



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse

MétéoSuisse

Climat CH2025

L'avenir climatique de la Suisse



ETH zürich



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

National Centre for Climate Services NCCS

Mentions légales

Partenaires du projet

Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse, ETH Zurich et Center for Climate Systems Modeling (C2SM), avec la contribution de l'Université de Berne et de l'Université de Lausanne, mis en œuvre sous l'égide du National Centre for Climate Services (NCCS)

Gestion du projet

Mark A. Liniger (MétéoSuisse), Reto Knutti (ETH Zurich), Mischa Croci-Maspoli (MétéoSuisse), Sven Kotlarski (MétéoSuisse), Andreas Prein (ETH Zurich), Jan Rajczak (MétéoSuisse), Christoph Schär (ETH Zurich), Christina Schnadt Poberaj (C2SM/ETH Zurich), Sonia I. Seneviratne (ETH Zurich)

Direction du projet

Regula Mülchi (MétéoSuisse), Laura Booth (ETH Zurich)

Participants au projet (par ordre alphabétique)

Ellina Agayar¹, Julien Anet², Joel Baltensperger², Tamara Bandikova¹, Victoria Bauer¹, Harsh Beria^{2,5}, Luna Bloin-Wibe¹, Laura Booth¹, Stefanie Börsig¹, Stefan Brönnimann³, Moritz Burger³, Mischa Croci-Maspoli², Monika Feldmann³, Erich M. Fischer¹, Andreas Fischer², Barbara Galliker², Valentin Gebhart¹, Nina Genné², Leandro Gimmi², Omar Giralanda^{1,2}, Christian Grams², Michiko Hama², Michael Herrmann^{1,2}, Martin Hirschi¹, Vincent Humphrey², Lilja Jonsdottir¹, Christian Jung², Reto Knutti¹, Alexandra Kohler², Sven Kotlarski², Anna Kuhn², Luna Lehmann¹, Mark A. Liniger², Ruth Lorenz¹, Samuel Lüthi¹, Felix Maurer², Anna L. Merrifield Könz¹, Andrea Möller¹, Regula Mülchi², Carla Netsch², Nadav Peleg⁴, Andreas Prein¹, Jan Rajczak², Annkatrin Rass², Olivia Romppainen-Martius³, Christoph Schär¹, Simon C. Scherrer², Thomas Schlegel², Timo Schmid¹, Christina Schnadt Poberaj¹, Dominik L. Schumacher¹, Cornelia Schwierz², Sonia I. Seneviratne¹, Anna E. Sikorska-Senoner^{1,2}, Jitendra Singh¹, Iris Thurnherr¹, Ludwig Wolfgruber¹, Geraldine Zollinger², Elias Zubler²

¹ ETH Zurich, ² MétéoSuisse, ³ Université de Berne, ⁴ Université de Lausanne, ⁵ Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL

Groupe d'accompagnement du projet

Dörte Aller (SIA), Manuela Brunner (SLF/WSL/ETH Zurich), Andreas Gobiet (GeoSphere Austria), Michiko Hama (MétéoSuisse/NCCS), Roland Hohmann (OFEV), Filippo Lechthaler (ProClim), Gian-Kasper Plattner (WSL), Petra Schmocker-Fackel (OFEV), Christian Steger (DWD)

Remerciements

Nous remercions les 26 expertes et experts externes nationaux et internationaux qui ont contribué au rapport scientifique de base pour leurs précieux commentaires. On remercie aussi les traductrices et traducteurs. Pour la traduction en français: Isabelle Bey, Isabelle Fath, Olivier Duding, Mikhaël Schwander. Per la traduzione in italiano: Barbara Cheda, Marco Gaia, Luca Panziera. For the English translation: Laura Booth and Anna L. Merrifield Könz

Conception de cette brochure

Julien Anet, Laura Booth, Omar Giralanda, Michael Herrmann, Reto Knutti, Regula Mülchi, Christina Schnadt Poberaj

Infographie

Roland Ryser/zeichenfabrik.ch et Kuno Strassmann/kun-st.ch; Image du paysage: Roman Frei/110.ch

Citation

MétéoSuisse & ETH Zurich (2025): Climat CH2025 – L'avenir climatique de la Suisse.
Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse, Zurich, 24 pp.,
<https://doi.org/10.18751/climate/scenarios/ch2025/brochure/1.0/fr>

Distribution

OFCL, Vente des publications fédérales, CH-3003 Berne
www.publicationsfederales.admin.ch
No d'art. 313.014.f
11/2025

Cette publication est également disponible en allemand, en italien et en anglais.

Références

Les résultats sont basés sur le rapport scientifique de base du projet *Climat CH2025*.
MeteoSwiss & ETH Zurich (2025): Climate CH2025 – Scientific Report. Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Zurich,
<https://doi.org/10.18751/climate/scenarios/ch2025/sr/1.0/>

[1] IPCC: Climate Change 2021 – The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA,
<https://doi.org/10.1017/9781009157896>

[2] Climate Action Tracker, disponible à l'adresse <https://climateactiontracker.org/>, août 2025

[3] OFEV (2025): Analyse des risques climatiques en Suisse – Base pour l'adaptation aux changements climatiques,
Office fédéral de l'environnement, Connaissance de l'environnement, UW-2502-F

Photos: p. 9: KEYSTONE/Salvatore Di Nolfi, p. 11: KEYSTONE/Gian Ehrenzeller, p. 13: KEYSTONE/Michael Buholzer, p. 15: Christina Schnadt Poberaj

L'avenir climatique de la Suisse



Des alertes de forte chaleur en été, des épisodes de sécheresse accrue, des hivers peu enneigés et de fortes précipitations plus intenses et plus fréquentes avec des inondations: les conséquences du changement climatique s'accroissent et s'accroissent. Elles sont visibles, en particulier avec la fonte des glaciers. La Suisse, pays alpin, est affectée. Que pouvons-nous faire pour anticiper et pour agir ?

Pour répondre à ces questions, il est nécessaire de disposer de données fiables et actuelles. Les scénarios climatiques *Climat* CH2025 développés par l'Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse conjointement avec l'ETH de Zurich, et le Center for Climate Systems Modeling (C2SM), constituent cette base scientifique essentielle. Les nouveaux scénarios indiquent de quelle manière et dans quelles régions le changement climatique a des incidences, et permettent d'obtenir un regard plus précis sur l'avenir du climat de notre pays.

Conformément à l'Accord de Paris, dont les États signataires se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, la Suisse s'est fixé des objectifs clairs: d'ici 2030, les émissions devront être réduites de moitié par rapport à 1990; et d'ici le milieu du siècle, elles devront être ramenées à zéro net. Cela signifie qu'à partir de 2050, la Suisse ne devra pas rejeter dans l'atmosphère plus de gaz à effet de serre que les réservoirs naturels et artificiels supplémentaires sont capables d'absorber. Ces réductions d'émissions sont indispensables pour limiter les effets du changement climatique sur la biodiversité, notre économie, notre santé et la société.

La loi sur le climat et l'innovation, approuvée par le peuple en 2023, constitue un pas important pour y parvenir. En prenant des mesures éprouvées dans les secteurs des transports, du bâtiment, de l'industrie et de l'agriculture, le Conseil fédéral souhaite poursuivre la transition vers une Suisse à faibles émissions. Grâce à une utilisation accrue des énergies renouvelables, une mobilité neutre en CO₂ et une meilleure efficacité, les émissions de gaz à effet de serre de la Suisse pourront être réduites. Mais pour atteindre ces ambitieux et nécessaires objectifs climatiques, l'engagement de toutes et tous – au niveau de la politique, de l'économie et de la population – est indispensable. Les scénarios climatiques montrent à quel point la Suisse est vulnérable face aux conséquences du réchauffement planétaire – et montrent clairement ce que nous avons à gagner à protéger le climat de manière résolue et cohérente sur le plan régional, national et international.

Elisabeth Baume-Schneider
Conseillère fédérale, cheffe du Département fédéral de l'intérieur

Les messages-clés de *Climat* CH2025 en un coup d'œil

Le changement climatique est une réalité. C'est ce que confirment les observations climatiques menées depuis de nombreuses années en Suisse et dans le monde entier. Le réchauffement est clairement causé par les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine. Il a déjà entraîné des changements perceptibles qui vont s'accroître à l'avenir.

La Suisse est fortement touchée

Température moyenne en Suisse

jusqu'à 1991–2020: **+2,0 °C**
depuis la période préindustrielle

et encore: **+2,9 °C**

dans un monde à +3 degrés

Le changement climatique est particulièrement visible en Suisse

Pages 6 et 7

Fortes précipitations plus fréquentes et plus intenses

Intensité d'un événement de pluie cinquantennal sur un jour

jusqu'à 1991–2020: augmentation constatée

et encore: **+11 %**

dans un monde à +3 degrés

Les fortes précipitations deviennent plus fréquentes et plus intenses

Pages 12 et 13

Chaleur plus extrême

Nuit la plus chaude de l'année

jusqu'à 1991–2020: **+3,2 °C**
depuis 1901

et encore: **+3,8 °C**

dans un monde à +3 degrés

Les épisodes de chaleur extrême deviennent plus fréquents et plus intenses

Pages 8 et 9

Moins de neige



Altitude moyenne de l'isotherme du zéro degré en hiverjusqu'à
1991–2020:**+480 m**

depuis 1901

et encore:

+550 m

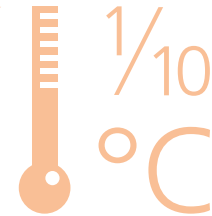
dans un monde à +3 degrés

Les précipitations se produisent
plus souvent sous forme de pluie
que sous forme de neige

Pages 14 et 15

L'aperçu montre les variations climatiques observées jusqu'en 1991–2020 (en haut, en gris) et celles possibles par rapport à 1991–2020 dans un monde à 3 degrés* (en bas, en rouge). Les données sont des moyennes pour l'ensemble de la Suisse. Avec les mesures actuellement prévues pour réduire les émissions, le monde se dirige vers un réchauffement d'environ 3 °C d'ici la fin du siècle.

