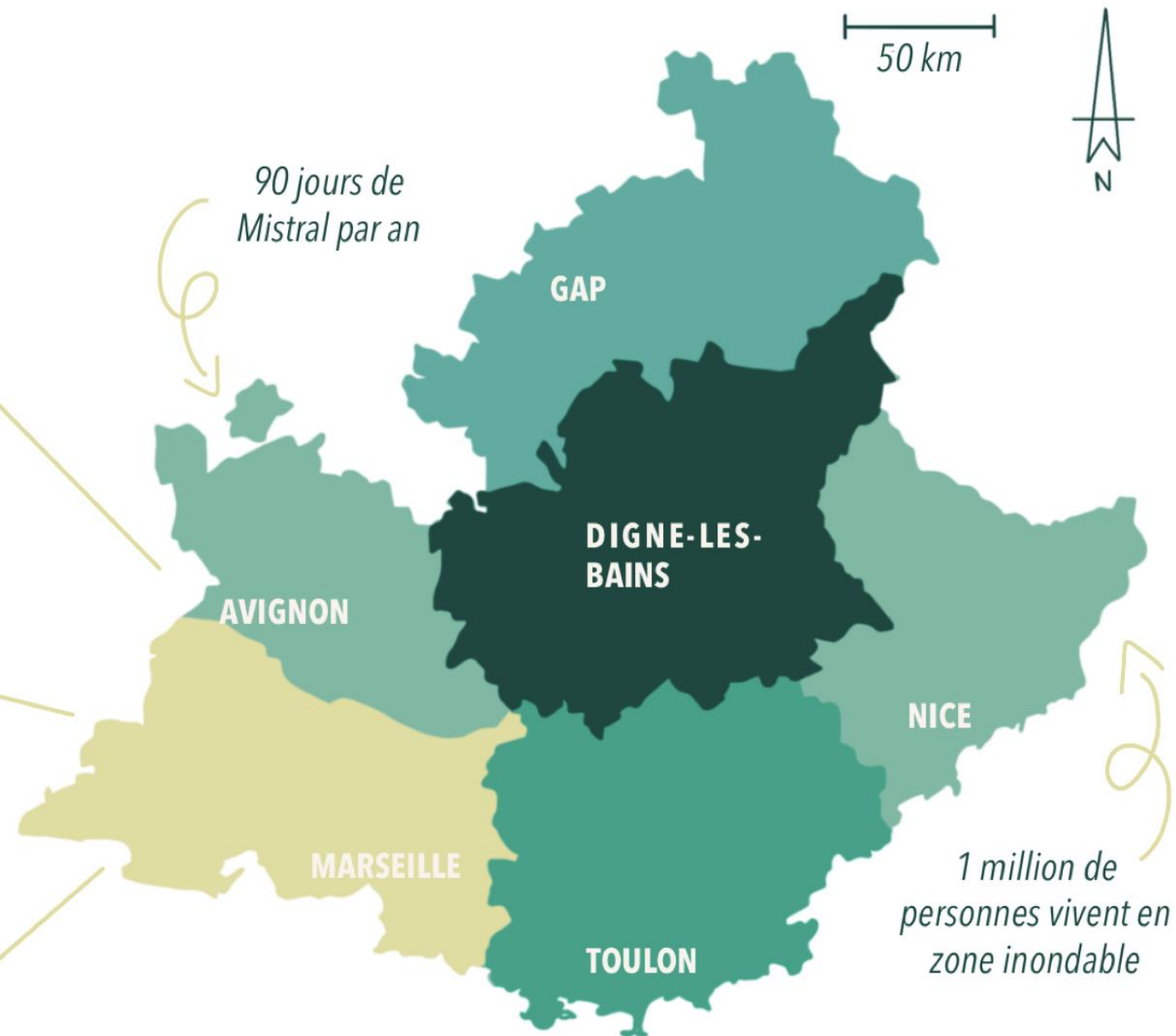




L'urgence climatique : les enjeux pour la région Sud

Joël Guiot,
directeur de recherche CNRS émérite
CEREGE (Aix-Marseille Université)
Co-Président du GREC-Sud

Le réchauffement du climat et perte de biodiversité: deux processus qui évoluent en parallèle!

[Warming Stripes](#) (Ed Hawkins)

[Biodiversity Stripes](#) ([Miles Richardson](#))
(www.livingplanetindex.org)



1970

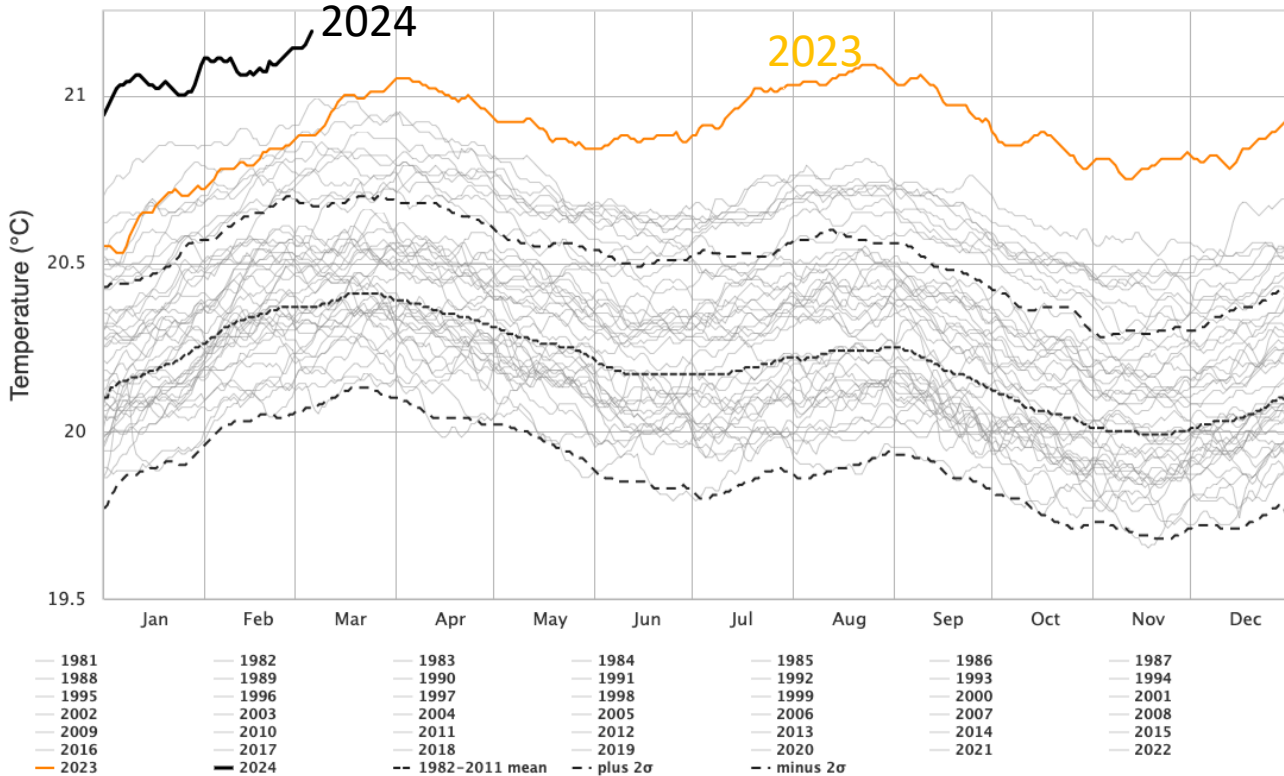
2021

Du vert au gris pour symboliser la disparition de la vie
69 % des [mammifères](#), oiseaux, poissons, [reptiles](#) et [amphibiens](#) ont disparu depuis 1970.

En 2023, l'océan global inquiète: que nous réserve-t-il pour 2024 et après?

Daily Sea Surface Temperature, World (60°S–60°N, 0–360°E)

Dataset: NOAA OISST V2.1 | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine

