

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 11 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 11
 NOM : Bruche, Ehn, Andlau, Giessen et Liepvrette

1. Localisation

Bassin concerné : Rhin-Meuse
 Départements concernés : Bas-Rhin (67), Haut-Rhin (68)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	248 957	262 293
Taux d'évolution de la population	6,5%	12,2%

Surface (km ²)	1 463
Altitude moyenne (m)	395

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Bruche
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	40
Linéaire total (km)	593,7

Nombre de plans d'eau	0
Surface totale des plans d'eau (ha)	0,0

Surface totale des canaux (ha)	59,2
--------------------------------	------

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

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	4
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
13839	BAN-DE-SAPT
13125	BREITENBACH-HAUT-RHIN
14273	ENTZHEIM
13414	JEBSHEIM
13985	LE HOHWALD
14128	OTTROTT
14268	SAINT-QUIRIN
13266	XONRUPT-LONGEMER

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 11 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
12555	MULHOUSE
14700	PHALSBOURG_SAPC
13698	STE CROIX AUX MINES

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

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	12 943,5	8,8%
2 - Territoires agricoles	53 483,9	36,6%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	79 665,7	54,5%
4 - Zones humides	0,0	0,0%
5 - Surfaces en eau	197,5	0,1%

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

	Evolution de 2017 à 2030	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-3,17%	2,01%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-0,15%	-0,15%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	0,00%	0,00%
L'abreuvement du cheptel	-4,49%	-1,68%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-3,17%	2,01%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-1,17%	-1,17%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	0,00%	0,00%
L'abreuvement du cheptel	-13,03%	-10,48%

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	10,75	12,11	12,6%	14,94	38,9%
Pluie	mm	863,06	879,61	1,9%	846,69	-1,9%
ETP	mm	694,76	733,65	5,6%	836,54	20,4%
Débit moyen interannuel sortant	m ³ /s	16,21	15,73	-3,0%	16,61	2,4%
Recharge	mm	206,10	191,57	-7,0%	218,96	6,2%
Pluie efficace	mm	421,10	408,57	-3,0%	431,41	2,4%

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)	m ³	24 583 171	24 225 219,35	-1,5%	25 298 319,21	2,9%
Rejets bruts (tous types confondus)	m ³	28 501 195	31 160 582,25	9,3%	31 327 890,21	9,9%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m ³	-3 918 025	-6 935 362,90	77,0%	-6 029 571,01	53,9%

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	57%	61%
Indicateur 2	$\Delta 2 = Psout / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	8%	8%
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	8%	7%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / PLeff$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	4%	4%
Indicateur 5	$\Delta 5 = P / (PLeff + r)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge du système en intégrant les rejets	4%	4%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	5%	5%
Indicateur 7	$\Delta 7 = Pestival / Q\acute{e}tiage$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'été	53%	>> 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	258%	72%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (PLeff + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	18%	18%

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	114,4	-6,9%	-12,4%
Février	89,0	16,7%	-10,3%
Mars	65,1	36,7%	18,0%
Avril	65,5	17,7%	14,5%
Mai	107,8	-21,6%	-3,8%
Juin	87,6	-1,0%	-3,7%
Juillet	100,0	-12,1%	15,7%
Août	62,4	11,3%	8,3%
Septembre	77,3	-10,2%	0,8%
Octobre	71,3	10,8%	5,1%
Novembre	91,6	-8,1%	-1,4%
Décembre	109,9	1,3%	8,1%
Moyenne annuelle	1042,0	0,7%	2,2%

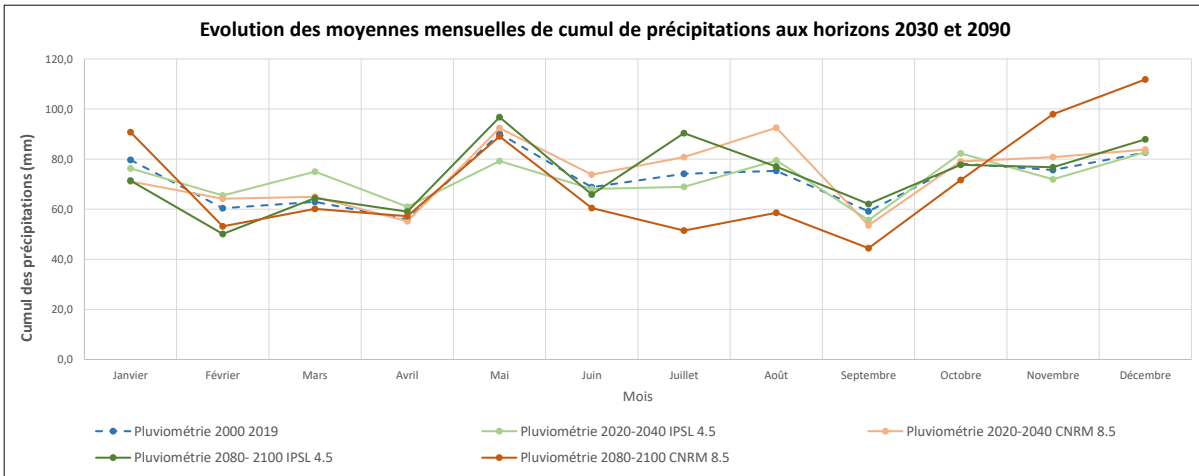
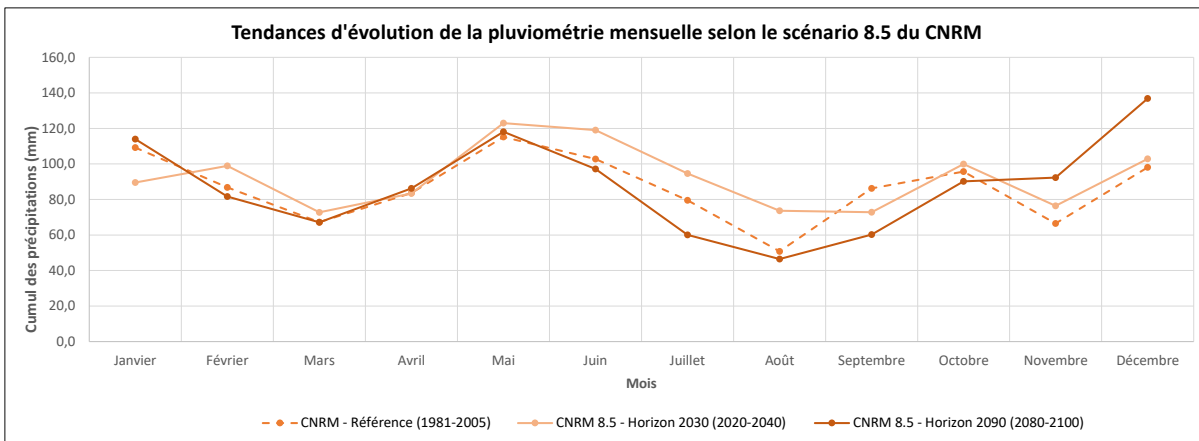
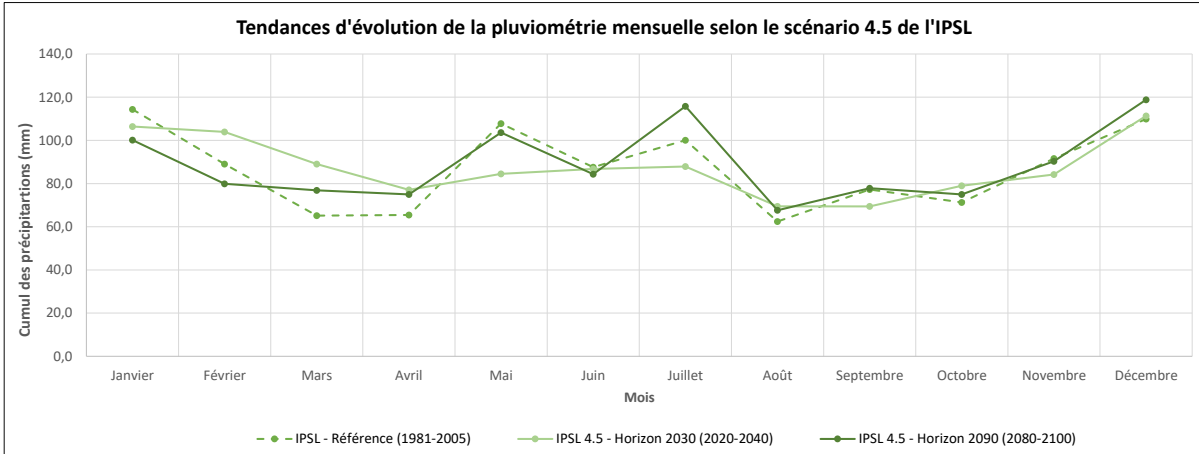
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	109,2	-18,0%	4,3%
Février	86,8	14,0%	-5,9%
Mars	67,2	8,2%	-0,2%
Avril	83,7	-0,3%	3,0%
Mai	115,2	6,8%	2,6%
Juin	102,8	15,9%	-5,4%
Juillet	79,6	18,9%	-24,5%
Août	50,8	44,8%	-8,6%
Septembre	86,3	-15,6%	-30,1%
Octobre	95,7	4,4%	-5,7%
Novembre	66,5	15,0%	38,9%
Décembre	98,1	4,9%	39,5%
Moyenne annuelle	1041,8	6,3%	0,8%

