

Ordre de grandeur des débits futurs possibles sous les scénarios du cinquième rapport du GIEC, les profils représentatifs d'évolution de concentration (RCP).

Avertissement : ces résultats comportent de très nombreuses incertitudes. Ils sont donnés à titre indicatif. Il ne s'agit pas de prévisions mais d'indications d'évolutions possibles.

Station	Hoerd
Rivière	Zorn
Code HYDRO	A3492020
Surface (km <sup>2</sup> )	753.1
Coordonnées Lamb. II (m)	1000513, 2426449
Modèles hydrologiques	GRSD , LARSIM
Calage GRSD	Oui
Calage LARSIM	Non
Période de calage	1971-2000
Période de référence	1971-2000
Période futur proche	2021-2050
Période futur lointain	2071-2100

## Fiche étiages - Zorn à Hoerd

Les évolutions hydrologiques sont calculées entre des simulations de référence en climat présent (1971-2000) et des simulations en climat futur proche (2021-2050) et futur lointain (2071-2100). Différents modèles climatiques désagregés sont utilisés en forçage des modèles hydrologiques : les modèles du CNRM et de l'IPSL avec désagregation dynamique, ainsi que de trois à quatre modèles (parmi CNRM-CM5, MRI-CGCM3, GFDL-CM3, IPSL-CM5 et GISS-E2) avec désagregation statistique grâce à la méthode de l'Advanced Delta Change (ADC). Les résultats futurs sont présentés sous forme de deltas entre présent et futur, (FUT-PST)/PST. Les valeurs minimales, médianes et maximales sont calculées pour les scénarios ADC. Selon les stations, les scénarios et les périodes, un ou deux modèles hydrologiques ont été utilisés.

Cette fiche fournit des régimes et des indicateurs hydrologiques liés aux étiages. Pour les crues et le climat, des fiches crues et climat additionnelles sont disponibles. Le rapport final du projet MOSARH21 donne de plus amples détails sur la méthodologie et la configuration des modèles climatiques et hydrologiques.

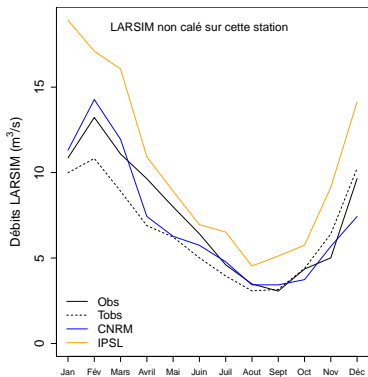
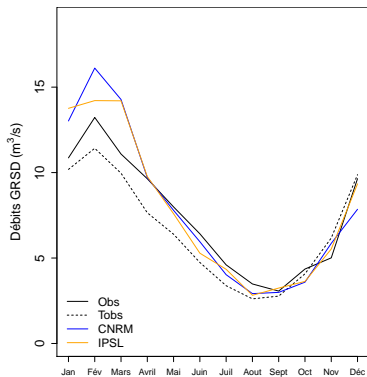


## Situation de référence (1971-2000)

Régimes et indicateurs des débits observés et simulés sur la période de référence.

Tobs indique que les modèles ont été forcés par les observations SAFRAN, Tpst indique que les modèles ont été forcés par les sorties des modèles climatiques. Les débits et indicateurs obtenus avec les scénarios ADC, par construction, sont identiques à Qsim Tobs.

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel													
Qobs (m <sup>3</sup> /s)	10.9	13.2	11.1	9.6	8.0	6.4	4.6	3.5	3.1	4.4	5.0	9.6	7.4													
Qsim Tobs (m <sup>3</sup> /s)	10.2	10.0	11.4	10.8	10.0	8.9	7.6	6.9	6.4	6.2	4.7	5.0	3.4	4.0	2.6	3.1	2.8	3.2	4.1	4.4	6.2	6.4	9.9	10.2	6.6	6.6
Qsim Tpst CNRM (m <sup>3</sup> /s)	13.0	11.3	16.1	14.3	14.3	11.9	9.7	7.4	7.8	6.3	6.0	5.7	4.0	4.8	2.9	3.4	3.0	3.4	3.6	3.7	5.9	5.7	7.9	7.4	7.8	7.1
Qsim Tpst IPSL (m <sup>3</sup> /s)	13.8	18.9	14.2	17.1	14.2	16.1	9.8	10.9	7.6	8.9	5.3	7.0	4.3	6.5	2.8	4.5	3.2	5.1	3.6	5.8	5.5	9.1	9.3	14.1	7.8	10.3



