



Documentation TerriSTORY®
docs.terristory.fr

Description des indicateurs

Description des indicateurs

Ces indicateurs présentent l'évolution passée et future des impacts du changement climatique sur plusieurs aspects liés à :

- l'augmentation des températures
- les changements de régime de précipitations
- les effets sur la végétation.

Choix des sources des données

Les données passées sont disponibles sur le site de [Météo France](#) et les données futures sur le portail [DRIAS](#). Cette partie explique comment ont été choisies les données parmi les différents jeux de données disponibles.

Données Passées

Différentes sources de données sont mises à disposition par Météo France : les séries locales brutes, les séries homogénéisées, les séries quotidiennes de référence et les données de réanalyse SAFRAN.

Les séries locales correspondent aux données brutes de toutes les stations de mesures de Météo France depuis leur installation jusqu'à aujourd'hui. Ces données permettent d'avoir des informations représentatives du territoire que l'on veut étudier, et ce sur une longue période. Cependant, il existe une forte hétérogénéité entre toutes les stations qui sont sensibles au type de capteur et aux conditions de mesures. C'est pourquoi elles sont déconseillées pour l'analyse du climat selon la page d'accompagnement du site DRIAS.

Afin de résoudre ce problème, des séries homogénéisées (LSH) sont créées en comparant les données brutes de plusieurs stations entre elles afin de détecter et corriger les perturbations qui ne sont pas liées au climat. Ce processus d'homogénéisation permet aussi de détecter les séries locales brutes pour lesquelles ils n'y aurait pas de rupture dans les données : ce sont les séries quotidiennes de référence (SQR). Ces deux séries peuvent être utilisées pour étudier les tendances climatiques. Leur principale limite est que la résolution spatiale est assez faible voire très faible.

Enfin, la réanalyse SAFRAN combine une reconstruction en 3D de l'atmosphère planétaire et une analyse de l'ensemble des observations météorologiques en France. Ces données sont disponibles sur une grille de 8km par 8 km, ce qui permet de mettre en évidence les contrastes spatiaux et d'avoir des données les plus représentatives possibles de tous les territoires. De plus, ces données sont utilisées pour ajuster les projections climatiques.

Ainsi, ce sont les données SAFRAN qui ont été utilisées. Comme ce sont ces données qui sont utilisées comme référence climatique pour les projections futures qui utilisent également la maille SAFRAN de 8km par 8km, il est tout à fait naturel de choisir ces données afin d'avoir une continuité et une cohérence entre le passé et le futur.

Données Futures

Pour ce qui est des données de projections climatiques futures, de nombreux jeux de données sont disponibles sur le site DRIAS, les futurs du climat. Voici une petite chronologie de l'évolution des données climatiques.

En 2014, le programme Euro-Cordex est créé. Il correspond à la branche européenne d'un projet visant à coordonner la production de projections climatiques à l'international et à donner un cadre pour les projections régionales. Ce programme commence en proposant des simulations réalisées à partir des scénarios RCP4.5 et RCP8.5, regroupant 11 couples de modèles à une résolution de 0.11° soit environ 12 km. Ces simulations sont ensuite projetées sur la grille de 8km et corrigées de leur biais à partir de l'analyse SAFRAN.

La même année, le volume 4 du rapport « Le climat de la France au 21^e siècle : Scénarios régionalisés édition 2014 », coordonné par Jouzel (2014) propose une analyse des changements climatiques en France et sur les territoires d'outre mer. Ces résultats s'appuient sur deux modèles régionaux du CNRM et de l'IPSL.

En 2020, l'ensemble Euro-Cordex s'enrichit grâce à l'augmentation du nombre de simulations disponibles et des travaux d'évaluation qui ont montré des anomalies dans certaines d'entre elles. Ainsi, un nouveau jeu de données est mis en place : Drias2020, avec à la fois des nouvelles simulations et des versions corrigées des anciennes simulations. Douze couples de modèles sont alors disponibles pour ces simulations pour lesquelles des indicateurs vont être créés.

