



L'EUROPE INVESTIT DANS LES ZONES RURALES

Forum du Réseau rural de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le changement climatique, de l'échelle globale à régionale

Coordinateur et animateur du GREC-SUD
Philippe Rossello

27 juin 2023, Manosque



PRÉFET DE LA RÉGION
PROVENCE - ALPES
CÔTE D'AZUR



Sa mission : centraliser, transcrire et partager les connaissances scientifiques sur le climat et le changement climatique, éclairer les enjeux locaux, favoriser le dialogue et enrichir les débats, accompagner les acteurs territoriaux vers la transition écologique...

GREC-SUD → interface science/société → facilitateur

Publics concernés : élus, décideurs, collectivités territoriales, gestionnaires, mais aussi entreprises, associations, établissements universitaires et scolaires, citoyens...

Une **initiative portée par l'Association pour l'innovation et la recherche au service du climat (AIR Climat)**.

- ✓ **Un secrétariat permanent** à l'écoute des besoins des acteurs régionaux
- ✓ **Un Comité régional d'orientations (CRO)**
- ✓ **+ de 350 chercheurs actifs et un riche réseau de gestionnaires pluridisciplinaires**
- ✓ **Veille scientifique**
- ✓ **Publication de cahiers thématiques et territoriaux** en accès libre
- ✓ **Journées thématiques** : énergie, zones humides, forêt, ressources en eau, santé...
- ✓ **Nombreuses interventions** : colloques, comités scientifiques et techniques...
- ✓ **Collecte des besoins des acteurs régionaux, mise en réseau des acteurs régionaux**



Face au changement climatique, quels systèmes alimentaires et agricoles privilégier en région Provence-Alpes-Côte d'Azur ?

Novembre 2022



Cahiers thématiques

- Agriculture et forêt
- Ressources en eau
- Solutions concrètes
- Montagne
- Alimentation...

À venir

- Biodiversité
- Évènements climatiques extrêmes
- Tourisme...

Cahiers territoriaux

- PNR : Luberon, Verdon
- Métropoles : NCA, AMP...

www.grec-sud.fr/article/toutes-nos-publications-en-un-seul-clic/

Le réchauffement global

La dernière décennie est la plus chaude depuis le début des observations météorologiques : 2015 à 2022, années les plus chaudes jamais enregistrées ; 2016, année la plus chaude (avec un phénomène El Niño* intense) ; 2019 en 2^{ème} position. L'année 2022 est la plus chaude jamais enregistrée en France.

La teneur en CO₂ de l'atmosphère a atteint un nouveau record de **421 ppm en 2022** (moyenne annuelle, observatoire de Mauna Loa, à Hawaï, ONU), 425 ppm en mai 2023. **Ces 400 000 dernières années**, la **teneur maximale** a atteint **300 ppm**.

