

Le changement climatique en Bourgogne et ses impacts sur la ressource en eau

En Bourgogne, des connaissances existent déjà sur le changement climatique passé et à venir dans nos territoires et sur ses impacts sur la ressource en eau, notamment grâce aux travaux du projet HYCCARE Bourgogne.

LE CLIMAT OBSERVÉ

Un climat plus chaud depuis 1988...

En Bourgogne, comme partout en France, la température annuelle moyenne a augmenté d'au moins 1°C entre les années 1960-1970 et aujourd'hui. Ce réchauffement ne s'est pas opéré progressivement : il y a eu une rupture climatique en 1987-1988 avec une hausse brutale des températures (Fig. 1), marquant le passage d'un climat à un autre (climats 1 et 2).

...peu d'évolution des pluies...

Les quantités précipitées sont en moyenne inchangées depuis les décennies 1960-1970. Leurs variations d'une année sur l'autre restent fortes, mais n'augmentent pas. La comparaison des cumuls de précipitations entre les périodes 1988-2009 et 1969-1987 (soit 20 ans avant et après la rupture) montre toutefois une très légère hausse en automne.

...et moins d'eau dans les rivières !

Les débits moyens des cours d'eau bourguignons sont presque partout en baisse par rapport à ceux mesurés avant la rupture de 1987-1988, et ce de janvier à septembre (Fig. 2). L'étiage est plus précoce et plus marqué. Seul l'automne connaît des débits inchangés.

Fig.1 : Évolution des températures moyennes annuelles en Bourgogne de 1961 à 2014 (Richard et Castel 2012, Castel et al. 2014, Brulebois et al. in prep)

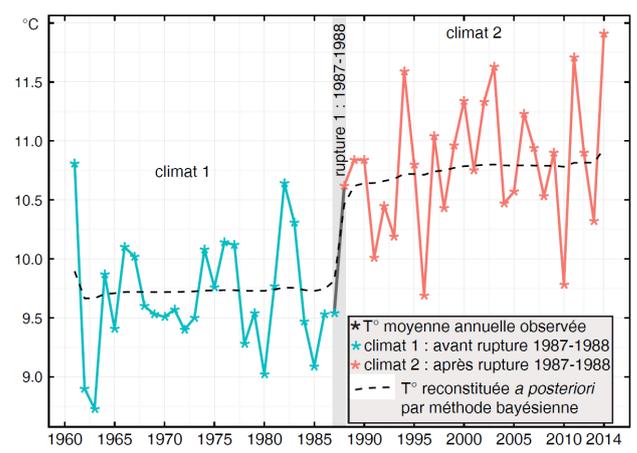
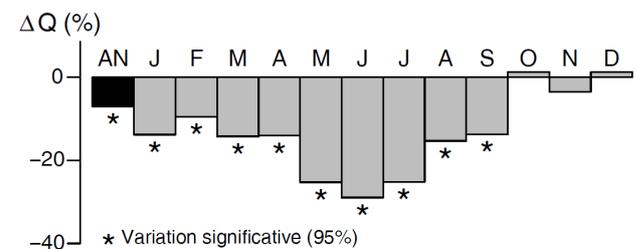


Fig.2 : Taux d'évolution des débits en Bourgogne après la rupture climatique (Brulebois et al. in prep)

ΔQ : différence relative des débits moyens avant et après 1988. Un taux négatif signifie une baisse entre les deux périodes concernées.
AN : valeur annuelle ; J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D : valeurs mensuelles correspondant à la moyenne mobile sur trois mois.

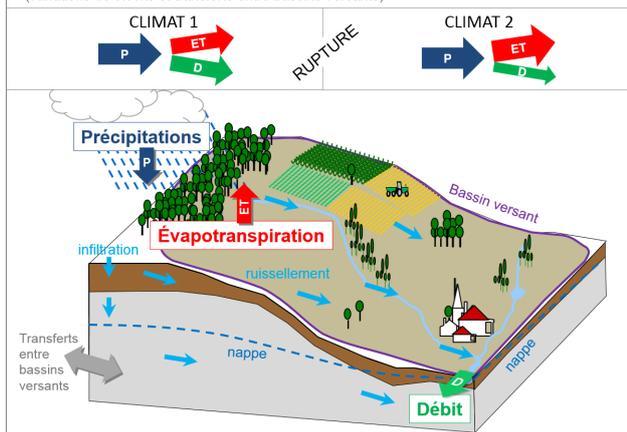


L'ANALYSE

Fig.3 : Schéma simplifié du cycle de l'eau à l'échelle d'un bassin versant (d'après Ubertosi)

$$\text{Débit (D)} \approx \text{Précipitations (P)} - \text{Évapotranspiration (ET)}$$

+ (variations de stocks et transferts entre bassins versants)



L'évapotranspiration : le maillon manquant de la chaîne ?

Pour comprendre la baisse des débits sans évolution nette des précipitations, il faut revenir au cycle de l'eau (Fig. 3) : L'eau de pluie ruisselle jusqu'au cours d'eau ou s'infiltre dans les sols. Une partie de cette eau dans les sols s'infiltre dans le sous-sol et arrive, in fine, dans les nappes et les cours d'eau ; une autre partie s'évapore ou est utilisée par les plantes (ces deux phénomènes forment l'évapotranspiration) et retourne ainsi à l'atmosphère. Or, la hausse des températures favorise l'évapotranspiration et donc la « perte » d'eau sous forme gazeuse. Ainsi, pour un bassin versant, à précipitations égales, le réchauffement climatique pourrait induire une augmentation de la part de l'eau évapotranspirée et donc une baisse des niveaux de nappes et des débits des cours d'eau.

