

19

CHOSSES À SAVOIR SUR LES VAGUES DE CHALEUR

#1. Que nous apprend l'Histoire sur les vagues de chaleur du passé ?

Emmanuel Garnier, historien du climat
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Comme aujourd'hui, ces **vagues de chaleur** tuaient sous diverses formes et les chroniques médiévales ne manquent pas d'évoquer la hausse brutale de la mortalité, les noyades, et même **le décès du roi de France Louis le Gros** lors de la vague de chaleur de l'été 1137 !

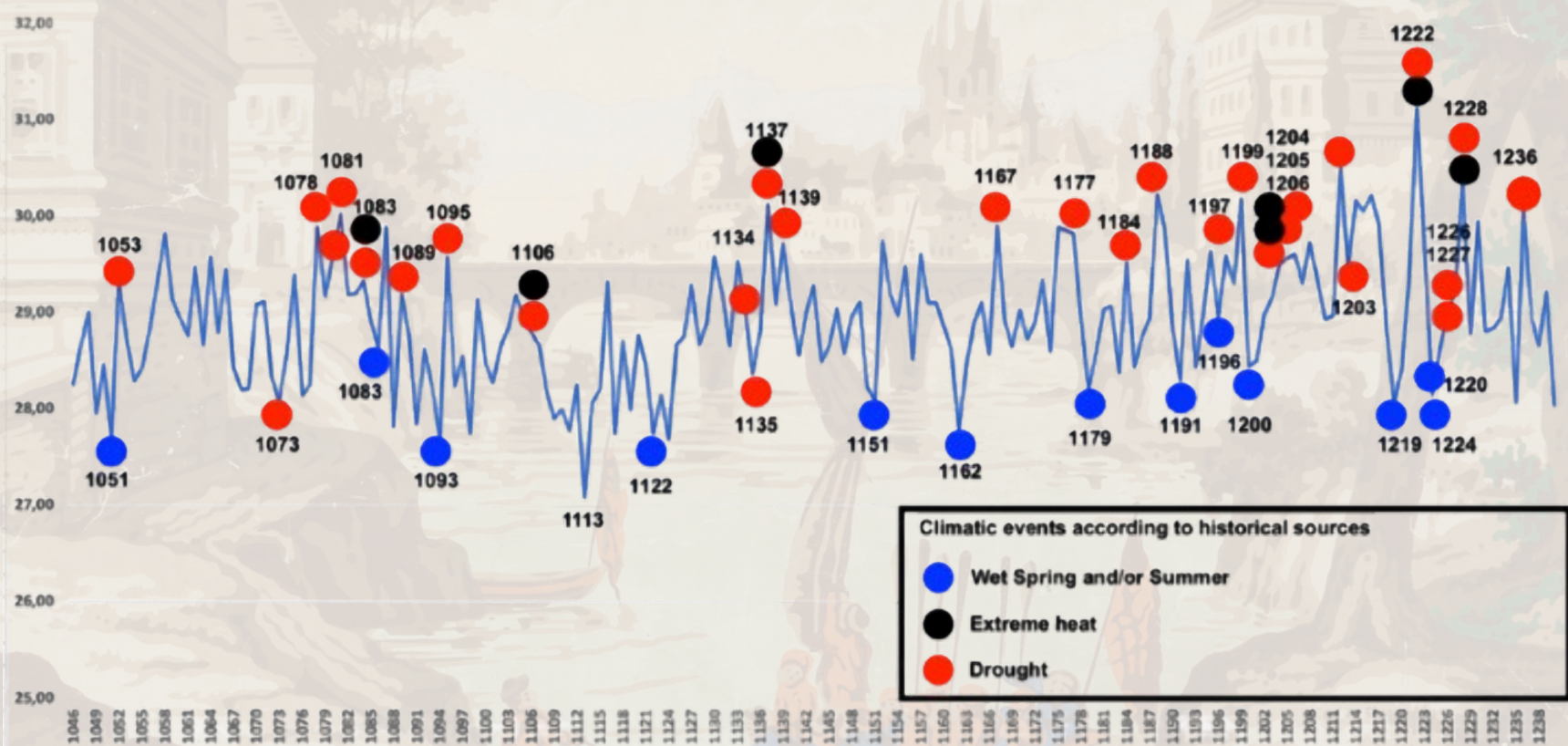
Avant cette décennie, nos sociétés risquaient d'affronter **une vague de chaleur seulement tous les 23 ans** contre moins de 2 ans de nos jours. Depuis 1947, la France a connu 53 vagues de chaleur, dont 27 sur la seule période 2011-2025, signe d'un véritable emballement observé depuis 2010.

#1. Que nous apprend l'Histoire sur les vagues de chaleur du passé ?

Emmanuel Garnier, historien du climat
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Désigné sous le terme de « **petit optimum médiéval** » en raison d'un climat plus chaud et sec qui aurait régné entre les XI^e et XIII^e siècles, cet épisode de plus de 300 ans a souvent été évoqué pour nuancer le changement climatique contemporain.

Or, l'éclairage historique révèle que seules 7 vagues de chaleur affectèrent la période, autrement dit une période de retour de l'ordre de 42 ans.

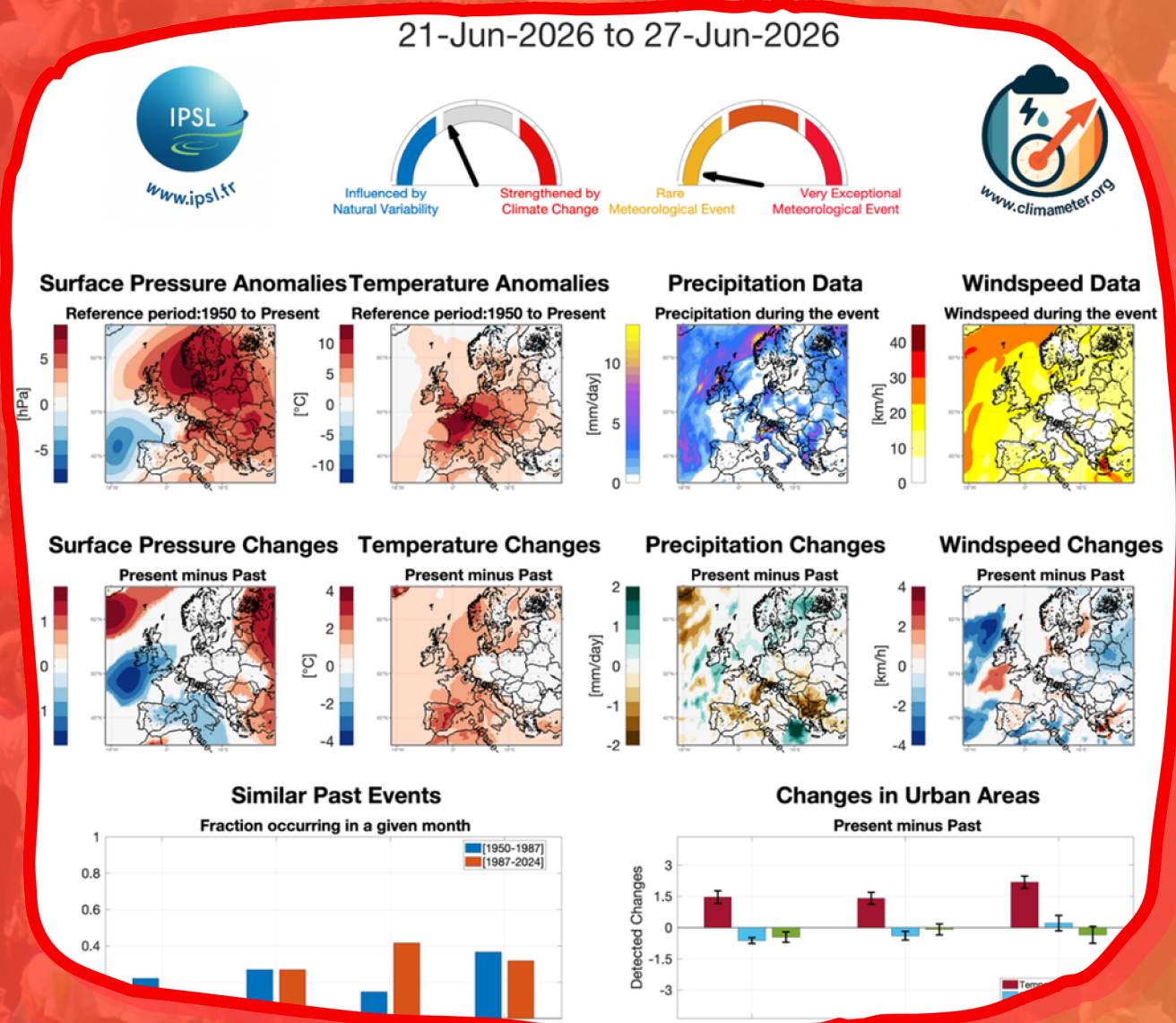


#2. La vague chaleur de juin 2026, dopée par le réchauffement

Davide Faranda et Marco Zanchi

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Cette vague de chaleur atteint des températures jusqu'à 2,5 °C plus élevées que celles observées lors de situations météorologiques similaires au cours des 50 dernières années. Elle tend également à durer plus longtemps et à s'accompagner de conditions plus sèches et plus stagnantes.



© ClimaMeter/IPSL/CNRS

© « Crowd shot » par Andrew West, CC BY-NC-SA 2.0

#2. La vague chaleur de juin 2026, dopée par le réchauffement

Davide Faranda et Marco Zanchi

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

En Europe, en combinant les données climatiques avec des informations sur la population et l'activité économique, nous estimons qu'environ **327 millions de personnes et 15 600 milliards de dollars** d'activité économique ont été exposés à une chaleur dont l'intensité a été renforcée par le changement climatique.

Dans une Europe qui se réchauffe plus vite que la moyenne mondiale, relier les avancées de la recherche aux décisions publiques devient un enjeu essentiel pour mieux anticiper les risques futurs.

#3. La mer en surchauffe

Nicolas Metz

Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN-IPSL)

L'océan, par sa capacité à absorber chaque année environ 25 % des émissions anthropiques de CO₂ et plus de 90 % de la chaleur en excès, joue un rôle crucial pour réguler le changement climatique.



Au mois de juin 2026, l'océan global a atteint en moyenne une température de surface record de 21°C. Mais localement, et comme dans l'atmosphère, mers et océans peuvent atteindre d'autres records. On parle ici de vagues de chaleur marines.

#3. La mer en surchauffe

Nicolas Metzl

Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN-IPSL)



En Méditerranée, les températures mesurées par le navire THETIS-II avaient déjà atteint 24°C en mai ; elles sont passées à 28,4°C le 27 juin 2026, soit près de 9°C de plus comparé aux températures de la mer dans les années 1990.

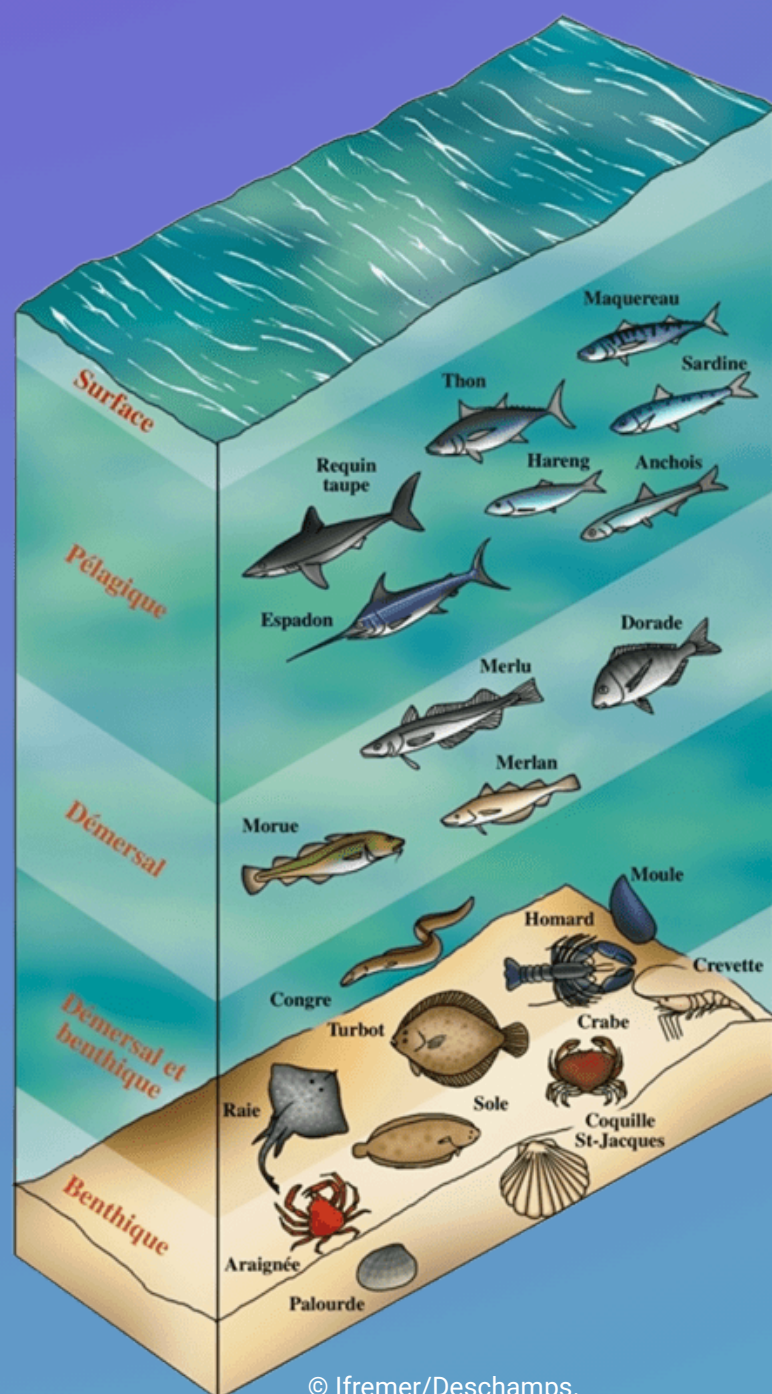


Ces signaux, observés *in situ*, témoignent depuis le mois de mai, d'une situation de « **vagues de chaleur marines** » reconnues dans les eaux européennes, la Manche, en Atlantique ou en Mer du Nord.