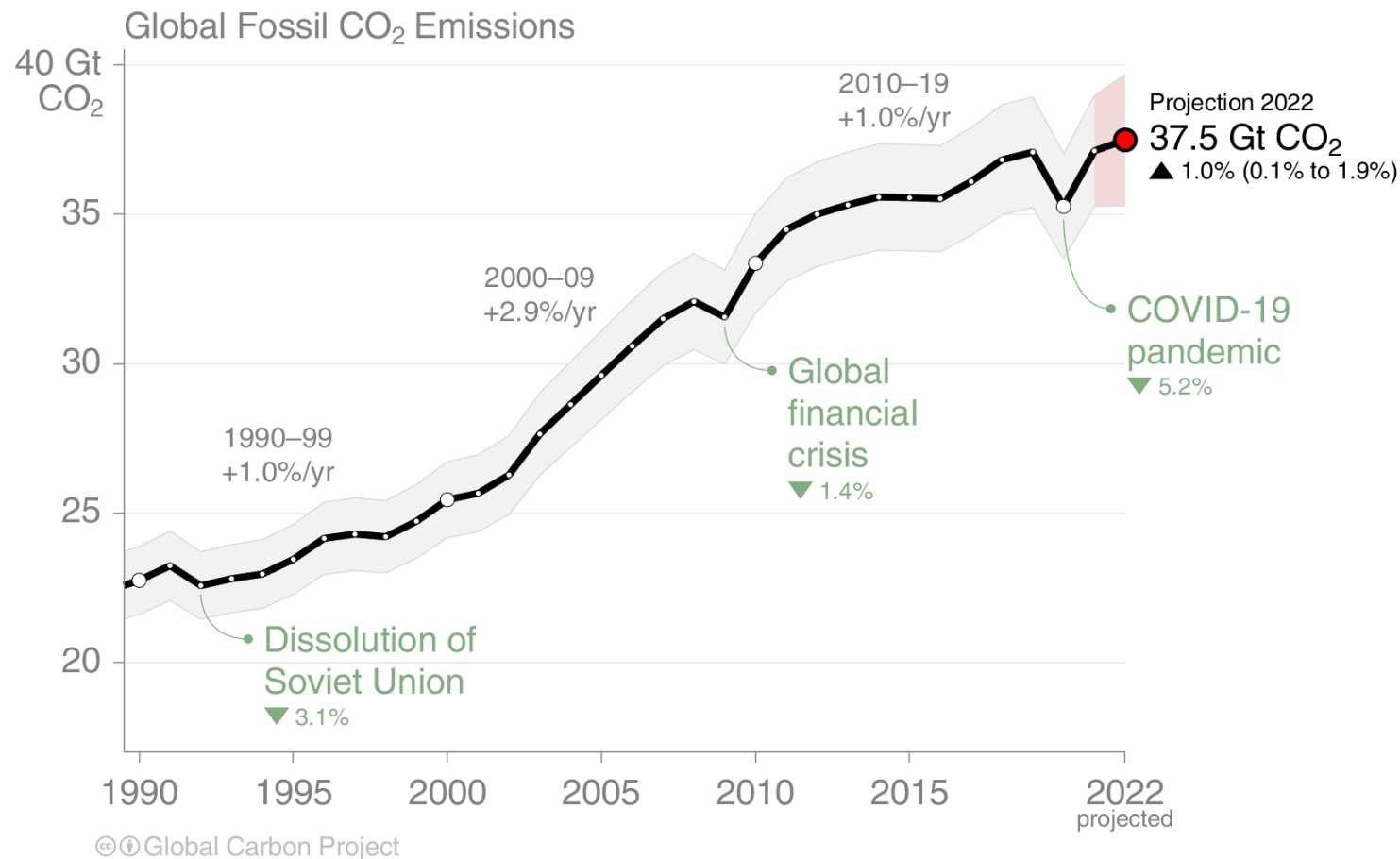
Depuis le début de l'ère industrielle, le **réchauffement est inégalement réparti sur la planète** (en moyenne) : +1,1°C en moyenne vs +1,5°C sur les terres émergées, davantage aux pôles, en montagne, dans le bassin méditerranéen...

