doivent insuffler des normes sociales de comportements préservant l'environnement. Ainsi le sport et les sportifs doivent mettre en valeur et promouvoir des comportements à faible impact sur l'environnement, que cela se matérialise via des contenus pédagogiques, dans les réglementations sportives, dans le spectacle télévisuel ou encore en proscrivant la publicité des marques et produits les plus polluants à travers le sponsoring sportif.

S'ADAPTER

8. ACCOMPAGNER L'ADAPTATION AU DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

Quand bien même nous parviendrons à contenir une hausse des moyennes de températures mondiales en dessous de +2°C, le sport devra de toutes façons s'adapter. Il est donc crucial d'anticiper et accompagner les évolutions nécessaires auxquelles les sports et les différentes instances du sport devront faire face. Cependant, les solutions d'adaptation doivent être en phase avec les engagements de l'Accord de Paris. Il est donc primordial de proscrire toute maladaptation qui participerait au dérèglement climatique. L'élaboration d'un plan national d'adaptation du sport au dérèglement climatique doit être réalisée.

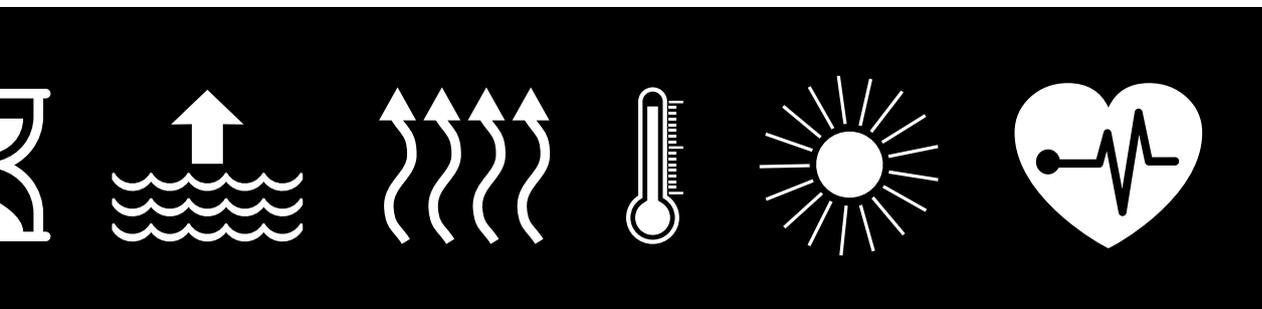
QUELLES



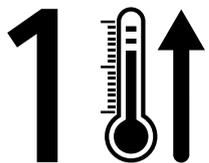
   CONS

POUR LE M

SPORT EN



ÉQUENCES MONDE DU FRANCE ?



DES ACTIVITÉS SPORTIVES IMPACTÉES PAR

LA HAUSSE

DES TEMPÉRATURES

1 2 3 4 5 6 7 8

Une des premières conséquences du dérèglement climatique concerne la hausse des températures et l'augmentation des vagues de chaleur.

PRATIQUES SPORTIVES EN EXTÉRIEUR

QUELQUES CHIFFRES CLÉS



36 MILLIONS

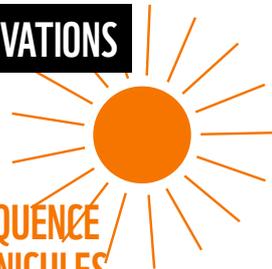
de pratiquants de sport



À PARTIR DE 32°C

la pratique sportive est déconseillée

OBSERVATIONS



LA FRÉQUENCE
DES CANICULES
DEVRAIT
DOUBLER
D'ICI À 2050

CONSÉQUENCES POUR LA PRATIQUE SUR



Le Tour de France, les Championnats de football et de rugby, le tournoi de Roland Garros, le match de football amateur, la balade à vélo, le footing après le travail... Au total, on compte un peu plus de 36 millions⁸ de pratiquants sportifs en France. Toutes ces activités reposent sur le même prérequis : des conditions météorologiques et des températures adéquates à la pratique sportive. Principalement à cause des activités humaines et du dérèglement climatique engendré, ce socle commun est mis de plus en plus à rude épreuve.

8. Croutte P., Y., Müller J., 2018, Baromètre national des pratiques sportives 2018, Baromètre réalisé par le CREDOC sous la direction de Hoïbian S. pour l'INJEP et le ministère des sports, INJEP Notes & rapports/Rapport d'étude.

A. DES VAGUES DE CHALEUR DE PLUS EN PLUS FRÉQUENTES ET INTENSES

Les trois dernières décennies ont été successivement les plus chaudes à la surface de la Terre par rapport aux décennies passées depuis 1850°.

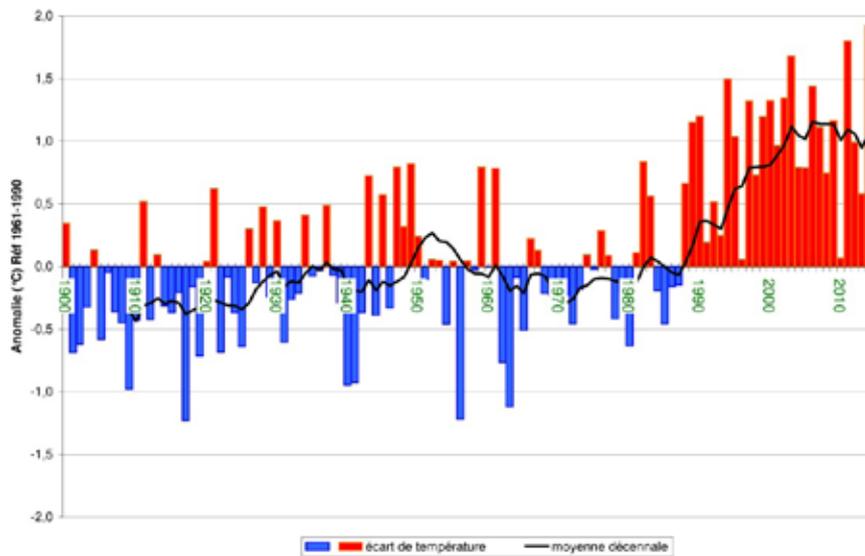


Figure 1. L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900
Source : Météo France

Les vagues de chaleur¹⁰ sont de plus en plus fréquentes et intenses. En 2018, les vagues de chaleur enregistrées en France au cours des 34 années antérieures avaient été deux fois plus nombreuses par rapport à la période précédente équivalente.¹¹

Ces phénomènes extrêmes ont un coût humain et économique majeur ; les impacts de la canicule de 2003 sont encore dans toutes les mémoires. Sa durée et son intensité sans précédent – 16 jours à plus de 29°C en moyenne - ont provoqué 15 000 décès et des pertes économiques estimées à plus de 15 milliards d'euros¹². Plus récemment, en juin 2019, le Gard a observé la température la plus haute jamais enregistrée en France : 45,9°C.¹³

Si le constat est déjà frappant, l'ensemble des scénarios climatiques s'accorde sur une poursuite du réchauffement en cours¹⁴. Dans un scénario sans mise en place de politiques climatiques, selon le GIEC, ce réchauffement planétaire pourrait dépasser largement les 4°C d'ici 2100 par rapport à la période préindustrielle. En cas de croissance économique rapide alimentée par les énergies fossiles, les températures pourraient même atteindre les +6°C ou +7°C d'ici la fin du siècle selon les travaux d'une centaine de scientifiques publiés en 2019, qui serviront de base pour la rédaction du 6ème rapport du GIEC (prévu pour 2021-2022)¹⁵.

Les scénarios s'accordent à dire qu'en France, la fréquence des canicules devrait doubler d'ici à 2050.

DÉFINITIONS

VAGUES DE CHALEUR :

Selon Météo-France, un épisode de vague de chaleur correspond à des températures anormalement élevées observables pendant plusieurs jours consécutifs. Il n'existe pas de définition universelle du phénomène, cependant Météo-France parle de vague de chaleur dès lors qu'une valeur quotidienne de l'indicateur thermique national atteint ou dépasse 25,3°C et qu'il reste élevé pendant au moins 3 jours. Dans le présent rapport, considérant que la santé des pratiquants et la qualité des pelouses sont impactées à partir d'une température de 32°C, ce seuil de température a été choisi pour définir les vagues de chaleur.

CANICULE :

Selon Météo-France, un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée. Pour les identifier, des seuils de température et de durée sont définis et varient selon les départements.

9. GIEC, Rapport de synthèse : changements climatiques, 2014

10. Météo France : <http://www.meteofrance.fr/prevoir-le-temps/meteo-et-sante/canicules>

11. ONERC, Les événements météorologiques extrêmes dans un contexte de changement climatique, 2018

12. Létard, Flandre, et Lepeltier, La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise, 2004

13. <http://www.meteofrance.fr/actualites/73726667-record-absolu-45-9-c-c-est-la-temperature-la-plus-chaude-jamais-measuree-en-france>

14. <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

15. http://www.cnrs.fr/sites/default/files/press_info/2019-09/DP_confpresse_CMIP6_OK.pdf



La capacité d'adaptation à la chaleur peut être limitée selon les coureurs, même si certains s'adaptent plus facilement que d'autres, on observe forcément des conséquences physiologiques : performance amoindrie avec des vitesses moyennes moins élevées que les moyennes, peloton plus étiré, fatigues extrêmes et marquées sur un plus grand nombre de coureurs, pouvant les amener jusqu'au malaise. ”

CÉDRIC CHAUMOND,
DIRECTEUR TECHNIQUE NATIONAL ADJOINT DE LA FFC

Dans les trente prochaines années, la planète va chauffer - indépendamment des trajectoires de réchauffement planétaire que l'on suivra. Cependant, nos efforts de réduction des émissions sont déterminants, surtout sur la deuxième moitié du siècle. Si on s'aligne dès aujourd'hui avec les engagements pris lors des Accords de Paris, et qu'on atteint une neutralité carbone¹⁶ d'ici 2050, il est encore possible de ralentir la hausse des températures et de la stabiliser à 2°C.

B. DES MENACES QUI PÈSENT SUR LES PERFORMANCES ET LA SANTÉ DES PRATIQUANTS

Les sportifs de haut niveau tout comme les amateurs sont et seront impactés par des températures en hausse et des vagues de chaleur toujours plus intenses et fréquentes. De plus en plus d'exemples de compétitions sportives, affectées par les températures, démontrent l'urgence de considérer ces impacts et d'agir.

L'Open d'Australie en 2014 en est exemple probant. Débuté au cœur de la canicule, l'enchaînement de quatre jours consécutifs avec des températures dépassant les 41°C et frôlant parfois les 44°C a fortement mis en danger la santé des sportifs et des spectateurs. Plusieurs joueurs ont été victimes de malaise, un nombre record de neuf joueurs ont abandonné le tournoi dès le premier tour. Les spectateurs n'ont pas non plus été épargnés puisque 1000 supporteurs ont subi un coup de chaleur (cf. encadré « Le coup de chaleur, c'est grave ? » en page 22).

En France, durant l'épisode de canicule de juin 2019, les organisateurs de l'Ironman de Nice ont dû écourter les distances de la mythique épreuve alors que le « mercure affichait 34°C à l'arrivée. La région était passée en alerte 2 canicule « vigilance renforcée tout public ».

La Fédération Française de Cyclisme a aussi connu des difficultés face à ces vagues de chaleur. Elle a notamment pu observer les souffrances des coureurs cyclistes professionnels et amateurs lors des championnats de France de cyclisme qui se sont déroulés en juin 2019 sur le circuit de la Haye-Fouassière (Loire-Atlantique). L'événement fut le théâtre de plusieurs malaises sous des températures avoisinant les 40°C.

Ces quelques exemples, nous donnent un aperçu des enjeux futurs pour le sport en France métropolitaine.

Il est difficile d'estimer le nombre précis de jours pour lesquels la pratique sportive serait impossible dans le futur à cause de la hausse des températures. Selon Jean-François Toussaint, directeur de l'Institut de Recherche biomédicale et d'Epidémiologie du Sport (IRMES), « Il n'y a pas de seuil physiologique contraignant pour la pratique sportive en soi : il y a une continuité du risque à mesure qu'on s'éloigne des températures de confort ». Le seuil physiologique dépend de l'effort demandé par la pratique, ainsi que de l'entraînement et la physiologie de chaque coureur.

16. La neutralité carbone consiste à cesser d'envoyer dans l'atmosphère plus de CO₂ que l'on ne peut en retirer.

LE COUP DE CHALEUR, C'EST GRAVE ?

Avec la hausse des températures, la santé des sportifs, mais aussi des spectateurs, des bénévoles, des officiels et des organisateurs, est très rapidement mise en danger par le risque accru de coup de chaleur, pouvant survenir en cas de très forte chaleur, ou suite à une exposition prolongée à des températures plus modérées¹⁷.

Si la température moyenne du corps humain avoisine au repos les 37°C, avec l'effort et des températures extérieures élevées, cette température corporelle a tendance à s'élever, permettant au corps de maintenir une différence de température avec l'air ambiant et donc de favoriser le mécanisme de régulation qu'est la transpiration¹⁸.

“

La température du corps doit rester sous les 40°C-41°C afin d'éviter les malaises et coups de chaleurs, potentiellement mortels. Pour cela, évidemment, plus la température extérieure est élevée et plus l'activité est intense et prolongée, plus la capacité de dissipation thermique est réduite.”

**JEAN-FRANÇOIS TOUSSAINT,
DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE RECHERCHE BIOMÉDICALE
ET D'ÉPIDÉMIOLOGIE DU SPORT (IRMES)**

Les symptômes du coup de chaleur permettent d'alerter le sportif. Ils peuvent commencer par des crampes, une transpiration importante, une grande soif et/ou une fatigue anormale. Ensuite, on peut assister à un arrêt de la transpiration lié au manque de fluide dans le corps, des frissons, et le système nerveux peut être affecté entraînant une perte de coordination et des difficultés à réfléchir et à se concentrer.

¹⁷. Kosaka et al, Human body temperature regulation in extremely stressful environment: epidemiology and pathophysiology of heat stroke, 2004

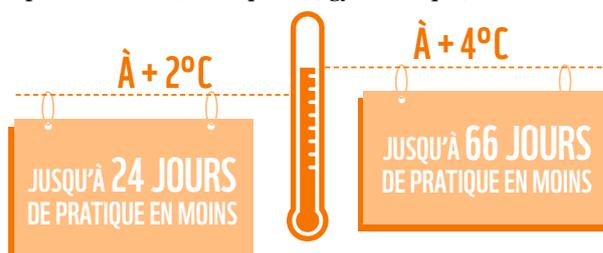
¹⁸. Ibid.