#3. La mer en surchauffe

Camila Artana, Alice Pietri, Eike Koehn, Francesco d'Ovidio et Myriam Khodri
Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN-IPSL)

L'augmentation du nombre de vagues de chaleur ainsi que leur **intensité, durée, et fréquence** ne se limitent pas à la Méditerranée. De fait, cette tendance est particulièrement préoccupante pour la biodiversité marine.

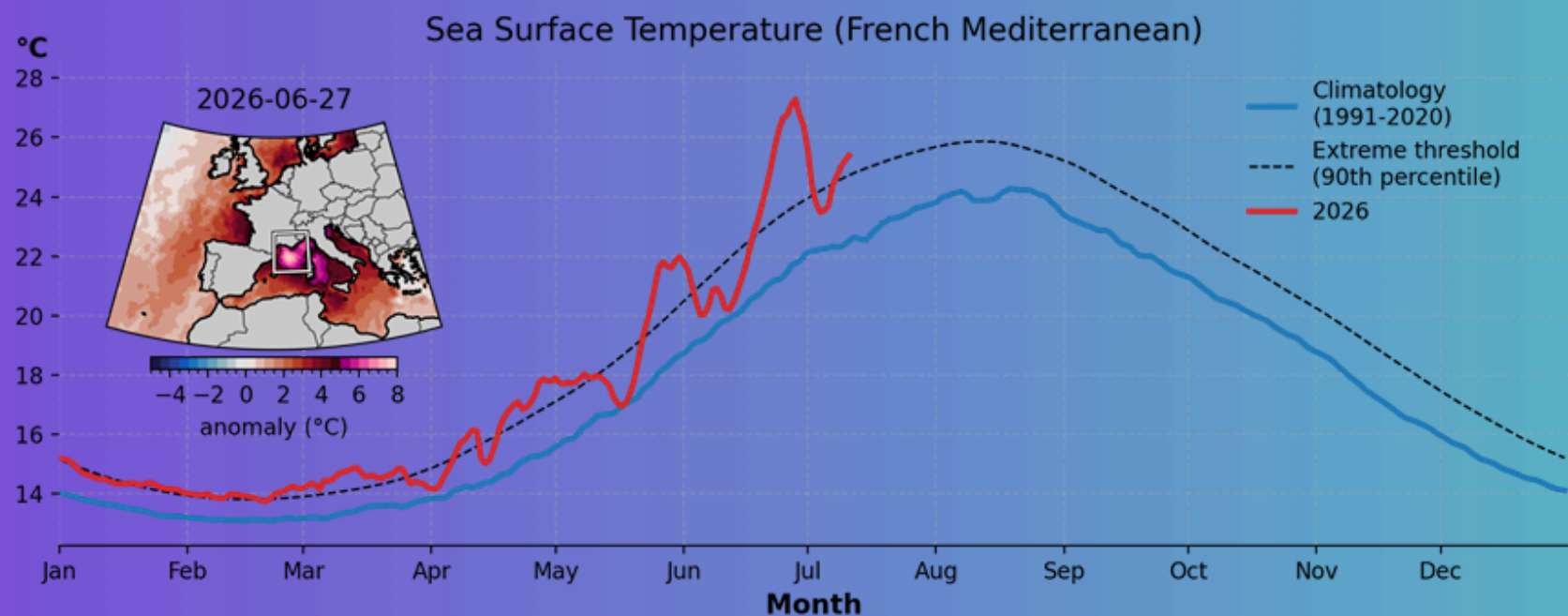


© Ifremer/Deschamps.

La pénétration en profondeur de ces événements, encore mal documentée, est particulièrement critique pour les espèces benthiques qui, à la différence des espèces pélagiques, ne peuvent migrer vers des eaux plus favorables.

#3. La mer en surchauffe

Camila Artana, Alice Pietri, Eike Koehn, Francesco d'Ovidio et Myriam Khodri
Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN-IPSL)



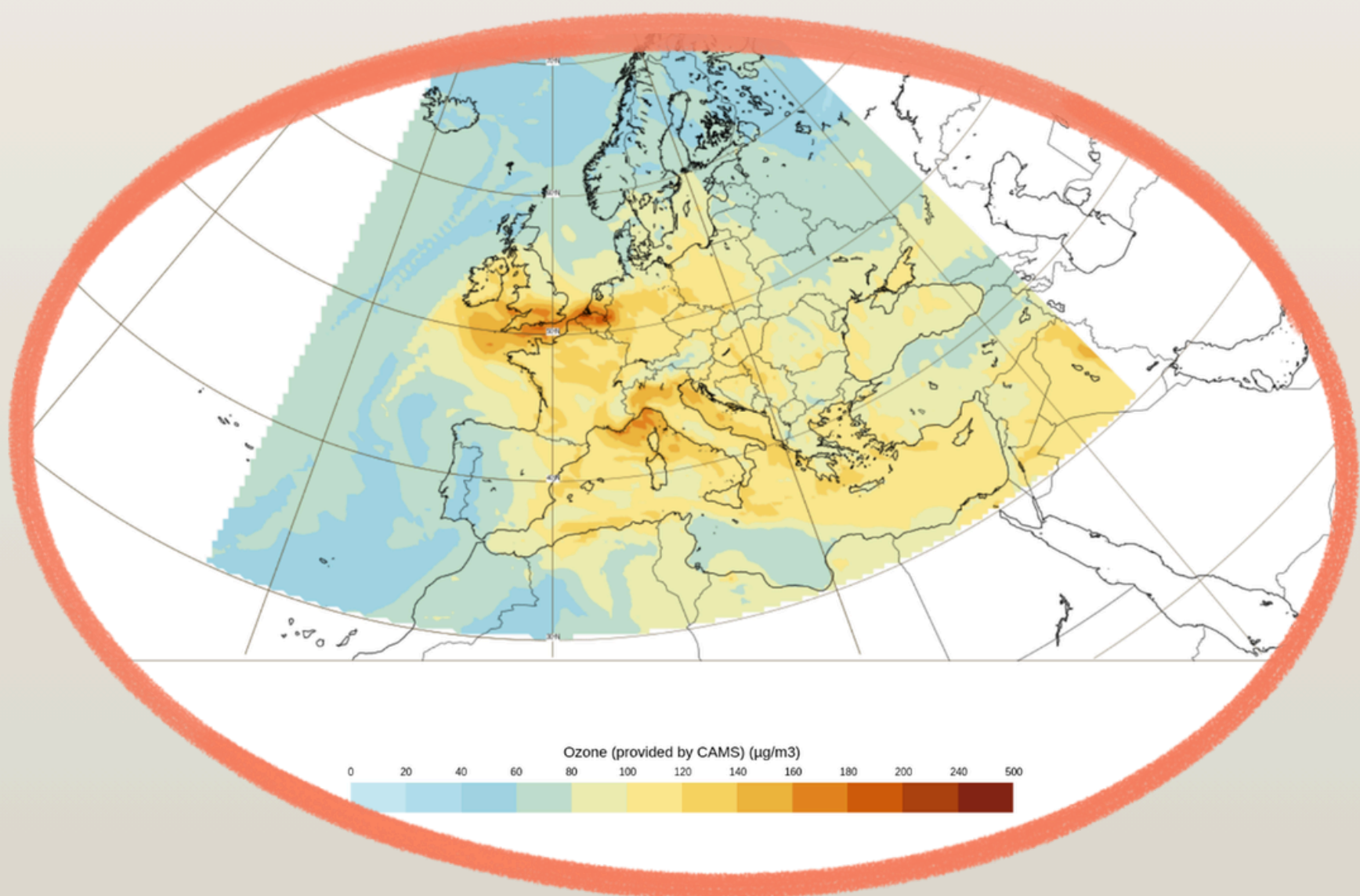
Face à l'augmentation de la fréquence, de l'intensité, et de la durée de ces événements à cause du réchauffement climatique, **seules des stratégies d'atténuation** (*i.e.*, réduction des gaz à effet de serre et de leur émission) paraissent être des solutions viables.

#4. Quel impact sur la qualité de l'air ?

Bertrand Bessagnet

Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

La canicule qui a frappé la France fin juin 2026 a intensifié fortement la **pollution à l'ozone** : chaleur extrême, ensoleillement maximal et stagnation de l'air créent un environnement idéal pour la formation d'ozone troposphérique.



#4. Quel impact sur la qualité de l'air ?

Bertrand Bessagnet

Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)



La succession de dépassements observés depuis le début de l'épisode illustre un épisode durable, alimenté par des températures dépassant 35–40°C sur la plupart des régions françaises et des nuits tropicales favorisant la formation et stagnation des polluants.

Néanmoins, si l'on considère que les niveaux de températures étaient sensiblement les mêmes que lors de la canicule d'août 2003, il est remarquable de voir que les concentrations d'ozone n'ont pas atteint les fortes valeurs de 2003 qui avait souvent dépassé le seuil d'alerte de 240 $\mu\text{g m}^{-3}$.



Ceci semble confirmer l'efficacité des réductions d'émissions de polluants anthropiques observées depuis ces 25 dernières années sur l'intensité des pics d'ozone.

#4. Quel impact sur la qualité de l'air ?

 **Valérie Gros, Jean-Eudes Petit et Laura-Hélène Rivellini**
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

 **Karine Sartelet**
CEREA-IPSL

Les températures élevées renforcent les émissions de composés organiques volatils (COV), à la fois provenant de la végétation et de l'évaporation de produits d'origine anthropique **tels que les carburants, les solvants, les produits ménagers et les produits cosmétiques.**

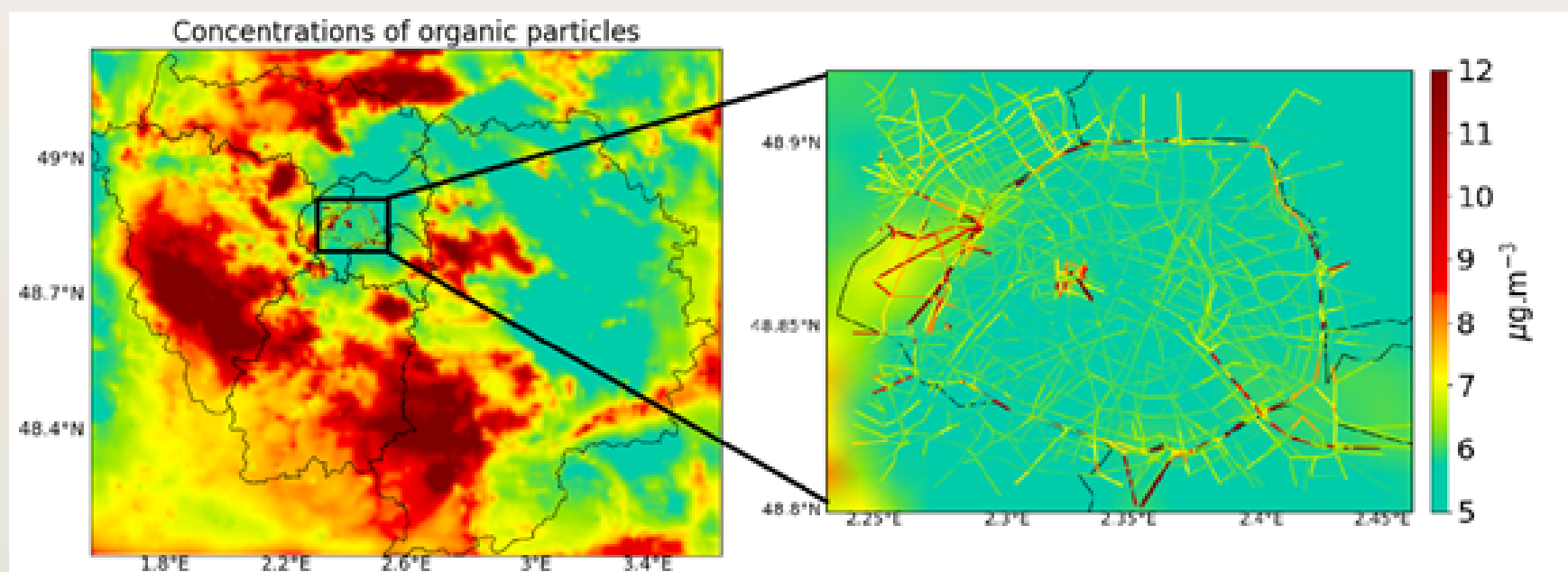
Les programmes de végétalisation devraient privilégier des **essences à faibles émissions de COV, notamment celles qui libèrent le moins d'isoprène et de terpènes, ainsi que d'éviter les canopées denses dans les rues fortement encombrées et mal ventilées.**



#4. Quel impact sur la qualité de l'air ?

