

Fiche n° 4 : Les autres études « eau et changement climatique »

Quelles sont les études avec des résultats disponibles sur le bassin versant de la Vienne ?

Trois projets à large échelle présentent des résultats re mobilisables à l'échelle du bassin versant de la Vienne :

EXPLORE 70 : détermination des impacts du changement climatique sur les ressources en eau et les milieux aquatiques

L'étude, commandée par le ministère de l'environnement, a été menée de 2010 à 2012 à l'échelle de la France métropolitaine. L'impact du climat a été étudié sur les eaux superficielles, les eaux souterraines, la température de l'eau et en termes d'évolution des fonctionnalités des zones humides (études de cas).

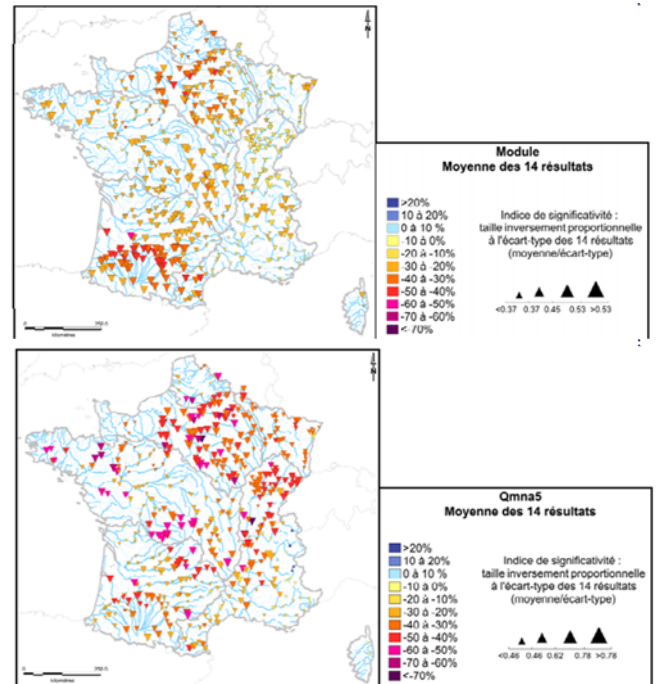
Hydrologie superficielle

Les travaux ont permis de modéliser une hydrologie à l'horizon **2046-2065**, et de la comparer à une période de référence **1961-1990**—nous nous situons donc à « mi-chemin » des projections. Deux modèles hydrologiques ont été mobilisés et calés sur les données observées (les débits n'ont pas été renaturalisés). Sur la Vienne, **Explore 70 prévoit des baisses de débit en étiage particulièrement sévères en amont, sur la zone de socle** (jusqu'à -60 % pour le QMNA5*). La tendance est moins marquée et plus incertaine en aval (-20 %).

Hydrologie souterraine

Plusieurs études de cas sur des aquifères disposant d'une modélisation maillée ont été réalisées, dont une sur les **aquifères jurassiques de l'ex-région Poitou Charente** : le bassin du Clain est notamment concerné.

A prélèvements constants, les projections climatiques conduisent à une baisse globale du niveau des nappes, en particulier sur les secteurs à inertie importante (cycles pluriannuels), avec des piézométries en baisse de 1 à 8 mètres entre 1961-1990 et 2046-2065. Sur les nappes affleurantes et à faible inertie, les piézométries d'étiage sont impactés.



* QMNA5 : débit minimal mensuel de retour 5 ans, c'est-à-dire qui peut, en moyenne, se produire une année sur cinq d'après les statistiques.

