

3. Quel climat futur à La Martinique selon la TRACC ?

3.1 Introduction

La TRACC :

Les derniers rapports du GIEC (IPCC 2018, IPCC 2021) montrent que les impacts du changement climatique dans une zone donnée sont déterminés par le niveau moyen de réchauffement planétaire, indépendamment de la manière ou du moment où ce niveau est atteint. On peut ainsi évoquer, par exemple, le « climat de la France dans un monde à +2 °C ».

La Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC) a été définie dans le cadre du nouveau Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC-3) et vise à définir un cadre commun pour les actions d'adaptation. Elle repose sur le constat scientifique (IPCC 2021) que le réchauffement moyen mondial dépend des émissions cumulées à l'échelle internationale (et non des seules politiques françaises) et que ce réchauffement a des effets régionaux et locaux.

La TRACC s'appuie sur les engagements actuels des États en matière de réduction des émissions et les traduit en réchauffement global et territorial à trois échéances. Elle considère qu'en l'absence de mesures supplémentaires à l'échelle internationale, le réchauffement pourrait atteindre trois niveaux, dont les horizons temporels découlent des politiques mondiales actuelles. Ces niveaux sont définis comme suit : +1,5 °C en 2030, +2 °C en 2050 et +3 °C en 2100 par rapport à la température de référence de l'ère préindustrielle, estimée comme la moyenne entre 1850 et 1900.

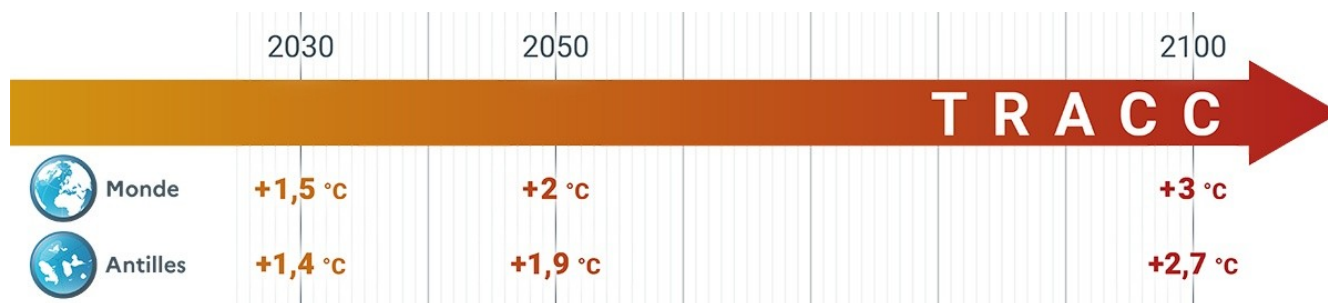


Figure 1: Présentation de la TRACC en termes d'échéance et de niveau de réchauffement planétaire et territorial aux Antilles.

Le réchauffement climatique variant spatialement, ces niveaux planétaires sont traduits par Météo France en niveaux territoriaux pour chaque territoire français. Cette correspondance repose sur des méthodes statistiques dites de « contraintes observationnelles » et sur des données combinant modèles et observations (Ribes et al. 2021, Ribes et al. 2022).

Pour les Antilles Françaises, les niveaux territoriaux de la TRACC sont de +1,4 °C, +1,9 °C et +2,7 °C aux horizons 2030, 2050 et 2100, par rapport à l'ère préindustrielle, ce qui correspond respectivement à +0,6 °C, +1,1 °C et +1,9 °C par rapport à la période de référence historique (Figure 1). Ces valeurs, proches du réchauffement global, s'expliquent par le caractère insulaire du territoire et l'influence océanique en contexte tropical. Ces niveaux doivent être considérés comme des cibles d'adaptation, et non comme des projections pour une période donnée.

Quantifier les incertitudes

La prise en compte des incertitudes liées aux projections climatiques est essentielle pour définir des stratégies d'adaptation robustes en climat futur. Pour caractériser le climat aux différents niveaux de réchauffement de la TRACC, le jeu de données produit par Météo France [Martinique SocleOM-climat-2025] repose sur 27 simulations climatiques globales ou régionales, descendues en échelle à une résolution de 3 km par 3 km sur le territoire.

Pour chaque niveau de réchauffement de la TRACC Antilles (figure 1), on détermine l'année pivot à laquelle ce niveau est atteint dans chacune des 27 simulations. Pour intégrer la variabilité interannuelle à ce niveau de réchauffement, les indicateurs climatiques sont calculés sur les 20 années simulées autour de la date pivot (10 années avant et 9 après).

Pour synthétiser les valeurs des indicateurs du jeu de données Martinique SocleOM-climat-2025, on utilise les notions de quantile et de médiane (figure 2). Statistiquement, le quantile indique combien de valeurs d'une distribution sont supérieures ou inférieures à un seuil donné. Par exemple, 90 valeurs sur 100 dépassent le quantile 10, une sur deux est inférieure (ou supérieure) à la médiane (quantile 50, centre de la distribution), 10 sur 100 dépassent le quantile 90 (dépassé dans 10 % des cas). On peut aussi compléter la description d'un jeu de données par ses valeurs extrêmes, présentées entre crochets.

Cette approche peut être utilisée à la fois :

- sur le plan spatial : la médiane indique la valeur inférieure (ou supérieure) atteinte sur la moitié du territoire de La Martinique. Elle est plus pertinente que la moyenne lorsqu'on observe des écarts dans certaines zones (montagne par exemple), ou pour des indicateurs fondés sur des seuils (nombre de jours au-dessus ou en dessous d'une valeur donnée).
- sur le plan statistique, en considérant les 27 simulations sur chaque carré de 3 km de côté. Cette approche permet d'associer à un indicateur climatique une valeur médiane et une plage d'incertitude (borne basse et haute) définie par les quantiles des 27 simulations. Les q10 et q90 calculés à partir des médianes spatiales sur le territoire serviront ici à estimer des plages d'incertitude approximatives $(q90-q10)/2$.

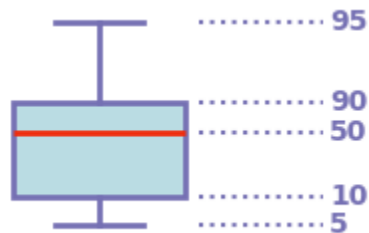


Figure 2 : Représentation sous forme de boîte à moustaches des valeurs prises par un ensemble de simulations à travers la médiane (trait rouge), les quantiles 10 et 90 (limites inférieures et supérieures de la boîte), et les quantiles 5 et 95 (« moustaches » de la boîte).

Période de référence

Afin de refléter le climat actuel, la période de référence choisie pour le jeu de données **Martinique SocleOM-climat-2025** est **1991-2020**. Le réchauffement observé en Martinique entre l'ère préindustrielle et cette période de référence est estimé à **environ +0,8 °C**.

3.2 : Quelle évolution des températures ?

Températures moyennes :

Les hausses attendues de la température moyenne annuelle sur les Antilles, par rapport au passé récent 1991-2020, sont de (Tableau 2) :

- **+0,6 °C** [+0,4°C;+0,7°C] à l'horizon TRACC 2030
- **+1,1 °C** [+0,9°C;+1,2°C] à l'horizon TRACC 2050
- **+1,9 °C** [+1,7°C;+1,9°C] à l'horizon TRACC 2100

Pour rappel, les valeurs entre crochets correspondent aux minima et maxima de l'ensemble de données.

