

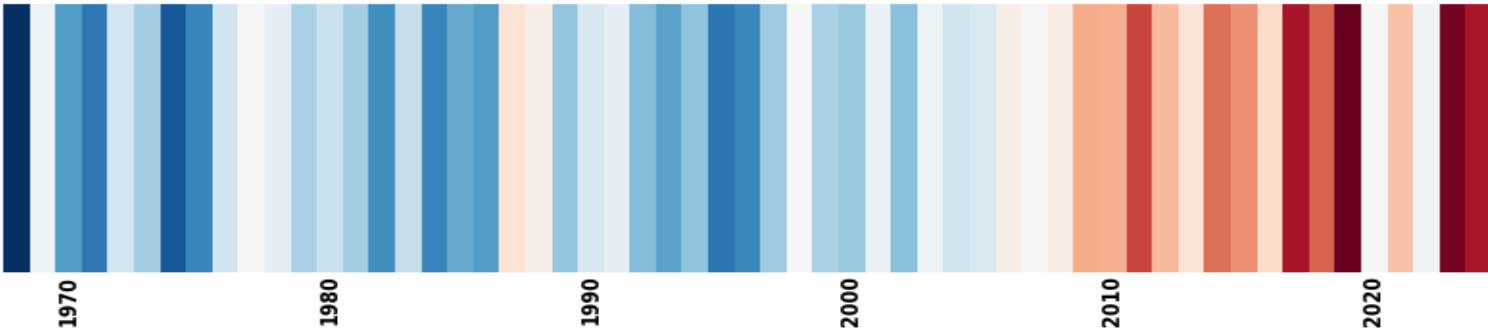


Changement climatique à La Réunion

Marie-Dominique Leroux,

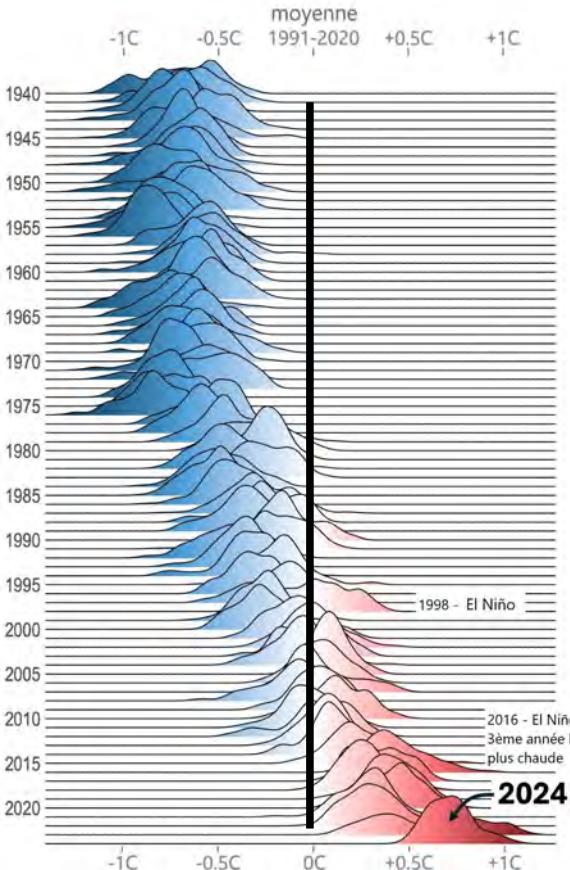
Clotilde Dubois & équipe socle-OM

Direction Interrégionale de Météo France pour l'Océan Indien



Constat du changement climatique OBSERVATIONS

Contexte planétaire : hausse de la température moyenne



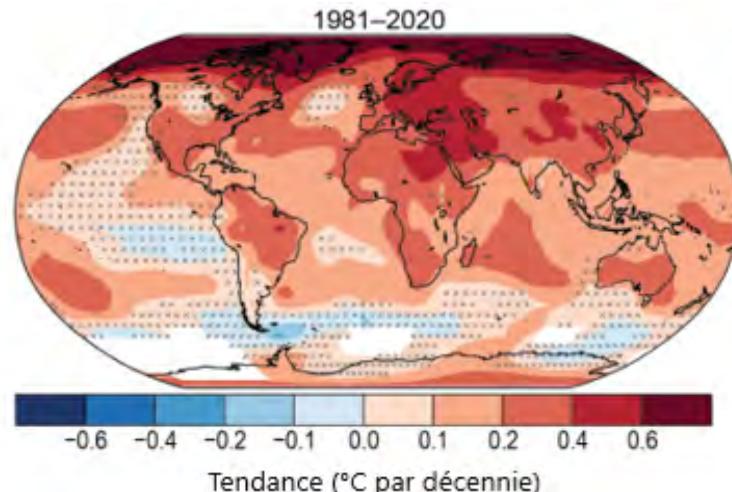
Source: ERA5, C3S/ECMWF

OBSERVATIONS

+1,2°C depuis 1850-1900 (pré-industriel) sur la décennie 2015-2024
Entièrement attribuable aux **activités humaines**

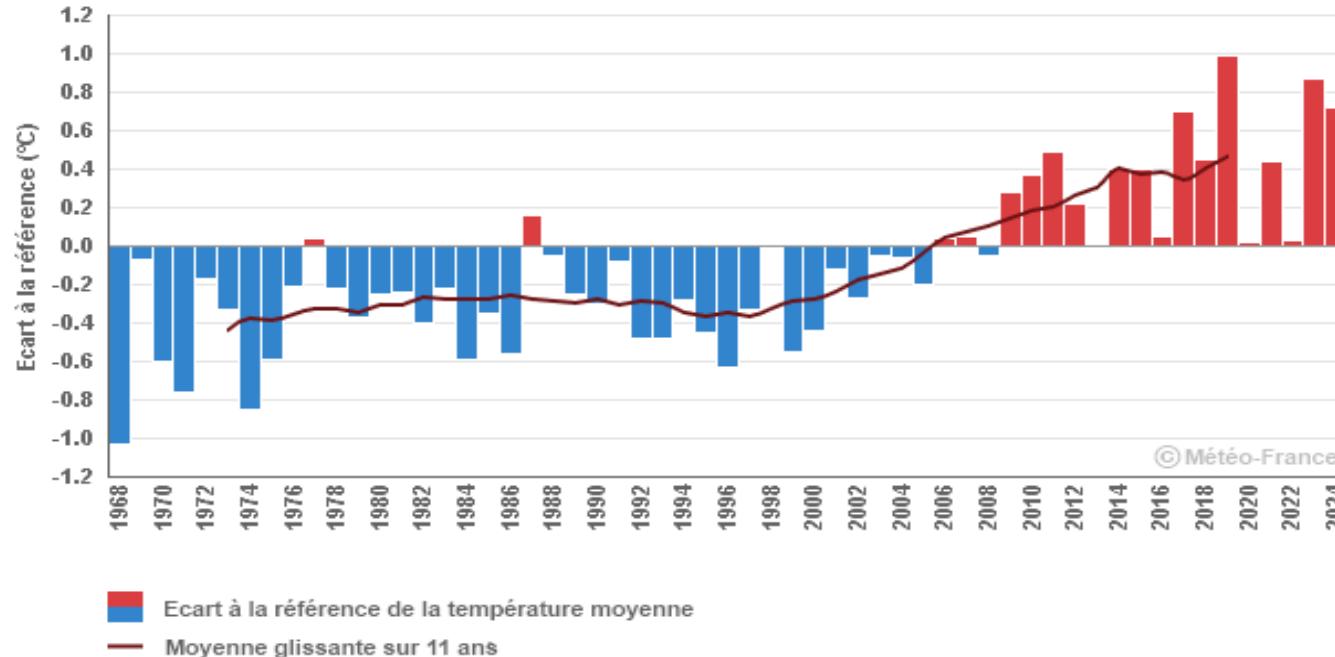
Un réchauffement inégal

- ✓ Plus élevé sur les continents (1,7°C) que sur les océans (0,9°C)
- ✓ Plus élevé aux pôles (arctique notamment)
- ✓ Plus élevé en altitude (montagne)
- ✓ Plus élevé en été

