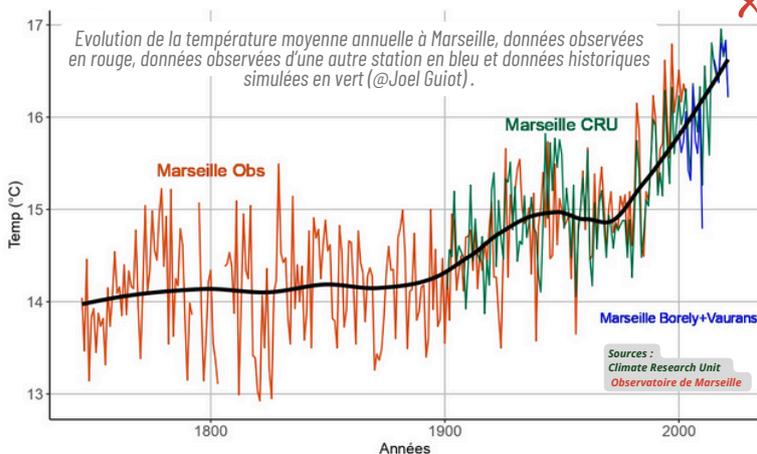


ENJEUX CLIMATIQUES DE LA VILLE DE MARSEILLE

Le bassin méditerranéen se réchauffe plus vite que le reste du globe et les villes littorales sont en première ligne du changement climatique. Le MedECC le rappelle, "d'ici 2050 les villes méditerranéennes représenteront la moitié des 20 villes mondiales présentant les dommages annuels les plus élevés dus à l'élévation du niveau de la mer." Les villes littorales comme Marseille ont un rôle central à jouer tant en faveur du respect de l'accord de Paris que dans la réduction de leur vulnérabilité face aux effets du changement climatique.

TEMPÉRATURES



2022, année de tous les records ! La température moyenne annuelle a atteint 17,6°C à Marseille (station de Marseille-Corniche)

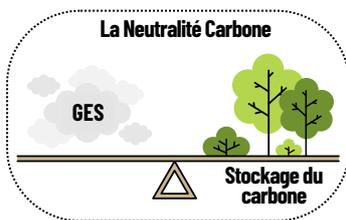
Face au changement climatique la ville de Marseille ne fait exception, elle se réchauffe : de **1,8°C** depuis les années 60 et **de plus de 2°C** depuis la période pré-industrielle.

A titre de comparaison, à l'échelle de la planète la température s'est élevée de **1,1°C** et de **1,6°C au-dessus des continents** (depuis la période pré-industrielle).

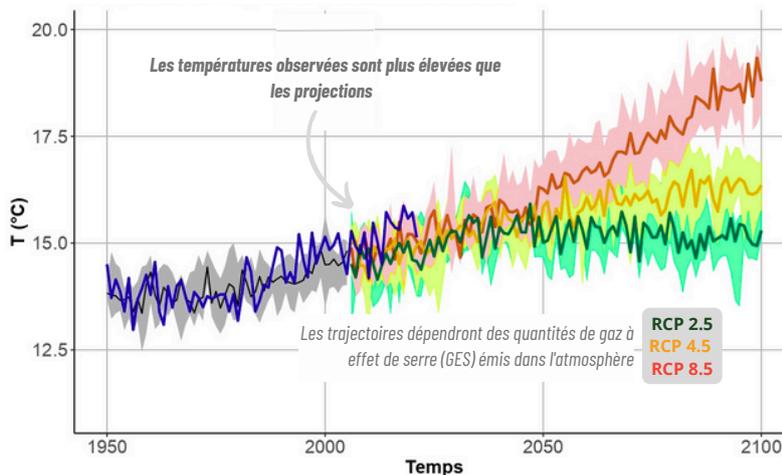
L'augmentation de la température est **plus marquée en été**. Les étés 2003, 2015, 2017 et 2022 ont été particulièrement chauds avec des écarts à la moyenne qui dépassent 3°C (au-delà de 4°C pour 2022).

À Marseille, on mesure aujourd'hui une **température moyenne annuelle de l'ordre de 16°C**, ce que les projections climatiques annoncent pourtant à horizon 2050, quelque soit le scénario socio-économique. Après 2050 l'évolution des températures diverge selon les scénarios. Si les stratégies mondiales de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) permettent d'atteindre la neutralité carbone en 2050 les températures se stabiliseront (scénario RCP 2.5).

Cependant, tant que la neutralité carbone ne sera pas atteinte, la hausse des températures se poursuivra.