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

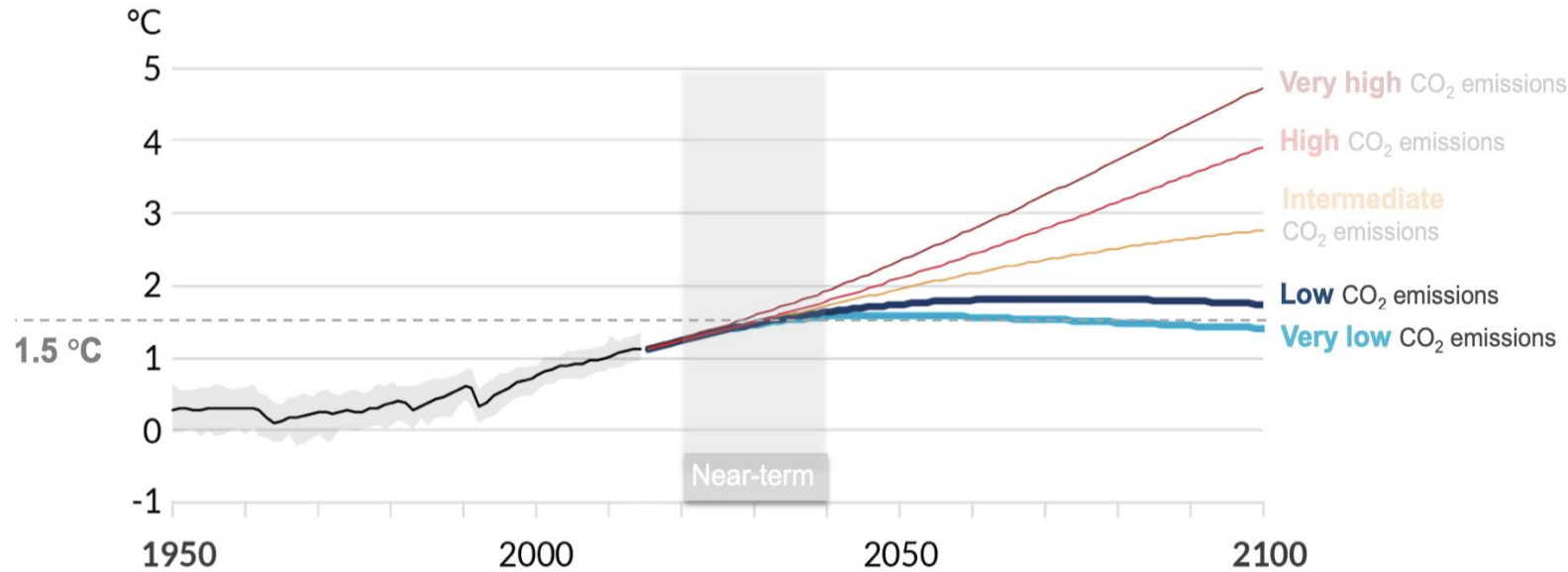
Inertie des gaz à effet de serre dans l'atmosphère : 100 ans pour le dioxyde de carbone, 12 ans pour le méthane, 120 ans pour le protoxyde d'azote.

*Réchauffement de l'océan Pacifique équatorial (épisodes périodiques).

**37 milliards de tonnes de CO_{2eq} émises en 2018 et 2019,
une chute en 2020 (COVID-19) et une remontée en 2021
(économie ne fonctionnant pas à plein régime)**



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 deux scénarios à basse émission (low et very low) permettraient de respecter ces seuils d'ici 2100.

Les engagements et promesses actuels des États (COP 27, 2022) : +2,4 à 2,8°C à l'échelle mondiale en 2100. Malgré la volonté affichée de contenir le réchauffement climatique, la France se prépare à une hausse de 4°C...