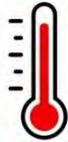


Contexte local : hausse de la température moyenne

Température moyenne annuelle : écart à la référence 1991-2020
La Réunion



La Réunion

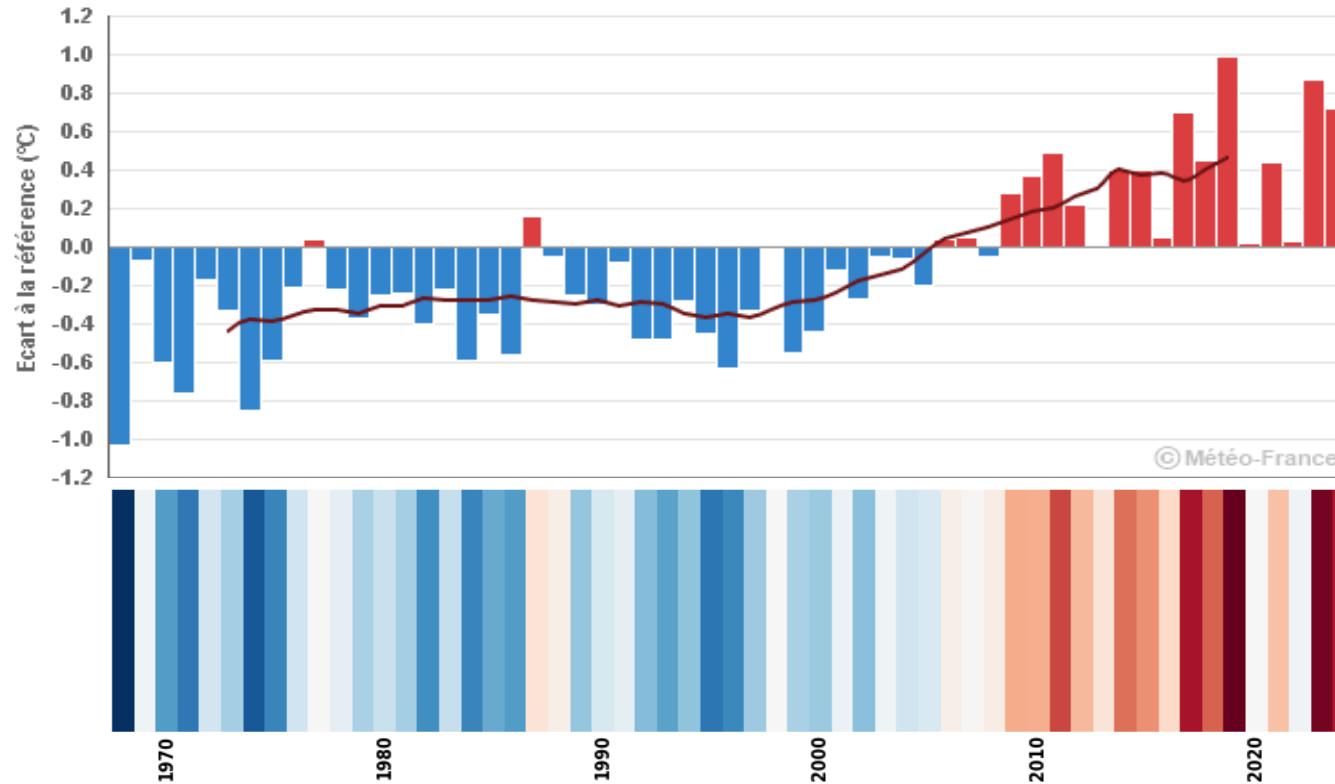


OBSERVATION

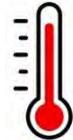
+0,9°C
sur la période 1991-2020
par rapport à 1850-1900

Contexte local : hausse de la température moyenne

Température moyenne annuelle : écart à la référence 1991-2020
La Réunion



La Réunion



OBSERVATION

+0,9°C
sur la période 1991-2020
par rapport à 1850-1900

« Bandes de réchauffement »

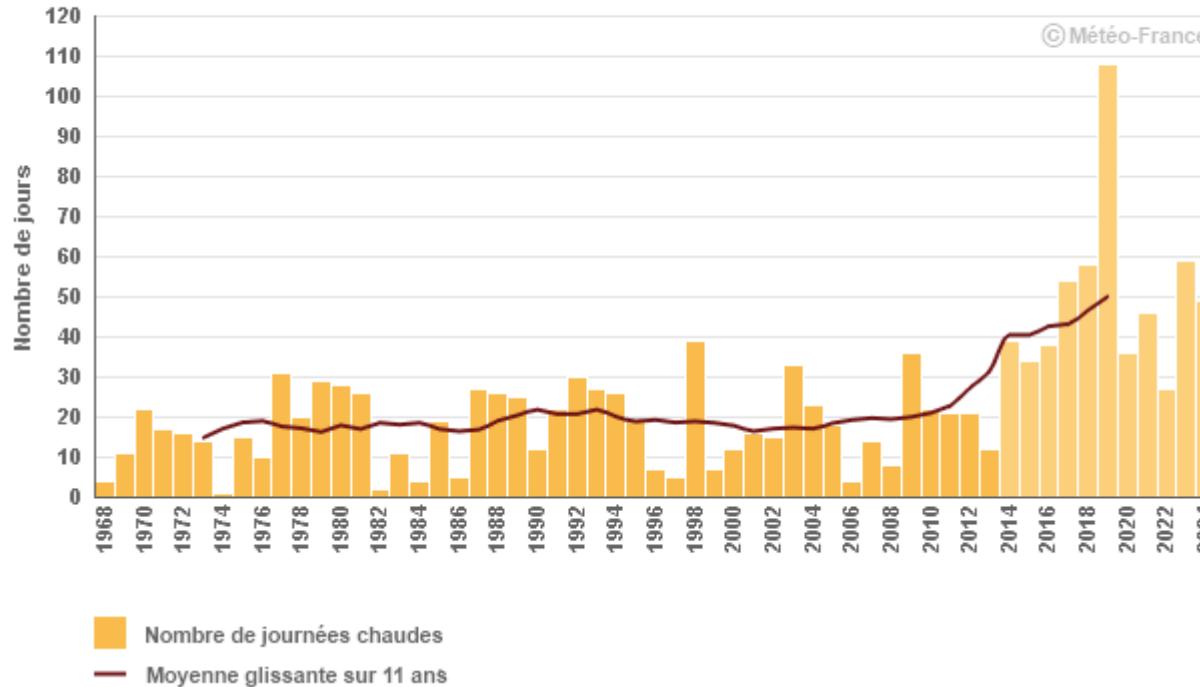
Contexte local : hausse du nombre de jours chauds

Tmax ≥ 31°C

Gillot



Nombre de journées chaudes (température maximale supérieure ou égale à 31°C)
Gillot Sainte-Marie

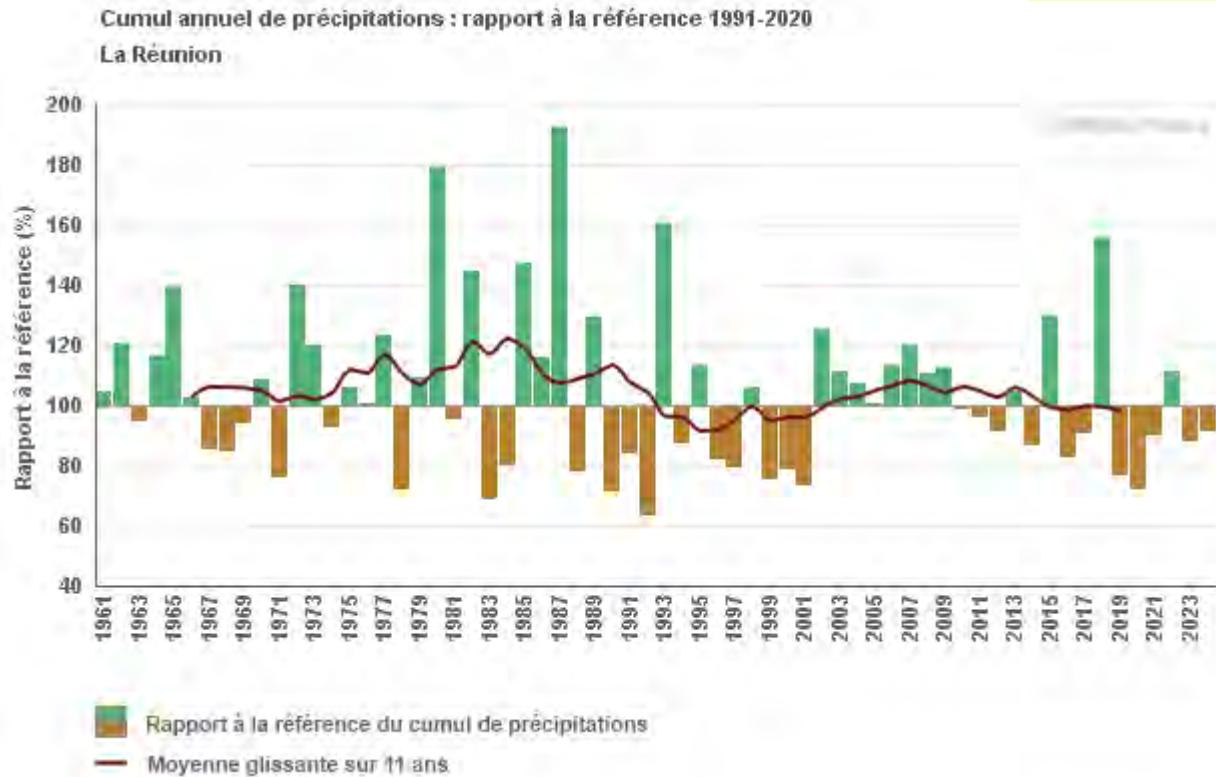


OBSERVATION
1968-2024

18j sur 1981-2010
27j sur 1991-2020
51 j sur 2015-2024

Contexte local : précipitations moyennes variables

La Réunion



OBSERVATION
1961-2024

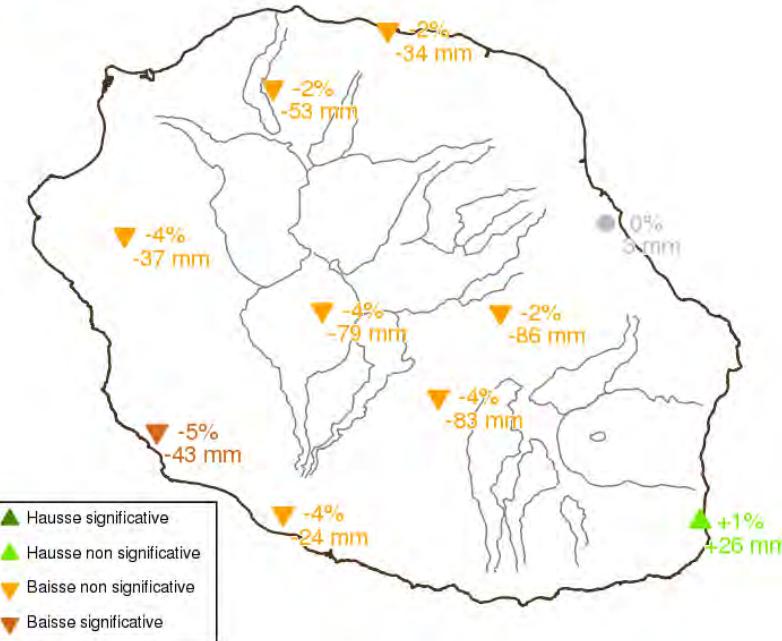
Contexte local : précipitations moyennes variables