Valérie Gros, Jean-Eudes Petit et Laura-Hélène Rivellini
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Karine Sartelet
CEREA-IPSL



**Les concentrations de particules organiques
sont maximales lors des vagues de chaleur
(17–18 juin 2022)**

**dans l'agglomération parisienne
ainsi que dans les rues de Paris
(au niveau des piétons).**

**Malgré une contribution régionale importante,
de forts gradients persistent à l'échelle locale.**

#5. Des pics d'ozone records en ville

Isabelle Coll, Beatrice Biagi et Gilles Foret
Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA-IPSL)

La canicule de juin 2026 a conjugué **chaleur extrême, très fort ensoleillement et stagnation de l'air.**

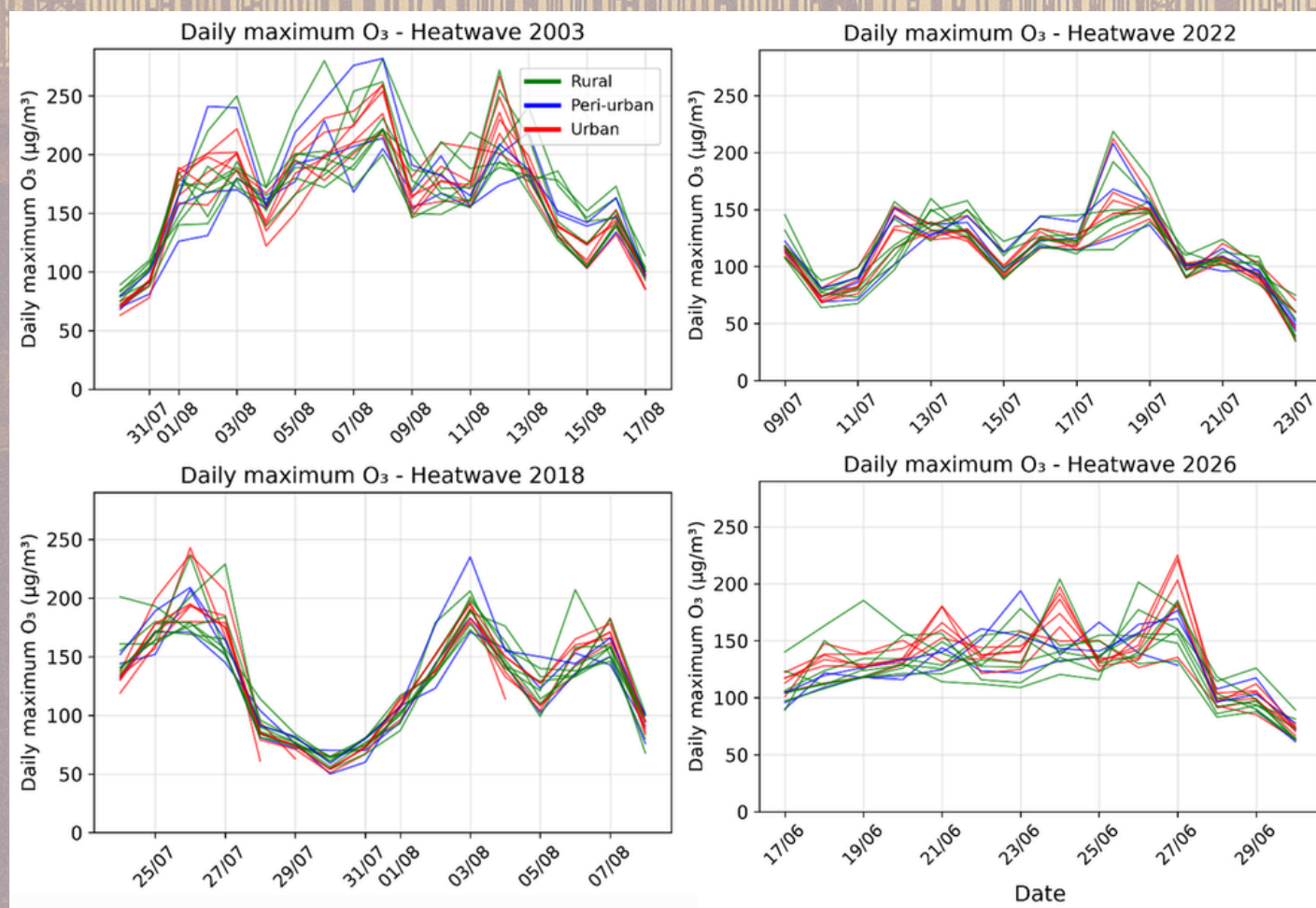
Bien que ces conditions soient classiques lors d'un épisode estival, elles ont produit en 2026 une anomalie : les plus fortes concentrations d'ozone ne se sont pas principalement situées en zone rurale, mais au cœur des zones urbaines denses.

Le 27 juin 2026, des **pics horaires supérieurs à $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$** ont été enregistrés sur les sites urbains contre seulement $204 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en site rural.

#5. Des pics d'ozone records en ville

Isabelle Coll, Beatrice Biagi et Gilles Foret
Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA-IPSL)

La combinaison d'une chaleur accrue et de concentrations élevées d'ozone **renforce les risques sanitaires** : irritations oculaires, altération des fonctions respiratoires et aggravation des pathologies cardiovasculaires.



Concentrations maximales quotidiennes d'ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de stations de surveillance au cours de plusieurs vagues de chaleur.

#6. Des sols secs avant l'été

Patricia Cadule
Institut Pierre-Simon Laplace - École normale supérieure (ENS), Département de Géosciences

Quand la chaleur s'installe et que la pluie manque, les sols s'assèchent et

l'évapotranspiration augmente fortement.

Faute de recharge, ils cèdent leur eau à l'atmosphère.

D'après la réanalyse SAFRAN-ISBA,

l'humidité des sols de juin 2026

figure au troisième rang

des plus faibles depuis 1959, derrière 1976 et 2022.

La France aborde juillet sur une ligne de base de danger très élevée du niveau des étés les plus chauds depuis 1959. Trois années servent de repères.

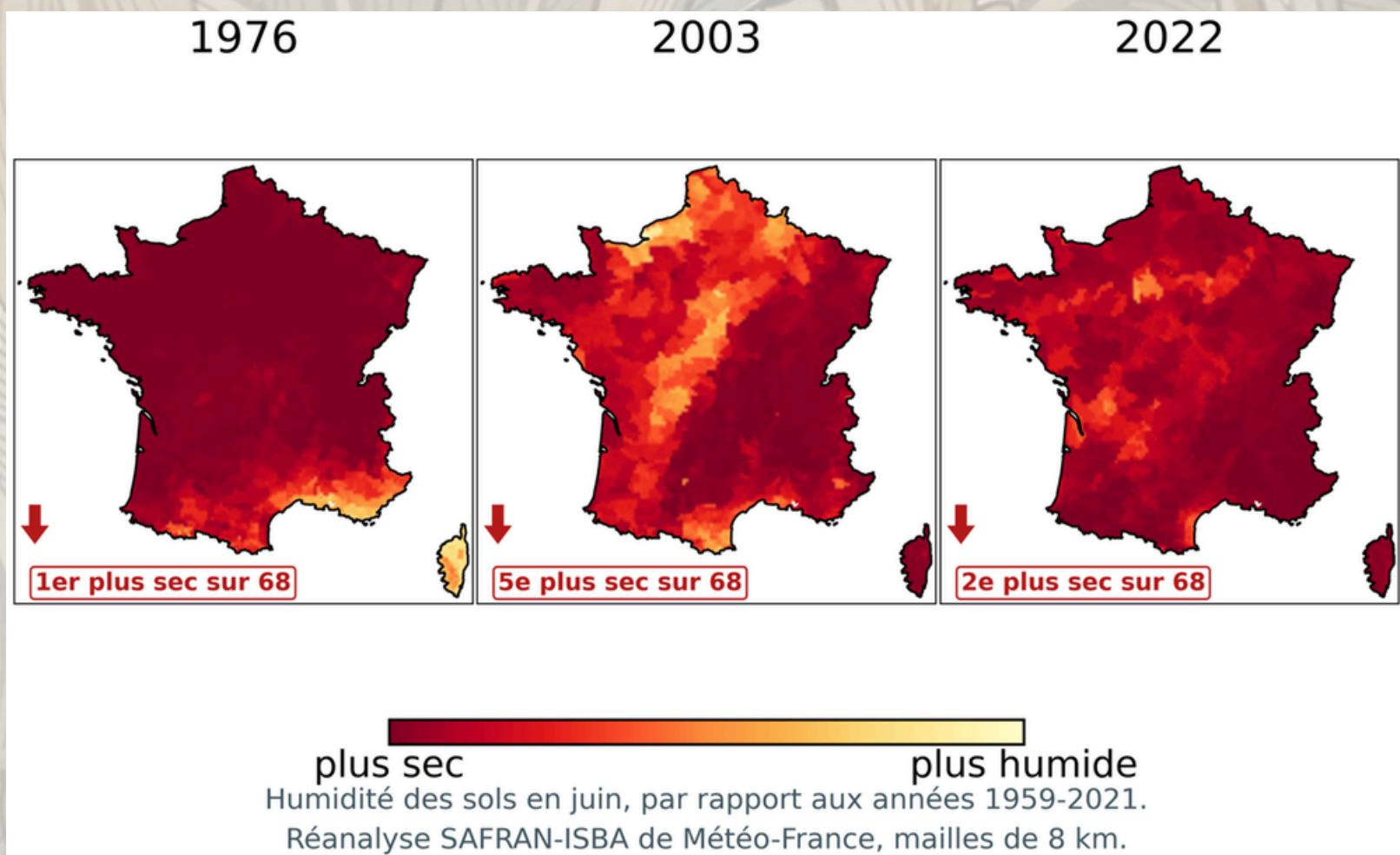


#6. Des sols secs avant l'été

Patricia Cadule

Institut Pierre-Simon Laplace - École normale supérieure (ENS), Département de Géosciences

- **En 1976**, une sécheresse longue : un printemps frais, mais un sol durablement appauvri en eau.
- **En 2003**, la canicule d'août, extrême par la seule chaleur.
- **En 2022**, des feux majeurs dans les Landes, alors même que juin avait été humide : un printemps sec suivi d'une chaleur estivale suffit à embraser une région.



#7. La réduction de l'activité photosynthétique

Cédric Bacour, Fabienne Maignan et Vincent Tartaglione
Laboratoire des sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Face à un stress hydrique, les plantes ferment leurs stomates pour réduire la transpiration, ce qui limite l'absorption de CO_2 et diminue la photosynthèse. Au-delà d'une température de surface critique (typiquement 42°C), le système photosynthétique subit des dommages irréversibles, pouvant aller jusqu'à la mort prématurée des feuilles.

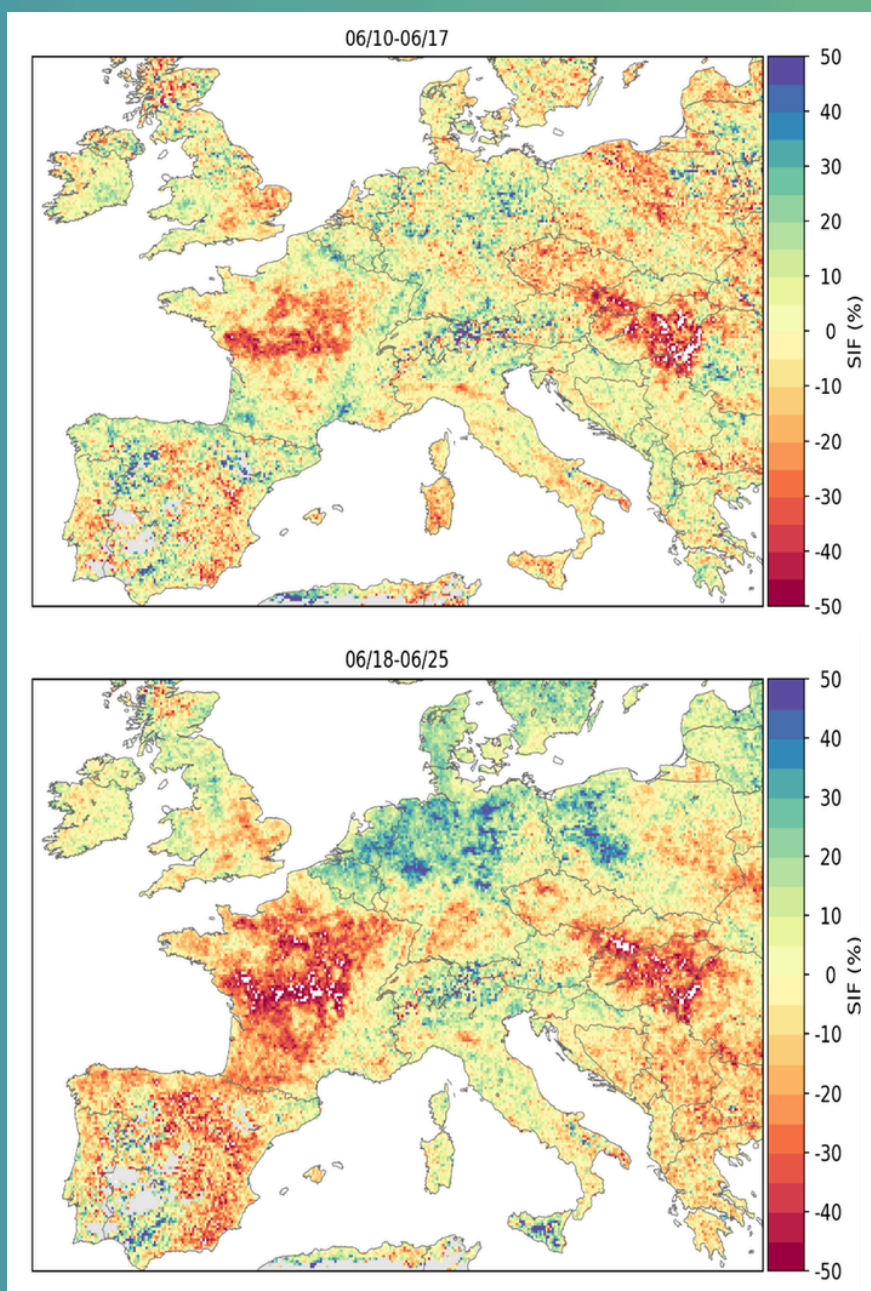
La fluorescence induite par le soleil (SIF) est un indicateur de l'activité photosynthétique de la végétation, reflétant la capacité des écosystèmes terrestres à absorber le dioxyde de carbone atmosphérique (CO_2).



#7. La réduction de l'activité photosynthétique

Cédric Bacour, Fabienne Maignan et Vincent Tartaglione
Laboratoire des sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Les deux cartes montrent les **variations de SIF en Europe** observées par l'instrument TROPOMI (ESA), où les couleurs rouges et bleues indiquent respectivement une diminution et une augmentation de SIF en % (entre $\pm 50\%$) par rapport à la moyenne.