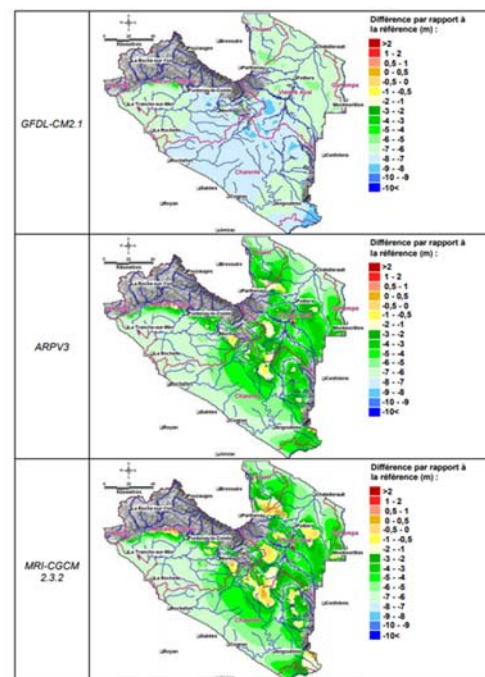


Illustration 30 : Dogger - baisse du niveau moyen de la nappe sur la période 2046-2065 par rapport à la période de référence (1961-1990)

Figures issues du projet Explore 70

Fiche n° 4 : Les autres études « eau et changement climatique »

Quelles sont les études avec des résultats disponibles sur le bassin versant de la Vienne ?

ICC Hydroqual : Impact du Changement Climatique sur l'hydrosystème Loire

L'étude conduite en 2010 par l'université de Tours a permis de caractériser l'évolution du régime hydrologique de la Loire et de ses affluents, dont la Vienne. Les résultats sont valorisés sur 11 stations de référence, dont la Vienne à Nouatre et la Creuse à Leugny.

Deux modèles hydrologiques sont mobilisés (EROS et CLSM), avec une gamme de résultats assez étendue (l'incertitude est donc importante). Sur ces deux stations, les débits moyens seraient en baisse de 25 à 40 % en milieu de siècle (par rapport à la période 1974-2000) et les débits d'étiage quinquennal (QMNA5) en baisse de 28 à 80 %.

Thèse de G. Dayon: Evolution du cycle hydrologique continental en France au cours des prochaines décennies

Cette thèse a été soutenue en 2015. Deux modèles hydrologiques ont été mobilisés, Modcou et Mordor (modèle EDF, utilisé sur quelques bassins - mais pas celui de la Vienne).

Il apparait que les baisses de débit sont plus importantes dans la moitié sud du pays, et en période estivale et automnale. La baisse des débits d'étiage quinquennal (QMNA5), sur le secteur de la Vienne, semble varier de -20 à -60 % en fonction des scénarios climatiques en fin de siècle, par rapport à la période 1960-1990. Elle semble plus importante sur l'amont du bassin. *Les données à la station ne sont néanmoins pas disponibles.*

Station	CLSM				EROS			
	Anomalie QMNA5		Anomalie QMNA5		Anomalie QMNA5		Anomalie QMNA5	
	MS	FS	MS	FS	MS	FS	MS	FS
La Loire à Nevers 7	-69.4	13.9	-81	15.1	-39.5	13.6	-50.2	16.6
L'Allier à Cuffy 14	-68.9	14.3	-78.7	16.3	-41.9	15.8	-53.1	21
La Loire à Cosne-sur-Loire 16	-68.6	14.3	-79.3	16	-41.2	14	-52.5	18
Le Cher à Savonnières 30	-53.8	10.6	-63.7	14.7	-30.8	9.2	-47.1	15.2
L'Indre à Saint-Cyrans 32	-67	11.7	-74.2	11.3	-48.1	15.3	-64.8	12.8
La Creuse à Leugny 44	-80.6	7.7	-87.1	7.8	-28.5	7.2	-44	11.8
La Vienne à Nouatre 48	-70.2	9.2	-79.6	11.4	-27.7	7.1	-43.2	11.7
Le Loir à Durtal 56	-54.9	15.6	-60.4	20.7	-22.8	8.9	-32.9	13.7
La Sarthe à Saint-Denis 61	-53.9	14.2	-64.3	18.8	-27.2	8.2	-40.1	15
Le Maine à Angers 67	-55	13.2	-62.1	18.9	-25.5	7.1	-37.2	13.7
La Loire à Montjean 68	-61.4	10.1	-72.1	13.4	-31	8.5	-44.7	14.9

Tableau 11 : Changements de QMNA5 exprimés en % (statistiques multi-GCMs sous scénario A1B).