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

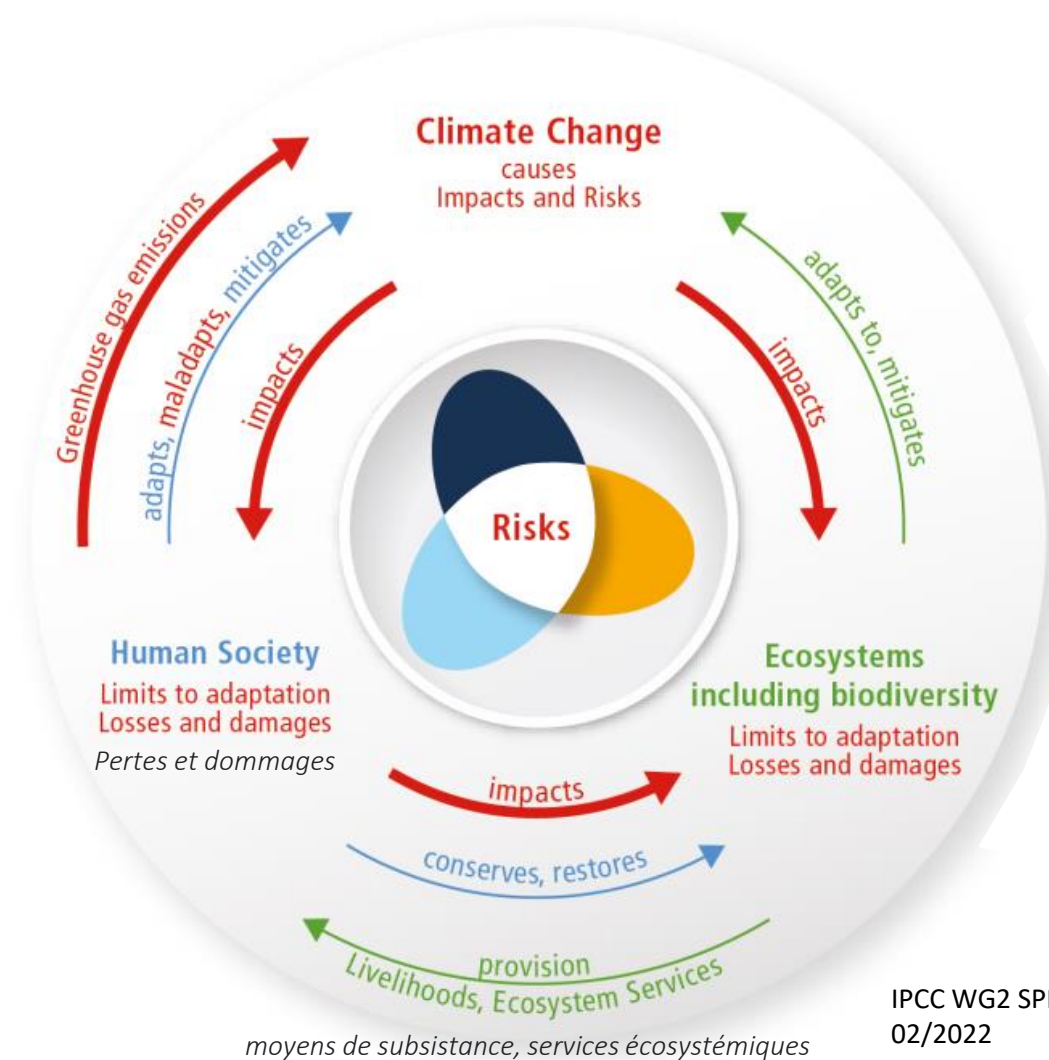


Ocean

Warming
Acidifying
Losing oxygen

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

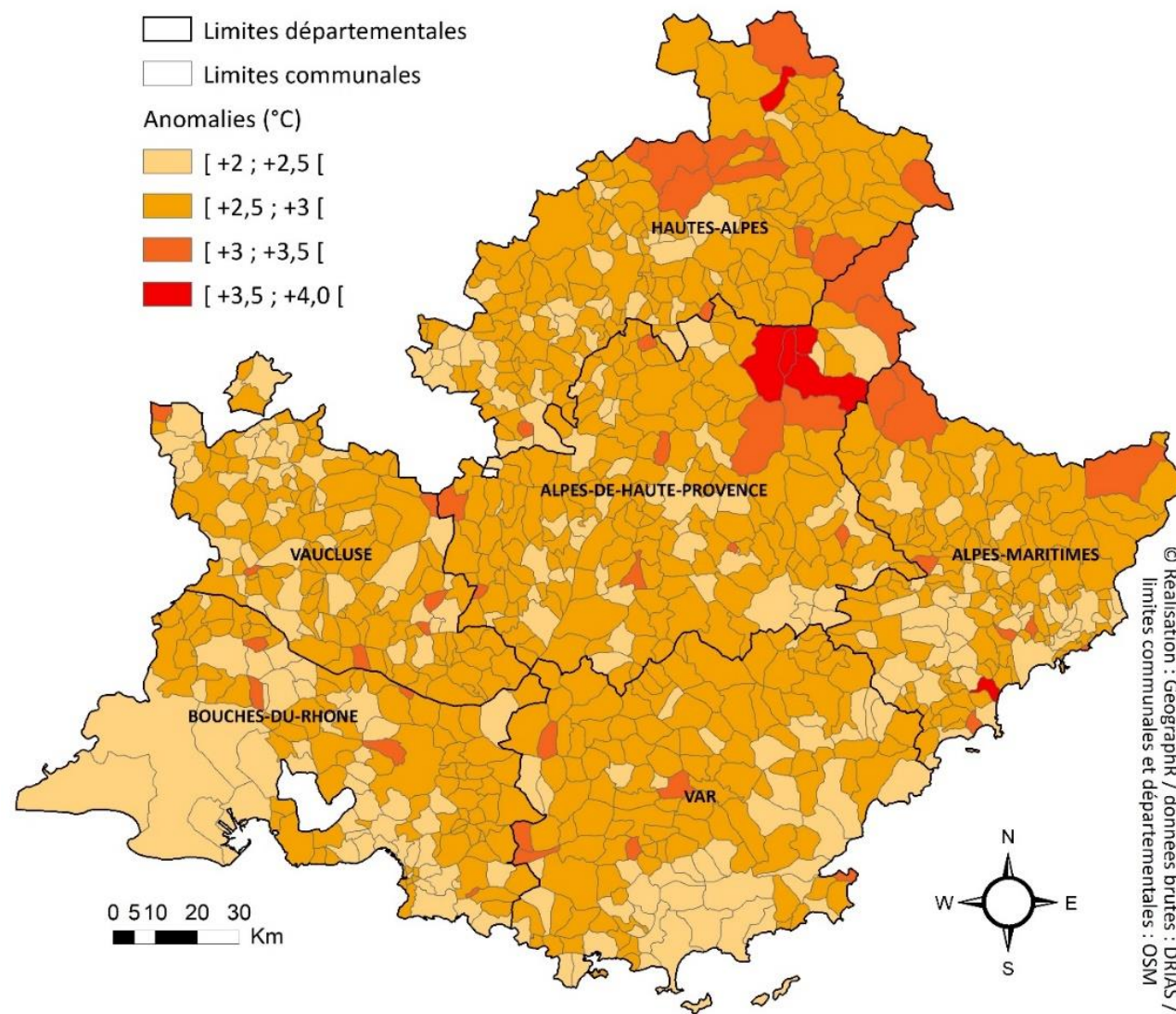
(a) Main interactions and trends



IPCC WG2 SPM, résumé des décideurs,
02/2022

Le changement climatique et la température

- ❖ **Une évolution progressive, mais rapide de la température.** Par rapport à l'ère préindustrielle, réchauffement supérieur à 2°C en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : à comparer au 1,1°C à l'échelle mondiale.
- ❖ **Depuis 1960, hausse de la température moyenne de +0,3°C par décennie.**
- ❖ Ces prochaines décennies, vers des **étés avec des températures maximales > 35°C** à l'intérieur des terres, des **nuits tropicales fréquentes**, des **pics de chaleur de 45°C** ou +.
- ❖ **Vagues de chaleur plus intenses, plus fréquentes et plus longues : d'ici 2050, des vagues de chaleur de plus de 30 jours consécutifs probables, même en cas de scénario optimiste.**
- ❖ En cas de scénario pessimiste, **en été, vers des normales proches de 2003 et 2022.**
- **Rendements agricoles en baisse, dépérissement des forêts, renforcement des îlots de chaleur urbains, baisse de l'enneigement, augmentation des feux extrêmes, érosion de la biodiversité, introduction d'espèces invasives, développement des maladies infectieuses, élévation du niveau de la mer...**



Anomalies moyennes de température (en °C) maximale en été à l'échelle communale l'horizon 2055 (2046-2065, médiane des modèles régionaux Euro-Cordex, RCP 8.5) par rapport à la période de référence 1996-2015, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