Chaque dixième
de degré compte



Le changement climatique est
particulièrement visible en Suisse

Pages 16 et 17**Niveaux de réchauffement climatique**

Les scénarios climatiques montrent
l'évolution possible du climat suisse
pour différents niveaux de réchauffement global

Page 6**Informations complémentaires sur les messages-clés**

Informations détaillées sur différents
aspects du changement climatique
en Suisse

Pages 18 à 21**Des scénarios climatiques actualisés en continu**

Un aperçu de l'élaboration des
scénarios climatiques

Pages 22 et 23

* Hausse moyenne de la température mondiale de 3 °C par rapport à la période préindustrielle. Plus d'informations à ce sujet à la **page 6**

Étés plus
secs

Sécheresse estivalejusqu'à
1991–2020:**augmentation
constatée**

et encore:

+44 %

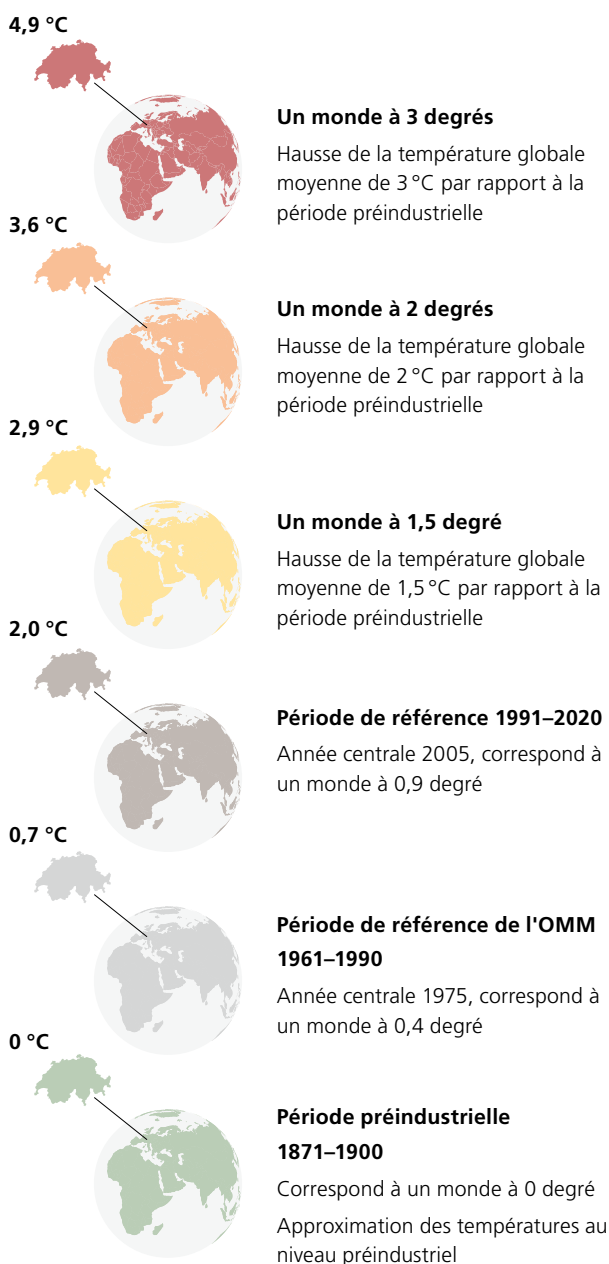
dans un monde à +3 degrés

Les sols suisses s'assèchent
de plus en plus en été

Pages 10 et 11

La Suisse est fortement touchée

Le changement climatique est particulièrement visible en Suisse et a déjà des répercussions notables. À l'avenir, la hausse des températures sera nettement plus marquée en Suisse qu'en moyenne mondiale.



Aide à la lecture

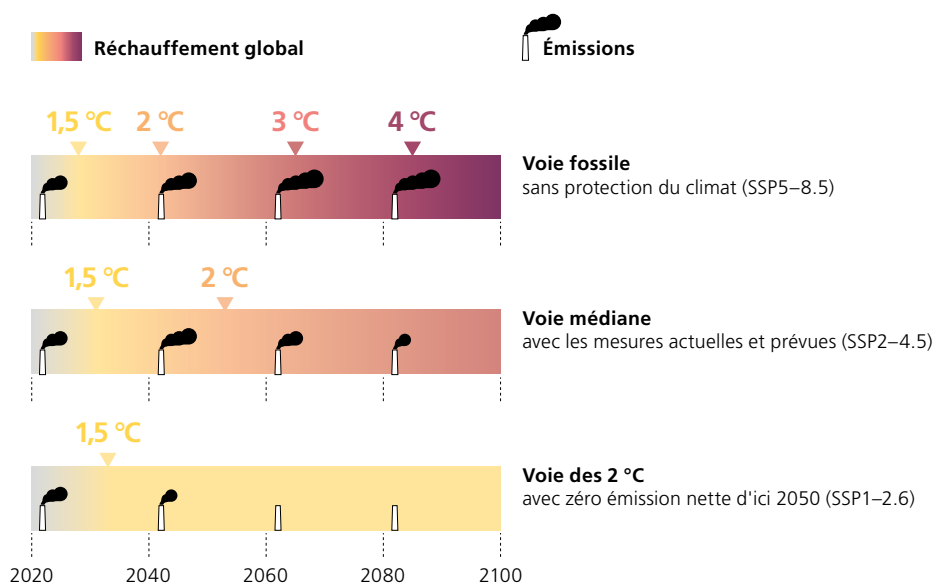
Jusqu'à la période de référence 1991–2020, la température moyenne mondiale a déjà augmenté de 0,9 °C. Les résultats présentés montrent les changements climatiques qui résulteraient d'un réchauffement supplémentaire de 2,1 °C, c'est-à-dire jusqu'à un monde à 3 degrés. Toutes les variations de température sont arrondies à une décimale.

Au niveau mondial, la température a augmenté de 0,9 °C depuis la période préindustrielle jusqu'à la période de référence 1991–2020. Depuis la période 1991–2020, les températures ont continué d'augmenter et sont aujourd'hui entre 1,3 et 1,4 °C plus élevées au niveau mondial par rapport à la période préindustrielle, déjà presque à la hauteur des objectifs climatiques convenus au niveau international. Les effets de l'augmentation de la température mondiale varient d'une région à l'autre. Sur presque tous les continents, l'augmentation de la température observée depuis la période préindustrielle est nettement plus forte que la moyenne mondiale. La raison principale en est le réchauffement plus rapide des masses terrestres par rapport aux océans.

Avec sa topographie complexe, la Suisse compte parmi les régions particulièrement touchées par le réchauffement climatique. Le réchauffement observé en Suisse est d'environ 2 °C jusqu'à la période de référence 1991–2020 et d'environ 2,9 °C jusqu'en 2024. En plus d'une hausse des températures supérieure à la moyenne, les événements extrêmes tels que les fortes précipitations, les vagues de chaleur et les périodes de sécheresse ont également augmenté. La couverture neigeuse et les glaciers ont également diminué de manière significative.

Les scénarios climatiques montrent que les changements observés jusqu'à présent se poursuivront à l'avenir et que la Suisse continuera à se réchauffer plus fortement que la moyenne mondiale. Dans un monde à 1,5 degré, le réchauffement moyen en Suisse sera de 2,9 °C par rapport à la période préindustrielle (explications supplémentaires à la page 18). Dans un monde à 3 degrés, le réchauffement moyen en Suisse sera de 4,9 °C par rapport à la période préindustrielle et de 2,9 °C par rapport à la période 1991–2020. Ce réchauffement important aura des conséquences considérables en Suisse.

Estimation de l'année où un certain niveau de réchauffement climatique sera atteint



Les scénarios climatiques montrent l'avenir possible du climat suisse pour différents niveaux de réchauffement global. Ils indiquent l'état du climat qui prévaudra en Suisse dès que la température moyenne mondiale aura augmenté de 1,5°C, 2°C ou 3°C par rapport au niveau préindustriel de 1871–1900. L'approche suit la méthodologie du sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)^[1] et permet de relier les résultats aux objectifs climatiques de l'Accord de Paris*.

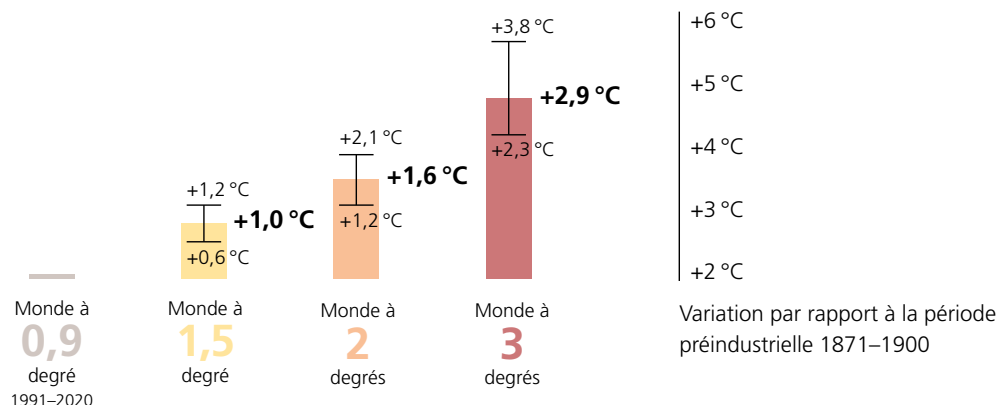
Les niveaux de réchauffement global permettent de montrer les effets de l'augmentation de la température mondiale sur le climat suisse indépendamment des scénarios d'émissions et donc indépendamment de la vitesse du réchauffement global. La vitesse et donc le moment où un certain niveau de réchauffement sera atteint dépendent néanmoins fondamentalement du scénario d'émissions retenu.

Compte tenu des émissions mondiales de gaz à effet de serre enregistrées jusqu'à présent et actuellement, un réchauffement de 1,5 degré est pratiquement inévitable et devrait être atteint dans les 5 à 15 prochaines années. Un monde à 2 degrés serait atteint en 2050 avec les mesures actuelles et prévues (SSP2–4.5) et vers 2040 si l'on continue en suivant la voie fossile sans protection du climat (SSP5–8.5). Un monde à 3 degrés serait atteint vers 2065 avec le scénario fossile sans protection du climat (SSP5–8.5). Avec les mesures actuellement prévues pour réduire les émissions globales, le monde se dirige vers une augmentation d'environ 3°C d'ici la fin du siècle.^[1,2]

* L'Accord de Paris engage tous les États parties à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

Température annuelle moyenne en Suisse

Changement de la température moyenne annuelle en Suisse par rapport à la période de référence 1991–2020 et par rapport à la période préindustrielle 1871–1900. Pour chaque cas, la valeur attendue (médiane de l'ensemble des simulations) est en gras et les curseurs indiquent la fourchette des valeurs possibles sur l'ensemble des simulations.



