

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 16 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 16
 NOM : Doller

1. Localisation

Bassin concerné : Rhin-Meuse
 Départements concernés : Haut-Rhin (68)

2. Informations générales (Sources : Eco Logique, BD TOPO, BD ALTI)

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	121 326	124 046
Taux d'évolution de la population	3,9%	6,2%

Surface (km ²)	328
Altitude moyenne (m)	434

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Doller
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	16
Linéaire total (km)	141,8

Nombre de plans d'eau	9
Surface totale des plans d'eau (ha)	102,6

Surface totale des canaux (ha)	0,0
--------------------------------	-----

4. Hydrogéologie (Source : AESN, AERM, AERMC)

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	3
Nombre de masses d'eau souterraines profondes	0

5. Pluviométrie (DRIAS)

	Horizon 2030	Horizon 2090
Etendue de la période de données utilisée	2020-2040	2080-2100

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
12696	BITSCHWILLER-LES-THANN
12983	GUEBWILLER
12985	MEYENHEIM
12981	ODEREN
12414	SAINT-LOUIS (BALE-MULHOUSE)

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 16 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

6. Température (DRIAS)

	Horizon 2030	Horizon 2090
Etendue de la période de données utilisée	2020-2040	2080-2100

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
12838	GEISHOUSE_SAPC
12555	MULHOUSE

7. Occupation du sol (Source : Corine Land Cover 2018)

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	5 832,2	17,8%
2 - Territoires agricoles	10 513,7	32,0%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	16 183,2	49,3%
4 - Zones humides	0,0	0,0%
5 - Surfaces en eau	275,0	0,8%

8. Les hypothèses d'évolution des usages aux horizons 2030 et 2090 pour les scénarios IPSL 4.5 et CNRM 8.5

Les prélèvements	Evolution de 2017 à 2030	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
La consommation domestique	-5,55%	-3,43%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-0,19%	-0,19%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	0,00%	0,00%
L'abreuvement du cheptel	-3,39%	-0,54%

Les prélèvements	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
La consommation domestique	-5,55%	-3,43%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-1,64%	-1,64%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	0,00%	0,00%
L'abreuvement du cheptel	-10,63%	-8,00%

SYNTHESE DES INDICATEURS ET EVOLUTIONS DES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES, DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS A L'HORIZON 2090 (SCENARIOS IPSL 4.5 ET CNRM 8.5)

1. Synthèse des caractéristiques hydroclimatiques à l'horizon 2090 et leurs taux d'évolution depuis 2017

Variables	Unité	Période 2000-2019	IPSL 4.5		CNRM 8.5	
			Horizon 2090	Taux évolution	Horizon 2090	Taux évolution
Température	°C	10,57	12,03	13,8%	14,83	40,4%
Pluie	mm	1210,86	1 217,83	0,6%	1 144,91	-5,4%
ETP	mm	686,71	729,01	6,2%	831,36	21,1%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	6,35	6,09	-4,1%	5,97	-5,9%
Recharge	mm	356,50	322,89	-9,4%	333,62	-6,4%
Pluie efficace	mm	741,88	711,54	-4,1%	697,94	-5,9%

2. Synthèse des prélèvements et des rejets à l'horizon 2090 et leurs taux d'évolution depuis 2017

Variables	Unité	Période 2008-2017	IPSL 4.5		CNRM 8.5	
			Horizon 2090	Taux évolution	Horizon 2090	Taux évolution
Prélèvements bruts (tous types confondus)	m3	24 814 247	24 036 942,59	-3,1%	24 682 559,24	-0,5%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	13 456 473	13 595 405,74	1,0%	13 667 419,00	1,6%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	11 357 774	10 441 536,85	-8,1%	11 015 140,25	-3,0%

4. Synthèses des indicateurs de caractérisation des tensions générées par les prélèvements sur les ressources en eau à l'horizon 2090

Indicateur	Equation	Signification	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Indicateur 1	$\Delta 1 = R / Q$	Comparer la recharge de la nappe et le débit des cours d'eau sans tenir compte des prélèvements ni des rejets	55%	58%
Indicateur 2	$\Delta 2 = Psout / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	17%	17%
Indicateur 3	$\Delta 3 = Psout / (R + rsout)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe en intégrant les rejets souterrains	16%	16%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / PLeff$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	10%	11%
Indicateur 5	$\Delta 5 = P / (PLeff + r)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge du système en intégrant les rejets	10%	10%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	13%	13%
Indicateur 7	$\Delta 7 = Pestival / Q\acute{e}tiage$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'été	149%	>> 100%
Indicateur 8	$\Delta 8 = Psout / (R + rsout - Bfi * Q)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe	439%	189%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (PLeff + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	44%	46%

Nb : Le Base Flow Index (Bfi) est supposé constant par rapport à la période 2000-2019

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	121,1	-6,6%	-10,1%
Février	76,1	43,4%	5,0%
Mars	90,5	18,6%	4,0%
Avril	66,0	21,9%	18,2%
Mai	93,4	-18,2%	-8,3%
Juin	95,0	-2,4%	-9,6%
Juillet	107,6	-4,6%	14,5%
Août	75,8	-0,9%	5,7%
Septembre	66,9	-14,8%	3,1%
Octobre	80,0	5,1%	-1,8%
Novembre	139,3	-16,4%	-9,3%
Décembre	122,8	9,0%	12,2%
Moyenne annuelle	1134,4	1,2%	1,1%

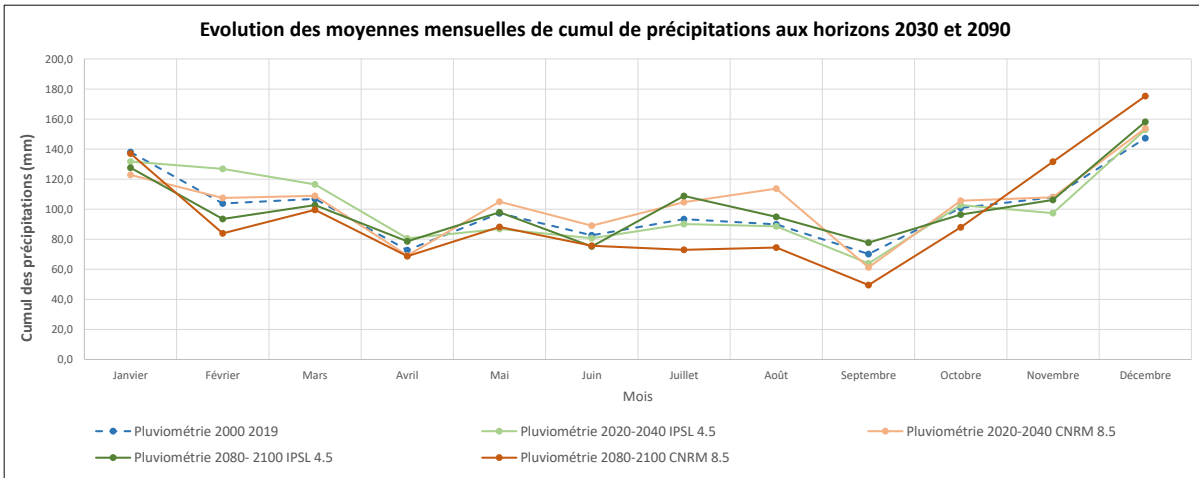
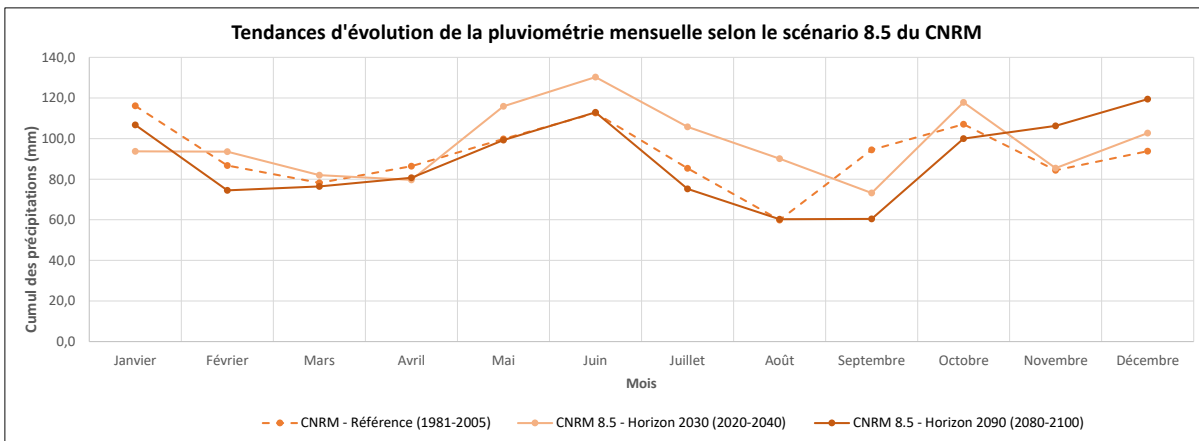
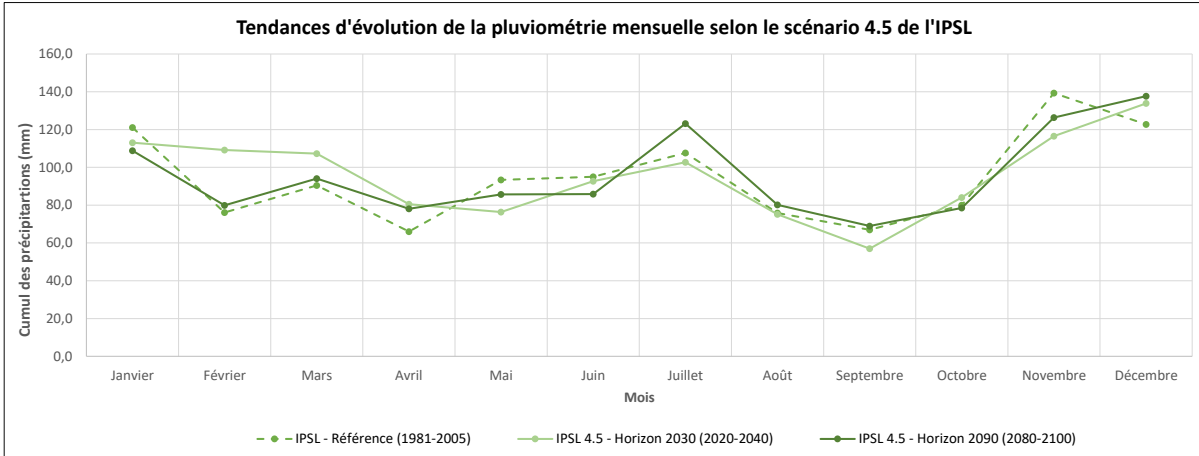
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	116,1	-19,3%	-8,1%
Février	86,8	7,8%	-14,1%
Mars	78,2	4,8%	-2,3%
Avril	86,4	-7,8%	-6,6%
Mai	99,8	16,1%	-0,6%
Juin	112,6	15,7%	0,3%
Juillet	85,4	23,9%	-11,9%
Août	59,9	50,5%	0,6%
Septembre	94,4	-22,5%	-36,0%
Octobre	107,0	10,1%	-6,6%
Novembre	84,4	1,3%	26,0%
Décembre	93,8	9,6%	27,4%
Moyenne annuelle	1104,7	5,9%	-3,0%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Pluviométrie à l'horizon 2030		Pluviométrie à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	138,0	131,7	122,8	127,6	137,1
Février	103,8	126,9	107,5	93,5	84,0
Mars	106,9	116,5	108,9	102,7	99,5
Avril	72,7	80,5	69,2	78,6	68,7
Mai	97,3	86,8	105,1	97,9	88,2
Juin	82,6	80,7	89,0	75,2	75,7
Juillet	93,4	90,2	104,7	108,8	73,0
Août	89,9	88,6	113,7	95,0	74,5
Septembre	70,2	63,9	61,3	77,8	49,5
Octobre	100,9	102,7	105,7	96,4	87,9
Novembre	107,9	97,4	107,9	106,2	131,6
Décembre	147,2	152,9	153,8	158,2	175,3
Moyenne annuelle	1210,9	1218,9	1249,6	1217,8	1144,9

Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Saisons	0,7%	3,2%	0,6%	-5,4%
Printemps	2,5%	2,3%	0,8%	-7,4%
été	-2,4%	15,6%	4,9%	-16,1%
Automne	-5,4%	-1,5%	0,5%	-3,6%
Hiver	-2,8%	-2,2%	-0,3%	12,9%

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	0,5	0,6	2,7
Février	-0,2	1,8	2,1
Mars	4,7	-0,1	2,5
Avril	8,3	0,5	2,4
Mai	11,8	0,7	0,9
Juin	14,1	0,3	0,5
Juillet	18,7	0,4	1,3
Août	18,2	0,6	0,4
Septembre	13,6	1,7	2,8
Octobre	8,9	1,3	3,0
Novembre	5,8	1,3	1,3
Décembre	2,1	1,4	2,4
Moyenne annuelle	8,9	0,9	1,9

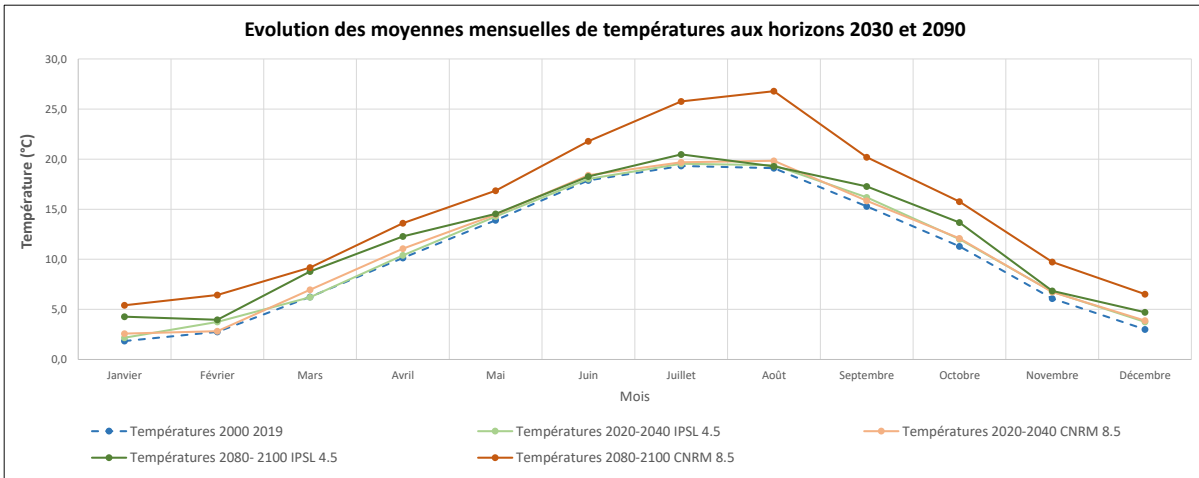
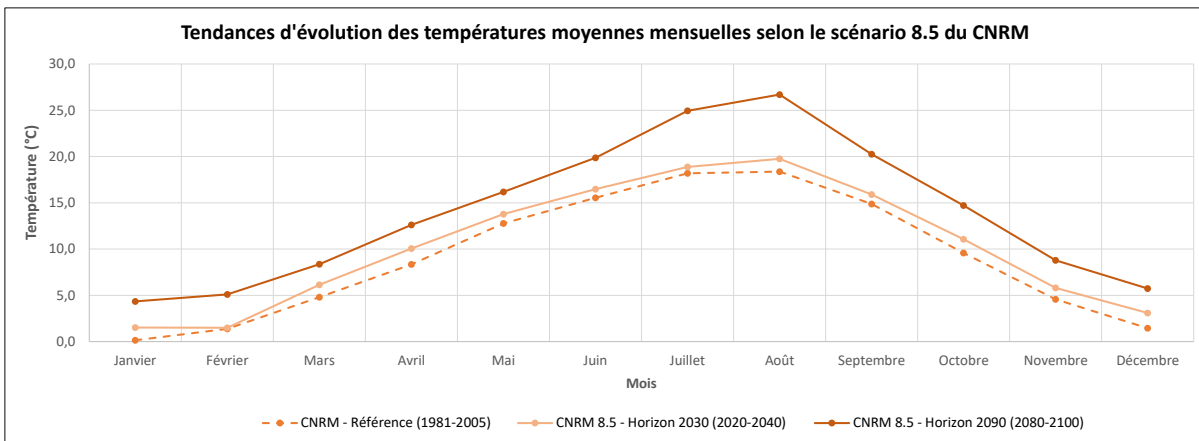
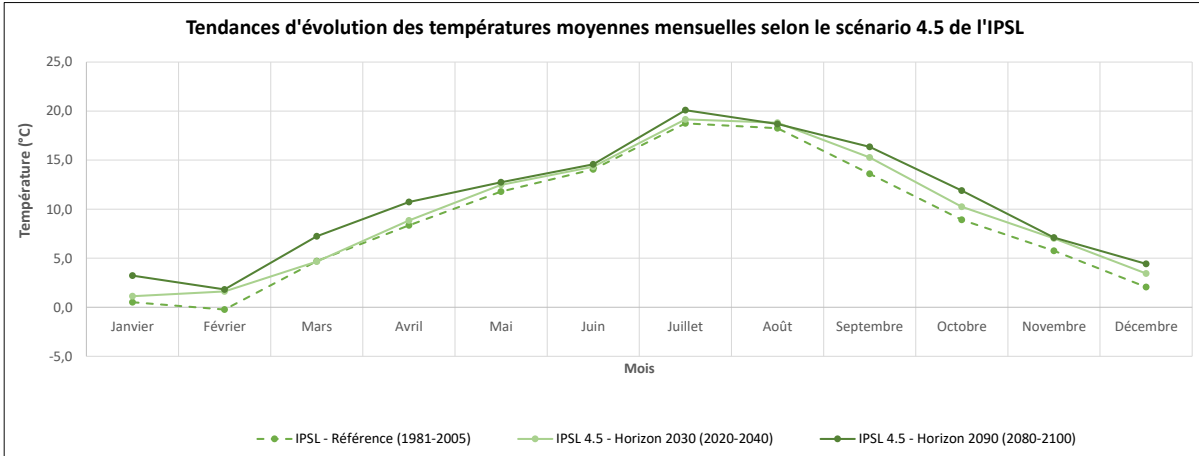
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	0,1	1,4	4,2
Février	1,4	0,1	3,7
Mars	4,8	1,3	3,6
Avril	8,3	1,7	4,3
Mai	12,8	1,0	3,4
Juin	15,5	0,9	4,3
Juillet	18,2	0,7	6,7
Août	18,4	1,4	8,3
Septembre	14,9	1,0	5,4
Octobre	9,6	1,5	5,1
Novembre	4,6	1,2	4,2
Décembre	1,5	1,6	4,3
Moyenne annuelle	9,2	1,2	4,8

