

L'utilité d'estimer les incertitudes : entretien avec Benoît Hingray (Université de Grenoble)



Pouvez-vous vous présenter en quelques mots ? Je suis chercheur au sein de l'Institut des Géosciences et de l'Environnement (IGE) à l'Université Grenoble-Alpes. Je travaille sur les ressources hydrométéorologiques (ressource eau, énergies hydroélectriques, éoliennes, solaires) et sur les extrêmes hydrométéorologiques (crues, sécheresses énergétiques...). Je m'intéresse en particulier à leurs variabilités dans le temps et dans l'espace et à leurs effets sur les hydrosystèmes et les systèmes électriques.

Quel est le rôle de de l'université de Grenoble dans Explore2 ? L'IGE est en charge de la caractérisation, pour chaque point de simulation retenu dans le projet Explore2, de l'ensemble de projections produit par les modélisateurs. Cette caractérisation consiste à estimer d'abord les changements moyens projetés, puis à estimer les incertitudes associées à ce changement moyen.

Qu'est-ce que l'on entend par « incertitudes » ? Est-ce que cela signifie que les résultats d'Explore2 ne seront pas fiables ? Sous le terme « incertitudes », on entend les incertitudes associées à l'ensemble Explore2, c'est-à-dire la dispersion entre les projections obtenues avec les différentes chaînes considérées dans l'ensemble.

Parler de fiabilité n'a pas réellement de sens pour des projections climatiques car les émissions réelles de gaz à effet de serre qui seront produites pour les décennies futures sont évidemment inconnues pour le moment. Ces émissions futures vont dépendre des choix et des actions que vont entreprendre les Etats, les entreprises et la société civile : émettre plus ou moins de CO2 adopter un schéma de développement soutenable ou non, etc. Une projection climatique n'est donc pas une prévision du climat futur. Elle donne juste un scénario climatique futur que l'on peut attendre pour un scénario d'émission donné. Parmi les scénarios d'émission considérés dans Explore2, le scénario dit « RCP2.6 » est un scénario optimiste et le scénario « RCP8.5 » est un scénario pessimiste. Pour le premier, le réchauffement planétaire moyen ne devrait pas dépasser 2°C en 2100. Pour le second, il pourrait atteindre ou dépasser 3.7°C.

A quoi sont dues ces incertitudes ? La première source d'incertitude sur l'évolution des futurs hydroclimatiques est liée aux émissions

futures de gaz à effet de serre. La seconde source d'incertitude est l'incertitude des modèles qui résulte des incertitudes scientifiques et techniques. Elles proviennent de l'imperfection de nos connaissances sur le fonctionnement de notre système Terre et de l'imperfection des modèles de climat que l'on développe pour le simuler. L'imperfection des modèles est inévitable car le système Terre est tellement complexe qu'il est nécessaire d'en simplifier certains aspects pour pouvoir le simuler. Pour estimer l'incertitude modèle dans EXPLORE2, on considère les simulations obtenues avec différents modèles hydrologiques, 5 à 8 selon les bassins, pour les projections climatiques produites par 19 modélisations climatiques différentes. Une troisième et dernière source d'incertitude est celle résultant de la variabilité naturelle du climat.

Le climat est naturellement variable. Indépendamment du changement climatique actuel qui résulte de l'augmentation des gaz à effet de serre induite par les activités humaines, le climat fluctue, naturellement. Une partie de ces variations est chaotique, non prévisible. Cette variabilité explique que les conditions météorologiques ne soient pas les mêmes d'une année sur l'autre, on peut avoir un hiver doux une année, puis un hiver très froid l'année suivante.

Même si le climat se réchauffe, on peut imaginer, à cause de cette variabilité naturelle, que certaines régions du globe observent dans les années futures un refroidissement relatif, pour certains mois de l'année par exemple. Cependant, ce refroidissement restera localisé et ne durera pas, la température devant augmenter partout, en moyenne, sur les décennies à venir. Dans les projections climatiques, la variabilité naturelle du climat ajoute donc du « bruit » aux tendances long terme simulées par les modèles. Selon les années et selon les régions considérées, la variabilité naturelle du climat va accentuer ou à l'inverse atténuer la tendance long terme au changement.

Pourquoi est-ce nécessaire de donner cette information aux utilisateurs des résultats Explore2 ? Caractériser les incertitudes est nécessaire et important. Pour les chercheurs, cela leur permet d'identifier les sources d'incertitudes les plus importantes pour essayer de trouver comment les réduire, identifier les processus à mieux représenter dans les modélisations. Pour les acteurs des territoires, cela leur permet de connaître un ensemble plausible de futurs possibles et de rechercher les stratégies de développement ou d'adaptation les plus robustes aux changements en cours.