Chaleur plus extrême

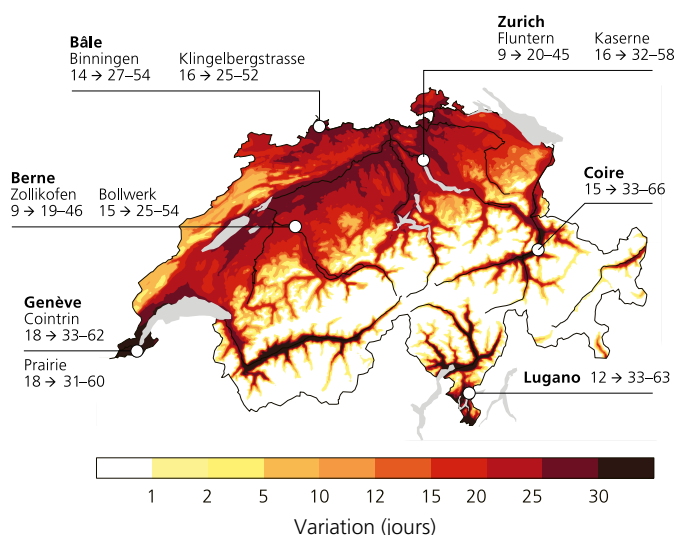
Les températures maximales en Suisse augmentent beaucoup plus fortement que les températures moyennes. Les épisodes de chaleur extrême sont plus fréquents et plus intenses. L'exposition à la chaleur extrême a déjà nettement augmenté, en particulier dans les zones de basse altitude et les zones urbaines. Cette évolution se poursuivra à l'avenir.

Le réchauffement climatique en Suisse s'accompagne d'une augmentation des épisodes de chaleur extrême et de nouveaux records de chaleur. Des températures autrefois très rares et extrêmes sont aujourd'hui beaucoup plus fréquentes. Au cours du siècle dernier, les températures maximales diurnes et nocturnes ont nettement augmenté. Les journées tropicales, où la température atteint au moins 30°C, sont aujourd'hui beaucoup plus fréquentes qu'au siècle dernier. D'autres indicateurs de chaleur, tels que les nuits tropicales, pendant lesquelles la température ne descend pas en dessous de 20°C, sont également en augmentation. Les nuits les plus chaudes se sont réchauffées nettement plus que les journées les plus chaudes. Le stress thermique est particulièrement intense dans les zones urbaines (explications complémentaires page 20), car l'effet d'îlot de chaleur y réduit encore davantage le refroidissement nocturne. Cet effet joue un rôle central dans l'augmentation du risque de chaleur extrême dans les zones urbaines.

À l'avenir, la Suisse devra s'attendre à des épisodes de chaleur nettement plus fréquents et plus intenses. L'augmentation des températures extrêmes en Suisse est nettement supérieure à l'augmentation moyenne des températures estivales. Les températures maximales annuelles

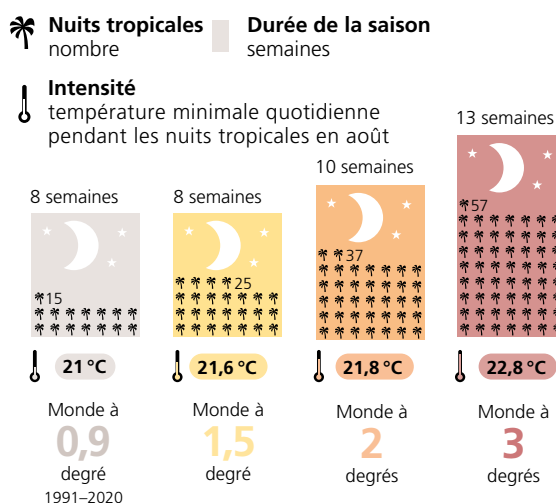
Journées tropicales

Variation attendue du nombre de journées où la température atteint au moins 30°C. Les valeurs indiquent la variation par rapport à la période de référence 1991–2020 et la fourchette possible dans un monde à 3 degrés.



Nuits tropicales à Lugano

Nombre de nuits tropicales, leur durée saisonnière et leur intensité à Lugano. Les valeurs montrent le changement prévu (médiane de toutes les simulations).



augmenteront considérablement avec le réchauffement global. Dans un monde à 1,5 degré, le jour le plus chaud de l'année en Suisse sera plus chaud de 1,5°C que pendant la période de référence 1991–2020. Dans un monde réchauffé de 3 degrés, le jour le plus chaud sera plus chaud de 4,4°C. Dans un monde réchauffé de 3 degrés, cela signifie par exemple que la température maximale journalière à la station de Bâle (Binningen) sera de 38,8°C au lieu de 34,4°C aujourd'hui.

La fréquence et l'intensité des températures extrêmes augmenteront considérablement. Les journées extrêmement chaudes, qui ne surviennent aujourd'hui que tous les 50 ans, seront environ 2,6 fois plus fréquentes dans un monde à 1,5 degré et environ 16,7 fois plus fréquentes dans un monde à 3 degrés.

Les journées tropicales et les nuits tropicales seront nettement plus fréquentes qu'aujourd'hui avec le réchauffement climatique. Les zones de basse altitude et les zones urbaines seront particulièrement touchées (explications complémentaires page 20). Cependant, même les régions des Alpes et des Préalpes, où aucune nuit tropicale ni journée tropicale n'a été observée jusqu'à présent, seront touchées par la chaleur à l'avenir. Si un épisode de chaleur coïncide avec une sécheresse prononcée, cela peut entraîner d'autres défis.

La chaleur est étouffante ici, en ville,
et il ne fait même pas frais la nuit.
Combien de temps va encore durer
cette canicule ?

Nonna Lucia, retraitée



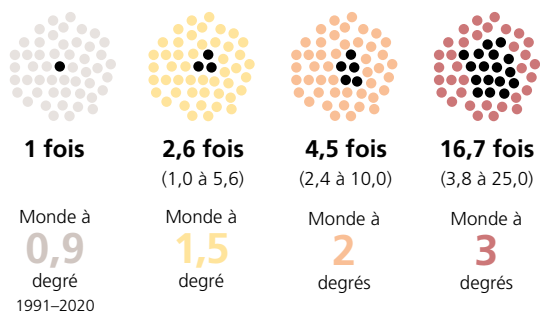
Genève, 2012

Journées extrêmement chaudes

Changement de la fréquence (en haut) et de l'intensité (en bas) des journées extrêmement chaudes qui se produisent en Suisse une fois tous les 50 ans pendant la période de référence 1991–2020. Pour chaque cas, la valeur attendue (médiane de l'ensemble des simulations) est en gras et les curseurs indiquent la fourchette des valeurs possibles sur l'ensemble des simulations.

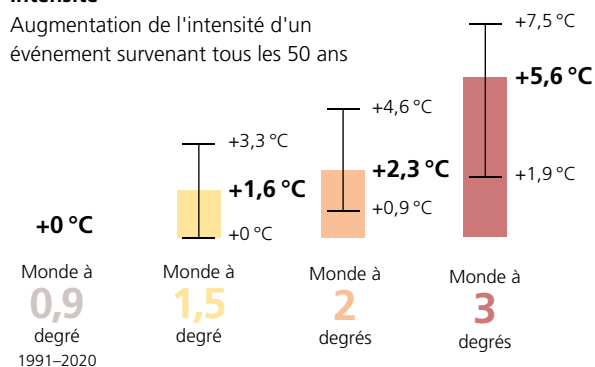
Fréquence

Par période de 50 ans



Intensité

Augmentation de l'intensité d'un événement survenant tous les 50 ans



Une chaleur extrême la journée et des nuits très chaudes fatiguent le corps et impactent la santé, en particulier celle des personnes âgées et des jeunes enfants. La chaleur pendant la journée rend le travail physique et intellectuel plus difficile. La densification urbaine amplifie les effets des vagues de chaleur.^[3]

Température moyenne en été, jour le plus chaud et nuit la plus chaude de l'année

Variation de la température moyenne estivale, du jour le plus chaud et de la nuit la plus chaude de l'année en Suisse par rapport à la période de référence 1991–2020. Les chiffres en gras indiquent les valeurs attendues, les parenthèses indiquent les fourchettes de valeurs possibles.

	Monde à 1,5 degré	Monde à 2 degrés	Monde à 3 degrés
Température moyenne estivale	+1,3 °C (0,5 à 1,9 °C)	+2,1 °C (1,3 à 2,8 °C)	+3,6 °C (2,4 à 5,1 °C)
Jour le plus chaud de l'année	+1,5 °C (0,6 à 2,7 °C)	+2,4 °C (1,0 à 3,5 °C)	+4,4 °C (2,4 à 6,8 °C)
Nuit la plus chaude de l'année	+1,1 °C (0,6 à 2,3 °C)	+2,1 °C (1,1 à 2,8 °C)	+3,8 °C (2,3 à 5,1 °C)

Des étés plus secs

Au cours des trois dernières décennies, les sols suisses sont devenus de plus en plus secs en été. Cette situation s'explique notamment par la hausse des températures, l'augmentation de l'évaporation et la diminution des précipitations estivales. La sécheresse estivale et les risques d'incendie de forêt liés aux conditions météorologiques vont encore s'accroître avec le changement climatique.

En Suisse, l'humidité du sol a diminué d'environ 5 à 10 % en été depuis le début des années 1980, sur la base de données intégrant des observations. Ce changement s'explique par plusieurs facteurs. L'un des aspects essentiels est la diminution des précipitations estivales, qui ont baissé depuis le début des années 80. Cette baisse correspond aux prévisions des scénarios climatiques pour l'avenir. De plus, l'augmentation des températures favorise l'évaporation de l'eau. Par ailleurs, le rayonnement solaire et la durée d'ensoleillement ont augmenté depuis le début des années 80, ce qui engendre davantage d'évaporation. Ces évolutions ont favorisé l'assèchement estival des sols et ont des répercussions négatives croissantes sur l'approvisionnement en eau, l'agriculture et les écosystèmes.

