

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 21 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 21
 NOM : Lauter, Sauer, Moder, Zorn

1. Localisation

Bassin concerné : Rhin-Meuse
 Départements concernés : Bas-Rhin (67), Moselle (57)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	441 661	464 511
Taux d'évolution de la population	6,4%	11,9%

Surface (km ²)	2 664
Altitude moyenne (m)	223

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Sauer, la Moder et la Zorn
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	62
Linéaire total (km)	1 238

Nombre de plans d'eau	17
Surface totale des plans d'eau (ha)	525

Surface totale des canaux (ha)	190
--------------------------------	-----

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

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	4
Nombre de masses d'eau souterraines profondes	1

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
14273	ENTZHEIM
15129	MOUTERHOUSE
14128	OTTROTT
14990	PREUSCHDORF
14268	SAINT-QUIRIN
14845	UHRWILLER

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 21 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
14700	PHALSBURG_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	25 322,3	9,5%
2 - Territoires agricoles	128 194,5	48,1%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	111 384,9	41,8%
4 - Zones humides	0,0	0,0%
5 - Surfaces en eau	1 489,1	0,6%

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	-3,31%	1,69%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-0,38%	-0,38%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-4,03%	-1,21%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-3,31%	1,69%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-1,84%	-1,84%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-11,97%	-9,38%

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	10,58	11,91	12,6%	14,66	38,5%
Pluie	mm	825,24	901,41	9,2%	805,25	-2,4%
ETP	mm	693,40	729,92	5,3%	828,04	19,4%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	18,30	19,82	8,3%	18,46	0,9%
Recharge	mm	188,25	202,31	7,5%	196,09	4,2%
Pluie efficace	mm	385,89	417,86	8,3%	389,32	0,9%

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	95 297 617	92 960 083,94	-2,5%	96 532 153,75	1,3%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	92 928 106	96 943 875,25	4,3%	97 289 374,21	4,7%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	2 369 511	-3 983 791,30	-268,1%	-757 220,46	-132,0%

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	86%	90%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	11%	12%
Indicateur 3	$\Delta 3 = P_{sout} / (R + r_{sout})$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe en intégrant les rejets souterrains	11%	12%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	8%	9%
Indicateur 5	$\Delta 5 = P / (P_{Leff} + r)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge du système en intégrant les rejets	8%	9%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	15%	17%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	50%	316%
Indicateur 8	$\Delta 8 = P_{sout} / (R + r_{sout} - Bfi * Q)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe	29%	29%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	16%	17%

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	99,5	-3,4%	-2,9%
Février	76,5	21,2%	1,8%
Mars	55,0	39,6%	27,3%
Avril	54,4	28,9%	23,7%
Mai	93,5	-16,1%	5,5%
Juin	67,5	9,2%	18,7%
Juillet	78,0	-16,3%	12,4%
Août	52,1	21,3%	21,3%
Septembre	59,2	-3,8%	5,4%
Octobre	62,1	2,6%	-2,2%
Novembre	68,7	-5,6%	9,3%
Décembre	102,3	2,7%	25,1%
Moyenne annuelle	868,8	4,4%	11,4%

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	95,9	-13,7%	-4,9%
Février	71,7	8,9%	-17,0%
Mars	71,3	-1,0%	-3,0%
Avril	71,3	1,1%	7,9%
Mai	84,6	10,4%	7,2%
Juin	80,0	16,5%	-9,2%
Juillet	62,2	19,2%	-27,8%
Août	42,1	31,5%	-4,7%
Septembre	52,1	-7,1%	-14,8%
Octobre	73,5	5,1%	-7,7%
Novembre	55,4	17,6%	34,1%
Décembre	84,1	2,5%	36,6%
Moyenne annuelle	844,1	6,2%	0,3%