Monde (pré-industriel)	+1,5°C	+2,0°C	+3,0°C
Antilles (pré-industriel)	+1,4°C	+1,9°C	+2,7°C
Antilles (référence 1991-2020)	+0,6°C	+1,1°C	+1,9°C

Tableau 1: Ligne 1 : niveaux de réchauffement planétaire par rapport à la période pré-industrielle 1850-1900. Lignes 2 et 3 : niveaux de réchauffement régionaux correspondants sur les Antilles par rapport aux périodes pré-industrielle et 1991-2020

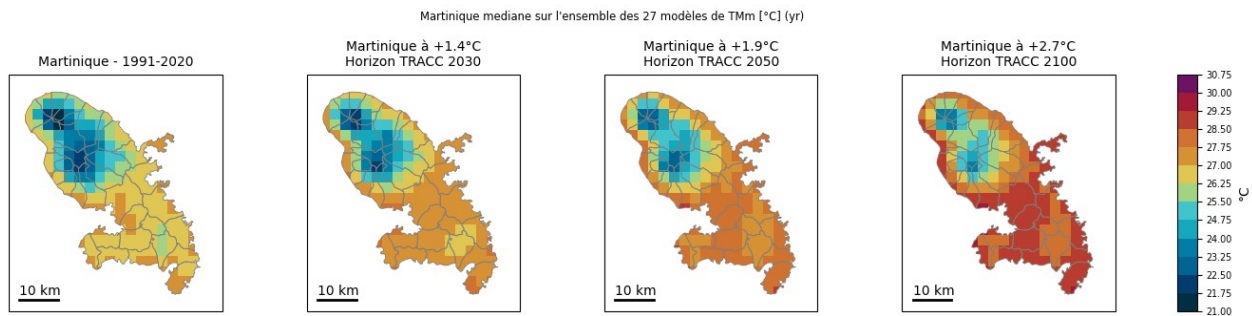


Figure 3: Cartes de la température moyenne annuelle (en °C) sur la Martinique, selon la médiane de l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour le climat récent 1991-2020 et pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C, +1,9 °C et +2,7 °C, associés aux horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, respectivement.

En **Martinique**, la **température moyenne annuelle** augmente de façon **progressive et homogène** avec le niveau de réchauffement climatique. Sur la période de référence **1991-2020**, les contrastes spatiaux sont principalement liés à l'**altitude**, avec des températures plus faibles sur les reliefs du nord et plus élevées sur les zones littorales et basses (figure 3).

Aux horizons **TRACC 2030 (+1,4 °C)** et **2050 (+1,9 °C)**, la hausse des températures moyennes est déjà **marquée**, conduisant à des valeurs proches de **27-28 °C** sur les zones basses, tout en conservant la structure spatiale actuelle.

À l'horizon **TRACC 2100 (+2,7 °C)**, les températures moyennes annuelles atteignent des niveaux **très élevés**, souvent **supérieurs à 29 °C** sur les secteurs littoraux et urbanisés, tandis que les reliefs connaissent eux aussi un réchauffement net, réduisant le rôle modérateur de l'altitude.

Cette évolution traduit un **réchauffement durable du climat martiniquais**, qui constitue le **socle thermique** de l'augmentation des indices d'extrêmes de chaleur (journées et nuits chaudes) et du renforcement des contraintes thermiques pour les populations et les écosystèmes.

Températures extrêmes :

Martinique – Journées très chaudes

Dans le climat récent 1991-2020, les journées très chaudes définies ici par une température maximale supérieure ou égale à 33°C restent très rares à l'échelle de la Martinique : la médiane spatiale est inférieure à 1 jour par an, ce qui traduit un phénomène ponctuel et localisé (figure 4).

À mesure que le réchauffement progresse selon la TRACC, ces journées deviennent plus fréquentes et surtout s'étendent spatialement (figure 5).

Dès l'horizon TRACC 2030 (+1,4°C), on observe l'apparition de premières zones concernées, avec une médiane d'environ ~2 jours/an (dispersion inter-modèles de l'ordre de $\pm 1-2$ jours).

À l'horizon TRACC 2050 (+1,9°C), l'augmentation devient plus nette, autour de ~6-7 jours/an en médiane (incertitude $\sim \pm 4$ jours), et les zones touchées s'élargissent.

Enfin, à l'horizon TRACC 2100 (+2,7°C), le signal devient marqué: la médiane atteint ~27 jours/an (fourchette inter-modèles ~15 à 40 jours/an), avec des points chauds concentrés surtout sur les basses altitudes et certaines zones du Sud / Centre où le nombre de jours supérieur ou égale à 33°C peut devenir très élevé localement (plusieurs dizaines à >100 jours/an).

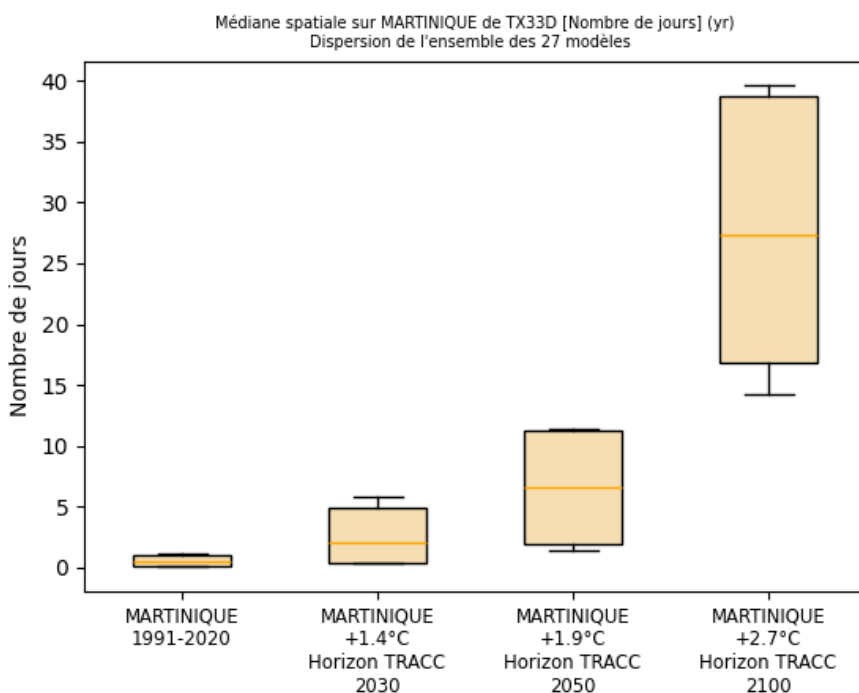


Figure 4: Distribution du nombre annuel de jours très chauds (températures maximales supérieures ou égales à 33°C) sur la Martinique (médiane spatiale) dans l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour le climat récent 1991-2020 et pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C, +1,9 °C et +2,7 °C qui sont associés aux horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, respectivement.