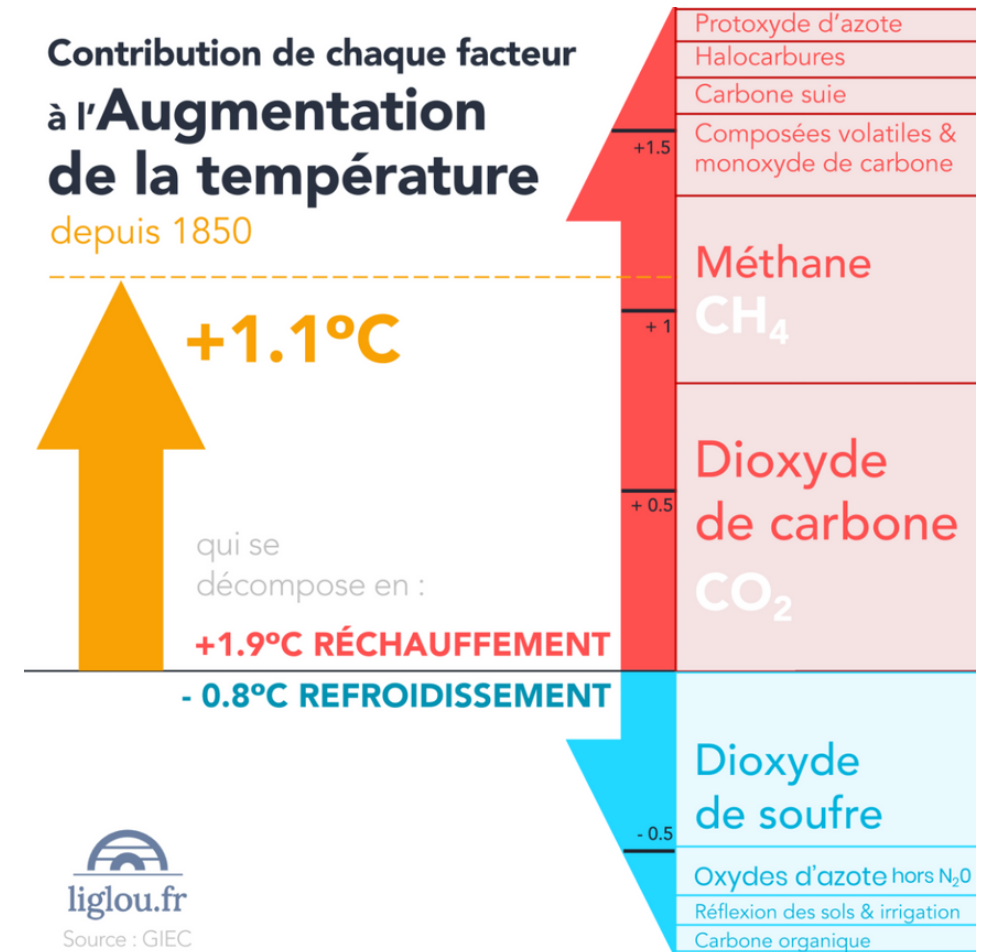


Les températures de surface de l'océan entre 60°S et 60°N explosent tous les records connus, alors que leur inertie leur confère un rôle de régulation. Ce réchauffement de 2023 montre par rapport au record précédent une hausse équivalent à 20 ans de réchauffement moyen et 2024 commence bien mal. En 2024, on démarre l'année avec une avance de 0.3°C sur 2023.

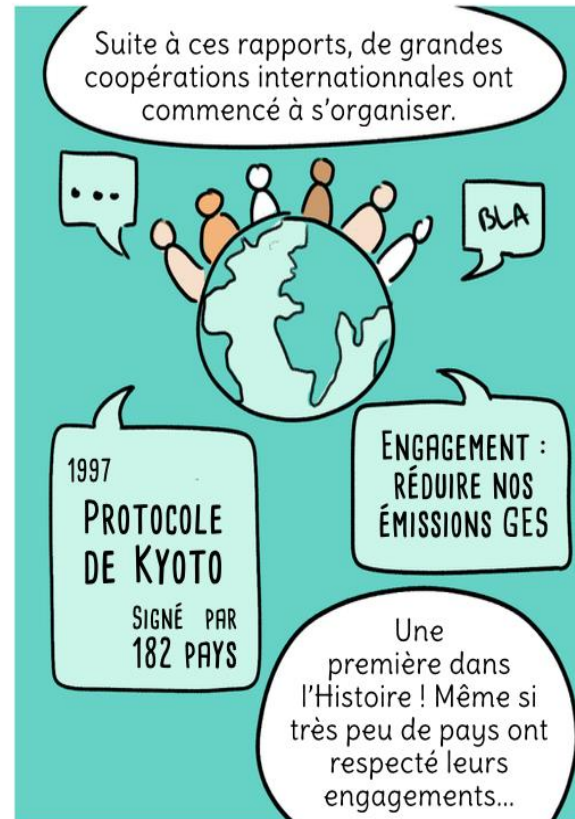
Les activités humaines ne conduisent pas qu'à un réchauffement

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce saut brutal:

- El Nino
- La diminution de la pollution qui diminue (sans elle, on serait à +1,8°C au lieu de +1,1°C)
- une accélération du réchauffement global (tipping point)



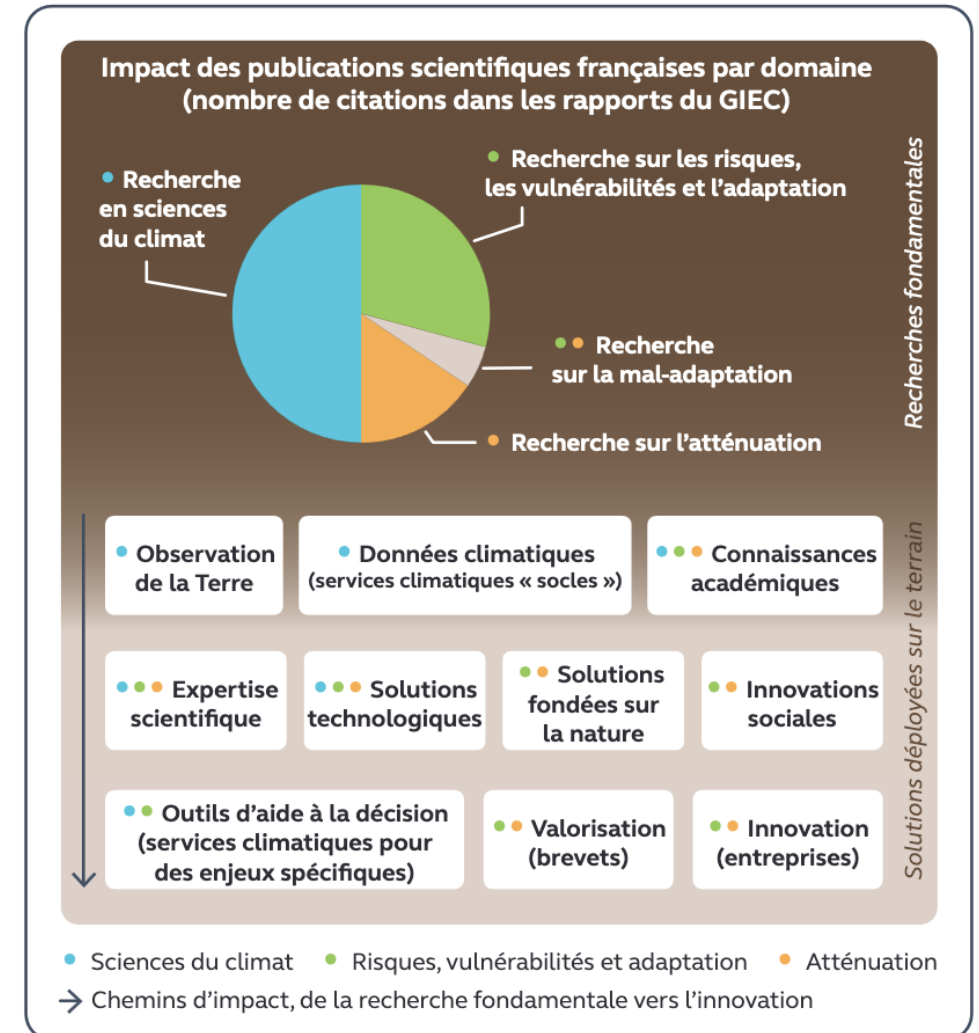
Les réseaux de chercheurs travaillent depuis les années 1990 à présenter l'état de la science du changement climatique: GIEC, MedECC, GREC-Sud



La place et le rôle de la recherche publique dans l'adaptation au changement climatique (rapport de la Cour des Comptes 2024)

Place et rôle de la recherche dans l'adaptation

1. produire une stratégie nationale de recherche en matière d'adaptation
2. rééquilibrer les : recherche en adaptation (santé, villes, outre-mer et les domaines intégrateurs (adaptation et atténuation)
3. **créer un label pour les groupes régionaux d'experts (GREC) sur le climat et les inscrire au sein d'un réseau coordonné par le ministère de la transition écologique**
4. Tableaux de bord de la recherche, cartographie de l'expertise accessible à l'ensemble des acteurs (climat et biodiversité)
5. hiérarchiser les services climatiques, outils qui proposent une aide à la décision sur la base de projections climatiques, en fonction de leur usage et des retours des utilisateurs



Source : Cour des comptes

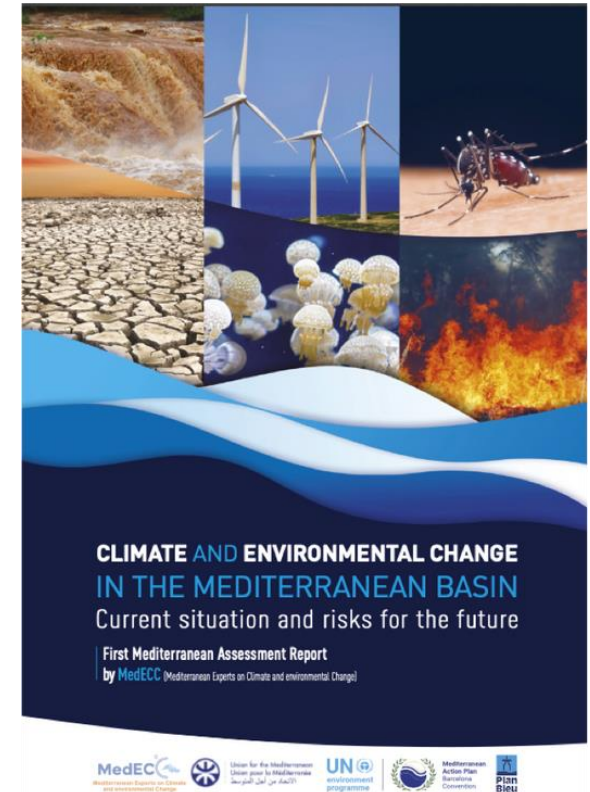
Comment travaille le GIEC?