	QMNA5	VCN3	VCN7
Qobs (m <sup>3</sup> /s)	2.07	1.97	2.07
Qsim Tobs (m <sup>3</sup> /s)	1.97 2.00	1.98 1.88	2.00 1.91
Qsim Tpst CNRM (m <sup>3</sup> /s)	2.11 2.09	2.14 1.98	2.17 2.03
Qsim Tpst IPSL (m <sup>3</sup> /s)	2.11 2.09	2.11 2.99	2.14 3.06
Qobs (m <sup>3</sup> /s)		1.39	1.49
Qsim Tobs (m <sup>3</sup> /s)		1.87 1.50	1.87 1.52
Qsim Tpst CNRM (m <sup>3</sup> /s)		1.96 1.63	1.98 1.64
Qsim Tpst IPSL (m <sup>3</sup> /s)		1.99 2.61	2.00 2.63
Qobs (m <sup>3</sup> /s)		1.26	1.36
Qsim Tobs (m <sup>3</sup> /s)		1.84 1.41	1.84 1.43
Qsim Tpst CNRM (m <sup>3</sup> /s)		1.91 1.54	1.92 1.55
Qsim Tpst IPSL (m <sup>3</sup> /s)		1.96 2.51	1.97 2.52

### Définition des indicateurs :

Jan - Déc : Débit moyen mensuel pour les mois de janvier à décembre.

Annuel : Débit moyen annuel.

QMNA5 : Débit mensuel minimum annuel avec une période de retour de 5 ans (quinquennal).

VCN3 : Débit moyen minimal annuel calculé sur 3 jours consécutifs.

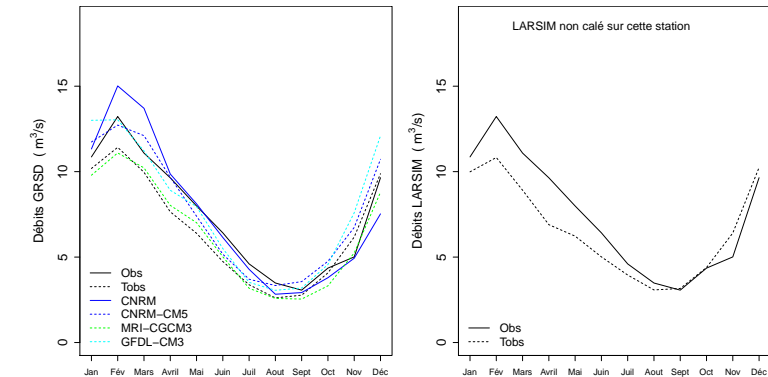
VCN7 : Débit moyen minimal annuel calculé sur 7 jours consécutifs.

# Futur proche (2021-2050)

## Hypothèse optimiste (RCP 2.6)

Régimes et indicateurs des débits obtenus en forçant les modèles hydrologiques en futur proche avec le scénario RCP2.6.