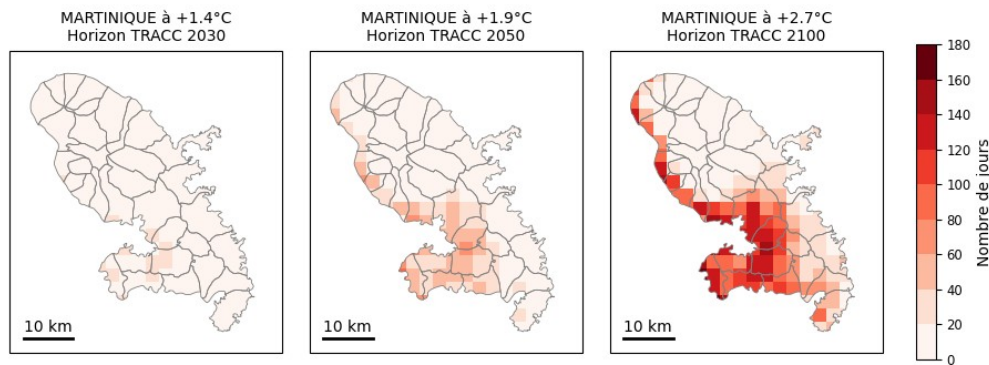


Figure 5: Cartes de l'évolution (en nombre de jours/an, par rapport au climat récent 1991-2020) du nombre annuel de jours très chauds (températures maximales supérieures ou égales à 33°C) en Martinique, selon la médiane de l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C (TRACC 2030), +1,9 °C (TRACC 2050) et +2,7 °C (TRACC 2100).

Martinique – Nuits chaudes

Dans le climat récent **1991-2020**, les **nuits chaudes** (nombre de jours/an avec une température minimale supérieure ou égale à **25°C**) sont déjà assez **fréquentes** en Martinique, avec une **médiane spatiale d'environ 40-45 jours/an**. Avec le réchauffement territorial selon la **TRACC**, la hausse devient rapidement marquée et concerne une part croissante du territoire (figures 6 et 7).

À l'horizon **TRACC 2030 (+1,4°C)**, la médiane atteint environ **85-90 jours/an** (dispersion inter-modèles typiquement **~70 à 95 jours/an**).

À l'horizon **TRACC 2050 (+1,9°C)**, elle augmente encore autour de **~135-140 jours/an** (fourchette **~115 à 160 jours/an**).

Enfin, à l'horizon **TRACC 2100 (+2,7°C)**, les nuits chaudes **concernent plus de la moitié de l'année** : la médiane s'élève à **~215 jours/an** (environ **~200 à 225 jours/an** selon les modèles).

Spatialement, l'augmentation est **généralisée**, avec des valeurs particulièrement élevées sur les **zones littorales et basses altitudes**, tandis que les secteurs d'altitude du **Nord** restent relativement moins touchés, sans toutefois être épargnés (figure 7).

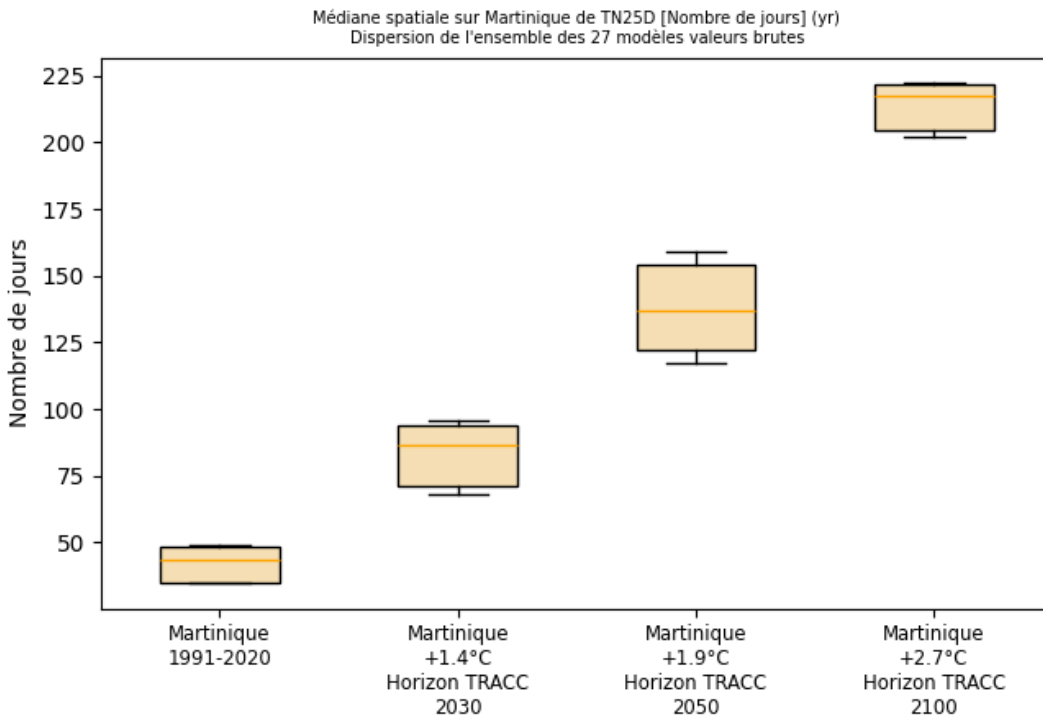


Figure 6: Distribution du nombre annuel de nuits chaudes (température minimale supérieure ou égale à 25°C) sur la Martinique (médiane spatiale) dans l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour le climat récent 1991-2020 et pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C, +1,9 °C et +2,7 °C, associés aux horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, respectivement.

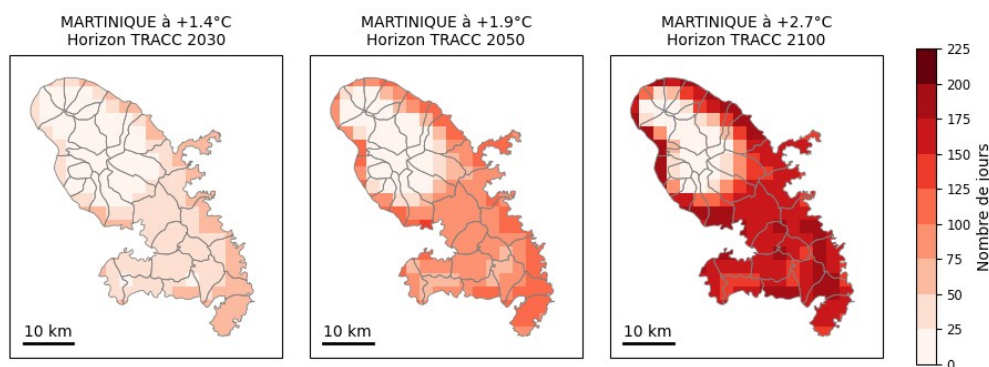


Figure 7: Cartes de l'évolution (en nombre de jours/an, par rapport au climat récent 1991-2020) du nombre annuel de nuits chaudes (température minimale supérieure ou égale à 25°C) en Martinique, selon la médiane de l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C (TRACC 2030), +1,9 °C (TRACC 2050) et +2,7 °C (TRACC 2100).

3.3 Quelle évolution des précipitations?

Précipitations moyennes :

Dans le climat récent **1991-2020**, les **cumuls annuels de précipitations** présentent une **forte hétérogénéité spatiale** en Martinique (figure 8), avec des valeurs élevées sur les **reliefs du Nord et du Centre** (plus de **3 000 à 4 500 mm/an**) et des cumuls plus faibles sur les **zones littorales et le Sud** (souvent inférieurs **2 000 mm/an**). Avec le réchauffement climatique selon la **TRACC**, les projections indiquent une **diminution progressive des précipitations annuelles**, généralisée à l'ensemble du territoire.