Fort ralentissement
de l'activité
photosynthétique
vu par satellite
pendant
la vague de chaleur.



#8. La France transformée en source de carbone ?

F. Maignan, A. Martinez, C. Bacour, V. Tartaglione, F. Chevallier et P. Peylin
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Vladislav Bastrikov
Science Partners

On appelle « **flux net écosystémique** »
la différence, entre les flux de CO_2
émis par la respiration des écosystèmes
et ceux absorbés grâce à la photosynthèse des plantes.

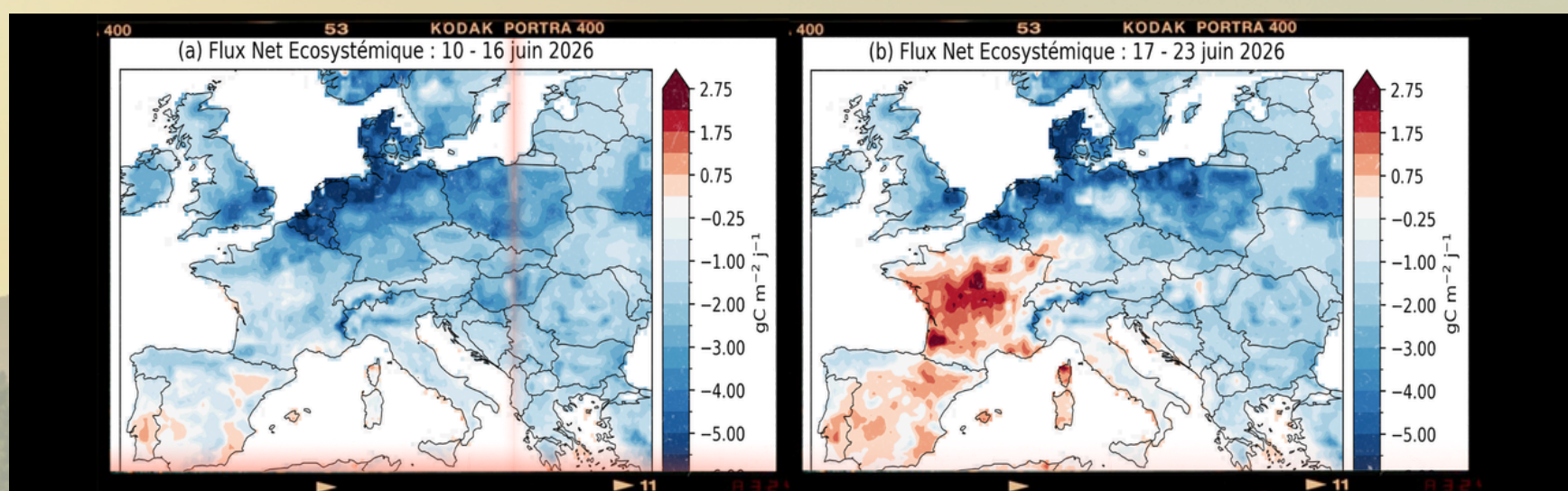


À cette période de l'année,
la végétation est généralement en pleine croissance,
et cette différence est alors négative :
les écosystèmes agissent comme des puits de carbone,
réduisant l'accumulation de CO_2 dans l'atmosphère.

#8. La France transformée en source de carbone ?

F. Maignan, A. Martinez, C. Bacour, V. Tartaglione, F. Chevallier et P. Peylin
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Vladislav Bastrikov
Science Partners



La première carte illustre cette absorption nette avec des valeurs moyennes négatives (en bleu) sur la semaine du 10 au 16 juin 2026.

La semaine suivante (17-23 juin 2026, carte b) est marquée par la canicule et la sécheresse associée ; l'absorption de CO_2 diminue fortement et le flux net devient positif (en rouge) sur la majeure partie de la France hexagonale et la Corse.

Le reste de l'Europe reste un puits de carbone.

#9. Impact de la canicule sur les feux de forêt

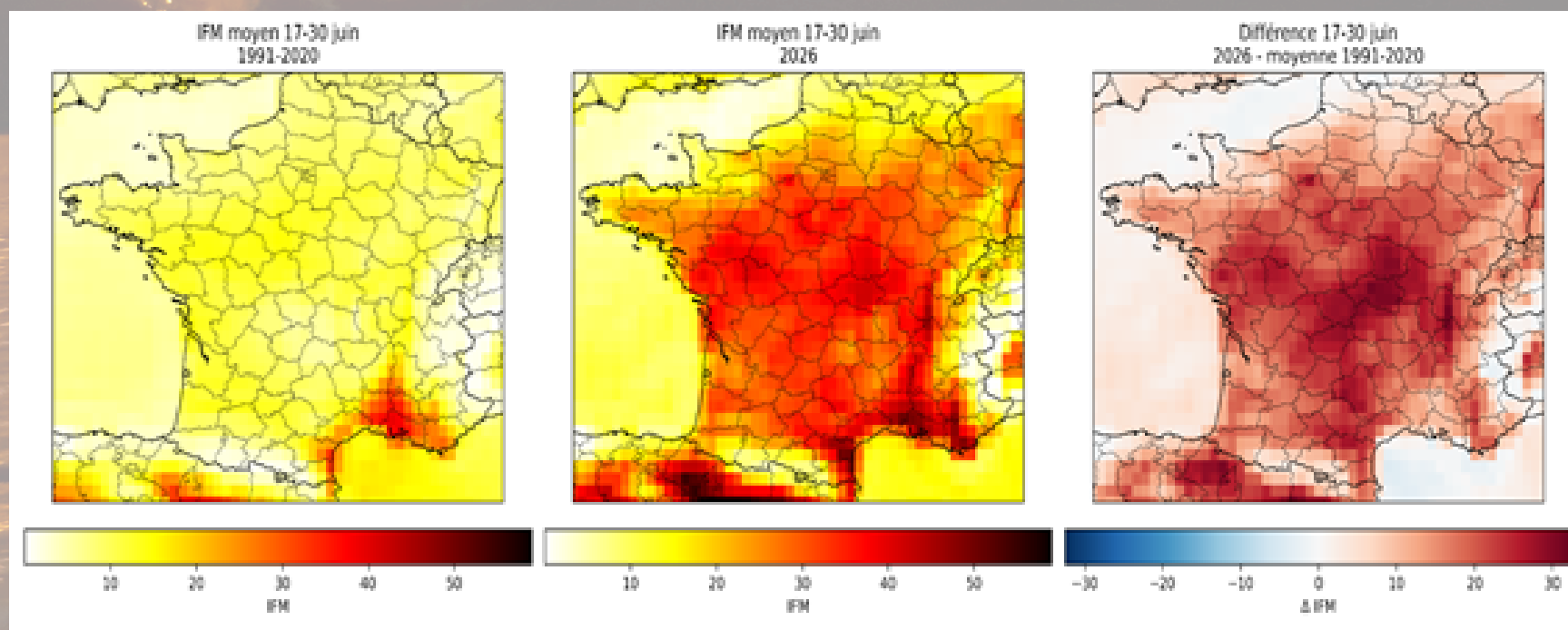
Antoine Ehret

Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

Marine Lanet

Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

**En France métropolitaine,
les conditions météorologiques exceptionnelles
observées en juin 2026
ont entraîné une augmentation significative
du risque d'incendie.**



#9. Impact de la canicule sur les feux de forêt

Antoine Ehret
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

Marine Lanet
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

Cette canicule, particulièrement précoce dans la saison, a contribué à un **assèchement important des écosystèmes forestiers**, augmentant ainsi la quantité de combustible disponible et favorisant les conditions propices au déclenchement et à la propagation des incendies.

Les superficies brûlées estimées entre le 1er juin et le 3 juillet 2026 sont ainsi près de **six fois supérieures à la moyenne** observée sur la même période entre 2008 et 2025.

#10. La canicule à Paris et ses environs

Sarah Safieddine, Cathy Clerbaux et Camille Viatte
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

À 817 kilomètres au-dessus de nos têtes,
le sondeur infrarouge IASI, embarqué sur
les satellites météorologiques européens Metop,
mesure en continu le rayonnement émis
par la surface terrestre.
Il permet d'en déduire
la **température « de peau » de la Terre** :
celle du sol, du bitume, des toits...

Les cartes établies pour la période du 16 au 27 juin
montrent clairement la canicule.

En journée, vers 9 h 30 heure locale,

les sols dépassaient déjà 40°C

sur une grande partie de la France,

et l'îlot de chaleur urbain de Paris — ce surplus

de chaleur qu'accumulent les villes par rapport

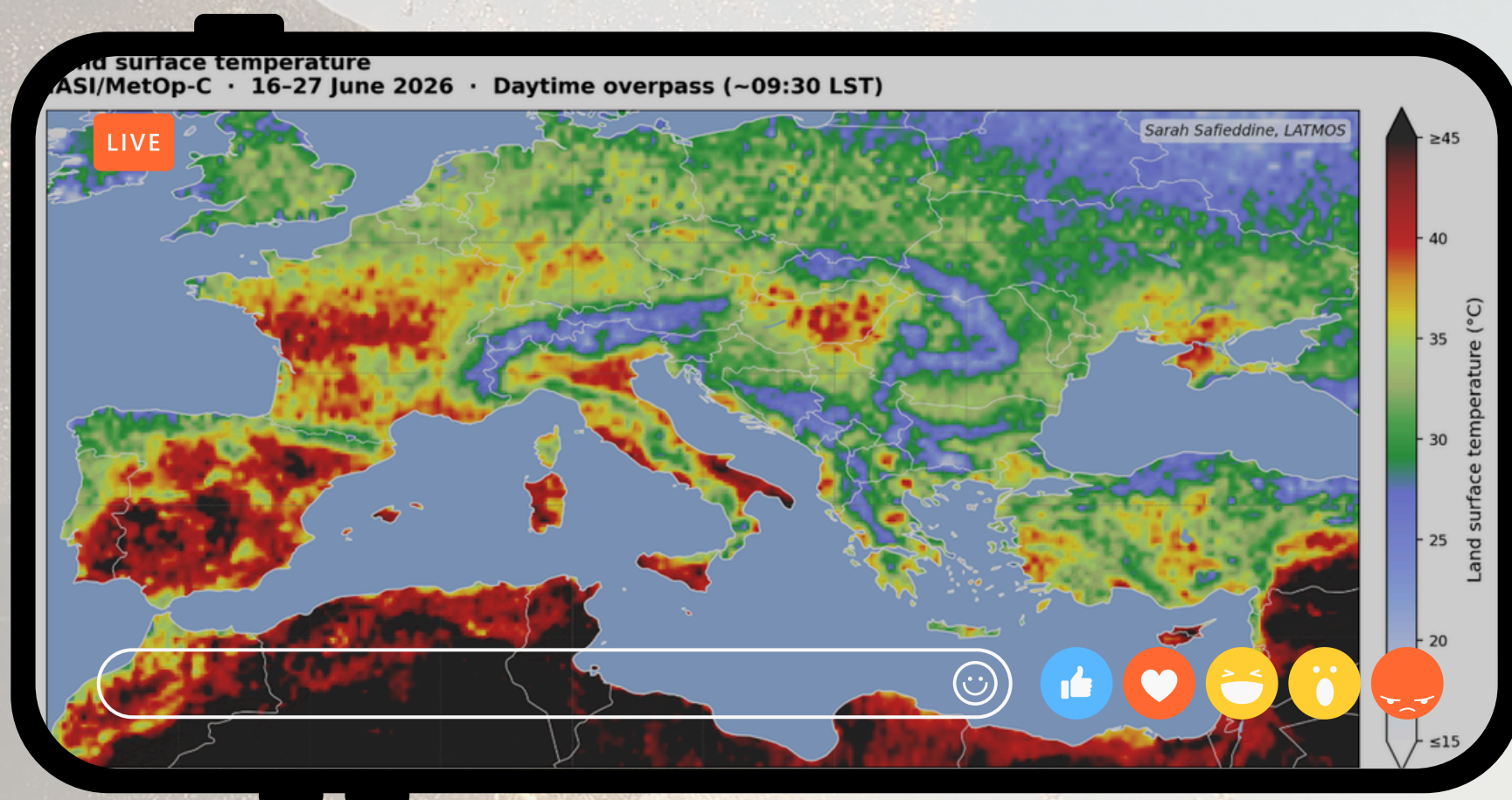
aux campagnes environnantes — apparaît nettement.



#10. La canicule à Paris et ses environs

Sarah Safieddine, Cathy Clerbaux et Camille Viatte
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

La comparaison est sans appel.
Entre le 15 et le 25 juin 2026,
l'anomalie de température a atteint localement $+12^{\circ}\text{C}$
par rapport à la moyenne 2008-2025.