		Jan		Fév		Mars		Avril		Mai		Juin		Juil		Aout		Sept		Oct		Nov		Déc		Annuel	
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	11.3	-	15.0	-	13.7	-	9.9	-	8.1	-	6.1	-	4.3	-	2.8	-	2.9	-	3.8	-	4.9	-	7.5	-	7.5	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Δmin (%)	-4	-	-3	-	+3	-	+5	-	+10	-	+6	-	-6	-	-1	-	-8	-	-19	-	-15	-	-11	-	-3	-
	Δmed (%)	+15	-	+11	-	+13	-	+16	-	+16	-	+9	-	+4	-	+17	-	+15	-	+12	-	+9	-	+9	-	+16	-
	Δmax (%)	+28	-	+14	-	+22	-	+26	-	+24	-	+16	-	+10	-	+28	-	+29	-	+17	-	+23	-	+22	-	+18	-

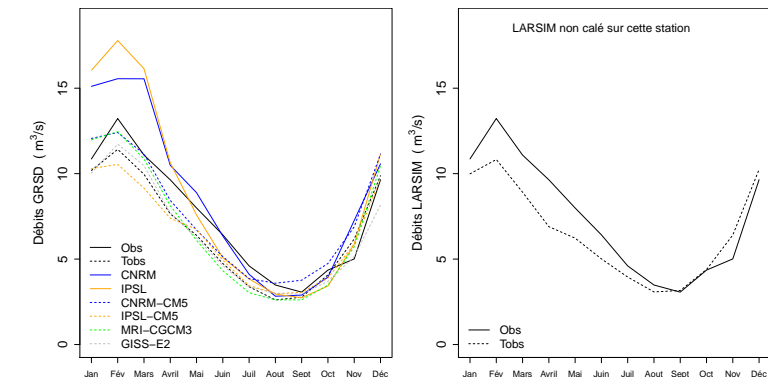


		QMNA5	VCN3		VCN7		
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	2.06	-	2.12	-	2.15	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	-	-	-	-	-	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )	2.06	-	2.1	-	2.12	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )	2.11	-	2.15	-	2.18	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )	2.18	-	2.19	-	2.22	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			1.94	-	1.95	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )			-	-	-	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )			1.97	-	1.97	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )			1.97	-	1.98	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )			1.97	-	1.98	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			1.90	-	1.90	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )			-	-	-	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )			1.92	-	1.91	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )			1.92	-	1.91	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )			1.94	-	1.94	-

## Hypothèse intermédiaire (RCP 4.5)

Régimes et indicateurs des débits obtenus en forçant les modèles hydrologiques en futur proche avec le scénario RCP4.5.

		Jan		Fév		Mars		Avril		Mai		Juin		Juil		Aout		Sept		Oct		Nov		Déc		Annuel	
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	15.1	-	15.6	-	15.5	-	10.5	-	8.9	-	6.3	-	4.1	-	2.8	-	2.9	-	3.9	-	7.3	-	10.6	-	8.6	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	16.0	-	17.8	-	16.1	-	10.6	-	7.6	-	5.1	-	3.8	-	3.0	-	2.7	-	3.4	-	5.9	-	11.1	-	8.6	-
	Δmin (%)	-2	-	-8	-	-8	-	-3	-	-5	-	-9	-	-10	-	0	-	-6	-	-15	-	-16	-	-17	-	-3	-
	Δmed (%)	+9	-	+6	-	+7	-	+4	-	+1	-	+1	-	+1	-	+15	-	+8	-	-7	-	-6	-	+2	-	+1	-
	Δmax (%)	+18	-	+9	-	+12	-	+10	-	+5	-	+9	-	+14	-	+37	-	+36	-	+16	-	+12	-	+13	-	+13	-