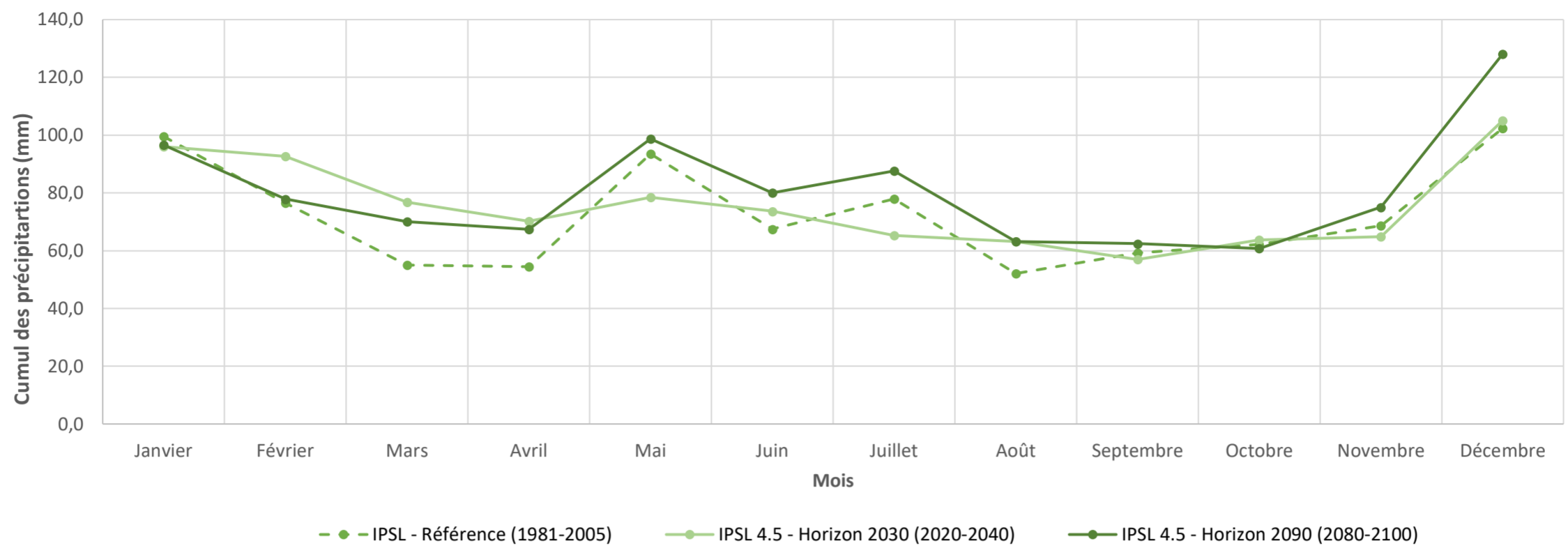
2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	75,1	73,4	68,8	73,4	76,5
Février	58,2	64,6	60,4	53,9	46,4
Mars	60,6	73,4	59,8	66,5	59,0
Avril	49,9	57,4	49,7	54,8	53,4
Mai	82,7	75,2	86,6	94,1	84,7
Juin	64,3	67,3	69,4	72,7	54,6
Juillet	76,4	69,4	83,5	92,7	51,0
Août	73,3	81,5	85,0	81,0	62,1
Septembre	58,6	57,1	55,8	62,2	51,6
Octobre	70,6	71,3	71,9	67,6	63,6
Novembre	73,6	71,1	79,9	81,9	91,8
Décembre	82,0	82,9	82,3	100,4	110,5
Moyenne annuelle	825,2	844,8	853,0	901,4	805,3

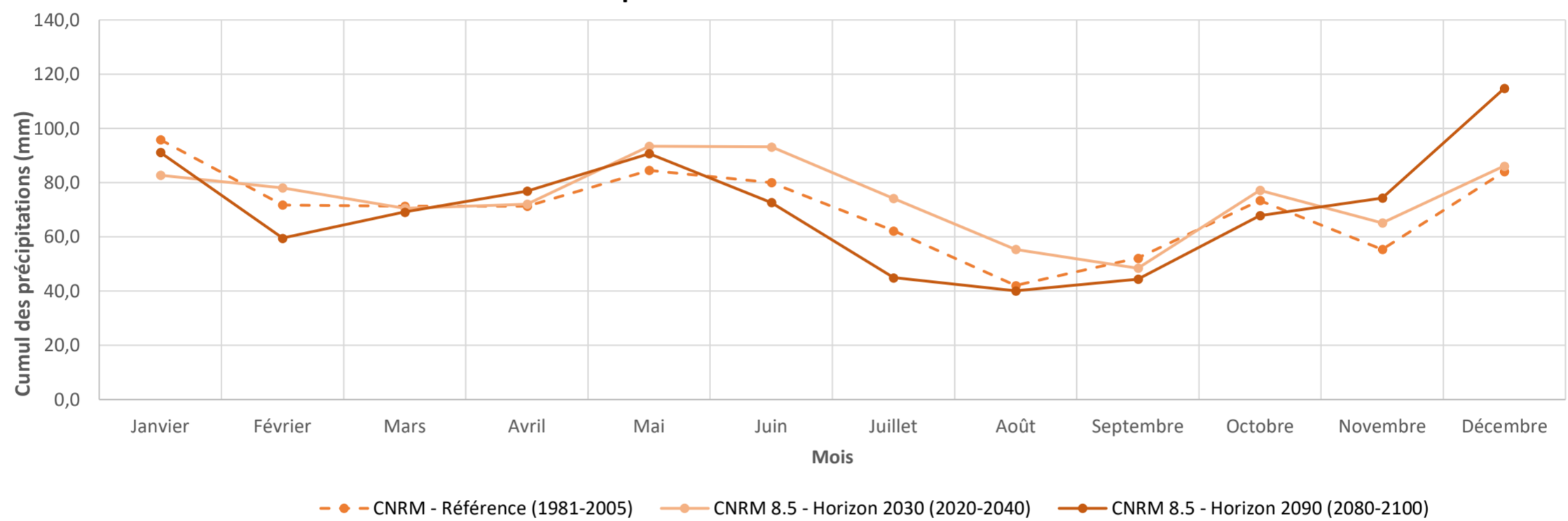
	Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
		2,4%	3,4%	9,2%	-2,4%
Saisons	Printemps	6,6%	1,4%	11,5%	2,0%
	été	1,9%	11,2%	15,1%	-21,7%
	Automne	-1,6%	2,3%	4,4%	2,1%
	Hiver	-1,4%	0,1%	10,8%	20,9%