© JEAN-PHILIPPE KSIAZEK - AFP

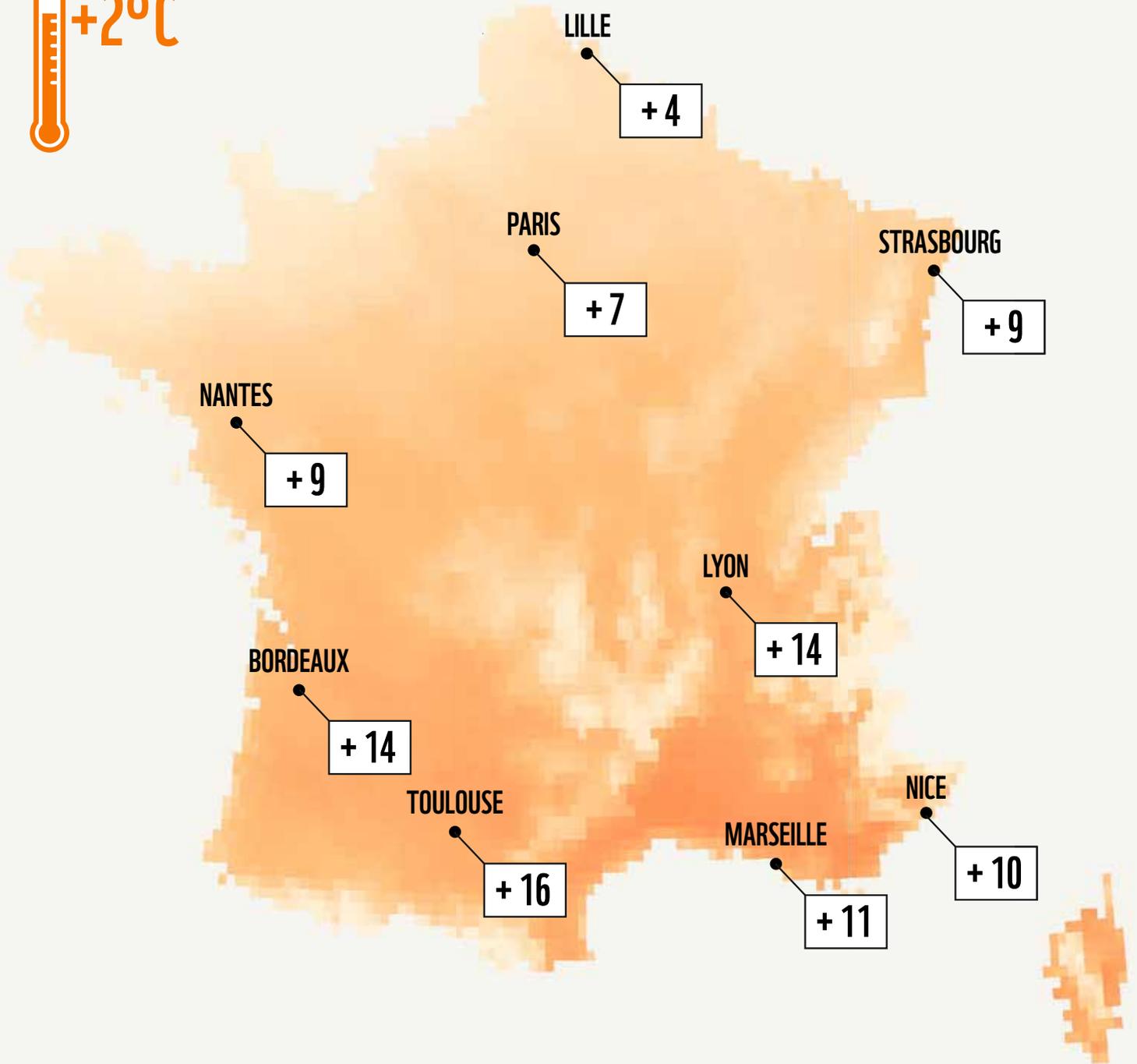
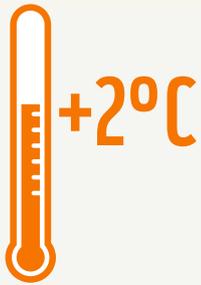
On considère qu'au-delà d'une température extérieure de 32°C, la santé des sportifs professionnels et amateurs est potentiellement mise en danger.

- Dans un scénario de réchauffement climatique à +2°C (soit 1 degré de plus par rapport à aujourd'hui), il faudra nous attendre à, en moyenne, 9 jours supplémentaires par an enregistrant des températures qui dépasseront les 32°C en France et donc pour lesquels la pratique sportive sera déconseillée. Dans le sud de la France, ce chiffre pourra s'élever jusqu'à 24 jours supplémentaires.
- Dans un scénario à +4°C, les jours pour lesquels la pratique sera trop dangereuse s'élèveront au nombre de 22 en moyenne sur toute la France, avec des disparités régionales importantes : ce chiffre se verra en effet tripler dans le sud de la France qui pourrait compter jusqu'à 66 jours supplémentaires pour lesquels la pratique sera déconseillée.
- Les jours où la pratique sportive pourra être déconseillée car potentiellement trop dangereuse correspondent aux jours où la température maximale excèdera les 32°C. Si la pratique restait possible le matin ou le soir, c'est-à-dire lorsque les températures seraient plus basses, cette nécessaire adaptation des horaires de pratique pourrait s'avérer plus compliquée pour les sports nécessitant un accès à des équipements sportifs (sports collectifs, de raquettes, gymnastique, athlétisme etc.).



CARTES DU NOMBRE DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES PAR AN POUR

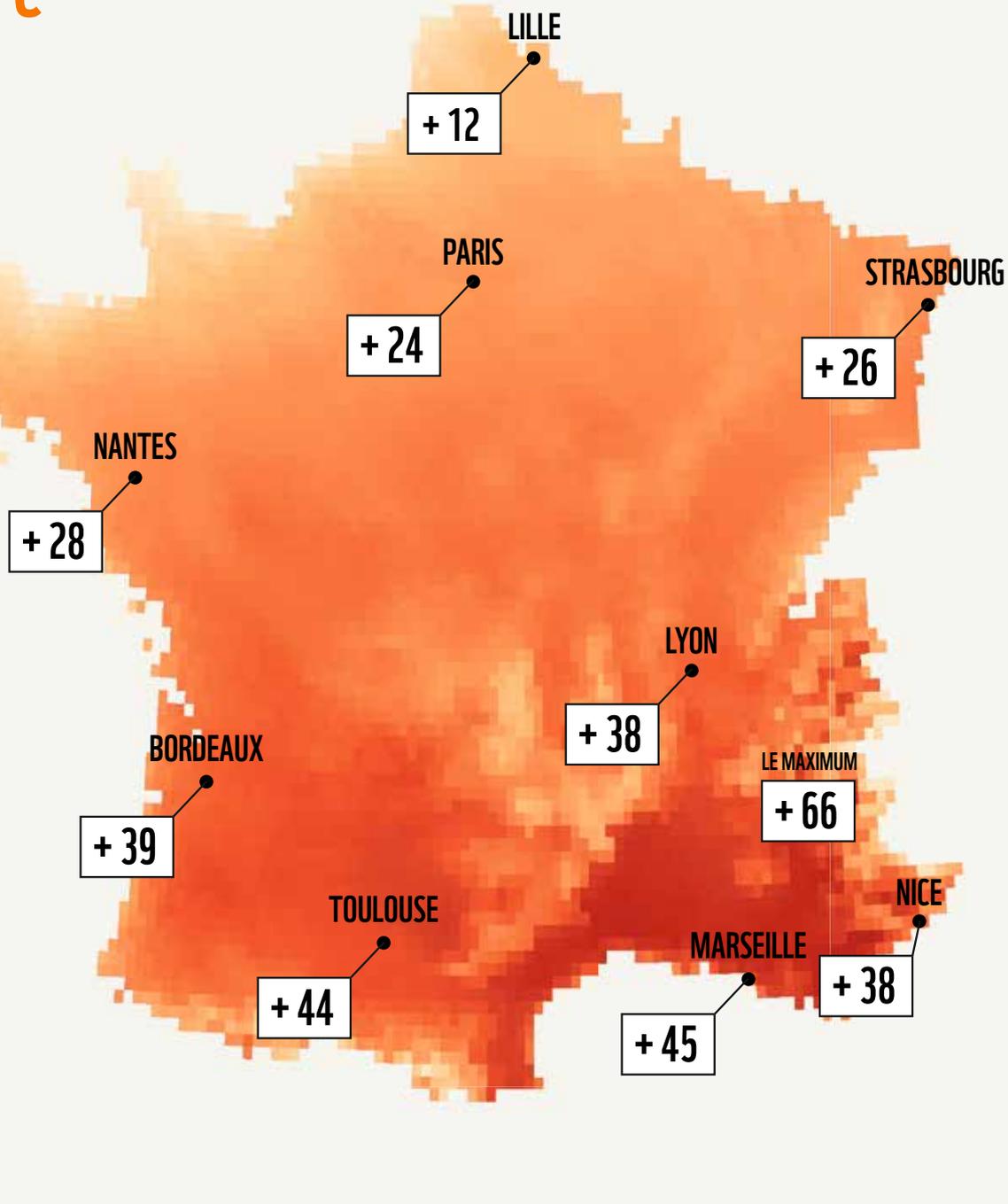
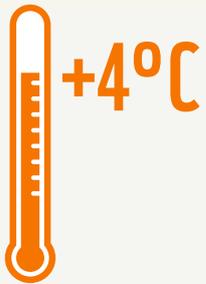
SCÉNARIOS À +2°C ET +4°C



NOMBRE DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES PAR AN OÙ LA TEMPÉRATURE MAXIMALE DÉPASSERA LES 32°C



PAR LESQUELS LA TEMPÉRATURE MAXIMALE DÉPASSERA LES 32°C



De nouveaux comportements à observer face aux vagues de chaleur

Dans le cas où les compétitions professionnelles seraient maintenues, la pratique se trouvera tout de même de plus en plus fractionnée par des pauses hydratation, essentielles pour protéger la santé des sportifs. Au rugby, par exemple, la Ligue Nationale a déjà instauré une pause hydratation pour les rencontres estivales.

Des performances amoindries par la hausse des températures

Au-delà de la santé, la hausse des températures affecte également la performance des sportifs. Selon Jean-François Toussaint, **la température idéale pour les sports à forte intensité** sur une courte durée (ex. sprint) **avoisine les 23°C ; pour des efforts prolongés**, par exemple pour courir un marathon, **une température autour des 10°C est à privilégier**. Dès qu'on s'éloigne de ces températures, la performance baisse généralement.

“

Sur tous nos matchs du mois d'août, on fait des pauses hydratation toutes les 20 minutes pour hydrater le sportif et abaisser la température de son corps. On a déterminé un seuil de ressenti à 30 degrés, qui est calculé par rapport à l'hygrométrie, la température et l'ensoleillement.”

CHRISTOPHE GESTAIN,

EXPERT PELOUSE POUR LA LIGUE NATIONALE DE RUGBY ET LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DE RUGBY

QUELLE PRISE EN COMPTE DES SEUILS DE TEMPÉRATURES PAR LES RÈGLEMENTS SPORTIFS FRANÇAIS ?

La prise en compte des conditions météorologiques, et particulièrement des températures dans les règlements sportifs fédéraux est très hétérogène. Par exemple, la Fédération Française de Natation prend en compte, pour la natation en eau libre, des seuils de températures de l'air et de l'eau minimale et maximale au-delà desquels les compétitions sont modifiées (distances écourtées, horaires modifiées...), reportées ou annulées en fonction de la gravité des conditions. La Fédération Française d'Athlétisme, dans son règlement running, prend également en compte le rapport température extérieure / taux d'humidité relative grâce à un thermomètre WBGT (Wet-Bulb Globe Temperature). A l'inverse, de nombreuses fédérations laissent les officiels juger si les températures sont modérées ou ressenties trop extrêmes, et décider quelles conséquences ces températures auront sur le déroulé de l'événement sportif. Par ailleurs, les collectivités et les préfetures interviennent la plupart du temps dans le processus décisionnel de modification ou de report des épreuves en cas de fortes chaleurs.

Les règlements fédéraux de sports d'intérieur, quant à eux, ne prennent pour la plupart pas en compte les seuils de températures. Face une augmentation notoire des épisodes caniculaires estivaux ces dernières années, des fédérations comme la Fédération Française de Cyclisme commencent à faire évoluer leurs règlements sportifs afin d'intégrer des mesures d'adaptation aux fortes chaleurs dans leurs épreuves de niveau amateur. Si on considère la hausse des températures attendue dans le futur, il deviendra

nécessaire de protéger les participants (amateurs comme professionnels), les publics, les officiels et les équipes organisatrices aux événements sportifs en incluant formellement dans les règlements sportifs des seuils de température (et autres indicateurs) au-delà desquels les compétitions devront être reportées ou modifiées et précisant le type d'adaptation à la chaleur à déployer.

LA QUALITÉ DE L'AIR, UN ENJEU CRUCIAL POUR LA PRATIQUE SPORTIVE

En France, la pollution de l'air est responsable de 48 000 morts prématurées par an¹⁹. Cette pollution de l'air est une conséquence directe des activités humaines et elle est exacerbée par le dérèglement climatique. Ainsi, dès 2050, l'influence négative du changement climatique sur la pollution de l'air pourrait contrebalancer, dans certaines zones, les effets des politiques visant à améliorer la qualité de l'air. En effet, les épisodes caniculaires favorisent la concentration des polluants comme l'ozone ou les particules fines dans l'atmosphère.²⁰ L'augmentation des périodes de sécheresse et de canicules permettront ainsi à la pollution de s'accumuler, de stagner et favoriseront aussi la formation d'espèces nocives pour la santé humaine comme l'ozone et les particules fines. Ces polluants ont un effet direct sur le système respiratoire et cardiovasculaire : en encombrant les capillaires et en affectant la vascularisation des tissus (le cerveau, le coeur...) ²¹, ils peuvent entraîner de nombreuses hospitalisations et décès.

Le sportif est particulièrement exposé à la pollution de l'air puisque l'effort physique entraîne une hyperventilation.²² Selon Greenpeace, les doses de polluants atmosphériques inhalés pendant une activité physique sont de 4 à 10 fois plus élevées qu'au repos.²³ Dans un monde où les conditions favorables aux pics de pollution seront de plus en plus souvent réunies et marquées, la santé des pratiquants et par conséquent la pratique sportive se verront menacées. Cela, d'autant plus que les fortes températures ajoutent, voire exacerbent, les effets délétères des polluants atmosphériques comme c'est notamment le cas pour l'ozone. Du fait des interactions fortes entre température et pollution de l'air, ces problématiques doivent être traitées de manière coordonnée.

POLLUTION
DE L'AIR



48 000
MORTS PRÉMATURÉES
PAR AN EN FRANCE

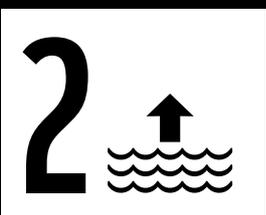
19. Impacts sanitaires de la pollution de l'air en France : nouvelles données et perspectives

20. Kalisa et al, Temperature and air pollution relationship during heatwaves in Birmingham, UK, 2018

21. <https://www.apc-paris.com/actualite/bande-dessinee-notre-sante-face-changement-climatique>

22. Carlisle et Sharp, Exercise and outdoor ambient air pollution, 2001

23. Greenpeace, La pollution de l'air s'impose sur le terrain de foot, 2018



DES SITES DE PRATIQUE EN LITTORAL

À RELOCALISER



Avec plusieurs façades maritimes, 5500 kilomètres de linéaire côtier - sans compter ses territoires d'Outre-Mer, non pris en compte dans cette étude - la France offre des conditions idéales pour les pratiques sportives en littoral.

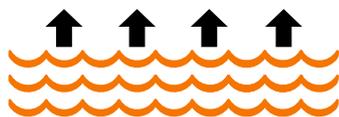
PRATIQUES SPORTIVES NAUTIQUES

QUELQUES CHIFFRES CLÉS^{24 25}



OBSERVATIONS

SELON LE GIEC LE NIVEAU DE LA MER POURRAIT ENCORE S'ÉLEVER JUSQU'À 1 MÈTRE OU PLUS DANS UN MONDE À +4°C



CONSÉQUENCES

ÉROSION CÔTIÈRE ET INONDATIONS

ENTRAINANT UNE RELOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DES CLUBS



Le bon déroulement de ces activités dépend de plusieurs conditions environnementales : des plages accessibles et non polluées, des eaux non contaminées, des clubs de sport et des équipements en sécurité, des sentiers stables aux abords des falaises, des voies d'escalade sécurisées, des forêts préservées des risques d'incendie, des températures acceptables pour limiter le risque de coups de chaleur et de noyades, etc. Malheureusement, le dérèglement climatique est déjà en train d'affecter ces différentes conditions de pratique. Des impacts plus importants encore sont attendus à l'avenir. Les connaître, c'est pouvoir les anticiper et s'adapter - quand cela est possible.