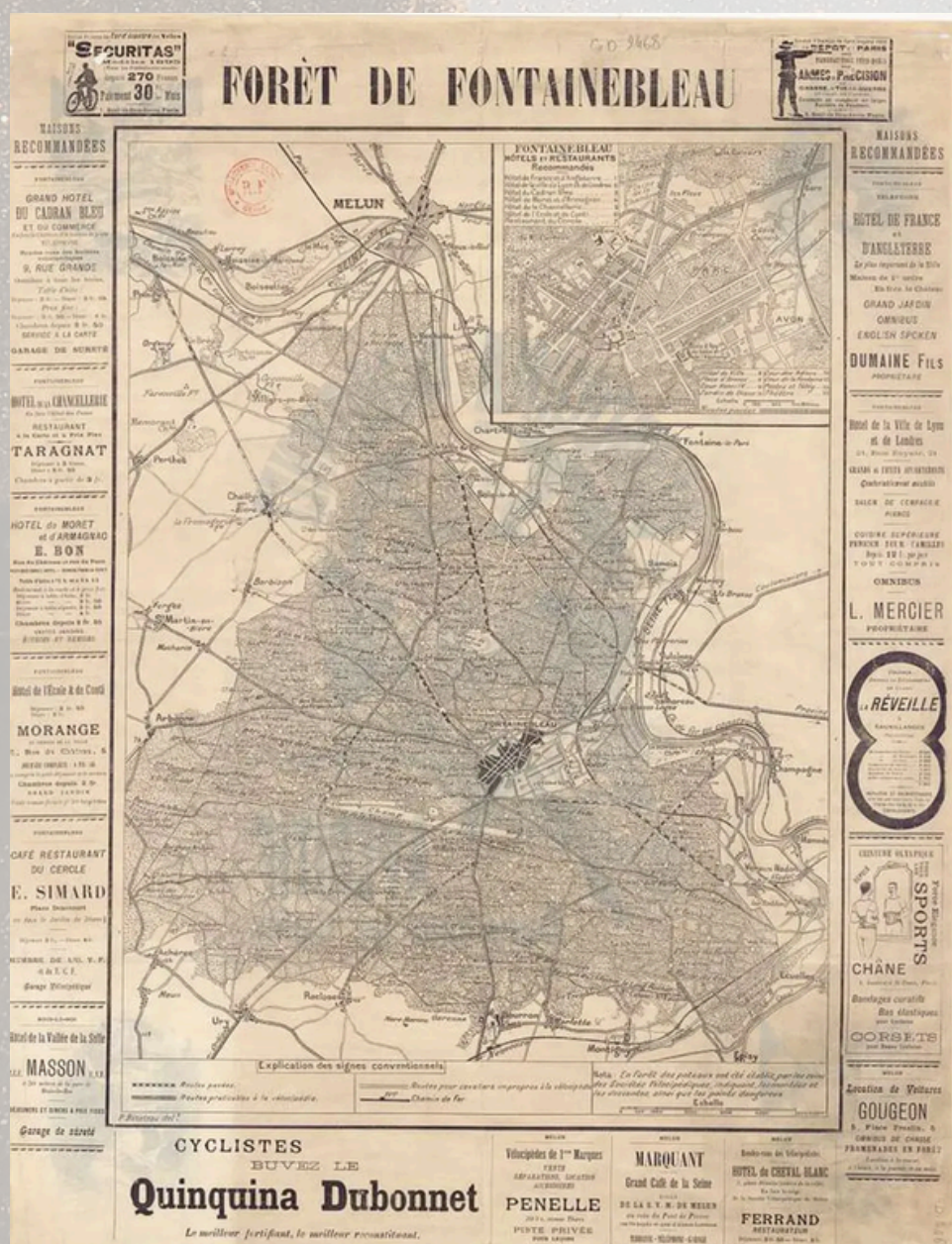
Au cœur de Paris, la station Qualair, installée
sur le campus de Jussieu, a permis
de suivre l'événement heure par heure.
La station a enregistré des maximums dépassant 40°C ,
une valeur historique pour un mois de juin à Paris.

#10. La canicule à Paris et ses environs

Jonathan Barichivich

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

À la forêt de Fontainebleau, après un printemps plus sec que la normale et une première vague de chaleur fin mai (jusqu'à 36°C dans la forêt), la canicule de juin (jusqu'à 42,8°C) a frappé des arbres déjà déshydratés et fragilisés.



**L'humidité du sol
dans les dix
premiers centimètres
est tombée jusqu'à 15 %,
contre 30 à 40 %
les années précédentes
(2023-2025)
à la même date.**

© 1896, Bibliothèque nationale de France,
département Cartes et plans, GE D-2468

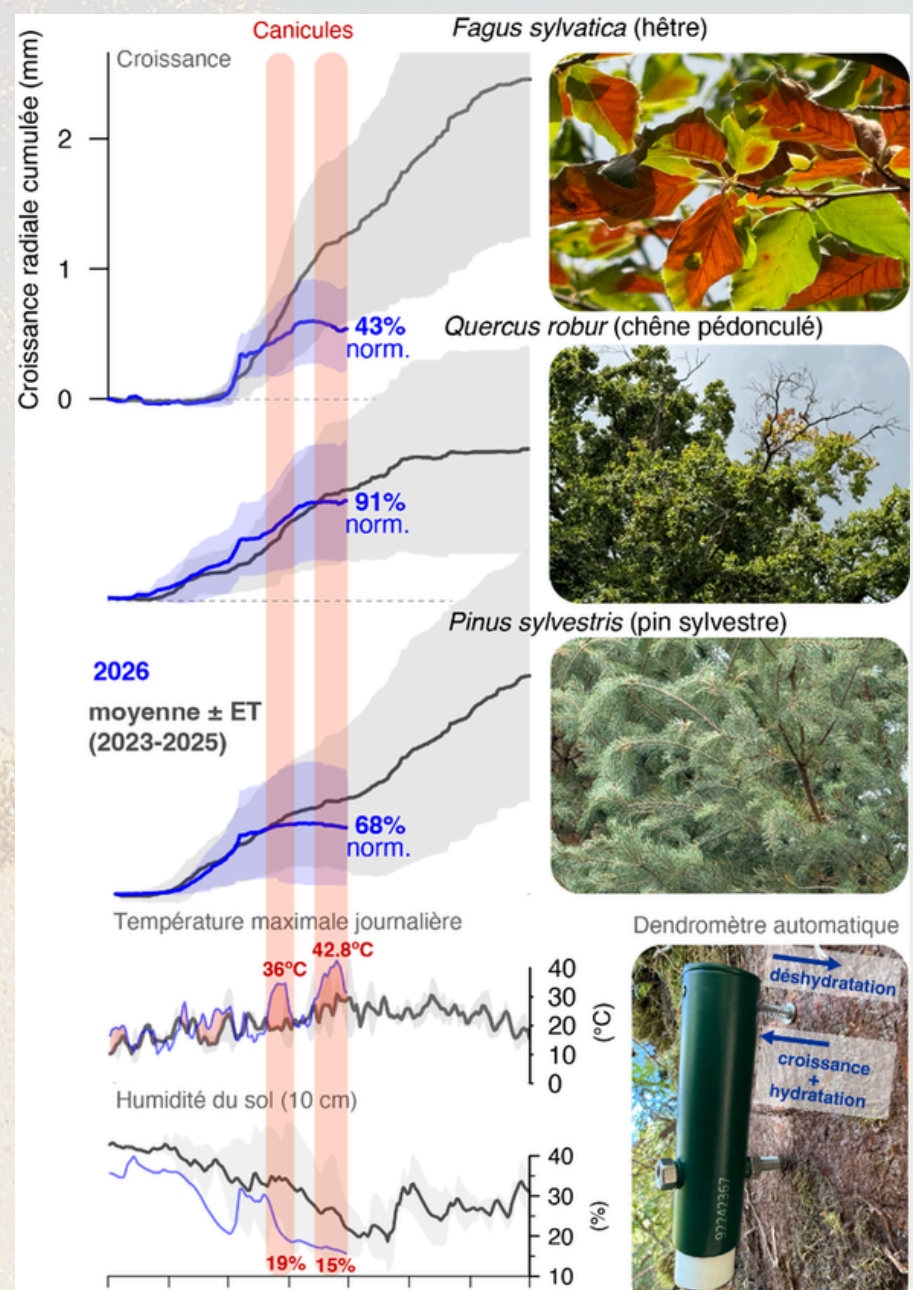
#10. La canicule à Paris et ses environs

Jonathan Barichivich

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

On pouvait s'attendre à ce que la sécheresse freine la croissance. Ce qui frappe, c'est la précocité et la magnitude de l'arrêt, et surtout le contraste entre espèces.

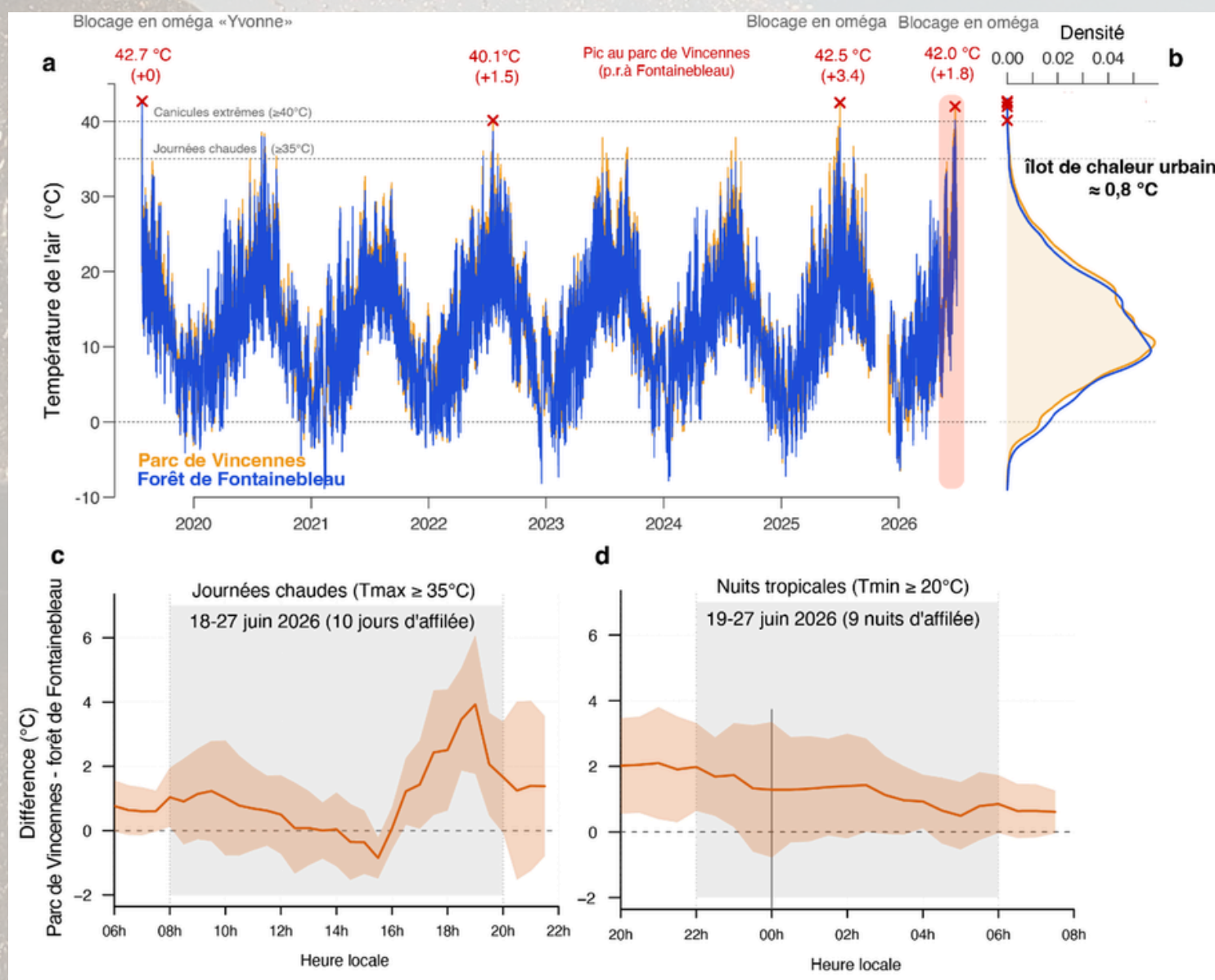
Le chêne confirme sa réputation de résistance à la sécheresse, tandis que le hêtre révèle une vulnérabilité déjà observée lors des étés extrêmes de 2003 et 2018.



#10. La canicule à Paris et ses environs

Jonathan Barichivich et Valérie Daux
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

En juin 2026, l'agglomération parisienne a subi l'une des **canicules les plus intenses jamais enregistrées**.



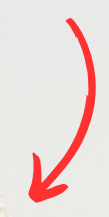
#10. La canicule à Paris et ses environs

 Jonathan Barichivich et Valérie Daux
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Depuis 2019, **quatre canicules extrêmes ont dépassé 40°C**, dont trois liées à une configuration de blocage atmosphérique en oméga.

Leur comparaison montre que l'excès thermique urbain varie fortement d'un événement à l'autre, de quasiment nul en 2019 à +3,4°C en 2025.

La forêt est **plus fraîche la nuit** et se rafraîchit rapidement en soirée quand la ville reste brûlante.