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

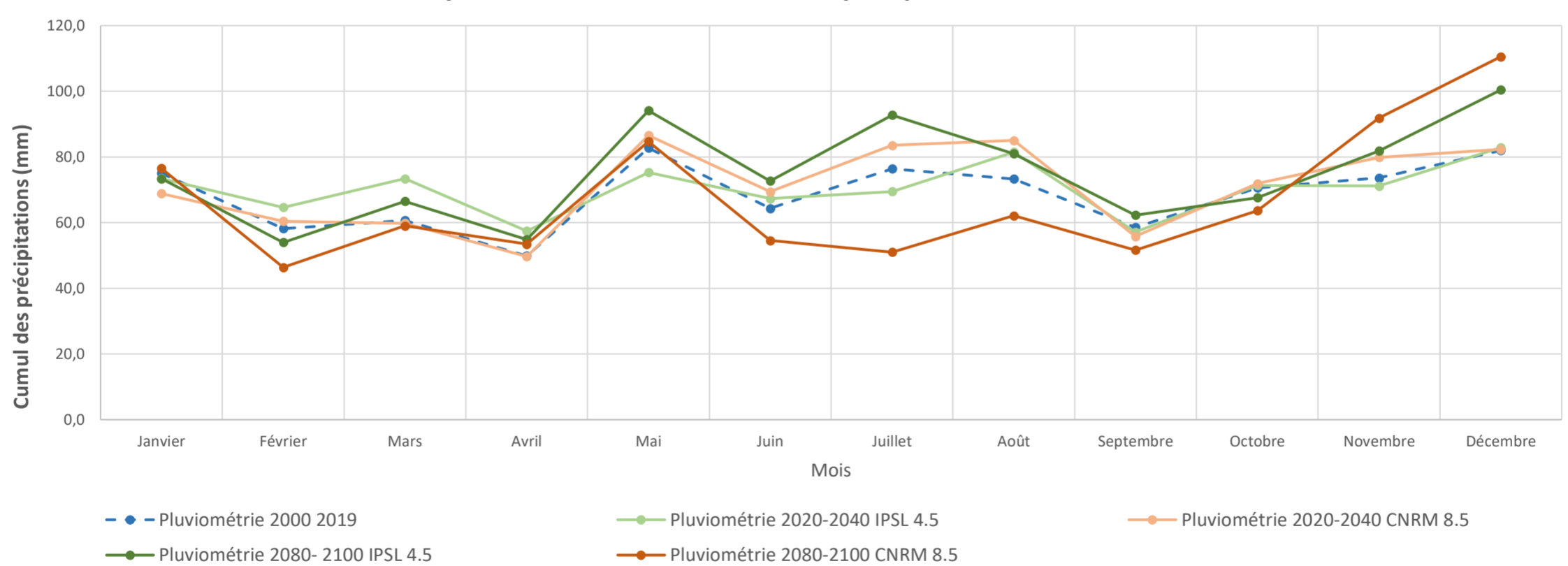
Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 4.5 de l'IPSL



Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 8.5 du CNRM



Evolution des moyennes mensuelles de cumul de précipitations 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	1,5	0,6	2,3
Février	1,0	1,7	2,0
Mars	6,2	-0,1	2,1
Avril	9,6	0,3	2,0
Mai	12,7	0,7	1,0
Juin	15,3	0,3	0,5
Juillet	19,6	0,4	1,2
Août	19,2	0,5	0,4
Septembre	14,5	1,6	2,6
Octobre	9,7	1,3	2,9
Novembre	6,6	1,2	1,2
Décembre	2,9	1,2	2,2
Moyenne annuelle	9,9	0,8	1,7

