



Dans un contexte de changement climatique, l'évolution des risques naturels dans le PNR du Queyras

Philippe Rossello
GeographR et GREC-SUD

Aiguilles
22 octobre 2022



Le contexte climatique

La dernière décennie est la plus chaude jamais enregistrée depuis le début des observations météorologiques : 2016, année la plus chaude (avec un phénomène El Niño intense) ; 2019 en 2^{ème} position. 2020, année la plus chaude jamais enregistrée en France ; 2021, plus proche que la normale en France, mais 7^{ème} année la plus chaude jamais enregistrée à l'échelle planétaire.

Après 2020 (414,24 ppm), la teneur en CO₂ de l'atmosphère a atteint un nouveau record de 416,45 ppm en 2021 (moyenne annuelle, observatoire de Mauna Loa, à Hawaï, ONU). **Ces 400000 dernières années, la teneur maximale a atteint 300 ppm.**

Depuis le début de l'ère industrielle, le **réchauffement est inégalement réparti sur la planète** (en moyenne) : +1,1 °C en moyenne vs +1,5 °C sur les terres émergées, davantage aux pôles, en montagne, dans le bassin méditerranéen...

Un équilibre est rompu : plus de carbone émis dans l'atmosphère que stocké et séquestré dans les écosystèmes naturels (océans, forêts...).

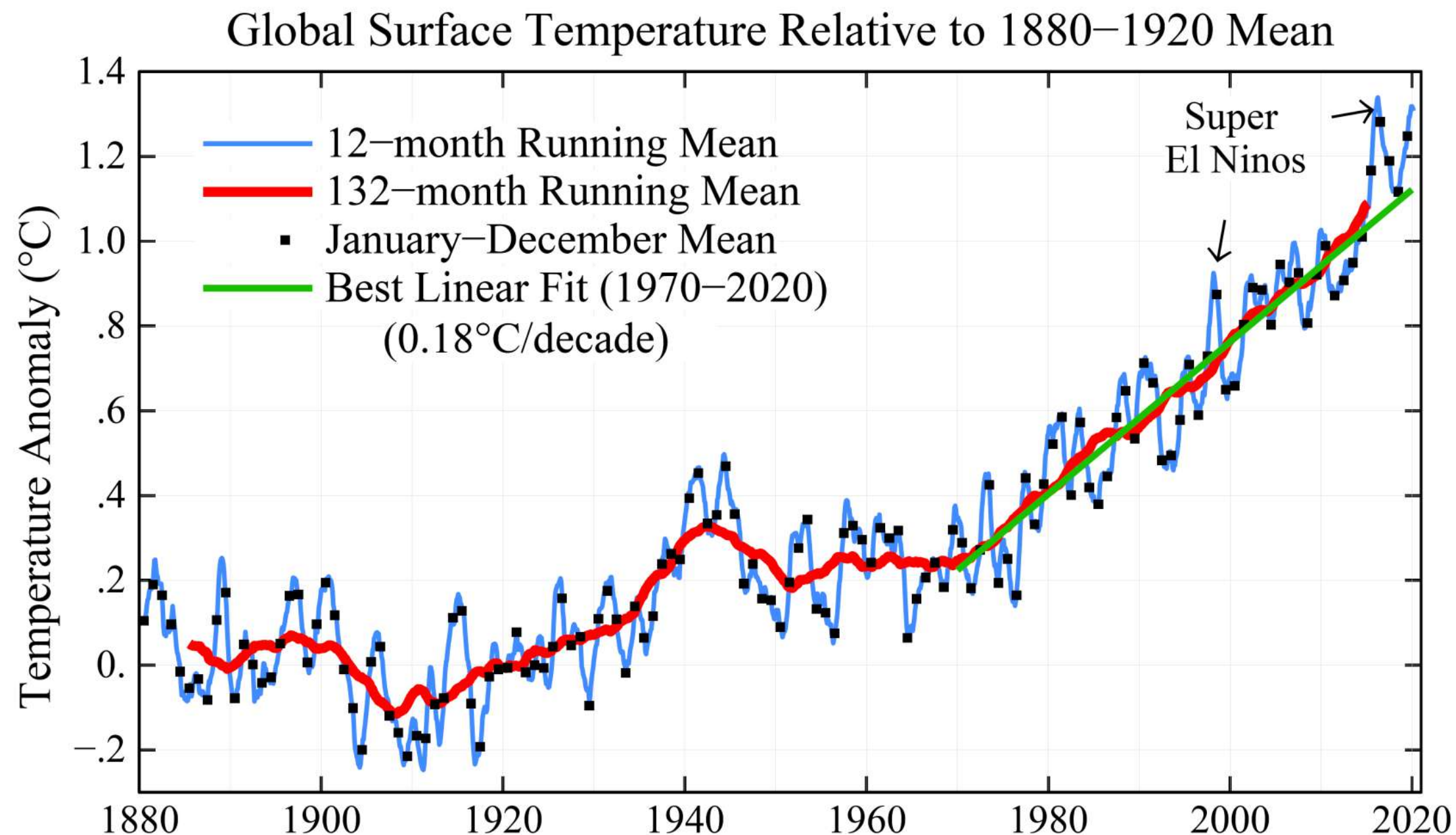
Inertie des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Des boucles rétroactives positives : fonte du pergélisol par exemple.





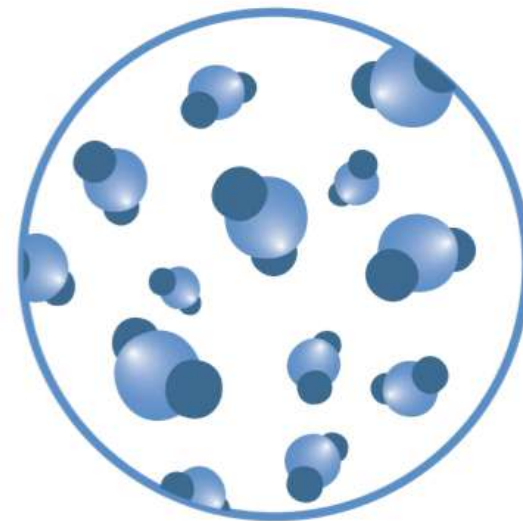
Le réchauffement global



Global surface temperature relative to 1880-1920 based on GISTEMP analysis (mostly NOAA data sources, as described by Hansen, J., R. Ruedy, M. Sato, and K. Lo, 2010: Global surface temperature change. Rev. Geophys., 48, RG4004. Last modified 2020/09/14, now with GHCN v4 and ERSST v5

Les changements liés au système climatique sont sans précédent depuis des milliers, voire des millions d'années

CO₂
concentration



Highest

in at least

2 million years

Sea level
rise

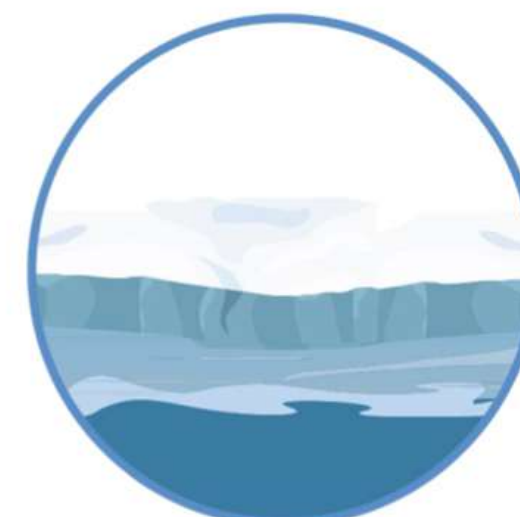


Fastest rates

in at least

3000 years

Arctic sea ice
area



Lowest level

in at least

1000 years

Glaciers
retreat



Unprecedented

in at least

2000 years



Les messages importants des derniers rapports du GIEC

Les activités humaines sont bien à l'origine du changement climatique.