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	79,7	76,3	71,1	71,4	90,8
Février	60,4	65,5	64,2	50,1	53,2
Mars	62,9	75,0	65,0	64,4	60,1
Avril	55,9	61,0	55,2	59,0	57,2
Mai	90,2	79,2	92,4	96,8	89,1
Juin	68,8	68,1	73,8	65,9	60,5
Juillet	74,2	68,9	80,8	90,4	51,4
Août	75,3	79,5	92,5	77,1	58,6
Septembre	59,2	55,6	53,6	62,1	44,5
Octobre	78,2	82,3	79,1	77,7	71,7
Novembre	75,6	71,9	80,8	76,8	98,0
Décembre	82,6	82,8	83,8	87,9	111,8
Moyenne annuelle	863,1	866,2	892,3	879,6	846,7

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Saisons	Printemps	3,0%	1,7%	5,3%	-1,3%
	été	-0,8%	13,2%	6,9%	-21,9%
	Automne	-1,4%	0,2%	1,7%	0,5%
	Hiver	-2,9%	-0,9%	-0,8%	26,3%

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	1,0	0,6	2,4
Février	0,4	1,8	1,9
Mars	5,4	-0,2	2,2
Avril	8,8	0,4	2,1
Mai	12,0	0,7	1,0
Juin	14,5	0,3	0,5
Juillet	18,9	0,4	1,3
Août	18,5	0,6	0,5
Septembre	13,9	1,6	2,6
Octobre	9,2	1,3	2,9
Novembre	6,1	1,2	1,2
Décembre	2,3	1,2	2,2
Moyenne annuelle	9,2	0,8	1,7

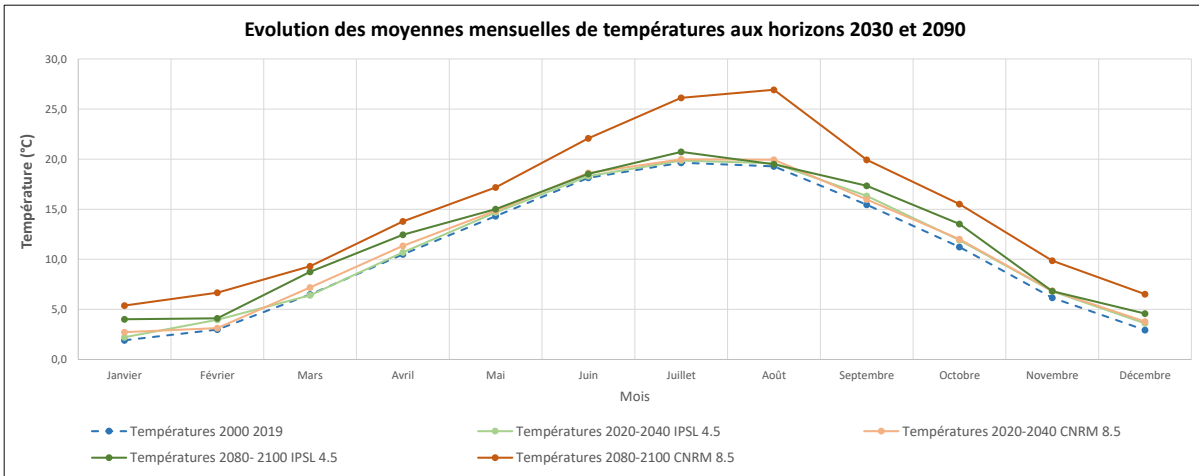
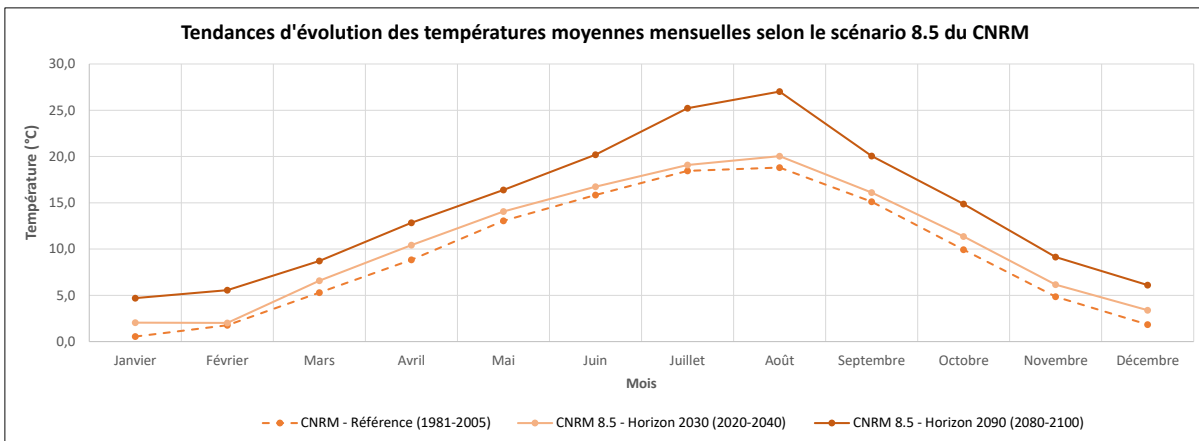
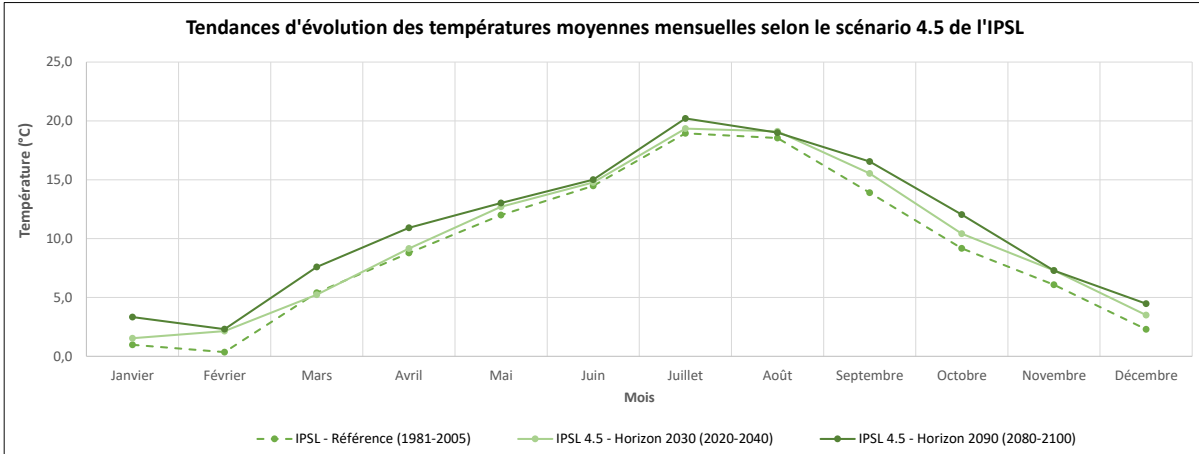
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	0,5	1,5	4,2
Février	1,8	0,3	3,8
Mars	5,3	1,3	3,4
Avril	8,8	1,6	4,0
Mai	13,1	1,0	3,3
Juin	15,8	0,9	4,4
Juillet	18,5	0,6	6,8
Août	18,8	1,2	8,2
Septembre	15,1	1,0	4,9
Octobre	9,9	1,4	4,9
Novembre	4,9	1,3	4,3
Décembre	1,8	1,6	4,3
Moyenne annuelle	9,5	1,1	4,7

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	1,9	2,2	2,7	4,0	5,4
Février	3,0	4,0	3,1	4,1	6,7
Mars	6,5	6,4	7,2	8,8	9,3
Avril	10,5	10,7	11,3	12,5	13,8
Mai	14,3	14,7	14,8	15,0	17,2
Juin	18,1	18,3	18,6	18,5	22,1
Juillet	19,6	19,9	20,0	20,7	26,1
Août	19,3	19,6	19,9	19,5	26,9
Septembre	15,4	16,3	16,0	17,3	19,9
Octobre	11,2	11,9	12,0	13,5	15,5
Novembre	6,2	6,8	6,9	6,8	9,9
Décembre	2,9	3,6	3,8	4,6	6,5
Moyenne annuelle	10,8	11,2	11,4	12,1	14,9

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Saisons	Printemps	1,6%	6,7%	15,7%	28,7%
	été	1,2%	2,6%	2,9%	31,7%
	Automne	6,8%	6,1%	14,7%	37,9%
	Hiver	14,7%	21,3%	39,8%	97,3%

