

Mise en œuvre de la TRACC : éléments de méthode pour comprendre cette nouvelle approche



CONTEXTE

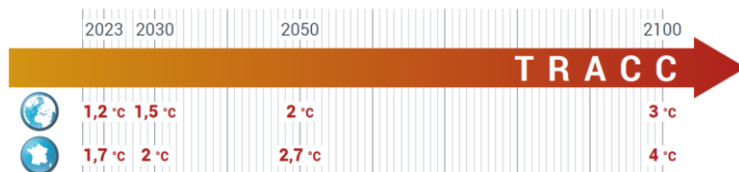
Courant 2023, la France s'est dotée d'une **Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique** (TRACC). Créée à l'initiative du Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques, la TRACC se distingue des trajectoires climatiques d'atténuation en matière de réduction des émissions de GES** (connus sous le nom de scénarios RCP) utilisées depuis plusieurs années pour communiquer et travailler sur le changement climatique en agriculture. Les informations ci-après ont pour objectif d'améliorer la compréhension de ce nouvel outil en le resituant par rapport aux approches précédemment utilisées. La fiche « TRACC & RCP_cas pratiques » propose des exemples de mise en œuvre pratique.



QUEL EST LE SCÉNARIO UTILISÉ DANS LA TRACC ?

La TRACC a été définie à partir du **scénario tendanciel** du GIEC* qui prévoit que le **réchauffement mondial se poursuit et atteint + 3 °C en 2100** par rapport à l'ère pré-industrielle (1850-1900), **soit environ + 4 °C en moyenne pour la France hexagonale et la Corse**. Ce scénario prend en compte les politiques mondiales de réduction d'émissions de GES**, mais quels que soient les efforts actuels en la matière, le réchauffement mondial atteindra +1,5°C (par rapport à l'ère pré-industrielle) dès le début des années 2030.

Ce scénario de référence a vocation à être révisé en fonction du niveau de réchauffement mondial atteint et des projections scientifiques disponibles.



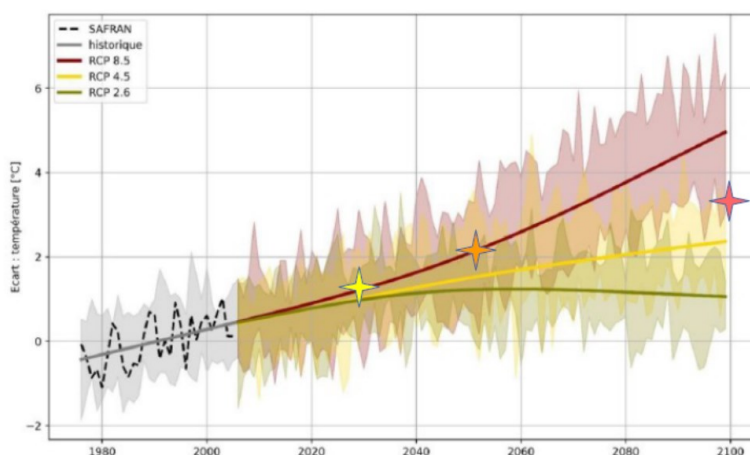
La TRACC, c'est un choix politique et technique d'un futur climatique « de travail » à 3 niveaux de réchauffement exprimés par rapport à la période pré-industrielle et associés à des horizons temporels réalistes correspondant aux politiques de réduction des GES** mises en œuvre à l'heure actuelle au niveau mondial: **+2 °C en 2030, +2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 pour la France métropolitaine**.



COMMENT SE SITUE LA TRACC PAR RAPPORT AUX RCP ?

A l'échelle française, les niveaux de réchauffement de la TRACC se situent au dessus du réchauffement projeté pour le scénario d'émissions du RCP 4.5 (cf. figure ci-contre). Les 3 valeurs de niveau de réchauffement de la TRACC sont repérées par les étoiles de couleur.

Ecart par rapport à la période 1976-2005 de la température moyenne annuelle agrégée sur la France simulée à partir de l'ensemble Explore 2 sur la période 1976-2100 selon les scénarios RCP2.6, 4.5 et 8.5.



*GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat / ** GES : gaz à effet de serre





QUELS MODÈLES ONT ÉTÉ UTILISÉS POUR LA TRACC ?