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en °C)	Températures à l'horizon 2030		Températures à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	1,8	2,2	2,6	4,3	5,4
Février	2,8	3,8	2,8	4,0	6,4
Mars	6,2	6,2	7,0	8,8	9,2
Avril	10,1	10,4	11,1	12,3	13,6
Mai	13,9	14,3	14,4	14,5	16,9
Juin	17,9	18,0	18,4	18,3	21,8
Juillet	19,3	19,5	19,7	20,5	25,8
Août	19,1	19,4	19,8	19,3	26,8
Septembre	15,3	16,2	15,8	17,3	20,2
Octobre	11,3	12,0	12,1	13,7	15,8
Novembre	6,1	6,8	6,7	6,8	9,7
Décembre	3,0	3,7	3,9	4,7	6,5
Moyenne annuelle	10,6	11,0	11,2	12,0	14,8

Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Saisons	4,5%	5,9%	13,8%	40,4%
Printemps	2,0%	7,3%	17,6%	30,9%
été	1,2%	2,9%	3,1%	32,0%
Automne	7,0%	6,2%	15,7%	39,9%
Hiver	16,1%	20,9%	45,0%	98,4%

ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	4,7	0,8%	109,5%
Février	3,9	61,1%	55,5%
Mars	22,8	-9,2%	35,6%
Avril	46,3	0,6%	17,8%
Mai	76,4	2,5%	0,2%
Juin	93,3	-0,8%	-2,3%
Juillet	127,3	1,2%	5,4%
Août	113,5	2,0%	-0,3%
Septembre	71,2	10,2%	15,9%
Octobre	40,5	10,3%	24,0%
Novembre	21,3	14,5%	7,0%
Décembre	7,9	39,4%	56,7%
Moyenne annuelle	629,0	3,7%	8,8%

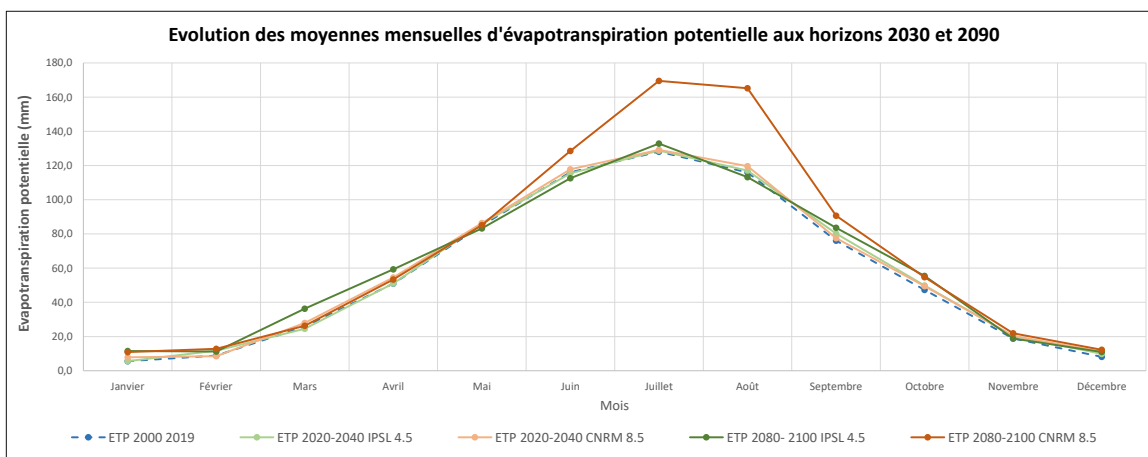
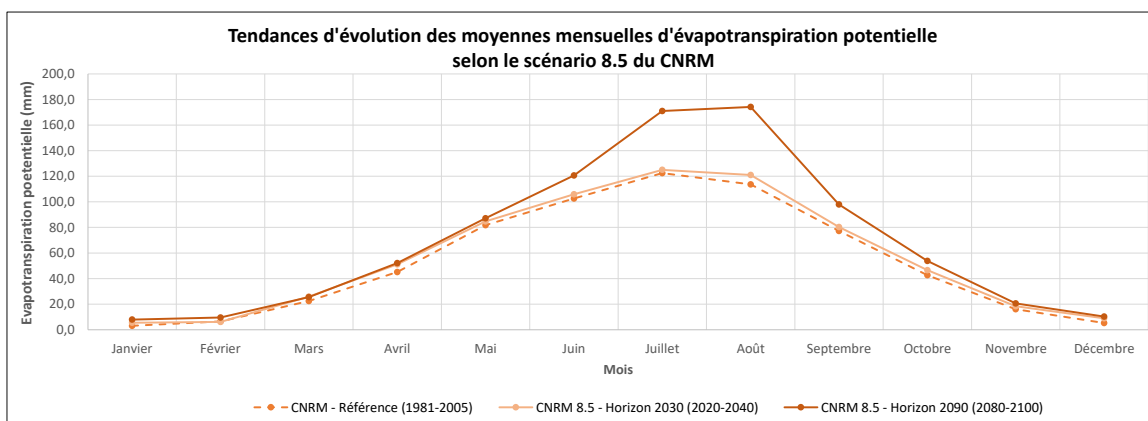
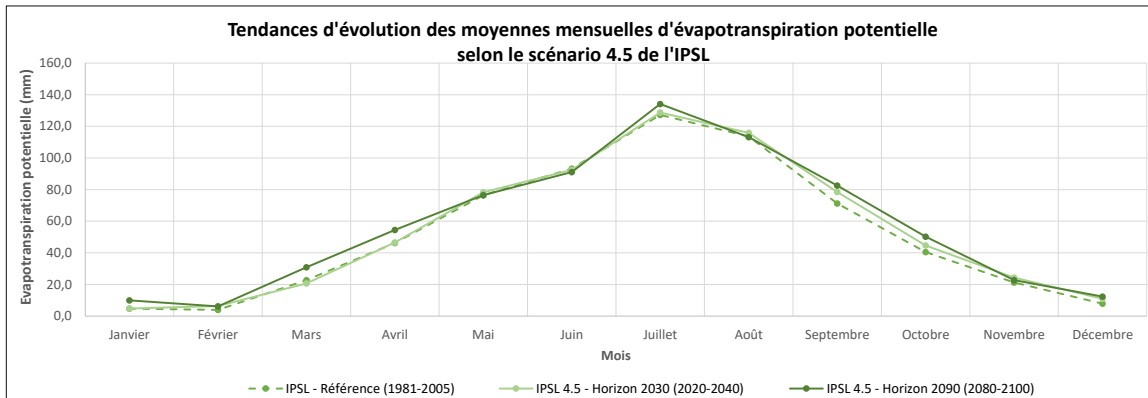
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	3,1	75,9%	154,5%
Février	6,6	-6,7%	47,0%
Mars	22,4	15,5%	13,5%
Avril	45,1	13,4%	15,6%
Mai	81,8	3,5%	6,5%
Juin	102,6	3,3%	17,5%
Juillet	122,5	2,1%	39,7%
Août	113,7	6,4%	53,2%
Septembre	77,2	3,9%	26,8%
Octobre	42,7	9,1%	26,0%
Novembre	16,0	14,8%	28,6%
Décembre	5,3	69,5%	94,8%
Moyenne annuelle	639,0	6,3%	30,0%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	ETP à l'horizon 2030		ETP à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	5,6	5,6	7,9	11,6	10,9
Février	8,8	11,7	8,5	11,2	12,8
Mars	25,9	24,5	27,9	36,3	26,3
Avril	51,0	51,1	54,5	59,3	53,3
Mai	84,9	86,0	86,3	83,2	85,1
Juin	116,0	115,4	117,8	112,6	128,5
Juillet	128,1	128,7	129,2	132,8	169,5
Août	116,0	117,1	119,7	113,2	165,2
Septembre	76,1	80,2	77,5	83,6	90,7
Octobre	47,3	49,8	49,4	55,4	54,7
Novembre	18,9	20,3	20,4	18,8	21,9
Décembre	8,1	9,8	11,1	11,0	12,3
Moyenne annuelle	686,7	700,4	710,3	729,0	831,4

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Saisons	Année	2,0%	3,4%	6,2%	21,1%
	Printemps	-0,1%	4,3%	10,5%	1,8%
	été	0,3%	1,8%	-0,4%	28,6%
	Automne	5,7%	3,6%	11,0%	17,6%
	Hiver	9,8%	20,7%	26,8%	38,2%

ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	1,5	-45,8%	-32,3%
Novembre	45,3	-38,8%	-33,5%
Décembre	72,5	3,1%	9,2%
Janvier	79,4	-6,9%	-14,4%
Février	49,4	42,5%	2,6%
Mars	44,4	26,6%	-7,8%
Avril	11,9	59,6%	15,3%
Mai	6,9	-61,7%	-50,7%
Juin	0,9	-100,0%	56,9%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,4	-100,0%	-100,0%
Moyenne annuelle	312,6	4,1%	-7,7%