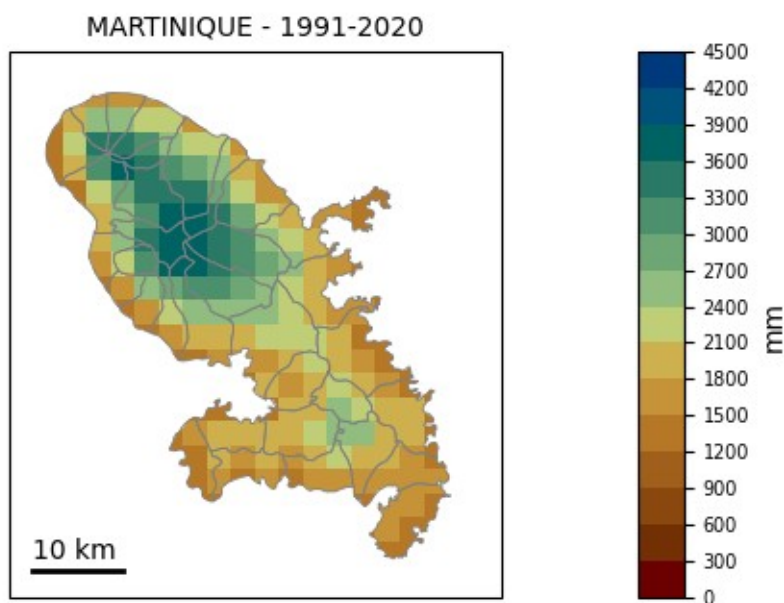


Figure 8: Répartition spatiale du cumul annuel moyen de précipitations (en mm/an) sur la Martinique pour le climat récent 1991-2020, servant de référence à l'analyse des évolutions futures.

À l'horizon **TRACC 2030 (+1,4°C)**, la médiane spatiale de l'ensemble des **27 modèles** montre une **baisse modérée**, de l'ordre de **-5 à -10 %**, avec une dispersion inter-modèles encore marquée, certaines simulations restant proches de la stabilité locale (figure 9). Spatialement, la diminution est

déjà perceptible sur une large partie de l'île, bien que **hétérogène**, avec des zones ponctuelles à signal incertain (figure 10).

À l'horizon **TRACC 2050 (+1,9 °C)**, la baisse des précipitations annuelles apparaît plus marquée et plus cohérente entre modèles sur le sud de l'île, avec une médiane proche de **-15 %**. En revanche, sur les régions du nord et les zones de relief, les hachures indiquent un accord inter-modèles encore limité, traduisant une incertitude persistante sur l'intensité locale de cette diminution.

Enfin, à l'horizon **TRACC 2100 (+2,7°C)**, la diminution des précipitations annuelles devient **marquée et robuste**, avec une médiane atteignant **-25 %** environ, et une dispersion inter-modèles allant localement jusqu'à **-40 à -50 %**. Les **baisses de précipitations** concernent **l'ensemble de la Martinique**, traduisant un **assèchement structurel du climat martiniquais**, susceptible d'amplifier les tensions sur la **ressource en eau**, les **écosystèmes** et les **activités agricoles**, malgré le maintien ponctuel d'épisodes pluvieux intenses.

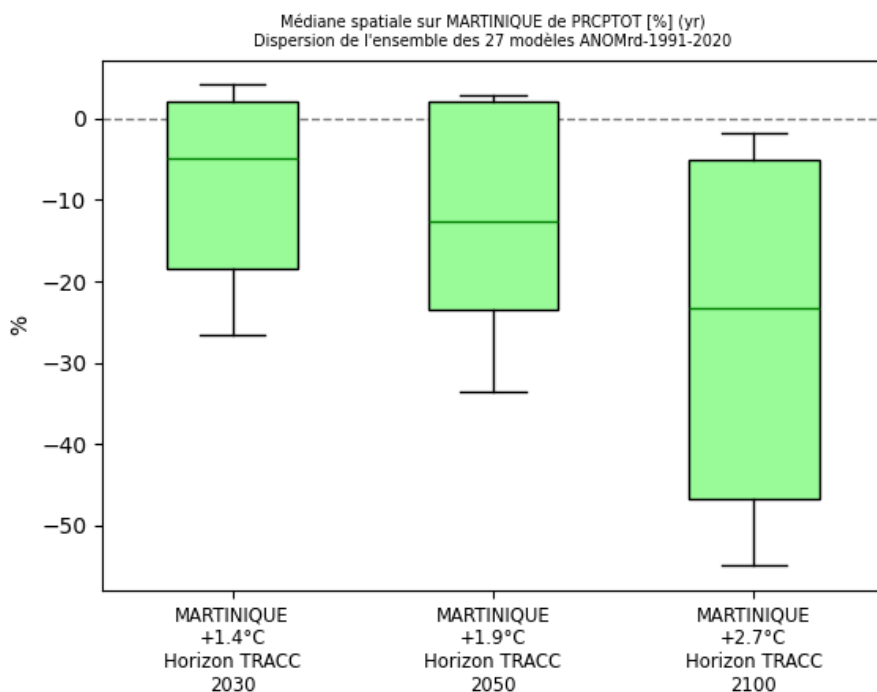


Figure 9: Distribution de l'évolution relative (%) du cumul annuel de précipitations sur la **Martinique** (médiane spatiale), selon l'ensemble **Martinique SocleOM-climat-2025** (27 modèles), par rapport au climat récent **1991-2020**, pour les niveaux de réchauffement territoriaux **+1,4 °C**, **+1,9 °C** et **+2,7 °C**, associés aux horizons **TRACC 2030**, **2050** et **2100**, respectivement.

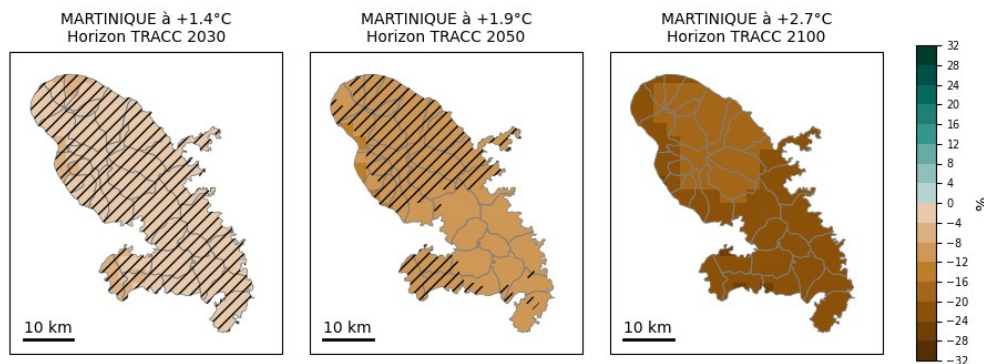


Figure 10: Cartes de l'évolution relative (%) du cumul annuel de précipitations en Martinique, par rapport au climat récent 1991-2020, selon la médiane de l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C (TRACC 2030), +1,9 °C (TRACC 2050) et +2,7 °C (TRACC 2100). Les hachures indiquent les zones où la dispersion inter-modèles est élevée.

Saison sèche -(février-mars-avril)

La **saison sèche** de la Martinique montre une **forte sensibilité au réchauffement climatique**, avec des signaux de baisse des précipitations précoces et marqués (figure 11).