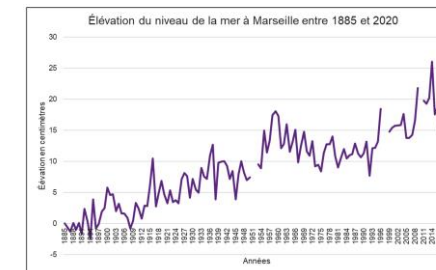
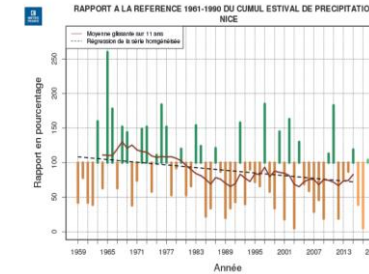
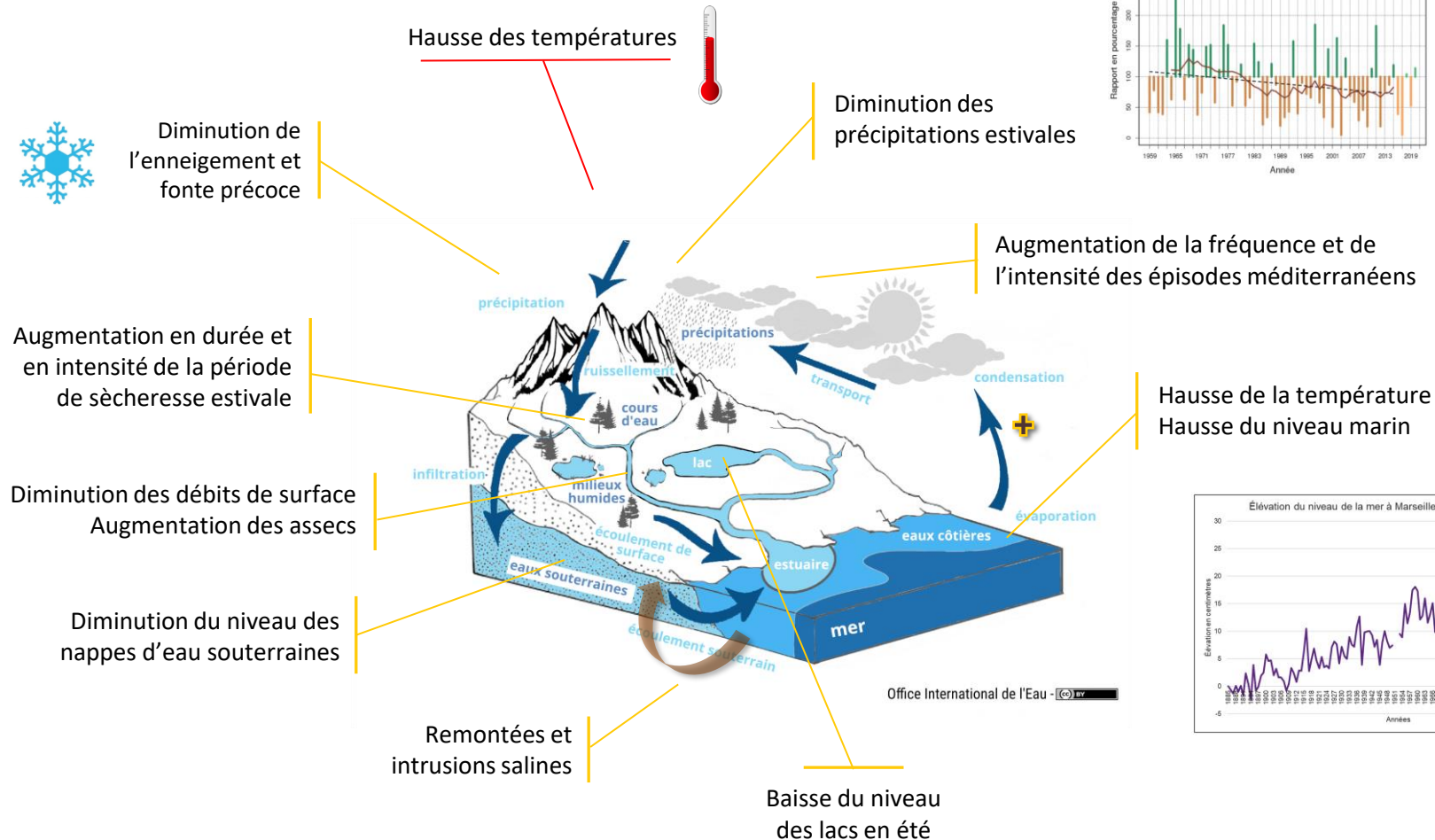
Le changement climatique et les précipitations dans la région

- ❖ **Grande incertitude**, mais des tendances...
- ❖ **Des cumuls annuels de précipitations relativement stables jusqu'en 2050**, puis baisse après 2050 si scénario socio-économique pessimiste, **mais...**
- ❖ **Évolution du régime pluviométrique** : maintien ou hausse du cumul hivernal, baisse des précipitations estivales...