Figure issue du projet ICC Hydroqual

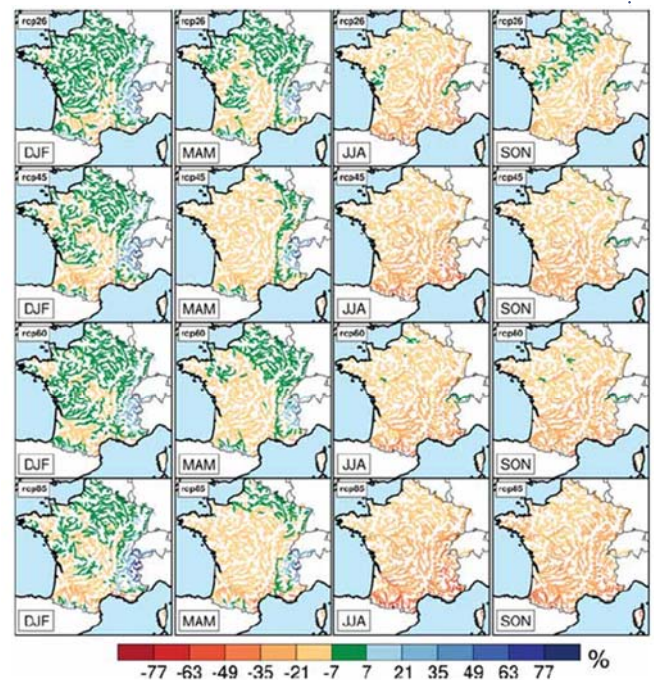


FIGURE 6.4: Moyenne d'ensemble des changements saisonniers relatifs (%) au milieu du siècle (2035-2065) relatifs à la période 1960-1990 pour les quatre scénarios RCP sur le réseau hydrographique de Modcou. Les saisons sont indiquées par les premières lettres des mois : DJF : Décembre-Janvier-Février, MAM : Mars-Avril-Mai, JJA : Juin-Juillet-Août SON : Septembre-Octobre-Novembre.

Figure issue de la thèse de G. Dayon

Fiche n° 4 : Les autres études « eau et changement climatique »



Quelle est la plus-value de l'étude menée sur le bassin de la Vienne ?

Si les 3 études citées précédemment permettent de disposer de projections de débits sur le périmètre de la Vienne, une mise à jour de ces éléments semble nécessaire pour plusieurs raisons :

1. Projections climatiques : les études ICC Hydroqual et Explore 70 sont relativement anciennes, compte tenu des avancées rapides des sciences du climat et de la précision toujours plus importante des modèles climatiques. **Depuis la conduite de ces études, de nouvelles projections, basées sur les scénarios d'émission du 5ème rapport du GIEC, ont été mises à disposition, et seront sélectionnées et analysées dans cette étude.**

2. Modélisations hydrologiques : les débits mobilisés dans ces études ne sont pas renaturalisés, ce qui signifie qu'on ne peut pas isoler l'évolution naturelle des débits, sans influence anthropique (prélèvements, rejets, barrages...), et qu'il est plus difficile, dans un second temps, de tester des scénarios d'évolution des usages et donc d'appréhender les résultats en termes de stratégie d'adaptation. **Dans le cadre de la présente étude, un travail de renaturalisation des débits sera réalisé. Il s'agira de connaître l'évolution « naturelle » des débits et de projeter différents scénarios d'évolution des pré-**



Les autres travaux qui peuvent nous intéresser

D'autres initiatives s'intéressant aux impacts du changement climatique doivent être citées et sont complémentaires à la présente étude :

AP3C - Adaptation des pratiques culturelles au changement climatique. Ce projet, porté depuis 2015 par le SIDAM Massif Central (groupement des chambres d'agricultures) s'intéresse aux impacts du changement climatique sur l'agriculture du Massif Central. Il présente la particularité de produire ses propres projections climatiques à partir d'un modèle algorithmique, sur la base des observations météorologiques 1980-2015, projetées à un horizon court

lèvements et des usages.