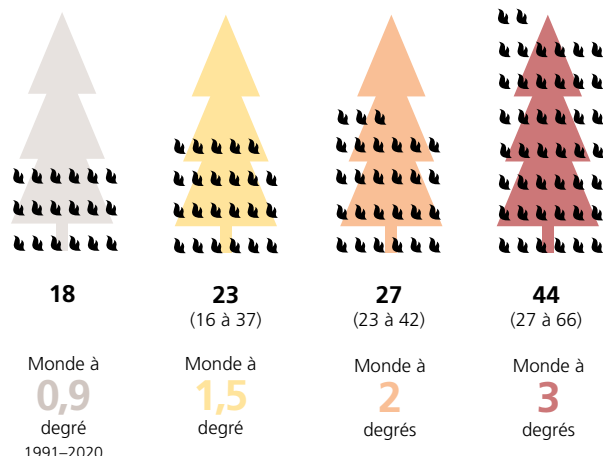
À l'avenir, la tendance actuelle à des étés secs va s'accroître. Cela s'explique à la fois par la poursuite de la baisse des précipitations estivales moyennes et par un assèchement plus rapide des sols dû à un air plus chaud et plus sec. Toutefois, des variations naturelles importantes d'une année à l'autre, qui sont beaucoup plus marquées que pour la température, vont se superposer à ces changements à long terme. Des étés arrosés se produiront encore, mais moins fréquemment. Les étés seront en moyenne plus secs et les étés déjà secs deviendront encore plus extrêmes. Les calculs montrent que dans un monde à 1,5 degré, une sécheresse estivale* qui se produisait tous les 10 ans pendant la période de référence 1991–2020 serait presque deux fois plus fréquente, et trois fois plus fréquente dans un monde à 3 degrés. Une sécheresse estivale survenant tous les 10 ans à l'avenir serait 17 % plus sèche dans un monde à 1,5 degré et même 44 % plus sèche dans un monde à 3 degrés.

Risque d'incendie de forêt dû aux conditions météorologiques

Nombre de jours par an avec un risque élevé d'incendie de forêt dû aux conditions météorologiques** à Sion. Les chiffres en gras indiquent les valeurs attendues, les parenthèses indiquent les fourchettes de valeurs possibles.



Jours avec un risque élevé d'incendie de forêt dû aux conditions météorologiques



La sécheresse croissante aura notamment des répercussions sur le risque d'incendie de forêt. Au cours des 60 dernières années, le potentiel de déclenchement et de propagation des incendies de forêt a déjà augmenté en Suisse. Avec des étés encore plus chauds et plus secs à l'avenir, le risque d'incendie de forêt lié aux conditions météorologiques continuera d'augmenter. Dans un monde réchauffé de 3 degrés, le nombre de jours présentant un risque élevé d'incendie de forêt** augmentera par rapport à la période de référence 1991–2020 dans de nombreuses stations, comme par exemple à Sion, où il passera de 18 à 44 jours.

* Défini par le bilan hydrique estival : précipitations moins évaporation. Si le résultat est négatif, le sol s'assèche.

** Jours avec un indice de risque d'incendie supérieur à 95 % des jours de la période 1991–2020.

En raison de la sécheresse, je dois constamment arroser mes champs pour sauver au moins une partie de ma récolte. Combien d'eau me reste-t-il ?

Valérie, maraîchère



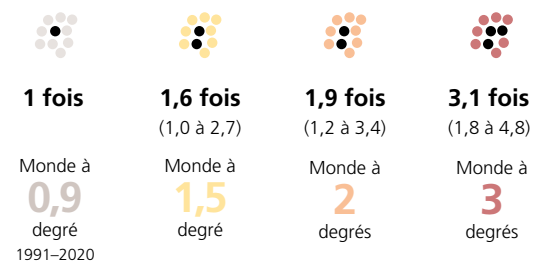
Ermatingen, 2025

Sécheresse estivale

Changement de fréquence (en haut), du bilan hydrique (au milieu) et d'intensité (en bas) d'une sécheresse estivale* survenant en Suisse une fois tous les dix ans pendant la période de référence 1991–2020. Pour chaque cas, la valeur attendue (médiane de toutes les simulations) est en gras et les curseurs indiquent la fourchette des valeurs possibles sur l'ensemble des simulations.

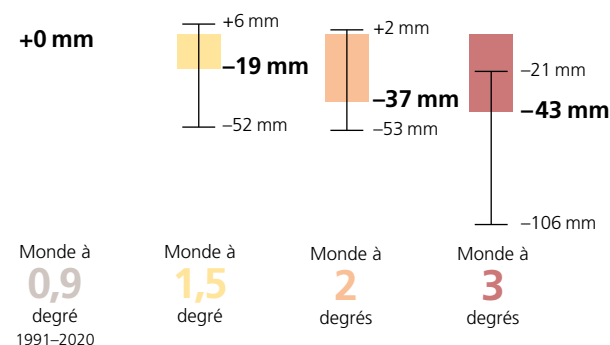
Fréquence

Par période de 10 ans



Bilan hydrique

Changement du bilan hydrique lors d'une sécheresse estivale décennale



Intensité

Variation relative de l'intensité d'une sécheresse estivale décennale. Une augmentation de l'intensité correspond ici à un bilan hydrique négatif. Les chiffres en gras indiquent les valeurs attendues, les parenthèses indiquent les fourchettes de valeurs possibles.

	Monde à 1,5 degré	Monde à 2 degrés	Monde à 3 degrés
Variation relative	+17 % (–5 à +43 %)	+28 % (–2 à +47 %)	+44 % (+14 à +86 %)

La sécheresse provoque des pertes de rendement agricole, freine le développement des forêts, augmente le risque d'incendies, réduit la disponibilité en eau des lacs et peut limiter la navigation et l'approvisionnement. Elle peut également renforcer et prolonger les vagues de chaleur.^[3]

Des fortes précipitations plus fréquentes et plus intenses

Les épisodes de fortes précipitations sont aujourd'hui plus fréquents et plus intenses qu'au cours de la première moitié du 20^e siècle. Avec le changement climatique, la Suisse doit s'attendre à une nouvelle augmentation des fortes précipitations en toutes saisons.

Au cours du 20^e siècle, on a observé en Suisse une augmentation de l'intensité et de la fréquence des fortes précipitations. Cette augmentation s'est montrée particulièrement marquée en été. L'intensité des événements de courte durée, par exemple sur dix minutes, a augmenté plus fortement que celle des événements de plus longue durée. Ainsi, l'intensité des précipitations les plus fortes sur dix minutes en été a augmenté d'environ 20 % depuis les années 80, tandis que les précipitations les plus fortes sur trois heures ont augmenté d'environ 10 %. L'intensité croissante des fortes précipitations s'explique en grande partie par l'augmentation de la température de l'air. Chaque degré de réchauffement permet à l'air d'absorber 6 à 7 % d'eau en plus. Les fortes précipitations peuvent donc être d'autant plus intenses si le réchauffement se poursuit.

Avec la poursuite de la hausse des températures, l'intensité et la fréquence des épisodes de fortes précipitations continueront d'augmenter à l'avenir, quelle que soit la saison. Dans un monde réchauffé de 3 degrés, il faut s'attendre à une augmentation des précipitations journalières maximales d'environ 9 % par rapport à la période de référence 1991–2020. Plus la durée des précipitations est courte,

plus leur intensité augmente. Pour les précipitations d'une durée d'une heure, on prévoit une augmentation de l'intensité pouvant atteindre 30 %. L'évolution des fortes précipitations varie fortement dans le temps et dans l'espace et peut s'écarter de la tendance à long terme sur des périodes prolongées. Dans l'ensemble, les modèles montrent toutefois une augmentation concordante. Un événement de précipitations journalières qui se produit une fois tous les 50 ans pendant la période de référence 1991–2020 sera deux fois plus fréquent dans un monde réchauffé de 3 degrés. En été, l'intensité accrue de certains épisodes pluvieux peut entraîner une augmentation des orages accompagnés de grêle.

En été, des précipitations plus intenses n'excluent pas une diminution simultanée de la quantité totale de précipitations: il pleut moins souvent mais, lors d'événements isolés, les précipitations sont plus importantes et plus concentrées dans le temps. Les fortes précipitations peuvent causer des dégâts importants, notamment des inondations ou des glissements de terrain. De plus, l'élévation de la limite des chutes de neige, en particulier en hiver, augmente la part des précipitations liquides et donc le débit des cours d'eau.

Fortes précipitations

Variations relatives (%) de différents indicateurs de précipitations en Suisse par rapport à la période 1991–2020. Les chiffres en gras indiquent les valeurs attendues, les parenthèses indiquent les fourchettes de valeurs possibles.

	Monde à 1,5 degré	Monde à 2 degrés	Monde à 3 degrés
Précipitations maximales sur un jour	+3,5 % (–0,2 à +5,9 %)	+4,7 % (–0,5 à +9,4 %)	+9,0 % (+5,2 à +15,2 %)
Intensité d'un événement cinquantennal sur un jour	+2,8 % (–3,8 à +10,6 %)	+5,1 % (–1,5 à +12,5 %)	+11,1 % (+4,3 à +21,6 %)

Les pluies deviennent de plus en plus fréquentes et violentes. Faut-il prévoir des mesures de protection supplémentaires ?

Urs, propriétaire



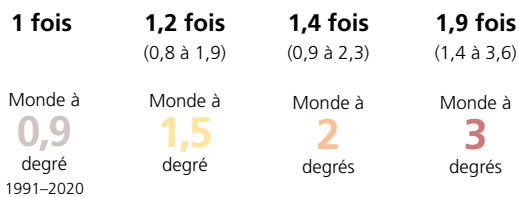
Tessin, 2024

Événement extrême de fortes précipitations

Changement de fréquence (en haut) et d'intensité (en bas) d'un événement extrême de fortes précipitations sur un jour qui se produit en Suisse une fois tous les 50 ans pendant la période de référence 1991–2020. Pour chaque cas, la valeur attendue (médiane de l'ensemble des simulations) est en gras et les curseurs indiquent la fourchette des valeurs possibles sur l'ensemble des simulations.