En 2022, le projet Explore2 a pour objectif de visualiser les impacts du changement climatique sur la ressource en eau en traduisant les projections climatiques en projections hydrologiques. Un nouveau jeu de données associé, plus représentatif de la diversité des nouvelles projections, a donc été mis en place. Ce jeu comprend, notamment, l'ajout de 7 nouveaux couples dans l'ensemble de simulations.

C'est ce nouveau jeu de données, issu de 17 couples de modèles, qui va être utilisé, en 2023, dans le calcul des indicateurs de la TRACC. Pour ces indicateurs, ce sont les projections pour le scénario RCP8.5 qui ont été utilisées, car c'est le seul scénario qui permet d'explorer des niveaux de réchauffement plus élevés et c'est celui pour lequel le plus grand nombre de simulations est disponible. (rappel sur la TRACC dans la suite de ce document)

Pour conclure, le choix des données utilisées s'est porté sur les indicateurs de la TRACC car ce sont les données les plus récentes et les plus exhaustives. De plus, le cadre de la TRACC a besoin d'être respecté lors de la mise en place de politique d'adaptation pour être en accord avec les directives nationales.

Eléments méthodologiques

Prérequis et vocabulaire

- Description des données :
 - Echelle temporelle :
 - 1960-2025 pour les données passées
 - les trois horizons climatiques de la TRACC pour les données futures : 2030, 2050 et 2100
 - Echelle spatiale :
 - Les indicateurs sont disponibles à l'échelle de la région, le département, l'EPCI et la commune
- Saisons météorologiques :
 - Hiver : DJF, Décembre - Janvier - Février
 - Printemps : MAM, Mars - Avril - Mai
 - Été : JJA, Juin - Juillet - Août

- Automne : SON, Septembre - Octobre - Novembre
- Quantiles :
 - définition : outil statistique permettant de représenter un ensemble de données et sa répartition, ils divisent de manière égale un ensemble de données ordonnées
 - on distingue différents types de quantiles :
 - le quartile permet de couper l'échantillon en 4 parts égales : le 1er quartile (Q25) représente la valeur pour laquelle 25\% des valeurs de l'ensemble sont moins élevées et le 3e quartile (Q75) représente la valeur pour laquelle 75\% des valeurs de l'ensemble sont moins élevées.
 - le centile permet de couper l'échantillon en 100 parts égales : le 1er centile (Q01) représente la valeur pour laquelle 1\% des valeurs de l'ensemble sont moins élevées et le 99e centile (Q99) représente la valeur pour laquelle 99\% des valeurs de l'ensemble sont moins élevées
 - la médiane permet de couper l'échantillon en 2 parts égales, 50\% des valeurs de l'ensemble sont donc moins élevées que la médiane. La médiane représente également le 2e quartile et le 50e centile.

Rappels sur la TRACC

Les scénarios actuels de projections climatiques combinent une trajectoire socio-économique SSP (liée notamment à l'évolution de la démographique, l'urbanisation et le PIB par habitant) et un niveau de forçage radiatif RCP (lié aux évolutions des émissions de gaz à effet de serre). Le plus pessimiste, le scénario SSP5-8.5, est malheureusement la trajectoire que l'humanité semble prendre.

Selon ce scénario, différents stades de réchauffement par rapport à la fin du 20ème siècle peuvent être dégagés : - 2030 qui correspond à un réchauffement global de +1.5°C et de +2°C sur la France - 2050 qui correspond à un réchauffement global de +2°C et de +2.7°C sur la France - 2100 qui correspond à un réchauffement global de +3°C et de +4°C sur la France

C'est à partir de ce constat que la France s'est fixée une trajectoire à +4°C pour 2100 par rapport à l'ère préindustrielle pour établir ses politiques d'adaptation au changement climatique. La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), mise en place par le Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, en constitue le cadre de référence.