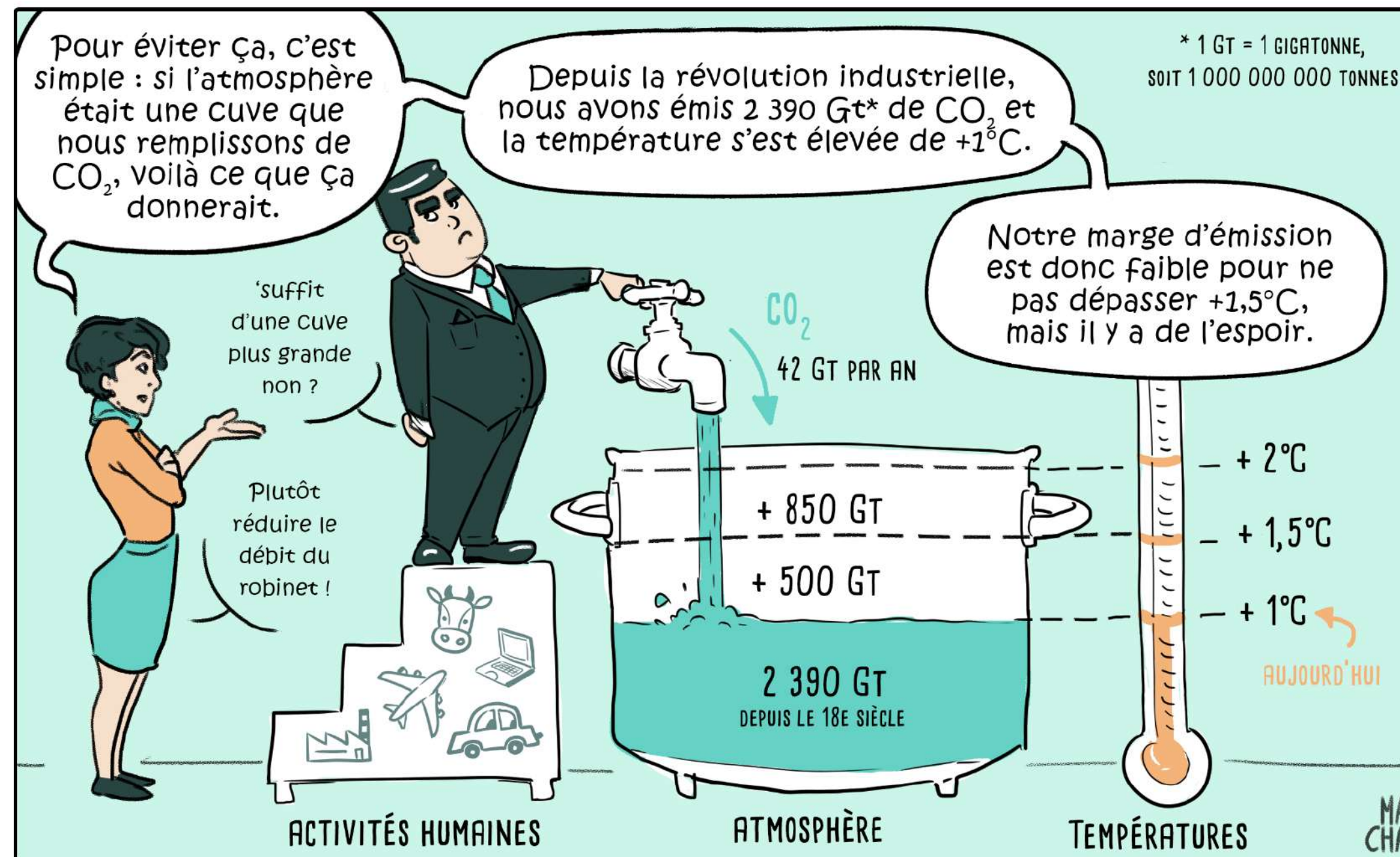
La réalité du changement climatique dépasse les prévisions du GIEC.

À moins d'une réduction drastique et à l'échelle mondiale des émissions de GES, il sera **impossible de limiter le réchauffement à 1,5 °C** or chaque dixième degré compte.

Plus nous attendons, plus la marge de manœuvre des sociétés humaines se réduit.

Des changements du système climatique sont irréversibles (hausse de la température des océans et élévation du niveau des océans, fonte de la calotte glaciaire du Groënland...), mais **certains changements pourraient être ralentis et d'autres arrêtés en limitant le réchauffement.**