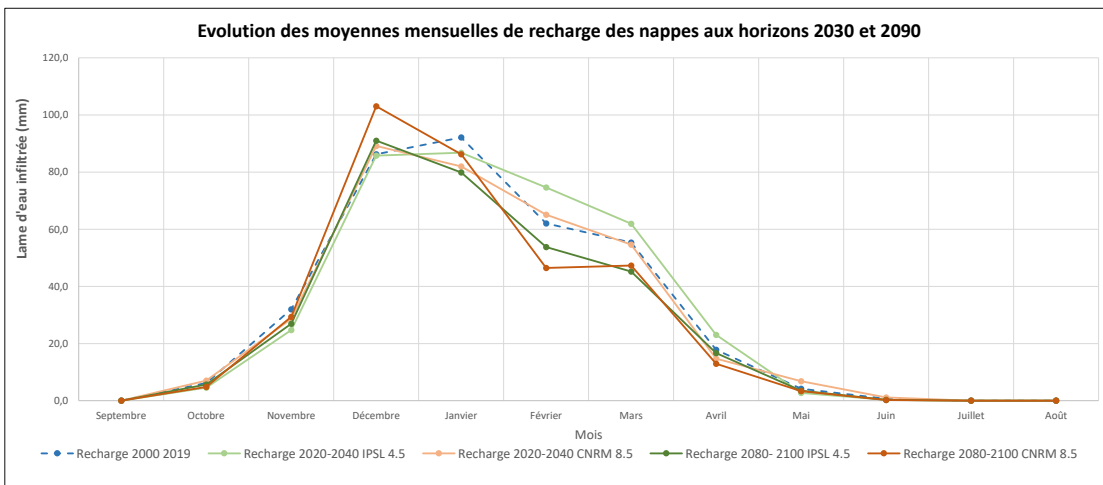
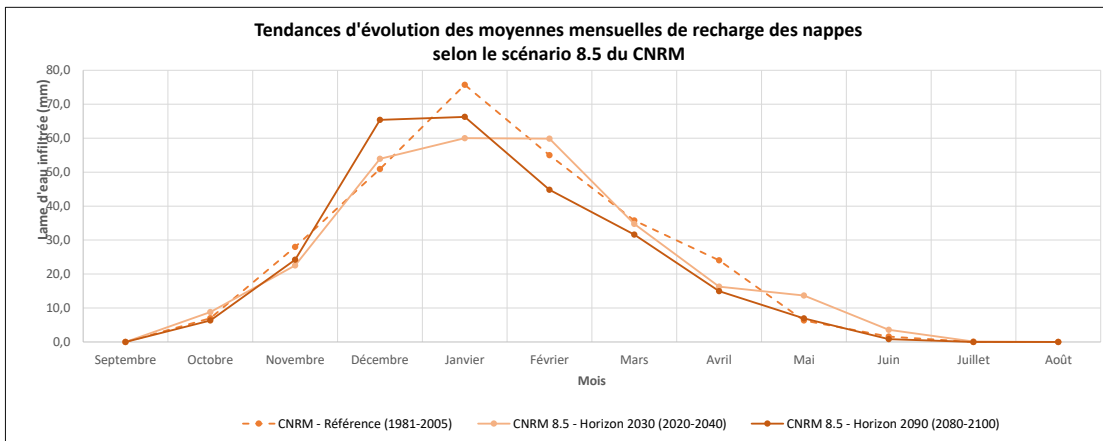
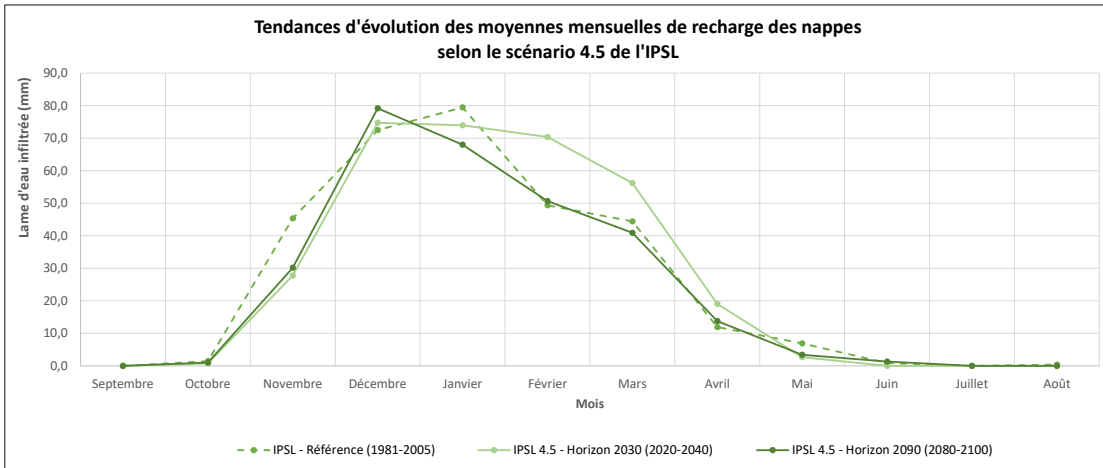
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	7,0	25,6%	-9,9%
Novembre	28,0	-19,4%	-13,5%
Décembre	50,9	5,9%	28,5%
Janvier	75,7	-20,7%	-12,5%
Février	55,0	8,9%	-18,5%
Mars	35,8	-2,8%	-11,7%
Avril	24,1	-32,4%	-37,8%
Mai	6,3	116,8%	10,3%
Juin	1,6	122,7%	-47,7%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	284,3	-3,8%	-8,1%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Recharge à l'horizon 2030		Recharge à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Octobre	6,2	4,5	7,0	5,7	4,8
Novembre	32,0	24,7	28,7	26,9	29,3
Décembre	86,2	85,8	89,2	91,0	103,0
Janvier	92,1	86,8	82,0	79,9	86,2
Février	62,0	74,6	65,1	53,8	46,4
Mars	55,4	61,9	54,6	45,2	47,3
Avril	17,8	23,0	14,7	16,7	12,9
Mai	4,2	2,7	6,8	3,5	3,3
Juin	0,7	0,3	1,1	0,3	0,2
Juillet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Août	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Moyenne annuelle	356,5	364,5	349,2	322,9	333,6

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		2,2%	-2,0%	-9,4%	-6,4%
Saisons	Printemps	13,4%	-1,5%	-15,5%	-17,9%
	été	-55,0%	66,7%	-55,0%	-62,7%
	Automne	-23,3%	-6,4%	-14,6%	-10,5%
	Hiver	2,8%	-1,7%	-6,5%	-1,9%

ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE LA PLUIE EFFICACE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	21,4	-14,8%	3,1%
Octobre	27,0	2,4%	-3,5%
Novembre	89,9	-27,7%	-21,5%
Décembre	111,8	5,2%	10,2%
Janvier	118,2	-6,8%	-13,0%
Février	73,7	42,8%	3,4%
Mars	73,3	23,4%	-3,2%
Avril	33,1	35,5%	17,2%
Mai	36,8	-26,3%	-16,2%
Juin	31,3	-5,1%	-7,8%
Juillet	34,4	-4,6%	14,5%
Août	24,7	-2,5%	3,9%
Moyenne annuelle	675,6	2,6%	-3,0%