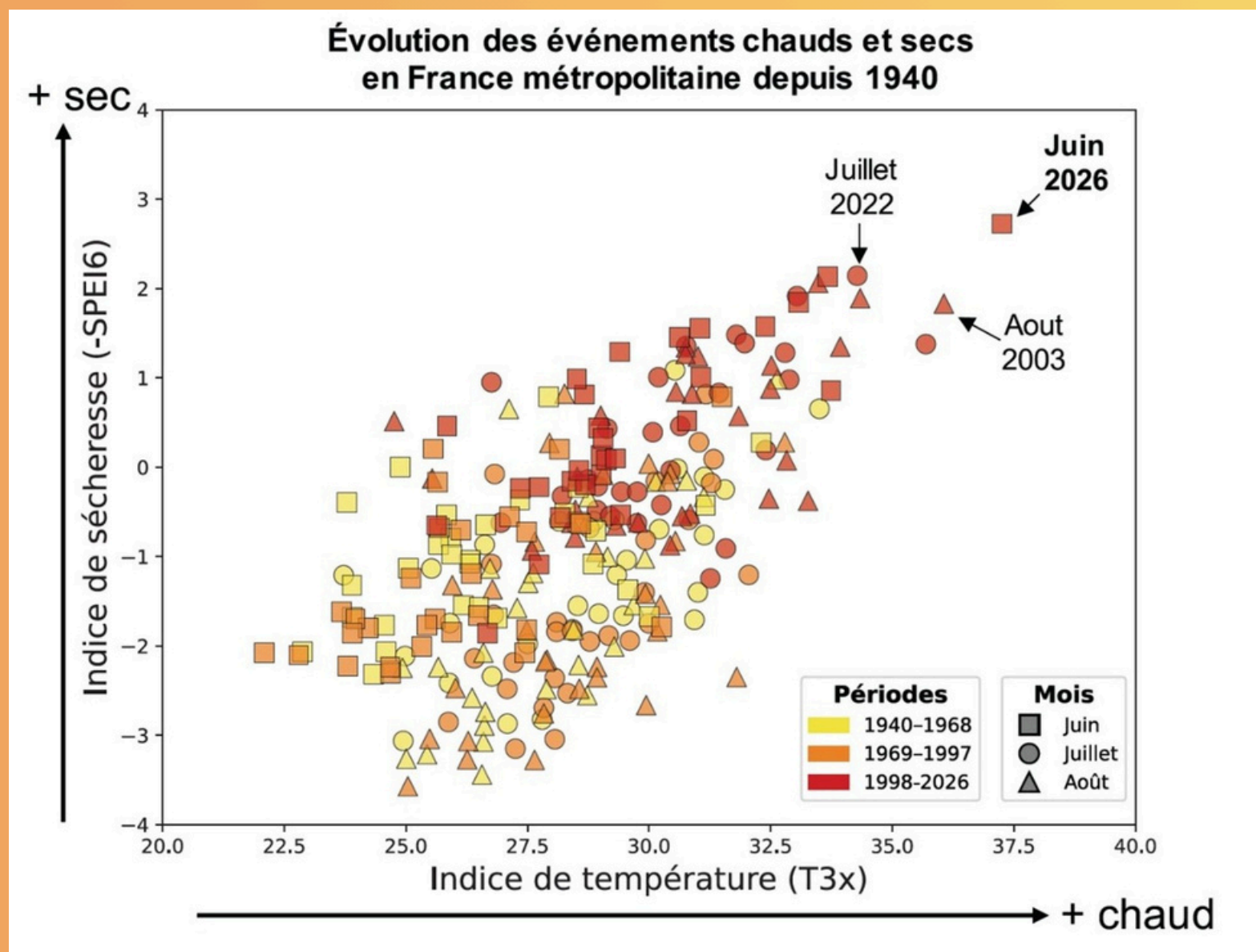


**Des fortes variations persistent :
la forêt n'offre donc pas toujours la même fraîcheur
au plus fort des épisodes de chaleur.**

#11. Un mois extrêmement chaud et sec

Josephine Schmutz et Mathieu Vrac
Laboratoire des sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

L'évolution des événements chauds et secs en France métropolitaine depuis 1940.



* Indice d'humidité des sols sur 6 mois

© Données ERA5

#11. Un mois extrêmement chaud et sec

 Josephine Schmutz et Mathieu Vrac
Laboratoire des sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

La probabilité de l'épisode chaud et sec de juin 2026 est comparée à celle d'un événement similaire dans un climat préindustriel (1900-1930).

L'événement a principalement touché l'Europe centrale et occidentale, du nord de l'Espagne à l'Ukraine, en passant par le sud de la Grande-Bretagne. Le changement climatique anthropique a rendu cet événement au moins 1000 fois plus probable dans près de la moitié des régions touchées.



© The Andras Barta, Pixabay.

#12. Les vagues de chaleur pour différents niveaux de réchauffement global

 **Frédérique Cheruy**
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

**Il est vraisemblable qu'à l'échelle climatique
l'année 2026 s'inscrive déjà dans un réchauffement
proche du niveau de 1,5°C.**

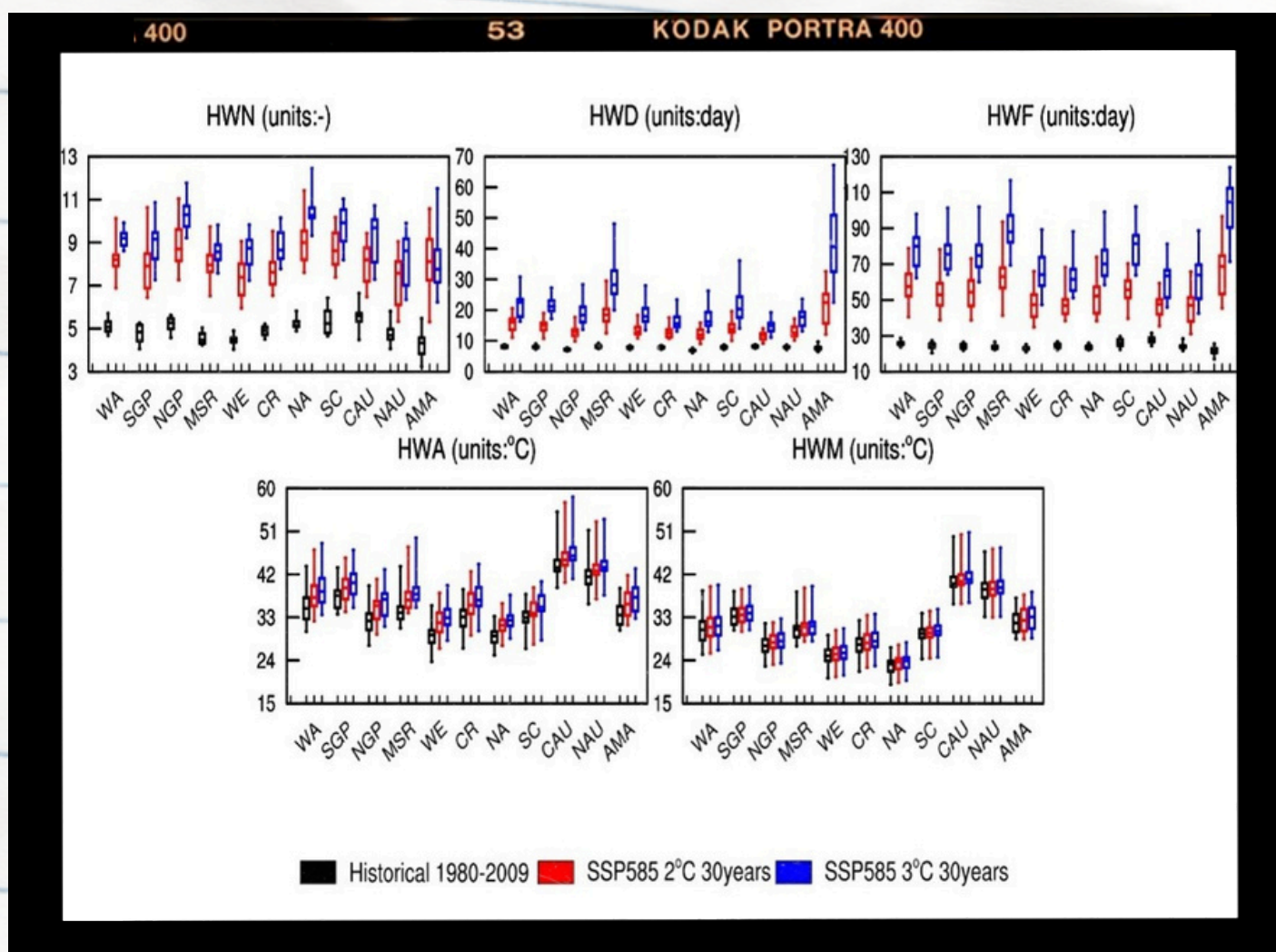
**À 2°C et 3°C, tous les modèles simulent
une intensification de la fréquence, de l'amplitude,
de l'étendue spatiale et de la durée
des vagues de chaleurs,
cela est modulé à l'échelle régionale
et l'intensification dépend des modèles considérés.**



#12. Les vagues de chaleur pour différents niveaux de réchauffement global

Frédérique Cheruy
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

Ces événements sont détectés sur les cinq mois les plus chauds de l'année contre trois mois pour la période passée récente. Pour l'Europe et la région méditerranéenne, la durée moyenne atteint voire dépasse la semaine pour certains modèles.



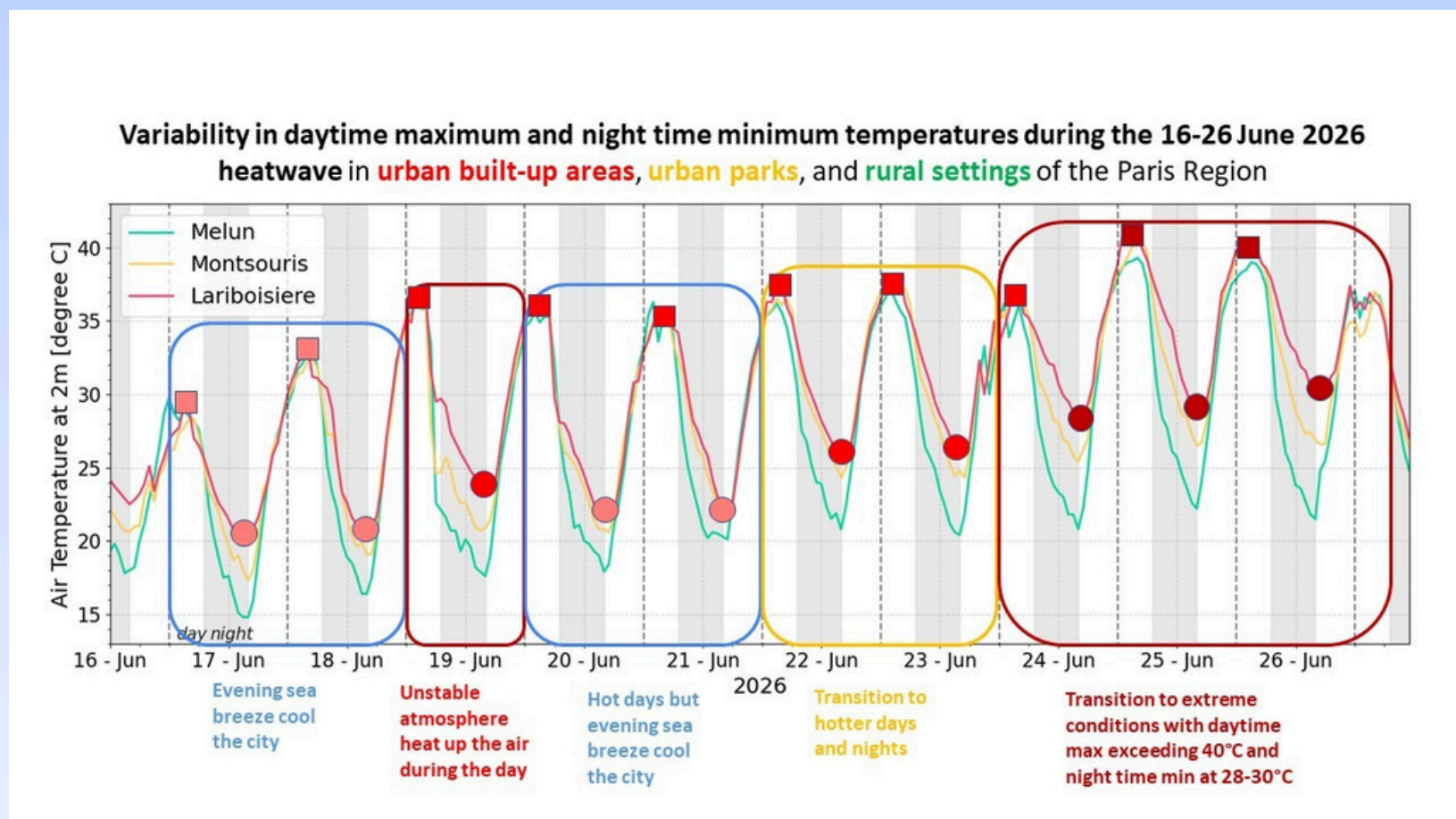
#13. Des températures diurnes et nocturnes record

Martial Haeffelin, Melania Van Hove, Cheikh Dione, Jean-François Ribaud
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

Simone Kotthaus
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

Sophie Bastin, Matthias Hersent
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

Cette canicule se distingue des épisodes passés par sa **durée supérieure à dix jours**, par des températures diurnes et nocturnes record – malgré l'effet « brise de mer », qui a limité le réchauffement nocturne – ainsi que par sa survenue particulièrement **précoce dans la saison estivale**.



#13. Des températures diurnes et nocturnes record

 Martial Haeffelin, Melania Van Hove, Cheikh Dione, Jean-François Ribaud
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

 Simone Kotthaus
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

 Sophie Bastin, Matthias Hersent
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

Lors des journées où le réchauffement diurne a été le plus marqué (en particulier les 18, 24 et 25 juin), l'atmosphère est devenue **fortement instable**, permettant à la partie la plus basse de l'atmosphère, où l'air est brassé verticalement, de s'étendre de sa profondeur estivale habituelle de 1500 à 2000 m jusqu'à plus de 3000 m.

Cette extension a permis à de l'air très chaud présent en altitude d'être transporté vers la surface. En descendant, cet air s'est comprimé sous l'effet de l'augmentation de la pression atmosphérique, se réchauffant davantage et contribuant ainsi aux **températures extrêmes supérieures à 40 °C** observées les 24 et 25 juin.