ZONE	NORMALE (mm)
Nord	1851
Est	3216
Sud Sauvage	3595
Sud-Ouest	1085
Ouest	930
Hauts du Sud-Ouest	2293
Haut du Nord-Est	4867



Tendance du cumul annuel de pluie
par décennie entre 1961 et 2024



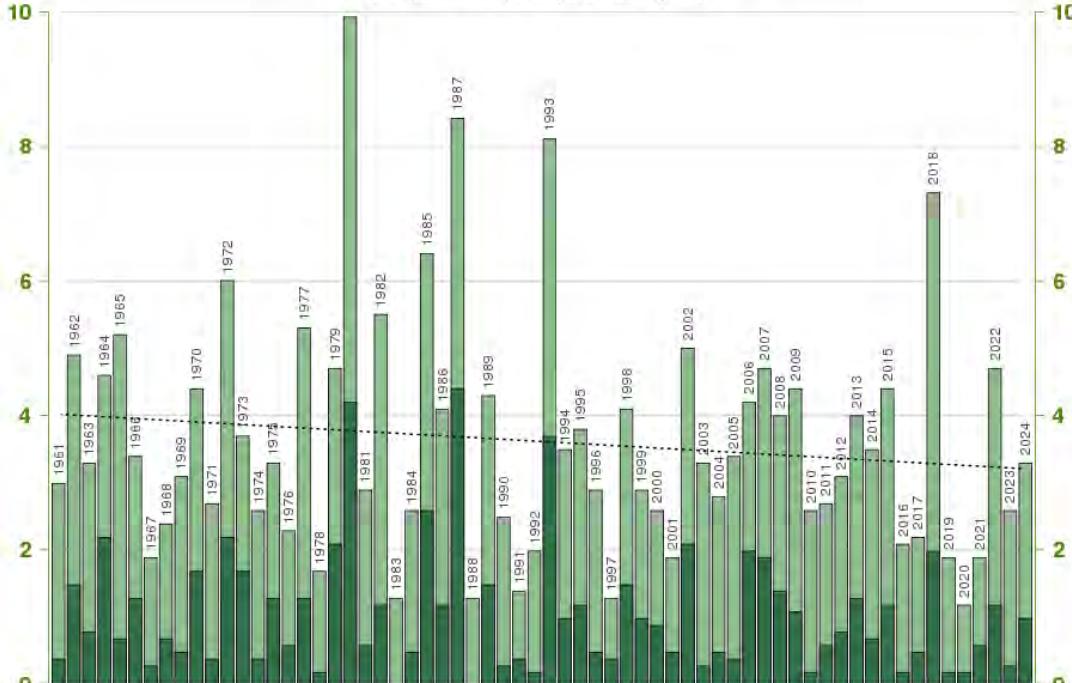
OBSERVATION

-30% sur le sud-ouest en 60 ans de mesures

Précipitations extrêmes

Nombre de jours avec pluies intenses (1961-2024)

Dépassement des seuils quotidiens 100 et 200 mm
zone REUNION (en moyenne sur 10 postes)



Tendance non significative: -0.1 jours par décennie (p-value : 0.26)



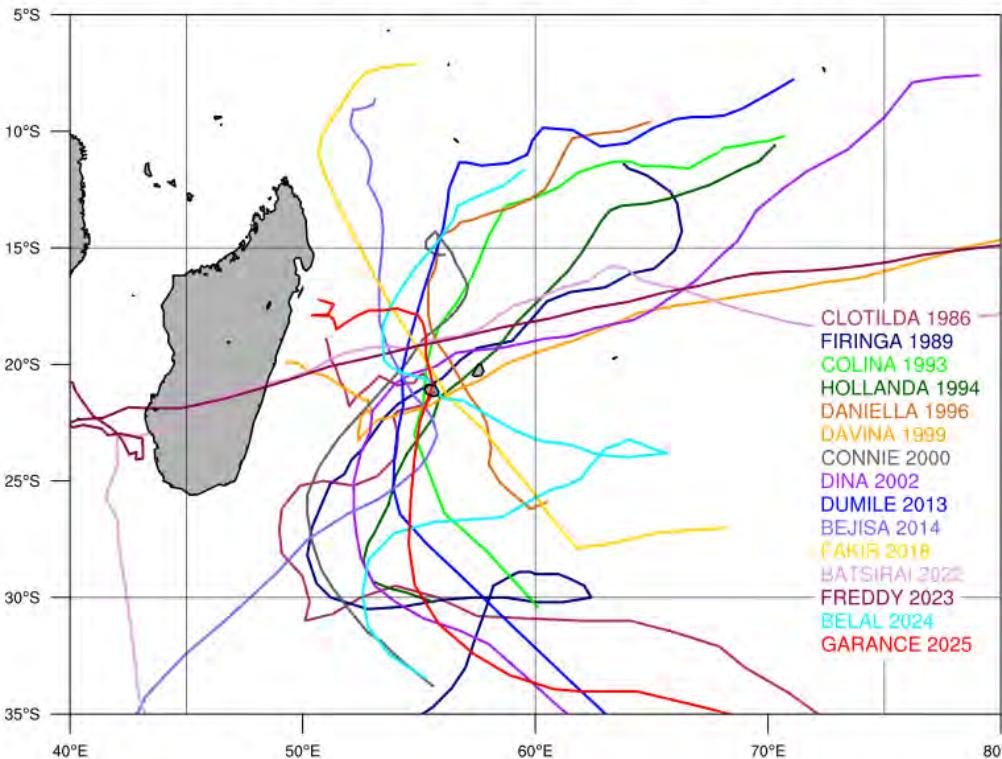
OBSERVATION 1961-2024

Pas de tendance significative visible sur
l'occurrence des épisodes de pluies
intenses à la Réunion

Les systèmes tropicaux transitant à moins de
1 000 km de La Réunion (5,7 / an en
moyenne) sont responsables d'un peu plus
de la moitié des épisodes de pluies extrêmes
sur l'île (Cornillault et al. 2024)

Aléa Cyclonique

CYCLONES REUNION < 200KM (1984-2025)



OBSERVATION 1984-2025

Depuis 1984, 15 systèmes ont approché La Réunion à moins de 200 km au stade minimal de cyclone (vents moyens excédant 118 km/h)

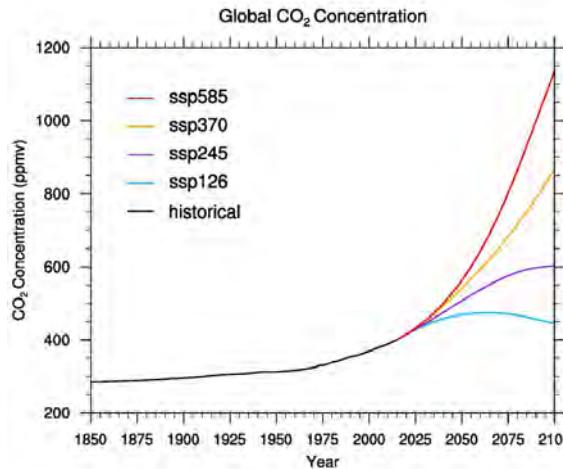
7 ont vu leur mur de l'oeil passer sur La Réunion : Clotilda, Firinga, Colina, Hollanda, Fakir, Belal, Garance

PROJECTIONS du changement climatique

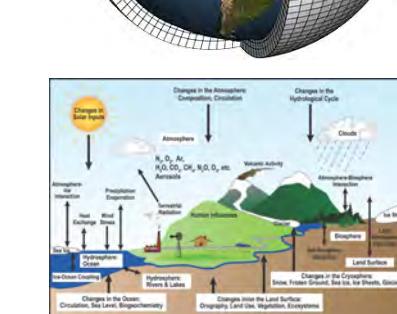
Projections du changement climatique au niveau mondial

1) Développement de scénarios futurs avec des hypothèses socio-économiques

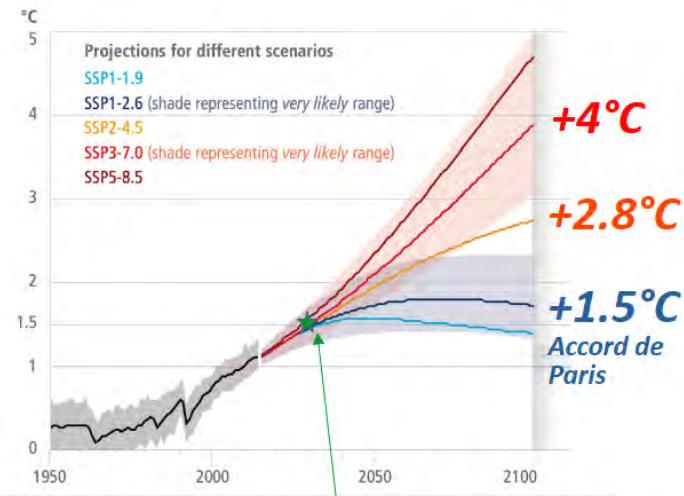
Le réchauffement moyen mondial dépend des émissions cumulées à l'échelle internationale



2) Modélisation du climat pour chaque scénario



3) Estimation des paramètres climatiques pour chaque scénario (température, précipitations, etc.)