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	5,8	-7,7%	68,8%
Février	4,7	57,0%	50,2%
Mars	25,4	-10,6%	25,5%
Avril	47,8	-0,9%	14,8%
Mai	76,6	2,8%	1,3%
Juin	95,2	-0,6%	-1,8%
Juillet	128,1	1,2%	5,1%
Août	114,9	2,1%	-0,1%
Septembre	71,9	10,2%	15,4%
Octobre	40,8	9,5%	23,0%
Novembre	21,8	13,4%	5,2%
Décembre	8,2	29,5%	47,6%
Moyenne annuelle	641,2	3,3%	8,0%

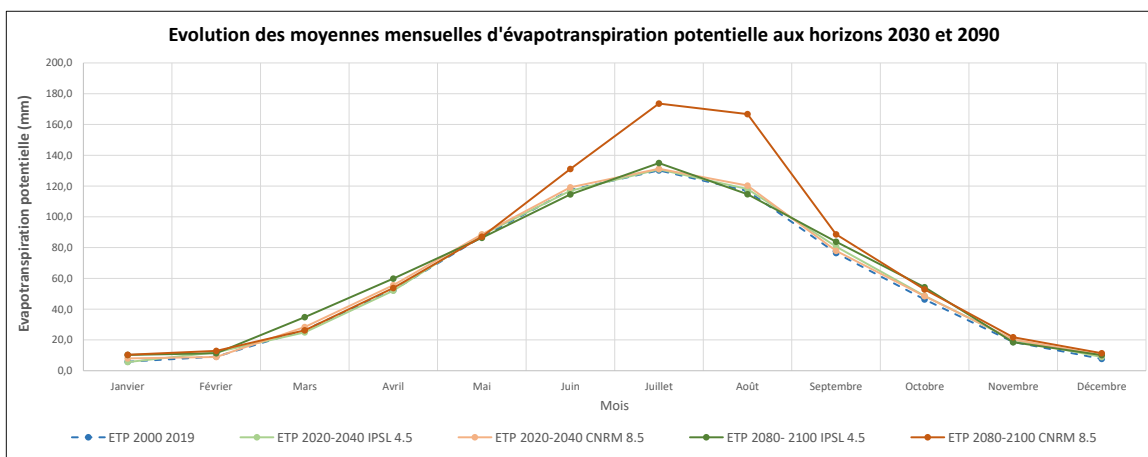
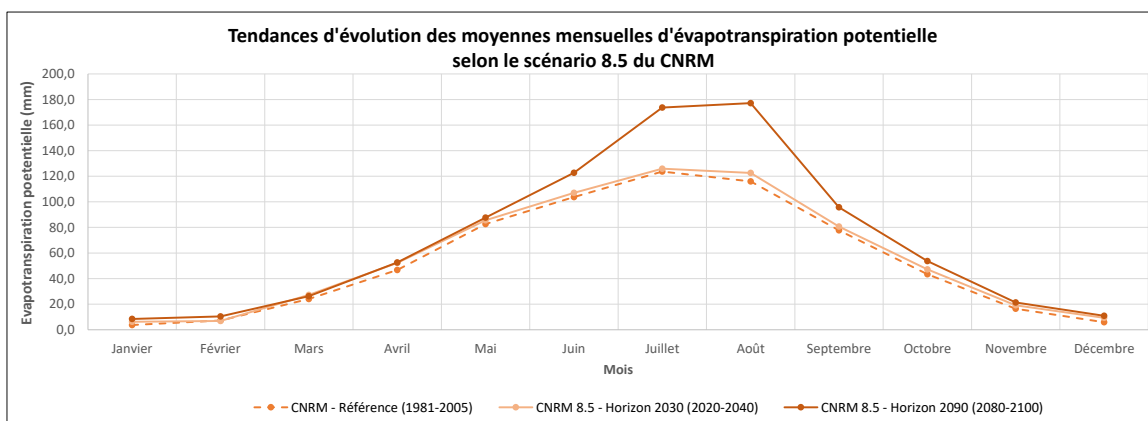
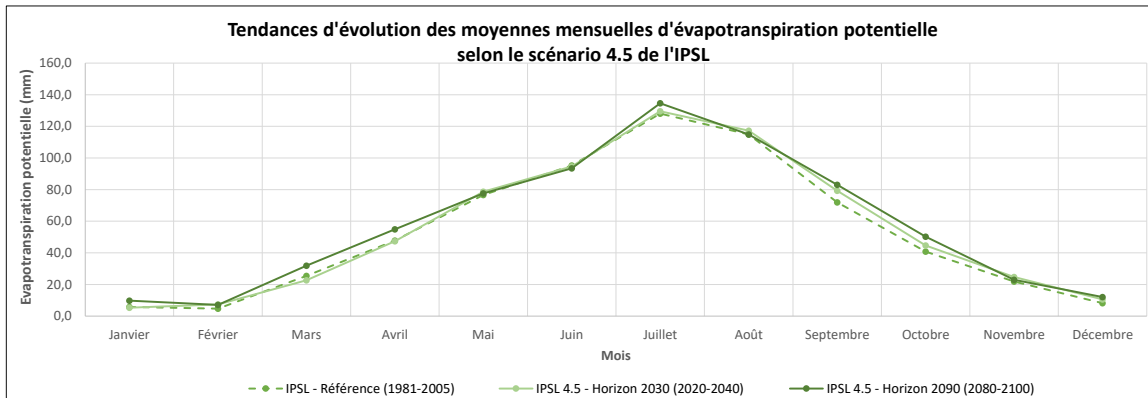
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	3,7	67,7%	126,7%
Février	7,2	-4,5%	44,3%
Mars	24,0	13,2%	9,4%
Avril	46,7	11,7%	12,7%
Mai	82,6	3,6%	6,2%
Juin	103,8	3,1%	18,2%
Juillet	123,7	1,8%	40,4%
Août	116,0	5,7%	52,8%
Septembre	77,8	3,7%	23,1%
Octobre	43,4	8,8%	23,8%
Novembre	16,4	16,1%	29,6%
Décembre	6,0	56,1%	83,7%
Moyenne annuelle	651,3	5,9%	29,1%

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	5,9	5,6	8,0	10,2	10,4
Février	9,2	12,0	8,9	11,4	12,9
Mars	26,5	25,0	28,4	34,8	26,3
Avril	52,3	52,0	55,6	59,9	53,8
Mai	87,1	88,3	88,6	86,4	87,1
Juin	117,4	116,9	119,2	114,6	131,1
Juillet	130,2	130,9	131,2	134,9	173,6
Août	116,9	118,1	120,3	114,7	166,7
Septembre	76,5	80,6	77,9	83,8	88,6
Octobre	46,3	48,7	48,5	54,3	52,9
Novembre	18,7	20,1	20,3	18,5	21,8
Décembre	7,7	9,0	10,1	10,2	11,4
Moyenne annuelle	694,8	707,1	717,0	733,7	836,5

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Saisons	Année	1,8%	3,2%	5,6%	20,4%
	Printemps	-0,4%	4,0%	9,1%	0,7%
	été	0,4%	1,7%	0,0%	29,3%
	Automne	5,5%	3,6%	10,6%	15,3%
	Hiver	7,1%	18,8%	20,1%	34,5%

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	1,5	-8,6%	-5,7%
Octobre	3,1	89,9%	13,1%
Novembre	31,8	-25,2%	-12,7%
Décembre	69,7	0,2%	10,3%
Janvier	81,9	-6,8%	-16,5%
Février	63,6	14,6%	-13,2%
Mars	29,1	59,1%	8,9%
Avril	11,7	63,9%	14,5%
Mai	13,6	-70,1%	-16,1%
Juin	0,3	-100,0%	-60,9%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	306,6	4,3%	-5,2%