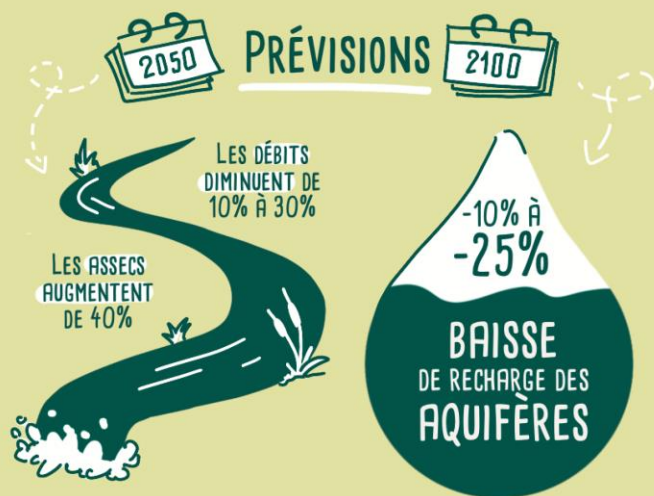
Observations avant 2015 (tendances futures à confirmer) :

- ❖ **doublément de la fréquence des événements dépassant un seuil de 200 mm de pluie/jour = 200 litres/m²** (+1°C = potentiellement +7 % de vapeur d'eau dans l'atmosphère
- ❖ **intensité des épisodes de pluies intenses en hausse d'environ 22 %**
- ❖ **doublément de la probabilité de crue centennale** (augmentation de la température).

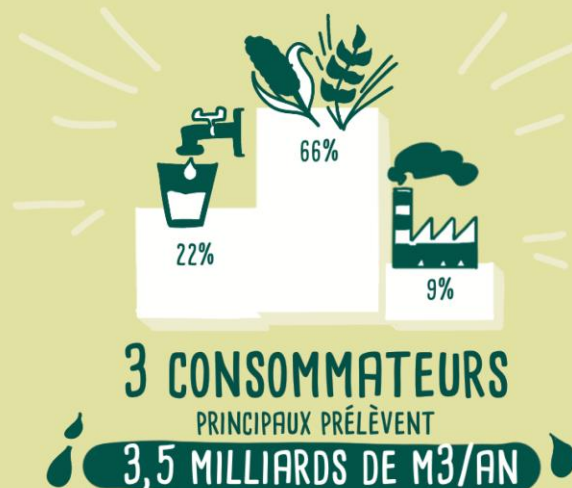
Toutes les composantes du cycle de l'eau affectées



RESSOURCES EN EAU



C'est le plus gros défi auquel est confrontée la région, car quelque soit le scénario climatique, un assèchement général est attendu, particulièrement critique en été. L'accès à l'eau étant un besoin vital, il est urgent de le sécuriser.



IL FAUT ABSOLUMENT SÉCURISER LA RESSOURCE

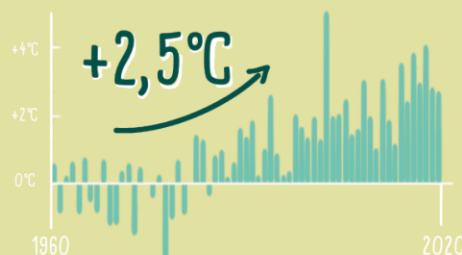
- MIEUX RECYCLER LES EAUX USÉES
- LIMITER LE GASPILLAGE
- MODERNISER LE RÉSEAU
- PARTAGE PLUS ÉQUITABLE
- USAGES PLUS SOBRES
- ÉVOLUER AVEC LES USAGERS

- ❖ Sécheresse estivale plus sévère
- ❖ Diminution des débits de surface
- ❖ Augmentation du nombre de jours d'assec
- ❖ Augmentation de la température de l'eau
- ❖ Diminution du niveau des eaux souterraines
- ❖ Augmentation du risque de crues