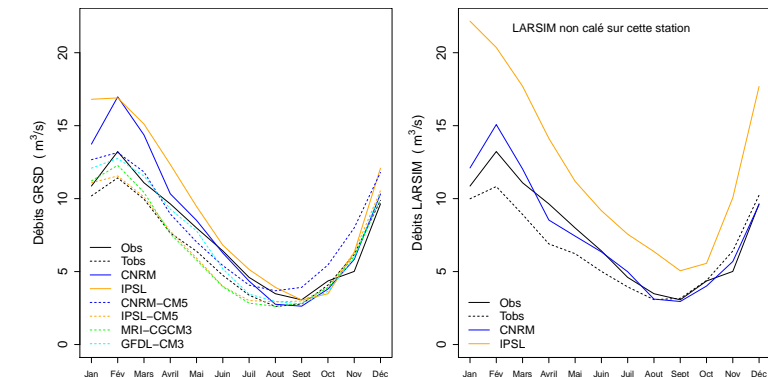


		QMNA5		VCN3		VCN7		
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	2.04	-	2 ans	2.12	-	2.16	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	2.07	-		2.11	-	2.14	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )	2.06	-		2.1	-	2.12	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )	2.1	-		2.13	-	2.15	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )	2.21	-		2.2	-	2.24	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			10 ans	1.94	-	1.94	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.95	-	1.97	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.98	-	1.99	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.98	-	1.99	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.99	-	2	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			20 ans	1.89	-	1.88	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.90	-	1.93	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.93	-	1.93	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.95	-	1.95	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.95	-	1.96	-

## Hypothèse pessimiste (RCP8.5)

Régimes et indicateurs des débits obtenus en forçant les modèles hydrologiques en futur proche avec le scénario RCP8.5.

		Jan		Fév		Mars		Avril		Mai		Juin		Juil		Aout		Sept		Oct		Nov		Déc		Annuel	
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	13.7	12.1	17.0	15.1	14.4	12.0	10.3	8.5	8.5	7.4	6.3	6.3	4.3	5.0	2.8	3.1	2.6	3.0	3.8	4.0	5.8	5.7	10.3	9.6	8.3	7.6
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	16.8	22.2	16.9	20.4	15.1	17.7	12.3	14.1	9.5	11.2	6.8	9.2	5.1	7.6	3.9	6.4	3.1	5.1	3.5	5.6	6.3	10.1	12.1	17.7	9.3	12.2
	Δmin (%)	+9	-	+1	-	+2	-	-1	-	-9	-	-16	-	-16	-	0	-	0	-	-11	-	-4	-	+1	-	0	-
	Δmed (%)	+14	-	+10	-	+10	-	+9	-	+1	-	-3	-	-4	-	+13	-	+5	-	-4	-	0	-	+6	-	+6	-
	Δmax (%)	+24	-	+15	-	+19	-	+21	-	+22	-	+14	-	+20	-	+41	-	+41	-	+34	-	+30	-	+19	-	+21	-



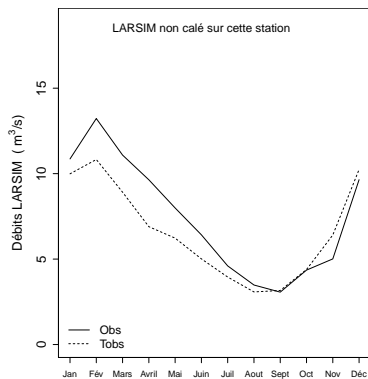
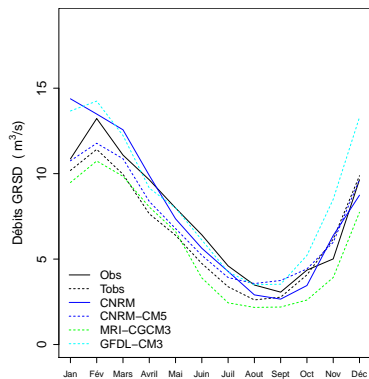
		QMNA5		VCN3		VCN7		
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	2.08	2.00	2 ans	2.10	2.05	2.13	2.08
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	2.16	3.41		2.18	3.43	2.22	3.52
	Qsim min ( $m^3/s$ )	2.08	-		2.10	-	2.12	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )	2.10	-		2.12	-	2.15	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )	2.26	-		2.23	-	2.27	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			10 ans	1.97	1.27	1.98	1.31
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.91	2.28	1.92	2.31
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.96	-	1.97	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.98	-	1.99	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				2.00	-	2.01	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			20 ans	1.93	1.11	1.93	1.15
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.84	2.03	1.84	2.05
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.91	-	1.90	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.94	-	1.94	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.97	-	1.98	-

# Futur lointain (2071-2100)

## Hypothèse optimiste (RCP 2.6)

Régimes et indicateurs des débits obtenus en forçant les modèles hydrologiques en futur lointain avec le scénario RCP2.6.