- Le GIEC prépare des évaluations du changement climatique, des risques et des vulnérabilités associés, ainsi que des mesures possibles d'adaptation et d'atténuation.
- Le GIEC n'effectue pas de recherches lui-même, mais son travail suit des critères académiques tels que la traçabilité de toutes les évaluations par des études scientifiques et un processus d'examen totalement transparent.
- Les auteurs sont nommés par les gouvernements et ensuite sélectionnés par un panel pour leur compétence, leur multidisciplinarité et leur diversité.
- Trois groupes de travail :
 - Groupe 1: Physique du système climatique
 - Groupe 2: Impacts, adaptation et vulnérabilité
 - Groupe 3: Atténuation du changement climatique



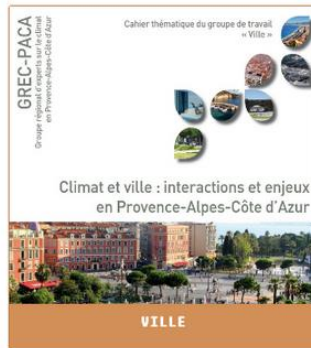
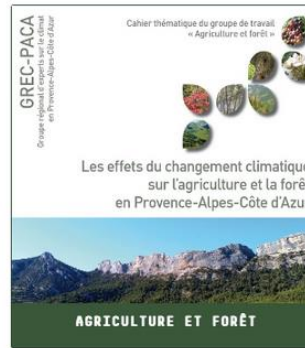
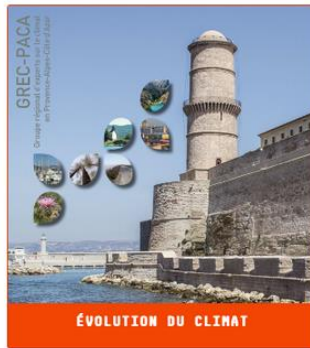
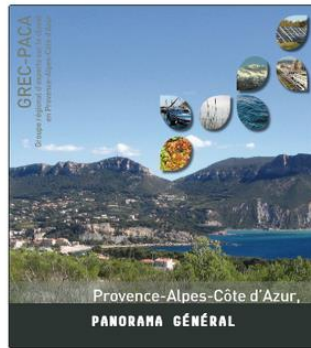
MedECC: réseau d'experts sur les changements climatiques et environnementaux dans le Bassin Méditerranéen

- Un réseau de volontaires (actuellement de 700 chercheurs)
- Initiative non gouvernementale, mais en suivant l'approche du GIEC
- Il contribue au chapitre du GIEC sur la Méditerranée
- Rapport de 600 pages (novembre 2020), écrit par 190 auteurs volontaires choisis par le comité de pilotage du MedECC
- Processus transparent d'évaluation par les « pairs »
- Résumé pour les décideurs approuvés par les membres d'organisations internationales (UNEP/MAP, Union pour la Méditerranée)
- Actuellement preparation de trois rapports spéciaux.



www.medecc.org

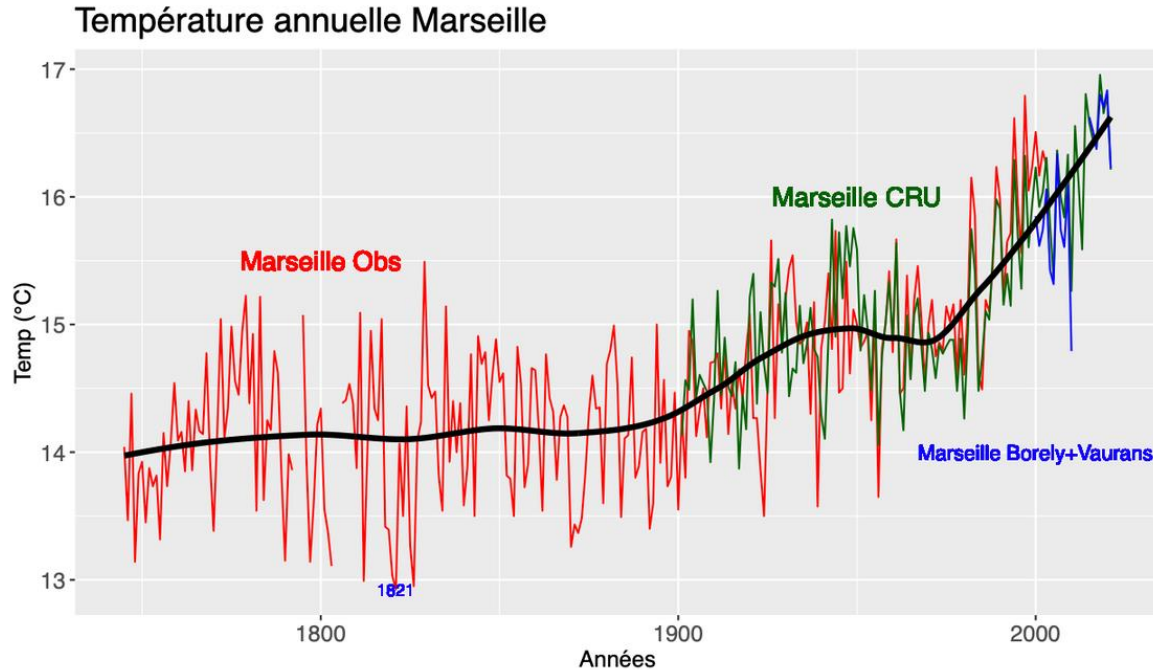
Le GREC-Sud pour la région Sud



- Le **GREC-SUD** est une initiative à l'interface entre la recherche, les décideurs, les collectivités, les associations et les citoyens.
- Un **réseau de chercheurs volontaires** dont les travaux et activités contribuent au développement de la connaissance sur le climat et le changement climatique.
- Sa **mission générale** : est de sensibiliser les publics, de transférer les connaissances scientifiques sur le climat et le changement climatique vers les acteurs du territoire, et accompagner la transition énergétique et écologique.
- **Financé principalement par** la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'ADEME PACA

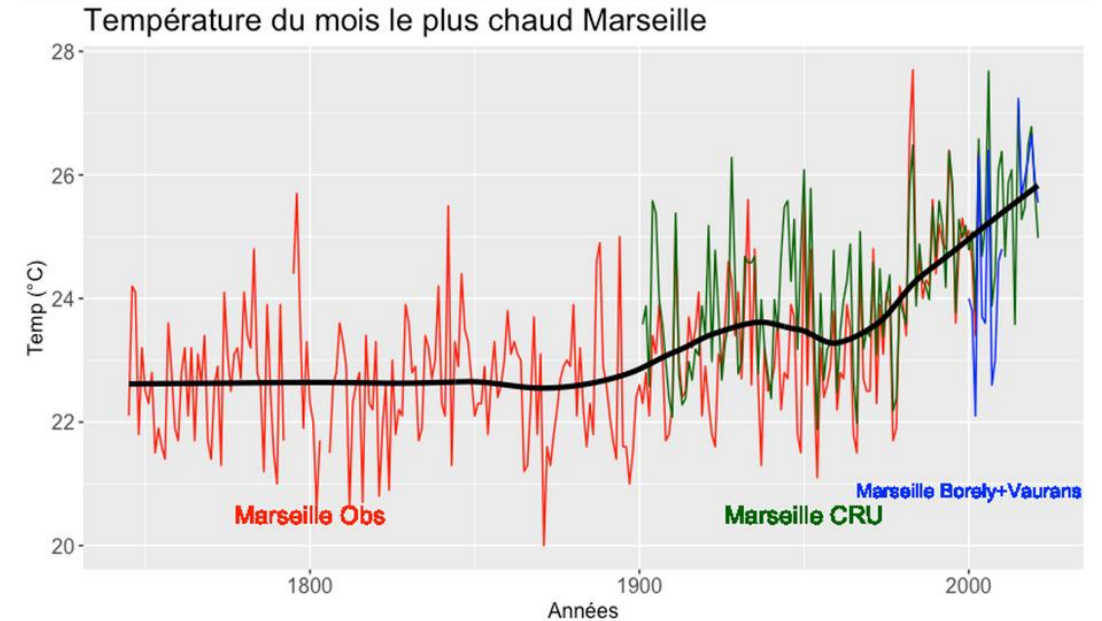
Les températures de Marseille Longchamp

(G. Pichard complétées par Météo-France)