24. INJEP, Atlas des Fédérations sportives, 2019

25. MTES, Baromètre des sports et loisirs de nature en France, 2016

A. DES PRATIQUES MENACÉES PAR LA HAUSSE DU NIVEAU DE LA MER ET DES TEMPÊTES PLUS FRÉQUENTES ET PLUS INTENSES

Le trait de côte est loin d'être un milieu figé ; son profil, modelé par les sédiments et les vagues, mute lentement mais graduellement. Les activités humaines perturbent ce rythme naturel. Elles accélèrent et exacerbent ces transformations.

La hausse du niveau de la mer provoquée par la fonte des glaces et le réchauffement des océans accélère deux phénomènes naturels :

- L'érosion côtière, entraînée par les mouvements de la mer ;
- Les inondations, qu'il s'agisse d'évènements récurrents dus aux marées ou d'épisodes extrêmes comme les submersions marines (envahissement temporaire de la zone côtière par la mer).

Ces évolutions sont bien visibles aujourd'hui : le niveau de la mer s'est déjà élevé d'environ 15 centimètres à l'échelle mondiale au cours du XXe siècle. En apparence anodins, ces quelques centimètres contribuent à l'aggravation des phénomènes d'érosion, visibles dans le cas emblématique de la résidence du Signal à Soulac-sur-Mer (Gironde) qui pourrait s'observer ailleurs. Construite dans les années 60 à 300 mètres de la mer, elle ne se situait plus qu'à 20 mètres du rivage en 2014 et a dû être évacuée²⁶. Depuis, la hausse du niveau de la mer ne cesse d'accélérer et elle est aujourd'hui plus de deux fois plus rapide qu'au début du siècle avec une avancée de 3,6 mm par an²⁷.

Entre les périodes 1924-1958 et 2005-2014, 20% du trait de côte Français a déjà subi un recul pouvant aller de 0,1 à plus de 3 mètres, ce pourcentage s'élève à plus de 50% dans les départements de Seine-Maritime, Charente-Maritime, Gironde, Hérault et Bouches-du-Rhône²⁸. En 50 ans, nous avons déjà perdu 30 kilomètres carrés de surface terrestre, l'équivalent de 4 200 terrains de football²⁹.

4 200 

TERRAINS DE FOOTBALL
C'EST L'ÉQUIVALENT DE SURFACE
TERRESTRE PERDUE EN 50 ANS

L'EXEMPLE DE LACANAU

“

La station balnéaire de Lacanau (Gironde) est déjà témoin de l'accélération de l'érosion des côtes puisqu'en 2014, le niveau de recul du trait de côte observé était celui initialement prévu pour 2040. Au total, ce sont 1200 appartements et 150 commerces menacés qu'on prévoit de relocaliser pour une enveloppe financière d'environ 330 millions d'euros²⁷. ”

LAURENT PEYRONDET,
MAIRE DE LACANAU

26. Lorin et El-Shafey, Impact des activités humaines sur l'érosion littorale, 2018

27. Pörtner et al., IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, 2019

28. <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/indicateur-national-de-l-erosion-cotiere-r473.html>

29. Ibid.

Nous n'en sommes qu'au début. Selon le GIEC, sans action climatique et dans un monde à +4°C, le niveau de la mer pourrait s'élever encore jusqu'à 1 mètre ou plus. Aujourd'hui, la fréquence des épisodes de submersion marine n'est que centennale, mais ces phénomènes pourraient devenir 500 à 800 fois plus fréquents dans les régions de Perpignan, sur la côte Basque et dans le Finistère³⁰.

Les territoires côtiers se trouvent ainsi pris « entre deux vagues »³¹; menacés tant par une pression humaine entraînée par l'attrait touristique du littoral que par l'élévation du niveau de la mer et de l'océan.

B. LES MILIEUX DE PRATIQUE ET LES ÉQUIPEMENTS IMPACTÉS PAR CES PHÉNOMÈNES

La hausse du niveau de la mer, l'érosion côtière et l'accroissement de la fréquence des épisodes de submersion marine menaceraient les espaces de pratique sportive (disparition de plages, destruction de sentiers de randonnée...) et les équipements.

La carte ci-après fait apparaître les conséquences futures selon les deux scénarios.

- Dans un monde à +2°C, un club de voile sur sept situés sur le littoral, serait menacé par la hausse du niveau de la mer. En France, représenterait environ 80 clubs³². Plus de la moitié de ces clubs sont situés sur la Méditerranée. Les conséquences sur les clubs pourraient aller de l'endommagement des infrastructures (cloisons, revêtements muraux, sols, plafond, portes et fenêtres...) jusqu'à l'érosion des fondations ou des murs de soutènement, voire jusqu'à la perte définitive du bâtiment³³.
- Dans un scénario à +4°C, la relocalisation de presque un quart des clubs situés sur les littoraux français (soit 131 clubs sur 576³⁴) deviendrait potentiellement incontournable. Ce chiffre s'élèverait même à un club sur trois, si on ne considère que la façade méditerranéenne.

Les conséquences du dérèglement climatique sur les pratiques sportives ne s'arrêtent pas là. La variation des marées, mais surtout la hausse des températures qui, combinée à la réverbération de l'eau³⁵, entraîne un risque accru de coups de chaleur et de noyades (cf. chapitre 1), auront un impact important sur les horaires et les conditions de pratique des sports nautiques.



30. European Environment Agency, Climate change impacts in Europe, 2020

31. Grosvalet, Les Départements face au défi littoral : Agir, animer, accompagner, 2017

32. Nombre total de clubs recensés par la FFVoile sur les littoraux français

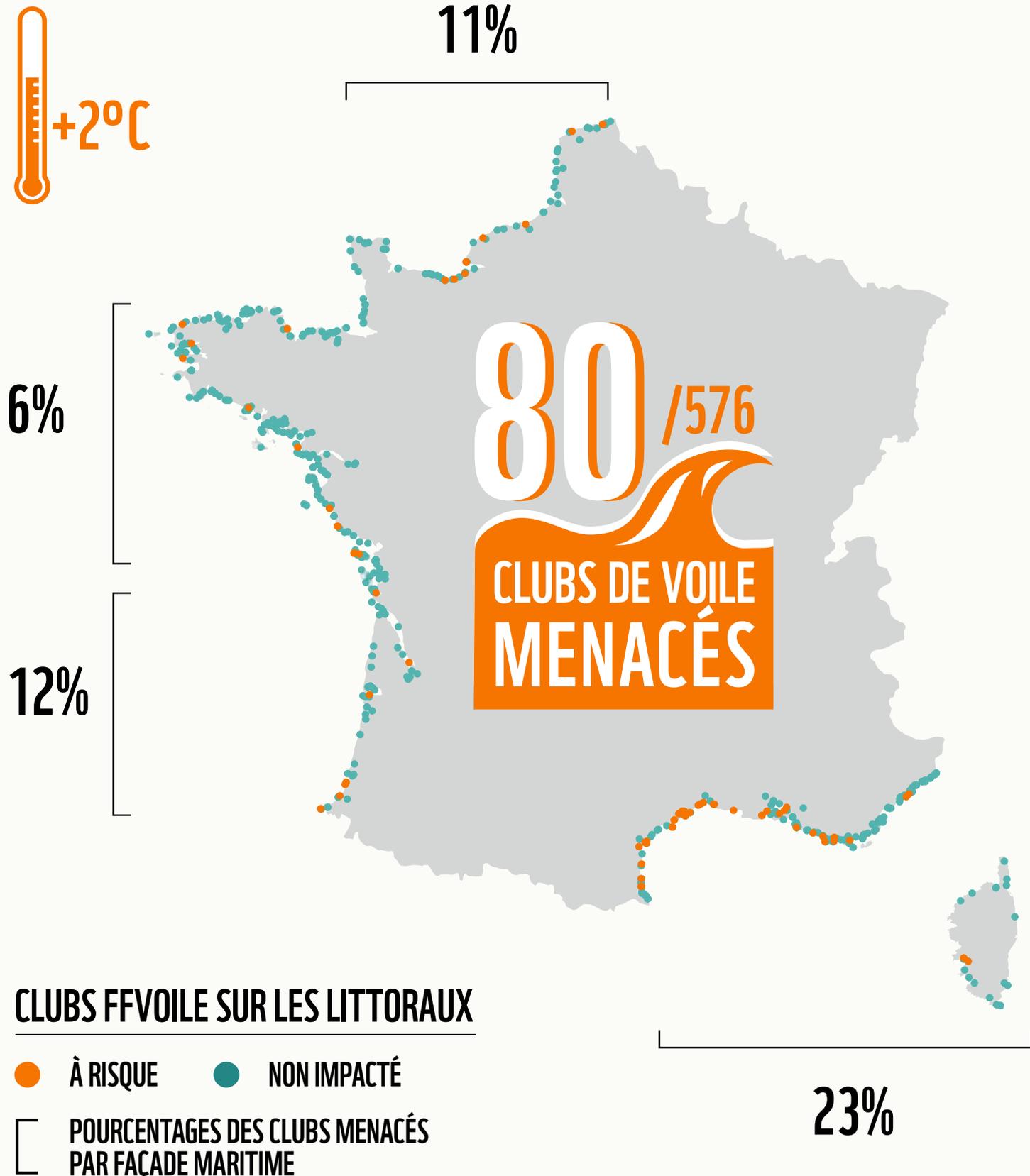
33. CEPRI, Les collectivités territoriales face aux risques littoraux, 2016

34. Nombre total de clubs recensés par la FFVoile sur les littoraux français

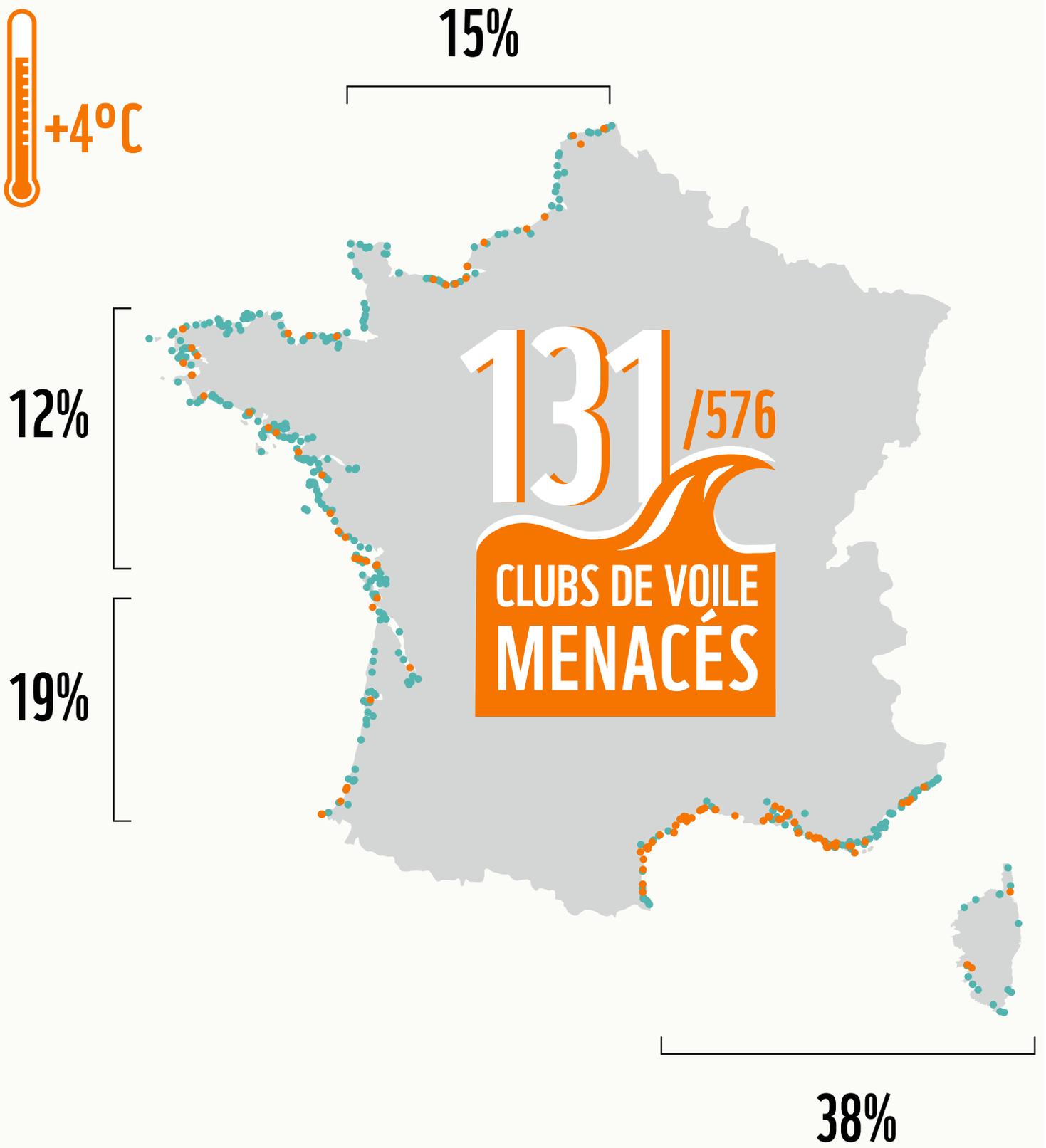
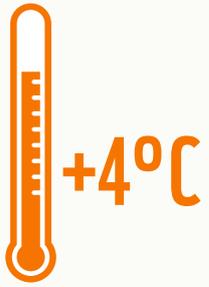
35. Coles, Impacts of Climate Change on Tourism and Marine Recreation, 2020

CARTES DES CLUBS DE VOILE MENACÉS PAR LA HAUSSE DU NIVEAU

SCÉNARIOS À +2°C ET +4°C



EAU DE LA MER





**DES SALLES DE SPORT
DE PLUS EN PLUS**

COMPLEXES

À GÉRER



SALLES DE PRATIQUE COLLECTIVE

QUELQUES CHIFFRES CLÉS



salles de pratiques collectives en France

(source : Atlas MS 2011)



construites avant 1987

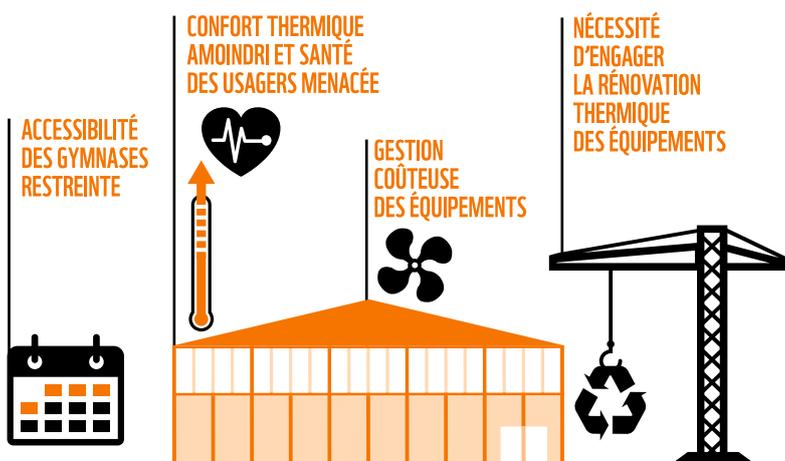
OBSERVATIONS

AUGMENTATION DES TEMPÉRATURES MOYENNES

VAGUES DE CHALEURS DE PLUS EN PLUS FRÉQUENTES

TAUX D'ENSOLEILLEMENT EN HAUSSE

CONSÉQUENCES



Le dérèglement climatique impacte les équipements sportifs, dont la gestion relève souvent de la compétence des collectivités territoriales. Que ce soit pour accueillir les cours de sport des scolaires, les entraînements des clubs ou encore les compétitions du weekend, les quelques 60 000 salles de pratique collective françaises accueillent fréquemment du public³⁶. Avec des sports emblématiques comme le basketball ou le handball dont les fédérations respectives recensent plus de 500 000 licenciés chacune³⁷, les gymnases sont le théâtre de nombreux matchs. Face à la hausse des températures, le confort thermique³⁸ et par conséquent, la santé des pratiquants, sont impactés et les pratiques en salle menacées. Dès lors, les collectivités doivent faire face à ces impacts en s'engageant dans la rénovation thermique de leurs équipements.