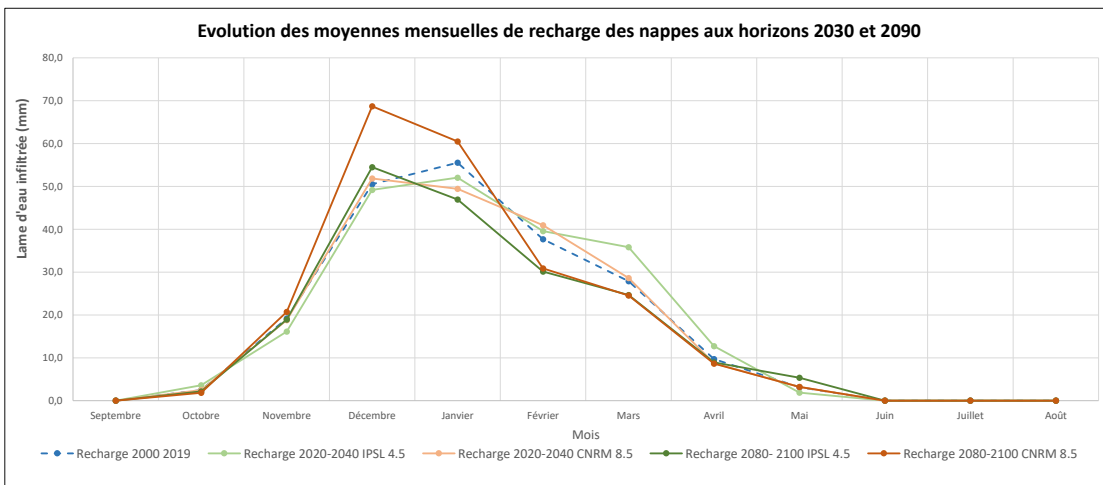
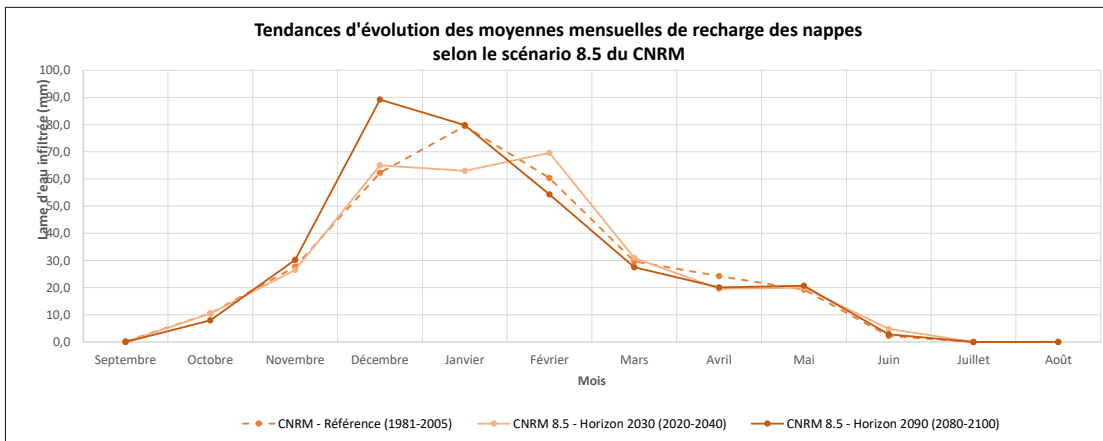
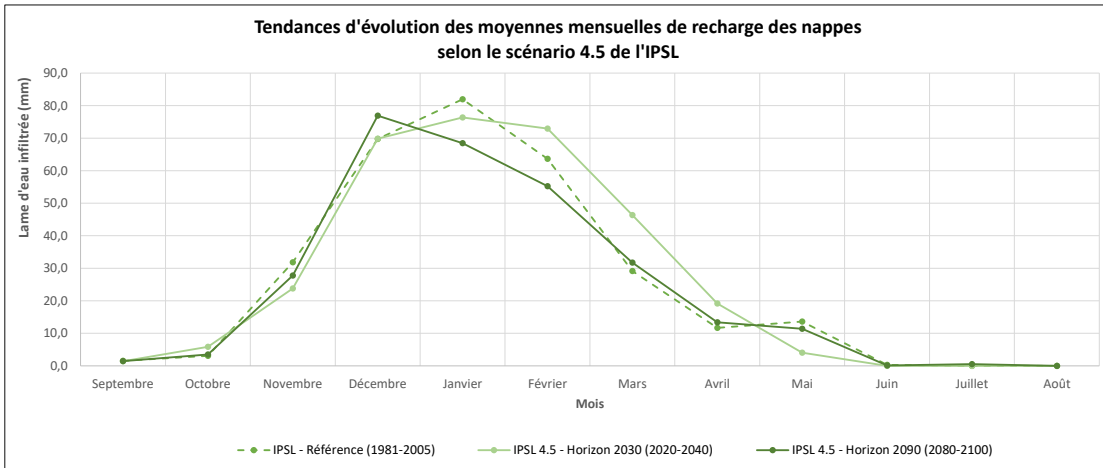
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,3	-100,0%	-100,0%
Octobre	10,5	-0,3%	-24,4%
Novembre	27,6	-4,2%	9,3%
Décembre	62,3	4,4%	43,2%
Janvier	79,5	-20,7%	0,4%
Février	60,3	15,4%	-9,9%
Mars	29,6	4,3%	-7,3%
Avril	24,2	-19,1%	-17,2%
Mai	19,3	3,6%	7,5%
Juin	2,2	120,4%	30,1%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	315,8	-1,9%	5,3%

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	2,5	3,6	2,5	2,2	1,8
Novembre	19,2	16,1	18,8	18,9	20,7
Décembre	50,5	49,2	51,8	54,5	68,7
Janvier	55,5	52,0	49,4	46,9	60,5
Février	37,7	39,6	40,9	30,1	30,9
Mars	27,9	35,8	28,6	24,6	24,5
Avril	9,7	12,7	8,7	8,9	8,6
Mai	3,1	1,9	3,2	5,3	3,2
Juin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juillet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Août	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Moyenne annuelle	206,1	210,9	204,0	191,6	219,0

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		2,3%	-1,0%	-7,0%	6,2%
Saisons	Printemps	23,8%	-0,5%	-4,4%	-10,6%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	-9,0%	-1,8%	-2,7%	4,0%
	Hiver	-2,0%	-1,0%	-8,5%	11,4%

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	20,9	-10,0%	0,3%
Octobre	20,9	22,5%	6,3%
Novembre	54,7	-18,0%	-8,0%
Décembre	97,2	0,5%	9,7%
Janvier	110,5	-6,8%	-15,4%
Février	85,9	15,2%	-12,5%
Mars	45,4	51,1%	12,1%
Avril	28,1	37,0%	14,5%
Mai	40,6	-37,9%	-8,0%
Juin	22,2	-2,4%	-4,5%
Juillet	25,0	-12,1%	17,8%
Août	15,6	11,3%	8,3%
Moyenne annuelle	567,0	2,7%	-1,8%

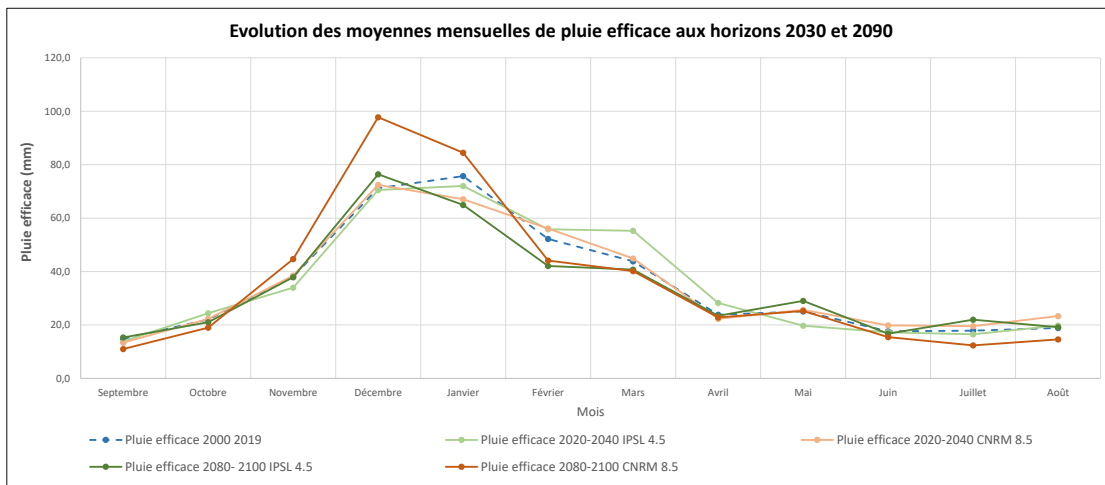
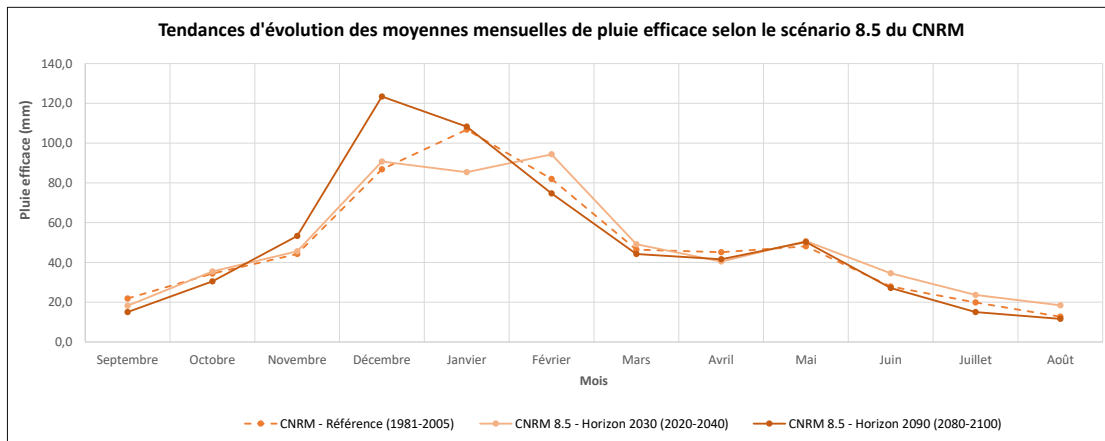
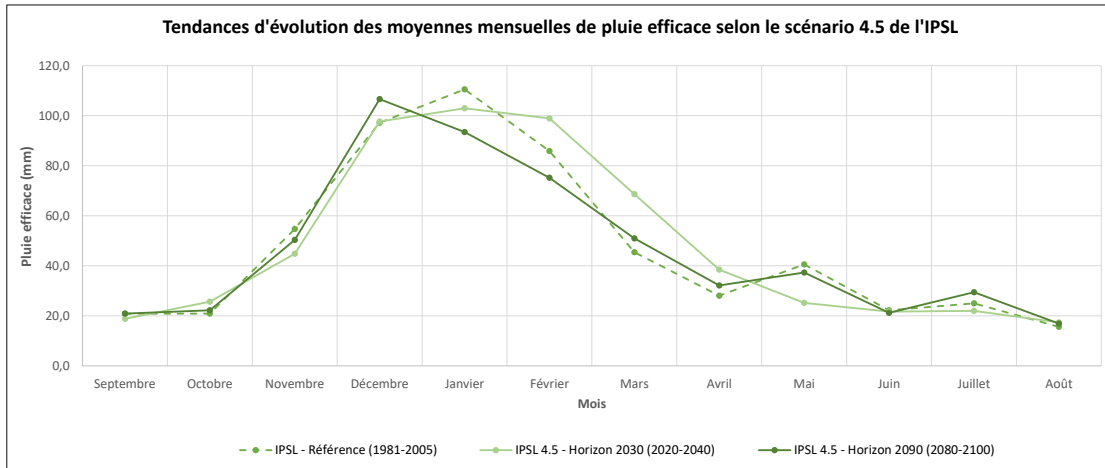
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	21,8	-16,6%	-31,0%
Octobre	34,4	3,0%	-11,4%
Novembre	44,3	3,0%	20,4%
Décembre	86,8	4,6%	42,2%
Janvier	106,8	-20,0%	1,4%
Février	82,0	15,0%	-8,9%
Mars	46,5	5,7%	-4,7%
Avril	45,1	-10,4%	-7,8%
Mai	48,1	5,5%	4,5%
Juin	27,9	24,0%	-2,6%
Juillet	19,9	18,9%	-24,5%
Août	12,7	44,8%	-8,6%
Moyenne annuelle	576,2	1,8%	3,3%