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel														
Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	14.4	-	13.5	-	12.6	-	9.9	-	7.4	-	5.6	-	4.3	-	2.9	-	2.7	-	3.5	-	6.4	-	8.7	-	7.6	-	
Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ADC	$\Delta$ min (%)	-7	-	-6	-	-1	-	+5	-	+3	-	-18	-	-28	-	-17	-	-21	-	-36	-	-36	-	-22	-	-12	-
	$\Delta$ med (%)	+6	-	+3	-	+9	-	+6	-	+10	-	+16	-	+16	-	+34	-	+27	-	+9	-	-3	-	-2	-	+7	-
	$\Delta$ max (%)	+34	-	+25	-	+23	-	+20	-	+25	-	+29	-	+26	-	+37	-	+35	-	+28	-	+38	-	+35	-	+28	-

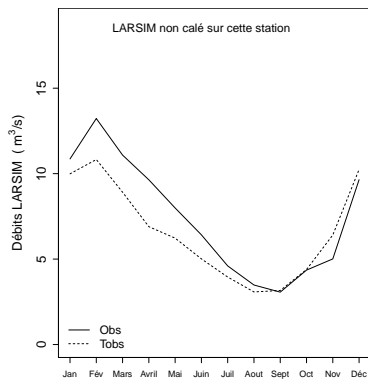
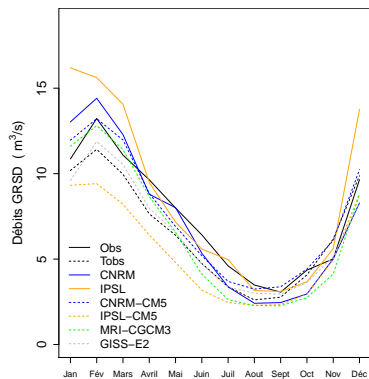


		QMNA5		VCN3		VCN7		
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	2.05	-	2 ans	2.11	-	2.13	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	-	-		-	-	-	
	Qsim min ( $m^3/s$ )	2.04	-		2.03	-	2.05	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )	2.19	-		2.21	-	2.24	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )	2.22	-		2.22	-	2.25	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			10 ans	1.93	-	1.93	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				-	-	-	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.96	-	1.97	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.98	-	1.99	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.99	-	2.01	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			20 ans	1.88	-	1.88	-
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				-	-	-	-
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.90	-	1.89	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.93	-	1.93	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.97	-	2.00	-

## Hypothèse intermédiaire (RCP 4.5)

Régimes et indicateurs des débits obtenus en forçant les modèles hydrologiques en futur lointain avec le scénario RCP4.5.

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel														
Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	13.0	-	14.4	-	12.3	-	8.8	-	8.0	-	5.3	-	3.4	-	2.4	-	2.5	-	3.0	-	5.0	-	8.3	-	7.2	-	
Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	16.2	-	15.6	-	14.1	-	9.5	-	7.2	-	5.6	-	5.0	-	3.2	-	3.1	-	3.7	-	5.6	-	13.8	-	8.5	-	
ADC	$\Delta$ min (%)	-9	-	-18	-	-18	-	-16	-	-25	-	-33	-	-27	-	-13	-	-18	-	-33	-	-33	-	-16	-	-18	-
	$\Delta$ med (%)	+4	-	+8	-	+10	-	+9	-	+3	-	-7	-	-11	-	+2	-	-5	-	-19	-	-18	-	-11	-	-2	-
	$\Delta$ max (%)	+17	-	+16	-	+20	-	+16	-	+8	-	+10	-	+9	-	+24	-	+22	-	+8	-	-1	-	+4	-	+12	-