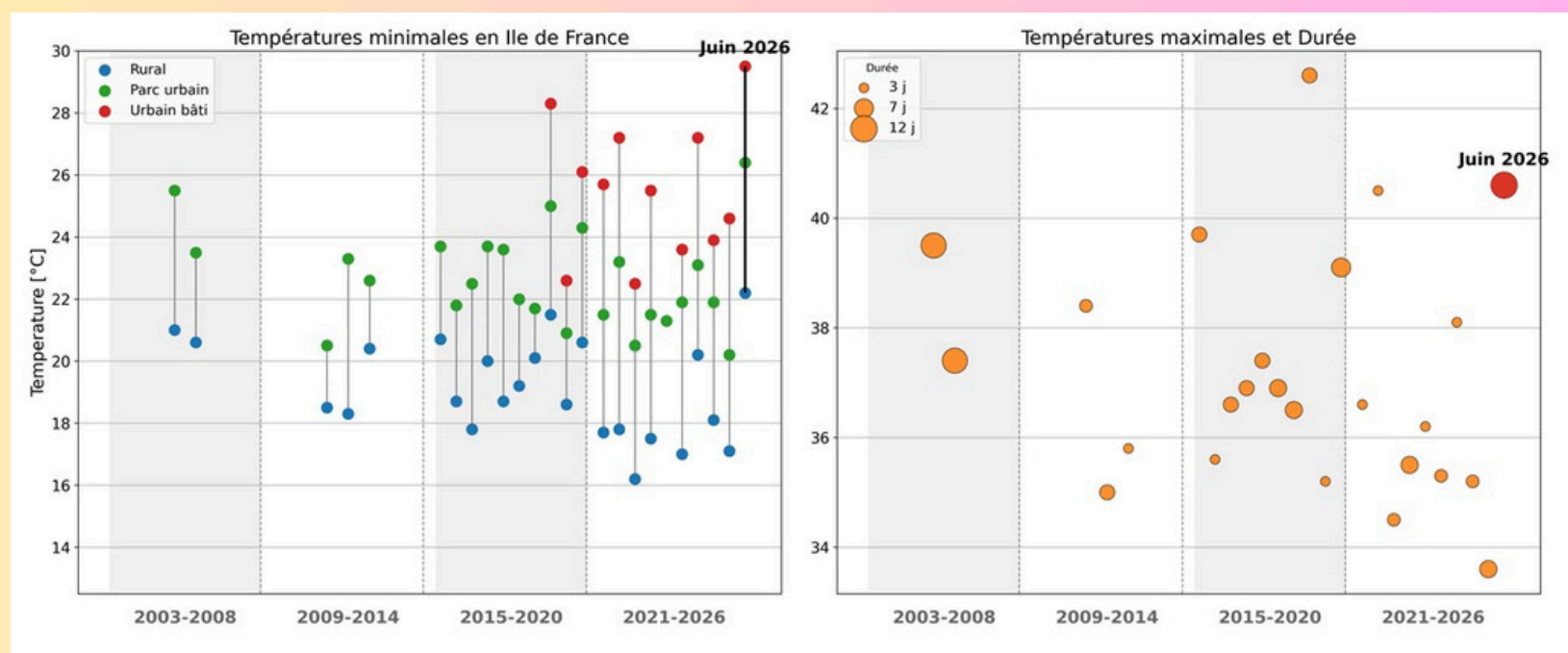
#14. Juin 2026 face à 25 ans de canicules

Sophie Bastin, Matthias Hersent
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

Simone Kotthaus
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

Martial Haeffelin, Melania Van Hove, Cheikh Dione, Jean-François Ribaud
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

En région parisienne, la vague chaleur de juin 2026 est exceptionnelle par sa durée (12 jours, contre 11 en août 2003 et juillet 2006), et ses températures minimales, d'autant plus étonnantes pour une canicule aussi précoce.



#14. Juin 2026 face à 25 ans de canicules

 **Sophie Bastin, Matthias Hersent**
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

 **Simone Kotthaus**
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

 **Martial Haeffelin, Melania Van Hove, Cheikh Dione, Jean-François Ribaud**
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

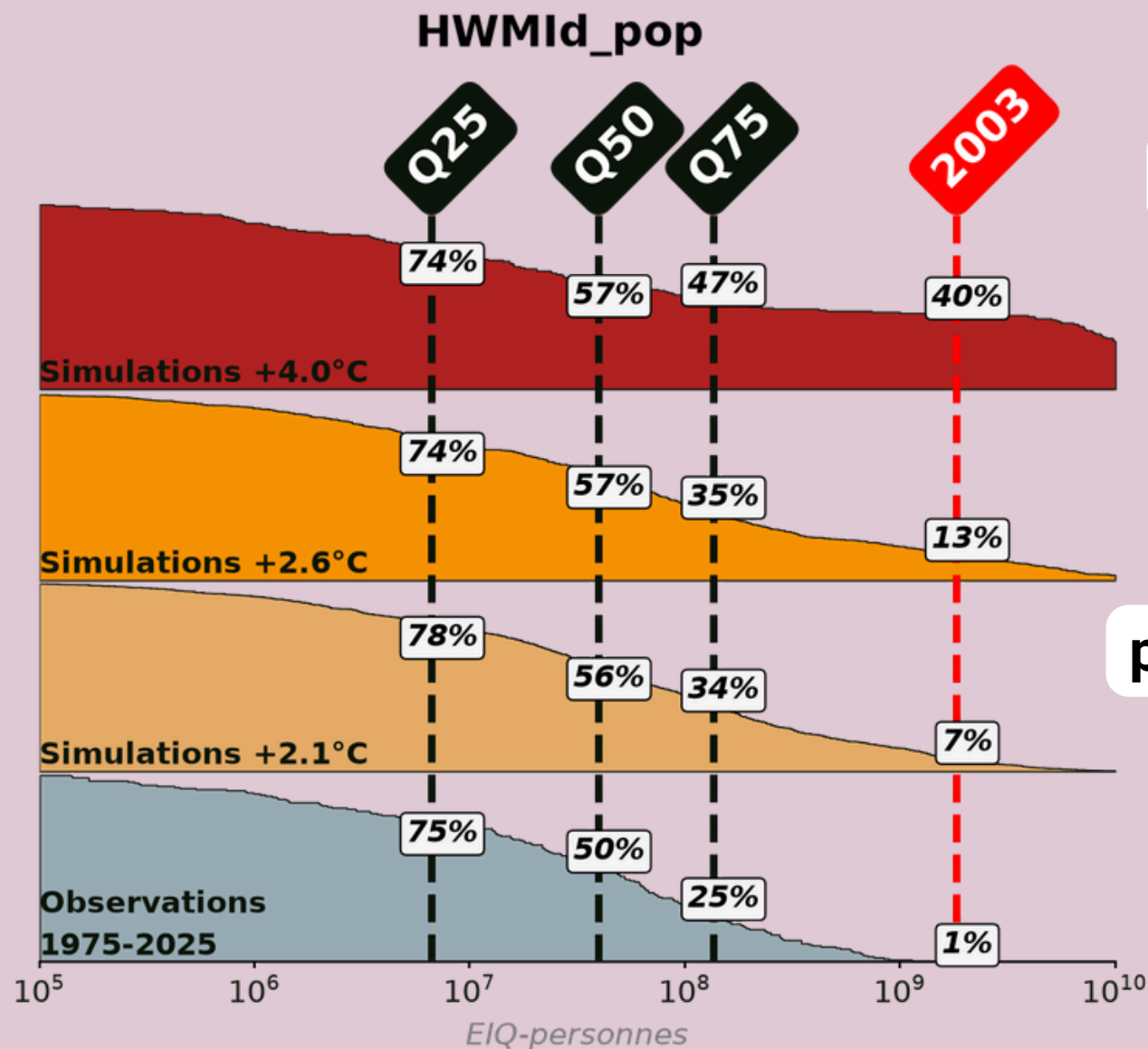
Les températures maximales de plus en plus élevées sont associées à des advections d'air chaud en basse couche, et des processus de chauffage en surface, qui sont plus ou moins amplifiés localement en fonction des états de sécheresse de la surface, plutôt qu'au réchauffement de la moyenne troposphère, comme cela peut-être le cas ailleurs.



#15. Quelle évolution future des canicules européennes ?

Lou Mandonnet
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL) et CIRED

L'impact d'une canicule est la résultante de l'occurrence de l'évènement météorologique, mais aussi de **l'exposition** (la présence de personnes ou d'infrastructures), et la **vulnérabilité** (âge, sexe, conditions socio-économiques...).



Ici, l'indicateur combine la température et l'exposition et permet de mesurer les canicules de manière plus pertinente qu'un simple indicateur climatique.

#15. Quelle évolution future des canicules européennes ?

 **Lou Mandonnet**
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL) et CIRED

Si la canicule de 2003 était parmi les 1 % des canicules les plus intenses de la période 1975-2025 en Europe, ce n'est plus le cas pour des niveaux de réchauffement supérieur.

Selon les modèles utilisés, à un niveau de réchauffement européen de $+2,1^{\circ}\text{C}$ ($+1,5^{\circ}\text{C}$ au niveau mondial), et à un niveau de vulnérabilité et d'adaptation fixe, **7 % des canicules seront plus violentes que celle de 2003 à l'échelle de l'Europe.**

Ce nombre monte à 13 % pour un réchauffement de $+2,6^{\circ}\text{C}$ européen ($+2^{\circ}\text{C}$ mondial), et à 40 % pour un niveau de réchauffement de $+4^{\circ}\text{C}$ ($+3^{\circ}\text{C}$ au niveau mondial).



#16. Une canicule comme les autres ?

Irene Donà, Ana Idiaquez-Valbuena, Clément Delcourt et Belkacem Oukil

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Alessandra Stoppelli

Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN-IPSL)

Nadir Guendouz

Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

Feba Francis

Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

À l'échelle globale, El Niño joue effectivement un rôle :
en **libérant la chaleur océanique dans l'atmosphère**,
il élève la température moyenne annuelle de la planète.

Mais il s'agit là d'un effet planétaire
et d'une moyenne annuelle
et non de la cause
d'une vague de chaleur estivale isolée.

#16. Une canicule comme les autres ?

Irene Donà, Ana Idiaquez-Valbuena, Clément Delcourt et Belkacem Oukil

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Alessandra Stoppelli

Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN-IPSL)

Nadir Guendouz

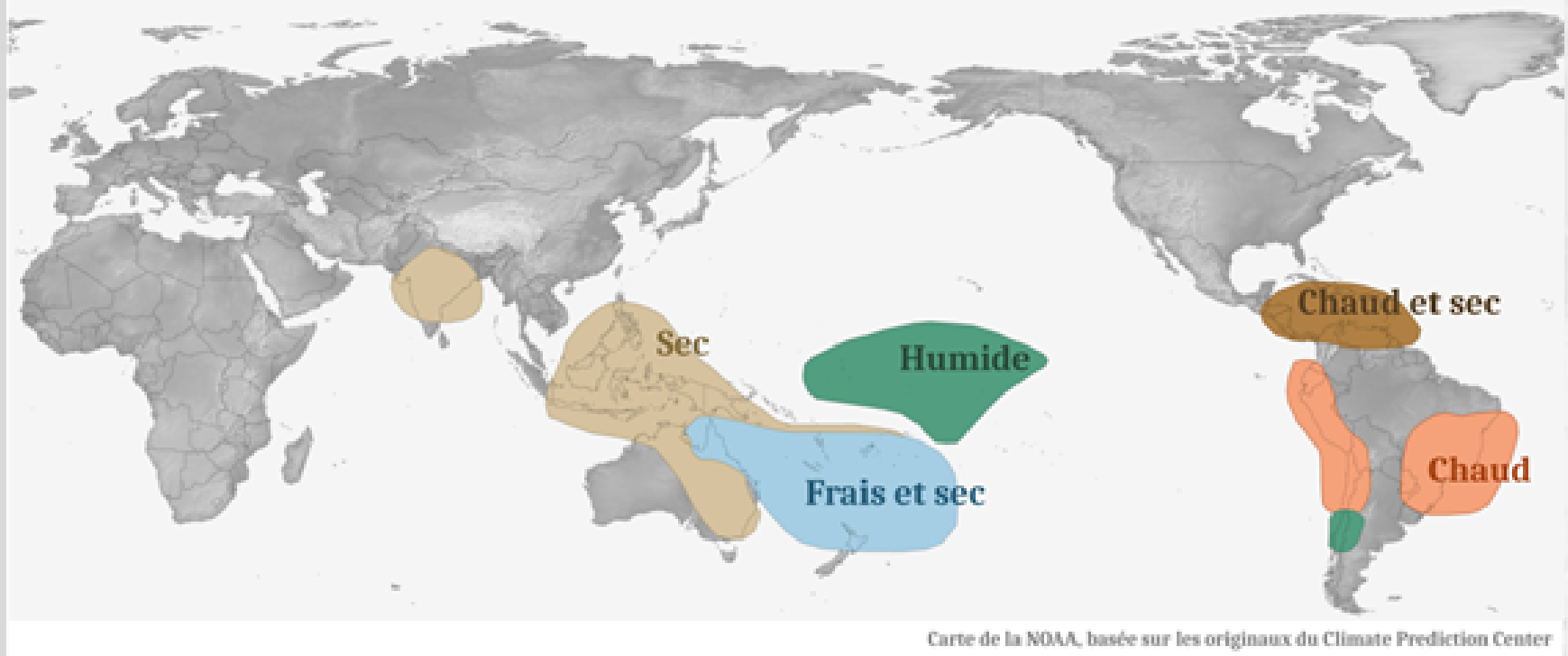
Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS-IPSL)

Feba Francis

Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

Impacts climatiques d'El Niño

Juin - Août



En ce qui concerne l'Europe en particulier, l'influence d'El Niño pendant sa phase de développement a, jusqu'à présent, été considérée comme négligeable,

bien moins marquée que celle de La Niña.

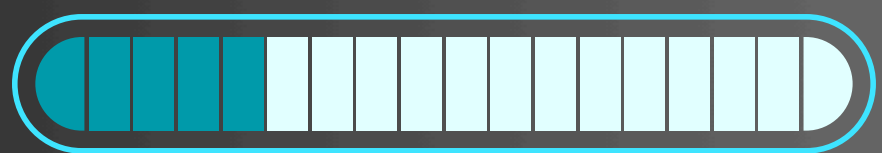
Cela pourrait toutefois être en train de changer en raison du changement climatique

#17. Simuler les canicules avec l'IA

 Amaury Lancelin et Freddy Bouchet
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)

Les canicules sont **les événements climatiques aux impacts sociétaux les plus importants**, pouvant atteindre des centaines de milliers de morts pour les plus rares, et pour lesquels l'adaptation reste particulièrement difficile.