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	14,8	13,8	13,4	15,3	11,0
Octobre	22,0	24,4	22,2	21,0	19,0
Novembre	38,1	34,0	38,5	37,9	44,6
Décembre	71,2	70,5	72,4	76,4	97,8
Janvier	75,7	72,0	67,1	64,9	84,5
Février	52,2	55,8	56,1	42,1	44,1
Mars	43,8	55,2	44,9	40,7	40,1
Avril	23,8	28,2	22,3	23,4	22,8
Mai	25,1	19,7	25,7	29,0	25,2
Juin	17,7	17,2	19,8	16,7	15,4
Juillet	17,9	16,5	19,6	22,0	12,3
Août	18,9	19,8	23,3	19,1	14,6
Moyenne annuelle	421,1	427,2	425,2	408,6	431,4

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%	1,0%	-3,0%	2,4%
Saisons	Printemps	11,3%	0,2%	0,5%	-4,9%
	été	-1,7%	15,2%	6,3%	-22,1%
	Automne	-3,6%	-1,1%	-1,0%	-0,4%
	Hiver	-0,4%	-1,8%	-7,9%	13,7%

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	19,6	70,1%	58,9%
Octobre	2,1	10,9%	258,0%
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	1981,7%	-100,0%
Juin	5,2	103,0%	51,0%
Juillet	48,2	16,8%	-4,4%
Août	72,4	-3,5%	-9,9%
Moyenne annuelle	147,5	17,5%	7,2%

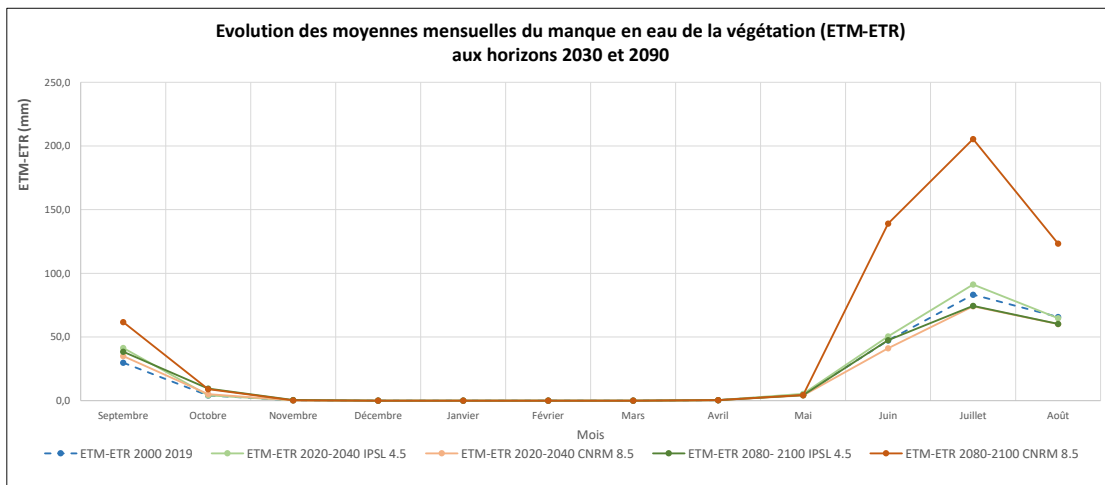
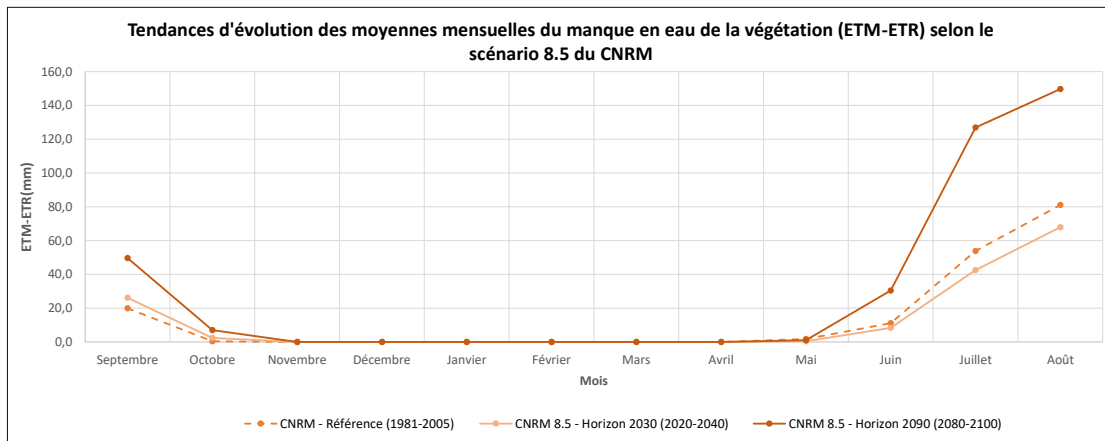
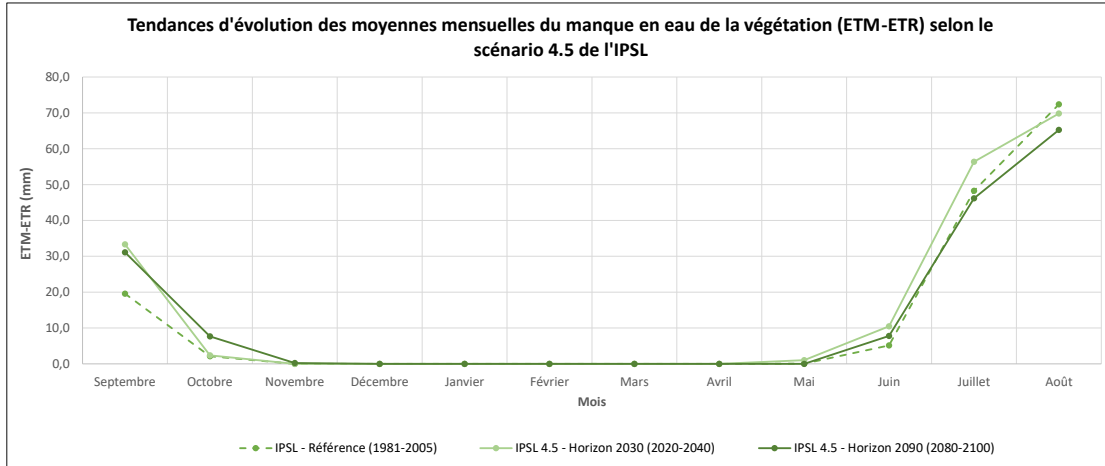
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	20,0	31,0%	148,5%
Octobre	0,4	451,4%	1497,5%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	1,7	-76,6%	-39,4%
Juin	11,1	-24,8%	173,3%
Juillet	53,9	-21,0%	135,6%
Août	81,0	-16,2%	84,7%
Moyenne annuelle	168,2	-12,1%	116,9%