À l'horizon **TRACC 2030 (+1,4°C)**, la médiane spatiale indique déjà une **diminution modérée des précipitations pendant la saison sèche**, de l'ordre de **-5 à -10 %** (figure 12), mais associée à une **dispersion inter-modèles importante**. Les cartes révèlent des zones hachurées étendues, traduisant une **incertitude encore élevée** sur l'intensité locale du signal, bien que la tendance à l'assèchement soit dominante.

À l'horizon **TRACC 2050 (+1,9 °C)**, la baisse des précipitations durant la saison sèche apparaît globalement marquée et cohérente entre modèles sur la majeure partie de la Martinique, en particulier sur le sud de l'île, traduisant un renforcement du déficit hydrique en fin de carême. De rares zones d'incertitude subsistent localement sur le nord de l'île, comme l'indique la présence ponctuelle de hachures, sans remettre en cause la tendance générale à l'assèchement à l'échelle du territoire.

À l'horizon **TRACC 2100 (+2,7°C)**, le signal est **fort et robuste**, avec une médiane atteignant **-25 à -30 %**, et des valeurs extrêmes pouvant localement dépasser **-40 à -50 %** selon les modèles. L'assèchement est alors **généralisé**, sans zone refuge clairement identifiée. Cette évolution est particulièrement préoccupante car elle affecte une période déjà structurellement déficitaire en eau, augmentant fortement les risques de **stress hydrique**, de **tensions sur l'alimentation en eau potable**, et de **vulnérabilité des sols et des cultures**.

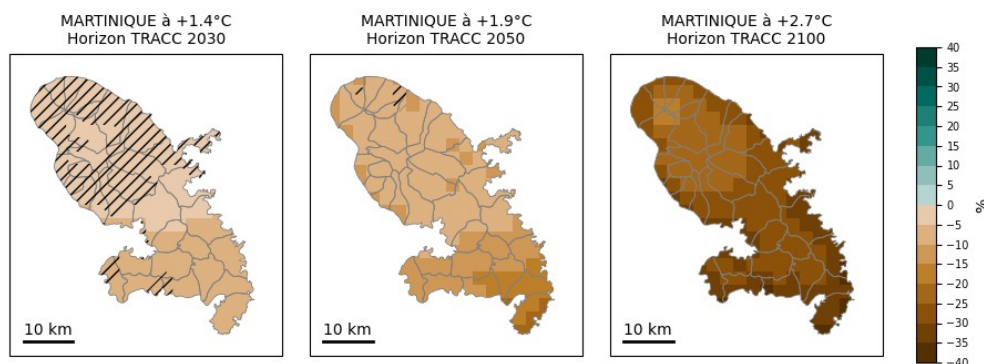


Figure 11: Cartes de l'évolution relative (%) du cumul de précipitations de la saison sèche (février-mars-avril) en Martinique, par rapport au climat récent 1991-2020, selon la médiane de l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C (TRACC 2030), +1,9 °C (TRACC 2050) et +2,7 °C (TRACC 2100). Les hachures indiquent les zones où la dispersion inter-modèles est élevée.

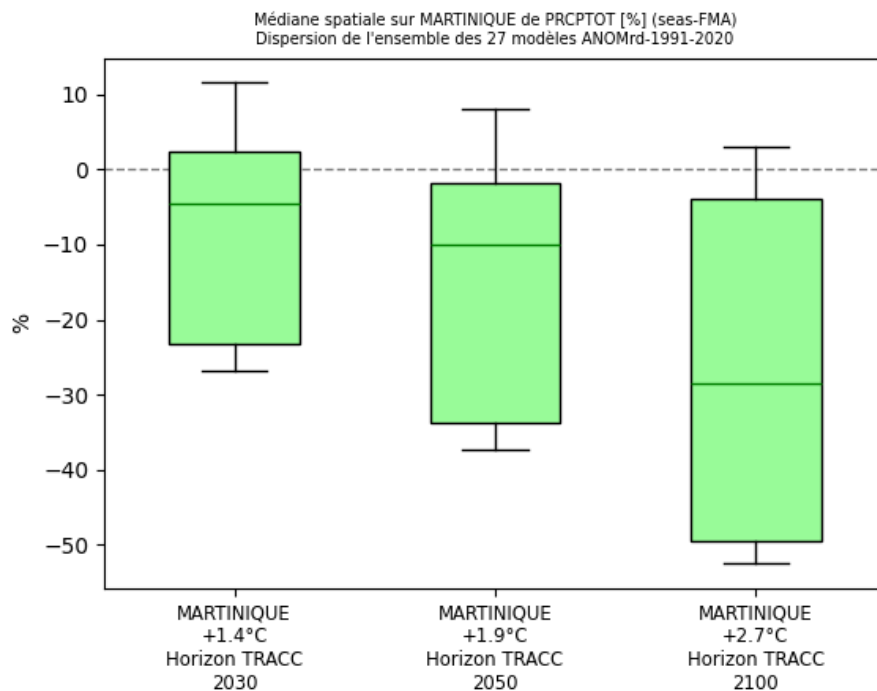


Figure 12: Distribution de l'évolution relative (%) du cumul de précipitations de la saison sèche (février-mars-avril) sur la Martinique (médiane spatiale), selon l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), par rapport au climat récent 1991-2020, pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C, +1,9 °C et +2,7 °C, associés aux horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, respectivement.

Saison des pluies –(juillet-août-septembre-octobre-novembre)

La **saison des pluies**, bien que plus arrosée en climat actuel, n'est pas épargnée par les effets du réchauffement.

À l'horizon **TRACC 2030 (+1,4°C)**, les évolutions restent **modérées** en médiane (proches de **0 à -5 %**), avec une **forte variabilité inter-modèles** (figure 14). Certaines simulations suggèrent localement une quasi-stabilité, tandis que d'autres projettent déjà des diminutions notables, ce qui explique la présence de zones hachurées indiquant un **signal encore incertain** (figure 13).

À l'horizon **TRACC 2050 (+1,9°C)**, la tendance à la baisse s'affirme, avec une médiane avoisinant **-10 %**, et une extension des baisses de précipitations à l'ensemble du territoire. Les régions traditionnellement les plus arrosées voient également leurs cumuls diminuer, ce qui suggère une **réduction de l'efficacité de la saison des pluies** à recharger les ressources hydriques.

À l'horizon **TRACC 2100 (+2,7°C)**, la diminution devient **marquée et spatialement homogène**, avec une médiane proche de **-20 à -25 %**, et des extrêmes atteignant localement **-50 à -60 %**. Cette évolution indique une **saison des pluies plus courte et/ou moins arrosée**, malgré la persistance possible d'épisodes intenses.