Aujourd'hui entre la courbe orange et la courbe rouge. Le contexte politique actuel favorise les SSP3.

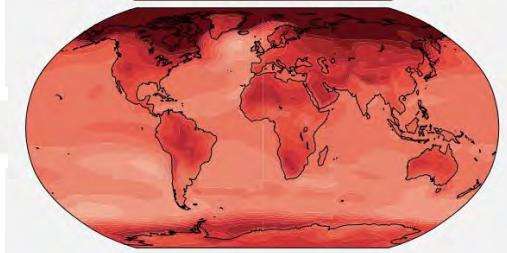
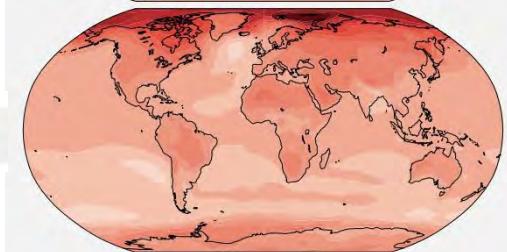
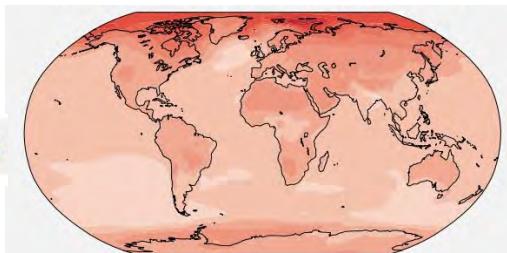
GIEC, AR6

GIEC, AR6

Projections du changement climatique au niveau mondial

Changement de température moyenne ($^{\circ}\text{C}$) par rapport à 1850-1900

Projections climatiques :
par niveaux de réchauffement planétaire

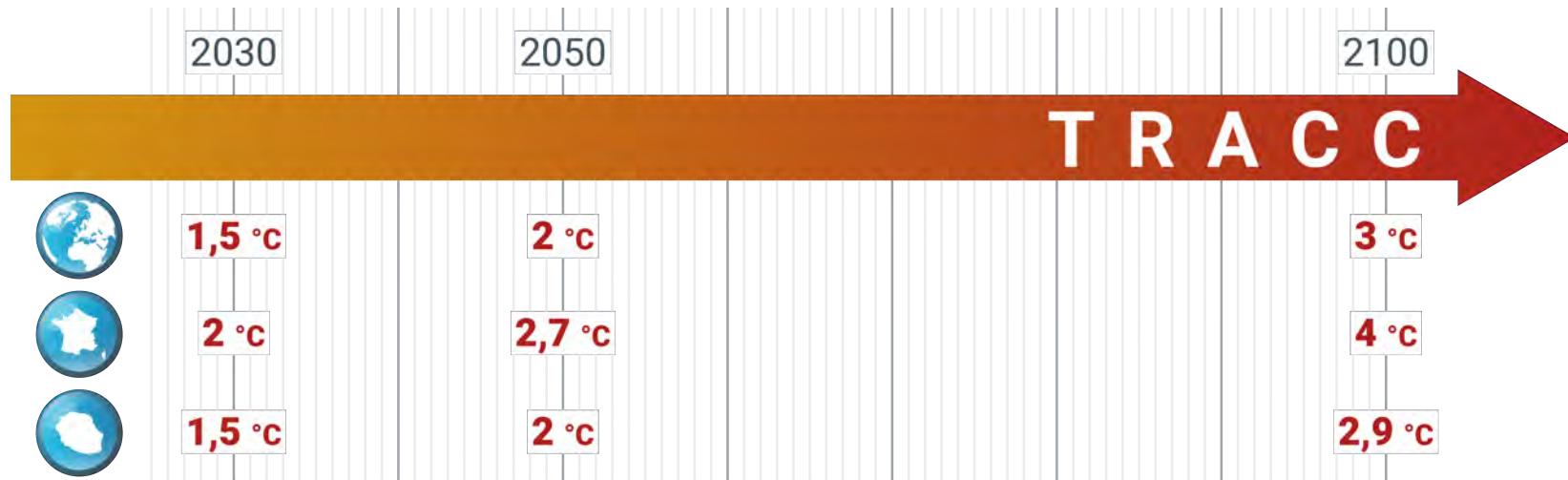


GIEC, AR6

La TRACC : à quel climat s'adapter au 21ème siècle en France?

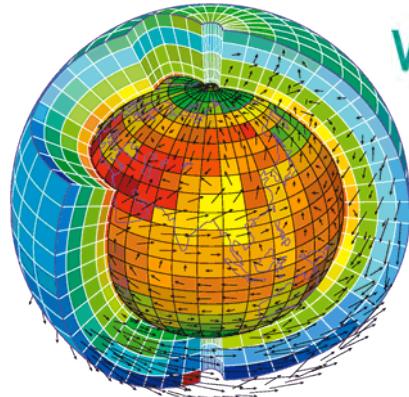
Pour rendre cohérentes les politiques d'adaptation en France, le gouvernement a retenu une Trajectoire de réchauffement de Référence commune pour l'Adaptation au Changement Climatique (PNACC3)

La TRACC prend en compte les engagements actuels des états en terme d'émissions de gaz à effet de serre ≠ objectif national d'atténuation (accords de Paris)



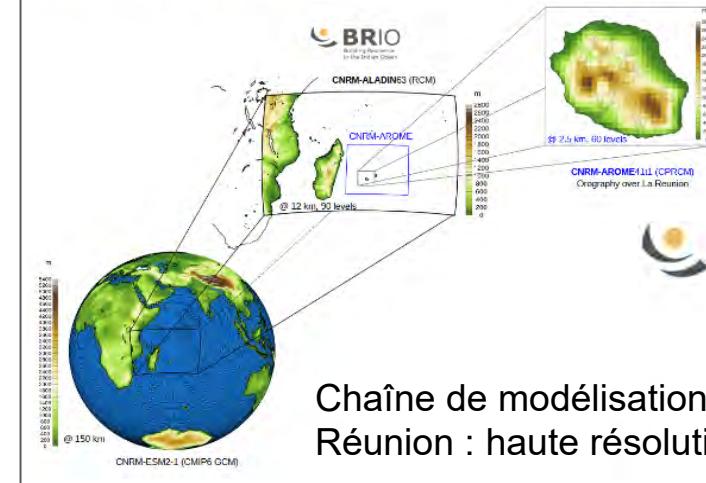
Les données climatiques

Projections climatiques globales (exercices internationaux)



WCRP CMIP6
World Climate Research Programme

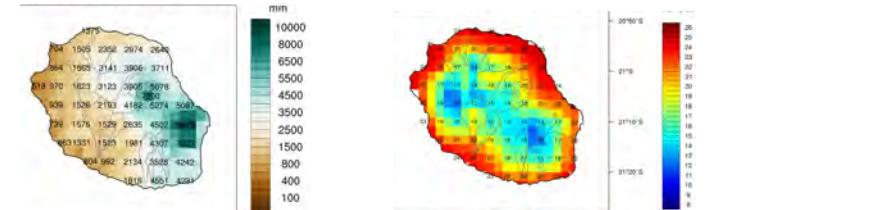
Projections climatiques régionales (Météo-France)



BRI0
Building Resilience
in the Indian Ocean

Chaîne de modélisation pour La Réunion : haute résolution (12 km)

Produits d'observations de référence à 3 km de résolution

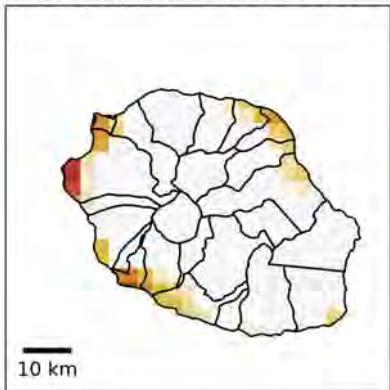


Projections sur La Réunion (quelques résultats)

Hausse du nombre de jours chauds au 21^e siècle



REUNION - 1991-2020



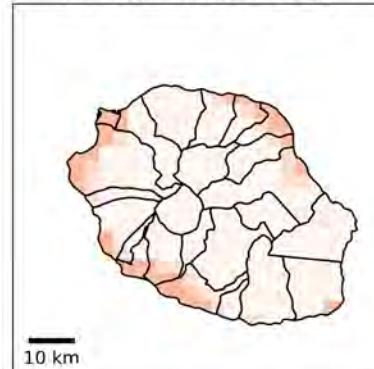
Nombre annuel de jours chauds sur la période 1991-2020 en moyenne