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	29,8	41,3	35,0	38,5	61,7
Octobre	4,0	4,2	5,1	9,4	9,1
Novembre	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3
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	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Mai	4,8	5,4	4,1	4,3	4,4
Juin	47,3	50,4	41,1	47,6	139,0
Juillet	83,3	91,2	74,1	74,4	205,4
Août	65,7	64,8	60,2	60,3	123,3
Moyenne annuelle	235,8	258,0	220,3	235,5	543,7

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		9,4%	-6,6%	-0,1%	130,6%
Saisons	Printemps	10,6%	-13,5%	-9,5%	-8,0%
	été	5,1%	-10,7%	-7,2%	138,3%
	Automne	34,0%	18,2%	41,8%	107,8%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



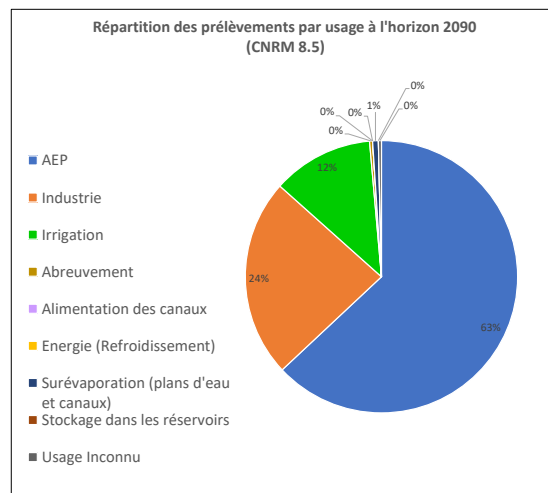
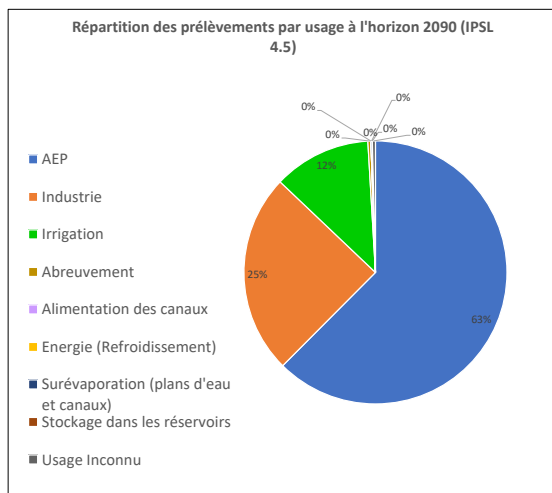
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-3,2%	2,0%
Industrie	-1,2%	-1,2%
Irrigation	10,0%	15,0%
Alimentation des canaux	0,0%	0,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-13,0%	-10,5%
Surévaporation	-49,0%	100,2%
Stockage dans les réservoirs	0,0%	0,0%
Usage inconnu	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	15 130 260	15 130 260	0	15 940 775	15 940 775	0
Industrie	5 967 985	5 184 995	782 990	5 967 985	5 184 995	782 990
Irrigation	2 903 790	2 758 256	145 533	3 035 780	2 883 632	152 149
Abreuvement	88 199	0	88 199	90 793	0	90 793
Alimentation des canaux	0	0	0	0	0	0
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	43 712	0	43 712	171 713	0	171 713
Stockage dans les réservoirs	0	0	0	0	0	0
Usage Inconnu	91 274	91 274	0	91 274	91 274	0
Total	24 225 219	23 164 785	1 060 435	25 298 319	24 100 675	1 197 644

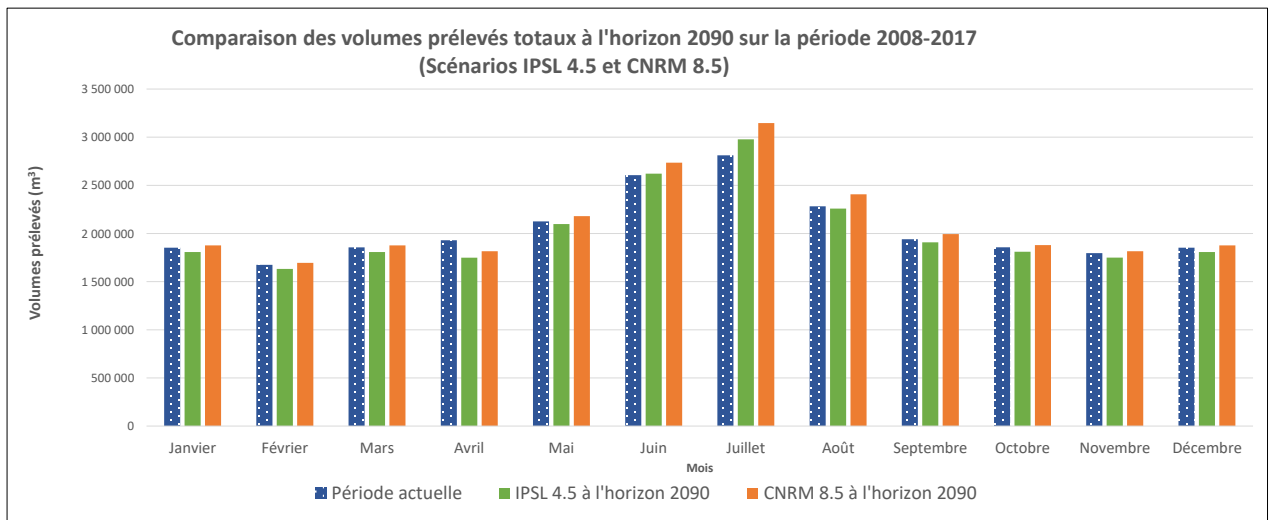
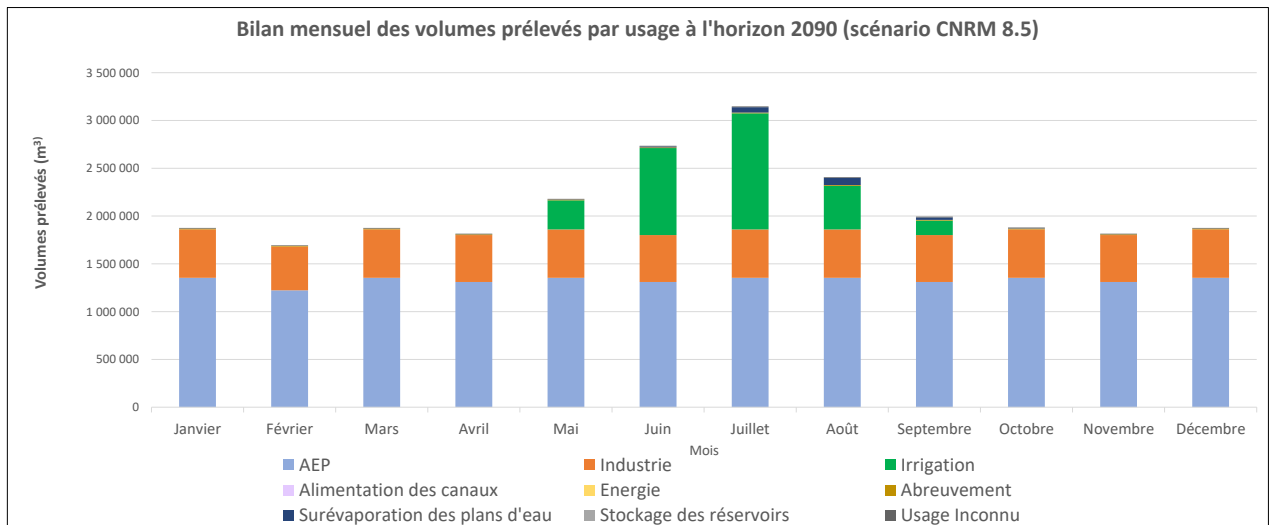
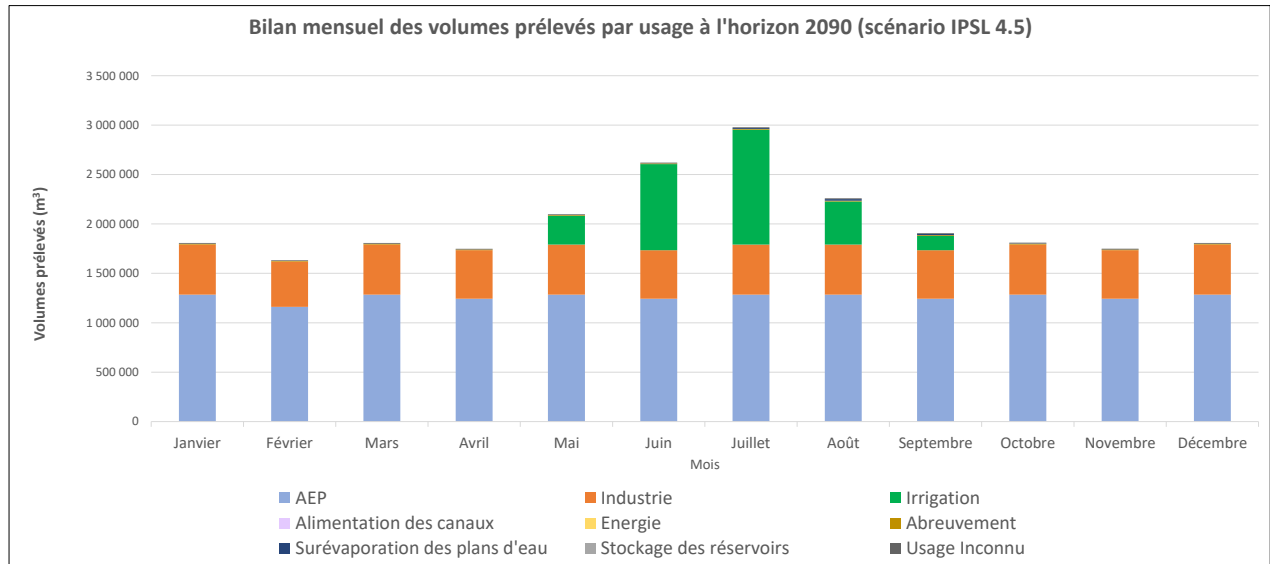


