

Thème 1 : Ressource en eau et changement climatique

Fiche 1.2

La modélisation climatique

La modélisation climatique à l'échelle planétaire

On peut traduire la modélisation climatique comme la traduction numérique des principaux processus physiques, géophysiques, chimiques et biologiques qui régissent le système climatique dans le but d'obtenir une représentation simplifiée du système terrestre.

Modéliser, c'est construire une représentation d'un phénomène afin d'être en mesure de comprendre, d'étudier ou d'expliquer plus facilement ce dernier.

Depuis les années 1960, de nombreuses modélisations de prévisions climatiques ont été réalisées. En entrée de ces modèles sont projetées des hypothèses de concentrations en gaz à effet de serre et en aérosols dans l'atmosphère, hypothèses que l'on retrouve notamment dans les scénarios arrêtés par le GIEC.

Dans les précédents Rapports du GIEC, de 1990 à 2007, l'analyse reposait sur un faisceau de futurs possibles de nos sociétés et de nos modes de vie, en projetant les évolutions démographiques, économiques ainsi que de nos modes de consommation énergétique.

Pour chacun de ces scénarios socio-économiques, organisés en 4 familles (A1, A2, B1 et B2), étaient calculés les émissions de gaz à effet de serre associées.

Ces scénarios d'évolution des émissions ou des concentrations de gaz à effet de serre et d'aérosols sont ainsi repris par les climatologues pour simuler plusieurs scénarios climatiques.

Cependant, depuis les années 2000, les déterminants socio-économiques ont évolué. Les projections démographiques ont été revues à la baisse, le développement des pays émergents a été sous-estimé et une politique climatique commune mondiale a vu le jour.

Lors de la préparation de leur 5ème Rapport (le plus récent), paru en 2014, les experts du GIEC ont intégré ces changements et ont adopté une approche différente pour analyser le futur du changement climatique. Ils ont cette fois défini quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisés RCP (« Representative Concentration Pathways ») qui représente la modification du bilan radiatif de la planète.

Bilan radiatif ?

Le bilan radiatif de la Terre quantifie la différence entre l'énergie reçue et perdue par le système climatique terrestre, donc au niveau de l'atmosphère, du sol et des océans. Lorsque le bilan est nul, la température moyenne de notre planète reste stable. Cependant lorsque celui-ci est en déséquilibre, la température se modifie.

A – Le scénario RCP 2.6 :

Il s'agit du scénario le plus optimiste construit par le GIEC. Il considère une forte diminution des émissions de gaz à effet de serre avec un pic culminant avant 2050. Il permettrait de conserver un écart à la température moyenne sur le globe inférieur à 2°C et aboutirait à une situation climatique antérieure à celle que l'on connaît actuellement.

B – Le scénario RCP 4.5 :

C'est le scénario dit moyen-bas considérant une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre avant la fin du 21^{ème} siècle à un niveau faible.

C – Le scénario RCP 6 :

C'est le scénario dit moyen-haut considérant une stabilisation des émissions actuelles de gaz à effet de serre avant la fin du 21^{ème} siècle à un niveau moyen.

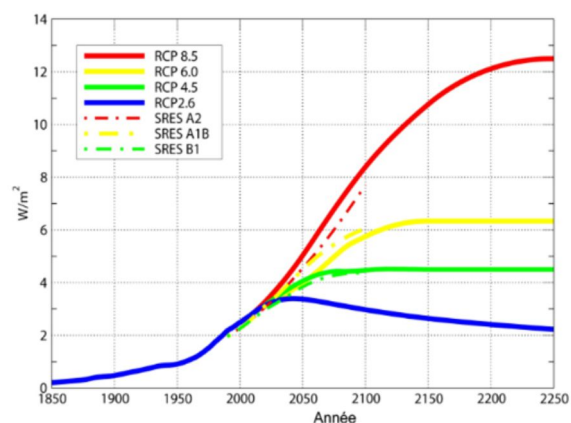
D – Le scénario RCP 8.5 :

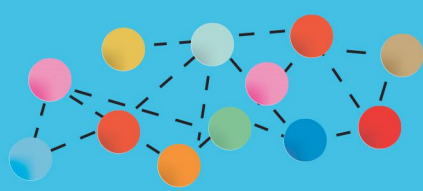
Il s'agit du scénario le plus pessimiste considérant à une absence de politique de diminution des émissions de gaz à effet de serre. Les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter et entraînent des conséquences catastrophiques.

Les scénarios d'émission du GIEC

Les quatre profils RCP détaillés dans l'encadré présentent des évolutions possibles à l'horizon 2100 en fonction de l'évolution des émissions. Plus la valeur du bilan radiatif est élevée, plus le système terre-atmosphère gagne en énergie et se réchauffe.

À partir des modèles climatiques, on peut générer des projections climatiques suivant les différents scénarios d'émissions de GES. Elles constituent alors un scénario climatique, qui renvoie à une description possible du climat futur.





Fiche 1.2.

La modélisation climatique sur le bassin de la Charente

Dans un modèle climatique, l'ensemble des processus est traduit sous une forme mathématique. On distingue d'une part les modèles climatiques globaux, qui, sur l'ensemble de la surface du globe, s'intéressent surtout aux processus reliant la production de GES à leur concentration dans l'atmosphère et éventuellement leur conséquence sur la température terrestre. Et d'autre part, les modèles climatiques régionaux qui ont une résolution beaucoup plus fine et se rapportent quant à eux à des territoires plus restreints (ex : Bassin versant de la Charente).

La régionalisation

Pour connaître l'impact local du changement climatique, il faut donc utiliser une méthode dite de « régionalisation ».

Pour projeter les évolutions climatiques à l'échelle du bassin versant de la Charente, nous avons utilisé les données issues du modèle régional ALADIN-Climat mis en œuvre par les experts du laboratoire Français CNRM et disponibles sur le portail DRIAS les futurs du climat.

Le DRIAS est une plateforme regroupant les résultats de nombreuses études scientifiques, modélisations et simulations françaises sur le climat, dont nous avons repris les résultats des modélisations de référence du CNRM dans les présentes fiches. Les simulations du CNRM ont été réalisées sur la période continue de 1950-2100 au pas de temps journalier. Elles comprennent une période référence comprise entre 1950 et 2006 et des projections sur la période 2006-2100 .

Ces simulations permettent de projeter les évolutions du climat selon 3 horizons temporels différents :

- Horizon proche qui comprend des indices climatiques calculé pour la période 2021-2050
- **Horizon moyen qui comprend des indices climatiques calculé pour la période 2041-2070**
- Horizon lointain qui comprend des indices climatiques calculé pour la période 2071-2100

Ces simulations sont projetées sur une grille de 8km de côté sur la France entière.
Pour l'étude Charente 2050, il a été décidé de travailler à un horizon moyen.