Projections futures



Evolution de la température moyenne annuelle à Marseille, données observées en bleu (1950-2020), simulations historiques en noir (1950-2005), projections futures (2006-2100) selon les trois scénarios socio-économiques RCP (@Joel Guiot).

Horizon 2050, Scénario intermédiaire (RCP 4.5)

Température moyenne

Température moyenne annuelle (°C)

+ 1.6 C°

Température maximale été

Température maximale moyenne estivale (°C)

+ 2 C°

Nuits tropicales

Nombre de nuits tropicales (T>20°C) par an en moyenne à Marseille

x 2

Vagues de chaleur

Nombre de jour par an de vagues de chaleur en moyenne à Marseille

+ 13 jours

Anomalies par rapport à la période de référence 1976-2005

Marseille connaîtra des **nuits tropicales en automne**, entre 4 et 6 nuits à horizon 2050 et entre 5,5 et 14,5 nuits d'ici 2100. Les vagues de chaleur qui correspondent sur la période 1976-2005 à 1 jour par an pourraient passer à **73 jours par an** d'ici la fin du siècle selon le scénario RCP 8.5, soit l'équivalent de **plus des deux mois d'été** !



PRECIPITATIONS

La **variabilité interannuelle des précipitations** est importante et les évolutions futures sont incertaines. Néanmoins, les caractéristiques du climat méditerranéen tendent à se renforcer.

Débordement de l'Huveaune en 2018 :

- Trafic ferroviaire interrompu
- Routes coupées
- Plusieurs quartiers touchés
- Pollution de la mer et des espaces naturels

Les épisodes méditerranéens sont de plus en plus violents : + 22% d'intensité (entre 1960 et 2020) sur l'arc méditerranéen.

Marseille a connu de fortes inondations liées au ruissèlement urbain, au débordement des cours d'eau (Huveaune, Aygalades) et en connaîtra d'autres, accentuées par la hausse du niveau de la mer !

Printemps 2022
Déficit Hydrrique de **70%** dans la région

Quelque soit le scénario climatique, un **assèchement général** est attendu, particulièrement en été. Il est probable que les périodes de **sécheresses estivales** soient plus longues et plus intenses.

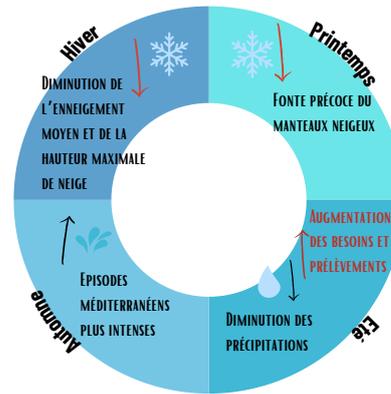
Phénomènes de retrait-gonflement des argiles



RESSOURCE EN EAU

Historiquement, Marseille et sa région sont déficitaires en eau. Les infrastructures hydrauliques ont permis le **transfert de cette ressource des Alpes jusqu'au littoral**. Aujourd'hui, **la sécurisation de l'eau est remise en question**. La Durance, qui alimente la ville de Marseille en eau via le canal de Marseille, est soumise à des périodes d'étiage de plus en plus fortes et longues.

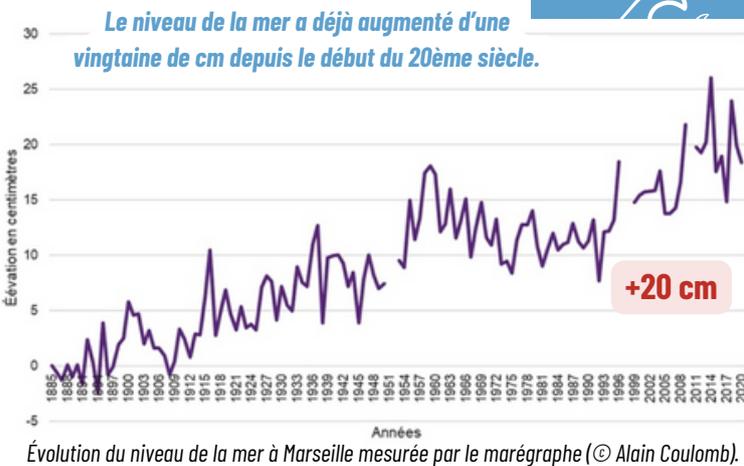
Une baisse de 10 à 20% des débits est attendue, voire 50% en été sur le système Verdon-Durance (horizon 2050 - RCP 4.5).



CONSÉQUENCES

- Tensions sur la ressource
- Conflits d'usage
- Dégradation de la qualité des milieux aquatiques

Toutes les composantes du cycle de l'eau sont affectées !