Marseille connaît des températures jamais atteintes depuis 1750 : +2,5°C

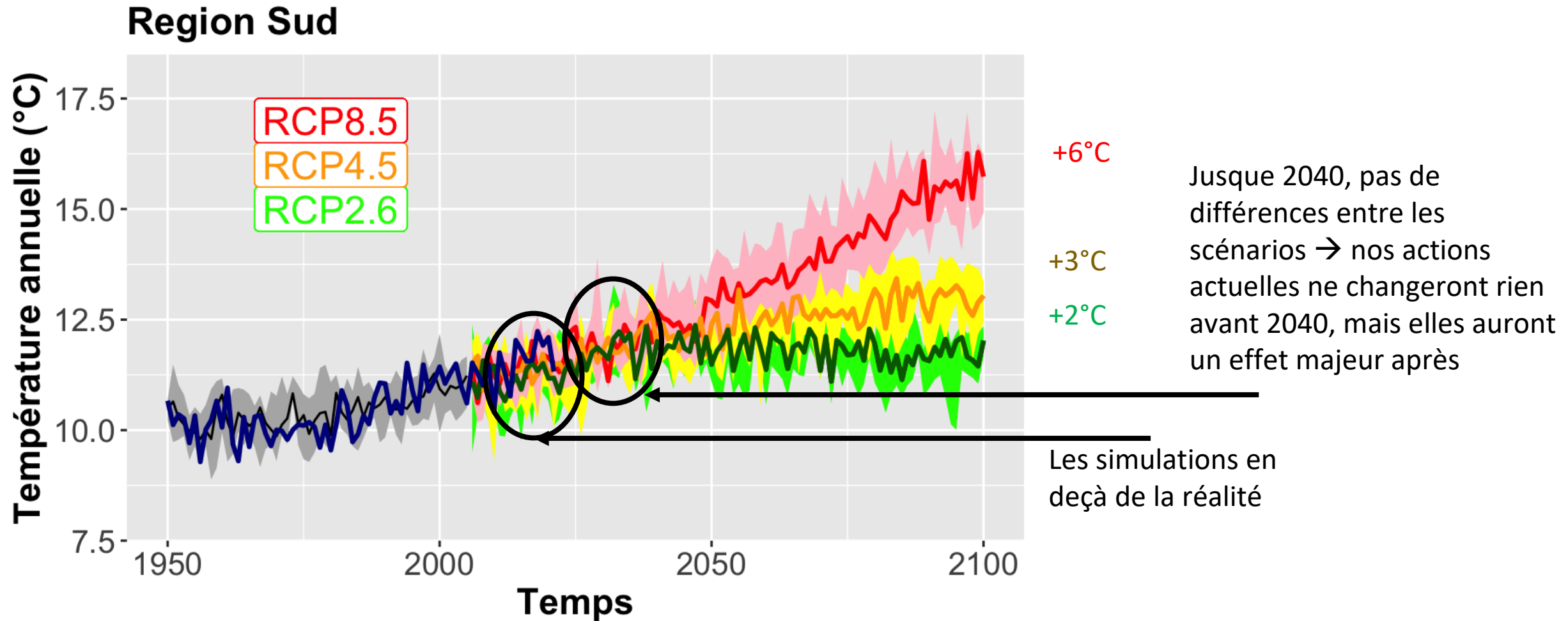
- de 14°C avant 1900 à 14.9°C en 1969
- Dépasse les 16,6°C en 2021
- Taux moyen = 0.32°C/décennie.
- Record en 2018 avec une pointe de 17°C



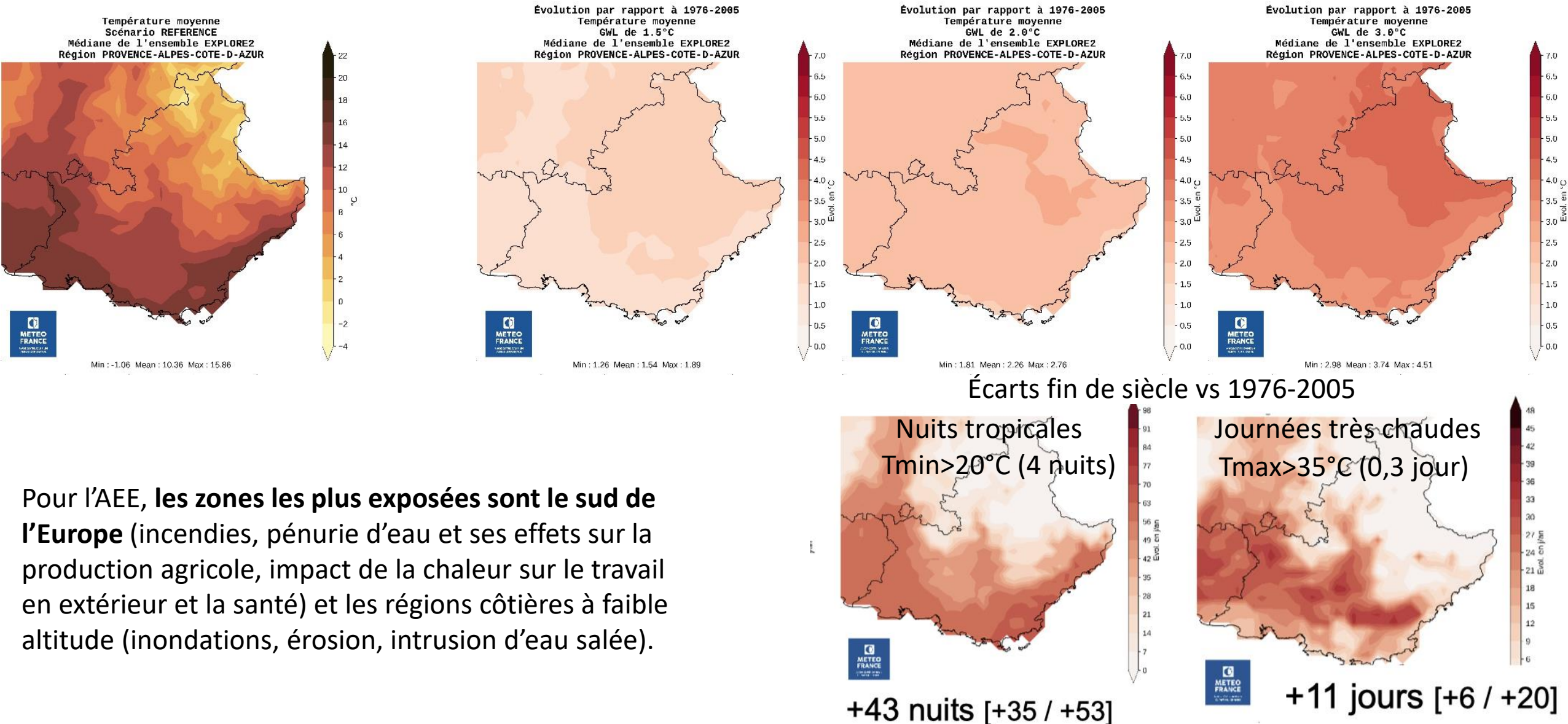
Pour le mois le plus chaud, c'est pire: 3,3°C

- de 22,5°C avant 1900 à 23.6°C en 1936
- Dépasse les 25,8°C en 2021
- Taux moyen = 0.44°C/décennie depuis 1972.
- Record en 2006 avec une pointe de 27,7°C