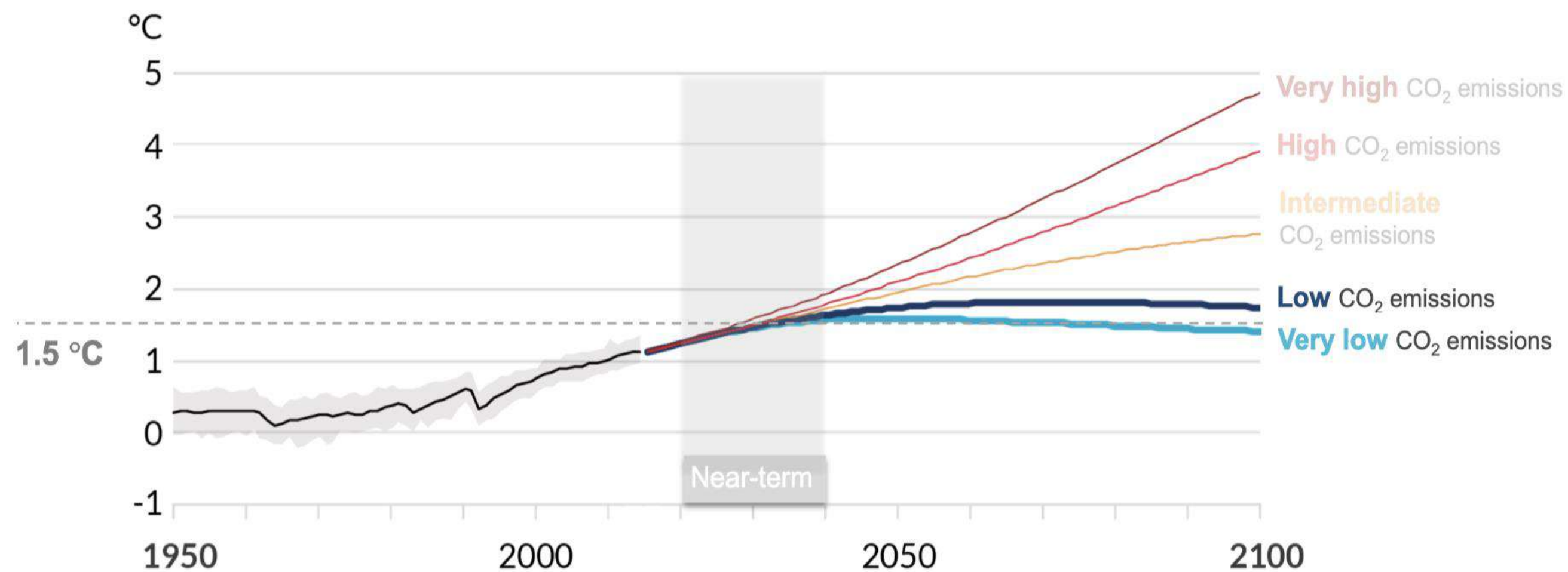
Le dernier rapport souligne « les interdépendances entre écosystèmes et sociétés humaines. Les impacts et les risques liés au changement climatique deviennent de plus en plus complexes et difficiles à gérer ».



Source : dessin de Marie-Charlotte Bellinghery, Institut Méditerranéen de la Transition Environnementale, Aix-Marseille Université).

Rappel : en France, -40 % d'émissions de GES en 2030 par rapport à 1990 (alignement sur les objectifs européens : -55 %), neutralité carbone en 2050

Cinq nouveaux scénarios du GIEC dont deux respectent l'Accord de Paris (very low +1,5 °C et low +2 °C) et trois occasionnent un réchauffement global allant de 3 à 5 °C



Le seuil +1,5 °C par rapport au niveau préindustriel sera atteint dans environ 10 ans (near term) quel que soit le scénario.

Le seuil de 2 °C sera atteint à moyen terme (mid term) vers 2050.

Les 2 scénarios à basses émissions (low, very low) permettraient de respecter ces seuils d'ici 2100.

Les événements extrêmes deviennent et deviendront plus fréquents, plus intenses

SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Extreme heat

More frequent

More intense



Heavy rainfall

More frequent

More intense



Drought

Increase in some regions



Fire weather

More frequent



Ocean

Warming

Acidifying

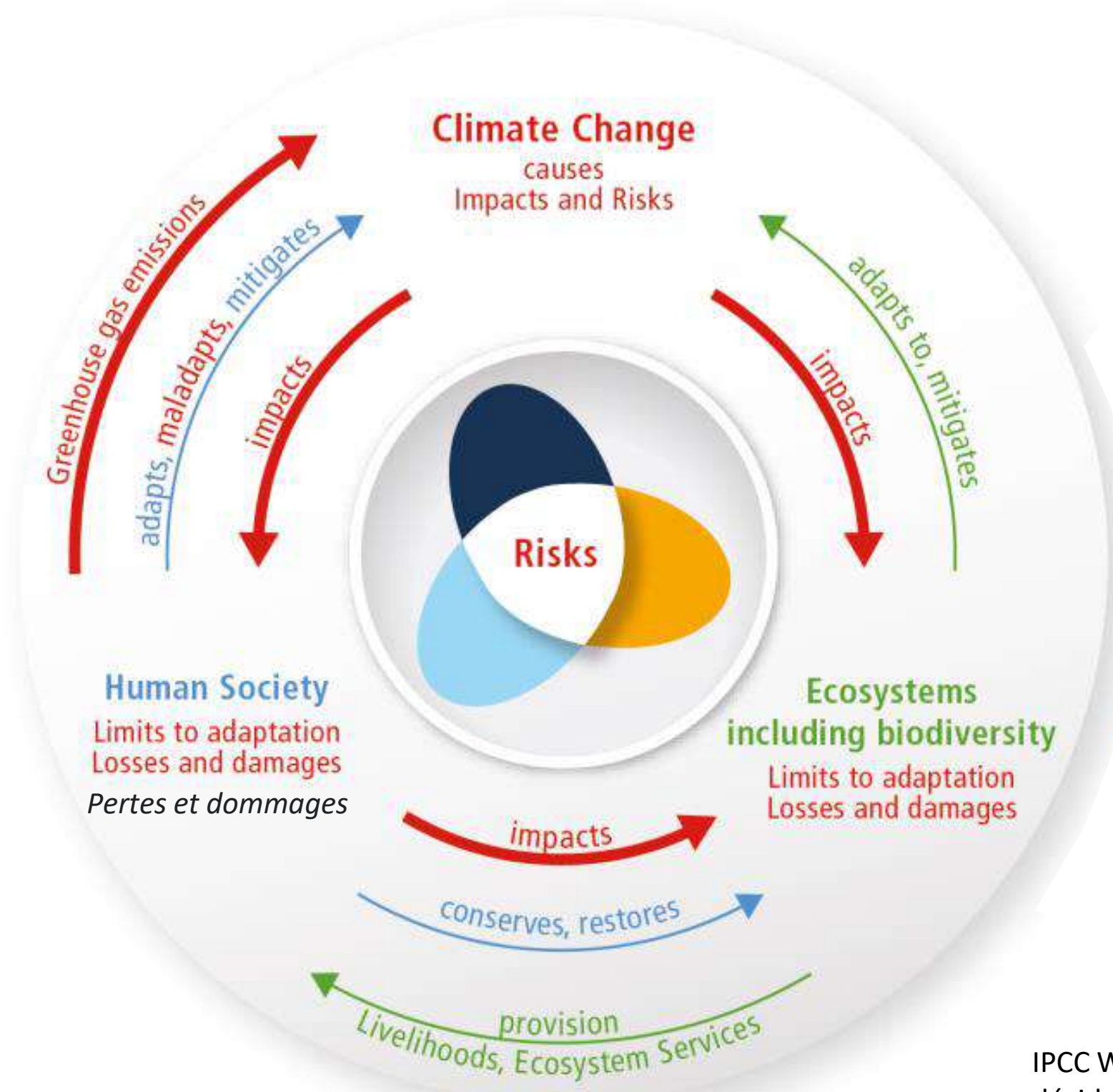
Losing oxygen

Photo Credits from left: 1. Luiz Guimaraes 2. Jonathan Ford 3. Peter Burdon 4. Ben Kuo 5. NOAA



(a) Main interactions and trends

Tout est lié...