- Tension sur la ressource
- Conflits d'usages
- Dégradation de la qualité des milieux aquatiques

ÉVOLUTIONS PASSÉES (1960 à 2020)

HAUSSE DES TEMPÉRATURES maximales estivales en 60 ans



+300 M



HAUSSE DES ÉPISODES DE CANICULE

1947

1/3
DES ÉPISODES

2000

2/3
DES ÉPISODES

2020

+ de 3 jours consécutifs à +30°C de jour et +20°C de nuit

+22%
D'INTENSITÉ

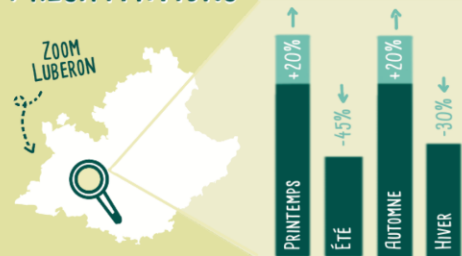
Les épisodes méditerranéens sont de plus en plus violents

3 à 6 ÉPISODES/AN

C'est 2x plus qu'en 1960 : leur fréquence augmente !

PRÉCIPITATIONS

Tendance à la diminution



ÉVOLUTIONS FUTURES (2050 à 2100)

L'incertitude de ces prévisions dépend de nos futurs choix socio-économiques. Nous pouvons anticiper la réaction du climat avec précision, mais nous ne pouvons prédire la direction que prendront les actions humaines qui l'influencent...



+1,9°C

SCÉNARIO OPTIMISTE

+5,5°C

SCÉNARIO PESSIMISTE



-20% À
-80%
DE
NEIGE

Associée à la hausse des températures, cette diminution de l'enneigement implique :

231 GLACIERS VONT
SUR 256 DISPARAÎTRE

+7°C MAX

dans le pire scénario en été, entraînant une multiplication des vagues de chaleur



JUSQU'À
90 JOURS
DE CANICULE



+ D'1 MOIS SANS EAU

Dans 95% des cas, la durée moyenne des épisodes de sécheresse augmentera considérablement



Exemples d'effets du changement climatique :

- ❖ érosion de la biodiversité et dégradation des écosystèmes ;
- ❖ baisse de l'enneigement et conséquences sur les ressources hydriques ;
- ❖ Incendies extrêmes probables ;
- ❖ risques sanitaires multipliés ;

- ❖ renforcement des îlots de chaleur urbains ;
- ❖ biseau salé sur le littoral (vs nappe phréatique de la Crau par exemple) ;
- ❖ élévation du niveau de la mer (déjà +20 cm au XX^e siècle ; de 40 à 100 cm d'ici 2100).

De nouvelles simulations climatiques encore plus préoccupantes

Météo-France et le CNRS ont publié fin 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...**

Attention aussi aux boucles de rétroactions positives (fonte du pergélisol, recul de la glace et de la neige, dépérissement des forêts, incendies...).

Des pratiques intensives qui questionnent aussi : en plus de la fonte des glaces, le pompage des eaux souterraines modifie l'axe de rotation de la Terre (revue *Geophysical Research Letters*, résultats à confirmer) : pour quelles conséquences ?

Conclusion générale

Des enjeux de l'échelle globale à locale majeurs à prendre en compte dès aujourd'hui.

Une inévitable mise en place de stratégies d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de gaz à effet de serre.

De fortes contraintes climatiques et hydrologiques, mais des pistes pour limiter les effets du changement climatique et leur coût.

Des outils et des données disponibles pour mettre en œuvre des actions innovantes.

Une nécessité de décroisonner les communautés en renforçant le dialogue. Le retour d'expériences est important !

Les transitions passent par la sensibilisation, l'accompagnement des acteurs régionaux et locaux, et l'action, en évitant la maladaptation.



Philippe Rossello

Coordinateur et animateur du GREC-SUD

Email : philippe.rossello@geographr.fr

www.grec-sud.fr

@grec_sud

www.facebook.com/AIRClimat/

Lien URL direct vers les cahiers du GREC-SUD :

www.grec-sud.fr/article/toutes-nos-publications-en-un-seul-clic/