Les scénarios adaptés à la région Sud: température annuelle moyenne région Sud

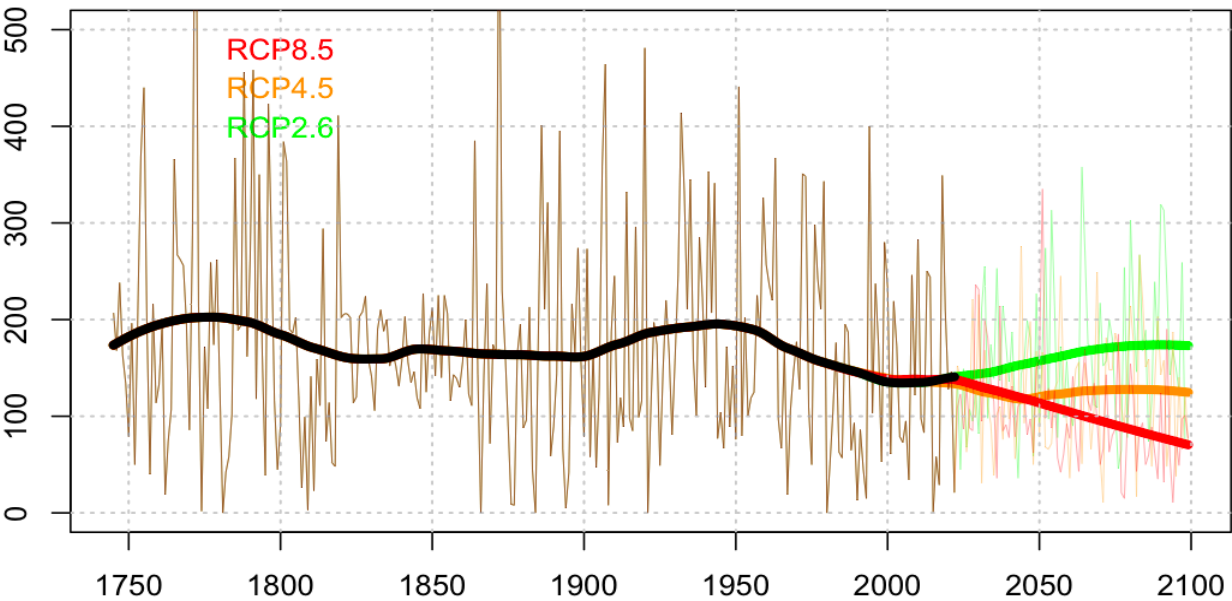


Projections de Météo-France pour la région Sud

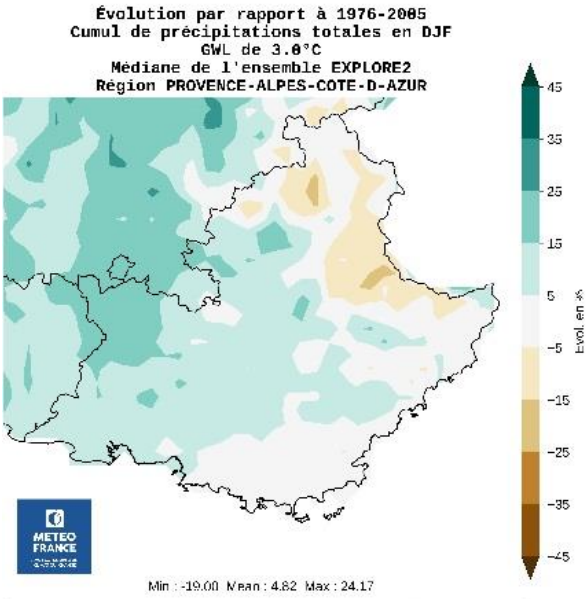


Les hivers légèrement plus pluvieux, étés plus secs (2100, France +4°C)

P-E Marseille Observatoire

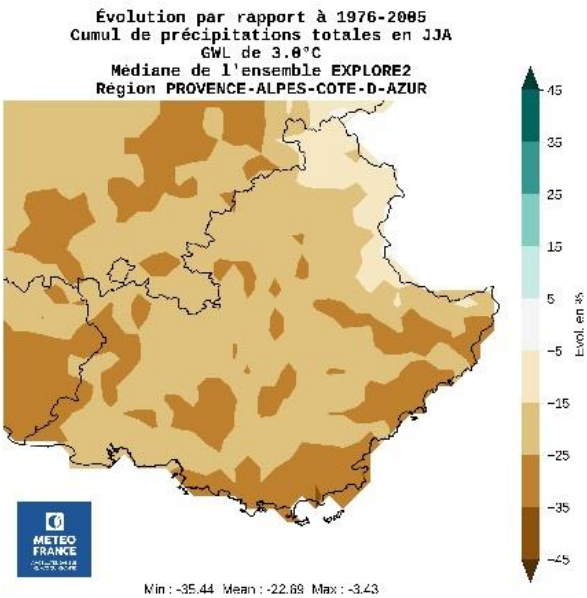


Les sécheresses qui ont poussé à construire le canal de Provence risquent d'être la norme (ou pire) jusqu'à la fin du siècle



HIVER

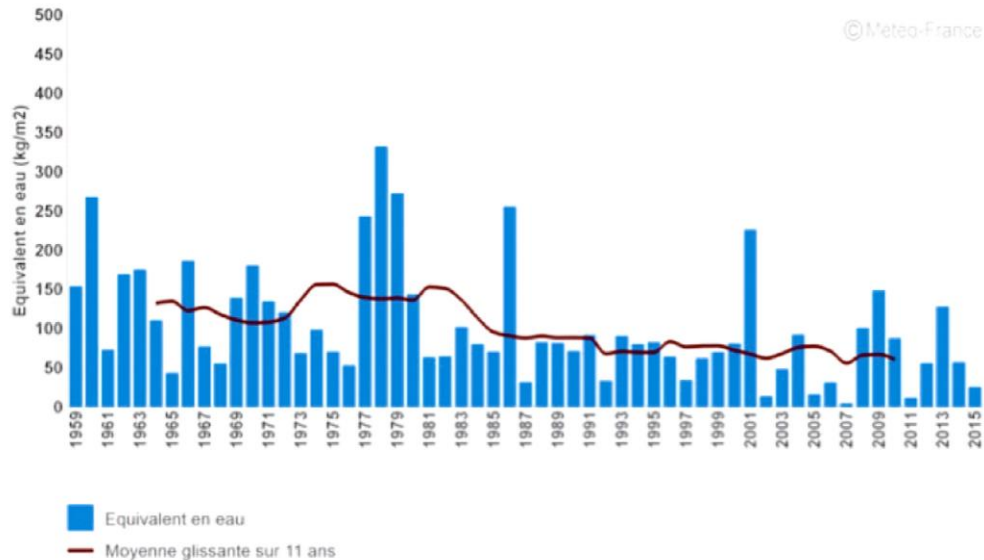
+8%



ETE

-18%

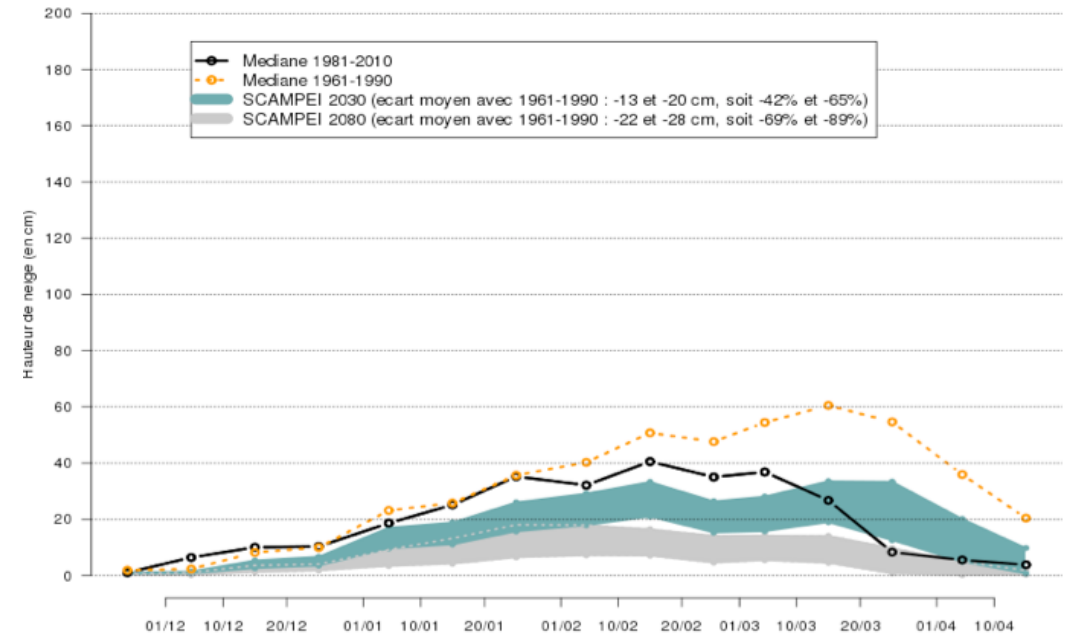
Mais la Provence ne pourra plus compter sur les Alpes pour lui fournir de l'eau



Evolution de l'équivalent en eau du manteau neigeux (au 1er mai) pour les Alpes du Sud, de 1959 à 2015

Depuis les années 1980, on est passé de 150 mm en moyenne à moins de 100 mm équivalent eau

Zone A5 (Alpes Meridionales), altitude 1800 m
Hauteur de neige au fil de l'hiver
Statistiques basees sur les reanalyses SAFRAN et les scenarios SCAMPEI 2030 et 2080



Dans les Alpes du Sud, les projections de la hauteur de neige montrent une forte réduction durant la 2nd partie du 21e siècle

2030: de -42 à -65%

2080: de -69 à -89%

La ressource en eau est en tension, et ça va s'aggraver



- ❖ Les trajectoires socio-économiques, les usages et les comportements ont un poids tout aussi important que le climat sur les risques de défaillance du système hydrologique et de l'accès à la ressource dans le futur.
- ❖ D'ici 2050, manteau neigeux -50 % au-dessous de 1800 m, fonte plus précoce → diminution des étiages estivaux et printaniers.
- ❖ T°C (eau) devrait augmenter de +2 à +3 C° d'ici la fin du siècle par rapport à la période 1971-2000 → perte de production d'électricité nucléaire de 1-2%

Reconsidérer notre rapport à la nature = la base d'un vrai plan d'adaptation



« Notre rapport à l'eau et au vivant mérite également d'être reconsidéré. Face à des besoins grandissants et à une disponibilité en eau de moins en moins prévisible, nous devons réinventer ses usages et son partage, ralentir son écoulement, l'infiltrer dans les sols et sous-sols. Laisser un espace de liberté aux rivières, recréer des plaines inondables, restaurer les zones humides du sommet des montagnes jusqu'à la mer. Cette eau pour la nature ne doit plus être considérée comme une variable d'ajustement de nos systèmes de production, mais bien comme la condition impérative d'une société résiliente face aux changements à venir »



La vulnérabilité de la Mer Méditerranée

Hausse attendue des températures, du niveau marin et de la salinité en Méditerranée.