Evolution, par rapport à 1991-2020, du nombre annuel de jours chauds pour les 3 horizons TRACC en moyenne

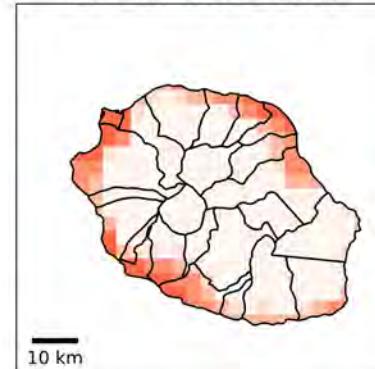
Tmax $\geq 31^{\circ}\text{C}$

- Passé 1991-2020 : ~10 jours chauds en moyenne sur le littoral
- Futur : extension vers les hauteurs de l'île
- La Réunion à $+2.9^{\circ}\text{C}$: 80 à 100 jours chauds par an dans les zones densément peuplées

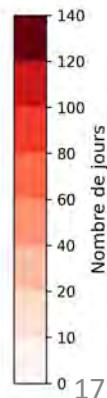
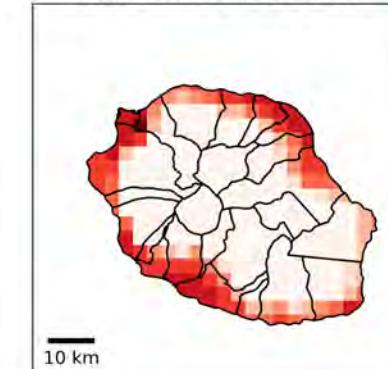
La Réunion à $+1.5^{\circ}\text{C}$
Horizon TRACC 2030



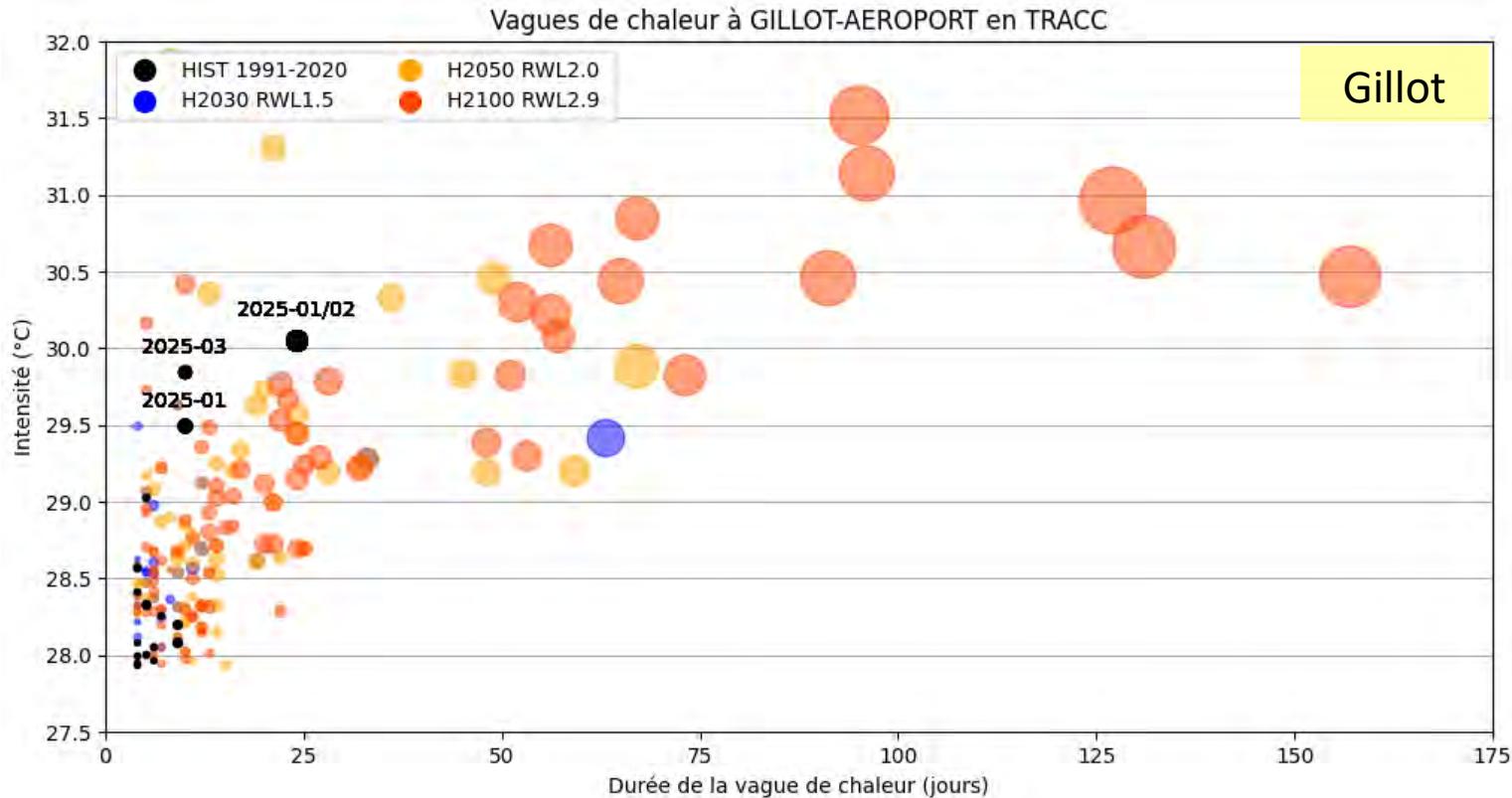
La Réunion à $+2.0^{\circ}\text{C}$
Horizon TRACC 2050



La Réunion à $+2.9^{\circ}\text{C}$
Horizon TRACC 2100



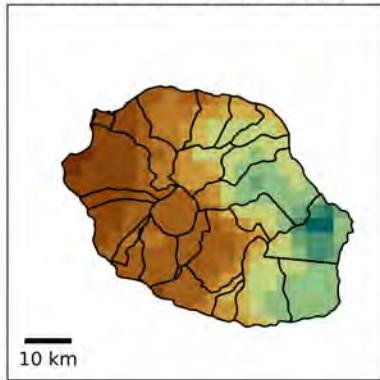
Vagues de chaleur en augmentation au 21^e siècle



Baisse des précipitations en saison sèche au 21^e siècle



REUNION - 1991-2020



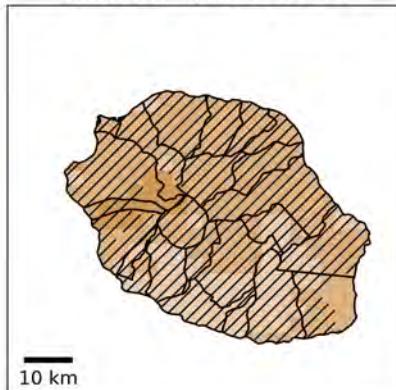
Cumul passé moyen 1991-2020
~600 mm/an

Evolution moyenne,
par rapport à 1991-2020 (en %),
du cumul

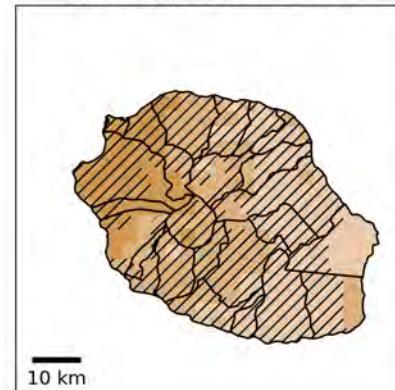
Cumul de pluies moyen en saison sèche (mai à novembre)

- Baisse future des pluies au 2nd semestre
 - ✓ plus prononcée dans l'ouest
- A +2,9°C : -15 % de pluies (ref. 1991-2020) [±15%]
 - ✓ baisses plus faibles à +1,5 et +2,0°C, tendance incertaine

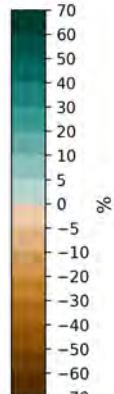
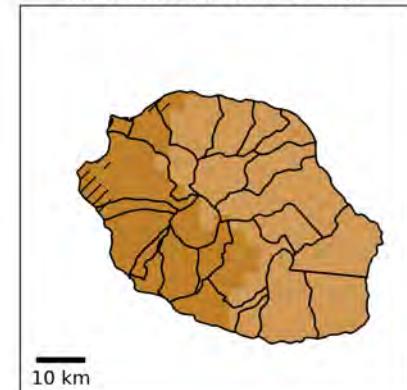
La Réunion à +1.5°C
Horizon TRACC 2030