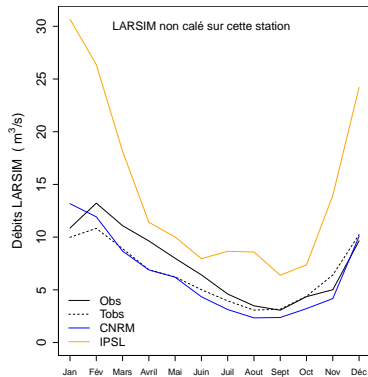
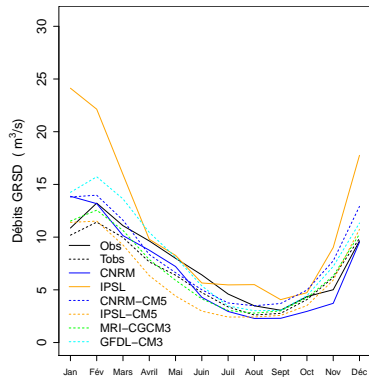


		QMNA5				VCN3		VCN7	
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	2.02	-	2 ans	2.07	-	2.09	-	
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	2.15	-		2.12	-	2.16	-	
	Qsim min ( $m^3/s$ )	2.04	-		2.04	-	2.06	-	
	Qsim med ( $m^3/s$ )	2.07	-		2.08	-	2.11	-	
	Qsim max ( $m^3/s$ )	2.16	-		2.17	-	2.20	-	
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			10 ans	1.97	-	1.97	-	
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.99	-	2.01	-	
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.97	-	1.98	-	
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.98	-	2.00	-	
	Qsim max ( $m^3/s$ )				2.00	-	2.02	-	
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			20 ans	1.95	-	1.94	-	
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.95	-	1.97	-	
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.92	-	1.92	-	
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.96	-	1.97	-	
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.98	-	2.01	-	

## Hypothèse pessimiste (RCP8.5)

Régimes et indicateurs des débits obtenus en forçant les modèles hydrologiques en futur lointain avec le scénario RCP8.5.

	Jan		Fév		Mars		Avril		Mai		Juin		Juil		Aout		Sept		Oct		Nov		Déc		Annuel		
Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	13.9	13.2	13.2	11.9	10.1	8.7	8.8	6.9	7.2	6.2	4.3	4.3	2.9	3.1	2.3	2.3	2.3	2.4	3.0	3.2	3.7	4.2	9.5	10.1	6.7	6.4	
Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	24.1	30.7	22.1	26.4	15.9	18.1	9.8	11.4	8.3	10.0	5.6	8.0	5.5	8.7	5.5	8.6	4.1	6.4	4.7	7.4	9.0	13.9	17.8	24.2	11.0	14.4	
ADC	$\Delta$ min (%)	+12	-	+1	-	-7	-	-17	-	-31	-	-37	-	-28	-	-7	-	-7	-	-14	-	-4	-	+4	-	-7	-
	$\Delta$ med (%)	+24	-	+16	-	+12	-	+6	-	-2	-	-4	-	-4	-	+11	-	+9	-	+6	-	+10	-	+12	-	+12	-
	$\Delta$ max (%)	+40	-	+38	-	+37	-	+37	-	+27	-	+13	-	+11	-	+34	-	+34	-	+22	-	+26	-	+31	-	+26	-



		QMNA5		VCN3		VCN7		
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )	2.03	1.34	2 ans	2.03	1.61	2.06	1.63
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )	2.12	3.55		2.24	3.59	2.29	3.71
	Qsim min ( $m^3/s$ )	2.04	-		2.05	-	2.07	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )	2.09	-		2.12	-	2.14	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )	2.15	-		2.17	-	2.20	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			10 ans	1.98	0.96	2.02	0.96
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.88	2.49	1.89	2.56
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.97	-	1.97	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.99	-	1.99	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.99	-	2.02	-
ADC	Qsim CNRM ( $m^3/s$ )			20 ans	1.97	0.83	2.01	0.83
	Qsim IPSL ( $m^3/s$ )				1.78	2.24	1.79	2.31
	Qsim min ( $m^3/s$ )				1.93	-	1.93	-
	Qsim med ( $m^3/s$ )				1.95	-	1.95	-
	Qsim max ( $m^3/s$ )				1.98	-	2.01	-

Contact : guillaume.thirel@irstea.fr

Date d'établissement : 2018-01-23.