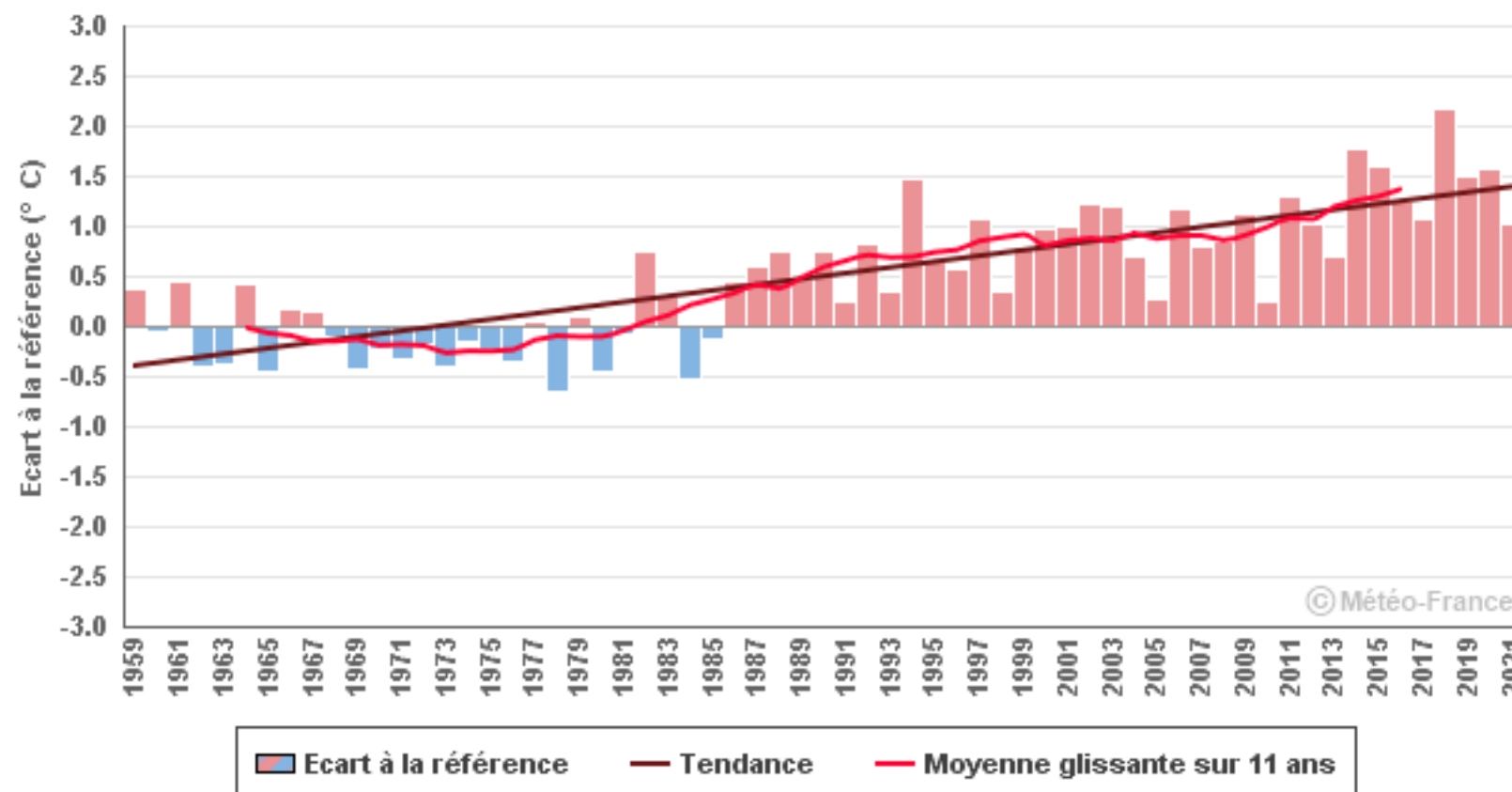
moyens de subsistance, services écosystémiques

IPCC WG2 SPM, résumé des décideurs, 02/2022



Température minimale annuelle : écart à la référence 1961-1990

Paca



L'évolution récente de la température à l'échelle régionale

La tendance au réchauffement climatique à l'échelle régionale est très nette depuis 35 ans (source : Météo-France).

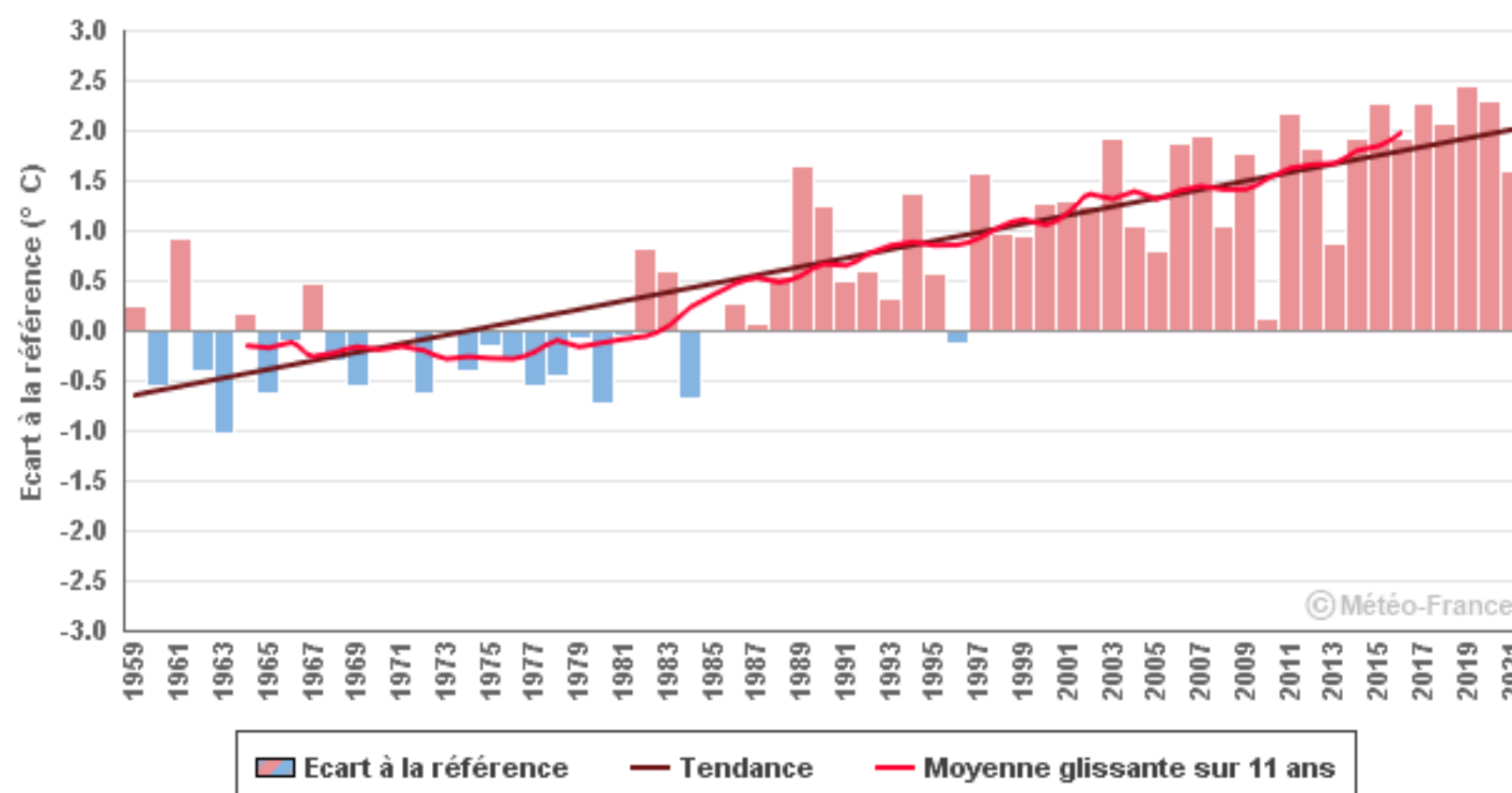
Depuis 1959, en région **Provence-Alpes-Côte d'Azur, en plaine, +1,7 °C en moyenne (> +2 °C dans les Préalpes et Alpes du Sud).**