36. Ministère des Sports, Atlas des équipements sportifs français, 2011

37. INJEP, Les chiffres clés du Sport, 2017

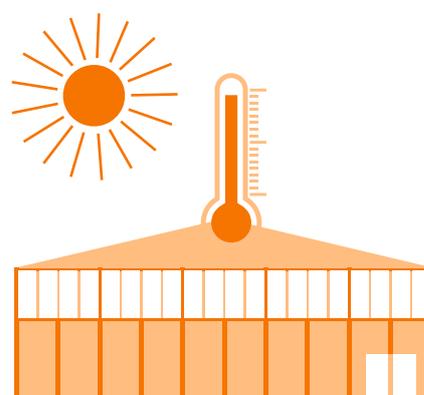
38. Le confort thermique se définit comme une sensation de bien-être face à une ambiance thermique propre à chaque individu. Plus la situation d'inconfort thermique sera importante, plus le métabolisme de l'individu sera impacté. Derrière l'enjeu de confort, il y a donc avant tout un enjeu de santé et de sécurité.

A. DES SALLES DE PRATIQUE COLLECTIVE PROGRESSIVEMENT EN SURCHAUFFE

Le constat n'est pas nouveau : lors d'épisodes de forte température, il devient le plus souvent impossible de pratiquer en intérieur et les séances sportives doivent être annulées pour préserver la santé des pratiquants.³⁹ L'augmentation des températures moyennes, associée à des vagues de chaleur de plus en plus fréquentes et à des taux d'ensoleillement également en hausse, réduira de plus en plus l'accessibilité des salles de sport.

Fait avéré, la vétusté du parc français des salles de pratique collective est une difficulté supplémentaire. Les équipements sportifs datent majoritairement d'avant l'an 2000 et n'ont pas toujours été construits avec des matériaux garantissant une bonne isolation et adaptés à de fortes températures, les enjeux de confort thermique et de santé ayant été rarement pris en compte à l'époque de leur construction.

En cas de phénomènes extrêmes tels que des vagues de chaleur⁴⁰, un grand nombre d'activités sportives seront difficilement praticables au sein des salles de sport. L'impact de la hausse des températures sera différent en fonction des caractéristiques du bâtiment : les matériaux de construction utilisés, la couleur de l'enveloppe extérieure et de la toiture, l'orientation du bâtiment et sa ventilation sont autant de paramètres qui peuvent réduire ou renforcer les conséquences de la hausse des températures extérieures et de l'ensoleillement sur le confort thermique des salles de sport. La température extérieure n'est donc effectivement pas suffisante pour prévoir avec précision le confort thermique au sein d'un gymnase donné. Dans un monde à +2°C ou +4°C, les spécificités de chaque salle (matériau, isolation, exposition...) influenceront donc le seuil d'inconfort thermique à la baisse ou à la hausse, avec des conséquences plus ou moins importantes sur la santé des pratiquants.



CAS D'ÉTUDE :

DES TERRITOIRES À L'ÉPREUVE DES VAGUES DE CHALEUR

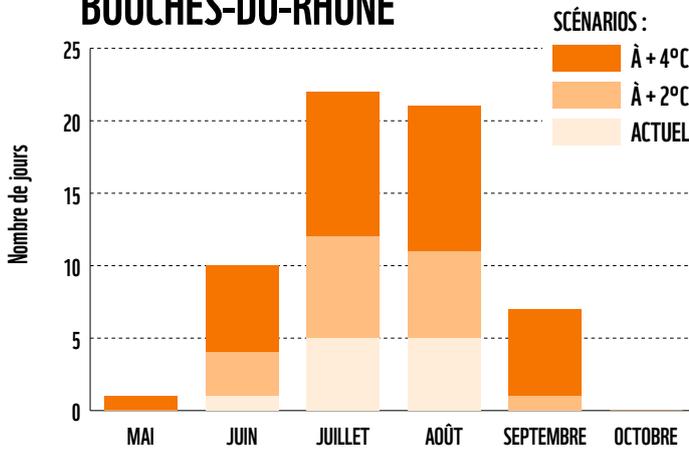
L'étude du nombre de jours en vagues de chaleur supplémentaires à +2° et +4°C sur les mois de mai à octobre pour trois territoires aux climats différents (les Bouches-du-Rhône, l'Île-De-France et le Rhône) révèle des situations préoccupantes pour les salles de sport.

39. <https://www.jeunessecroissy-basket.fr/2019/06/canicule-fermeture-gymnase/>

40. Entendues ici comme des épisodes où la température dépasse les 32°C pendant trois jours consécutifs

NOMBRE DE JOURS EN VAGUE DE CHALEUR EN FONCTION DU SCÉNARIO

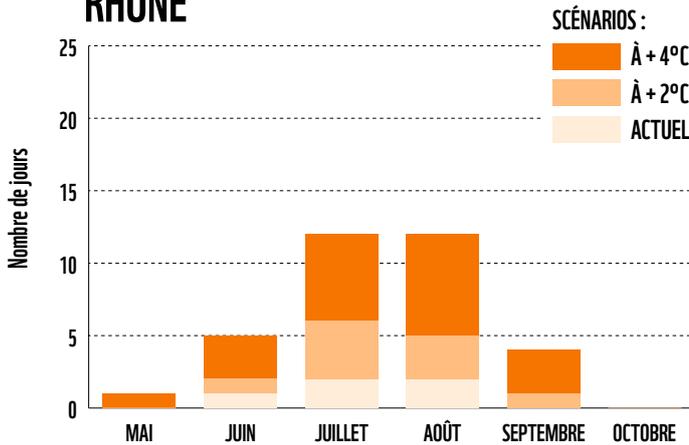
BOUCHES-DU-RHÔNE



1 369 SALLES DE SPORT
PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE DU DÉPARTEMENT

506 CONSTRUITES AVANT 1985
261 DONT N'AYANT PAS BÉNÉFICIÉ DE RÉNOVATIONS

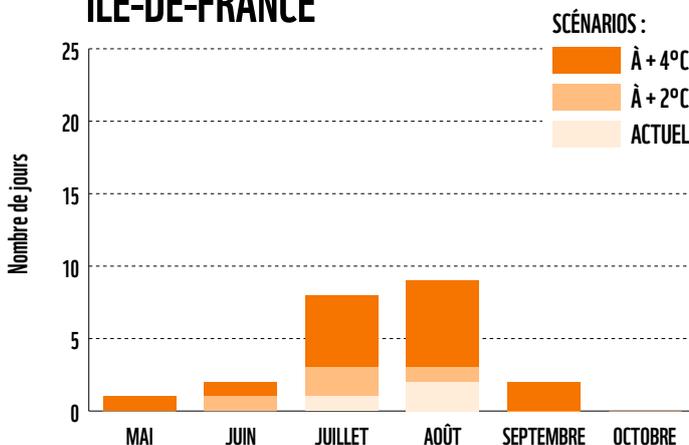
RHÔNE



1 443 SALLES DE SPORT
PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE DU DÉPARTEMENT

571 CONSTRUITES AVANT 1985
389 DONT N'AYANT PAS BÉNÉFICIÉ DE RÉNOVATIONS

ÎLE-DE-FRANCE



9 032 SALLES DE SPORT
PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE DE LA RÉGION

3 702 CONSTRUITES AVANT 1985
2 120 DONT N'AYANT PAS BÉNÉFICIÉ DE RÉNOVATIONS

Nombre de jours en vagues de chaleur supplémentaires dans des scénarios à +2°C et à +4°C par rapport à aujourd'hui sur les mois de mai à octobre, pour les territoires des Bouches-du-Rhône, du Rhône et de l'Île-de-France.

Source : I Care & Consult

Si aujourd'hui dans les Bouches-du-Rhône, on assiste à 5 jours en vagues de chaleur en moyenne aux mois de juillet et août, demain on pourrait s'attendre à observer :

- Jusqu'à 12 jours en vagues de chaleur dans un scénario à +2°C,
- Près de 22 jours en vagues de chaleur avec un scénario +4°C.

Les vagues de chaleur vont également affecter l'utilisation des salles de sport sur le calendrier scolaire. Dans un scénario à +4°C, au mois de juin, on pourra assister à 5 jours de vagues de chaleur au lieu d'environ une journée aujourd'hui dans la région Lyonnaise et jusqu'à 9 jours dans les Bouches-du-Rhône.

Il convient de préciser que ces données sont conservatrices. L'effet d'îlot de chaleur urbain n'est pas dûment pris en compte⁴¹. Ce phénomène, qui se caractérise par des températures plus élevées en zone urbaine que dans son environnement immédiat (en raison des activités humaines émettrices de chaleur et des matériaux urbains) peut se traduire jusqu'à 4°C de plus en ville.

B. VERS UNE GESTION DE PLUS EN PLUS COÛTEUSE DES SALLES DE SPORT

Environ la moitié des salles de pratiques sportives collectives françaises a été mise en service avant 1987⁴², soit il y a presque 35 ans. A Beauvais par exemple, près de la moitié des gymnases n'a connu aucune rénovation en 40 ans, ce qui impose aujourd'hui une facture lourde de rénovation de près de 6 millions d'euros pour la commune⁴³.

Face à la hausse des températures et à l'accroissement des vagues de chaleur, les collectivités en charge des équipements ont tout intérêt à engager les rénovations thermiques des bâtiments pour les rendre performants énergétiquement. Les nouveaux projets, quant à eux, offrent l'opportunité d'intégrer les attentes de confort thermique en prenant en compte les évolutions futures du climat dès leur conception, tout en limitant au mieux les coûts de fonctionnement du bâtiment (sur lesquels les dépenses énergétiques pèsent de manière conséquente).

“

Sur la totalité de la durée de vie de l'équipement, nous avons globalement trois types de coûts : les coûts de fonctionnement (70%), les coûts d'investissement (25 %), et les coûts d'ingénierie (5 %). Les coûts de fonctionnement représentent la large majorité des coûts globaux et il y a un vrai enjeu à optimiser ces coûts. Nous en ferons par exemple un chapitre significatif lors du prochain guide sur les piscines publiques pour aider les élus locaux dans leur approche. ”

CYRIL CLOUP,

DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ASSOCIATION NATIONALE DES ÉLUS EN CHARGE DU SPORT - ANDES

41. Les modèles utilisés ont une résolution spatiale d'environ 12 km, pas suffisante pour rendre compte avec précision des différences de température entre les zones urbaines et leur environnement.

42. Atlas des équipements sportifs français - Ministère des sports - 2011
http://www.sports.gouv.fr/Atlas_des_equipements_sportifs_francais/index.htm#/32

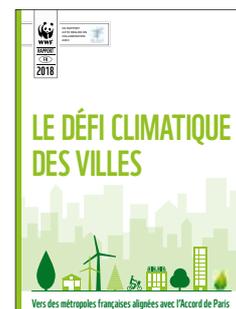
43. D'après un témoignage de Philippe Vibert, alors adjoint au sport de Beauvais, pour Le Parisien - 2018
<https://www.leparisien.fr/oise-60/a-beauvais-6-gymnases-sur-14-declares-vetustes-08-01-2018-7489779.php>

Le dérèglement climatique peut avoir un impact économique important pour les gestionnaires - mais aussi les bénéficiaires - des infrastructures mal adaptées. A l'inverse, l'adaptation de ces infrastructures présente une opportunité de maîtriser et de réduire durablement les dépenses économiques et énergétiques des gestionnaires. En effet, le secteur du bâtiment représente près de 45% de la consommation énergétique nationale⁴⁴ et plus de 25%⁴⁵ des émissions de gaz à effet de serre en France. Pour ce faire, une rénovation globale et ambitieuse permettrait d'améliorer l'isolation des bâtiments et de diminuer considérablement les déperditions thermiques tout en augmentant l'inertie du bâtiment (chaleur constante en hiver, distribution de fraîcheur en été).



ATTENTION À LA MALADAPTATION

L'adaptation n'est malheureusement pas toujours bien pensée. Une solution répandue mais sub-optimale est l'installation d'un système de climatisation : si elle peut paraître intéressante ponctuellement et sur le court-terme, la climatisation ne répondra ni à l'enjeu économique car elle est peu rentable, ni à l'enjeu environnemental. En effet, la climatisation, par sa consommation énergétique, mais aussi par les potentielles fuites de fluides frigorigènes à forte capacité d'effet de serre (lorsqu'ils ne participent pas à la destruction de la couche d'ozone), contribue à l'amplification du dérèglement climatique et du phénomène des îlots de chaleur urbains, en réchauffant l'espace extérieur : ce n'est donc pas une solution efficace sur les moyen et long termes.



POUR EN SAVOIR PLUS SUR LE BESOIN D'ADAPTATION DES BÂTIMENTS ET LES RECOMMANDATIONS DU WWF EN LA MATIÈRE, CONSULTER LE RAPPORT « LE DÉFI CLIMATIQUE DES VILLES » DU WWF.

CAS D'ÉTUDE :

LA RÉNOVATION DU GYMNASE DE GY, EN HAUTE-SAÔNE, MET EN ÉVIDENCE LES GAINS D'UNE RÉNOVATION THERMIQUE

Construit en 1972, le gymnase de la commune de Gy en Haute-Saône accueille des scolaires, des centres éducatifs et des associations sportives. En 2013, le gymnase a connu une rénovation intégrale, permettant d'améliorer l'isolation et l'étanchéité du bâtiment, de connecter le système de chauffage à un réseau de chaleur et d'équiper la toiture de panneaux solaires afin de chauffer l'eau sanitaire. Résultat : une réduction de 68% des besoins énergétiques du bâtiment, une baisse de consommation de 200 kWh/ep (diminution de 290 avant rénovation à 90 après) et 24 400 € économisés par an pour la commune. Si le coût global des travaux a été de 1.65 million €, dont 990 000 € pour la rénovation énergétique, la commune a pu compter sur 848 000 € d'aides provenant de l'ADEME, du Conseil régional Franche Comté, du conseil général de Haute-Saône et de l'Etat⁴⁶.