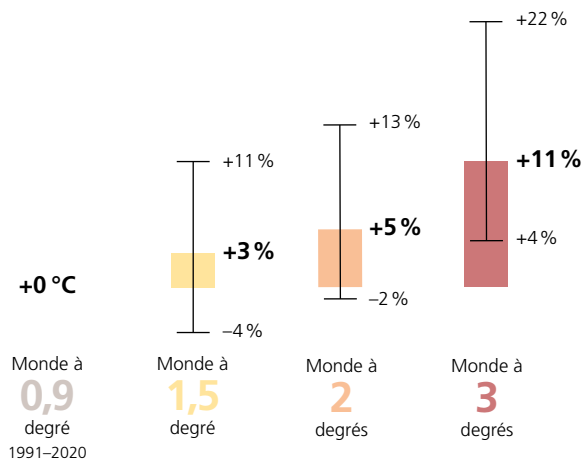
Fréquence

Par période de 50 ans



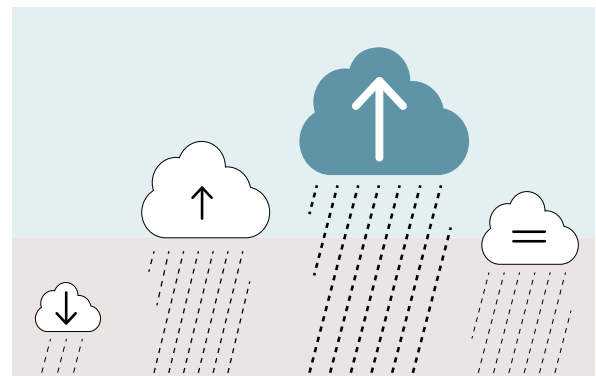
Intensité

Augmentation de l'intensité d'un événement pluvieux intense survenant tous les 50 ans



Les crues soudaines et les orages de grêle peuvent causer des dégâts importants et perturber les activités quotidiennes. La sécurité des personnes peut aussi être mise en jeu.^[3]

Évolution des précipitations moyennes et des événements extrêmes



précipitations estivales moyennes (diminuent)	précipitations hivernales moyennes (augmentent)	précipitations extrêmes (augmentent)	précipitations annuelles (ne changent pas)
--	--	--	--

Moins de neige

Depuis le début du 20^e siècle, l'altitude de l'isotherme du zéro degré en Suisse a fortement augmenté. Les précipitations se produisent davantage sous forme de pluie que de neige, même à relativement haute altitude. En conséquence, la couverture neigeuse diminue globalement et la fonte de la neige et de la glace est favorisée. Cette évolution va encore s'accroître à l'avenir.

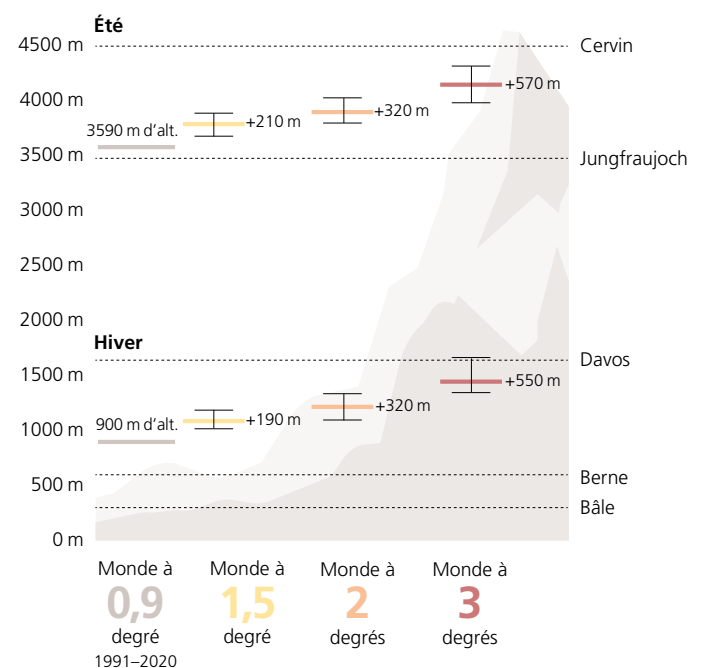
Au cours du siècle dernier, la hausse des températures a visiblement modifié le paysage hivernal en Suisse. Vers 1900, l'isotherme du zéro degré en hiver se situait encore en moyenne à l'altitude de Zurich, soit environ 420 mètres au-dessus du niveau de la mer. Au cours de la période de référence 1991–2020, elle se situait déjà à l'altitude d'Einsiedeln, à 900 m. Avec la poursuite du réchauffement, l'isotherme du zéro degré en hiver s'élèvera encore de 200 m dans un monde à 1,5 degré, ce qui correspond à une altitude légèrement supérieure à celle de Gstaad, située à 1050 m, et de 550 m supplémentaires dans un monde à 3 degrés, ce qui correspond à peu près à l'altitude d'Andermatt, à 1450 m. En été également, l'isotherme du zéro degré s'élèvera considérablement et favorisera la fonte de la neige et de la glace, même sur les plus hauts sommets alpins.

Selon l'ampleur du réchauffement global, les modèles climatiques prévoient une augmentation des précipitations hivernales de 11 à 14 %. En raison des températures plus élevées, ces précipitations se produiront toutefois davantage sous forme de pluie que de neige à basse altitude. La part de neige dans les précipitations hivernales, qui a déjà fortement diminué en Suisse par le passé, continuera de baisser avec le réchauffement : dans un monde réchauffé de 3 degrés, la part de neige diminuera d'environ 25 %, tandis que la quantité de pluie doublera presque. Ainsi, malgré des précipitations globalement plus importantes, les chutes de neige diminueront considérablement.

La hausse de l'isotherme du zéro degré a également une influence sur la fonte des neiges : à l'avenir, celle-ci interviendra nettement plus tôt à toutes les altitudes. La saison neigeuse sera donc sensiblement raccourcie.

Isotherme du zéro degré

Altitude de l'isotherme du zéro degré en hiver (en bas) et en été (en haut) en moyenne en Suisse. Les chiffres indiquent la hausse attendue (médiane de l'ensemble des simulations) et les curseurs indiquent la fourchette des valeurs possibles (sur l'ensemble des simulations).



Avec le réchauffement, la fonte des neiges commencera également plus tôt, de sorte que la couverture neigeuse pourra stocker moins d'eau. Cela entraînera une augmentation des eaux de fonte pendant le semestre hivernal et une diminution pendant le semestre estival, ce qui réduira les débits de nombreux cours d'eau en été.

Ces dernières décennies, de nombreux hivers ont été marqués par de faibles chutes de neige. A quoi ressemblera à l'avenir notre beau paysage en hiver ?

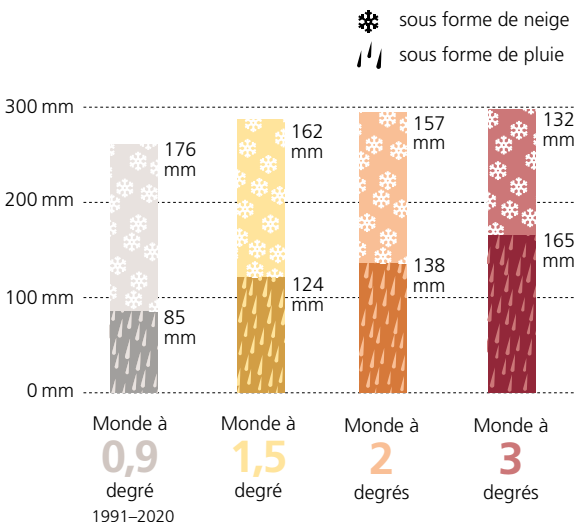
Gian, snowboardeur



Valais, 2024

Proportion de pluie et de neige

Précipitations hivernales moyennes (mm) et leur forme (proportion de neige et de pluie) en Suisse. Les chiffres indiquent les valeurs attendues (médiane de l'ensemble des simulations).



Les habitats alpins pour la flore et la faune sont menacés. La durée de l'enneigement naturel diminue, ce qui affecte le tourisme hivernal et entraîne des sécheresses estivales. Le dégel du pergélisol et la fonte des glaciers rendent les pentes instables et perturbent le cycle de l'eau.^[3]

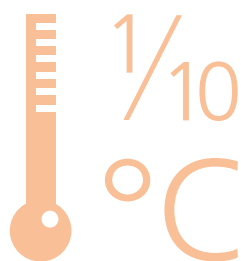
Eau stockée dans la couverture neigeuse

Variation relative (%) de l'équivalent en eau de la neige (eau stockée dans la couverture neigeuse) par rapport à la période de référence 1991–2020. Moyenne suisse entre septembre et mai, en fonction de l'altitude. Les chiffres en gras indiquent les valeurs attendues, les parenthèses indiquent les fourchettes de valeurs possibles.

	Monde à 1,5 degré	Monde à 2 degrés	Monde à 3 degrés
2000 à 2500 m	-19 % (-39 à 0 %)	-28 % (-50 à -10 %)	-44 % (-57 à -28 %)
1500 à 2000 m	-34 % (-63 à -19 %)	-44 % (-76 à -31 %)	-63 % (-82 à -47 %)
1000 à 1500 m	-51 % (-76 à -29 %)	-61 % (-86 à -40 %)	-78 % (-92 à -65 %)
500 à 1000 m	-57 % (-81 à -36 %)	-63 % (-86 à -42 %)	-80 % (-92 à -71 %)

Chaque dixième de degré compte

L'ampleur et la rapidité du changement climatique dépendent de la quantité de gaz à effet de serre qui sera émise à l'avenir par les activités humaines. Pour atteindre les objectifs climatiques convenus, la communauté internationale doit réduire rapidement et considérablement ses émissions. Chaque réduction atténue les effets, y compris en Suisse. Parallèlement, chacun doit s'adapter aux changements, l'ampleur des effets déterminant l'étendue des mesures d'adaptation.