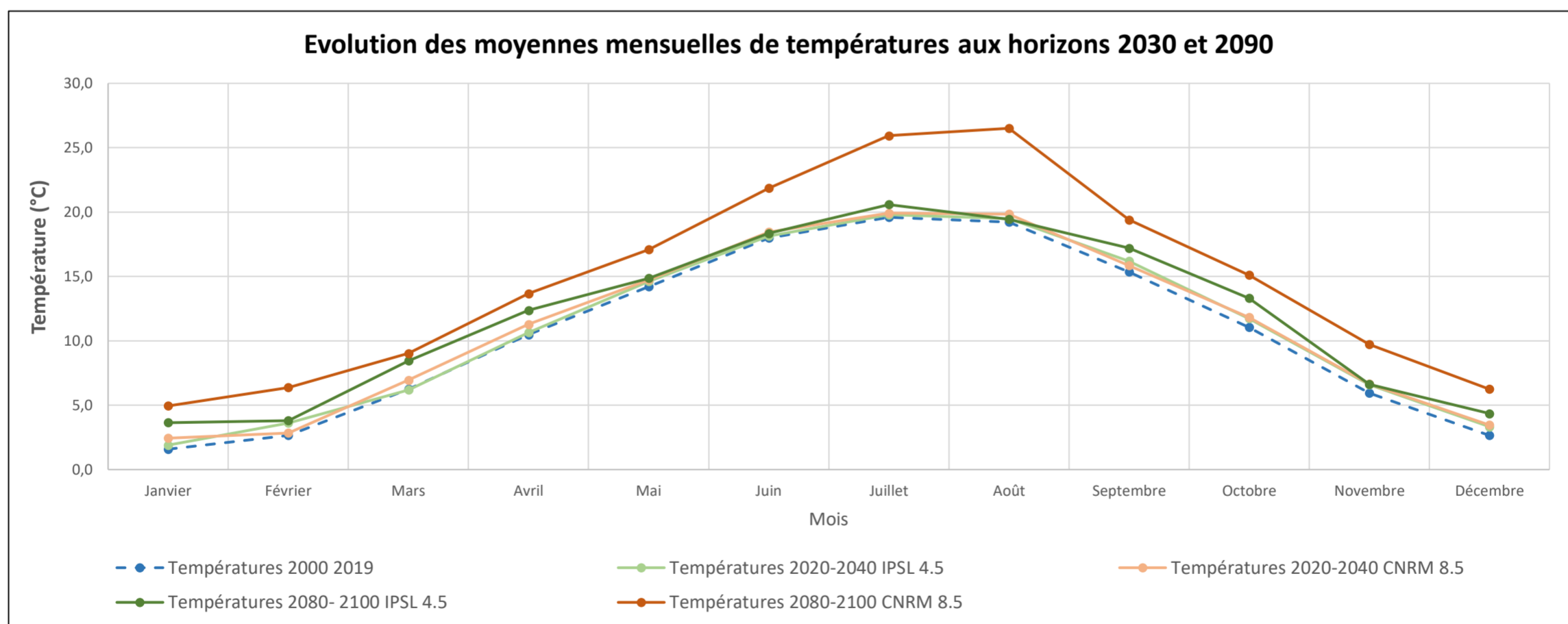
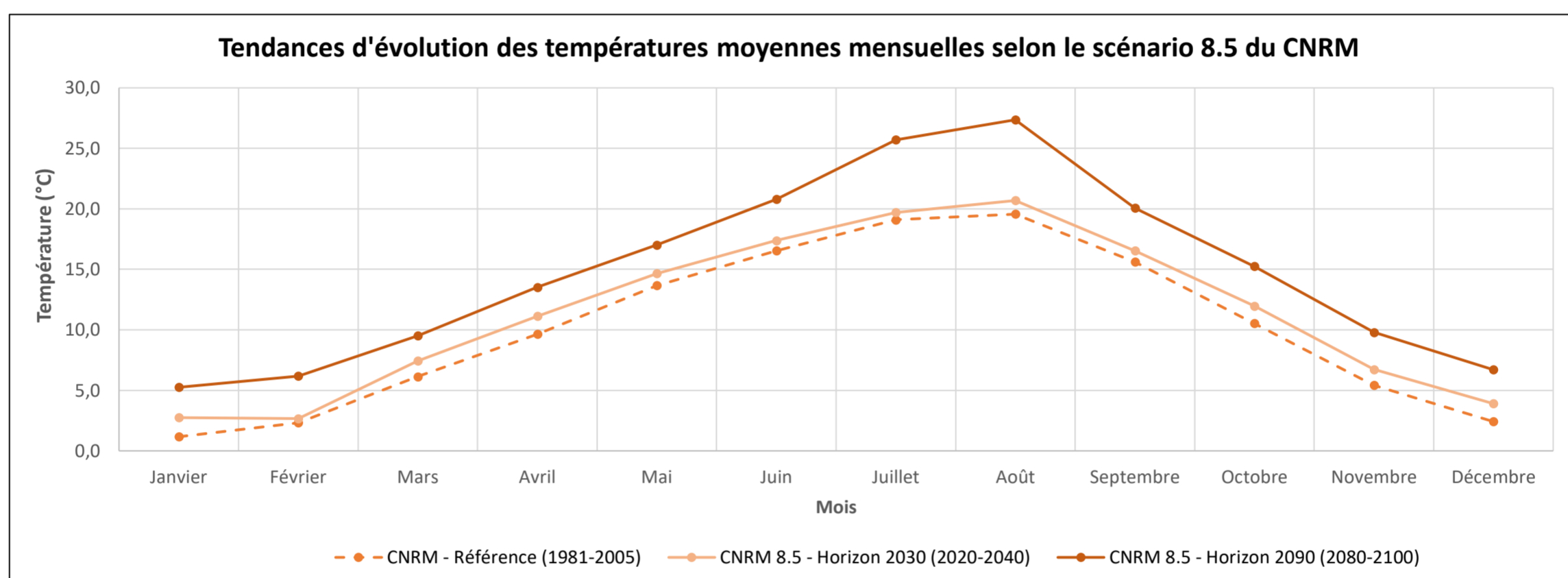
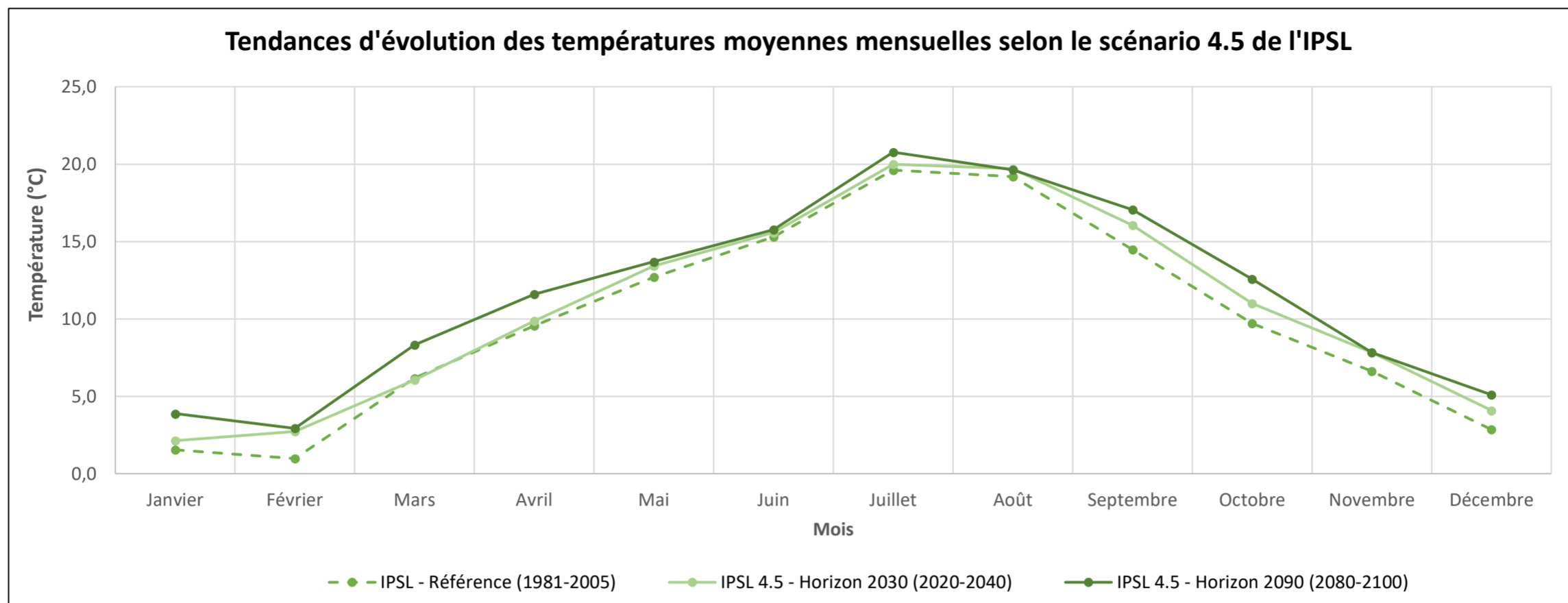
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	1,2	1,6	4,1
Février	2,3	0,3	3,9
Mars	6,1	1,3	3,4
Avril	9,6	1,5	3,9
Mai	13,7	1,0	3,3
Juin	16,5	0,8	4,3
Juillet	19,1	0,6	6,6
Août	19,6	1,1	7,8
Septembre	15,6	0,9	4,5
Octobre	10,5	1,4	4,7
Novembre	5,4	1,3	4,4
Décembre	2,4	1,5	4,3
Moyenne annuelle	10,2	1,1	4,6