LA RÉNOVATION A PERMIS LA RÉDUCTION DE 68% DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES ET 24 400€ ÉCONOMISÉS / AN

44. <https://www.ecologie.gouv.fr/energie-dans-batiments>

45. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/RE2020>

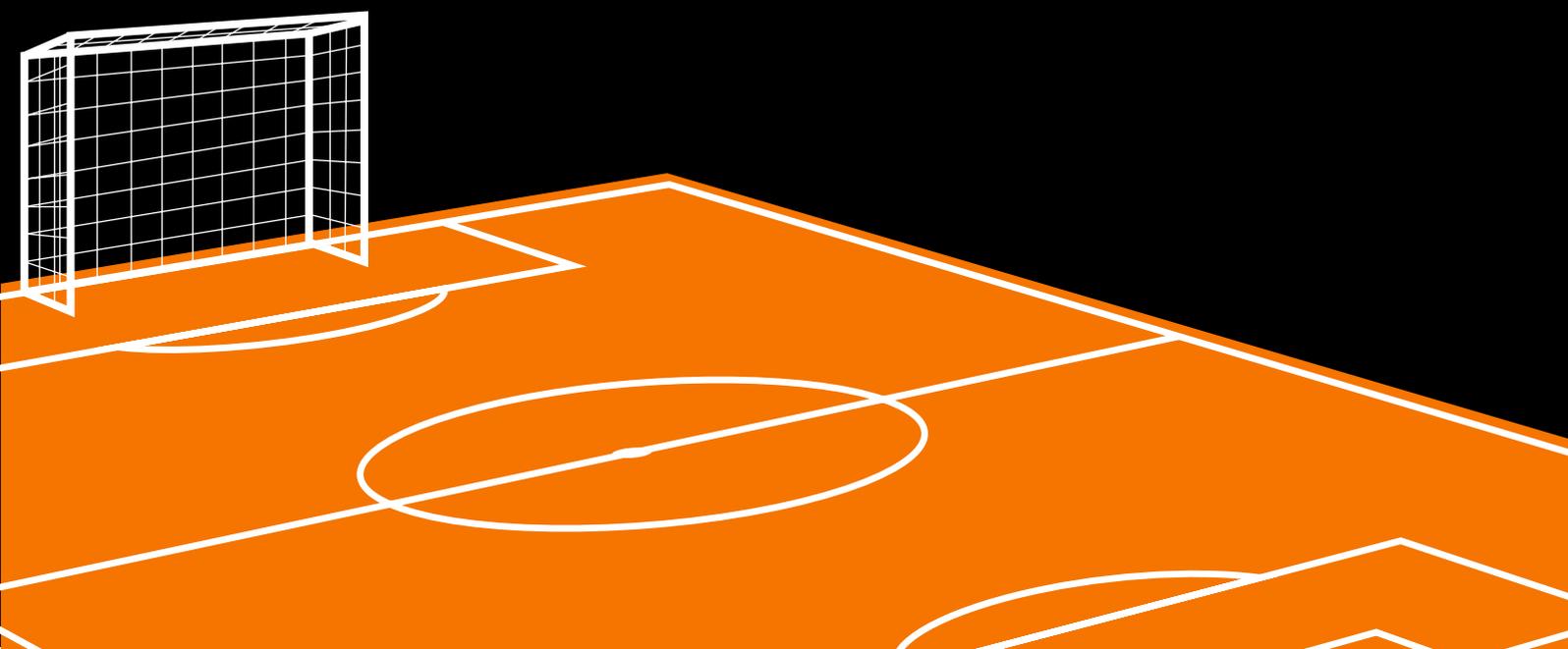
46. ADEME, Économies d'énergie grâce à une rénovation performante au gymnase de Gy (70), 2014



**DES STADES
ENGAZONNÉS**

DE MOINS EN MOINS

EXPLOITABLES



Les pratiques sportives sur stade engazonné sont chaque jour plus menacées. Elles concernent un grand nombre de Français pour qui le quotidien est parfois rythmé par la rencontre hebdomadaire sur le terrain communal ou par le match professionnel à la télévision. Près de 43 500 terrains de grand jeu parsemés sur l'Hexagone sont le théâtre de plus d'un million de matchs chaque année, disputés par les amateurs tout comme les professionnels⁴⁷. Cependant, l'accentuation des épisodes de sécheresse, combinée à d'autres événements météorologiques extrêmes - inondations, fortes précipitations, gel... - mettent en péril la praticabilité des terrains engazonnés.

SPORTS SUR GAZON

QUELQUES CHIFFRES CLÉS



OBSERVATIONS



AUGMENTATION EN FRÉQUENCE ET EN INTENSITÉ DES ÉPISODES DE SÉCHERESSE ET DES ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

CONSÉQUENCES



STRESS HYDRIQUE ET THERMIQUE POUR LES GAZONS

LE GAZON EST EN DANGER SI LA TEMPÉRATURE DÉPASSE LES 32°C PENDANT PLUSIEURS JOURS ET NE DESCEND PAS SOUS LES 24°C LA NUIT

47. INJEP, Les chiffres clés du Sport, 2017

48. Ligue de Football Professionnelle et Fédération Française de Football

49. Recensement des Equipements Sportifs (RES), Ministère de la Ville, de la Jeunesse et des Sports, situation au 1er juillet 2016

50. ANSES, 2018 <https://www.anses.fr/fr/system/files/CONSO2018SA0033.pdf>

A. DES PELOUSES FRAGILISÉES PAR LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

Dans un monde où le climat change, les graminées qui composent nos gazons sont perturbées et leur exposition aux stress hydrique⁵¹ et thermique⁵² se fait de plus en plus fréquente et intense.

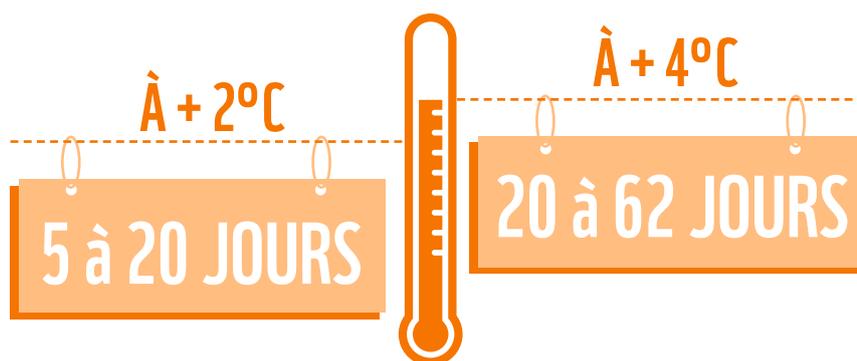
Résultat d'un déficit en eau des sols superficiels, la sécheresse du sol a un impact significatif sur le bon développement de la végétation – y compris des pelouses. Phénomène naturel en lui-même, la sécheresse des sols est exacerbée par la hausse des températures et la diminution des précipitations, conséquences du dérèglement climatique.

Aujourd'hui, cette intensification de la sécheresse des sols est bien évidente en France. Depuis les années 60, la surface touchée annuellement par ce phénomène est déjà passée de 5 à 10% du territoire métropolitain⁵³ et nous ne sommes qu'au début de cette évolution. Selon les projections climatiques sur la France métropolitaine, une situation qu'on aurait qualifiée de sécheresse extrême entre 1960 et 1990, risque de devenir la normalité dans un monde à +4°C⁵⁴.

Au risque entraîné par la baisse de la quantité en eau disponible s'ajoute le stress thermique. Il représente une problématique majeure pour la bonne santé des pelouses. Le stress thermique est causé par une élévation prolongée de la température qui a un impact direct sur le métabolisme des plantes et sur leurs racines. La composition sableuse des stades est recherchée pour sa perméabilité pendant les mois très humides et froids : elle permet de lutter contre le gel, favorise l'échauffement des sols et accentue la sensibilité du gazon aux températures.

Ainsi, lorsque la température dépasse les 26°C, la plante entre en semi-dormance, un mécanisme d'«auto-défense». Passés les 32°C, le danger de mort du gazon est imminent. Enfin, quand la température dépasse les 32°C pendant plusieurs jours consécutifs et ne descend pas sous les 24°C la nuit, le couvert herbacé est sérieusement compromis si aucune solution de rafraîchissement n'est mise en place. Dans un monde qui est déjà plus qu'1°C plus chaud comparé à la période préindustrielle⁵⁵, et avec des vagues de chaleur de plus en plus intenses et fréquentes, la menace du stress thermique est une réalité grandissante.

- Une hausse des températures planétaires de +2°C (1 degré supplémentaire par rapport à aujourd'hui) pourra entraîner 5 à 20 jours en vagues de chaleur supplémentaires⁵⁶ pour presque la moitié des stades français, soit 16 309 stades amateurs et professionnels. 648 stades, situés pour la plupart dans le sud de la France, pourront subir de 20 à 30 jours en vagues de chaleur en plus.
- Dans un monde à +4°C, 30% des stades en France devront s'attendre à 20 à 30 jours en vagues de chaleur supplémentaires. Pour un quart des stades (25%) le nombre de jours en vague de chaleur pourra se situer plutôt entre 30 à 62 jours.



EN PLUS EN VAGUES DE CHALEUR, QUI AFFECTERONT LES PELOUSES

51. Stress hydrique : stress subi par une plante placée dans des conditions environnementales telles que la quantité d'eau transpirée par la plante est supérieure à la quantité qu'elle absorbe

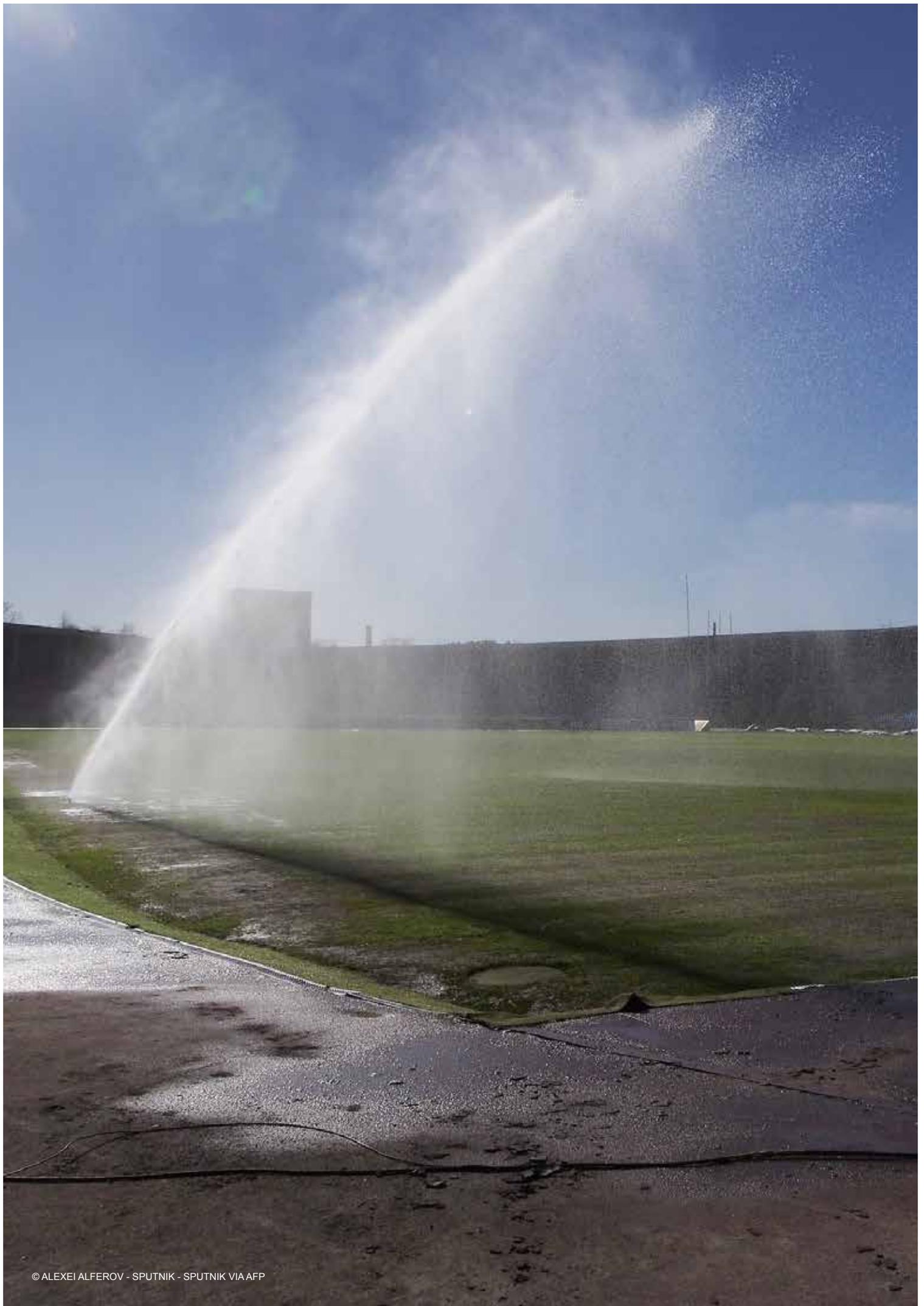
52. Stress thermique : modifications de la physiologie des végétaux lorsque la température augmente ou diminue au-delà des conditions habituelles

53. Moyennes observées sur 10 ans

54. <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

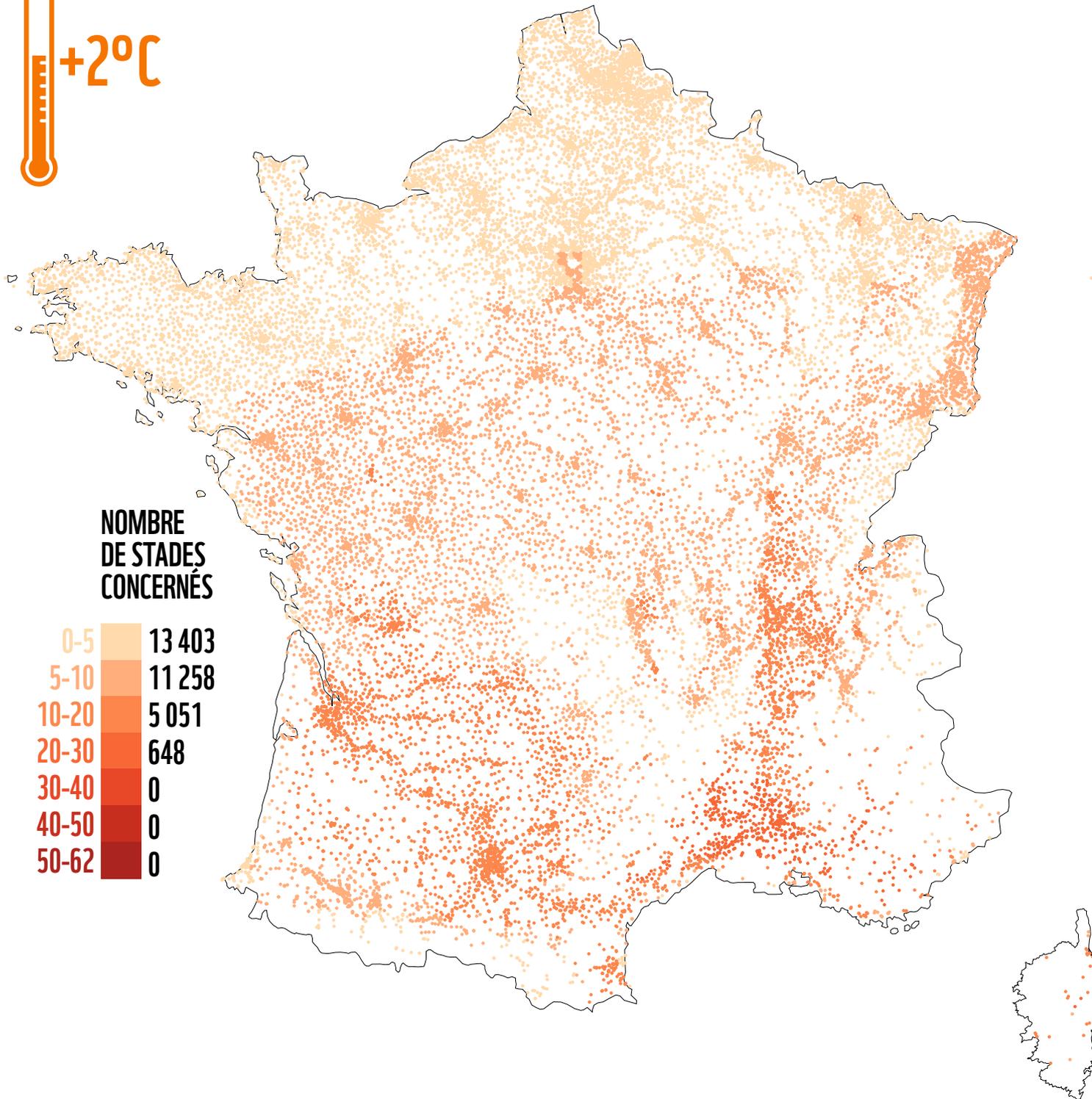
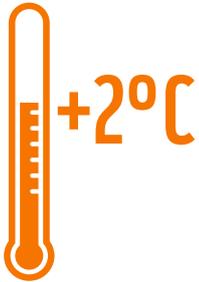
55. GIEC, Rapport 1.5° C, 2018