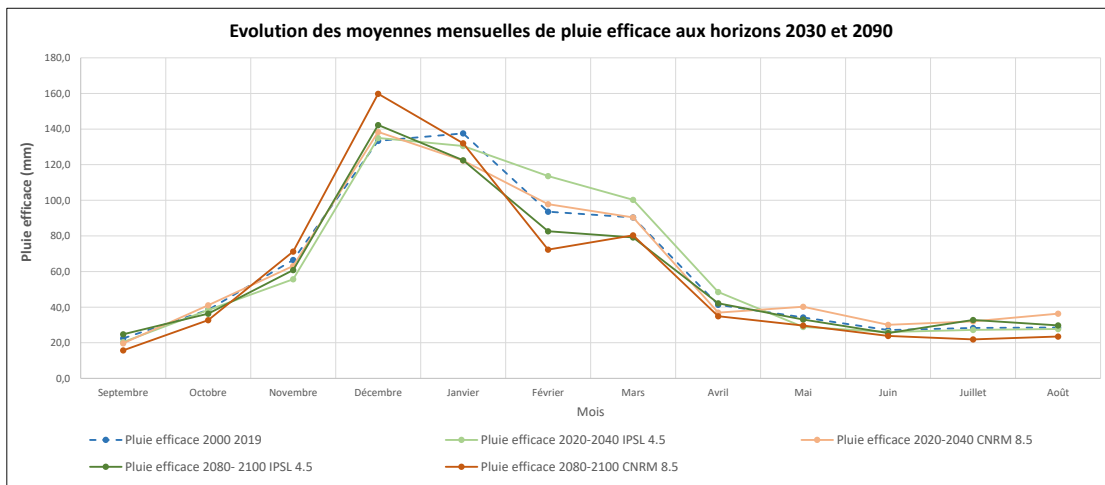
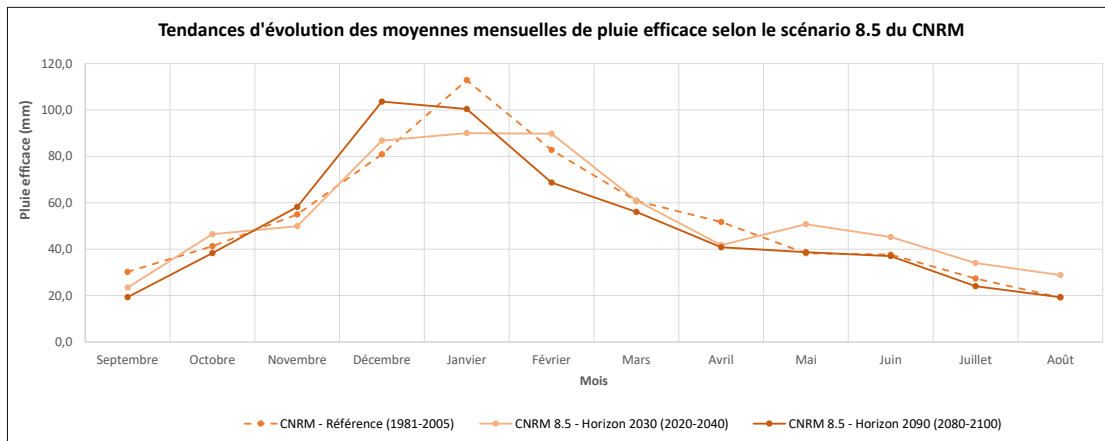
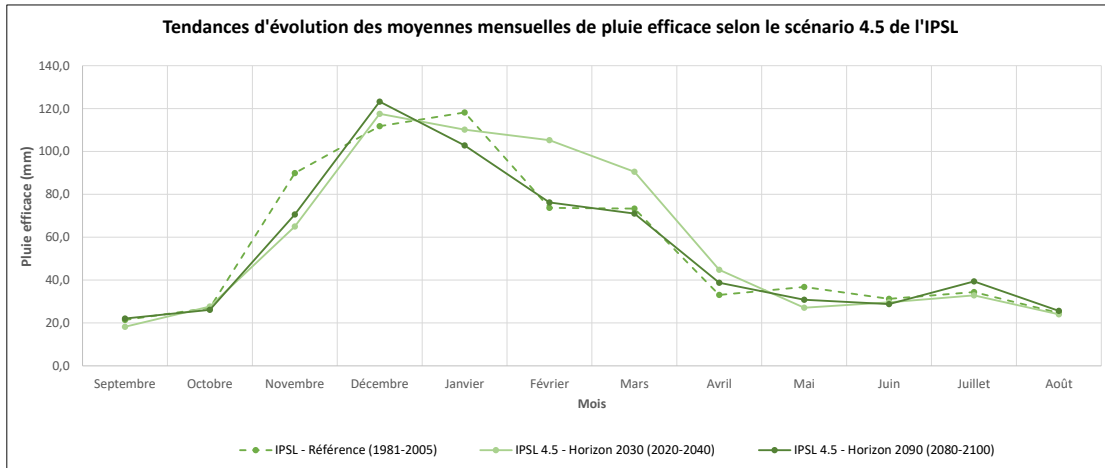
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	30,2	-22,5%	-36,0%
Octobre	41,3	12,7%	-7,2%
Novembre	55,0	-9,2%	5,9%
Décembre	80,9	7,3%	28,1%
Janvier	112,9	-20,3%	-11,0%
Février	82,8	8,5%	-17,0%
Mars	60,8	0,3%	-7,8%
Avril	51,7	-19,2%	-21,1%
Mai	38,2	32,7%	1,2%
Juin	37,6	20,2%	-1,7%
Juillet	27,3	24,4%	-11,9%
Août	19,2	50,5%	0,6%
Moyenne annuelle	637,8	1,6%	-5,2%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Pluie efficace à l'horizon 2030		Pluie efficace à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	22,5	20,4	19,7	24,8	15,7
Octobre	38,5	38,4	41,0	36,4	32,7
Novembre	66,5	55,7	63,1	60,8	71,2
Décembre	133,3	135,0	138,4	142,3	159,8
Janvier	137,6	130,5	122,3	122,5	132,0
Février	93,6	113,6	97,8	82,6	72,3
Mars	90,4	100,3	90,4	79,1	80,4
Avril	41,3	48,5	36,9	42,1	34,9
Mai	34,2	28,9	40,2	33,1	29,7
Juin	27,2	26,0	30,1	25,4	23,8
Juillet	28,3	27,2	32,0	32,8	21,9
Août	28,6	27,8	36,3	29,7	23,5
Moyenne annuelle	741,9	752,2	748,3	711,5	697,9

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		1,4%	0,9%	-4,1%	-5,9%
Saisons	Printemps	7,1%	1,0%	-7,0%	-12,6%
	été	-3,6%	17,1%	4,7%	-17,7%
	Automne	-10,2%	-2,8%	-4,3%	-6,1%
	Hiver	4,0%	-1,7%	-4,7%	-0,1%

ESTIMATION DE LA PLUIE EFFICACE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DU STRESS HYDRIQUE DE LA VEGETATION AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	21,3	72,4%	52,6%
Octobre	5,7	-35,5%	68,5%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	0,0	0,0%	0,0%
Juin	3,0	52,2%	119,6%
Juillet	36,8	5,5%	-3,9%
Août	59,7	7,4%	-9,6%
Moyenne annuelle	126,5	17,2%	9,1%

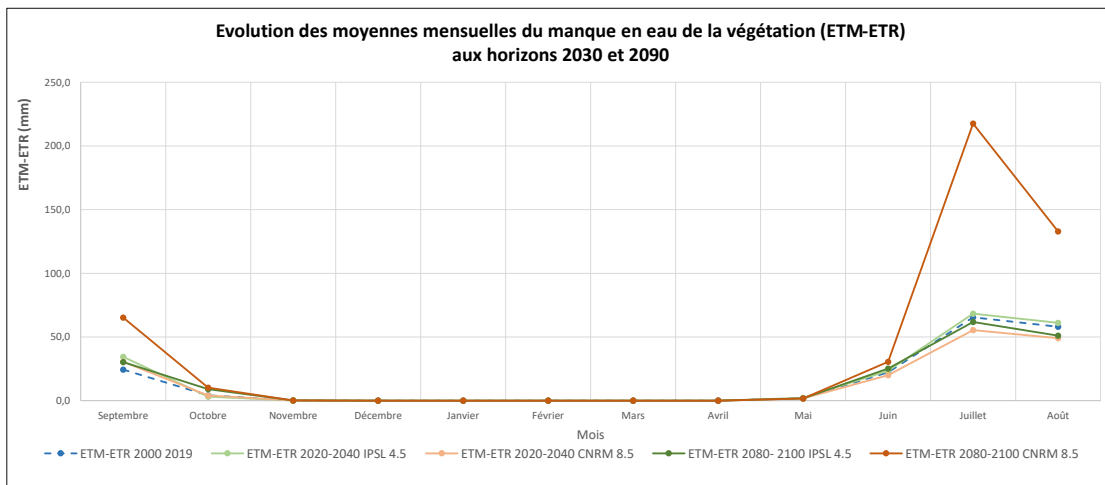
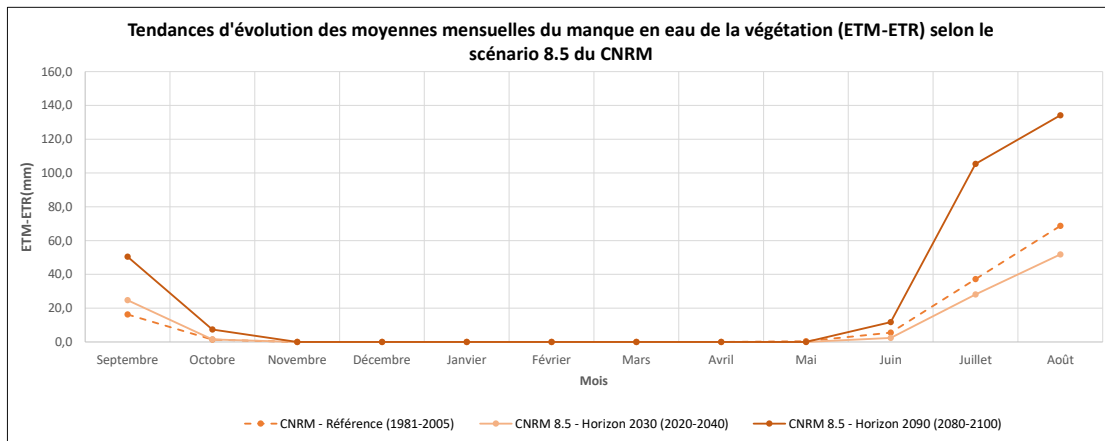
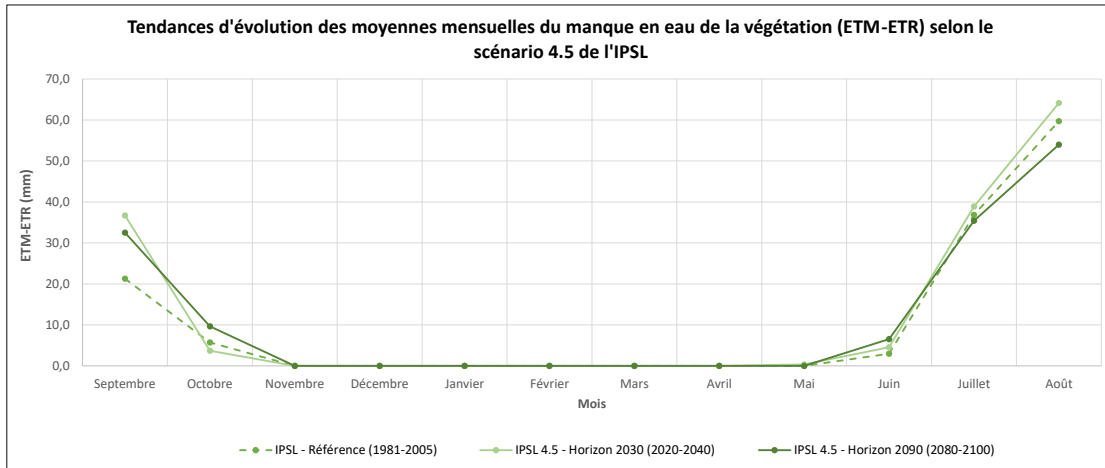
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	16,2	52,2%	210,6%
Octobre	1,4	9,3%	424,8%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	0,4	-100,0%	-100,0%
Juin	5,5	-56,5%	112,9%
Juillet	37,2	-24,5%	183,5%
Août	68,7	-24,5%	95,4%
Moyenne annuelle	129,4	-16,1%	138,9%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Manque en eau à l'horizon 2030		Manque en eau à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	24,4	34,4	30,5	30,3	65,2
Octobre	4,1	3,1	4,1	9,0	10,2
Novembre	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Décembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Janvier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Février	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Avril	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	1,9	2,2	1,7	1,8	1,8
Juin	22,2	23,4	20,0	25,2	30,5
Juillet	65,4	68,3	55,4	61,8	217,6
Août	58,0	61,1	49,0	51,1	132,9
Moyenne annuelle	176,4	192,8	161,0	179,4	458,5