La Réunion à +2.0°C
Horizon TRACC 2050



La Réunion à +2.9°C
Horizon TRACC 2100

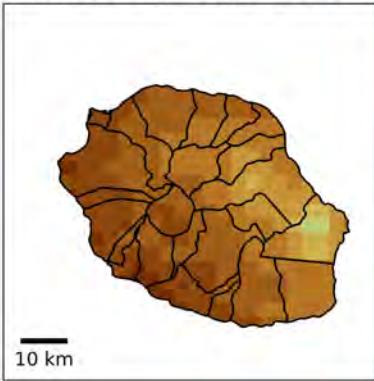


Zones où moins de 80 % des modèles sont en accord sur le signe de l'évolution

Allongement moyen de la saison sèche au 21^e siècle

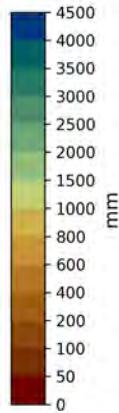


REUNION - 1991-2020



Cumul passé moyen 1991-2020
~320 mm/an

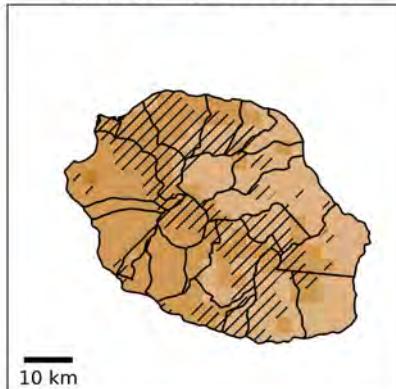
Evolution moyenne,
par rapport à 1991-2020 (en %),
du cumul



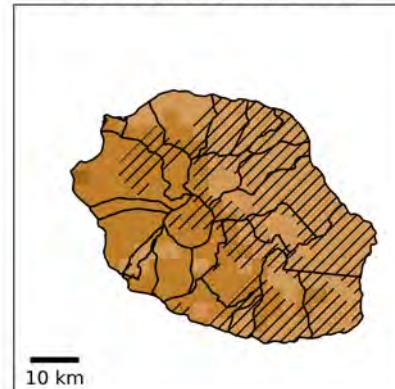
Cumul de pluies moyen en novembre et décembre

- Baisse future des pluies en fin d'année
- A +2,9°C : -25 % de pluies (ref. 1991-2020) [±12%]
 - baisses plus faibles à +1,5 et +2,0°C, tendance incertaine

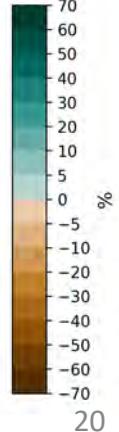
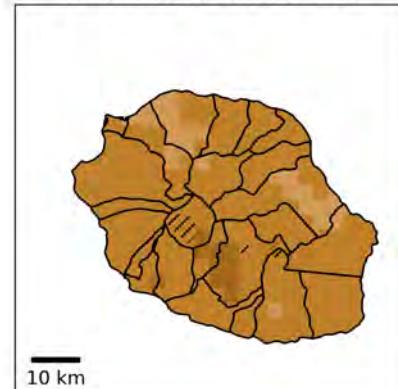
La Réunion à +1.5°C
Horizon TRACC 2030



La Réunion à +2.0°C
Horizon TRACC 2050



La Réunion à +2.9°C
Horizon TRACC 2100

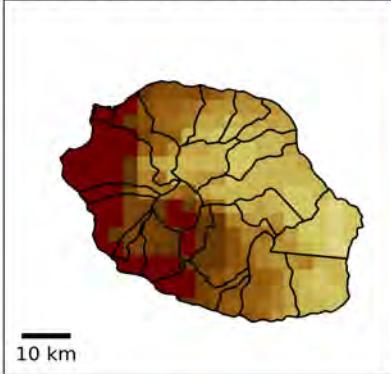


Zones où moins de 80 % des modèles sont en accord sur le signe de l'évolution

Nombre maximum de jours secs consécutifs



REUNION - 1991-2020



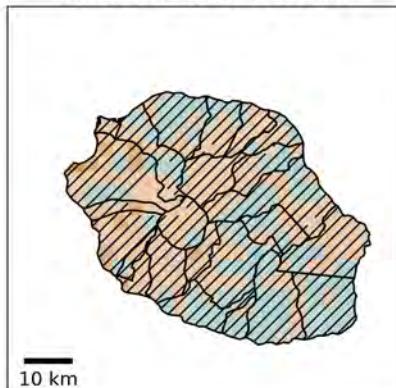
Passé 1991-2020
~19 jours

Evolution moyenne,
par rapport à 1991-2020,
du nombre de jours secs consécutifs

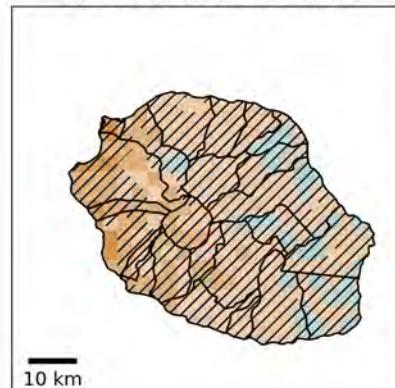
Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie (mai à novembre)

- Tendances incertaines, évolution faible
 - ✓ légères baisses possibles localement à +2,9°C de réchauffement
 - ➔ Indicateur sur l'évolution de l'étendue temporelle et spatiale des sécheresses sur le territoire (à venir en 2026)
 - ➔ *La hausse des températures et de l'évapotranspiration pourrait renforcer la sécheresse du sol et des autres composantes hydrologiques.*

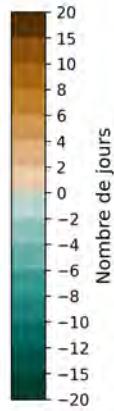
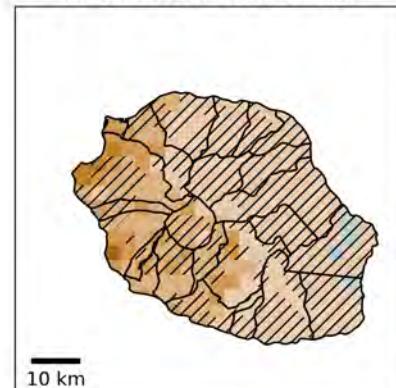
La Réunion à +1.5°C
Horizon TRACC 2030



La Réunion à +2.0°C
Horizon TRACC 2050



La Réunion à +2.9°C
Horizon TRACC 2100

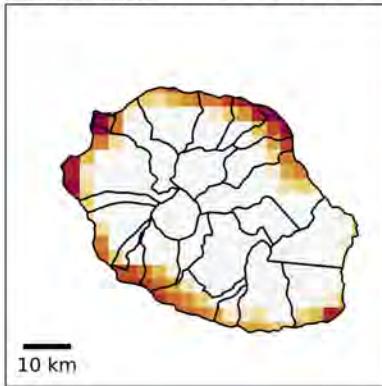


Zones où moins de 80 % des modèles sont en accord sur le signe de l'évolution

Températures propices pour la croissance de la canne à sucre



La Réunion - 1991-2020



Passé 1991-2020

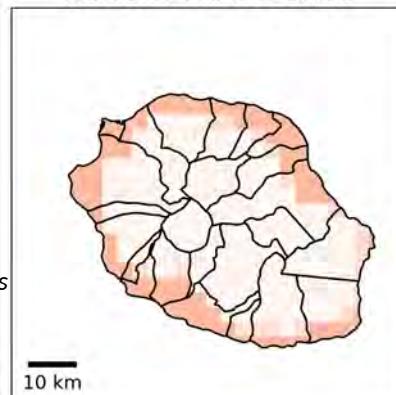
Evolution moyenne,
par rapport à 1991-2020,
du nombre de jours de températures propices

Nombre de jours annuel avec température moyenne entre 26 et 33°C
(plage optimale de croissance - source: CIRAD; Christina et al., 2025)

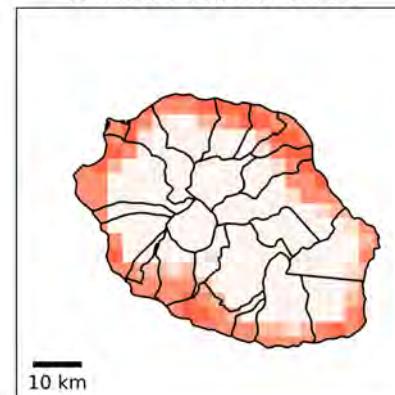
- Forte augmentation de la disponibilité thermique pour la canne à sucre
- Extension vers les zones d'altitude

Ces conditions thermiques ne préjugent pas des éléments relatifs à la ressource en eau, autre élément clé pour l'agriculture.