Une accélération du réchauffement ces dernières décennies.

Augmentation des températures moyennes annuelles d'environ 0,3 °C par décennie (en été, +0,4 à 0,5 °C par décennie).

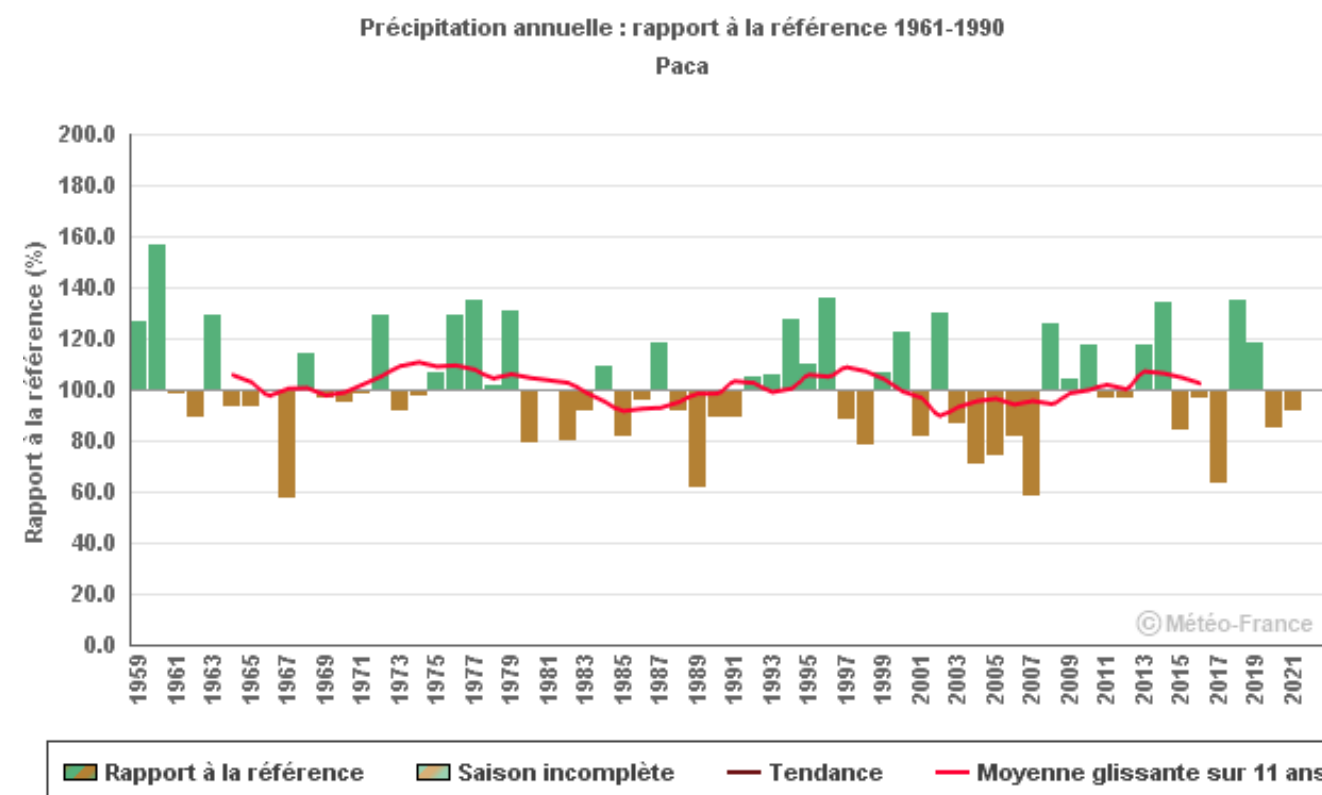
Température maximale annuelle : écart à la référence 1961-1990