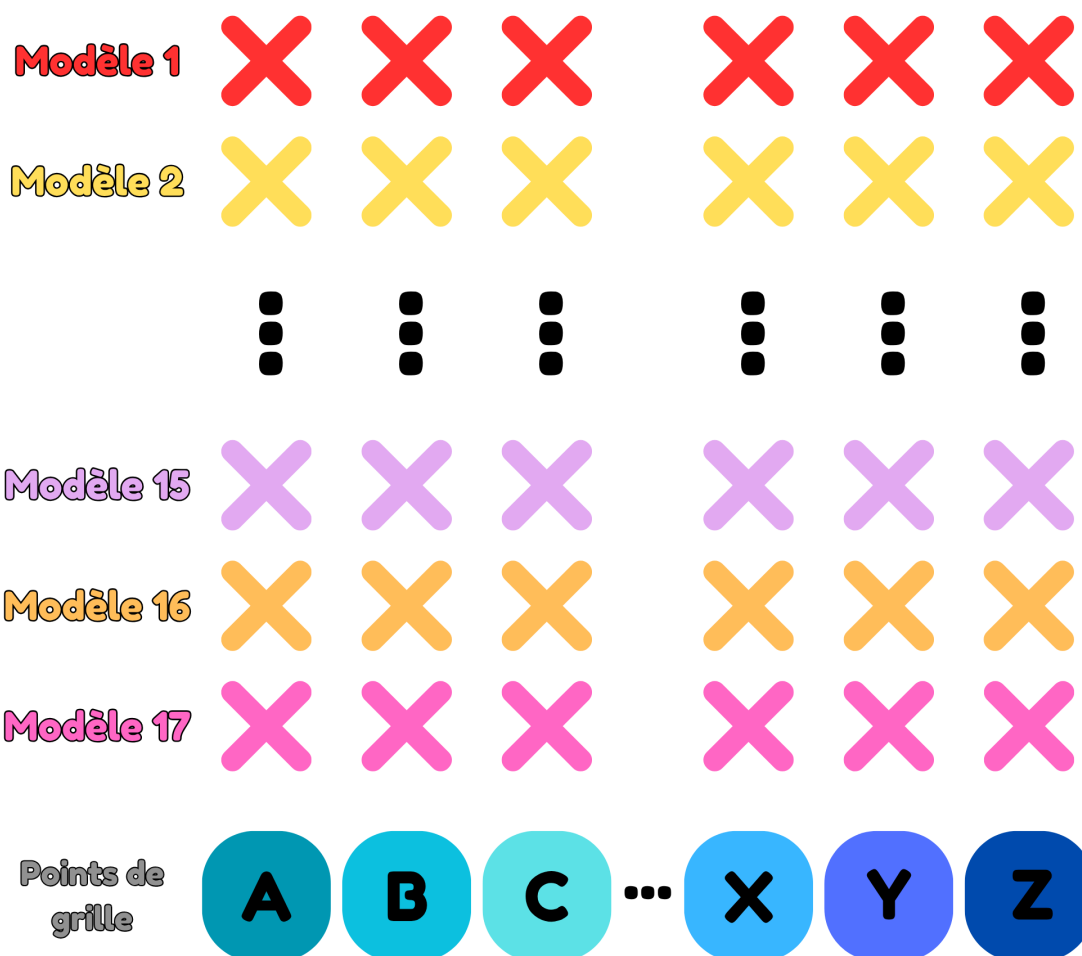
Agrégation spatiale

Une agrégation spatiale a été effectuée afin de présenter les indicateurs sur plusieurs échelles : commune, EPCI, département et région. L'agrégation consiste à attribuer un ou plusieurs points de grille aux différents territoires.

Pour les données passées, les méthodes suivantes ont été utilisées en fonction de la taille du territoire : - pour les communes, on attribue le point de grille le plus proche - pour les EPCI, on effectue une moyenne des points de grille présents à l'intérieur du territoire - pour les départements et la région, on effectue une médiane des points de grille présents sur le territoire.