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	1,6	1,9	2,4	3,6	4,9
Février	2,7	3,6	2,8	3,8	6,4
Mars	6,2	6,2	6,9	8,4	9,0
Avril	10,5	10,6	11,3	12,4	13,7
Mai	14,2	14,6	14,7	14,9	17,1
Juin	18,0	18,1	18,4	18,3	21,9
Juillet	19,6	19,8	19,9	20,6	25,9
Août	19,2	19,5	19,8	19,4	26,5
Septembre	15,4	16,2	15,9	17,2	19,4
Octobre	11,0	11,7	11,8	13,3	15,1
Novembre	5,9	6,6	6,7	6,6	9,7
Décembre	2,7	3,3	3,5	4,3	6,3
Moyenne annuelle	10,6	11,0	11,2	11,9	14,7

Année	Saisons	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	4,1%	5,7%	12,6%	38,5%
	Printemps	1,6%	6,6%	15,3%	28,6%
	été	1,1%	2,4%	2,7%	30,8%
	Automne	6,8%	6,1%	14,8%	36,7%
	Hiver	16,0%	23,3%	43,3%	105,2%

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	6,5	-5,7%	58,1%
Février	5,4	51,4%	48,5%
Mars	27,4	-9,1%	22,5%
Avril	50,1	-1,5%	13,3%
Mai	79,6	3,0%	1,2%
Juin	99,6	-0,5%	-1,9%
Juillet	132,7	1,1%	4,6%
Août	119,0	1,8%	0,0%
Septembre	73,4	9,7%	15,0%
Octobre	41,6	9,8%	22,8%
Novembre	22,2	12,6%	5,1%
Décembre	8,8	26,8%	44,7%
Moyenne annuelle	666,4	3,1%	7,5%