Paca

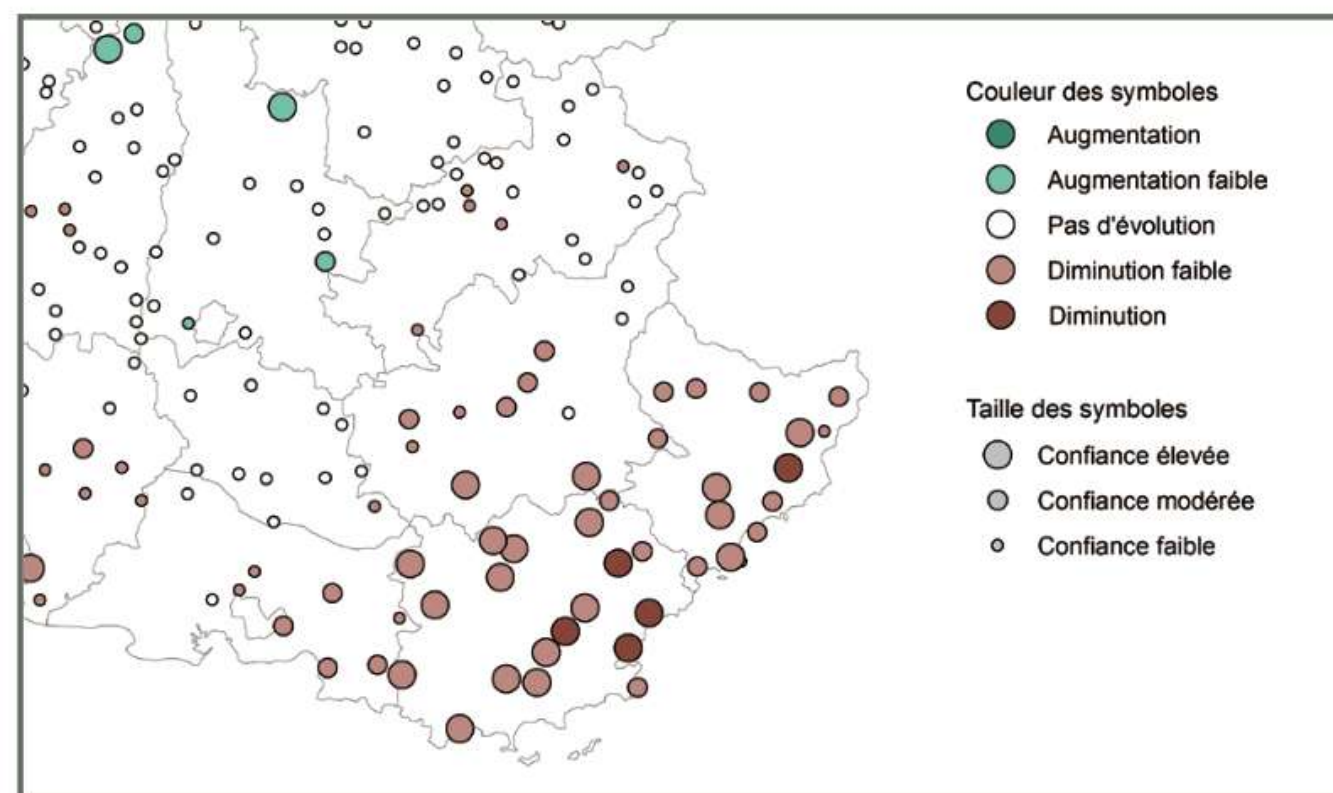




Des précipitations surtout caractérisées par la variabilité interannuelle, mais aussi des signes d'évolution



Rapport (en %) à la normale (1961-1990) du cumul annuel de précipitations en région Sud (source : Météo-France). Des évolutions annuelles qui masquent des évolutions saisonnières et des différenciations spatiales.

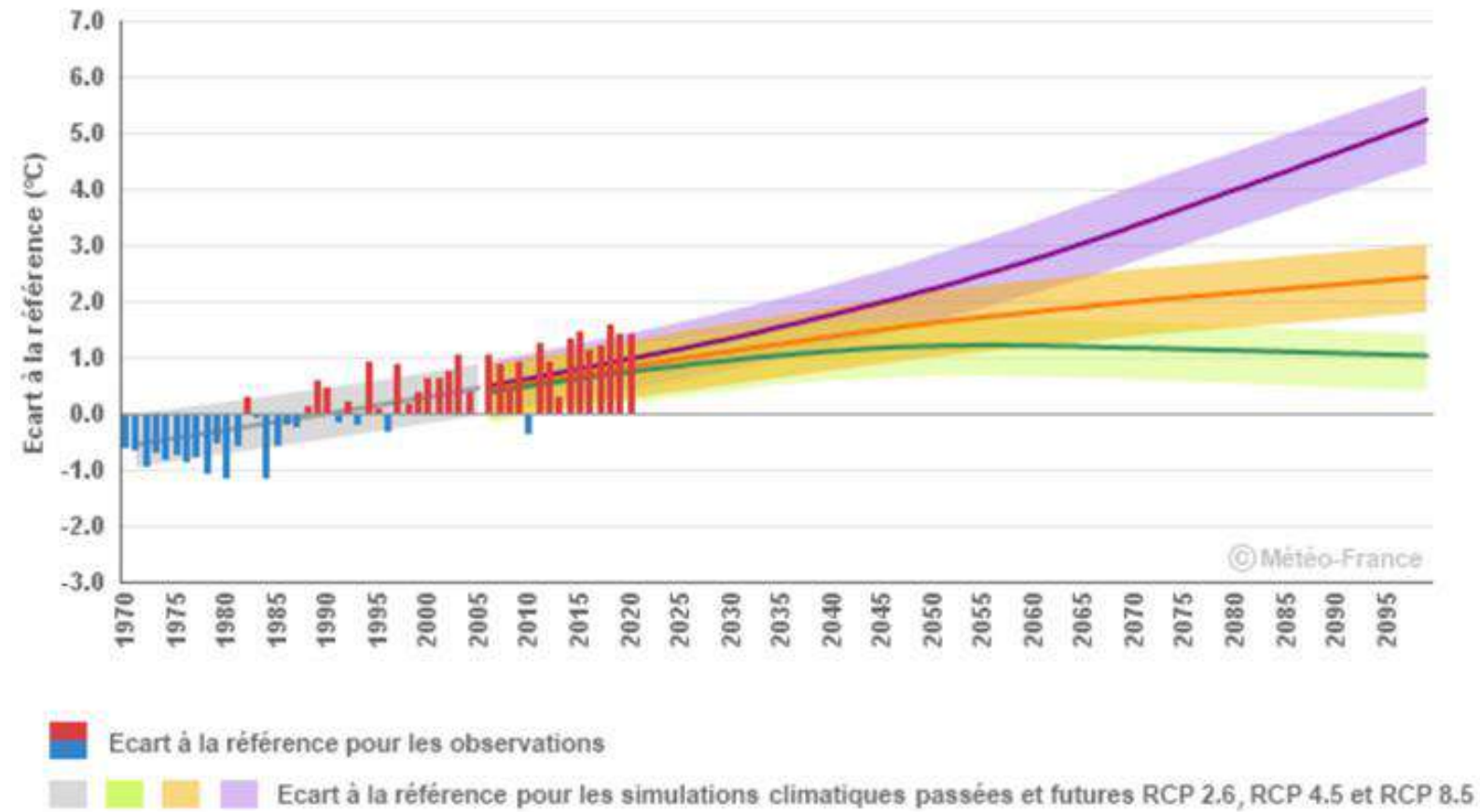


Évolution des précipitations depuis 1959 (Météo-France)

- plus sec au sud-est de la région
- stable dans les Alpes et à l'ouest de la région