Le jeu de données de la TRACC a été élaboré à partir de l'ensemble des projections climatiques régionales produites dans le cadre du projet Explore 2 (36 couples de modèles globaux (GCM) x modèles régionaux (RCM) (plus d'informations cf. Fiche 2023 sur les outils de projections climatique). Pour s'assurer que l'ensemble était cohérent, seules les projections pour le scénario de fortes émissions (RCP8.5) ont été utilisées. Ce scénario est en effet le seul qui permet de traiter des niveaux de réchauffement planétaire élevé (+3°C). C'est aussi celui pour lequel le plus grand nombre de simulations est disponible (17 simulations). L'illustration ci-dessous permet de visualiser les couples de modèles retenus.

GCM	RCM	run	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
CNRM-CERFACS-CNRM-CM5	★ CNRM-ALADIN63	r1i1p1	Oui	Oui	Oui
	★ KNMI-RACMO22E	r1i1p1	Oui	Oui	Oui
	MOHC-HadREM3-GA7-05	r1i1p1	Non	Non	Oui
ICHEC-EC-EARTH	★ KNMI-RACMO22E	r12i1p1	Oui	Oui	Oui
	★ SMHI-RCA4	r12i1p1	Oui	Oui	Oui
	MOHC-HadREM3-GA7-05	r12i1p1	Oui	Non	Oui
IPSL-IPSL-CM5A-MR	★ IPSL-WRF381P	r1i1p1	Non	Oui	Oui
	★ SMHI-RCA4	r1i1p1	Non	Oui	Oui
	DMI-HIRHAM5	r1i1p1	Non	Non	Oui
MOHC-HadGEM2-ES	★ CLMcom-CCLM4-8-17	r1i1p1	Non	Oui	Oui
	CNRM-ALADIN63	r1i1p1	Non	Non	Oui
	★ ICTP-RegCM4-6	r1i1p1	Oui	Non	Oui
	MOHC-HadREM3-GA7-05	r1i1p1	Oui	Non	Oui
MPI-M-MPI-ESM-LR	★ CLMcom-CCLM4-8-17	r1i1p1	Oui	Oui	Oui
	★ ICTP-RegCM4-6	r1i1p1	Oui	Non	Oui
	★ MPI-CSC-REMO2009	r1i1p1	Oui	Oui	Oui
NCC-NorESM1-M	★ DMI-HIRHAM5	r1i1p1	Non	Oui	Oui
	★ GERICS-REMO2015	r1i1p1	Oui	Oui	Oui
	IPSL-WRF381P	r1i1p1	Non	Non	Oui

Non retenus
car hors des
intervalles de
confiance 95 %
de l'ensemble
CMIP6

Les 36 modèles d'Explore2
avec 3 scénarios d'émissions

Les 12 modèles de
★ DRIAS 2020
(12 en 4.5 et 8.5)

10 en
2.6

9 en
4.5

17 en
8.5

Les 17
modèles de
la TRACC



À RETENIR : Pour étudier des niveaux de réchauffement élevés, il faut utiliser des projections de scénario d'émissions élevées (RCP8.5 ou SSP5-8.5). En effet, avec des scénarios moins pessimistes, ce niveau de réchauffement n'est pas toujours atteint avant la fin de la période de projection.

Le jeu de données TRACC-2023 s'appuie donc sur les 17 combinaisons de modèles globaux et régionaux indiqués dans le tableau ci-dessous.

GCM = MODÈLES GLOBAUX

RCM = MODÈLES RÉGIONAUX

GCM/RCM	ALADIN63	HadREM3-GA7-05	RACMO22E	RCA4	HIRHAM5	CCLM4-8-17	RegCM4-6	REMO	WRF381P
CNRM-CM5	x	x							
EC-EARTH		x	x	x					
IPSL-CM5A-MR				x	x				
HadGEM2-ES	x	x				x	x		
MPI-ESM-LR						x	x	x	
NorESM1-M					x			x	x

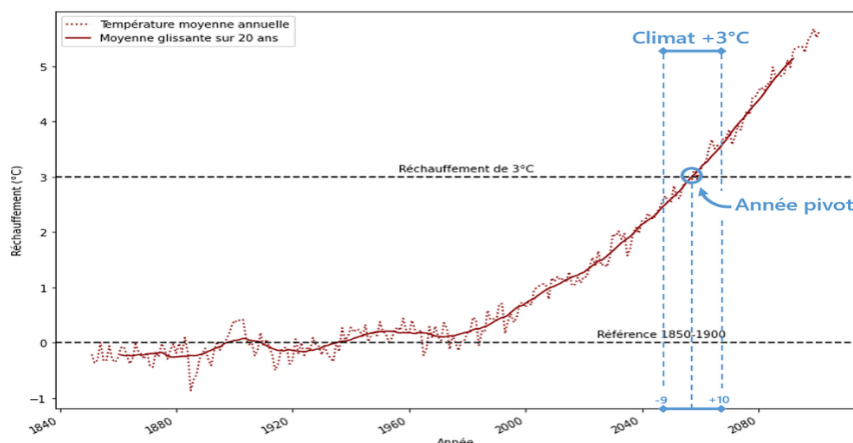




COMMENT ONT ÉTÉ OBTENUES LES DONNÉES DE LA TRACC ?