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		9,3%	-8,7%	1,7%	160,0%
Saisons	Printemps	11,9%	-12,9%	-8,2%	-8,9%
	été	5,0%	-14,5%	-5,2%	161,6%
	Automne	31,2%	21,1%	37,4%	163,1%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

ESTIMATION DU STRESS HYDRIQUE DE LA VEGETATION AUX HORIZONS 2030 ET 2090



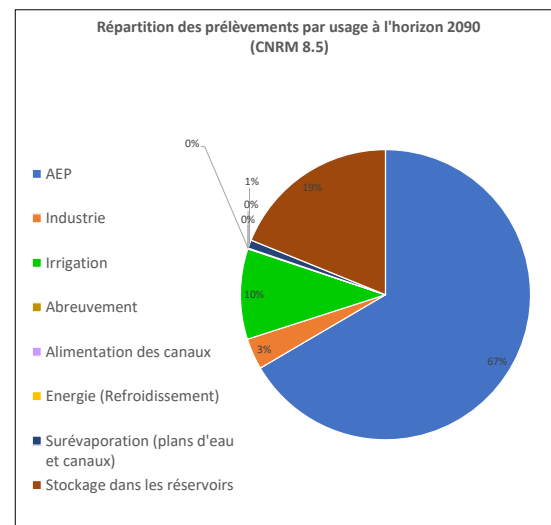
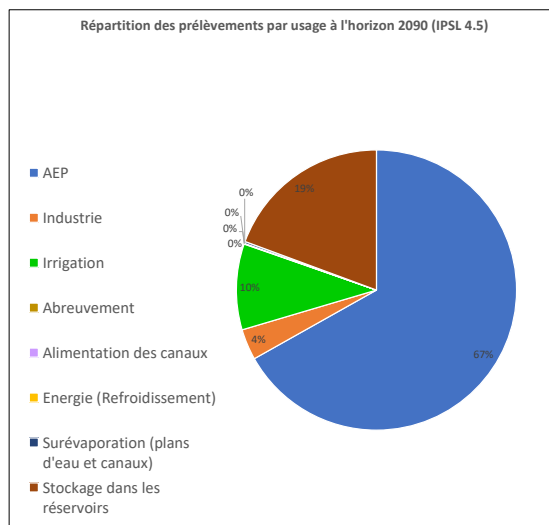
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

1. Taux d'évolution des prélèvements par usage entre la période 2008-2017 et l'horizon 2090

Usage	Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5
AEP	-5,5%	-3,4%
Industrie	-1,6%	-1,6%
Irrigation	10,0%	15,0%
Alimentation des canaux	0,0%	0,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-10,6%	-8,0%
Surévaporation	-37,9%	164,1%
Stockage dans les réservoirs	0,0%	0,0%

2. Volumes prélevés annuels par usage à l'horizon 2090 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

Usage	IPSL 4.5			CNRM 8.5		
	Total	Dont souterrain	Dont superficiel	Total	Dont souterrain	Dont superficiel
AEP	16 068 780	15 522 415	546 365	16 429 076	15 870 461	558 616
Industrie	857 352	539 971	317 381	857 352	539 971	317 381
Irrigation	2 381 580	1 794 141	587 439	2 489 834	1 875 693	614 141
Abreuvement	20 210	0	20 210	20 804	0	20 804
Alimentation des canaux	0	0	0	0	0	0
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	54 238	0	54 238	230 711	0	230 711
Stockage dans les réservoirs	4 654 782	0	4 654 782	4 654 782	0	4 654 782
Total	24 036 943	17 856 528	6 180 415	24 682 559	18 286 125	6 396 434

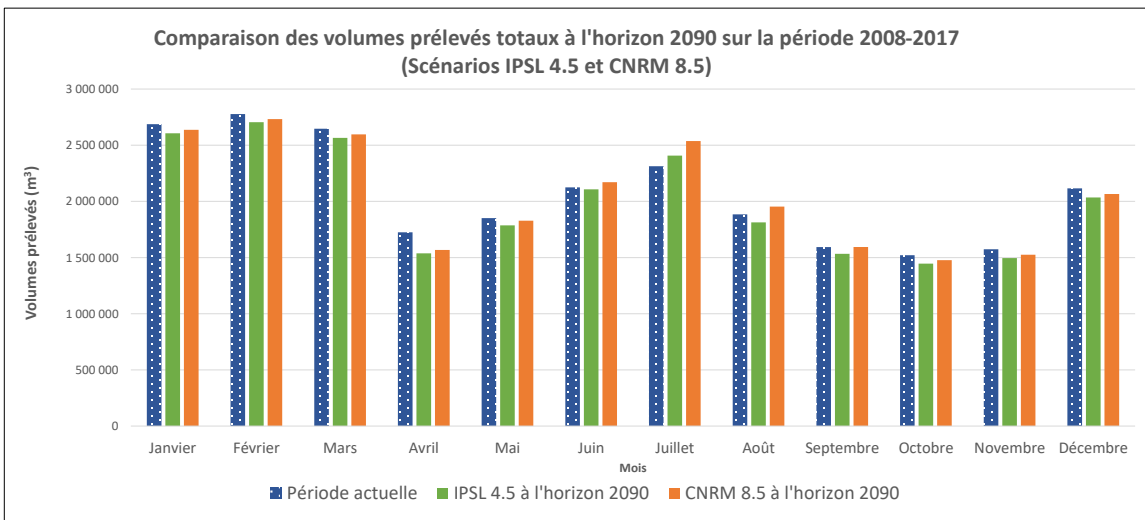
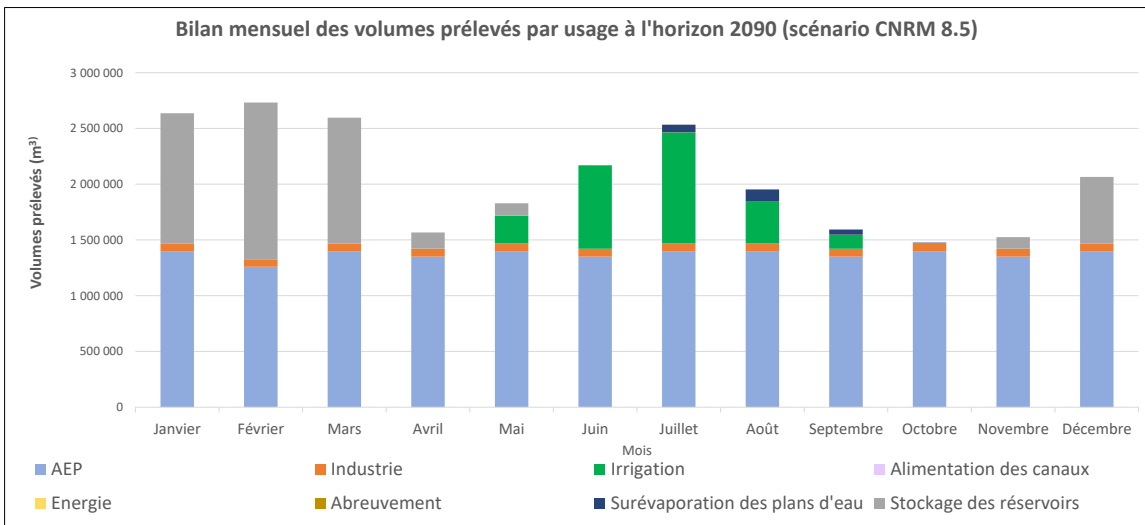
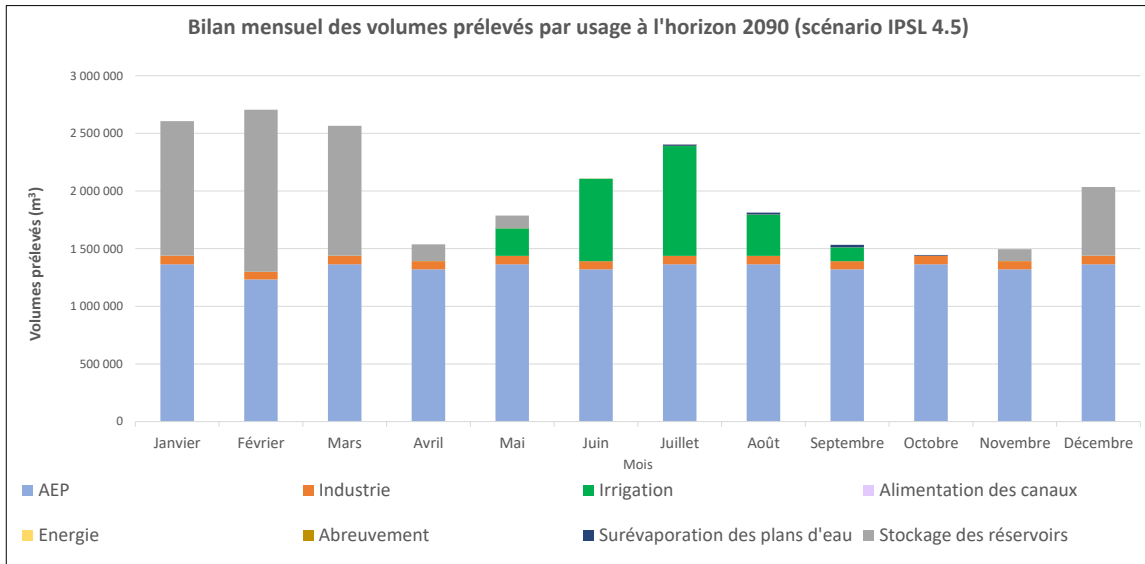