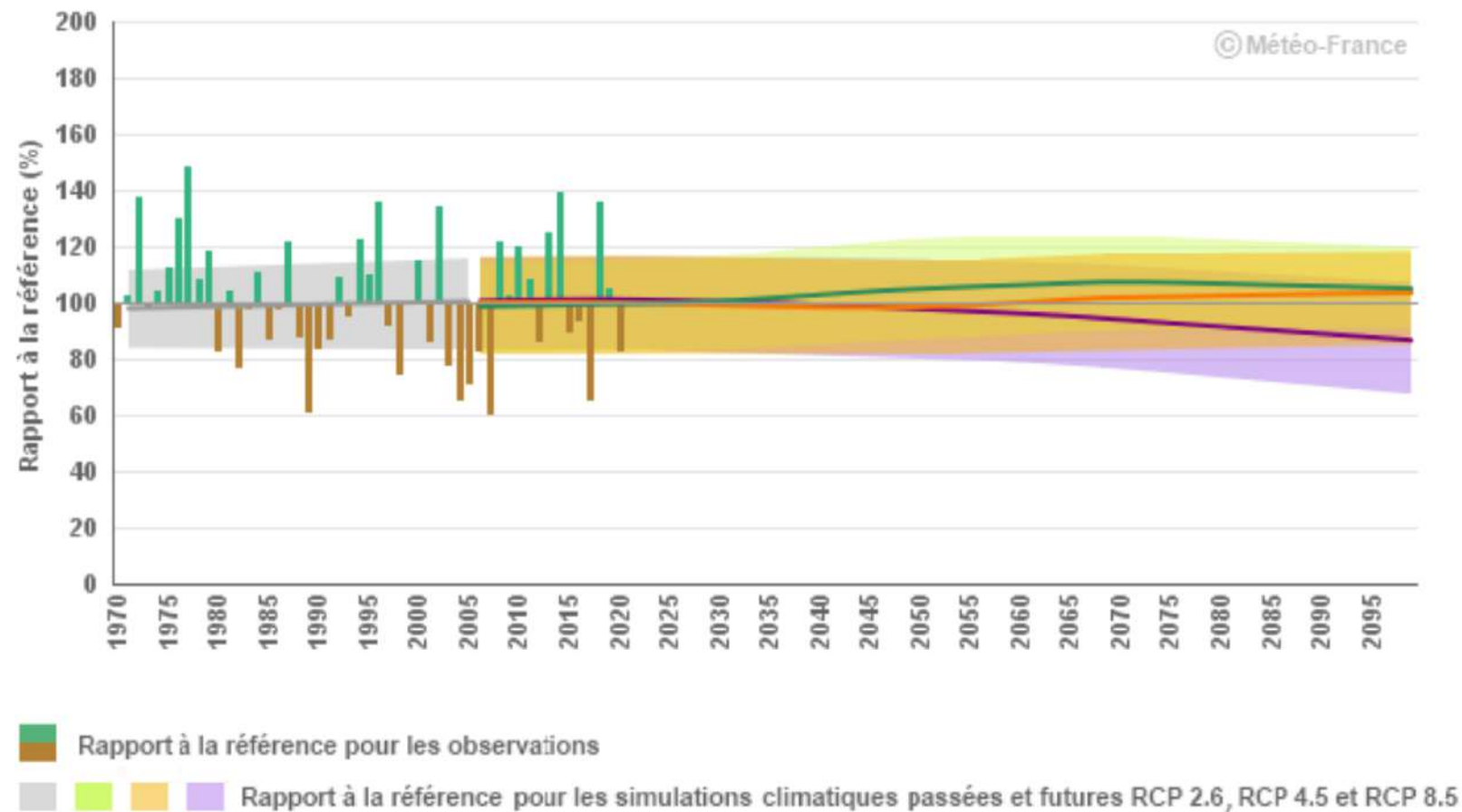


Le changement climatique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur



Températures de l'air

Observations et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution (écart à la référence 1976-2005, source : Météo-France)



Précipitations

Observations et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution (écart à la référence 1976-2005, source : Météo-France)

Évolution future des températures dans notre région

Valeurs normales proches de 2003
Journées d'été supérieures à 35 °C
Vagues de chaleur au dessus de 40 °C et +



- risque sur la santé
- en ville : îlots de chaleur urbains
- pollution de l'air
- effets sur les ressources hydriques
- conséquences économiques
- énergie pour climatisation

Canicules plus fortes et plus longues

Élévation du niveau de la mer (par rapport au début du XX^{ème} siècle) :

- +40 cm environ si +1,5 °C (fonte des glaces + dilatation des océans)
- +80 cm environ et plus si scénario pessimiste.

Actuellement, élévation de 3,7 mm/an (tendance à l'accélération).

Possible (faible probabilité) déstabilisation de certaines zones de l'Antarctique pouvant conduire à des augmentations entre 1,5 et 2 m d'ici 2100.

Augmentation des mégafeux : risques aggravés pour les personnes et les biens...

Érosion de la biodiversité...



Évolution future des précipitations

D'ici 2050, quel que soit le scénario considéré, peu d'évolution des précipitations annuelles en France métropolitaine. Cette absence de changement annuel, en moyenne sur le territoire métropolitain, masque des contrastes régionaux et/ou saisonniers (portail DRIAS).

Échelle régionale

- **Des incertitudes**
- **Diminution annuelle de 10 à 20 % sur le long terme**
- **Maintien ou hausse du cumul hivernal**
- **Baisse des précipitations estivales**

Associé(s) à la hausse des T°C

- augmentation des sécheresses estivales en durée et en intensité
- importante diminution du manteau neigeux en dessous de 1800 m d'altitude
- ...

« Des débits de cours d'eau encore plus capricieux. »



De nouvelles simulations climatiques encore plus préoccupantes

Météo-France et le CNRS ont publié, le 4 octobre 2022, dans la revue *Earth System Dynamics*, des résultats basés sur les derniers travaux du GIEC et de nouvelles méthodes de calculs à l'échelle de la France : d'ici 2100, une révision à la hausse du réchauffement climatique jusqu'à 50 %...

Vers une hausse moyenne de la température de 3,8 °C (scénario intermédiaire) = seuil qui serait dépassé en montagne. Scénarios pessimistes : entre 5,6 et 6,7 °C...

Vers des étés très chauds : en moyenne, +5,1 °C \Rightarrow à titre de comparaison, l'été 2022 était 4 °C (+4,4 °C dans notre région) plus chaud que la normale. Les étés caniculaires seront torrides et secs, même en montagne.

Vers des hivers nettement plus chauds : +3,2 °C par rapport à la normale \Rightarrow un isotherme susceptible de monter d'au moins 600-700 m en moyenne altitude, plus en haute altitude.

Un scénario pessimiste aux conséquences dramatiques : +6,7 °C...

« Chaque tonne de CO₂ rejetée dans l'atmosphère compte »
(Aurélien Ribes, Météo-France).





L'évolution des risques naturels dans le Parc du Queyras

- **une augmentation de la fréquence et une intensification des pluies intenses** ⇒ exposition plus marquée du territoire au risque inondation. Depuis 2000, le territoire a déjà connu trois crues majeures. À l'avenir, **les crues les plus violentes seront au moins aussi puissantes que celle de 1957** ⇒ destructions, intégrité physique des habitants et des touristes menacée
- **une amplification probable des aléas éboulement-chute de blocs et glissement de terrain** qui dépendent de multiples facteurs (précipitations, températures, gel-dégel, fonte des neiges...). **Le changement climatique favorisera le déclenchement de ces phénomènes** ⇒ potentiel endommagement des infrastructures routières et dangers pour population ⇒ les récentes chutes de blocs et le glissement de terrain du Pas de l'Ours en sont des illustrations
- **Une évolution du risque avalanche** : le changement climatique limite l'activité avalancheuse jusqu'en moyenne altitude, mais rend plus incertaine la situation en haute altitude avec des phénomènes probables de grande ampleur (avec neige plus lourde, plus humide et parfois plus abondante)
- **Un risque incendie plus prononcé**, sous l'effet de la hausse des températures, des vagues de chaleur et des sécheresses affectant la végétation. Les principales victimes seront la biodiversité et la filière bois. Sur les secteurs incendiés, le risque avalanche s'accroîtra aussi...