Changement climatique et objectifs climatiques internationaux

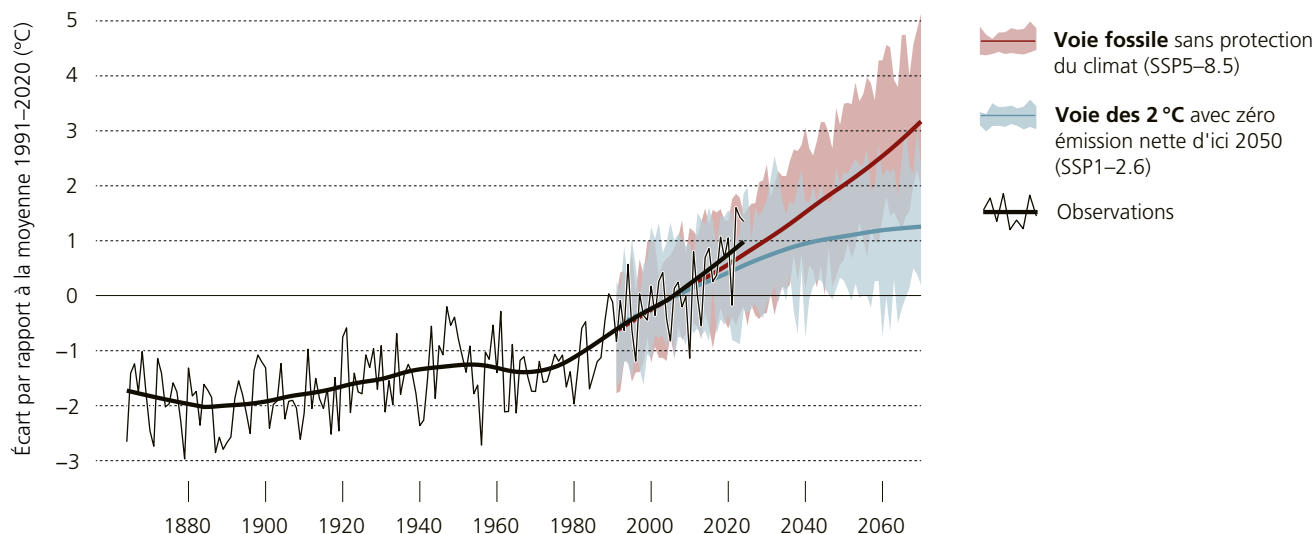
Les activités humaines sont la cause principale des changements climatiques observés au cours des 150 dernières années. Ceux-ci sont principalement dus aux émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine, en particulier le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote. Le réchauffement observé en Suisse au cours des 50 dernières années est au moins trois fois supérieur aux variations naturelles. Chaque émission supplémentaire de gaz à effet de serre entraîne une nouvelle augmentation de la température. Comme la plupart des gaz à effet de serre restent très longtemps dans l'atmosphère, leurs effets s'accumulent pendant des décennies, des siècles, voire des millénaires. Pour stopper le réchauffement, les émissions nettes doivent donc être réduites à zéro.

La Suisse a ratifié l'Accord de Paris sur le climat en 2017 et s'est engagée, dans le cadre de la loi sur le climat et l'innovation, à réduire ses émissions de gaz à effet de serre à zéro d'ici 2050 afin de limiter la hausse globale de la température à bien moins de 2 degrés Celsius par rapport à l'ère préindustrielle. Seules une action mondiale et des contributions nationales permettront d'atteindre les objectifs climatiques.

Les scénarios climatiques – une base pour l'adaptation aux changements

Les scénarios de *Climat* CH2025 montrent comment le climat local en Suisse a changé dans le passé et comment il changera à l'avenir. L'augmentation de la température mondiale est particulièrement perceptible en Suisse, où le réchauffement est nettement plus important que la moyenne mondiale. Outre la température, la répartition des précipitations change également. Cela augmente le risque de sécheresse régionale, mais aussi de fortes précipitations. L'ampleur des effets est une conséquence directe de l'augmentation de la température mondiale et dépend exclusivement des émissions mondiales futures. Avec une protection ambitieuse du climat et des émissions mondiales nettes nulles d'ici 2050, la majeure partie du réchauffement à long terme et donc bon nombre des effets qui en découlent pourraient être évités.

Les chiffres actuels le montrent: un réchauffement global de 1,5 degré Celsius sera atteint dans quelques années. Les effets du changement climatique sont déjà clairement visibles aujourd'hui et s'intensifieront à l'avenir. Chaque degré de réchauffement évité, même de quelques dixièmes, apporte une contribution mesurable à la protection du climat et réduit les efforts d'adaptation. Néanmoins, l'adaptation au changement climatique devient de plus en plus importante. Depuis 2012, la Suisse dispose d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques, régulièrement actualisée en fonction des nouvelles connaissances. Les nouveaux scénarios climatiques de *Climat* CH2025 constitueront une base essentielle pour la prochaine mise à jour de cette stratégie. Celle-ci aide les responsables politiques ainsi que la société à réduire les risques et à prendre des décisions adaptées au climat.

Évolution de la température moyenne en Suisse

Les observations pour la période 1864–2024 (ligne noire fine) et l'évolution de la moyenne climatique (ligne noire épaisse) sont représentées. Les lignes colorées montrent l'évolution future attendue de la moyenne climatique pour les scénarios d'émissions SSP1–2.6 (la trajectoire 2 degrés avec zéro émission nette vers 2050, ligne bleue) et SSP5–8.5 (la trajectoire fossile sans protection du climat, ligne rouge). Les nuances de couleur montrent la zone d'incertitude (fourchette des simulations).



La plupart des effets déjà observés du changement climatique sont irréversibles. Toutefois, chaque dixième de degré de réchauffement évité contribue de manière significative à la protection du climat et réduit les efforts d'adaptation nécessaires.

Les étés deviennent de plus en plus pénibles, mais je sais qu'une politique climatique cohérente peut limiter l'augmentation des jours tropicaux et des nuits tropicales.

La sécheresse m'oblige à arroser davantage. Une protection climatique cohérente peut toutefois freiner l'aggravation de la sécheresse estivale.

Les pluies intenses deviennent plus fréquentes et plus violentes, pouvant causer d'importants dégâts. Nous pouvons toutefois agir : une politique climatique cohérente évite que ces précipitations extrêmes deviennent encore plus fréquentes et plus violentes.

En hiver, la neige se fait de plus en plus rare et la fonte des neiges intervient plus tôt. Cela modifie le bilan hydrique et les écosystèmes. Une protection climatique cohérente contribue néanmoins à limiter la diminution future de la couverture neigeuse.



Informations complémentaires sur les messages-clés

Une analyse plus détaillée fait ressortir des aspects intéressants de l'augmentation de la température et du stress thermique observés dans les villes, ainsi que de nouvelles informations sur les changements dans les précipitations extrêmes, les schémas de circulation et d'autres modifications climatiques.

Pourquoi n'est-il pas contradictoire que la Suisse connaisse déjà aujourd'hui que ce qui était prévu dans un monde à 1,5 degré ?

Depuis la période préindustrielle (1871–1900), la Suisse s'est déjà réchauffée d'environ 2,9 °C (état en 2024). Dans un monde à 1,5 degré, les modèles climatiques prévoient aussi un réchauffement d'environ 2,9 °C pour la Suisse. Or, aujourd'hui, le réchauffement global est encore légèrement inférieur à la barre des 1,5 degré, entre 1,3 et 1,4 °C. Comment est-ce possible ? En fait, les valeurs mesurées aujourd'hui, tout comme les scénarios, comportent des incertitudes. Les 2,9 °C actuels pourraient donc se situer entre 2,6 et 3,2 °C. Le monde à 1,5 degré présente lui aussi une fourchette comprise entre 2,6 et 3,2 °C. Cela montre à quel point nous sommes déjà proches d'un monde à 1,5 degré. À cela s'ajoutent, outre les influences directes du réchauffement climatique, les fluctuations naturelles du temps. Certaines conditions météorologiques peuvent temporairement amplifier le réchauffement. L'importance de ces effets et leur caractère permanent ou temporaire font actuellement l'objet de recherches.

Le réchauffement observé est nettement supérieur aux fluctuations naturelles

Le système climatique peut varier considérablement d'une année à l'autre. Cela signifie que de nombreux processus naturels peuvent se superposer et se renforcer ou s'atténuer mutuellement. Les experts appellent ces fluctuations « variabilité interne ». Dans un climat sans influence extérieure, le système climatique fluctue autour d'une valeur moyenne constante. Cependant, si un facteur externe agit sur le climat, comme les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine, cette valeur moyenne change à long terme.

Tant pour l'élaboration de scénarios climatiques que pour l'analyse du changement climatique observé jusqu'à présent, il est important de distinguer la variabilité interne des influences externes. De nombreuses études ont montré que le réchauffement climatique observé au cours des 50 dernières années dépasse de trois fois la variabilité climatique naturelle. Seul le changement climatique

anthropique permet d'expliquer l'augmentation observée de la température de l'air. Un réchauffement purement naturel de l'atmosphère, tel qu'il a été observé, est exclu.

Modification des schémas de circulation à grande échelle

Les grands schémas de circulation influencent le temps sur plusieurs jours. Citons par exemple les anticyclones accompagnés de chaleur en été ou les dépressions accompagnées de fortes précipitations en hiver. La fréquence des différents schémas de circulation fait partie de la variabilité naturelle et dépend de la saison. Actuellement, il n'y a pas de signes clairs indiquant que la fréquence des schémas de circulation changera à l'avenir en Suisse, car les fluctuations naturelles restent importantes même dans un climat plus chaud. Dans le même temps, l'intensité des phénomènes météorologiques associés à certaines conditions météorologiques va s'accroître en raison du changement climatique. Même si la fréquence des situations météorologiques et les régimes de circulation associés ne devraient pas changer, les anticyclones estivaux entraîneraient par exemple des vagues de chaleur plus intenses et les dépressions des précipitations plus abondantes.