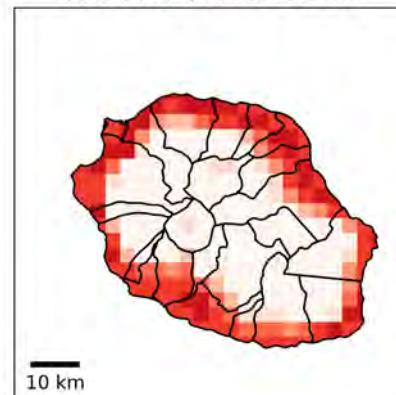
La Réunion à +1.5°C
Horizon TRACC 2030



La Réunion à +2.0°C
Horizon TRACC 2050



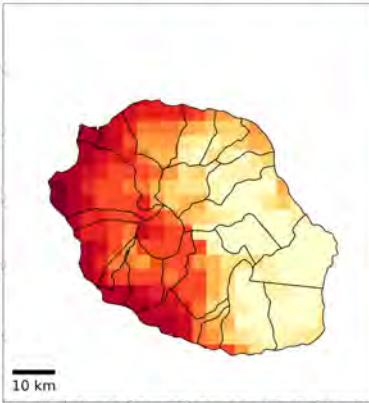
La Réunion à +2.9°C
Horizon TRACC 2100



Déficit hydrique pour la canne à sucre

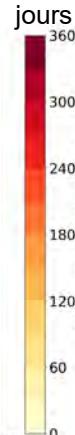


La Réunion 1991-2020



Passé 1991-2020

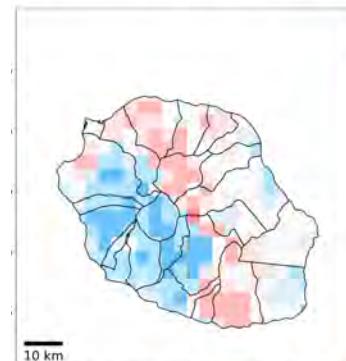
*Evolution moyenne,
par rapport à 1991-2020,
du nombre de jours en déficit hydrique*



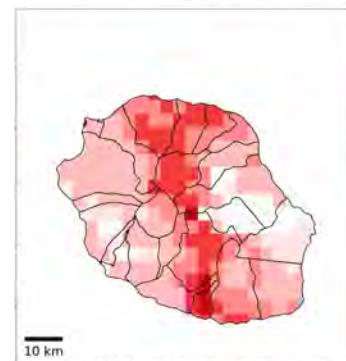
Nombre de jours annuel en stress hydrique
(sans irrigation ni ruissellement)

- Gradient est-ouest : davantage de jours en déficit à l'ouest de La Réunion
- Augmentation du stress hydrique pour les niveaux de réchauffement les plus forts
- ➔ /!\ Estimer l'intervalle de confiance à partir de l'ensemble des simulations climatiques (2026)

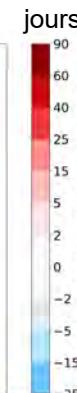
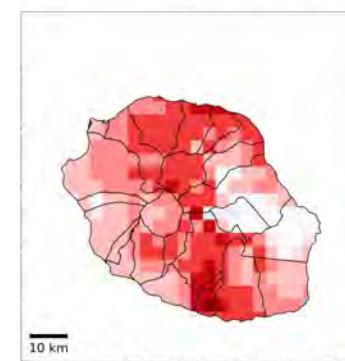
La Réunion à +1.5°C
Horizon TRACC 2030



La Réunion à +2.0°C
Horizon TRACC 2050



La Réunion à +2.9°C
Horizon TRACC 2100



Les messages à retenir (pour La Réunion) :

- +2,1°C supplémentaires à l'horizon TRACC 2100
- Une exposition plus fréquente et plus intense aux fortes chaleurs
- Hausse du nombre de jours chauds sur le littoral : + 80 (± 10) jours à l'horizon TRACC 2100
- Baisse des précipitations en saison sèche : -15% ($\pm 15\%$) à l'horizon TRACC 2100
- Allongement de la saison sèche

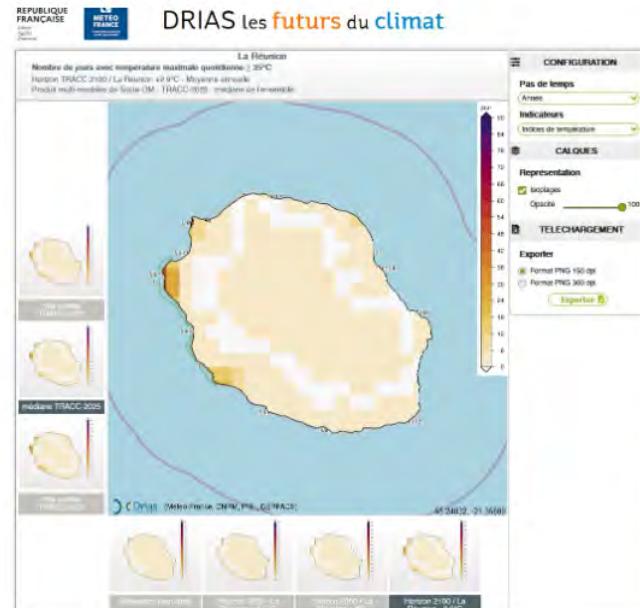
- Un risque cyclonique toujours présent avec des impacts potentiellement plus importants du fait :
 - de systèmes potentiellement plus intenses dans un climat qui se réchauffe
 - de pluies associées plus fortes
 - de risques de submersion renforcés par l'élévation du niveau de la mer

Mise à disposition des données & services climatiques

Le portail DRIAS – les futurs du climat

Mise à disposition des jeux de données et indicateurs
Pour un diagnostic plus approfondi
et l'accès aux données et cartes des indicateurs

www.drias-climat.fr



Visualisations graphiques (espace découverte)



Documentation technique (espace accompagnement)

Expérience *	Identifiant	Scénario d'émission	Période	Modèle	Producteur
SODEC-Guyane-2025	CNRM ALADIN/H21_NHESM2_MH	Historigue	1980-2020	CNRM ALADIN/H21 / NHESM2_MH du NCC (Norvège)	CNRM ALADIN/H21 du CNRM (France) / NHESM2_MH du NCC (Norvège)
SODEC-Guyane-2025	CNRM ALADIN/H21_NHESM2_MM	SSP95s	2021-2100	CNRM ALADIN/H21 / NhESM2_MM	CNRM ALADIN/H21 du CNRM (France) / NhESM2_MM du NCC (Norvège)
SODEC-Guyane-2025	GERICS-HadGEM3-MOHC_H45ESM2-ES	Historigue	1980-2020	HadGEM2-ES du MIROC (Potsdam-Germany) / REMO2015 du GERICS (Allemagne)	HadGEM2-ES du MIROC (Potsdam-Germany) / REMO2015 du GERICS (Allemagne)
SODEC-Guyane-2025	GERICS-HadGEM3-MOHC_H45ESM2-ES	RCP85	2021-2099	HadGEM2-ES du MIROC (Potsdam-Germany) / REMO2015 du GERICS (Allemagne)	HadGEM2-ES du MIROC (Potsdam-Germany) / REMO2015 du GERICS (Allemagne)
SODEC-Guyane-2025	OURANOS-CRCM_CCM4SM2	Historigue	1980-2020	OURANOS-CRCM / CCM4-CM2	OURANOS-CRCM / CCM4-CM2
SODEC-Guyane-2025	OURANOS-CRCM_DGCM2	RCP85	2021-2100	OURANOS-CRCM / DGCM2	OURANOS-CRCM / DGCM2
SODEC-Guyane-2025	DURANOS-CRCM_NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M	Historigue	1980-2020	DURANOS-CRCM / NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M	DURANOS-CRCM / NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M
SODEC-Guyane-2025	DURANOS-CRCM_NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M	RCP85	2021-2099	DURANOS-CRCM / NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M	DURANOS-CRCM / NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M
SODEC-Guyane-2025	ACCESS-ESM1-5	Historigue	1980-2020	ACCESS-ESM1-5	SCIO (Australie)
SODEC-Guyane-2025	ACCESS-ESM1-5	SSP95s	2021-2100	ACCESS-ESM1-5	SCIO (Australie)

Accès aux données (espace données et produits)

<https://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/468>

Le portail Climadiag commune

meteofrance.com/climadiag-commune



- Température moyenne
- Cumul de pluie
- Jours avec pluies significative



- Jours consécutifs avec pluies
- Jours avec fortes pluies
- Niveau de la mer
- Cyclones



- Jours très chauds
- Nuits très chaudes
- Journée la plus chaude de l'année
- Nuit la plus chaude de l'année



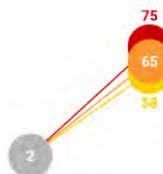
- Jours consécutifs sans pluie
- Température propice à la canne à sucre à basse et haute altitude



- Jours chauds
- Jours avec pluie modérée

Nombre annuel de nuits chaudes ($\geq 26^{\circ}\text{C}$)

2100



Chaque indicateur est présenté sous forme d'une infographie résumant de façon synthétique son évolution avec la valeur de référence, la valeur haute, médiane et basse pour chaque horizon.

Une synthèse est téléchargeable au format PDF.

[Voir à la page Comment lire les figures ?](#)

Pour La Réunion, une nuit est considérée comme chaude si la température ne descend à aucun moment en dessous de 26°C .

A l'échelle de La Réunion, ces nuits qui étaient rares dans le climat récent (1991-2020) deviendront localement beaucoup plus fréquentes d'ici l'horizon TRACC 2100.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l'évolution du nombre annuel de nuits chaudes, entre le climat récent (1991-2020) et celui auquel il faut se préparer d'ici 2100.

Perspectives : Climadiag Agriculture

A quel climat mon exploitation agricole devra-t-elle s'adapter ?

<https://climadiag-agriculture.fr>

Développé en partenariat avec le bureau d'études associatif SOLAGRO, avec le soutien de la DGEC

Le service offre environ 250 indicateurs agro-climatiques selon la TRACC pour différentes cultures et filières

Possibilité d'ajuster certains indicateurs avec ses propres seuils

Pour qui ?

- Conseillers agricoles, décideurs, acteurs locaux
- Service climatique en ligne et gratuit avec connexion
- + 70 % d'utilisateurs au S1 2025 vs 2024

Vers un volet « tropiques » de climadiag agriculture ?