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	Usage inconnu	Total
Janvier	1 285 036	506 870	0	7 491	0	0	0	0	7 752	1 807 149
Février	1 160 677	457 818	0	6 766	0	0	0	0	7 002	1 632 263
Mars	1 285 036	506 870	0	7 491	0	0	0	0	7 752	1 807 149
Avril	1 243 583	490 519	0	7 249	0	0	0	0	7 502	1 748 853
Mai	1 285 036	506 870	290 379	7 491	0	0	0	0	7 752	2 097 528
Juin	1 243 583	490 519	871 137	7 249	742	0	0	0	7 502	2 620 733
Juillet	1 285 036	506 870	1 161 516	7 491	9 040	0	0	0	7 752	2 977 704
Août	1 285 036	506 870	435 568	7 491	16 115	0	0	0	7 752	2 258 832
Septembre	1 243 583	490 519	145 189	7 249	14 256	0	0	0	7 502	1 908 299
Octobre	1 285 036	506 870	0	7 491	3 313	0	0	0	7 752	1 810 461
Novembre	1 243 583	490 519	0	7 249	247	0	0	0	7 502	1 749 100
Décembre	1 285 036	506 870	0	7 491	0	0	0	0	7 752	1 807 149

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	Usage inconnu	Total
Janvier	1 353 874	506 870	0	7 711	0	0	0	0	7 752	1 876 207
Février	1 222 854	457 818	0	6 965	0	0	0	0	7 002	1 694 639
Mars	1 353 874	506 870	0	7 711	0	0	0	0	7 752	1 876 207
Avril	1 310 201	490 519	0	7 462	0	0	0	0	7 502	1 815 684
Mai	1 353 874	506 870	303 578	7 711	440	0	0	0	7 752	2 180 225
Juin	1 310 201	490 519	910 734	7 462	9 211	0	0	0	7 502	2 735 629
Juillet	1 353 874	506 870	1 214 312	7 711	56 422	0	0	0	7 752	3 146 941
Août	1 353 874	506 870	455 367	7 711	75 765	0	0	0	7 752	2 407 339
Septembre	1 310 201	490 519	151 789	7 462	26 389	0	0	0	7 502	1 993 863
Octobre	1 353 874	506 870	0	7 711	3 486	0	0	0	7 752	1 879 693
Novembre	1 310 201	490 519	0	7 462	0	0	0	0	7 502	1 815 684
Décembre	1 353 874	506 870	0	7 711	0	0	0	0	7 752	1 876 207

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



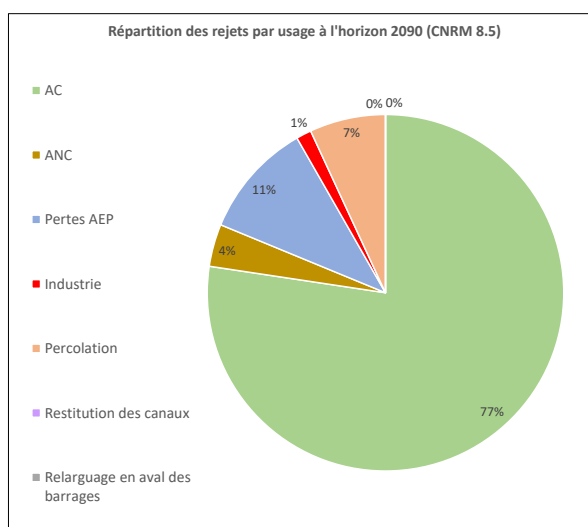
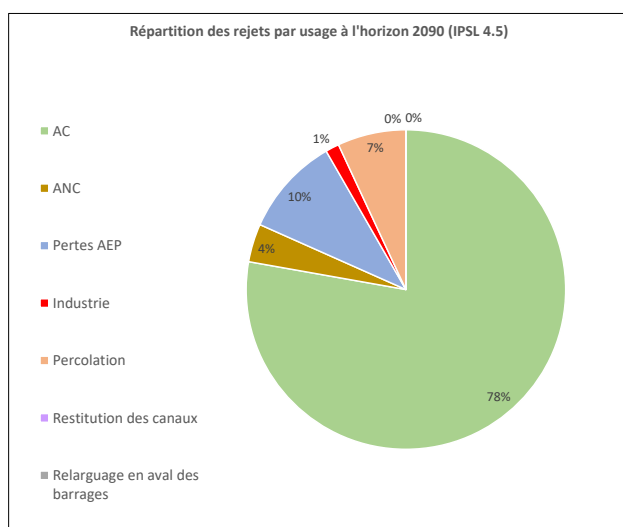
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	12,2%	12,2%
ANC	12,2%	12,2%
Pertes AEP	-3,2%	2,0%
Industrie	-1,2%	-1,2%
Percolation	0,0%	0,0%
Restitution des canaux	0,0%	0,0%
Relargage 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	24 241 436	0	24 241 436	24 241 436	0	24 241 436
ANC	1 204 721	1 204 721	0	1 204 721	1 204 721	0
Pertes AEP	3 123 215	3 123 215	0	3 290 523	3 290 523	0
Industrie	431 037	0	431 037	431 037	0	431 037
Percolation	2 160 173	2 160 173	0	2 160 173	2 160 173	0
Restitution des canaux	0	0	0	0	0	0
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
Total	31 160 582	6 488 109	24 672 474	31 327 890	6 655 417	24 672 474