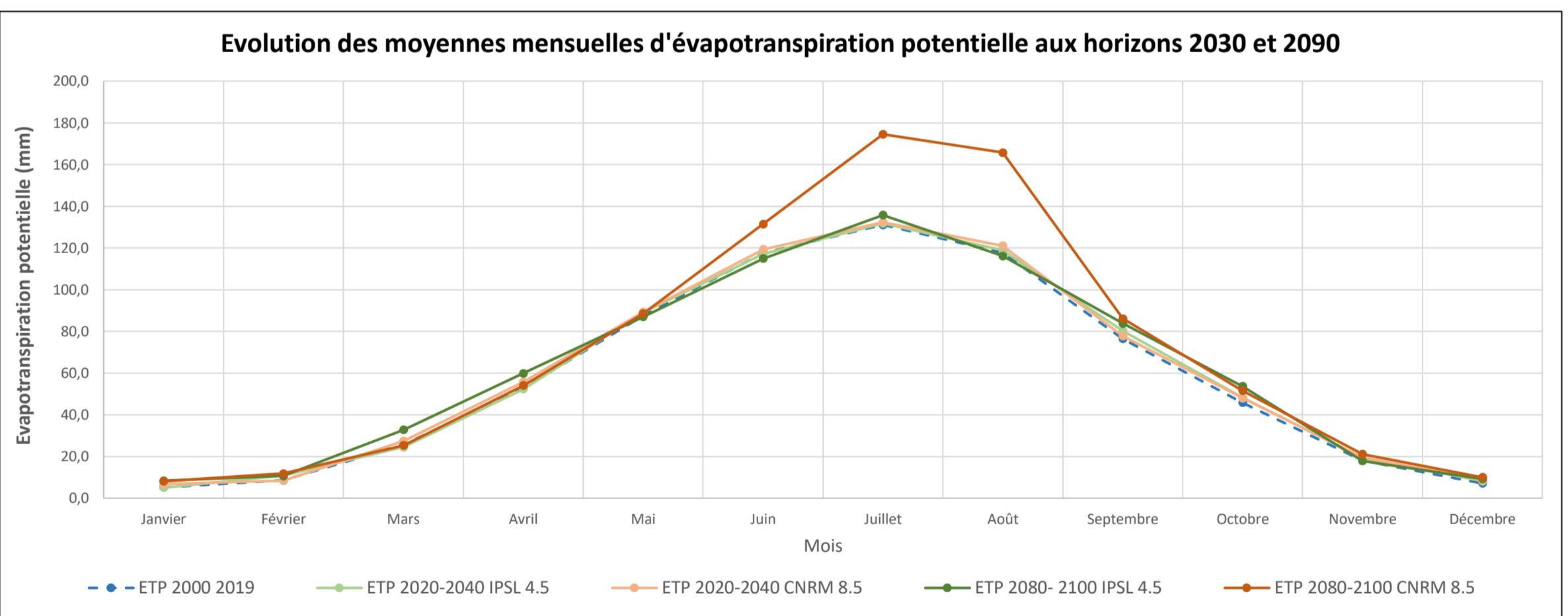
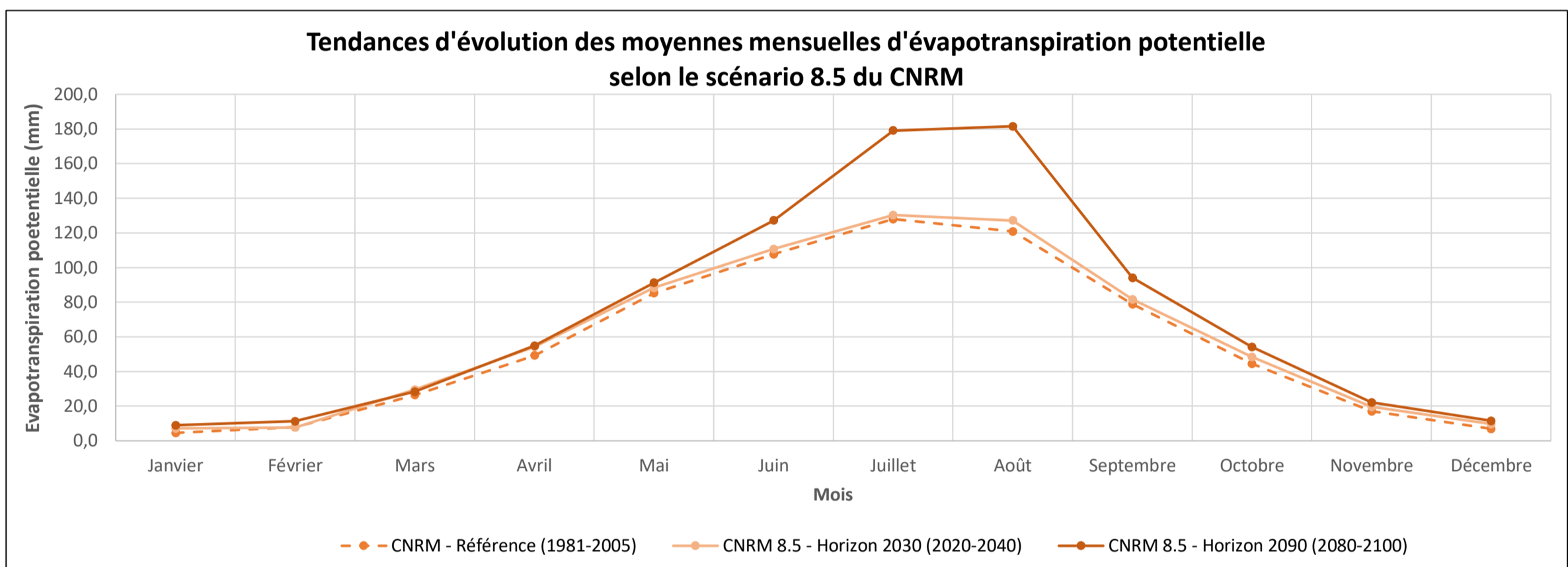
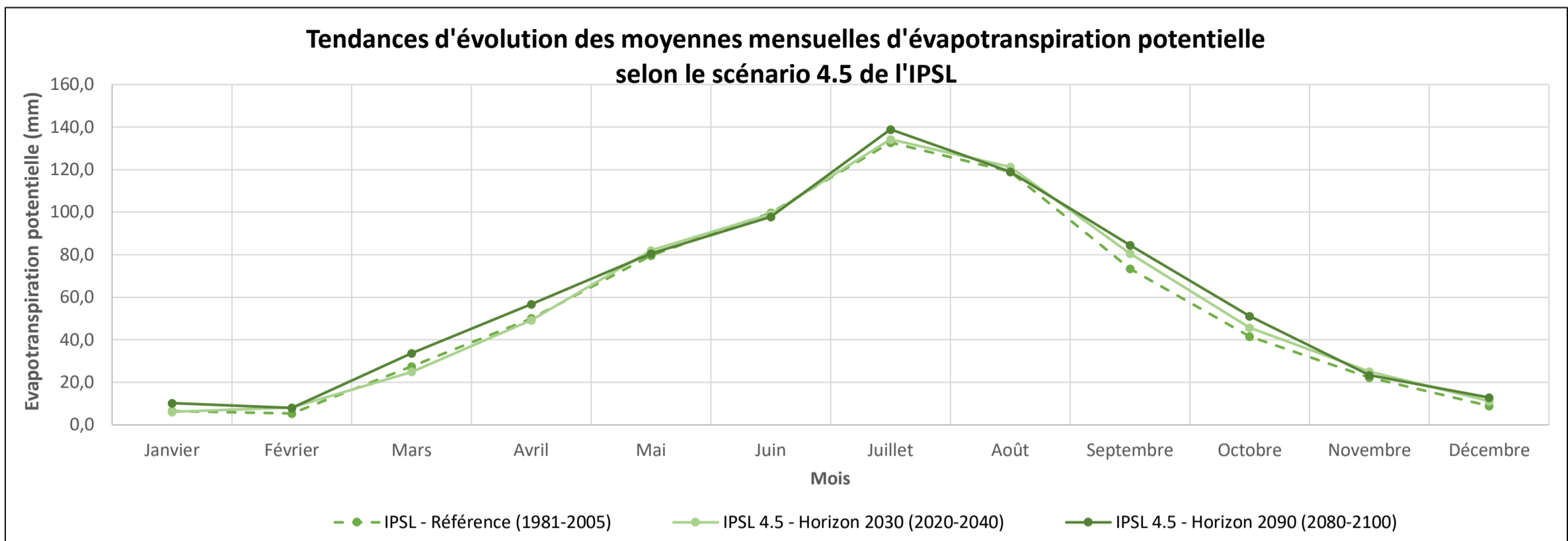
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	4,6	57,0%	96,5%
Février	7,9	-2,6%	42,5%
Mars	26,4	12,0%	7,8%
Avril	49,2	10,3%	11,5%
Mai	85,3	3,6%	7,0%
Juin	107,7	2,8%	18,1%
Juillet	128,0	1,8%	39,9%
Août	120,9	5,2%	50,1%
Septembre	78,9	3,4%	19,3%
Octobre	44,5	8,8%	21,8%
Novembre	17,0	15,4%	29,9%
Décembre	6,9	41,5%	68,0%
Moyenne annuelle	677,3	5,5%	27,7%