56. Par rapport à la période de référence du GIEC (2014): 1980 - 2004



EXPOSITION DES STADES AU NOMBRE DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES

SCÉNARIOS À +2°C ET +4°C



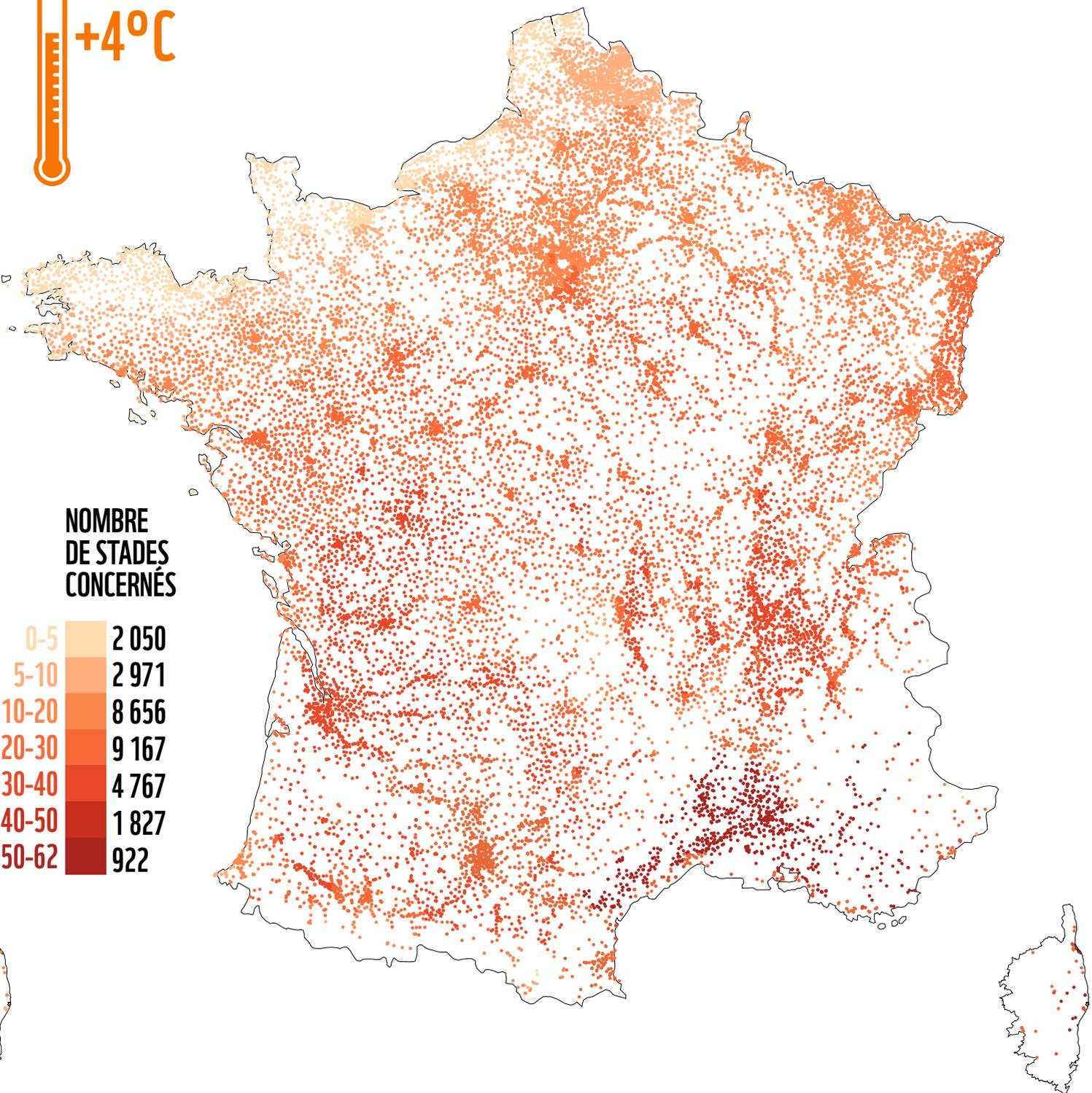
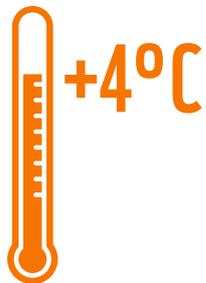
NOMBRE
DE STADES
CONCERNÉS

0-5	13 403
5-10	11 258
10-20	5 051
20-30	648
30-40	0
40-50	0
50-62	0

NOMBRE DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES EN VAGUE DE CHALEUR PAR STADE

● 0-5 ● 5-10 ● 10-20 ● 20-30 ● 30-40 ● 40-50 ● 50-62 JOURS

RES EN VAGUE DE CHALEUR



NOMBRE DE STADES CONCERNÉS

0-5	2 050
5-10	2 971
10-20	8 656
20-30	9 167
30-40	4 767
40-50	1 827
50-62	922

Des solutions ambivalentes face au phénomène des « pelouses grillées » ?

Si l'augmentation du nombre de jours en vagues de chaleur exacerbe le risque de pelouses grillées, plusieurs mesures pour rafraîchir le terrain sont habituellement adoptées en cas de vagues de chaleur. L'arrosage du terrain est la solution la plus répandue, mais d'autres techniques parfois très énergivores existent, comme la ventilation avec brumisation, ou encore la circulation d'eau froide dans des tuyaux antigel souterrains.

Pour autant, en cas de fortes températures et de sécheresse, l'arrosage, quand il n'est pas interdit par les arrêtés préfectoraux (cf encadré ci-dessous), n'est pas toujours la solution. En effet, des conditions chaudes et humides favorisent le développement de champignons. Exemple classique, le *Phythium* s'est fait un nom en 2016 quand il a ravagé plusieurs terrains en quelques

mois (Saint-Étienne, Bordeaux, Bastia, Montpellier...). Ce champignon, qui prolifère quand la température dépasse 30°C le jour et ne descend pas sous les 20°C la nuit, est traité avec des fongicides qui rendent l'utilisation du terrain impossible pendant 48 heures. Par ailleurs, le recours aux fongicides n'apparaît pas comme étant une solution d'avenir en lien avec les enjeux environnementaux.

En conclusion, **bien que des solutions d'adaptation permettant de lutter contre la surchauffe des terrains existent, elles ne sont pas toujours viables ni souhaitables.** Face à un risque de stress thermique qui augmente rapidement, les modes de gestion employés jusqu'ici révèlent leurs faiblesses et demandent à être repensés.

“ *Aujourd'hui les modèles de construction des terrains ne sont pas éco-responsables, il faut se le dire. Il faut repenser l'approche agronomique ; les stades en sable et les graminées à gazon usuellement utilisées entraînent une surconsommation énergétique pour le refroidissement et un impact thermique supérieur sur la pelouse par rapport au terrain classique.* ”

CHRISTOPHE GESTAIN,
AGRONOME EXPERT PELOUSE POUR LA LNR ET LA FFR

FOCUS



DES DÉCISIONS DIFFICILES À PRENDRE FACE AUX RESTRICTIONS D'EAU ET AUX ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES

Avec l'intensification des canicules et périodes de sécheresse, **les gestionnaires de stade sont de plus en plus régulièrement confrontés aux restrictions d'eau.** En effet, pour faire face à une insuffisance de la ressource en eau en période d'étiage, les préfets sont parfois amenés à prendre des mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau. Ces restrictions qui peuvent se déclencher à différents seuils définis au niveau local par les préfets, peuvent concerner l'arrosage des pelouses en cas d'alerte de sécheresse renforcée.

Dans certains cas, les stades professionnels et autres terrains d'honneur peuvent être épargnés par les arrêtés préfectoraux. Cependant, le **problème de l'acceptabilité** de ces décisions est bel et bien présent. Ainsi, **les stades professionnels n'ont pas nécessairement une capacité d'adaptation beaucoup plus importante** face aux stress hydrique et thermique.

Concernant la question des championnats professionnels, les évènements passés nous ont montré que **la hausse des températures n'est pas le seul impact des dérèglements climatiques aux lourdes conséquences**. En effet, avec **l'augmentation en fréquence et en intensité des aléas extrêmes**, les joueurs professionnels ne sont pas à l'abri de voir les compétitions reportées voire annulées. En témoigne l'annulation des matchs France-Angleterre et Nouvelle-Zélande-Italie lors du premier tour du mondial de rugby 2019 au Japon en raison du passage d'un typhon. Conséquence : une grosse déception des supporters qui n'assisteront pas à la rencontre France-Angleterre et, si la France et l'Angleterre étaient déjà toutes les deux qualifiées pour le 2e tour, l'Italie voit tous ses espoirs de qualification réduits à néant⁵⁴. Au-delà des déceptions sportives, les pertes économiques ont été importantes.

B. DES SOLUTIONS CÔUTEUSES POUR LA REMISE EN ÉTAT D'UNE PELOUSE GRILLÉE

Une pelouse en bon état est un ingrédient essentiel au bon déroulement d'un match. A ce sujet les règlements sont très clairs : **la pelouse doit être dense et uniforme en toutes circonstances**. Alliée des joueurs, elle permet d'amortir les chocs et de ménager les articulations. Ainsi, une pelouse trop dégradée peut rapidement devenir source de blessures et potentiellement un frein à la pratique.

Face à des terrains qui grillent l'été, les gestionnaires ont deux options :

Dans le premier cas, faute de mieux, la pelouse sera grillée et d'autres types de graminées moins nobles prendront le dessus.

Le gestionnaire décidera tout de même d'arroser en fin d'été et d'épandre de l'engrais, déboursant environ 5 000 à 6 000 €⁵⁵ et permettant des conditions suffisantes pour satisfaire certaines compétitions. Cependant, il ne s'agit pas d'une solution d'adaptation pérenne : l'hiver, le gazon peu mature sera rapidement détruit par le piétinement des joueurs.

La seconde option, plus pérenne, consiste à la refonte du terrain selon la norme en vigueur. Peu choisie par les collectivités, elle implique de fermer le terrain à la pratique pour trois mois, et de déboursier jusqu'à 30 000 €⁵⁶.

LA PELOUSE ARTIFICIELLE, UNE SOLUTION CONTROVERSÉE

Les impacts des terrains synthétiques sur la santé des joueurs et sur l'environnement sont controversés. Si les inquiétudes concernant la toxicité des granulés de caoutchouc des stades synthétiques ne sont pas pour l'instant confirmés à l'unanimité par la communauté scientifique, l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) n'exclut pas un risque potentiel pour la santé⁵⁷. Ainsi, **de plus en plus de villes comme Paris et New York, préfèrent interdire son utilisation dans l'attente d'analyses toxicologiques approfondies**.⁵⁸

D'un point de vue environnemental, la pelouse artificielle suscite également des interrogations. **Alors qu'un gazon naturel capte et séquestre du CO₂, le synthétique ne fait qu'accumuler de la chaleur, jusqu'à devenir brûlant et présenter des risques sanitaires pour les pratiquants**⁵⁹. Les gestionnaires se retrouvent alors à devoir arroser le gazon synthétique avant les matchs afin d'abaisser sa température.

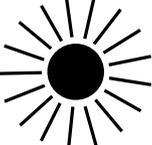
57. https://www.lemonde.fr/sport/article/2019/10/09/coupe-du-monde-de-rugby-2019-un-typhon-menace-serieusement-france-angleterre_6014840_3242.html

58. Ce montant, indiqué Hors Taxe, nous a été communiqué par Christophe Gestain, expert pelouse pour la LNR et la FFR et s'appuie sur son expertise en la matière.

59. <https://www.anses.fr/fr/system/files/CONSO2018SA0033.pdf>

60. <https://www.leparisien.fr/societe/les-terrains-de-foot-synthetiques-sont-ils-dangereux-pour-la-sante-21-02-2018-7572414.php>

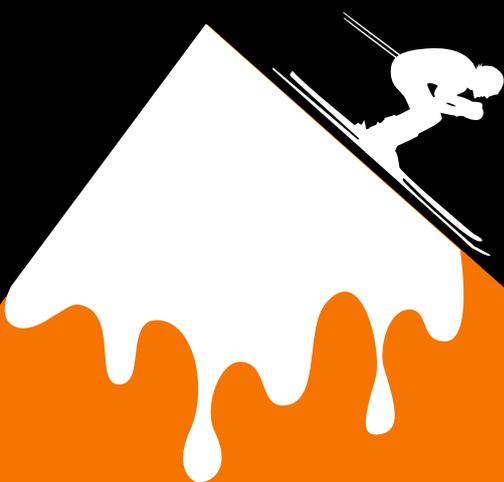
61. Note d'appui scientifique et technique de l'Agence nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, ANSES, 2018, page 21

5 

DES SPORTS D'HIVER

MENACÉS

DE MANIÈRE INÉGALE



Avec la hausse des températures, l'enneigement des six massifs français est menacé, et avec lui la durabilité du modèle économique actuel des stations de sports d'hiver reposant principalement sur une exploitation hivernale des territoires de montagne.

Les 250 stations de sports d'hiver françaises se positionnent au troisième rang mondial en termes de journées-skieur vendues après les Etats Unis et l'Autriche⁶². Avec 10 millions de touristes par an dont 7 millions pratiquant les sports de glisse⁶³, le tourisme d'hiver représente 10 milliards d'euros dépensés en station chaque année et plus de 120 000 emplois qui dépendent de l'ouverture du domaine skiable⁶⁴.

SPORTS D'HIVER

QUELQUES CHIFFRES CLÉS



250 STATIONS

de sports d'hiver en France



120 000 EMPLOIS

dépendent de l'ouverture des domaines skiables



10 MILLIARDS D'€

dépensés en station chaque hiver

OBSERVATIONS

-1 MOIS

D'ENNEIGEMENT PRÉVU PAR DEGRÉ DE RÉCHAUFFEMENT FUTUR

CONSÉQUENCES SUR



⁶². Domaines Skiabiles de France, Indicateurs et analyses, 2020, disponible en ligne : <http://www.domaines-skiabiles.fr/fr/publications/observatoire/>

⁶³. Ibid

⁶⁴. Ibid

A. DES NIVEAUX D'ENNEIGEMENT EN BAISSSE

L'évolution à la baisse de l'enneigement naturel des stations de basse et moyenne montagne est déjà évidente aujourd'hui - même si les conditions sont très variables d'une année à l'autre. Au Col de Porte (Alpes du Nord), station de référence de Météo France située à 1 325 m d'altitude, le constat est sans appel. Sur les vingt dernières années, l'épaisseur de la neige a été en moyenne 40% moins importante par rapport à la période précédente, avec une épaisseur moyenne de 110 cm sur la période 1990-2017, soit une baisse de 39 cm par rapport à la période 1960-1990⁶⁵.

La hausse des températures liée au dérèglement climatique menace doublement l'enneigement. D'une part, des températures plus élevées entraînent une élévation de l'altitude de la limite pluie-neige ce qui réduit les chutes de neiges. D'autre part, la hausse des températures a un impact direct sur la fonte, et donc sur l'épaisseur du manteau neigeux. Conséquence : le cumul de neige diminue et les mécanismes de fonte augmentent en temps et en intensité⁶⁶. Le premier effet est surtout actif à basse et moyenne altitude, l'intensification de la fonte, quant à elle, est constatée à toutes les altitudes.

Les projections ne sont pas optimistes : elles tablent sur une réduction significative de l'enneigement moyen, tout particulièrement dans les zones de moyenne altitude. Aujourd'hui, on sait que dans les Alpes à une altitude de 1500m en moyenne :

- une hausse des températures globales de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels correspond à une réduction de 30 % de l'épaisseur moyenne du manteau neigeux en hiver.
- Dans un monde à +4°C, cette réduction pourrait s'élever à 80%⁶⁷.