MER



- Températures élevées (canicules marines)
- Acidification et appauvrissement en oxygène
- Montée du niveau de la mer
- Espèces invasives
- Pollution, artificialisation

- 373 061 ha d'aires marines protégées (AMP) (42,04 %) mais seulement 3-4% de protection forte
- Depuis 1950, une perte de 41 % des grands prédateurs
- la taille des poissons a diminué en moyenne de 20 à 30 %.
- Le coralligène de Méditerranée et les éponges entre autres sont très sensibles aux canicules marines
- En région Sud, surface de posidonie = 265 km² → séquestration de 200 000 tC/an.
- Migration d'espèces tropicales (baracuda, girelle paon, algue brune, microalgues toxiques ...)
- Tmer +3°C → + ouragans en Méditerranée (medicanes)

Risques d'inondation pour le littoral de la région Sud

Prado-Borelli: niveau moyen de +0.41m avec une surcote de 1.62m



AMU

Risque de submersion actuelle



Risque de submersion pour une élévation de 0.5 m (acquis en 2100 quel que soit le scénario)



Risque de submersion pour une élévation de 1 m (scénario le plus plausible si on continue sur notre lancée)



BRGM



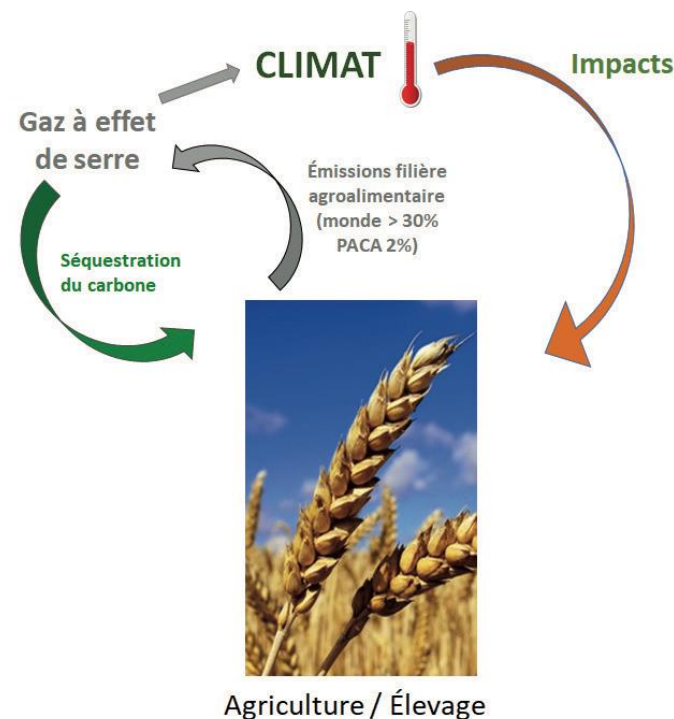
Mer: actions d'atténuation et d'adaptation

- Le transport maritime doit anticiper sa transformation énergétique et tendre vers le Zéro Carbone en 2050: 3% des émissions globales → 17% en 2050 si rien n'est fait
- Le recul du trait de côte est compris entre 10 et 30 cm par an
- Relocalisation de certaines activités agricoles, certains aménagements et certaines habitations : anticipation et planification, concertation élargie ou de co-construction.
- solutions d'adaptation fondées sur la nature, souvent moins coûteuses, porteuses de moins d'irréversibilités et favorables à un tourisme durable et à la protection des écosystèmes côtiers (et à leur biodiversité), comme les dunes, lagunes, deltas, forêts littorales et zones humides.
- développer la sensibilité de toutes les générations à leur environnement



Adaptation de l'agriculture et de l'alimentation

- 21 à 37 % des émissions totales de GES sont imputables au système alimentaire (fertilisants, élevage) – 25% déchets
- Cultures dominantes: viticulture (40%), arboriculture (39%), ovins (9%) – 1^{er} région France en bio
- La culture d'oliviers, lavande pourrait devenir impossible sans irrigation
- Vendanges 3 semaines plus tôt
- Sensibilité aux gels tardifs, maladies (hivers trop doux)
- Rendements en diminution
- Promouvoir l'autonomie alimentaire (12% local), régime méditerranéen
- Services climatiques, information
- Gestion de l'eau: réutilisation, concertation, sobriété
- Pratiques agricoles: agroécologie, irrigation, diversification des cultures, renaturation des sols, circuits courts, bio (ex. cantines)



AGRICULTURE

3 enjeux :

- réduire les émissions
- favoriser la séquestration du carbone
- s'adapter

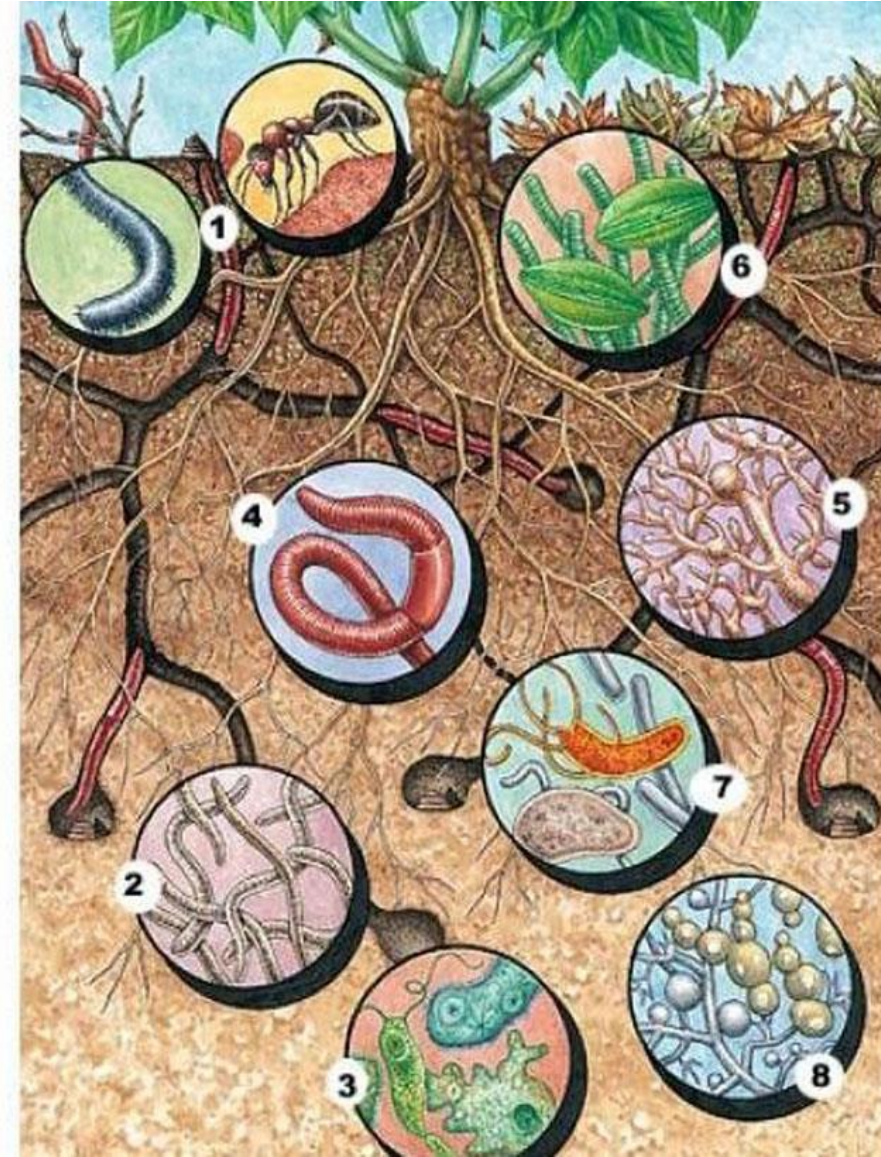
Favoriser les co-bénéfices

Santé / Alimentation / Biodiversité

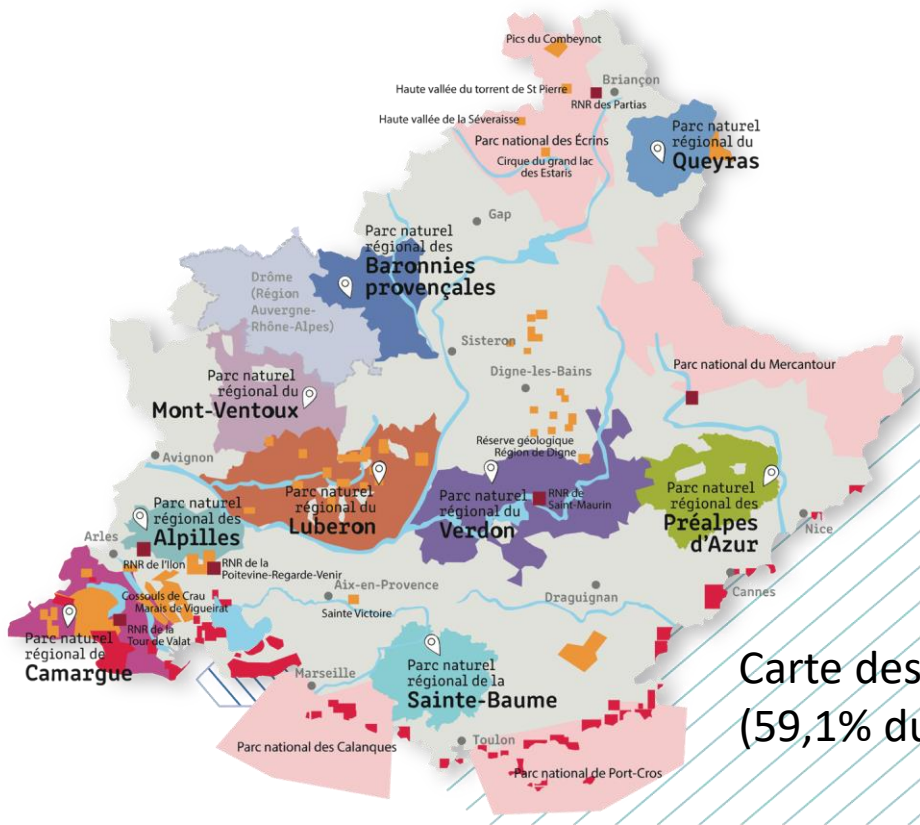
Accompagnement technique et financier
Développement d'approches coopératives, partage d'expérience, meilleure rémunération
Renforcement des liens avec tourisme ou production d'énergie.