250
indicateurs

1700
calculs /mois

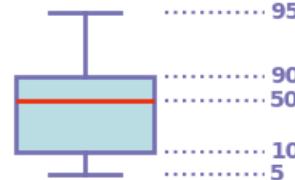
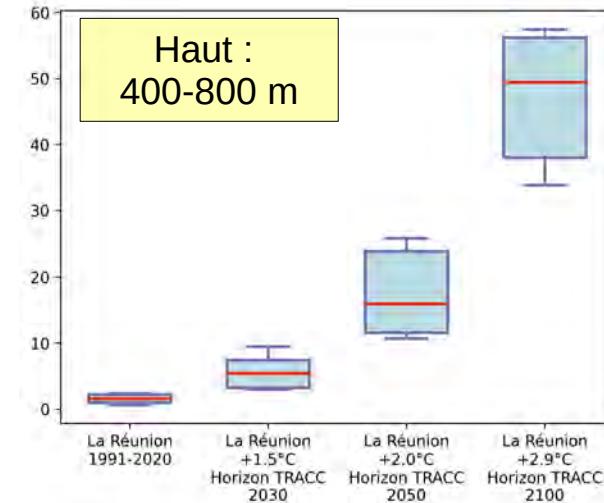
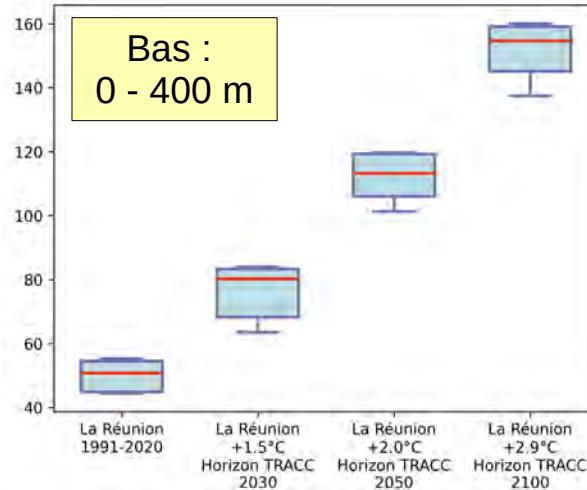
Merci de votre attention

Annexes

Températures propices pour la croissance de la canne à sucre



Nombre de jours annuel avec température moyenne entre 26 et 33°C
(plage optimale de croissance - source: CIRAD; Christina et al., 2025)



La boîte à moustaches représente les incertitudes :

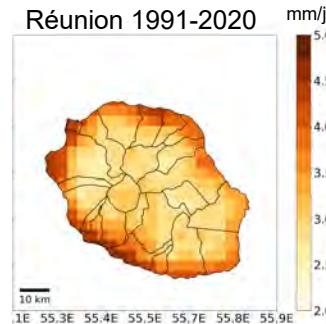
- médiane (valeur centrale ou 50^e centile) en rouge;
- boîte (10^e au 90^e centile) = 80 % des résultats
- moustaches = valeurs les plus extrêmes, en excluant 5 % des plus basses et plus élevées

Cas d'études sur La Réunion : évapotranspiration potentielle

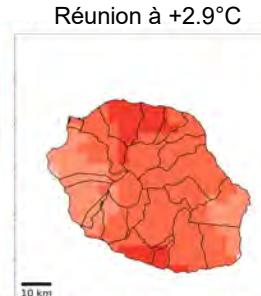
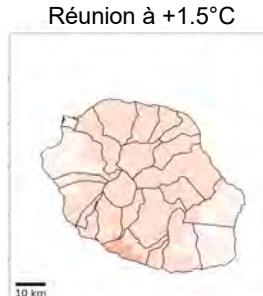
32

→ Tests réalisés avec la simulation du modèle climatique ALADIN

Valeur historique



Évolution relative par rapport à la période historique

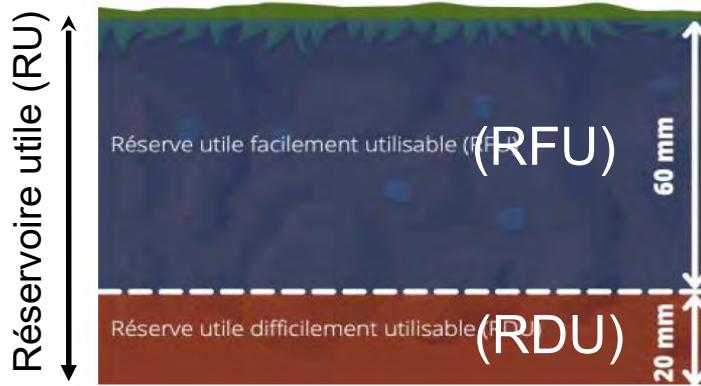


- Augmentation de l'évapotranspiration moyenne avec le réchauffement climatique
- Le nord et le sud de l'île sont plus touchés par l'augmentation que l'est et l'ouest
- Indicateur plus complexe à mettre en place car basé sur 4 paramètres climatiques
- Travail encore en cours pour estimer l'intervalle de confiance à partir de l'ensemble des simulations climatiques

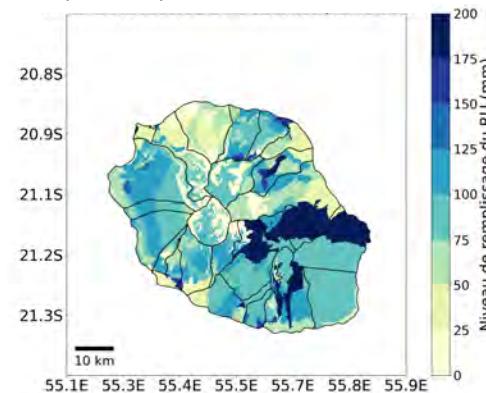
→ Production prévue au cours de l'année 2026

Cas d'études sur La Réunion : déficit hydrique pour la canne

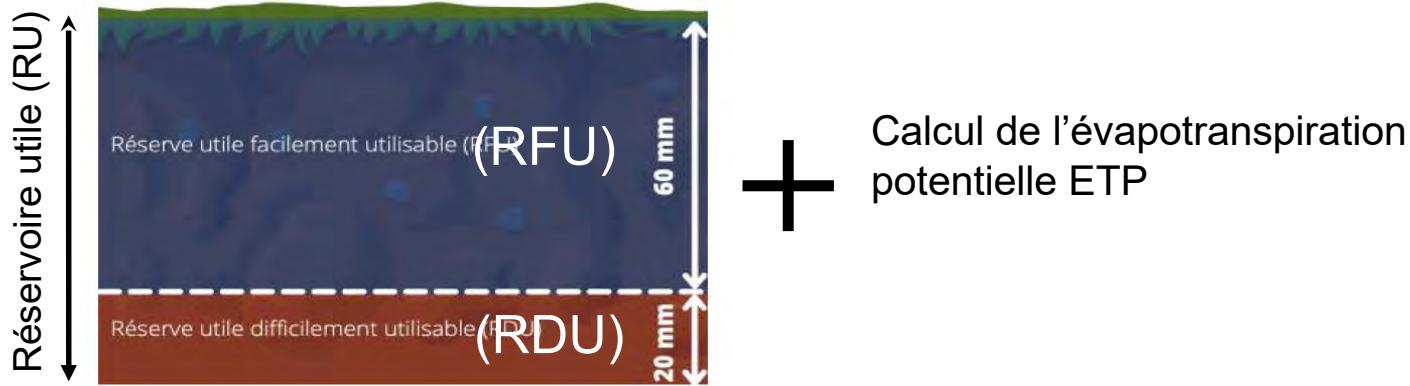
Méthode du bilan hydrique à 2 réservoirs



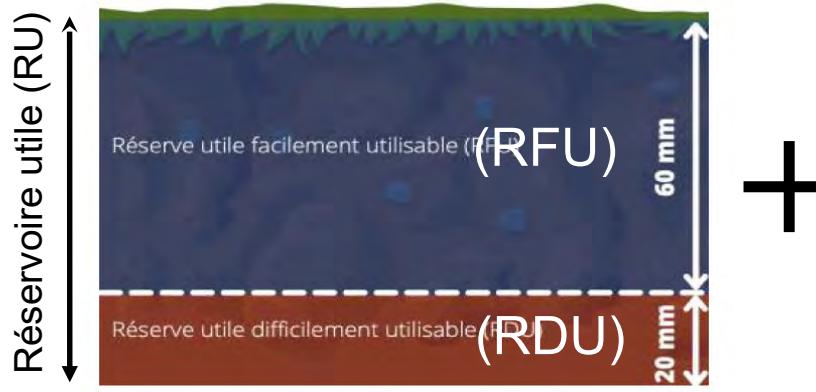
Données de RU sur La Réunion
(BRGM)



Méthode du bilan hydrique à 2 réservoirs



Méthode du bilan hydrique à 2 réservoirs



Calcul de l'évapotranspiration potentielle ETP

Evapotranspiration réelle

$$ETR_j = K_s \times ETM = K_s \times K_c \times ETP_j$$

K_c : coefficient cultural qui dépend de l'espèce végétale considérée et varie au cours de l'année

$$\text{Si } RFU > 0, K_s = 1 \text{ sinon } K_s = \frac{RU}{RDU}$$