A la baisse quantitative s'ajoute la réduction de la période d'enneigement. Si la saison et l'enneigement doivent être suffisamment longs pour concorder avec les périodes de vacances scolaires et les jours fériés (dans l'idéal de début décembre à fin mars⁶⁸), le changement climatique oriente plutôt la tendance vers un allongement de la période estivale. Ainsi, les régions de montagne pourraient perdre près d'un mois de durée de saison d'enneigement par degré de réchauffement futur.⁶⁹ En conclusion, on constate une qualité et une quantité d'enneigement de plus en plus faibles (avec des conséquences différentes en fonction de l'altitude), qui impacteront l'activité ski et les retombées économiques associées.

La réduction de l'enneigement est la menace la plus frappante pour le tourisme hivernal mais il en existe d'autres. Le dérèglement climatique continuera aussi d'affecter l'intensité et la fréquence de certains risques naturels déjà présents en montagne. Peuvent notamment être cités : les crues qui gagneront en importance avec les changements de régime de précipitation, les avalanches de neige humide, les glissements de terrain, ou encore la déstabilisation des parois rocheuses.

Sous l'effet du réchauffement climatique, les infrastructures sont mises en danger par le dégel du permafrost⁷⁰, communément appelé ciment de nos montagnes. La pérennité des installations de montagne qui reposent sur ce permafrost est questionnée et il deviendra nécessaire pour les stations de ski d'investir dans la sécurisation de ces infrastructures dont dépend l'avenir de la destination montagne.



**1 MOIS D'ENNEIGEMENT
EN MOINS EN HIVER
PAR DEGRÉ DE
RÉCHAUFFEMENT FUTUR**

65. <http://www.meteofrance.fr/espace-presse/61477103-alpes-du-nord-nouvelles-projections-climatiques-de-l-enneigement-a-moyenne-altitude%22>

66. Durand et al., Reanalysis of 47 years of climate in the French Alps (1958–2005): climatology and trends for snow cover, 2009

67. Morin et al., Linking variations of meteorological and snow conditions in the French mountain regions to global temperature levels, 2018

68. Clim'Ability, Changement climatique : Le tourisme hivernal dans le Rhin Supérieur, 2019

69. <http://www.meteofrance.fr/espace-presse/61477103-alpes-du-nord-nouvelles-projections-climatiques-de-l-enneigement-a-moyenne-altitude>

70. Zone du sol dont la température se maintient en dessous de 0°C et recouverte par une couche de terre se dégelant en été permettant ainsi le développement de la végétation. Sous l'effet du réchauffement climatique, son dégel peut provoquer glissements de terrain et éboulements.

B. DES SAISONS TOURISTIQUES HIVERNALES RACCOURCIES POUR LES STATIONS DE SKI

En première ligne, les stations de sport d'hiver vont tout particulièrement ressentir les conséquences de la baisse du manteau neigeux et de la réduction progressive de la saison d'enneigement. En 2019, le glacier des Deux Alpes, culminant à 3600 mètres d'altitude, a dû fermer ses remontées mécaniques plus tôt que prévu au début du mois d'août en raison d'un manque de neige. A Tignes, le glacier de la Grande Motte a subi le même sort. Si ces épisodes isolés ne peuvent pas être attribués directement au dérèglement climatique, dont les effets se constatent sur des longues périodes (généralement 30 ans), on peut s'attendre dans le futur à une augmentation de la fréquence de ces situations.

Concrètement, quelles conséquences auront ces évolutions sur la fiabilité des conditions d'enneigement pour les stations de ski ? Une étude parue en 2019⁷¹ a tenté d'apporter une réponse à cette question. L'évolution du manteau neigeux a été étudiée pour 175 stations des Alpes et des Pyrénées, en s'appuyant sur plusieurs scénarios climatiques.

La fiabilité du manteau neigeux est évaluée à deux niveaux : la fiabilité naturelle qui analyse si l'enneigement est suffisant en ne tenant compte que des chutes de neige et la fiabilité en neige gérée, qui tient compte de la production de neige de culture et du damage des pistes.

Avec toutes ces hypothèses le résultat est sans appel.

• Dans un monde à +2°C⁷², dans les Pyrénées, seules 3 stations pourront encore compter sur un enneigement naturel suffisant.

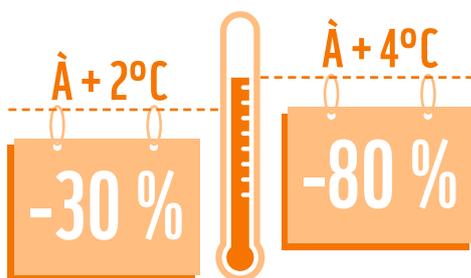
Dans ces conditions, les projections indiquent que plus de la moitié des stations pyrénéennes sont confrontées à des conditions d'enneigement insuffisantes au regard des critères actuels d'exploitation, malgré le recours à l'enneigement artificiel, qui par ailleurs amplifie d'autres impacts sur l'environnement (cf. encadré en page 52).

• Pour un scénario à +4 °C, les projections indiquent qu'aucune station de ski ne présente un enneigement naturel fiable dans les Alpes et dans les Pyrénées. Dans la plupart des cas, l'enneigement artificiel ne sera pas suffisant pour garantir un enneigement satisfaisant au regard des conditions actuelles d'exploitation. Avec une grosse vingtaine de stations dont l'enneigement serait jugé satisfaisant, en tenant compte de la neige de culture, les Alpes deviendraient le dernier bastion du ski français⁷³.

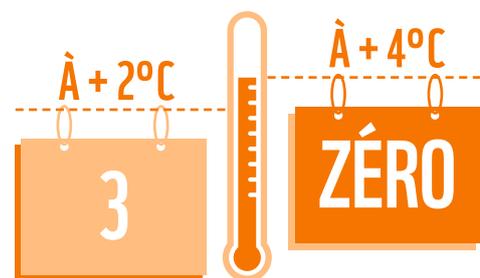
Face au changement climatique, il est donc évident que les stations sont confrontées dès aujourd'hui à un risque élevé de perte de revenus. Que ce soit à cause des conditions météorologiques défavorables à l'ouverture des pistes, de la baisse du nombre de réservations d'année en année, ou encore de l'augmentation des dépenses pour l'installation d'enneigeurs et leur fonctionnement, les dépenses vont s'intensifier et les revenus s'amoinrir.

LES STATIONS DE MONTAGNE VONT NÉCESSAIREMENT DEVOIR ADAPTER LEUR MODÈLE ET DIVERSIFIER LEURS ACTIVITÉS POUR SURVIVRE À LA DISPARITION DES SPORTS D'HIVER.

EPAISSEUR MOYENNE DU MANTEAU NEIGEUX EN HIVER DANS LES ALPES (À UNE ALTITUDE DE 1500M EN MOYENNE)



NOMBRE DE STATIONS BÉNÉFICIAIRES D'UN ENNEIGEMENT NATUREL SUFFISANT DANS LES PYRÉNÉES



71. Spandre et al, Winter tourism under climate change in the Pyrenees and the French Alps: relevance of snowmaking as a technical adaptation, 2019

72. Dans cette publication, et à la différence du reste de notre étude, +2°C correspond au scénario RCP 2.6 à la fin du siècle (2080-2100)

73. ibid

L'ENNEIGEMENT ARTIFICIEL, UNE SOLUTION LIMITÉE ET CÔUTEUSE

Si à l'origine la neige artificielle pouvait servir à combler les manques ponctuels, cette technique s'est aujourd'hui généralisée. En France, 32 % de la surface de pistes des stations françaises est équipée pour produire de la neige de culture et ce chiffre est en constante augmentation.

D'un point de vue environnemental, le processus de production de la neige de culture est particulièrement énergivore. Il épuise les ressources en eau et augmente les émissions de Gaz à Effet de Serre. A cela s'ajoutent d'autres impacts sur la biodiversité : modification de la structure et de la composition chimique des sols, impacts sur le développement de la végétation et sur la faune.

De plus, avec le dérèglement climatique, l'enneigement artificiel ne pourra pas être une solution durable pour beaucoup de stations, en fonction notamment de leur altitude. Aussi bien sa production que son stockage nécessitent des températures basses et des jours de gel, conditions de plus en plus incertaines au fur et à mesure que les moyennes de températures montent.

Par ailleurs, cette option n'est pas à la portée de tous. La production de neige nécessite des ressources en eau et en énergie conséquentes qui peuvent vite peser lourd sur les factures des stations. La station de Tignes qui, avec ses 355 canons à neige a pu augmenter le volume de neige artificielle produit de 20 % entre 2007 et 2015, a vu sur la même période sa facture augmenter de 30% du fait de la hausse du prix de l'électricité⁷⁴.

74. Rapport public annuel à la Cour des comptes, 2018



© Gudellaphoto - stock.adobe.com





© Sportpoint - stock.adobe.com



**ZOOM SUR LE RUNNING
ET LE FOOTBALL**

LE RU

13,5
MILLIONS
DE PRATIQUANTS

DONT

5 MILLIONS
(au moins une fo

3,9 MILLION
(moins d'une fois

4,6 MILLION
complément d'un

(Source : Union

LES CONS DE LA HAUSSE DES

SUR LA PRATIQUE



À +2°C
-9 JOURS
DE PRATIQUE
EN MOYENNE

À +4°C
-22 JOURS
DE PRATIQUE
EN MOYENNE

Et de plus en plus de journées a
des températures dépassant les

À +2°C : JUSQU'À +24 JOUR
À +4°C : JUSQU'À +66 JOUR



AUGMENTATION DU RISQUE
DE COUP DE CHALEUR,
DE DÉSHYDRATATION ET DE CRAMPE

ANNULATION D'ÉVÉNEMENTS SPORTIF

Urban Trail de Poitiers annulé en juin 2019 pour
cause de canicule; le Marathon de Montréal, ann
en 2017 pour cause de canicule

SUR LA SANTÉ ET SUR LA PERFORMANCE

DES ÉPISODES
CANICULAIRES
EN HAUSSE

AMPLIFICATION DES
POLLUTIONS DE L'AIR



IMPACT DIRECT SUR LE SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE



en encombrant les capillaires et en
affectant la vascularite des tissus
(cerveau, cœur...)



ENTRE 10 ET 24 °C, UN COUREUR
PROFESSIONNEL PERDRAIT 3'55" SUR
UN MARATHON ET UN AMATEUR 16'44"

(Source : Greenstone et al, The Marathon, The Climate and
Your Race Against Time, 2017)

LE RUNNEUR EST PARTICULIÈREMENT TOUCHÉ PAR CETTE PROBLÉMATIQUE :

l'hyperventilation, due à l'effort, augmente la qua
de polluants inhalée

RUNNING



de pratiquants réguliers
(plus de 10 fois par semaine)

de pratiquants occasionnels
(moins de 10 fois par semaine)

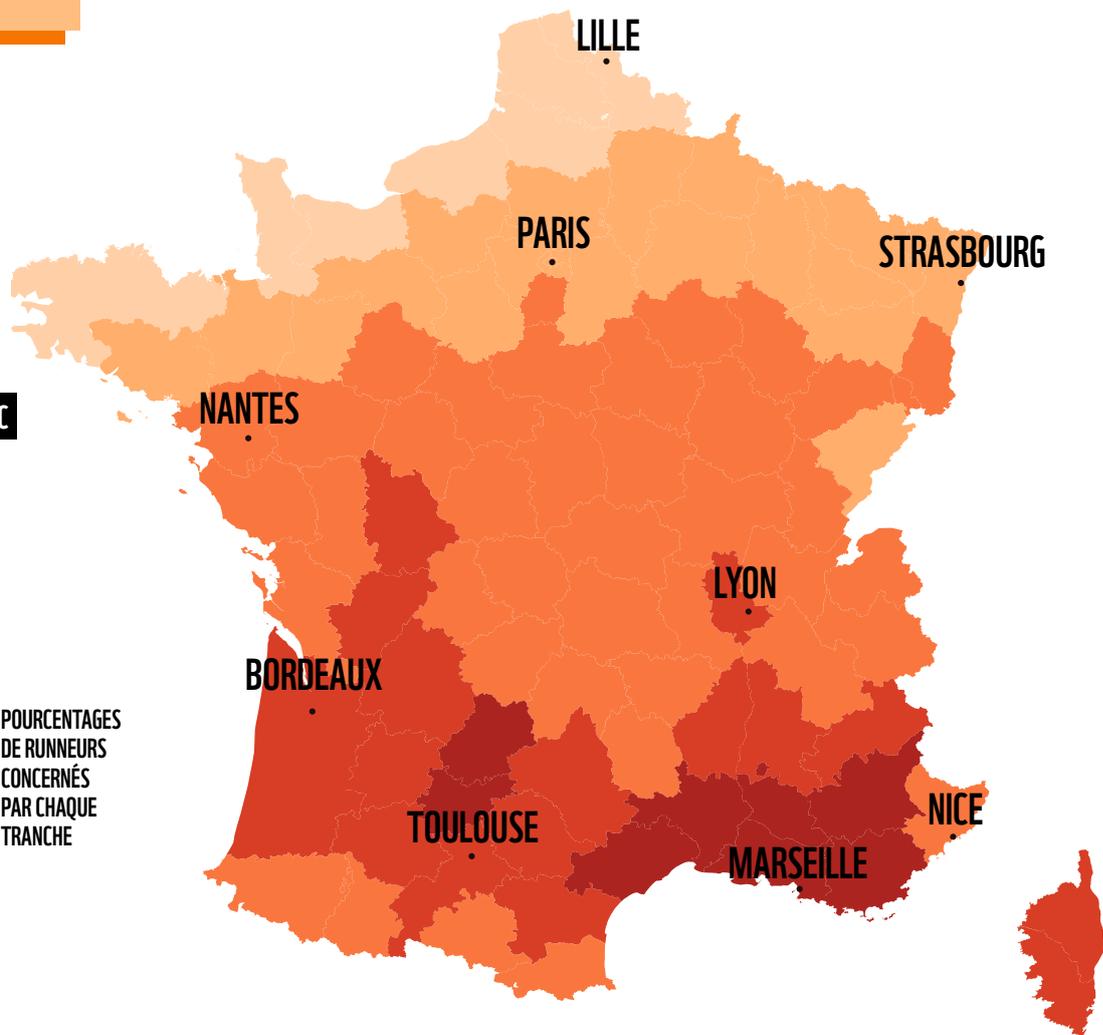
qui pratiquent le running en
plus d'un autre sport.
(Source : Sport & Cycle)

60%
DES RUNNEURS
ORGANISENT LEUR QUOTIDIEN
AUTOUR DE LEUR PRATIQUE
(source : observatoire du running)



FRÉQUENCES DES TEMPÉRATURES :

EXPOSITION DES RUNNEURS AU NOMBRE DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES EN VAGUE DE CHALEUR



DANS UN SCÉNARIO À +4°C

NOMBRE DE JOURS
SUPPLÉMENTAIRES
PAR AN OÙ LES
TEMPÉRATURES
MAXIMALES
DÉPASSERONT LES 32°C

5 à 15 jours	10 %
15 à 25 jours	50 %
25 à 35 jours	21 %
35 à 45 jours	13 %
45 à 55 jours	6 %