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5									
Mois	AEP	Industrie	Irrigation	Abreuvement	Surévaporation (plans d'eau et canaux)	Refroidissem t des centrales	Alimentation des canaux	Stockage dans les réservoirs	Total
Janvier	1 364 746	72 816	0	1 716	0	0	0	1 166 890	2 606 168
Février	1 232 674	65 769	0	1 550	0	0	0	1 404 600	2 704 593
Mars	1 364 746	72 816	0	1 716	0	0	0	1 126 200	2 565 478
Avril	1 320 722	70 467	0	1 661	0	0	0	144 714	1 537 564
Mai	1 364 746	72 816	238 158	1 716	0	0	0	109 500	1 786 936
Juin	1 320 722	70 467	714 474	1 661	0	0	0	0	2 107 324
Juillet	1 364 746	72 816	952 632	1 716	10 724	0	0	4 900	2 407 534
Août	1 364 746	72 816	357 237	1 716	16 351	0	0	0	1 812 866
Septembre	1 320 722	70 467	119 079	1 661	20 988	0	0	0	1 532 917
Octobre	1 364 746	72 816	0	1 716	6 176	0	0	0	1 445 454
Novembre	1 320 722	70 467	0	1 661	0	0	0	102 324	1 495 174
Décembre	1 364 746	72 816	0	1 716	0	0	0	595 654	2 034 933

CNRM 8.5									
Mois	AEP	Industrie	Irrigation	Abreuvement	Surévaporation (plans d'eau et canaux)	Refroidissem t des centrales	Alimentation des canaux	Stockage dans les réservoirs	Total
Janvier	1 395 346	72 816	0	1 767	0	0	0	1 166 890	2 636 819
Février	1 260 313	65 769	0	1 596	0	0	0	1 404 600	2 732 278
Mars	1 395 346	72 816	0	1 767	0	0	0	1 126 200	2 596 129
Avril	1 350 335	70 467	0	1 710	0	0	0	144 714	1 567 226
Mai	1 395 346	72 816	248 983	1 767	0	0	0	109 500	1 828 413
Juin	1 350 335	70 467	746 950	1 710	1 426	0	0	0	2 170 888
Juillet	1 395 346	72 816	995 934	1 767	66 204	0	0	4 900	2 536 967
Août	1 395 346	72 816	373 475	1 767	109 810	0	0	0	1 953 214
Septembre	1 350 335	70 467	124 492	1 710	46 947	0	0	0	1 593 951
Octobre	1 395 346	72 816	0	1 767	6 325	0	0	0	1 476 254
Novembre	1 350 335	70 467	0	1 710	0	0	0	102 324	1 524 836
Décembre	1 395 346	72 816	0	1 767	0	0	0	595 654	2 065 583

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



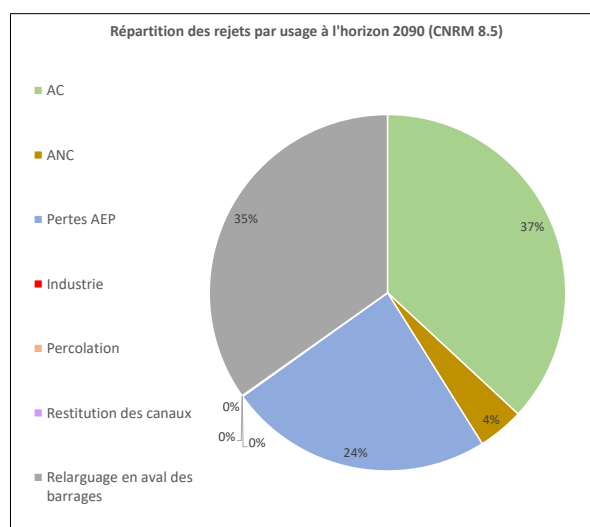
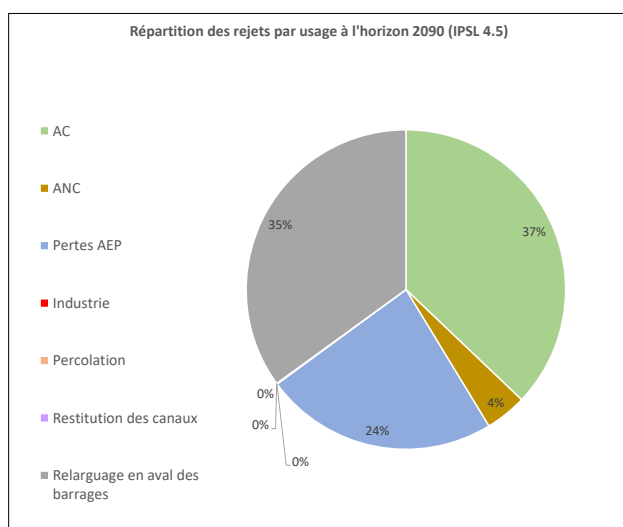
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

1. Taux d'évolution des rejets entre la période 2008-2017 et l'horizon 2090

Usage	Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5
AC	6,2%	6,2%
ANC	6,2%	6,2%
Pertes AEP	-5,5%	-3,4%
Industrie	-1,6%	-1,6%
Percolation	0,0%	0,0%
Restitution des canaux	0,0%	0,0%
Relarguage en aval des barrages	0,0%	0,0%

2. Volumes rejetés annuels par usage à l'horizon 2090 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

Usage	IPSL 4.5			CNRM 8.5		
	Total	Dont souterrain	Dont superficiel	Total	Dont souterrain	Dont superficiel
AC	5 045 262	0	5 045 262	5 045 262	0	5 045 262
ANC	569 680	569 680	0	569 680	569 680	0
Pertes AEP	3 211 707	3 211 707	0	3 283 720	3 283 720	0
Industrie	11 275	0	11 275	11 275	0	11 275
Percolation	0	0	0	0	0	0
Restitution des canaux	0	0	0	0	0	0
Relarguage en aval des barrages	4 757 482	0	4 757 482	4 757 482	0	4 757 482
Total	13 595 406	3 781 387	9 814 019	13 667 419	3 853 400	9 814 019