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	5,2	5,0	6,8	8,4	8,1
Février	8,5	10,9	8,4	10,6	11,8
Mars	25,7	24,5	27,4	32,8	25,3
Avril	52,8	52,3	55,7	59,9	54,0
Mai	87,6	88,9	89,2	86,9	88,5
Juin	117,5	117,1	119,3	114,9	131,5
Juillet	131,1	131,8	132,3	135,7	174,5
Août	117,7	118,8	121,0	116,2	165,7
Septembre	76,4	80,3	77,7	83,8	86,1
Octobre	45,8	48,2	48,0	53,6	51,5
Novembre	18,0	19,2	19,5	17,9	21,1
Décembre	7,1	8,1	8,7	9,3	9,9
Moyenne annuelle	693,4	705,2	714,1	729,9	828,0

Année	Saisons	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	1,7%	3,0%	5,3%	19,4%
	Printemps	-0,2%	3,8%	8,1%	1,0%
	été	0,4%	1,7%	0,1%	28,8%
	Automne	5,4%	3,6%	10,8%	13,2%
	Hiver	6,8%	15,5%	17,1%	29,1%

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	0,0	0,0%	0,0%
Novembre	7,6	-60,0%	-30,9%
Décembre	55,0	-4,4%	35,3%
Janvier	70,3	-2,9%	-6,1%
Février	54,3	19,2%	-1,5%
Mars	21,0	75,3%	21,1%
Avril	6,6	124,6%	72,1%
Mai	3,6	-35,0%	146,5%
Juin	0,0	0,0%	0,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	218,4	11,6%	12,9%