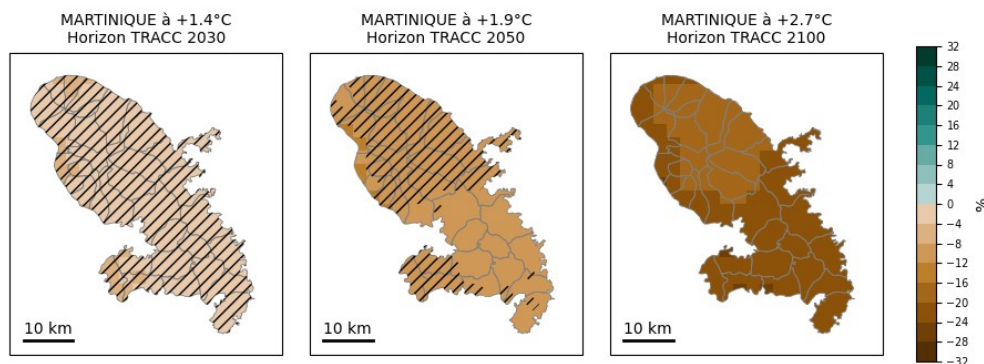


Figure 13: Cartes de l'évolution relative (%) du cumul de précipitations de la saison des pluies (juillet-août-septembre-octobre-novembre) en Martinique, par rapport au climat récent 1991-2020, selon la médiane de l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C (TRACC 2030), +1,9 °C (TRACC 2050) et +2,7 °C (TRACC 2100). Les hachures indiquent les zones où la dispersion inter-modèles est élevée.

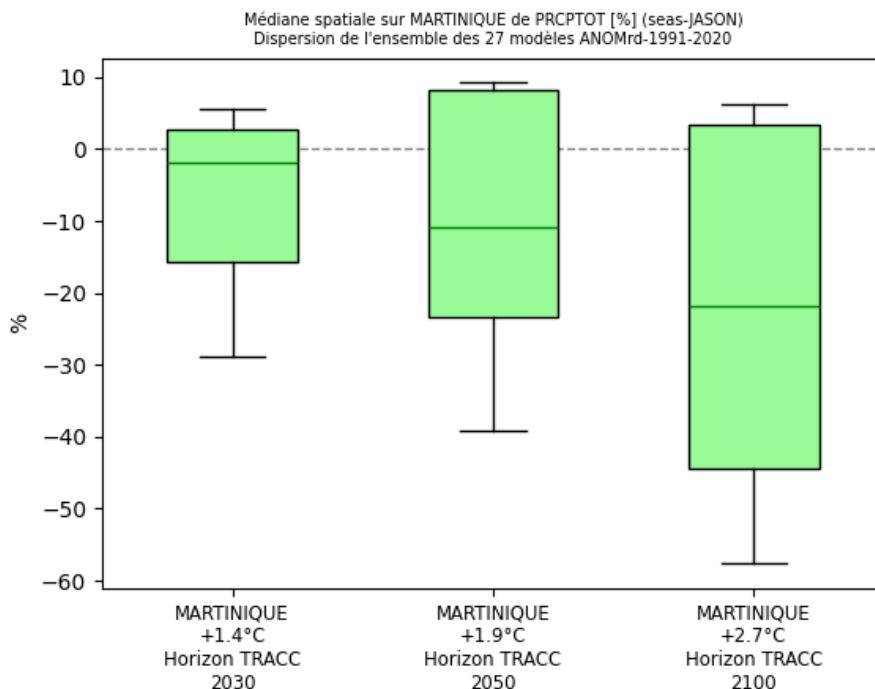


Figure 14: Distribution de l'évolution relative (%) du cumul de précipitations de la saison des pluies (juillet-août-septembre-octobre-novembre) sur la Martinique (médiane spatiale), selon l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), par rapport au climat récent 1991-2020, pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C, +1,9 °C et +2,7 °C, associés aux horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, respectivement.

Lecture croisée et enjeux

Pris conjointement, ces résultats montrent que le changement climatique en Martinique se traduit par un **double signal défavorable** :

- un **assèchement marqué de la saison sèche**,
- et une **baisse progressive des précipitations**, pourtant essentielle à la recharge des nappes et des retenues.

Cette évolution saisonnière renforce les **risques hydrologiques et agricoles**, et constitue un enjeu majeur pour la **gestion de l'eau**, **l'agriculture**, et les **écosystèmes** à l'horizon du XXI^e siècle.

Martinique – Jours secs consécutifs

Dans le climat récent **1991-2020**, le nombre maximal annuel de **jours secs consécutifs** (défini comme la plus longue séquence annuelle de jours avec précipitations < 1 mm) est **modéré en Martinique**, avec une **médiane spatiale de l'ordre de 14 à 15 jours** (figure 16). Les valeurs les plus élevées sont observées sur les **zones littorales et le Sud**, tandis que les reliefs du **Nord** présentent des durées plus courtes, en lien avec des apports pluviométriques plus fréquents (figure 15).

Avec le réchauffement climatique selon la **TRACC**, les projections indiquent une **augmentation progressive de la durée des séquences sèches**, traduisant un **renforcement de la persistance des périodes sans pluie**.

À l'horizon **TRACC 2030 (+1,4°C)**, la médiane spatiale augmente légèrement, atteignant environ **15 à 16 jours**, avec une dispersion inter-modèles encore limitée. Cette évolution suggère un **allongement modéré des périodes sèches**, sans rupture nette à court terme.

À l'horizon **TRACC 2050 (+1,9°C)**, l'augmentation devient plus visible, avec une médiane proche de **18 à 19 jours** et une dispersion inter-modèles accrue. Les cartes montrent une **extension spatiale des valeurs élevées**, notamment sur les **zones basses et méridionales**, indiquant une **accentuation des contrastes hydriques intra-annuels**.

À l'horizon **TRACC 2100 (+2,7°C)**, le signal devient **marqué et plus incertain**, avec une médiane atteignant environ **21 à 22 jours**, mais des valeurs pouvant localement dépasser **40 à 50 jours** selon les modèles. Cette forte dispersion traduit une **variabilité accrue des séquences sèches**, avec un risque de **périodes prolongées sans précipitation**, susceptibles d'amplifier les **sécheresses météorologiques**, le **stress hydrique des sols**, et les tensions sur la **ressource en eau**, en particulier lorsqu'elles se produisent en fin de saison sèche.

Dans l'ensemble, l'évolution des **jours secs consécutifs** confirme une **augmentation de la persistance des périodes sèches** en Martinique, complémentaire à la baisse projetée des précipitations, et constitue un indicateur clé de l'**intensification des conditions de sécheresse** à l'horizon du XXI^e siècle.

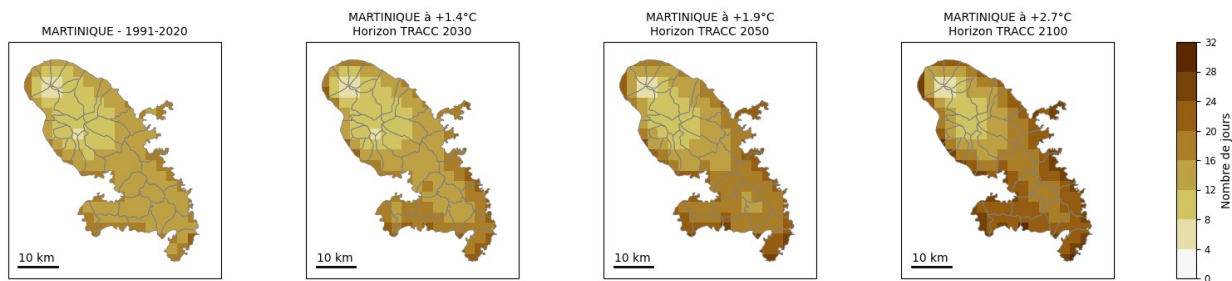


Figure 15: Répartition spatiale du nombre maximal annuel de **jours secs consécutifs** en **Martinique** pour le climat récent **1991-2020**, exprimé en **nombre de jours/an** ainsi que les cartes du nombre maximal annuel de **jours secs consécutifs** en **Martinique**, selon la médiane de l'ensemble **Martinique SocleOM-climat-2025** (27 modèles), pour les niveaux de réchauffement territoriaux **+1,4 °C (TRACC 2030)**, **+1,9 °C (TRACC 2050)** et **+2,7 °C (TRACC 2100)**.