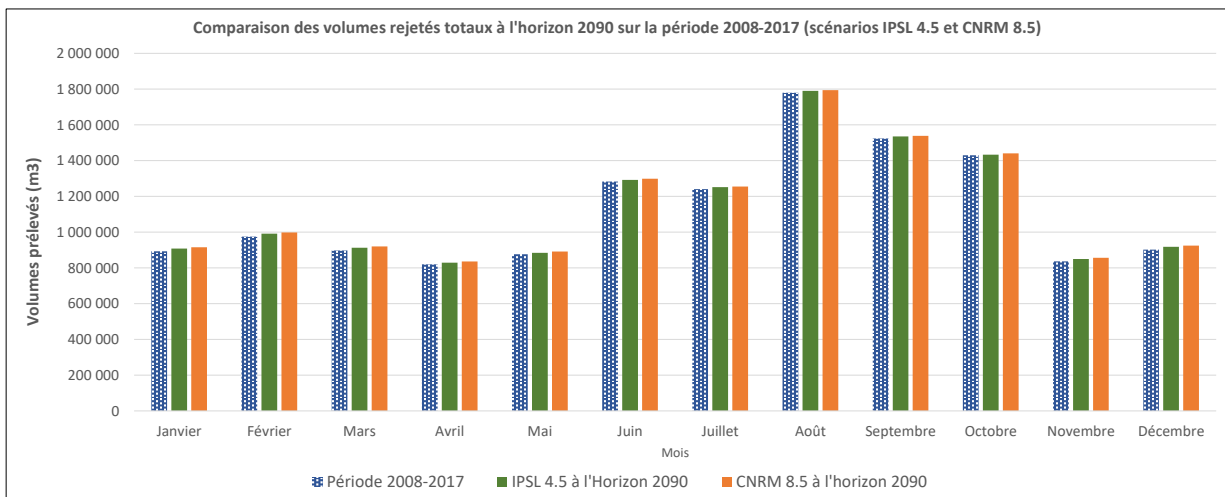
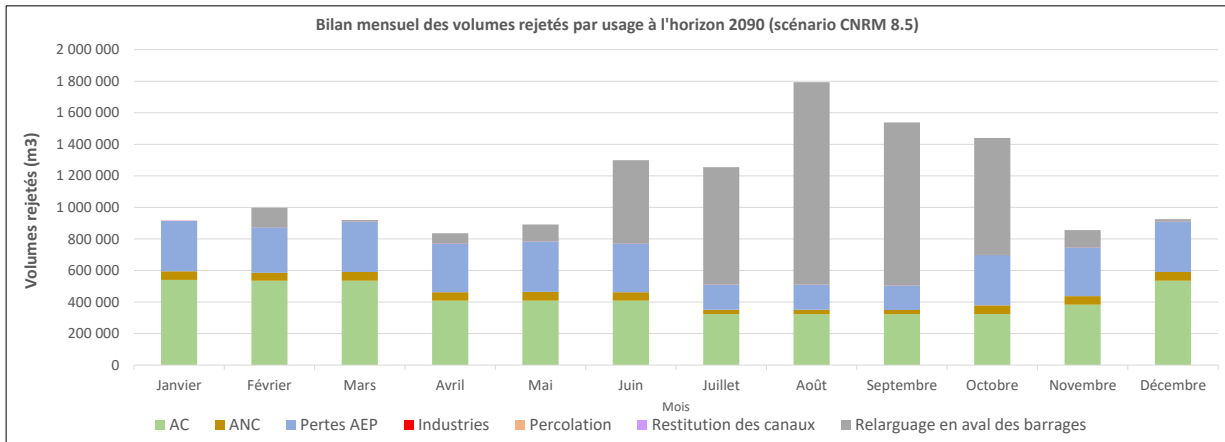
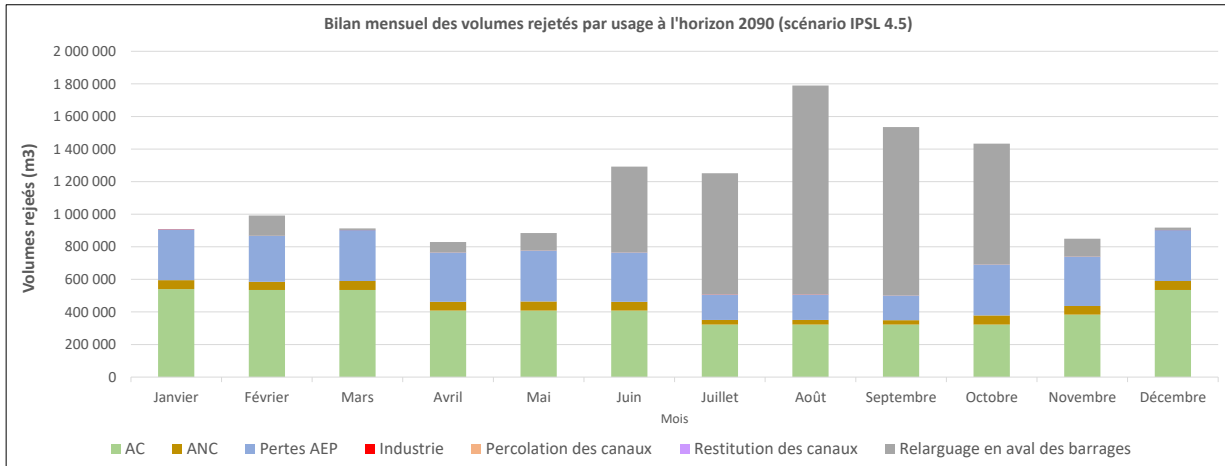


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	539 843	55 361	312 109	958	0	0	0	908 271
Février	534 798	50 003	281 905	865	0	0	124 100	991 671
Mars	534 798	55 361	312 109	958	0	0	9 614	912 839
Avril	408 666	53 575	302 041	927	0	0	63 800	829 009
Mai	408 666	55 361	312 109	958	0	0	107 140	884 234
Juin	408 666	53 575	302 041	927	0	0	526 712	1 291 921
Juillet	322 897	27 680	156 055	958	0	0	743 952	1 251 542
Août	322 897	27 680	156 055	958	0	0	1 282 782	1 790 372
Septembre	322 897	26 787	151 021	927	0	0	1 033 390	1 535 021
Octobre	322 897	55 361	312 109	958	0	0	741 892	1 433 217
Novembre	383 440	53 575	302 041	927	0	0	109 500	849 483
Décembre	534 798	55 361	312 109	958	0	0	14 600	917 826

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	539 843	55 361	319 108	958	0	0	0	915 269
Février	534 798	50 003	288 226	865	0	0	124 100	997 992
Mars	534 798	55 361	319 108	958	0	0	9 614	919 837
Avril	408 666	53 575	308 814	927	0	0	63 800	835 782
Mai	408 666	55 361	319 108	958	0	0	107 140	891 232
Juin	408 666	53 575	308 814	927	0	0	526 712	1 298 693
Juillet	322 897	27 680	159 554	958	0	0	743 952	1 255 041
Août	322 897	27 680	159 554	958	0	0	1 282 782	1 793 871
Septembre	322 897	26 787	154 407	927	0	0	1 033 390	1 538 407
Octobre	322 897	55 361	319 108	958	0	0	741 892	1 440 215
Novembre	383 440	53 575	308 814	927	0	0	109 500	856 255
Décembre	534 798	55 361	319 108	958	0	0	14 600	924 824

ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090



PRELEVEMENTS NETS AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Prélèvements nets aux horizons 2030

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	2 607 378	895 394	1 711 983
Février	2 705 686	979 019	1 726 667
Mars	2 566 688	900 072	1 666 616
Avril	1 538 734	819 012	719 722
Mai	1 789 085	874 199	914 887
Juin	2 108 682	1 281 924	826 759
Juillet	2 410 356	1 243 963	1 166 393
Août	1 820 638	1 782 793	37 845
Septembre	1 537 152	1 527 462	9 690
Octobre	1 443 084	1 425 039	18 045
Novembre	1 496 345	840 032	656 313
Décembre	2 036 142	905 058	1 131 084
Total annuel	24 059 970	13 473 967	10 586 003

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	2 638 033	902 393	1 735 640
Février	2 733 374	985 340	1 748 035
Mars	2 597 343	907 070	1 690 273
Avril	1 568 401	825 784	742 616
Mai	1 829 626	881 197	948 430
Juin	2 170 637	1 288 696	881 941
Juillet	2 476 258	1 247 462	1 228 796
Août	1 864 601	1 786 292	78 309
Septembre	1 562 638	1 530 848	31 791
Octobre	1 472 465	1 432 037	40 428
Novembre	1 526 011	846 804	679 206
Décembre	2 066 797	912 057	1 154 741
Total annuel	24 506 185	13 545 981	10 960 205

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	2 606 168	908 271	1 697 898
Février	2 704 593	991 671	1 712 922
Mars	2 565 478	912 839	1 652 639
Avril	1 537 564	829 009	708 555
Mai	1 786 936	884 234	902 702
Juin	2 107 324	1 291 921	815 403
Juillet	2 407 534	1 251 542	1 155 992
Août	1 812 866	1 790 372	22 494
Septembre	1 532 917	1 535 021	-2 104
Octobre	1 445 454	1 433 217	12 237
Novembre	1 495 174	849 483	645 691
Décembre	2 034 933	917 826	1 117 107
Total annuel	24 036 943	13 595 406	10 441 537

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	2 636 819	915 269	1 721 550
Février	2 732 278	997 992	1 734 286
Mars	2 596 129	919 837	1 676 292
Avril	1 567 226	835 782	731 444
Mai	1 828 413	891 232	937 181
Juin	2 170 888	1 298 693	872 195
Juillet	2 536 967	1 255 041	1 281 926
Août	1 953 214	1 793 871	159 343
Septembre	1 593 951	1 538 407	55 544
Octobre	1 476 254	1 440 215	36 039
Novembre	1 524 836	856 255	668 581
Décembre	2 065 583	924 824	1 140 760
Total annuel	24 682 559	13 667 419	11 015 140

3. Graphes