Modification d'autres paramètres et processus

En été et en automne, les scénarios montrent une légère diminution de l'humidité relative de l'air en Suisse, surtout dans les Alpes et au Tessin. Le risque de chaleur et de sécheresse augmente donc pendant ces saisons, et les nuages et la pluie se font plus rares. Parallèlement, le rayonnement solaire atteignant la surface de la Terre est plus important en été, surtout au Nord des Alpes, ce qui peut encore accentuer le réchauffement. En hiver et au printemps, le rayonnement solaire diminue légèrement, ce qui atténue quelque peu le réchauffement pendant ces saisons. La vitesse moyenne du vent ne change guère. Toutefois, on ne sait pas dans quelle mesure les scénarios reflètent les changements des vents régionaux et locaux. Il n'est donc pas possible de se prononcer sur les modifications des systèmes de vent locaux ou régionaux, tels que le foehn et la bise. La fréquence du brouillard et

du stratus sur le Plateau a parfois nettement diminué au cours des dernières décennies. Les raisons de ce phénomène ne sont pas encore tout à fait comprises et il n'est pas possible de se prononcer sur les changements à venir. Pour bon nombre de ces processus à petite échelle, il faudrait des modèles climatiques nettement plus détaillés, qui n'étaient toutefois pas encore disponibles pour cette édition des scénarios climatiques.

Différences saisonnières et régionales dans les variations de température et de précipitations

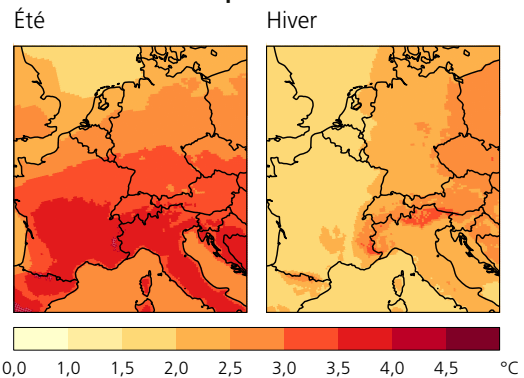
Les variations de température et de précipitations en Europe centrale présentent des différences saisonnières et régionales marquées. Ainsi, la température augmente davantage en été qu'en hiver. En été, la Suisse subit l'influence d'un réchauffement plus important provenant de la Méditerranée. En hiver, le réchauffement est plus faible en Suisse, mais nettement plus marqué en Europe du Nord et de l'Est. En été, les précipitations moyennes diminuent, tandis qu'elles augmentent en hiver. Sur l'ensemble de l'année, ces tendances opposées s'équilibrent, de sorte que les précipitations moyennes annuelles ne varient guère. La Suisse s'inscrit dans un schéma européen qui se caractérise par une nette diminution des précipitations en Europe du Sud en été et une augmentation en Europe du Nord et de l'Est en hiver.

Au sein de la Suisse, les différences régionales en matière de variation des températures sont relativement faibles. Les signes de changement sont légèrement plus marqués en altitude, surtout au printemps et en été, qu'en plaine. Cette dépendance à l'altitude ne doit toutefois pas être surinterprétée. Certains éléments indiquent que les scénarios surestiment quelque peu cet effet. Les différences régionales en matière de précipitations sont également faibles sur le territoire suisse. Les signes de changement sont un peu plus marqués dans le sud de la Suisse, avec des augmentations plus fortes en hiver et des diminutions plus marquées en été que dans les autres régions du pays.

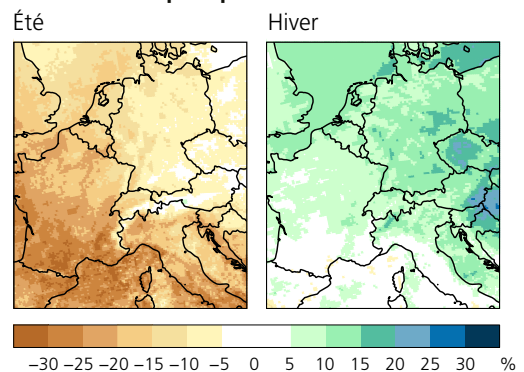
Changements saisonniers

Variation spatiale de la température moyenne et des précipitations moyennes en été et en hiver par rapport à 1991–2020, dans un monde à 3 degrés.

Variation de la température



Variation des précipitations



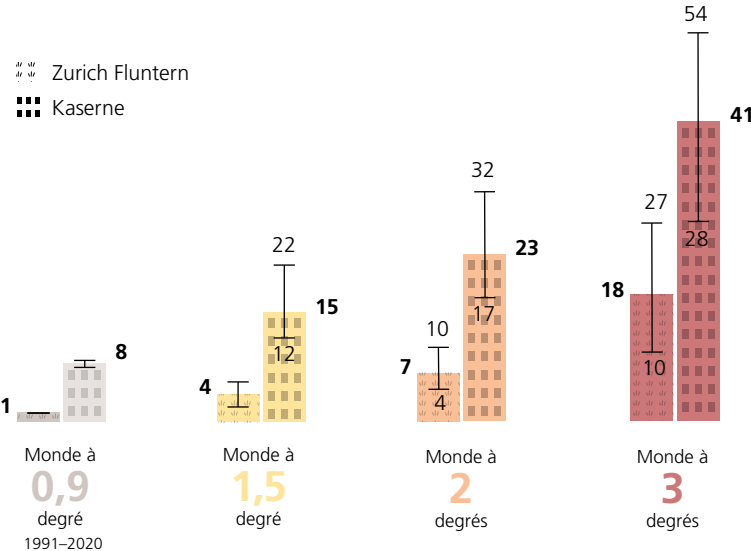
Forte augmentation du stress thermique dans les zones urbaines

Les zones urbaines influencent le climat local. En raison de la forte proportion de surfaces imperméabilisées, les villes se réchauffent plus rapidement et plus fortement que les zones rurales environnantes pendant la journée. La nuit, elles ne se refroidissent que lentement. Les zones urbaines sont donc exposées à une chaleur plus intense. Cet effet d'îlot de chaleur est particulièrement prononcé en été et la nuit. Ainsi, entre 1991 et 2020, on observait près de 8 nuits tropicales par an en moyenne à la station urbaine de Zurich Kaserne, contre une seule à la station moins urbanisée de Zurich Fluntern. Dans un monde à 3 degrés, on pourrait s'attendre à environ 18 nuits tropicales par an à

Zurich Fluntern et même à 41 nuits tropicales par an dans le centre-ville de Zurich, soit plus de cinq fois par rapport à la période de référence 1991–2020. Cependant, le stress thermique peut également varier considérablement d'un endroit à l'autre au sein d'une même ville. C'est ce que montre clairement une étude de cas réalisée dans la ville de Berne. Entre 2018 et 2024, presque aucune nuit tropicale n'a été observée dans la périphérie, mais jusqu'à 5 par an dans le centre-ville. Dans un monde à 3 degrés, on pourrait attendre jusqu'à 10 nuits tropicales par an dans les zones urbaines végétalisées de Berne et jusqu'à 21 dans le centre-ville.

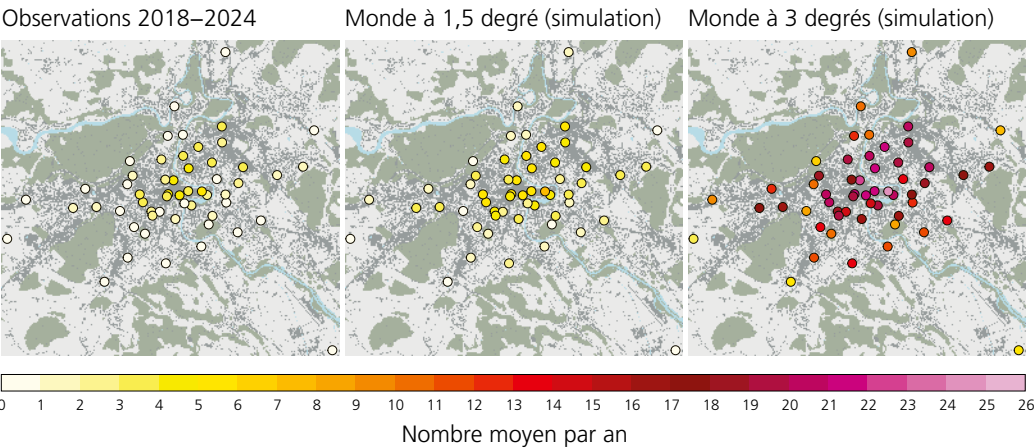
Nuits tropicales à Zurich

Nombre de nuits tropicales par an dans le climat actuel et futur. Les colonnes colorées indiquent les valeurs attendues (médianes de l'ensemble des simulations), les curseurs donnent la fourchette des valeurs possibles sur l'ensemble des simulations.



Nuits tropicales à Berne

Nombre de nuits tropicales par an à Berne dans le climat actuel et futur. Les couleurs indiquent les valeurs attendues (médianes de l'ensemble des simulations).



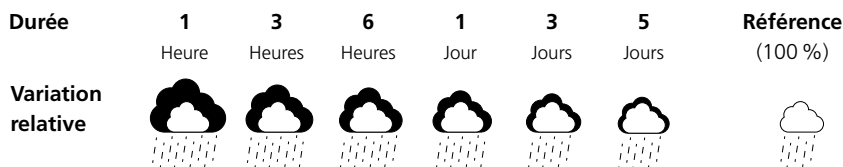
Changement plus marqué pour les fortes précipitations de courte durée

En Suisse, les fortes précipitations de courte durée, telles que celles qui surviennent lors d'orages, ont gagné en intensité au cours des dernières décennies. Les mesures montrent une augmentation statistiquement significative des fortes précipitations sur dix minutes et sur une heure, surtout en été. Avec le réchauffement climatique, les modèles climatiques à haute résolution prévoient une intensification de ces événements. Celle-ci sera nettement plus marquée pour les précipitations de courte durée que pour les précipitations prolongées.

Une atmosphère plus chaude peut absorber plus de vapeur d'eau et donc stocker plus d'énergie. Lors d'orages, cette énergie est libérée et peut donner lieu à la formation de grêlons. Les premières études menées en Suisse montrent que la fréquence et la taille des grêlons pourraient augmenter considérablement avec le réchauffement, en particulier au Nord des Alpes. Cela pourrait entraîner une augmentation des dégâts causés aux bâtiments par la grêle, comme le suggèrent les simulations de dégâts.

Les précipitations de courte durée deviennent plus intenses.

Variation relative de l'intensité des précipitations intenses en fonction de leur durée.