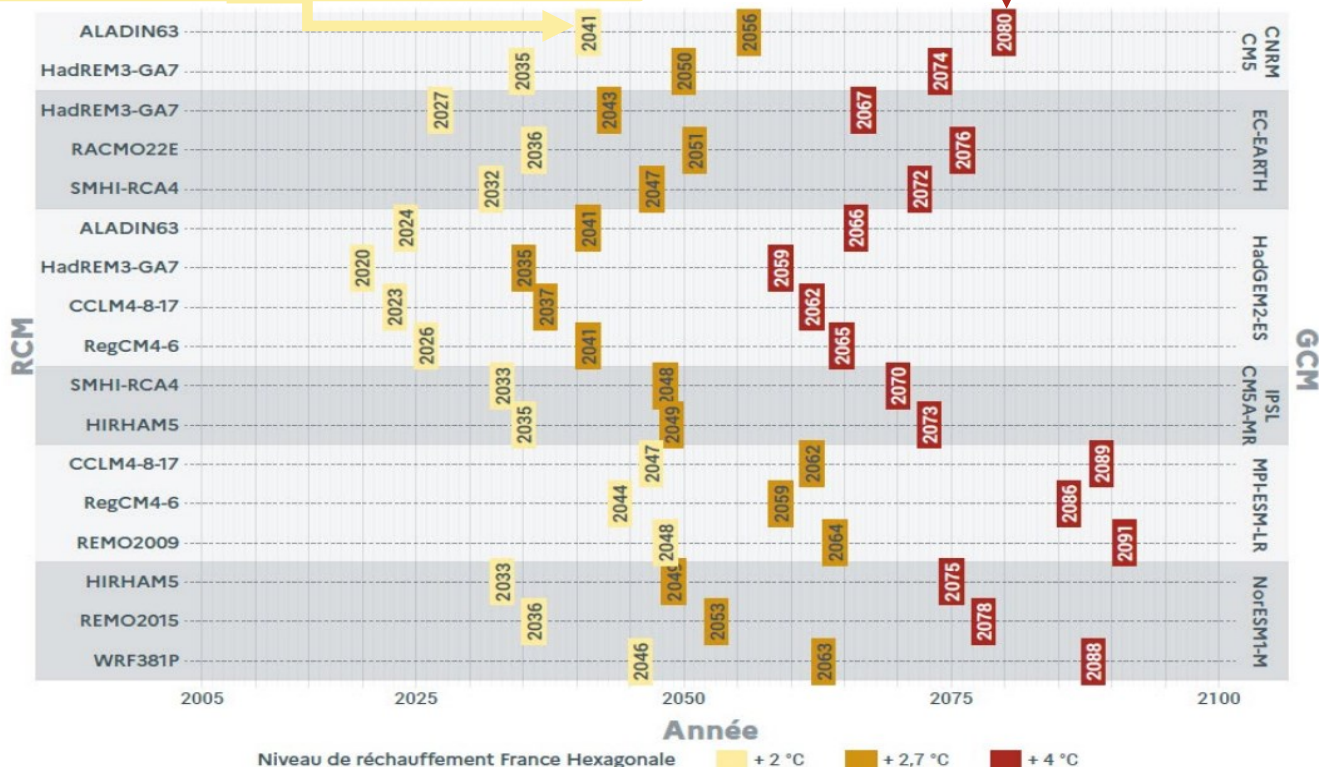
La méthode est assez simple. Elle consiste à prendre des projections classiques et à isoler la période où le climat moyen correspond au niveau de réchauffement souhaité. On calcule tout d'abord la température moyenne mondiale sur une période glissante suffisamment longue (par exemple 20 ans). A un moment, la valeur de la moyenne glissante va atteindre le niveau souhaité (ci-dessous illustration pour un climat à +3°C).