Biodiversité et changement climatique

- La région méditerranéenne = hotspot de biodiversité (10 % des espèces mondiales; région 65-85% espèces nationales)
- Impacts mondiaux: (1) changements d'usage des terres et de la mer ; (2) exploitation directe d'organismes ; (3) changement climatique ; (4) pollution; (5) les espèces exotiques envahissantes
- CC → fonctionnement des organismes (déplacement, résistance, phénologie) ; quantité et qualité de nourriture disponible, habitats, interactions entre espèces
- Niveau mondial: chute moyenne de 68 % (de -73 % à -62 %) de l'abondance de mammifères, oiseaux, amphibiens, reptiles et poissons entre 1970 et 2016.
- Milieux aquatiques sont naturellement exposés à un déficit hydrique estival marqué et des températures élevées → disparition de 50% des zones humides depuis 1980
- Le sol, extrêmement riche en termes de biodiversité, = très nombreux services écosystémiques : (1) régule le climat (le sol stocke 3 fois plus de carbone que la végétation), (2) fournit des matières premières essentielles, (3) produit la quasi-totalité de notre alimentation, (4) purification de l'eau de pluie, (5) limite le risque d'inondation et de crue, (6) fournit 70 % des antibiotiques utilisés, (7) contribue au cycle des éléments nutritifs des plantes (azote, phosphore, potassium) → artificialisation des sols +106% de 1982 à 2018
- Les feux extrêmes impactent biodiversité. + 42 % (RCP4.5) à +90% (RCP8.5) sur 2071-2100

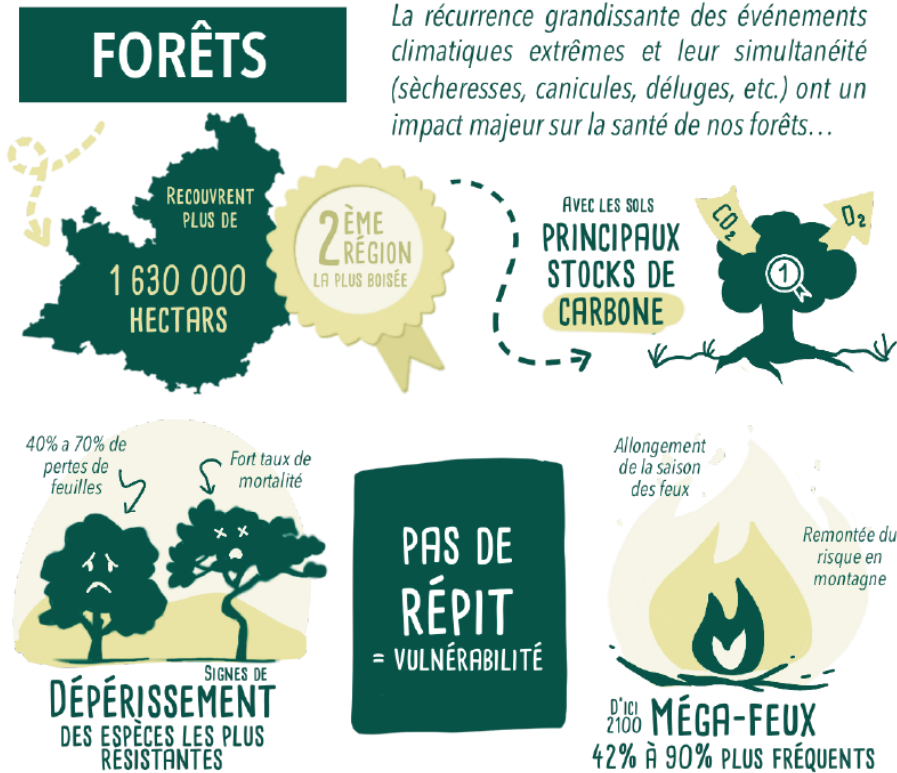


Solutions pour préserver la biodiversité et limiter les effets du changement climatique



1. Revoir son rapport au vivant
2. Suivre et expérimenter
3. Réduire les pressions anthropiques
4. Protéger et restaurer les écosystèmes pour une meilleure résilience aux changements climatiques
5. Préserver et restaurer les continuités écologiques pour limiter la fragmentation des habitats et favoriser la persistance des espèces
6. Diminuer les pollutions
7. Gérer de façon adaptée les écosystèmes
8. Favoriser les solutions fondées sur la nature