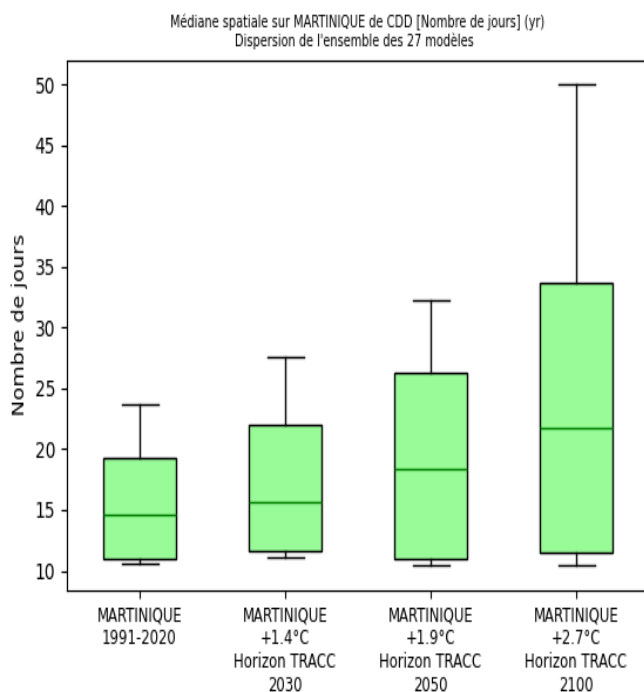


Figure 16: Distribution du nombre maximal annuel de jours secs consécutifs sur la Martinique (médiane spatiale), selon l'ensemble **Martinique SocleOM-climat-2025** (27 modèles), pour le climat récent 1991-2020 et pour les niveaux de réchauffement territoriaux **+1,4 °C**, **+1,9 °C** et **+2,7 °C**, associés aux horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, respectivement.

Martinique – Jours de fortes pluies

Dans le climat récent **1991-2020**, le nombre annuel de **jours de fortes pluies** (défini comme le nombre de jours avec un cumul de précipitations ≥ 10 mm) est **élevé en Martinique**, avec une **médiane spatiale de l'ordre de 52 à 54 jours/an** (figure 18). Les valeurs les plus importantes se concentrent sur les **zones de relief du Nord et du Centre**, en lien avec l'orographie et une convection plus fréquente, tandis que les secteurs littoraux et le Sud présentent des fréquences légèrement plus faibles (figure 17).

Avec le réchauffement climatique selon la **TRACC**, les projections montrent une **diminution progressive du nombre de jours de fortes pluies**, traduisant une **réduction de la fréquence des événements pluvieux significatifs**, malgré la persistance possible de pluies intenses.

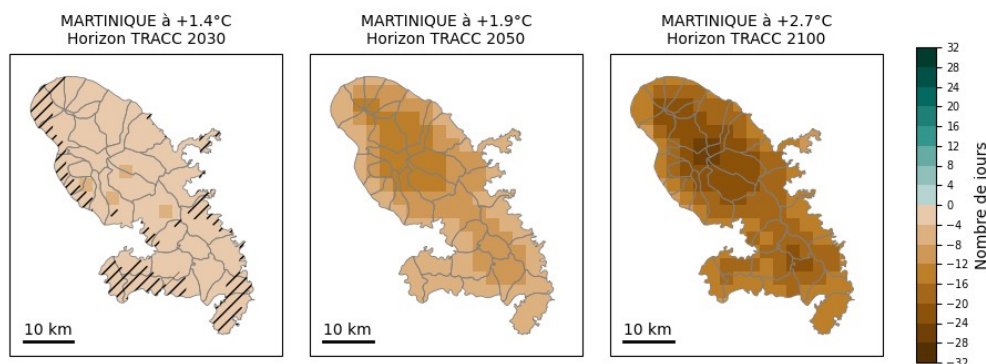


Figure 17: Cartes de l'évolution du nombre annuel de jours de fortes pluies (cumul journalier supérieur ou égal à 10 mm en nombre de jours/an) en Martinique, par rapport au climat récent 1991-2020, selon la médiane de l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C (TRACC 2030), +1,9 °C (TRACC 2050) et +2,7 °C (TRACC 2100). Les hachures indiquent les zones où la dispersion inter-modèles est élevée.

À l'horizon **TRACC 2030 (+1,4°C)**, la médiane spatiale diminue légèrement, atteignant environ **48 à 50 jours/an**, avec une dispersion inter-modèles encore modérée. Cette baisse suggère une **première réduction de la fréquence des épisodes pluvieux**, sans modification radicale du régime pluviométrique à court terme.

À l'horizon **TRACC 2050 (+1,9°C)**, la diminution devient plus marquée, avec une médiane proche de **42 à 44 jours/an** et une dispersion inter-modèles plus importante. Les cartes montrent une **extension spatiale des baisses de précipitations**, y compris sur les reliefs, indiquant une **diminution généralisée de la fréquence des jours pluvieux actifs**.

À l'horizon **TRACC 2100 (+2,7°C)**, le signal devient **net et robuste**, avec une médiane atteignant environ **35 à 37 jours/an**, et des valeurs pouvant localement descendre sous **30 jours/an** selon les modèles. Cette évolution traduit un **changement structurel du régime des pluies**, caractérisé par **moins de jours pluvieux**, mais potentiellement **des intensités plus fortes lors des événements**, en cohérence avec l'augmentation projetée des extrêmes hydrologiques.

Dans l'ensemble, la baisse du nombre de **jours de fortes pluies**, combinée à la diminution des précipitations annuelles et à l'augmentation des **jours secs consécutifs**, indique une **pluviométrie plus irrégulière**, alternant entre **séquences sèches plus longues** et **épisodes pluvieux plus concentrés**, renforçant les risques de **sécheresse** et de **ruissellement rapide**.

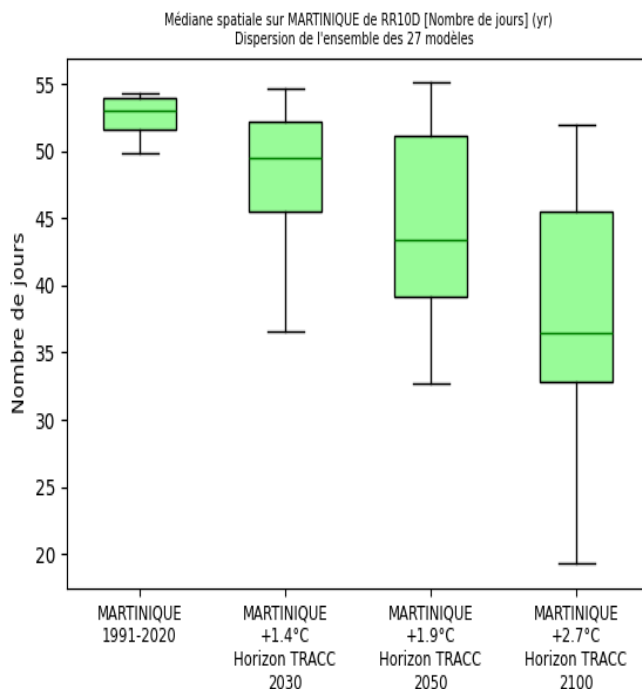


Figure 18: Distribution du nombre annuel de jours de fortes pluies (cumul journalier supérieur ou égal à 10 mm) sur la Martinique (médiane spatiale), selon l'ensemble Martinique SocleOM-climat-2025 (27 modèles), pour le climat récent 1991-2020 et pour les niveaux de réchauffement territoriaux +1,4 °C, +1,9 °C et +2,7 °C, associés aux horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, respectivement.