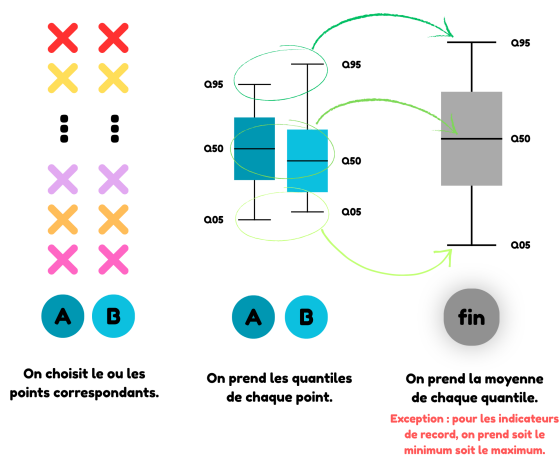
Cependant, pour les données futures, il faut également prendre en compte le fait que l'on a plusieurs modèles dont il va falloir prendre un quantile afin de n'avoir qu'une seule valeur. Pour cela, deux méthodes vont être utilisées.

Point de départ

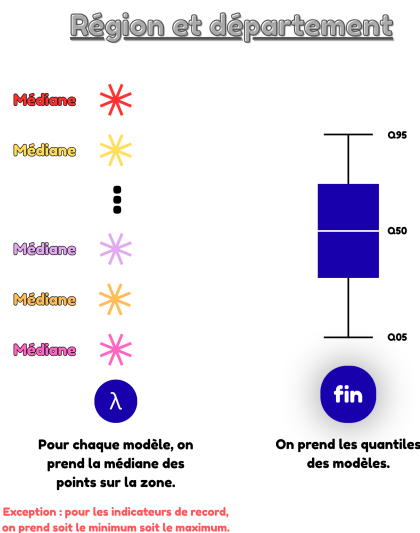


Données utilisées pour l'agrégation spatiale

COMMUNE et EPCI



Méthode d'agrégation aux échelles communale et intercommunale (EPCI).



Méthode d'agrégation aux échelles départementale et régionale.

Méthode 1 : Commune et EPCI

La première méthode consiste à effectuer d'abord le calcul des quantiles puis l'agrégation spatiale. Premièrement, pour chaque point de grille présent sur le territoire, on va calculer les quantiles des modèles. Puis, on va effectuer la moyenne de chaque quantile pour obtenir les quantiles sur le territoire entier, ce qui correspond à l'agrégation spatiale. Par exemple, pour un EPCI contenant trois points de grille, on va d'abord effectuer les quantiles pour chacun de ces trois points. Puis, si on souhaite, par exemple, avoir la médiane des modèles sur l'EPCI, on va réaliser la moyenne des médianes de tous les points. La deuxième étape n'est pas nécessaire pour les communes qui n'ont qu'un seul point associé. De plus, pour des indicateurs d'extrêmes, on va prendre le maximum ou le minimum des quantiles des points pour obtenir le quantile sur le territoire.

Méthode 2 : Département et Région

La seconde méthode consiste à d'abord effectuer l'agrégation spatiale pour ensuite calculer les quantiles. Ainsi, la première étape va consister à prendre, pour chaque modèle, la médiane (ou le maximum ou minimum si c'est un indicateur d'extrême) des points de grille du territoire. Cela revient à sélectionner le point de grille le plus représentatif du territoire pour chaque modèle. Ensuite, il suffira de prendre les quantiles des modèles.

Indicateurs d'extrêmes

Les indicateurs d'extrêmes correspondent : - au record de température minimale - au record de température maximale - au record de cumul quotidien - à la plus longue période de jours sans pluie - à la plus longue période de jours avec pluie - au record de vitesse de vent quotidienne

Pour tous ces indicateurs, au moment de l'agrégation, on va calculer le maximum sur le territoire plutôt que la médiane ou la moyenne. Il y a seulement une exception pour le record de température minimale pour lequel on va prendre le minimum.



Précautions d'usage

- Pour les données passées : ce ne sont pas des données de mesures de station mais des données obtenues à partir du modèle de simulation (Safran-Isba). Il est donc possible que les valeurs ne correspondent pas exactement aux valeurs observées, même si celles-ci sont prises en compte dans les modèles.
- Pour les données futures : les horizons climatique 2030, 2050 et 2100 représentent seulement les années cibles qui doivent être prises en compte pour la mise en place des mesures d'adaptation. Il existe , parmi les différents modèles de la TRACC, une incertitude sur l'année exacte à laquelle sera atteint chaque niveau de réchauffement.