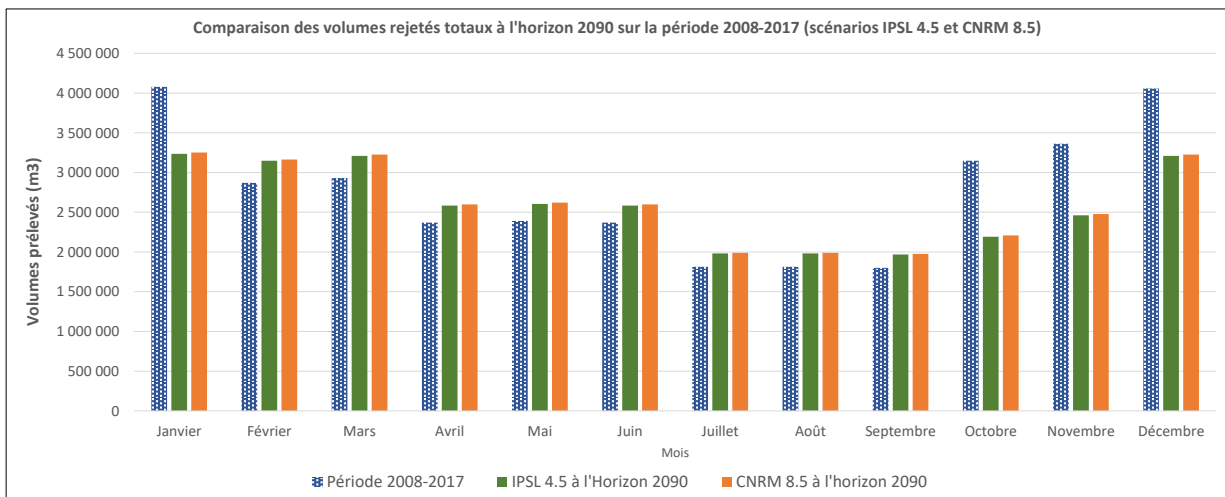
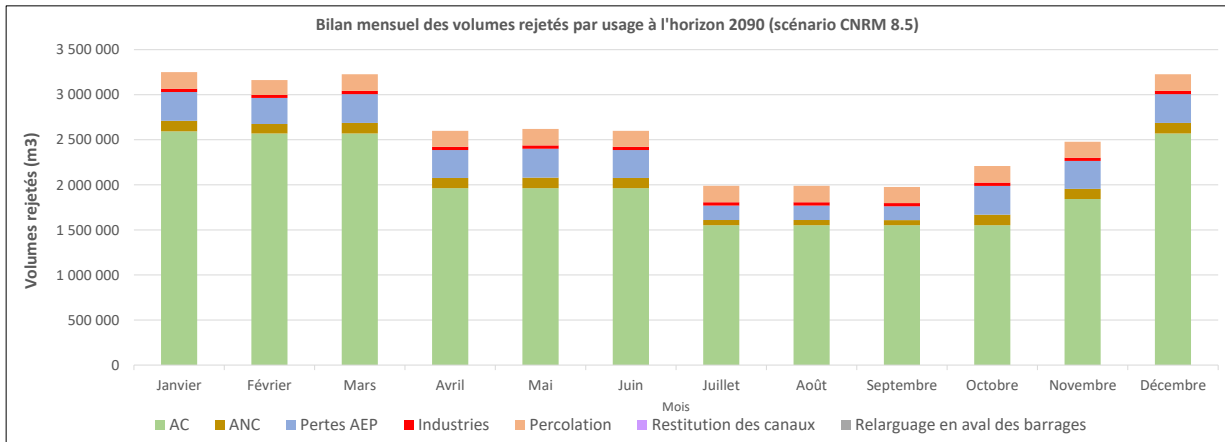
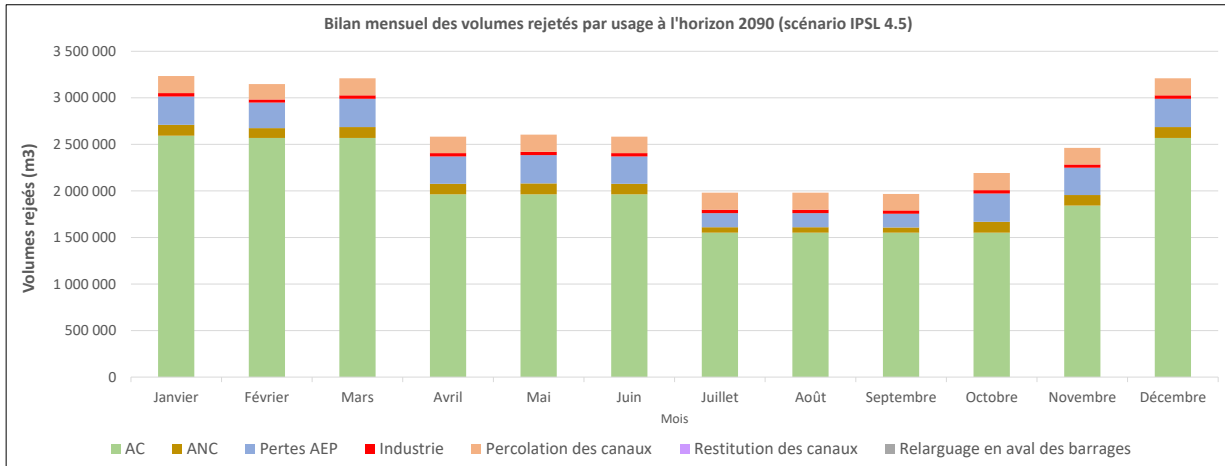


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	2 593 834	117 073	303 510	36 609	183 467	0	0	3 234 492
Février	2 569 592	105 744	274 138	33 066	165 712	0	0	3 148 252
Mars	2 569 592	117 073	303 510	36 609	183 467	0	0	3 210 251
Avril	1 963 556	113 297	293 719	35 428	177 548	0	0	2 583 548
Mai	1 963 556	117 073	303 510	36 609	183 467	0	0	2 604 215
Juin	1 963 556	113 297	293 719	35 428	177 548	0	0	2 583 548
Juillet	1 551 452	58 537	151 755	36 609	183 467	0	0	1 981 819
Août	1 551 452	58 537	151 755	36 609	183 467	0	0	1 981 819
Septembre	1 551 452	56 648	146 860	35 428	177 548	0	0	1 967 936
Octobre	1 551 452	117 073	303 510	36 609	183 467	0	0	2 192 110
Novembre	1 842 349	113 297	293 719	35 428	177 548	0	0	2 462 341
Décembre	2 569 592	117 073	303 510	36 609	183 467	0	0	3 210 251

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	2 593 834	117 073	319 769	36 609	183 467	0	0	3 250 751
Février	2 569 592	105 744	288 823	33 066	165 712	0	0	3 162 937
Mars	2 569 592	117 073	319 769	36 609	183 467	0	0	3 226 509
Avril	1 963 556	113 297	309 454	35 428	177 548	0	0	2 599 283
Mai	1 963 556	117 073	319 769	36 609	183 467	0	0	2 620 474
Juin	1 963 556	113 297	309 454	35 428	177 548	0	0	2 599 283
Juillet	1 551 452	58 537	159 884	36 609	183 467	0	0	1 989 948
Août	1 551 452	58 537	159 884	36 609	183 467	0	0	1 989 948
Septembre	1 551 452	56 648	154 727	35 428	177 548	0	0	1 975 803
Octobre	1 551 452	117 073	319 769	36 609	183 467	0	0	2 208 369
Novembre	1 842 349	113 297	309 454	35 428	177 548	0	0	2 478 076
Décembre	2 569 592	117 073	319 769	36 609	183 467	0	0	3 226 509

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	1 813 131	3 097 151	-1 284 020
Février	1 637 667	3 012 681	-1 375 014
Mars	1 813 131	3 074 141	-1 261 010
Avril	1 754 643	2 478 407	-723 763
Mai	2 104 247	2 498 893	-394 647
Juin	2 627 829	2 478 407	149 422
Juillet	2 988 590	1 900 407	1 088 183
Août	2 271 856	1 900 407	371 449
Septembre	1 913 886	1 886 608	27 278
Octobre	1 813 707	2 107 725	-294 018
Novembre	1 754 643	2 363 357	-608 714
Décembre	1 813 131	3 074 141	-1 261 010
Total annuel	24 306 461	29 872 325	-5 565 863

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	1 882 211	3 113 410	-1 231 199
Février	1 700 062	3 027 366	-1 327 304
Mars	1 882 211	3 090 400	-1 208 189
Avril	1 821 495	2 494 141	-672 646
Mai	2 185 799	2 515 152	-329 354
Juin	2 733 888	2 494 141	239 747
Juillet	3 107 751	1 908 536	1 199 215
Août	2 360 775	1 908 536	452 238
Septembre	1 984 473	1 894 475	89 998
Octobre	1 882 849	2 123 983	-241 134
Novembre	1 821 495	2 379 091	-557 596
Décembre	1 882 211	3 090 400	-1 208 189
Total annuel	25 245 221	30 039 633	-4 794 412

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	1 807 149	3 234 492	-1 427 344
Février	1 632 263	3 148 252	-1 515 988
Mars	1 807 149	3 210 251	-1 403 102
Avril	1 748 853	2 583 548	-834 695
Mai	2 097 528	2 604 215	-506 687
Juin	2 620 733	2 583 548	37 184
Juillet	2 977 704	1 981 819	995 885
Août	2 258 832	1 981 819	277 013
Septembre	1 908 299	1 967 936	-59 637
Octobre	1 810 461	2 192 110	-381 649
Novembre	1 749 100	2 462 341	-713 241
Décembre	1 807 149	3 210 251	-1 403 102
Total annuel	24 225 219	31 160 582	-6 935 363

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	1 876 207	3 250 751	-1 374 544
Février	1 694 639	3 162 937	-1 468 298
Mars	1 876 207	3 226 509	-1 350 302
Avril	1 815 684	2 599 283	-783 598
Mai	2 180 225	2 620 474	-440 248
Juin	2 735 629	2 599 283	136 346
Juillet	3 146 941	1 989 948	1 156 993
Août	2 407 339	1 989 948	417 391
Septembre	1 993 863	1 975 803	18 060
Octobre	1 879 693	2 208 369	-328 676
Novembre	1 815 684	2 478 076	-662 391
Décembre	1 876 207	3 226 509	-1 350 302
Total annuel	25 298 319	31 327 890	-6 029 571

3. Graphes