3.4 Évolution des cyclones tropicaux dans l'Atlantique Nord sous changement climatique

Nombre, intensité et saisonnalité

Dans un climat plus chaud, les simulations climatiques à haute résolution indiquent qu'il n'existe pas de signal clair d'augmentation du nombre total de cyclones à l'échelle du bassin atlantique. En revanche, elles montrent une augmentation robuste de la proportion de cyclones intenses, notamment des ouragans majeurs (catégories 4 et 5), associée à une intensification des vents maximaux. Ce signal est cohérent avec l'augmentation des températures de surface de la mer et du contenu de chaleur océanique, qui accroissent l'énergie disponible pour le développement et le maintien de systèmes intenses (Chauvin et al., 2020 ; Belmadani et al., 2021 ; Knutson et al., 2020 ; IPCC, 2021).

Par ailleurs, les projections mettent en évidence une réorganisation saisonnière de l'activité cyclonique. Les simulations ARPEGE-Climat suggèrent une diminution de l'activité en début de saison (juillet) aux basses latitudes tropicales, mais une augmentation en cœur de saison (août-septembre), notamment sur la région du Cap-Vert (Main Development Region, MDR) et vers les latitudes plus septentrionales (Chauvin et al., 2020). Cette évolution s'accompagne d'un léger décalage temporel de la saison cyclonique, avec un poids accru de la fin d'été et du début d'automne boréal.

Pluies cycloniques et contraste avec l'assèchement moyen

Les projections climatiques indiquent, pour l'arc antillais, une tendance moyenne à l'assèchement des précipitations annuelles et saisonnières. Toutefois, cette évolution moyenne n'exclut pas une intensification des pluies associées aux cyclones tropicaux. Les études montrent que, dans une atmosphère plus chaude et plus humide, les pluies cycloniques tendent à devenir plus intenses, conformément à la relation de Clausius-Clapeyron (Chauvin et al., 2017, Knutson et al., 2020 ; IPCC, 2021).

Néanmoins, les travaux de Cantet et al. soulignent que, à l'échelle des petites îles antillaises, le signal de changement des pluies cycloniques reste difficile à détecter statistiquement. Les résultats montrent que les relations entre caractéristiques des cyclones et précipitations sur les îles ne présentent pas de tendance significative, contrairement aux diagnostics réalisés sur l'océan ou à plus grande échelle. Ce point souligne la nécessité de ne pas confondre l'assèchement moyen du climat régional avec les impacts ponctuels mais potentiellement plus intenses des épisodes cycloniques (Cantet et al., 2014 ; Cantet et al., 2020).

Vents, houle cyclonique et impacts côtiers

L'augmentation de la proportion de cyclones intenses implique un potentiel accru d'extrêmes de vent, avec des conséquences directes sur les dommages aux infrastructures, la végétation et les réseaux. En cohérence, plusieurs études indiquent que, si les hauteurs de vagues moyennes pourraient diminuer à l'échelle du bassin atlantique, les extrêmes de houle associés aux cyclones tropicaux pourraient, eux, augmenter, notamment sur la région du Cap-Vert (Main Development Region, MDR) et aux latitudes plus élevées (Belmadani et al., 2021).

Ces évolutions renforcent les risques de submersion marine, d'érosion côtière et de dommages combinés (vent, pluie, houle), comme illustré lors d'événements récents majeurs dans les Antilles. Toutefois, les changements projetés des extrêmes de houle et de vent restent sensibles aux trajectoires des cyclones et à la résolution des modèles, ce qui impose une interprétation prudente à l'échelle locale.

En synthèse, le changement climatique n'induit pas nécessairement une augmentation du nombre de cyclones atlantiques, mais favorise des cyclones plus intenses, potentiellement plus pluvieux, avec une saison légèrement décalée et une activité accrue vers la région du Cap-Vert et les latitudes plus septentrionales. Pour les Antilles, et en particulier pour les petites îles, ces évolutions doivent être interprétées dans un cadre intégrant à la fois l'assèchement moyen du climat et le risque accru d'événements cycloniques extrêmes, dont les impacts restent déterminants malgré leur rareté relative.

4. Bibliographie

Cantet P, Belmadani A, Chauvin F, Palany P. Projections of tropical cyclone rainfall over land with an Eulerian approach: Case study of three islands in the West Indies. *Int J Climatol.* 2021; 41 (Suppl. 1): E1164-E1179. <https://doi.org/10.1002/joc.6760>

Cantet, P., Déqué, M., Palany, P., & Maridet, J. L. (2014). The importance of using a high-resolution model to study the climate change on small islands: the Lesser Antilles case. *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography*, 66(1), 24065.

Chauvin, F., Pilon, R., Palany, P., & Belmadani, A. (2020). Future changes in Atlantic hurricanes with the rotated-stretched ARPEGE-Climat at very high resolution. *Climate Dynamics*, 54, 947–972.

Chauvin, F., Douville, H., Ribes, A. (2017). Atlantic tropical cyclones water budget in observations and CNRM-CM5 model. *Climate Dynamics*, 49, 4009–4021.

Corre, L., Ribes, A., Bernus, S., Drouin, A., Morin, S., & Soubeyroux, J. M., 2025, Using regional warming levels to describe future climate change for services and adaptation: Application to the French reference trajectory for adaptation. *Climate Services*, 38, doi.org/10.1016/j.cliser.2025.100553

IPCC, 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3-24, [doi:10.1017/9781009157940.001](https://doi.org/10.1017/9781009157940.001)

IPCC, 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. [doi:10.1017/9781009157896](https://doi.org/10.1017/9781009157896).

IPCC (2021). *Sixth Assessment Report, Working Group I – Chapter on weather and climate extremes*.

Knutson, T. R., et al. (2020). *Tropical cyclones and climate change assessment*. Bulletin of the American Meteorological Society.

Leroux, M. D., Bonnardot, F., Somot, S., Alias, A., Kotomangazafy, S., Ridhoine, A. O., Veerabadren, P., Amélie.V., Developing climate services for vulnerable islands in the Southwest Indian Ocean: A combined *statistical and dynamical CMIP6 downscaling approach for climate change assessment*. *Climate Services*, Volume 34, 2024, 100491, ISSN 2405-8807, <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2024.100491>

PNACC-3 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/20241025_DP_PNACC3.pdf

Ribes, A., Boé, J., Qasmi, S., Dubuisson, B., Douville, H., and Terray, L., 2022, An updated assessment of past and future warming over France based on a regional observational constraint. *Earth Syst. Dynam.*, 13, 1397–1415. doi.org/10.5194/esd-13-1397-2022

Ribes, A., Qasmi, S., and Gillett, N. P., 2021, Making climate projections conditional on historical observations. *Sci. Adv.*, 7, eabc0671. doi.org/10.1126/sciadv.abc0671