POURCENTAGES
DE RUNNEURS
CONCERNÉS
PAR CHAQUE
TRANCHE

À +4°C, JUSQU'À

**-50 JOURS
DE PRATIQUE**

**POUR LES VILLES DE
MARSEILLE ET NICE**

À +4°C, JUSQU'À

**-27 JOURS
DE PRATIQUE**

**POUR PARIS = ENVIRON
1 MILLION DE RUNNEURS**



2,1

MILLIONS
DE LICENCIÉS

+ D'1

MILLION
DE MATCHS
PAR SAISON

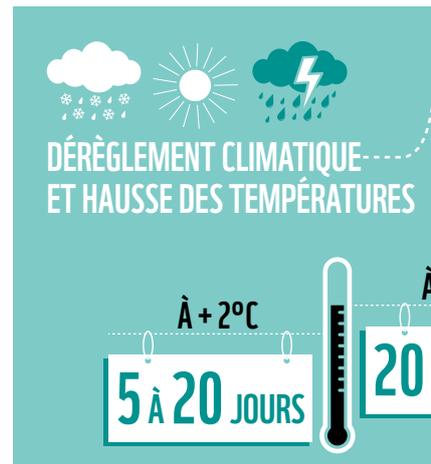
LE FOOT

16 800

DONT 4

LES CONSÉQUENCES DU DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

SUR LA SANTÉ ET LA PERFORMANCE



EXPOSITION DES STADES AU NOMBRE
DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES AFFICHÉS
DES TEMPÉRATURES SUPÉRIEURES À
DANS UN SCÉNARIO À +4°C

SUR LES ÉVÉNEMENTS



NOMBRE DE JOURS SUPPLÉMENTAIRES EN VAGUE DE CHALEUR PAR STADE	NOMBRE DE STADES CONCERNÉS
0-5 jours	2 050
5-10 jours	2 971
10-20 jours	8 656
20-30 jours	9 167
30-40 jours	4 767
40-50 jours	1 827
50-62 jours	922

FOOTBALL

CLUBS

0 PROS

35 000

EMPLOIS CRÉÉS PAR LE FOOTBALL PROFESSIONNEL FRANÇAIS*

7 000

SALARIÉS EMPLOYÉS PAR LA FFF

*Baromètre 2017 des impacts économiques et sociaux du football professionnel, Ernst & Young



SUR LES ÉQUIPEMENTS

DES PELOUSES DE PLUS EN PLUS DÉGRADÉES
PROLIFÉRATION DE CHAMPIGNONS
TELS QUE LE PYTHIUM

PELOUSES GRILLÉES
UNIFORMITÉ IMPACTÉE

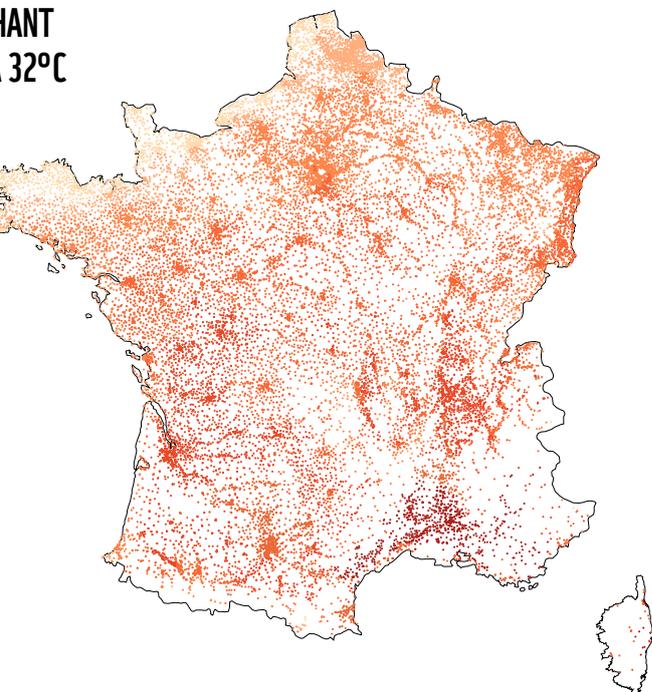


+4°C

À 62 JOURS

DE PLUS EN VAGUES DE CHALEUR,
QUI AFFECTERONT LES PELOUSES

32°C



LA PAROLE À

LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DE FOOTBALL

« Nous constatons depuis plusieurs saisons une croissance des conséquences du dérèglement climatique sur la pratique du football amateur, et notamment celles liées à la multiplication des vagues de chaleur.

En 2019, 85 départements français ont été concernés par au moins 1 arrêté préfectoral limitant l'usage de l'eau à cause de la sécheresse, ce qui a pour conséquence directe une dégradation très rapide des terrains engazonnés.

Au-delà de la qualité du jeu qui est évidemment impactée, les canicules peuvent avoir des conséquences directes et indirectes sur la santé des pratiquants (déshydratation et augmentation des risques de blessures), de même que sur les pelouses sur lesquelles nous constatons une recrudescence de la présence de champignons en période estivale. Nos Ligues régionales et nos Districts tentent de s'adapter à ces conditions, en annulant les matchs ou entraînements lorsque la santé des pratiquants peut être en danger, et en généralisant la mise en œuvre de « pauses fraîcheur » pendant les matchs, ce qui n'existait pas il y a quelques années.

Au-delà des événements liés à la chaleur, la hausse des températures entraîne enfin une augmentation des événements météorologiques comme les tempêtes, les précipitations, les inondations... dans plusieurs régions françaises, certains territoires faisant face à de longues périodes d'annulations de rencontres dans ce contexte. »

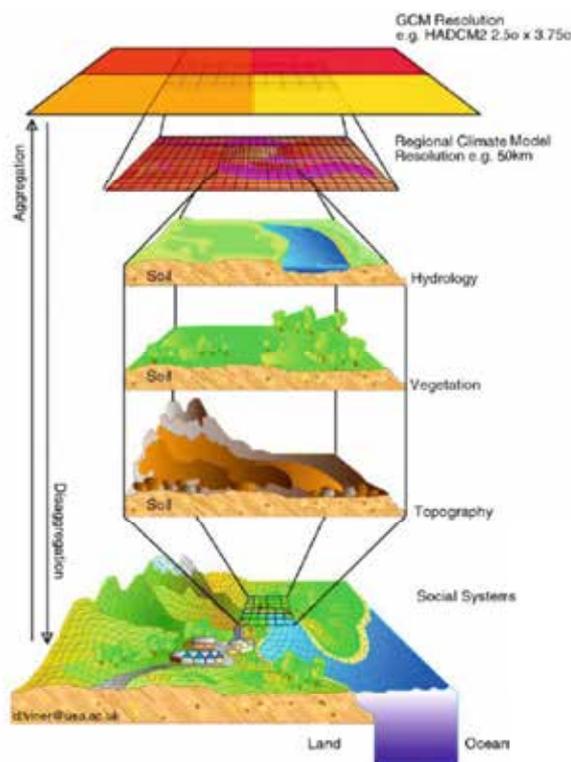
THOMAS SEILLE

CHEF DE PROJET - COORDINATEUR RSO,
DIRECTION DES RELATIONS INSTITUTIONNELLES ET INTERNATIONALES, FFF.

ANNEXE : NOTE MÉTHODOLOGIQUE

DONNÉES CLIMATIQUES

Les données climatiques utilisées pour cette analyse sont les projections climatiques Euro-CORDEX. Cet ensemble de simulations climatiques est basé sur des modèles régionaux qui réalisent une descente d'échelle dynamique à une résolution d'environ 12 km prenant en compte plus finement la topographie, forcés par les modèles globaux utilisés dans le dernier rapport du GIEC (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 - CMIP5). Les simulations Euro-CORDEX sont ensuite corrigées de leur biais à partir de l'analyse de données d'observations.



Représentation conceptuelle de la désagrégation spatiale. Source : CRU

Euro-CORDEX regroupe une vingtaine de simulations climatiques régionales, réalisées avec un ensemble de modèles climatiques régionaux entraînés par un ensemble de modèles de climat globaux. L'approche multi-modèles est utilisée de façon de plus en plus systématique par les chercheurs en modélisation climatique. Elle permet d'appréhender l'ensemble des évolutions possibles pour le climat futur et de représenter cette dispersion par des produits statistiques simples tels que la moyenne et la dispersion inter-modèles.

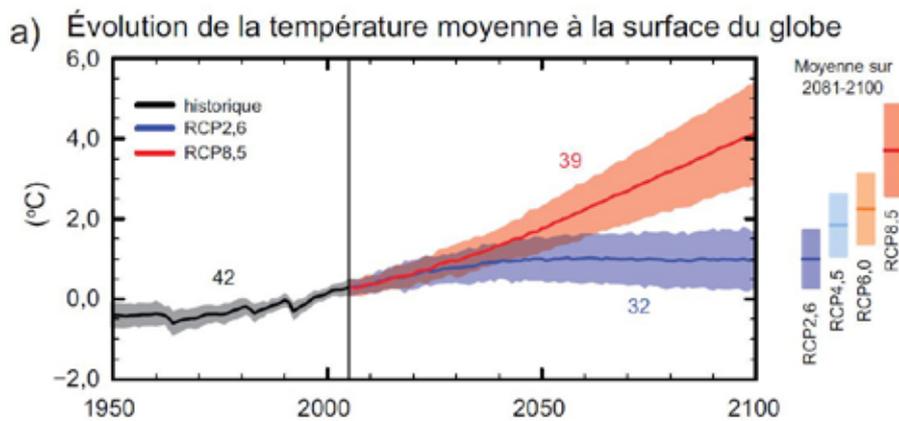
Dans Euro-CORDEX, les simulations climatiques régionales ont été réalisées suivant le protocole de l'AR5⁷⁵. Elles couvrent la période 1980-2100 et sont forcées par les émissions observées de gaz à effet de serre de 1980 à 2005 (dénommée période historique) et par des scénarios d'émissions potentielles futures pour la période 2006-2100 (dénommés scénarios RCPs). Parmi les scénarios RCPs de l'AR5, représentatifs

75. L'AR5 désigne le 5^{ème} rapport d'évaluation du GIEC (Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) paru en 2014.

d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre, les deux scénarios suivants ont été retenus pour forcer les simulations d'Euro-CORDEX :

- RCP 4.5 : scénario avec politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ d'ici 2100.
- RCP 8.5 : scénario sans politique climatique.

Le rapport AR5 fournit une évaluation de l'évolution des températures globales sur la planète pour les deux scénarios RCPs.



Augmentation de température globale pour les scénarios RCPs (GIEC, 2013)

Dans cette étude, nous avons choisi d'analyser les changements de fréquence pour des indicateurs climatiques ciblés dans des scénarios +2°C et +4°C de température globale par rapport à la période préindustrielle, afin d'avoir un discours plus compréhensible par le grand public. **Le scénario +2°C par rapport à la période préindustrielle est atteint dans le scénario RCP4.5 à l'horizon 2050, et le scénario +4°C (plus précisément +4,3°C en moyenne) dans le scénario RCP8.5 à l'horizon 2100.**

Cependant, cette correspondance est approximative ; en effet, le cinquième rapport du GIEC précise que :

- la hausse des températures entre 2046 - 2065 pour le scénario RCP 4.5 se situe probablement entre 0,9 et 2°C par rapport à la période de référence (donc entre 1,5 et 2,6°C par rapport à la période préindustrielle);
- la hausse des températures entre 2081-2100 pour le scénario RCP 8.5 se situe probablement entre 2,6 et 4,8°C par rapport à la période de référence (donc entre 3,2 et 5,4°C par rapport à la période préindustrielle).

DONNÉES UTILISÉES POUR LA RÉALISATION DES CARTES

Chapitre 1 : Des activités sportives impactées par la hausse des températures

• **Données climatiques** : l'indicateur choisi pour la pratique du running est le nombre de jours en vagues de chaleur par an. Une vague de chaleur est définie ici par au moins trois jours consécutifs pour lesquels la température maximale atteinte dans la journée dépasse 32°C. Suivant la méthodologie décrite ci-dessus, une estimation multi-modèles de l'évolution de cet indicateur a été réalisée pour les scénarios +2°C et +4°C avec 5 modèles Euro-Cordex, avec une résolution spatiale de ~12 km.

• **Données sportives** : Étant donnée l'impossibilité de définir un seuil physiologique contraignant pour la pratique sportive en soi et commun à tous les individus et tous les sports, un seuil arbitraire et conservateur de 32°C a été choisi comme seuil de vulnérabilité à la hausse des températures. Le Haut Conseil de la Santé Publique⁷⁶ considère que si l'indice WBGT⁷⁷ s'élève au-delà des 32°C le risque de pathologie aiguë à la chaleur devient très important.

76. Haut Conseil de la Santé Publique, Recommandations sanitaires du Plan national canicule 2014, 2014.

77. Indicateur "Wet bulb globe temperature": indice qui prend en compte les températures sèche, humide et radiante.

Chapitre 2 : Des sites de pratique en littoral à relocaliser

• **Données climatiques** : Dans cette étude, les données de projection d'élévation du niveau de la mer sont issues du SROCC (Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, GIEC 2019) pour les scénarios +2°C et +4°C. Elles sont estimées avec une résolution spatiale de 1° (~100 km). Par la suite, il sera opportun d'approfondir cette analyse en étudiant la vulnérabilité des bases nautiques vis-à-vis de la submersion marine et de l'érosion côtière.

• **Données sportives** : Les données relatives à l'emplacement des clubs de voile français ont été fournies par la FFVoile. Elle recense un total de 576 structures situées sur les littoraux de France métropolitaine.

Chapitre 3 : Des salles de sport de plus en plus complexes à gérer

• **Données climatiques** : L'indicateur choisi pour le confort thermique des gymnases est le nombre de jours de vague de chaleur par mois, pour les mois de mai à octobre. Une vague de chaleur est définie ici par au moins trois jours consécutifs pour lesquels la température maximale atteinte dans la journée dépasse 32°C. Suivant la méthodologie décrite ci-dessus, une estimation multi-modèles de l'évolution de cet indicateur a été réalisée pour les scénarios +2°C et +4°C avec 5 modèles Euro-Cordex, avec une résolution spatiale de ~12 km.

Chapitre 4 : Des stades engazonnés de moins en moins exploitables

• **Données climatiques** : L'indicateur choisi pour les pelouses des stades est le nombre de jours de vague de chaleur par an. Une vague de chaleur est définie par au moins trois jours consécutifs pour lesquels la température maximale atteinte dans la journée dépasse 32°C. Suivant la méthodologie décrite ci-dessus, une estimation multi-modèles de l'évolution de cet indicateur a été réalisée pour les scénarios +2°C et +4°C avec 5 modèles Euro-Cordex, avec une résolution spatiale de ~12 km.

• **Données sportives** : Les stades inclus dans ce chapitre sont issus du recensement du RES des équipements sportifs au 10 janvier 2018⁷⁸. Cette base de données recense un total de 30 060 stades en gazon naturel.

• Pour chaque intervalle représentant le nombre de jours supplémentaires en vague de chaleur, les données concernées sont strictement supérieures à la valeur basse et inférieures ou égales à la valeur haute.

Focus sur le running

• **Données climatiques** : cf. données du Chapitre 1 « Des activités sportives impactées par la hausse des températures ».

• **Données sportives** : Données fournies par Sport Heroes France sur la répartition (en %) des coureurs dans les départements français. La répartition fournie par Sport Heroes a été appliquée au nombre total de coureurs habituels en France (5 millions selon Union Sport & Cycle) pour aboutir à une approximation de la distribution des coureurs habituels impactés par la hausse des températures sur la France.

• Pour chaque intervalle représentant le nombre de jours supplémentaires en vague de chaleur, les données concernées sont strictement supérieures à la valeur basse et inférieures ou égales à la valeur haute.

Focus sur le football

• Pour chaque intervalle représentant le nombre de jours supplémentaires en vague de chaleur, les données concernées sont strictement supérieures à la valeur basse et inférieures ou égales à la valeur haute.

⁷⁸. <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/recensement-des-equipements-sportifs-espaces-et-sites-de-pratiques/>



Notre raison d'être

Arrêter la dégradation de l'environnement dans le monde et construire un avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

ensemble, nous sommes la solution™ www.wwf.fr