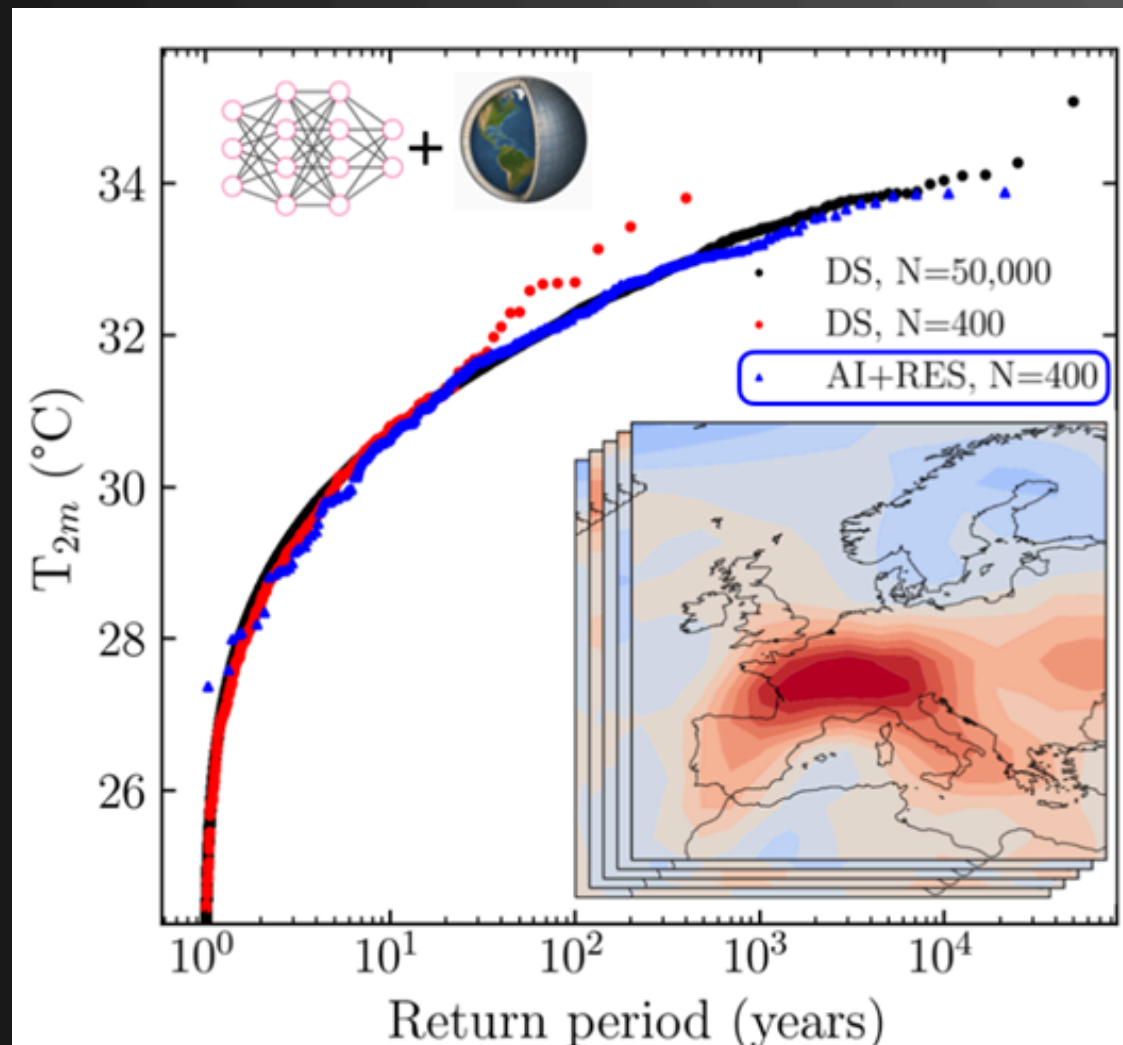
Ce sont précisément ces événements extrêmes qui ont les conséquences les plus graves, mais ils ne peuvent pas être étudiés, car **les modèles climatiques demandent un temps de calcul prohibitif**.



LOADING

#17. Simuler les canicules avec l'IA

Amaury Lancelin et Freddy Bouchet
Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD-IPSL)



Une nouvelle méthode résout
à la fois **le problème de la rareté**
et celui du coût de calcul.

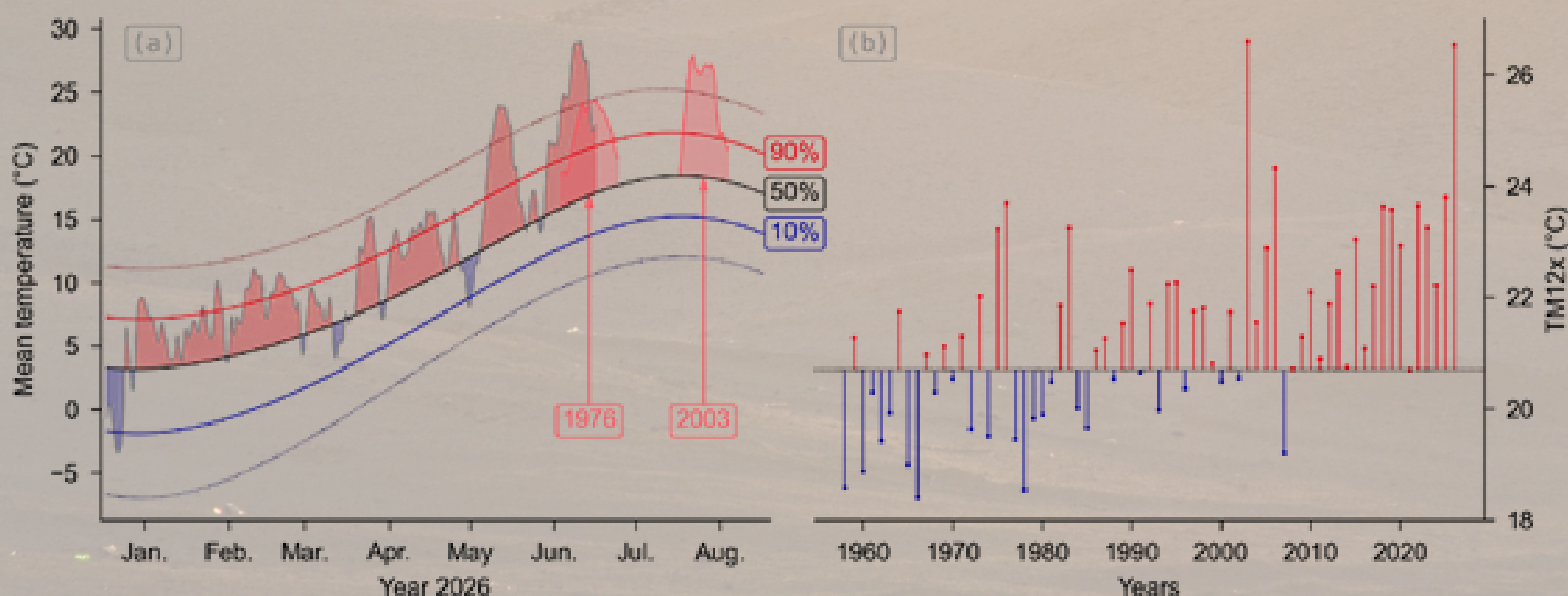
Cette méthodologie inédite, appelée AI+RES,
combine une approche basée sur l'IA
avec un retour aux modèles physiques
grâce à des algorithmes d'événements rares (RES).

#18. L'attribution actuelle et future de la vague de chaleur 2026

Yoann Robin et Mathieu Vrac
Laboratoire des sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

**Avec le réchauffement actuel de $+1,4^{\circ}\text{C}$,
la durée de retour est d'environ 260 ans.**

L'événement est devenu **deux cents fois plus fréquent
par rapport au climat pré-industriel.**



**Dans un monde à $+2^{\circ}\text{C}$, seuil souvent cité
dans les accords internationaux,
l'événement serait **3 fois plus probable** par rapport à 2026,
avec une période de retour inférieure à 100 ans.**

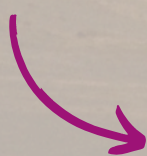
#18. L'attribution actuelle et future de la vague de chaleur 2026

 Yoann Robin et Mathieu Vrac
Laboratoire des sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL)

Pour évaluer l'impact du réchauffement climatique sur la vague de chaleur de juin 2026, **un indicateur robuste est appelé TM12x.**

Cette variable météorologique représente le maximum annuel de la moyenne de température sur une période glissante de 12 jours.

Concrètement, pour chaque "jour j" de l'année, on calcule la température moyenne.



Une moyenne élevée sur 12 jours signifie que **les nuits sont trop chaudes** pour permettre la récupération, ce qui aggrave considérablement les impacts sanitaires et écologiques par rapport à un pic de chaleur isolé suivi d'une nuit fraîche.

#19. Un climat en surchauffe : si, on savait !

Frédéric Hourdin
LMD-IPSL

Juliette Mignot et les collègues du CMC de l'IPSL
LOCEAN-IPSL

Dès 1979, les simulations réalisées avec les premiers modèles globaux annonçaient un **réchauffement climatique** dû à l'augmentation des gaz à effet de serre, alors que celui-ci était encore à peine perceptible.



Ces simulations annonçaient également des **canicules de plus en plus fréquentes et intenses**, du fait de la superposition des fluctuations naturelles de la météo à un climat dont la température moyenne augmente progressivement.

#19. Un climat en surchauffe : si, on savait !

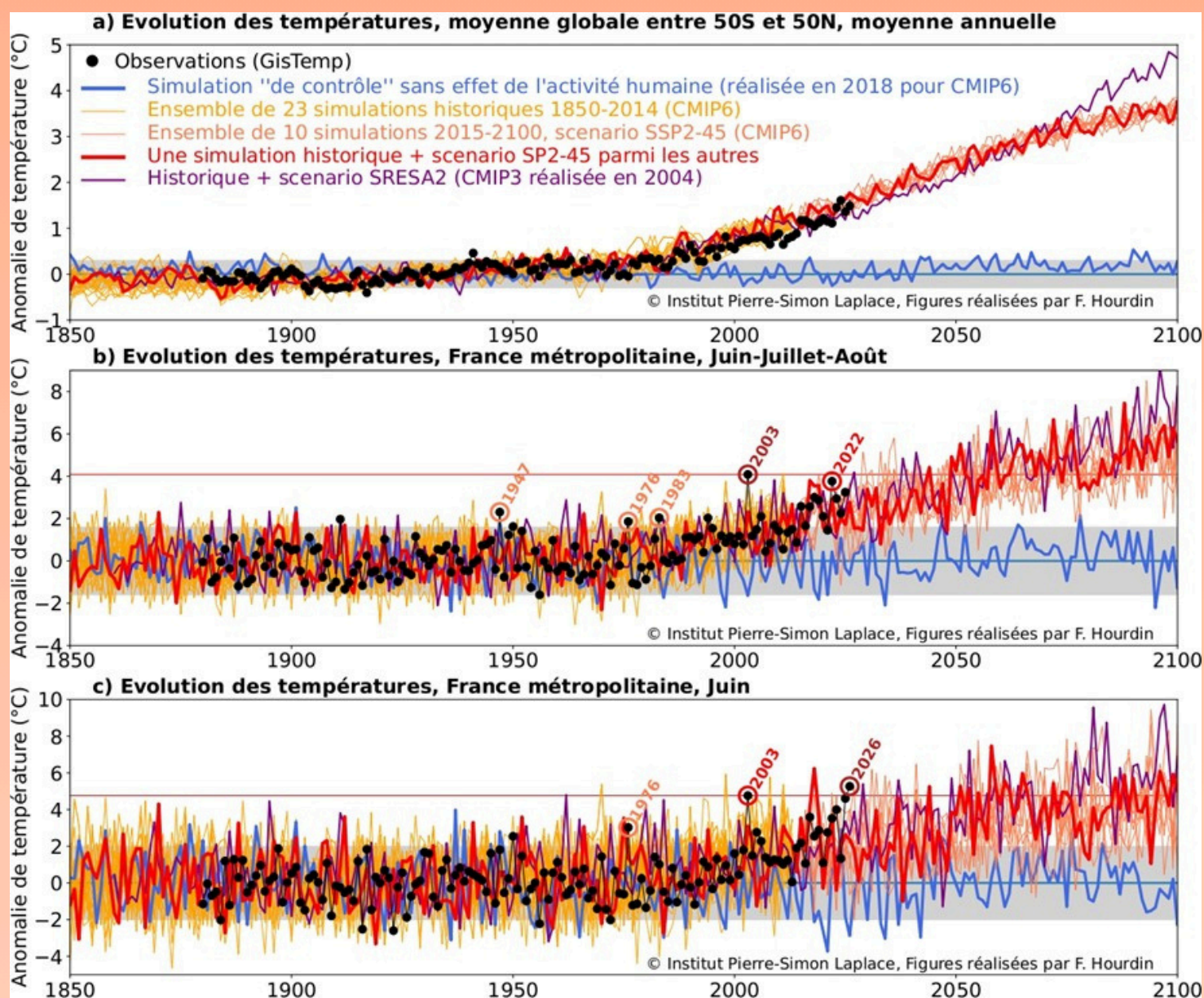
Frédéric Hourdin

LMD-IPSL

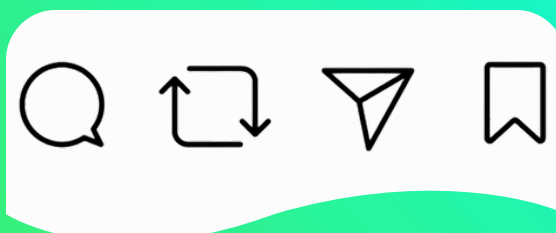
Juliette Mignot et les collègues du CMC de l'IPSL

LOCEAN-IPSL

La canicule de juin 2026 a établi
un **record de chaleur pour un mois de juin**
en France hexagonale avec une anomalie
de **+5,5°C** par rapport à 1900-1960.



Pour en savoir plus, consultez l'éclairage
« La vague de chaleur de juin 2026 »



© Daniel Peyronel, ICOM-IPSL, 2026

ÉCLAIRAGE 
IPSL, LAPLACE TO BE