Vers une poursuite du réchauffement par paliers...

Les simulations de l'évolution des températures en Bourgogne, à l'horizon 2100, montrent (Fig. 4) :

- **Un réchauffement, quelle que soit la trajectoire.**
Ce réchauffement est inéluctable, mais son ampleur, surtout à partir de la seconde moitié du siècle, dépendra de la quantité de gaz à effet de serre (GES) émis.
- **Une évolution par paliers, avec des ruptures (comme en 1987-1988) entre les différents climats.**
Le nombre de paliers et les dates de ruptures varient selon les simulations. Cette incertitude ne peut être levée, car elle est inhérente au système climatique. Mais la présence de paliers séparés par des ruptures est systématique : c'est une certitude.
- **Une accélération du réchauffement si le rythme actuel des émissions de GES se poursuivait.**
Les ruptures seraient de plus en plus rapprochées et, au sein d'un même palier, la température moyenne augmenterait encore. Si les émissions de GES étaient amenées à diminuer rapidement et fortement (RCP 2.6), cette accélération du réchauffement n'aurait pas lieu en Bourgogne.

...et des débits d'eau toujours en baisse !

Les simulations hydrologiques du projet HYCCARE se poursuivent. Les premiers éléments montrent une diminution accélérée des débits des cours d'eau de Bourgogne, en cohérence avec d'autres travaux comme Explore 2070. Cette étude nationale montre notamment une diminution systématique des débits en août à l'horizon 2045-2065 par rapport à aujourd'hui (période 1960-1990), atteignant parfois plus de 50 %, y compris en Bourgogne.

Méthodologie

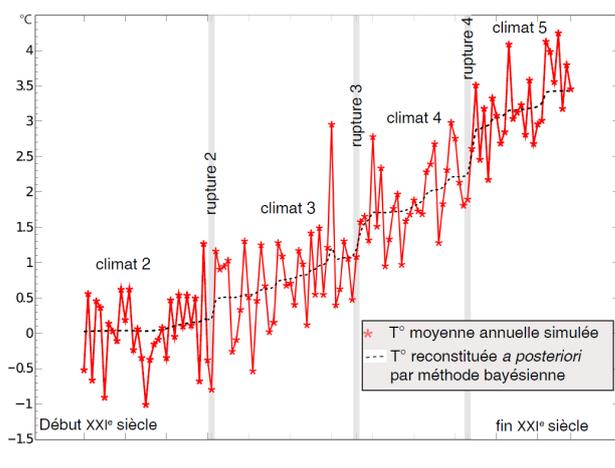
Dans le cadre du projet HYCCARE Bourgogne, des simulations hydro-climatiques sont réalisées en continu, au pas de temps journalier, jusqu'à l'horizon 2100, selon deux trajectoires de forçage radiatif du GIEC :

- l'une qualifiée d'optimiste, nommée « RCP 2.6 », qui, suite aux effets d'une politique ambitieuse de réduction des émissions de GES, conduirait à une augmentation du forçage radiatif limitée à 2,6 W/m² à l'horizon 2100 ;
- l'autre qualifiée de pessimiste, nommée « RCP 8.5 », qui, en l'absence de politique ambitieuse de réduction des émissions de GES, conduirait à une augmentation du forçage radiatif de 8,5 W/m² à l'horizon 2100 (Fig. 4).

La sensibilité du climat à un forçage radiatif de 1 W/m² conduit à une augmentation de la température moyenne de surface à l'échelle du globe d'environ 0,8°C.

Fig. 4 : Évolution possible des températures moyennes annuelles en Bourgogne au XXI^e siècle, par rapport à la période 1980-2006 (HYCCARE)

Les températures sont simulées par le modèle régional selon la trajectoire RCP 8.5 de 2006 à 2100 produite par le modèle climatique global Arpege-Climat du CNRM.



En Bourgogne, le changement climatique est déjà en cours, avec une hausse d'au moins 1°C depuis la rupture de 1987-1988. Bien que les précipitations ne soient pas en baisse, on observe une diminution globale des débits du fait de l'augmentation de l'évapotranspiration.

Pour demain, les simulations montrent une accélération du changement climatique avec des températures qui continuent à augmenter par paliers successifs, entraînant une diminution des débits des cours d'eau encore plus forte. Il n'y aura pas de stabilisation du climat : il faudra donc s'adapter en continu.



Cette fiche a été réalisée dans le cadre du projet de recherche-action HYCCARE Bourgogne (Hydrologie, Changement Climatique, Adaptation, Ressource en Eau) du programme GICC (Gestion et Impacts du Changement Climatique).

Ce projet partenarial a pour objectif de mettre à disposition des décideurs locaux des outils qui leur permettront de mieux prendre en compte le risque lié aux impacts du changement climatique sur la ressource en eau en Bourgogne.

Pour plus d'informations consulter :

www.alterre-bourgogne.org > Actions partenariales > Projet de recherche HYCCARE

Comité de rédaction :

Philippe Amiotte-Suchet, Étienne Brulebois, Thierry Castel et Yves Richard (UMR Biogéosciences) ; Jérémy Bachmann, Jean-Marc Brayer et Marjorie Ubertosi (UMR Agro-Écologie) ; Sandrine Petit et Marie-Hélène Vergote (UMR CESAER) ; Anne-Cerise Tissot (Alterre Bourgogne).

HYCCARE Bourgogne, un projet de recherche partenarial :



Coordonné par :



Financé par :



Contact :

Anne-Cerise Tissot, chargée de mission à Alterre Bourgogne
ac.tissot@alterre-bourgogne.org