

Programme Gestion et Impacts du Changement climatiques GICC

APR 1999

9/99 - Etude des impacts potentiels du changement climatique sur le bassin versant du Rhône en vue de leur gestion

Coordinateur : Etienne Leblois

Objectifs du projet

Le projet vise à donner un éclairage sur les impacts à prévoir sur la partie française du bassin du Rhône, en raison d'un changement climatique résultant d'un doublement du CO₂ dans l'atmosphère (échéance probable 2050). Sa première tranche correspond à un travail effectué sur les scénarios climatiques et sur leurs conséquences hydrologiques.

Le changement climatique global susceptible d'intervenir sous scénario 2 x CO₂ est évalué à l'aide des sorties de deux modèles de circulation générale atmosphérique. Les indications météorologiques globales qui en résultent sont désagrégées par la méthode des perturbations vers les échelles plus détaillées nécessaires à la modélisation hydrologique. Les forçages climatiques obtenus sont appliqués à quatre modèles hydrologiques de la partie française du bassin versant du Rhône ou d'affluents d'intérêt particulier (les résultats issus de deux de ces modèles sont plus particulièrement analysés). Ceci fournit des indications sur les effets relatifs aux variables physiques majeures des hydro-systèmes étudiés. En particulier on étudie ainsi l'hydrologie générale des cours d'eau, conçue comme préalable à toute étude d'aléa hydrologique et de ressource en eau.

Sur la base de ces indications, on tentera dans une deuxième tranche d'évaluer les impacts relatifs à divers domaines physiques, biologiques et socio-économiques; les interactions avec les eaux souterraines ; les évolutions quantitative et qualitative de la végétation, indicatrices de ses capacités éventuelles d'adaptation ; les relations modifiées entre la ressource en eau et les systèmes agricoles irrigués ; la réaction des communautés ichtyologiques sous régime hydrologique modifié (en collaboration avec le projet proposé par M. Pont).

A travers l'ensemble des travaux on cherche à exprimer et si possible à quantifier les incertitudes que recèle la connaissance actuelle. A cet égard c'est à dessein que les proposant ont recours à plusieurs modèles tant au niveau des scénarios d'évolution globale qu'à celui de la modélisation hydrologique.

Résumé des travaux effectués

Le projet GICC-Rhône s'appuie sur les données rassemblées pour le projet Gewex-Rhône ; ce projet a notamment rassemblé un forçage atmosphérique de référence sur 1981-1998, de résolution tri-horaire et à résolution spatiale de 8 km, élaboré à l'aide du système Safran

(CEN/CNRM). Ce forçage comprend tous les champs usuels : température de l'air ; précipitation totale ; radiation atmosphérique, rayonnement solaire, vitesse du vent, humidité spécifique de l'air, ainsi que l'évapotranspiration potentielle, déduite des termes précédents.

Le changement climatique est basé sur le scénario suivant : le gaz carbonique CO₂ augmente de 1% par an et porte forfaitairement tout le changement climatique ; l'horizon temporel visé est 2050 (correspondant à un doublement du CO₂).

Sur la base d'une simulation climatique commune fournissant une température de surface de la mer de référence (Hadley Centre), plusieurs intégrations atmosphériques de ce même scénario ont été collectées, quatre à basse résolution issues d'un projet antérieur (LSPCR, Polcher), résolution typique 2.5° x 3.5 °, et deux nouvelles à haute résolution (spécifiques) effectuées (LMD SECHIBA dx = 100 km ; CNRM ISBA dx = 50 km)

Les anomalies mensuelles de grandes échelle ont été désagrégées par la méthode des perturbations :

calcul des anomalies mensuelles déduites d'un Modèle de Circulation Générale (MCG) =
valeur MCG climat modifié - climat MCG temps présent, interpolées sur la grille Rhône
perturbation du forçage : forçage climat modifié = forçage temps présent + anomalie
interpolée)

Six scénarios sont construits en combinant des variables du climat observé avec les anomalies simulées pour les températures et les précipitations. Ces scénarios de forçage climatique sont introduits en entrée de quatre modèles hydrologiques différents de la partie française du bassin du Rhône. Des éléments sont fournis sur chacun de ces modèles ; leurs sorties hydrologiques sont comparées entre elles et comparées surtout au régime hydrologique actuel. Des méthodes de comparaison des régimes et d'analyse de sensibilité de l'hydrologie à certaines variables de forçage, ont été mises au point ou adaptées pour cette étude.

Parmi les résultats de l'étude, on retient ici le plus net : le premier facteur d'incertitude sur l'hydrologie à venir est le choix du scénario atmosphérique ; la dispersion entre les modèles hydrologiques, quoique significative, reste pour le moment inférieure. Des progrès sont annoncés sur la qualité des scénarios atmosphériques, la modélisation hydrologique doit également progresser...