Pendant les 20 ans autour de l'année à laquelle cette valeur est atteinte (qualifiée alors d'**année pivot**), le climat correspond en moyenne au climat réchauffé du niveau souhaité. La figure ci-dessous illustre l'année pivot à laquelle les niveaux de réchauffement de la TRACC sont atteints pour chacun des 17 modèles climatiques utilisés (cf. § précédent).



Pour le couple CNRM-CM5/Aladin63, le scénario "Accord de Paris optimiste" (+2°C en France hexagonale) correspond à la période 2031-2050 du scénario RCP8.5, **soit une année pivot en 2041.**

Pour le même couple de modèles, le climat +3°C en France hexagonale correspond à la période 2070-2089 du scénario RCP8.5. **L'année pivot est donc 2080.**



POUR EN SAVOIR PLUS : Les données et indicateurs climatiques décrivant le climat et ses aléas aux différents jalons de cette la TRACC sont disponibles sur le portail DRIAS - les futurs du climat (<https://www.drias-climat.fr/>).



SCÉNARIOS RCP VERSUS TRACC

Les scénarios RCP du GIEC* s'appuient sur des hypothèses d'émissions de gaz à effet de serre dans les prochaines décennies (réduction rapide pour les scénarios RCP2.6 ou SSP1-2.6 ou émissions intermédiaires pour les RCP4.5 et SSP2-4.5). Des modèles climatiques sont ensuite utilisés pour anticiper l'évolution de la température en fonction de ces émissions. **Un même scénario donne un niveau de réchauffement et un climat différent selon l'horizon de temps auquel on se projette.**

La TRACC obéit à une logique différente puisque les scénarios retenus portent directement sur un niveau de réchauffement atteint. **On s'intéresse aux conséquences d'un climat à +1,5°C, à +2°C ou +3°C à l'échelle mondiale quelque soit la trajectoire d'émissions qui amène à ce résultat et l'horizon de temps concerné.**

	SCÉNARIOS RCP	TRACC
Scénario utilisé	Famille de scénarios d'émissions/forçage radiatif (2.6, 4.5, 6.0, 8.5...)	Choix volontairement restreint de quelques niveaux de réchauffement à considérer
Utilisation	Recherche scientifique, modélisation climatique, exploration des incertitudes...	Calibration de politiques d'adaptation, documents d'urbanisme ou stratégies d'entreprises
Pluralité des futurs	Plusieurs trajectoires contrastées (du très ambitieux au très émissif) : les RCP permettent de tester différents niveaux d'émissions, ce qui est indispensable pour les analyses de risques extrêmes	Vision proactive et robuste : le choix d'un réchauffement élevé mais réaliste (proche des projections type RCP4.5-8.5 à horizon 2050) limite le risque de sous-dimensionner l'adaptation si les efforts d'atténuation restent insuffisants
Mise à jour	Dépend des cycles du GIEC (révision tous les 7 ans environ)	Pensé pour rester stable et utilisable dans la durée pour les politiques nationales
Lisibilité	Interprétation plus complexe (plusieurs scénarios et horizons de temps possibles) mais lien explicite avec les politiques d'atténuation : « chaque RCP correspond à un chemin d'émissions différent »	Référence commune et lisible : tous les acteurs d'un territoire travaillent avec un même « climat cible » (exemple +4 °C en France en 2100)
Risque principal	Dispersion des choix d'adaptation si chacun choisit son scénario	Mal-adaptation (=sur/sous-adaptation si le climat diverge trop de la trajectoire)
Personnalisation	Données journalières des 12 modèles DRIAS disponibles et utilisables pour fabrication d'indicateurs « sur mesure »	Données journalières des 17 modèles de la TRACC non disponibles pour fabrication d'indicateurs « sur mesure » impossible



La trajectoire de réchauffement de référence (TRACC) a pour objectif d'apporter un **cadre commun et opérationnel pour l'adaptation au changement climatique**, là où les RCP restent un outil de recherche décrivant un éventail large de futurs possibles. Son objectif est de doter la France d'une référence commune pour l'élaboration des stratégies d'adaptation.

Quelques exemples utiles pour l'adaptation :

- Harmoniser les mesures d'adaptation entre secteurs (bâtiment, transport, santé, agriculture...) et territoires, en évitant que chacun utilise un scénario climatique différent.
- Servir de base à la mise à jour des normes, référentiels de risque et documents de planification (PNACC-3, documents d'urbanisme, plans sectoriels...) et ainsi faciliter les études de vulnérabilité et les plans d'investissement.

Pour en savoir plus

Rapport Météo France « À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ? »

[Disponible gratuitement sur la librairie de Météo France \(parties 1 et 2\)](#)