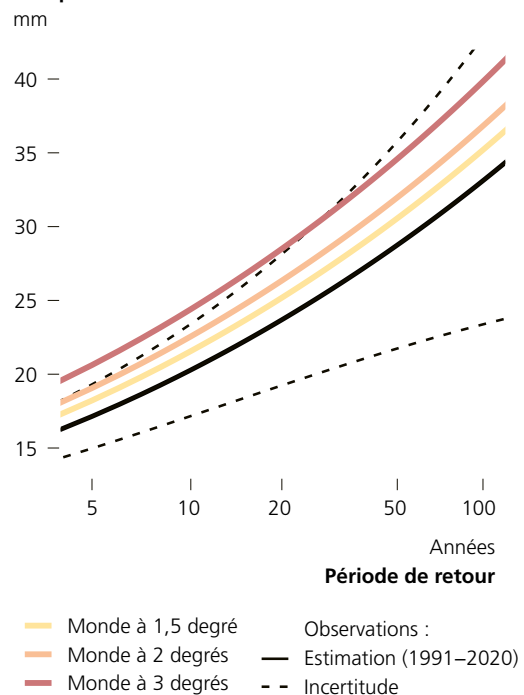
Les précipitations extrêmes augmentent avec le réchauffement

L'intensité des précipitations extrêmes est estimée à l'aide de méthodes statistiques. L'intensité future des événements extrêmes peut être encore mieux estimée si l'on tient compte des théories physiques. La relation de Clausius-Clapeyron est un concept central à cet égard : chaque degré de réchauffement permet à l'air d'absorber environ 6 à 7 % de vapeur d'eau en plus. En cas de fortes pluies, les températures plus élevées peuvent entraîner des précipitations plus importantes, en particulier lors d'orages. Les observations et les modèles climatiques à haute résolution confirment cette relation, en particulier pour les fortes pluies de quelques heures de durée. La relation de Clausius-Clapeyron aide à évaluer l'intensité avec laquelle ces précipitations pourraient augmenter en cas de réchauffement climatique. L'augmentation moyenne attendue se situe dans la fourchette supérieure de l'intervalle d'incertitude actuel, qui peut servir de référence pour les décisions pratiques en matière d'adaptation au changement climatique.

Intensification des précipitations extrêmes

Intensité et période de retour des précipitations extrêmes d'une durée d'une heure tout au long de l'année (moyenne pour l'ensemble de la Suisse).

Précipitation extrêmes sur 1 heure



Des scénarios climatiques actualisés en continu

Les résultats de *Climat* CH2025 fournissent des bases détaillées pour comprendre le changement climatique en Suisse et aider à prendre des décisions éclairées en matière d'adaptation et de protection du climat. Des mises à jour régulières sont essentielles pour rester à la pointe des connaissances. De plus amples informations et des jeux de données sont disponibles sur www.scenarios-climatiques.ch.

Pourquoi de nouveaux scénarios climatiques ?

Sur mandat du Conseil fédéral et dans le cadre de la stratégie d'adaptation aux changements climatiques, l'Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse publie régulièrement des scénarios climatiques actualisés et librement accessibles pour toutes les applications. MétéoSuisse élabore ces scénarios en collaboration avec l'ETH Zurich et d'autres partenaires sous l'égide du National Centre for Climate Services (NCCS). Au niveau mondial, les dernières connaissances sur le changement climatique sont développées et publiées à intervalles réguliers par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Chaque mise à jour pour la Suisse tient compte des dernières connaissances scientifiques, notamment celles du GIEC, des modélisations les plus récentes et des retours d'information des utilisateurs. Ainsi, les personnes et les organisations actives dans les secteurs public et privé bénéficient toujours des meilleures bases de travail disponibles.

Quelles sont les nouveautés de *Climat* CH2025 ?

Les scénarios climatiques CH2018 existants montraient déjà des tendances climatiques claires : davantage de chaleur extrême, des fortes précipitations plus fréquentes, des étés plus secs et des hivers moins enneigés. Depuis, le climat, la science et les besoins des utilisateurs ont évolué. L'un des objectifs centraux de *Climat* CH2025 était de mieux relier les données d'observation et les scénarios basés sur des modèles. Cela permet de fournir des informations cohérentes et orientées vers la pratique, par exemple grâce à l'introduction de niveaux de réchauffement global. Ceux-ci permettent d'établir un lien direct entre les objectifs politiques en matière de climat et les effets climatiques.

Climat CH2025 s'appuie sur CH2018 et l'enrichit de séries de mesures plus longues, d'une meilleure compréhension des processus et d'informations issues de nouvelles simulations climatiques à haute résolution tenant compte de la convection. La période de référence actuelle de MétéoSuisse,

1991–2020, a également été utilisée. Des informations détaillées sur les fortes précipitations et la chaleur dans les zones urbaines ont également pu être recueillies. Conformément au réchauffement rapide observé, les nouveaux scénarios indiquent un réchauffement plus important que les projections précédentes. Dans un monde à 3 degrés, cela correspond à un réchauffement d'environ 10 à 15 % supérieur à celui prévu dans CH2018.

Comment ces résultats ont-ils été obtenus ?

Afin d'estimer le climat futur en Suisse, on a utilisé un grand nombre de simulations climatiques. Ces projections climatiques reposent sur des scénarios définis à l'échelle internationale qui décrivent comment le monde pourrait évoluer à l'avenir, notamment en termes de consommation d'énergie, de croissance démographique et de développement technologique. Ces hypothèses sur le développement socio-économique sont décrites à l'aide de « Shared Socioeconomic Pathways » (SSP). Chaque SSP permet de déterminer une fourchette d'émissions de gaz à effet de serre possible. Ces fourchettes sont appelées « Representative Concentration Pathways » (RCP) par les experts. Les RCP permettent d'estimer les effets sur le futur climat des évolutions socio-économiques à venir et des émissions de gaz à effet de serre qui y sont associées.

Les modèles climatiques mondiaux utilisent les scénarios SSP-RCP et, grâce à des simulations, fournissent des informations détaillées sur les conditions climatiques possibles à l'échelle mondiale. Ils ne sont toutefois pas suffisamment précis pour fournir des informations sur des régions spécifiques. L'initiative EURO-CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment – European Domain) du Programme mondial de recherche sur le climat affine donc les simulations climatiques mondiales pour l'Europe à l'aide de modèles climatiques régionaux. Ceux-ci utilisent une maille d'environ 12 kilomètres. Par rapport à l'étude précédente CH2018, ces résultats ont été complétés et actualisés à l'aide des conclusions du dernier rapport d'évaluation

du GIEC. Le processus d'élaboration des résultats *Climat* CH2025 montre clairement l'importance cruciale de la coopération internationale, en particulier européenne. Seul l'échange de données, de connaissances et de modèles permet de calculer des scénarios climatiques pour la Suisse.

Les résultats des simulations climatiques régionales ont été affinés à l'aide de méthodes statistiques. Pour ce faire, on a utilisé des données issues de mesures fiables effectuées par MétéoSuisse sur plusieurs années, dont la qualité et la continuité sont garanties par le Programme national d'observation du climat (GCOS-CH). Il est ainsi possible d'établir des prévisions pour certains sites de mesure météorologique et d'établir des cartes à l'échelle nationale avec une résolution d'un kilomètre, par exemple pour la température et les précipitations. Les résultats de ces analyses ont été complétés par des informations issues de modèles climatiques à haute résolution spatiale et temporelle, dits « modèles permettant la convection ». Ceux-ci reproduisent de manière beaucoup plus réaliste les processus locaux tels que les fortes précipitations, les orages ou la grêle, contribuant ainsi à une meilleure compréhension des processus et fournissant de nouvelles bases pour la pratique. Les simulations climatiques de ces modèles, qui requièrent des puissances de calcul élevées, ne sont actuellement calculées que pour de courtes périodes, mais leur importance va croître à l'avenir.

Une innovation méthodologique importante dans *Climat* CH2025 concerne la présentation des résultats. Les effets climatiques en Suisse sont décrits à l'aide de niveaux de réchauffement global. Trois niveaux de réchauffement sont examinés de plus près: le monde à 1,5 degré, le monde à 2 degrés et le monde à 3 degrés. Ceux-ci décrivent l'état de l'atmosphère lorsque la température moyenne mondiale au niveau du sol s'écarte de 1,5 degré, 2 degrés et 3 degrés Celsius par rapport à la moyenne préindustrielle. Cette approche permet d'analyser les changements climatiques en Suisse de manière ciblée pour certains niveaux de réchauffement global, indépendamment du moment où ceux-ci

seront atteints. Les scénarios peuvent ainsi être directement liés aux objectifs climatiques internationaux et appliqués de manière plus concrète. Il reste possible de classer les niveaux de réchauffement climatique au moment où ils se produisent, mais cela dépend du scénario d'émissions choisi (SSP-RCP).

L'adaptation au changement climatique bénéficie de la poursuite des recherches scientifiques

Les nouveaux scénarios *Climat* CH2025 reflètent l'état actuel de la science climatique et s'appuient sur les concepts les plus récents en matière de communication sur le climat. Ces deux domaines, ainsi que de nombreuses disciplines connexes, évoluent rapidement. Le consortium de scénarios climatiques suit de près ces évolutions, participe activement aux discussions pertinentes et élabore en permanence de nouvelles méthodes et bases de connaissances. Comme par le passé, les nouvelles évolutions seront intégrées en continu dans les scénarios climatiques actuels, notamment afin de refléter les exigences croissantes des utilisateurs. Sur le plan scientifique, cela nécessite souvent une meilleure compréhension des processus et une meilleure représentation des processus climatiques pertinents dans les modèles. Il s'agit par exemple de combler les lacunes qui subsistent dans les connaissances sur les phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Il est également important de mieux comprendre les avantages des simulations climatiques à haute résolution. En outre, les changements possibles des modèles de circulation à grande échelle doivent être évalués de manière plus fiable. Un autre objectif consiste à exploiter le potentiel de l'intelligence artificielle pour la modélisation et le post-traitement des résultats. Ces domaines, parmi beaucoup d'autres, contribueront à l'avenir à faire évoluer les scénarios climatiques suisses afin de créer une base de données encore plus solide pour l'adaptation au changement climatique en Suisse.



Pour plus d'informations et découvrir d'autres produits :
www.scenarios-climatiques.ch