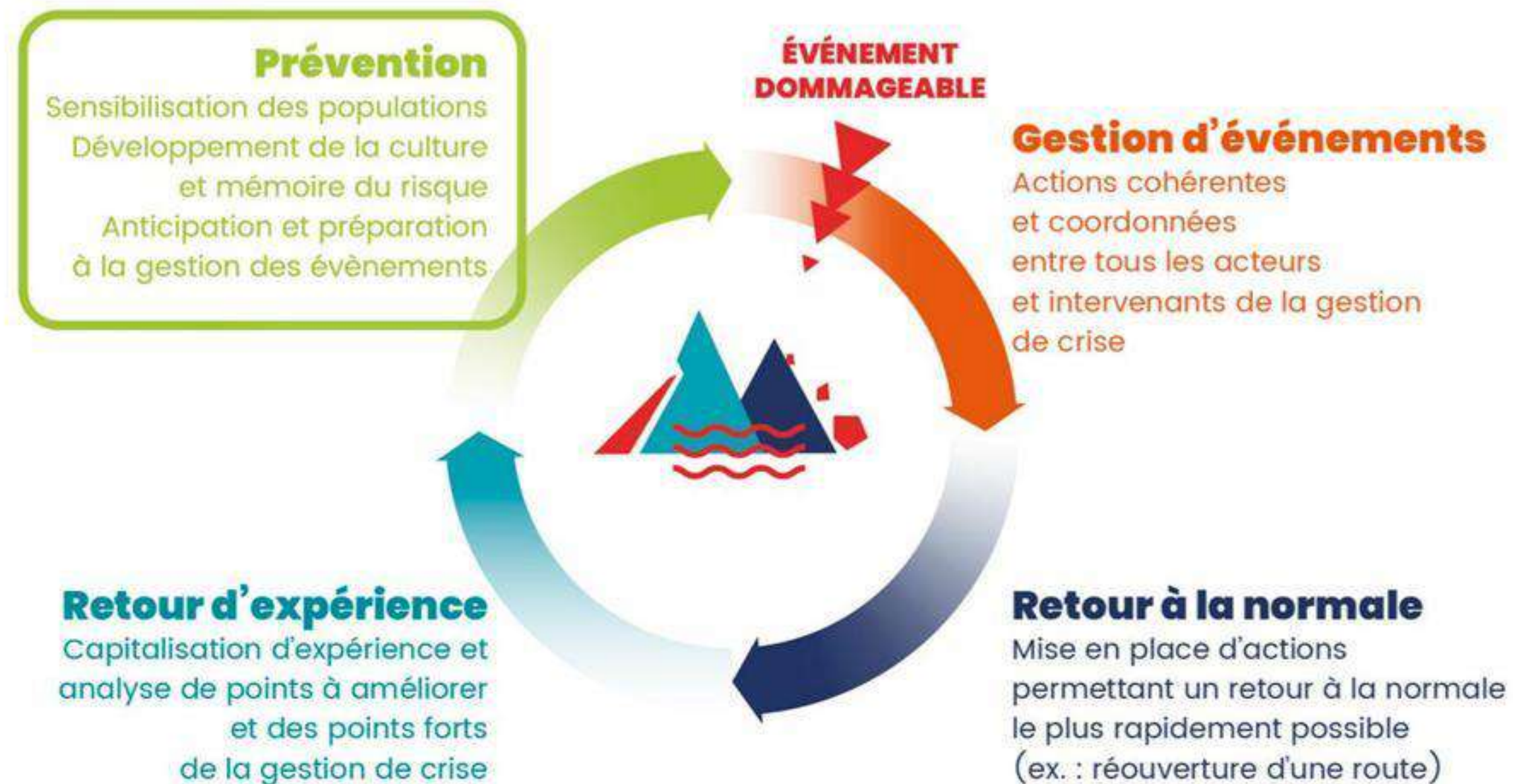


Pour limiter la vulnérabilité et renforcer la résilience du Parc, et protéger sa population et ses infrastructures :



- **intégrer le changement climatique dans les programmes d'action (PAPI, GIRN, STePRiM...)** et les outils d'aide à la décision (prévention, gestion...)
- **faire évoluer la gouvernance des risques** et anticiper les crises
- **étendre les zones à risques au-delà du cadre réglementaire** et des plans locaux
- **optimiser les systèmes d'alerte**
- **consolider le bâti**
- **favoriser les retours d'expérience** inter-massifs
- **développer l'interface science-société** sur les risques naturels
- **s'appuyer sur les services écosystémiques et les solutions fondées sur la nature** pour maîtriser et gérer les risques naturels
- **Renforcer l'éducation et la sensibilisation** des publics...

Face aux risques naturels, **il est nécessaire d'intégrer la variable climatique dans les démarches de protection afin d'anticiper les évolutions futures et de réduire la vulnérabilité des différents secteurs socio-économiques.**



Phases de gestion des risques naturels (source : PARN)



Conclusion (1/2)

- **Un système climatique profondément bouleversé.**
- **Des enjeux majeurs à prendre en compte dès aujourd'hui de l'échelle globale à locale.**
- **Une inévitable mise en place de stratégies d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de gaz à effet de serre (tous les secteurs économiques doivent participer aux efforts) ⇒ vers une évolution généralisée des pratiques.**
- **Une gestion des risques naturels à réinventer et à optimiser.**
- **La réduction des risques passera par la sensibilisation, la formation et l'accompagnement multi-échelles des acteurs territoriaux.**
- **La mise en œuvre des solutions concerne tous les publics.**

Conclusion (2/2)

- **Encourager les approches collaboratives et partenariales :**
 - savoirs professionnels,
 - connaissances scientifiques
 - citoyens.
- **Multiplier les échanges d'expériences.**
- **Penser le court, moyen et long terme.**
- **Renforcer la recherche et les connaissances scientifiques au niveau territorial.**
- **Privilégier les solutions fondées sur la nature.**

Pour tout comprendre et privilégier une approche systémique, lire le diagnostic climat-énergie à l'échelle du Parc du Queyras ou sa synthèse (GeographR/AIR Climat, 2021) :

<https://www.pnr-queyras.fr/diagnostic-changement-climatique/>



Philippe Rossello
GeographR et GREC-SUD
Email : philippe.rossello@geographr.fr

www.geographr.fr
www.grec-sud.fr
[@grec_sud](https://www.facebook.com/AIRClimat/)
www.facebook.com/AIRClimat/