La forêt rend de multiples services, mais elle est vulnérable



ACTIONS À MENER

PLANTATIONS ET MIGRATION ASSISTÉE

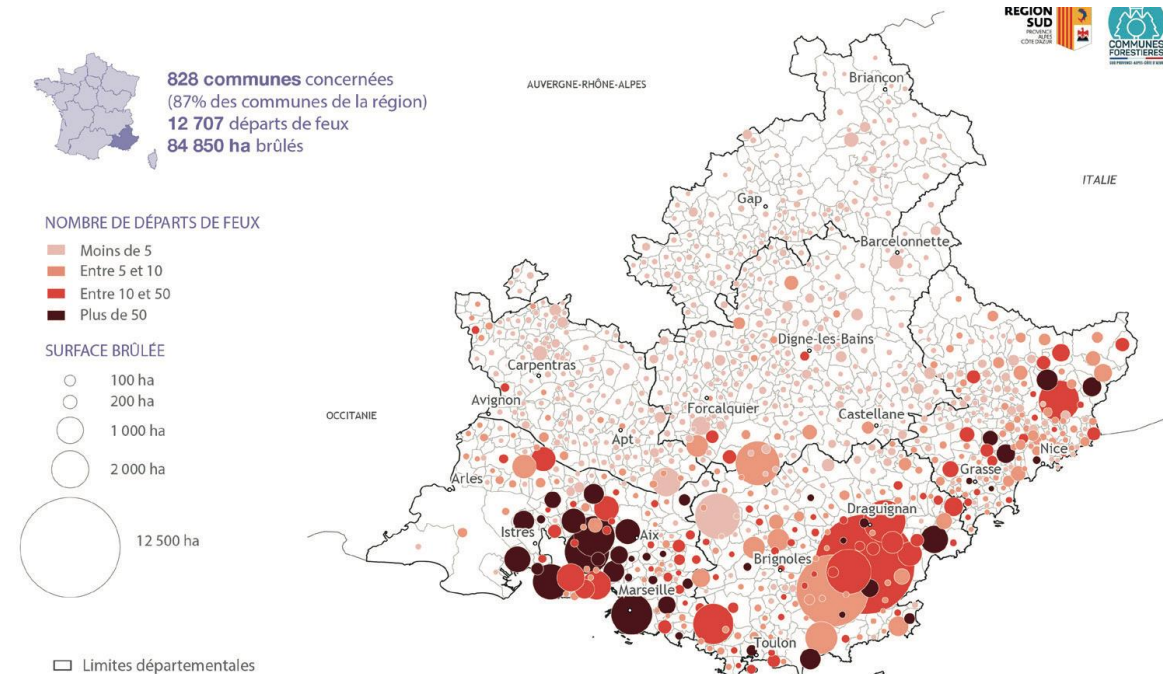
CHOIX D'ESPÈCES ADAPTÉES AU CLIMAT

PRÉSERVER LES VIEILLES FORÊTS

MIXITÉ D'ESSENCES D'ARBRES = RÉSILIENCE

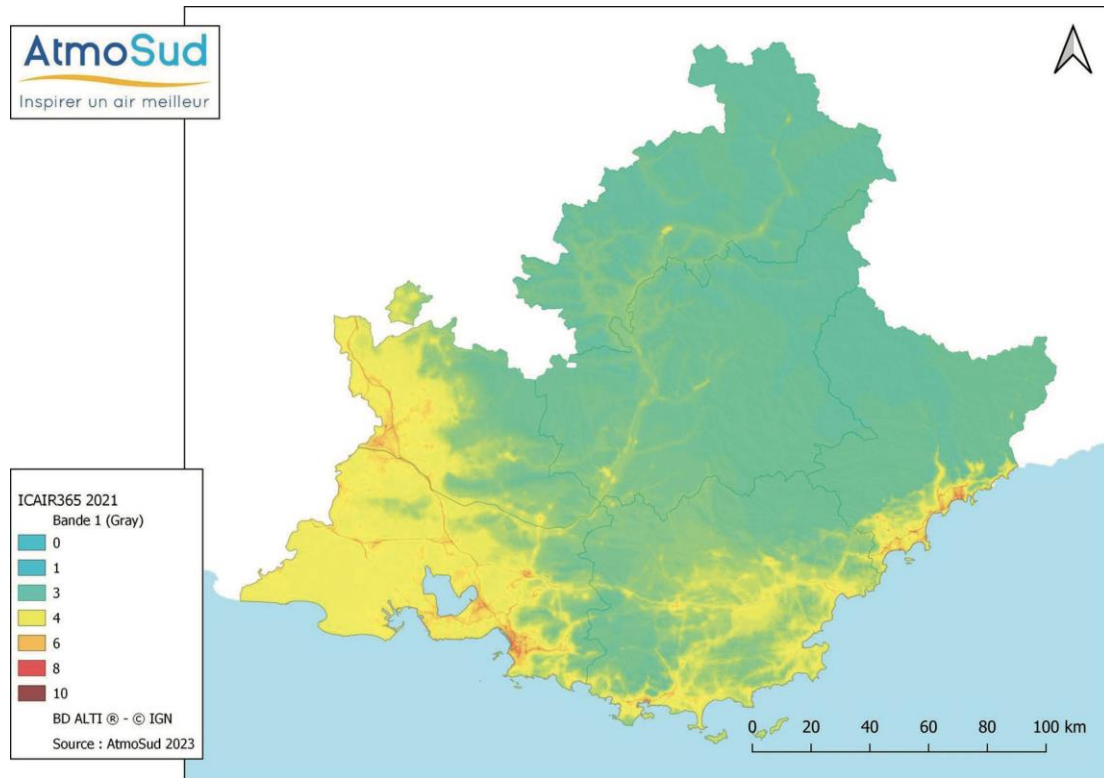
DÉBROUSSAILLEMENTS ET PREVENTION

Cartographie des incendies régionaux pour la période 1999-2019
(Source : Observatoire régional de la forêt méditerranéenne).



- ❖ Risque accru dans les peuplements de pin d'Alep et garrigue et en piémont urbanisé des massifs
- ❖ BdR: risque important pour 46% du département
- ❖ **Temp +1°C → +20% départs de feux**

Impacts du changement climatique sur les villes



ICAIR, l'indice cumulé de l'air, version annuelle

- 1) Inondations (aménagement, artificialisation) 10% en zones inondables
- 2) Infrastructures, habitats, proches du niveau marin
- 3) Ilots de chaleur urbains, mortalité x[3-7] en 2100; impacts négatifs sur le tourisme
- 4) Qualité de l'air: ozone ($T > 30^{\circ}\text{C}$) malgré une tendance à la baisse depuis 20 ans – 1^{er} cause de mortalité
- 5) Transports: voitures individuelles, poids lourds / réseaux transport collectif vulnérables (chaleur, inondation)
- 6) Impacts sur la biodiversité urbaine (espèces invasives, pollution, connectivité, phénologie, friches, allergies)

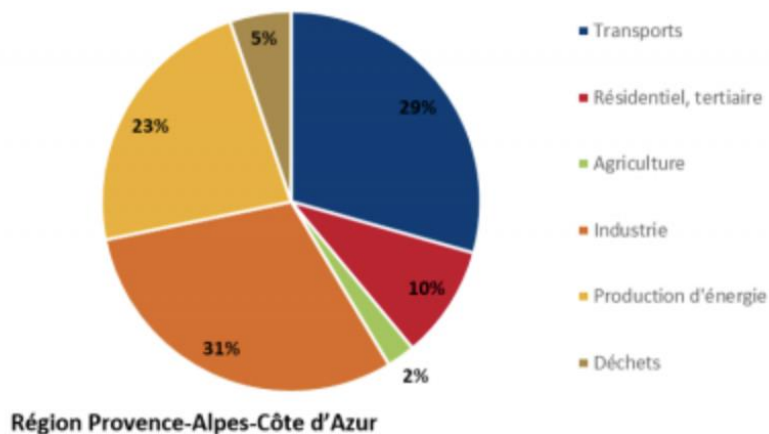
Villes et transport: solutions d'adaptation et atténuation

- Mobilités et transports (fret, collectifs, mobilités douces, électrification, sobriété)
- Urbanisation et aménagement du territoire (urbanisme, isolation des bâtiments, éco-constructions, lutte contre l'étalement urbain, rapprochement des lieux de vie, savoirs ancestraux)
- Solutions fondées sur la nature (végétalisation, choix des essences, diversification, parcs, jardins partagés, relations sociales)
- Périphéries urbaines (zones agricoles et forestières, continuités écologiques, stopper grignotage urbain)

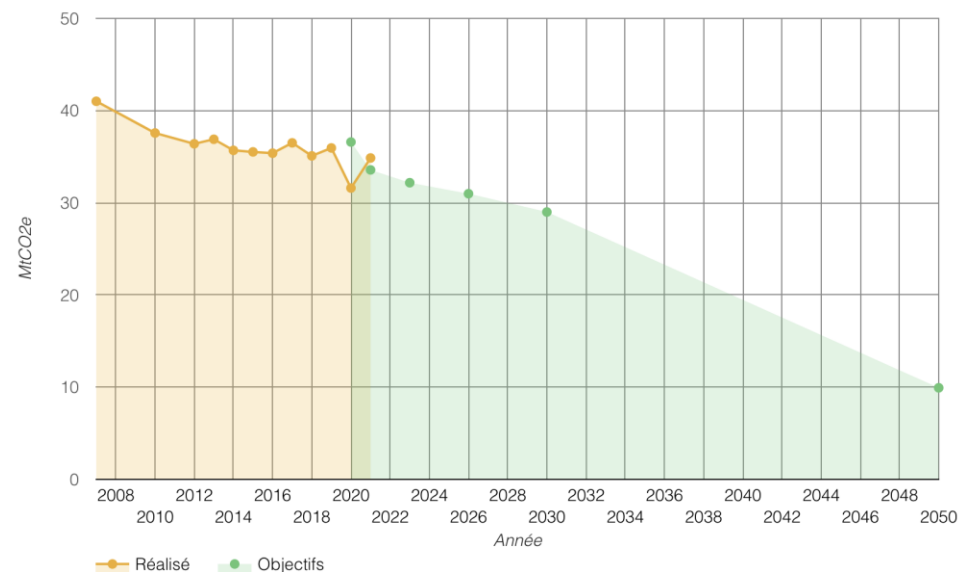
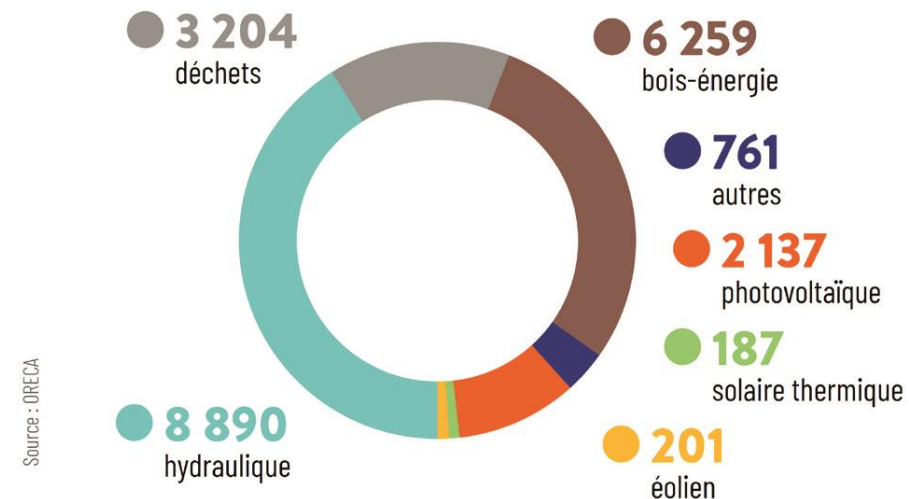


Enjeux liés à l'énergie

- Miser avant tout sur la sobriété énergétique
- Miser aussi sur la diminution des émissions de GES issues de la production d'énergie, en sortant de la consommation d'énergies fossiles et en développant les énergies renouvelables, tout en décentralisant la production de l'électricité
- Repenser les déplacements
- Transformer les industries régionales
- Améliorer l'habitat et repenser les modes de consommation des ménages



► Production régionale d'énergie primaire en 2021 (GWh)



Conclusion: urgence de l'action – surmonter les freins – faire aimer une transition indispensable

- Etroite fenêtre d'opportunité qui se referme rapidement
- Changements systémiques indispensables
- Chaque mesure d'atténuation est une action pour le long-terme mais comporte des co-bénéfices à court-terme
- Intégrer l'action pour le climat dans une stratégie de soutenabilité (ODD)
- Enjeux d'équité et de transition juste
- Perception de l'urgence à agir
- Volonté politique, exemplarité et leadership des institutions, dynamique collective
- Ressources financières et compétences
- Expérimentation, innovation en appui à la soutenabilité et la sobriété
- Nouveaux narratifs, évolution des normes culturelles et sociales (poids des habitudes)
- Verrouillages: rapports de force, choix antérieurs, discours d'inaction