MER

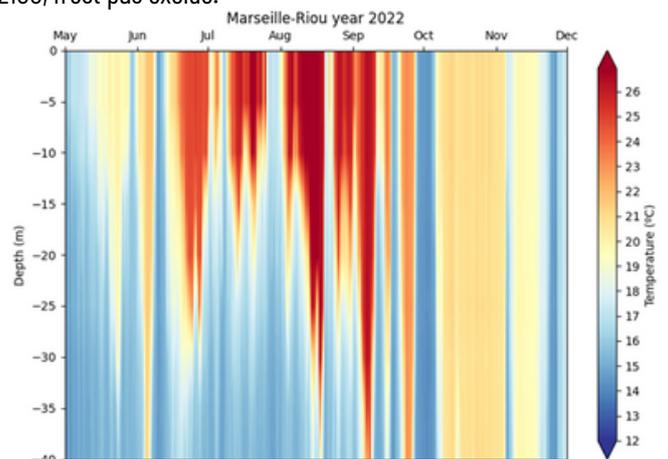
La hausse du niveau marin s'accélère. Elle a doublé ces 20 dernières années passant de 2.2mm/an à 4.4mm/an et il n'est pas exclu, qu'à l'horizon 2050, elle atteigne 1 cm/an selon la dynamique de fonte des calottes polaires arctique et antarctique.

Ce phénomène est irréversible à l'échelle des prochains siècles, voire pour des millénaires.

A l'horizon 2100, le niveau moyen de la mer devrait, selon les scénarios, **augmenter de 40 cm** (neutralité carbone en 2050) à **1 m** (échec des engagements de la COP 21) par rapport au niveau observé à la fin du XXe siècle. Selon le GIEC, une augmentation du niveau marin global plus importante, pouvant aller jusqu'à 1,7 m en 2100, n'est pas exclue.

Actuellement en Méditerranée occidentale les eaux de surface se réchauffent d'environ **0,36 °C** par décennies, avec une grande **variabilité locale**. Cette hausse des températures marines se poursuivra au XXIe siècle, sur une fourchette de 1 à 4 °C selon les scénarios. Associé à cette hausse graduelle la mer fait également face à des événements extrêmes, les canicules sous-marines, qui vraisemblablement seront plus nombreuses, plus longues et plus intenses d'ici la fin du siècle.

Durant l'**été 2022** exceptionnellement chaud, plusieurs pics de chaleur de juillet à septembre ont été enregistrés au large de Marseille jusqu'à 30 mètres de profondeur. Suite à ces épisodes, **plus de 90% des populations de gorgones rouges sont mortes** entre 10 et 30 mètres de profondeur, dans le Parc national des Calanques.



Profil des températures de la mer à Riou (au large du PN des Calanques) durant l'année 2022. Températures mesurées de 0 à 40 mètres de profondeur. (©Mednet,OSU Pythéas, Dorian Guillemain).

Les enjeux **climatiques** et de **biodiversité** sont intrinsèquement liés. L'ensemble des évolutions en cours ont également des conséquences sur la santé humaine et en région auront une influence sur le secteur touristique.

SANTÉ

Pollution de l'air



A Marseille, les activités anthropiques (transport, chauffage, climatisation...), la proximité des industries et des activités portuaires favorisent la **pollution de l'air**.

Avec le changement climatique, les **concentrations d'ozone vont augmenter** dans les centres urbains. C'est dans les zones urbaines que les seuils de référence fixés par l'OMS pour garantir la santé des populations sont dépassés pour ces 3 polluants, pouvant entraîner des maladies respiratoires.



La saison pollinique des arbres s'accroît. Le réchauffement des températures et l'augmentation de la teneur en CO2 atmosphérique participent à l'allongement de la saison et à l'augmentation de la quantité de pollen. L'allergénicité s'accroît par modification des pollens.

Le risque incendie est en augmentation dans tous les massifs forestiers métropolitains avec une période de réglementation d'accès qui sera plus longue (mai à octobre par exemple).



L'aire de répartition de certaines espèces vectrices de maladies (tiques, moustiques tigres) est en progression. La hausse des températures favorise leur développement, ainsi que celle des agents pathogènes.



Ostreopsis ovata : une microalgue tropicale toxique introduite par le trafic maritime qui prolifère en Méditerranée en période de forte chaleur et à faible profondeur.



Nouvelles espèces invasives



TOURISME & LOISIRS



Les **contraintes d'accès aux massifs forestiers** s'intensifieront et l'accès interdit au public sera plus fréquent.



Qualité des eaux de baignade
En 2014, 35 jours cumulés de fermeture des plages ont été recensés, contre 150 en 2018.