3. Période de référence : les périodes de référence hydrologique de ces études sont plutôt anciennes (1960-1990) et nous sommes déjà à mi parcours de certaines des projections : il peut donc être difficile pour les acteurs de se représenter ces résultats. **Actualiser ces travaux permet de disposer d'une période de référence récente pour l'hydrologie : 1990-2020 dans le cadre de la présente étude.**

4. Echelle de travail et disponibilité des données : le nombre de stations suivies à l'échelle du bassin versant de la Vienne est limité au sein des études nationales. Etablir l'incidence du changement climatique sur la ressource en eau à l'échelle du bassin de la Vienne permet de travailler à une échelle plus précise, en valorisant les données locales (études HMUC notamment). La construction d'un modèle d'allocation de ressource à l'échelle du bassin sera le support de scénarios d'évolution de la ressource et des usages. **Il s'agit donc de quantifier localement les impacts du changement climatique, afin de mieux sensibiliser et communiquer sur cet enjeu, mais aussi en vue d'adopter des stratégies d'adaptation qui correspondent finement au contexte du bassin versant.**

(2016 à 2050). Sur les secteurs amont du bassin de la Vienne (couverts par l'étude), la projection fait état d'une hausse des températures de +1.75° à 2° entre 2000 et 2050, plus marquée au printemps et en été, et ne montre pas d'évolution significative de la pluviométrie annuelle. Des indicateurs d'impact agro-pédo-climatiques ont ensuite été produits.

Acclimatera : Le comité scientifique régional sur le changement climatique a publié en 2018 un ambitieux rapport balayant l'ensemble des impacts attendus du changement climatique sur les milieux, les usages et sur les pistes d'adaptation.

Fiche n° 4 : Les autres études « eau et changement climatique »

Y-a-t-il d'autres études régionales de ce type ?

D'autres études régionales de caractérisation de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau ont été réalisées cette dernière décennie (elles sont listées dans la figure ci-contre).

L'ensemble des projections régionales concluent à **une augmentation des températures et par voie de conséquence à une diminution des débits, en particulier les débits d'étiage.**

Les incertitudes sont plus fortes concernant l'évolution des précipitations et des débits hivernaux, ainsi que des épisodes de crue.

Les incertitudes sont également plus importantes à horizon lointain (2100), en raison des divergences des différents modèles sur l'évolution de la pluviométrie mais aussi des différentes trajectoires d'évolution des émissions de gaz à effet de serre. Sur un plan méthodologique, **ces études mobilisent plusieurs simulations climatiques et modèles hydrologiques afin de qualifier au mieux l'incertitude** ; il s'avère que les résultats des débits simulés sont assez différents selon les modèles utilisés.

Les modèles hydrologiques s'appuient en majorité sur les débits mesurés aux stations, bien que certains projets intègrent la caractérisation et l'évolution des usages et parfois renaturent les débits.



Sur la Durance, en continuité du projet R2D2 qui a permis de caractériser les projections climatiques et hydrologiques sur le bassin, l'EPTB a initié une démarche de modélisation intégrée du bassin avec le logiciel WEAP (qui sera mobilisé dans le cadre de la présente étude sur la Vienne). Ce travail permet de structurer la réflexion sur la gestion quantitative de la ressource à l'échelle du bassin, d'améliorer la compréhension des acteurs du fonctionnement du bassin, et de constituer pour la CLE et l'EPTB un outil d'aide à la décision, notamment pour l'évaluation de différents scénarios prospectifs.