Les **vagues de chaleur** deviennent de plus en plus fréquentes, longues et intenses. Elles sont avant tout **un risque pour les personnes les plus vulnérables** : personnes âgées, enfants, femmes enceintes, personnes précaires, travailleurs en extérieur.



Classification des zones climatiques locales (LCZ) à Marseille



Source des données : CNRS, Lab-STICC UMR 6285.
Réalisation : Philippe Rossello, Avignon Université.

La classification des zones climatiques locales (LCZ) permet d'identifier, sans variable météo, les **secteurs théoriquement les plus sensibles aux îlots de chaleur urbains (ICU)**. Les « **ensembles compacts** » représentent les zones les plus vulnérables à la surchauffe urbaine.

14 juillet 2017
Température de surface différente de **15°C** entre la place Castellane et le jardin du Pharo



TRANSPORTS

Les réseaux de transports terrestres marseillais (routes, autoroutes, métros, tramways, voies ferrées, etc.) sont vulnérables face aux extrêmes climatiques, et plus particulièrement aux fortes chaleurs et aux inondations.



⚡ Résistance des enrobés sur les routes et les autoroutes
Dilatation et allongement des rails des voies ferrées



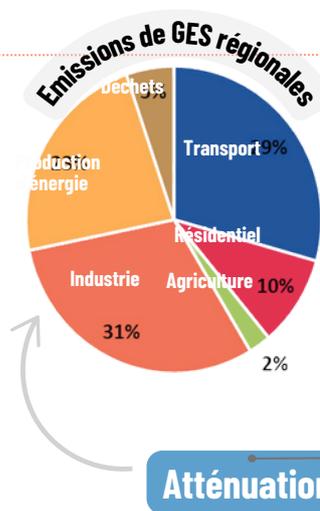
Risque de rupture des axes de transport et de communication



Risque d'inondation de l'A50 dans le secteur de l'Huveaune
Risque d'interruption du trafic ferroviaire



PISTES D' ACTIONS



Pollution de l'air

Vagues de chaleur

Pluies extrêmes

Sécheresse

Hausse du niveau de la mer

Aléas climatiques

Adaptation

Favoriser la sobriété dans tous les secteurs

- Prioriser collectivement les besoins énergétiques essentiels et hiérarchiser les usages
- Faire évoluer les comportements et les modes de vie individuels et collectifs

Améliorer la performance énergétique des bâtiments

- Isoler les bâtiments
- Construire tout nouveau bâtiment selon des normes bioclimatiques

Développer les transports en commun et les modes de transports actifs et alternatifs

- Travailler sur l'attractivité de ces modes de transports
- Sensibiliser sur les co-bénéfices



Décarboner les entreprises et l'industrie

- Soutenir et accompagner ces acteurs incontournables dans l'innovation et l'expérimentation vers de nouveaux modes de production

Développer les énergies renouvelables

- S'appuyer sur un mix énergétique
- Trouver la bonne échelle d'action et la bonne localisation afin de minimiser les impacts environnementaux (inévitables) et sociétaux

Favoriser l'évolution des comportements alimentaires

- Consommer le plus possible local, de saison et bio
- Adopter un régime méditerranéen : une alimentation moins carnée davantage tournée vers le végétal



Réduire la vulnérabilité de la ville aux extrêmes climatiques

- Désimperméabiliser les sols et végétaliser la ville au maximum
- Renforcer et protéger les infrastructures et habitations, déplacer les plus exposées
- Moderniser et adapter le système d'assainissement et de collecte des eaux pluviales afin de tenir compte des épisodes de pluie extrême et de submersion



Créer une culture commune du risque

- Sensibiliser au risque incendie, à sa gestion (débroussaillage) et aux comportements à tenir en cas d'exposition à de fortes concentrations en composés toxiques
- Renforcer les dispositifs d'alerte (inondations, submersions, etc.)

Améliorer la gestion de l'eau

- Economiser la ressource en eau et favoriser la sobriété
- Réutiliser les eaux usées et collecter les eaux pluviales quand c'est adapté
- Rénover les infrastructures de distribution d'eau potable pour réduire les fuites
- Développer les modes de gestion alternatifs



Faire évoluer les usages et les pratiques

- Accompagner techniquement et financièrement au sein des différents secteurs socio-économiques
- Sensibiliser et communiquer

Protéger et restaurer les écosystèmes marins, forestiers mais aussi en ville !



- Définir des stratégies politiques ambitieuses et des indicateurs de suivi
- Modifier durablement notre rapport au vivant
- S'appuyer sur les solutions d'adaptation fondées sur la nature quand cela est possible (reposant sur le vivant)

Atténuation

co-bénéfices
Biodiversité et santé
publique

Adaptation