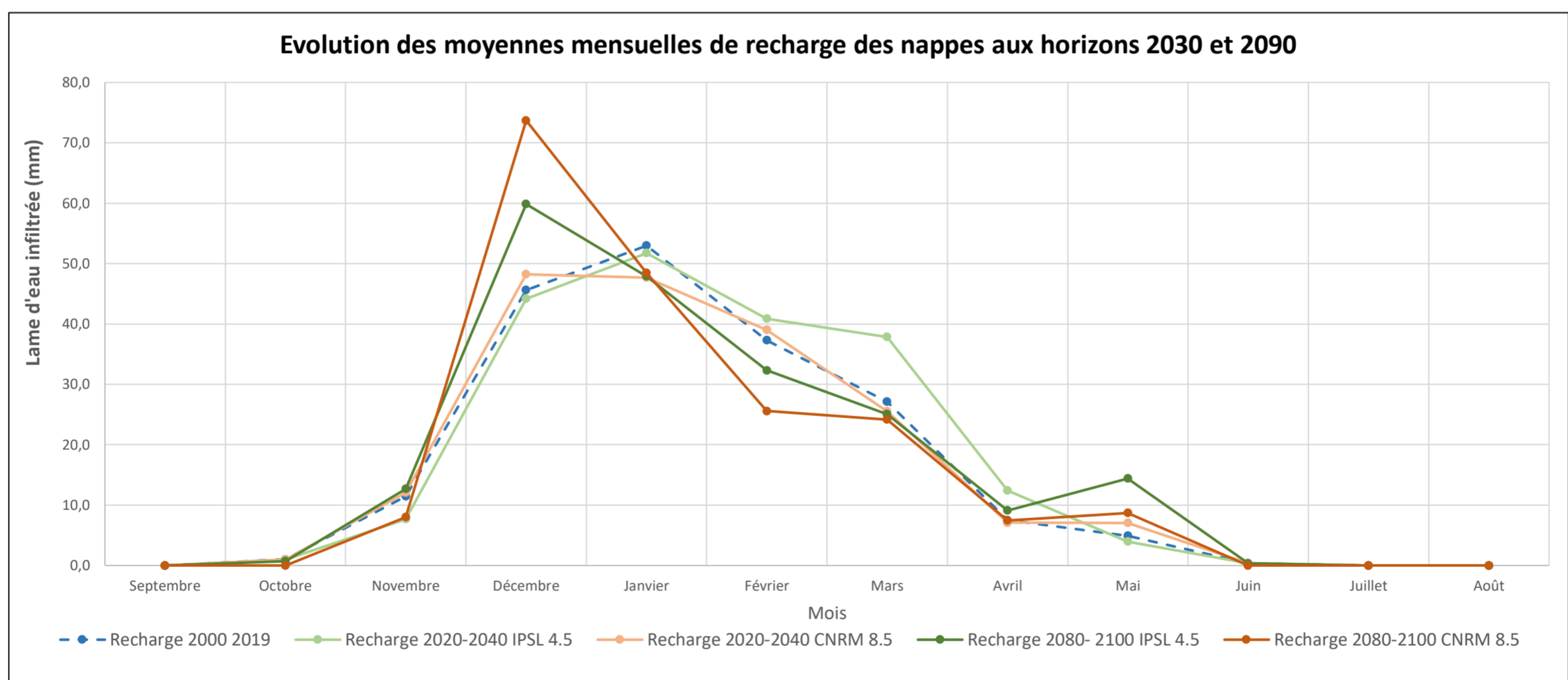
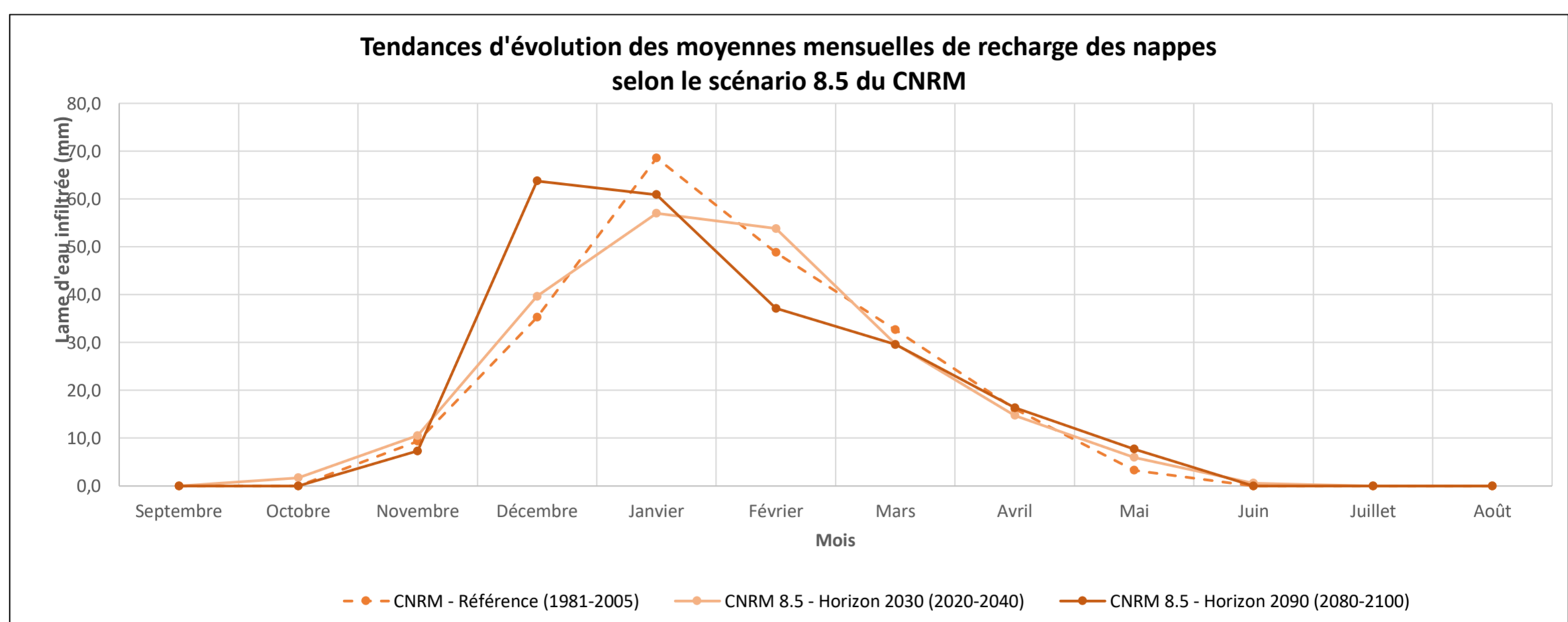
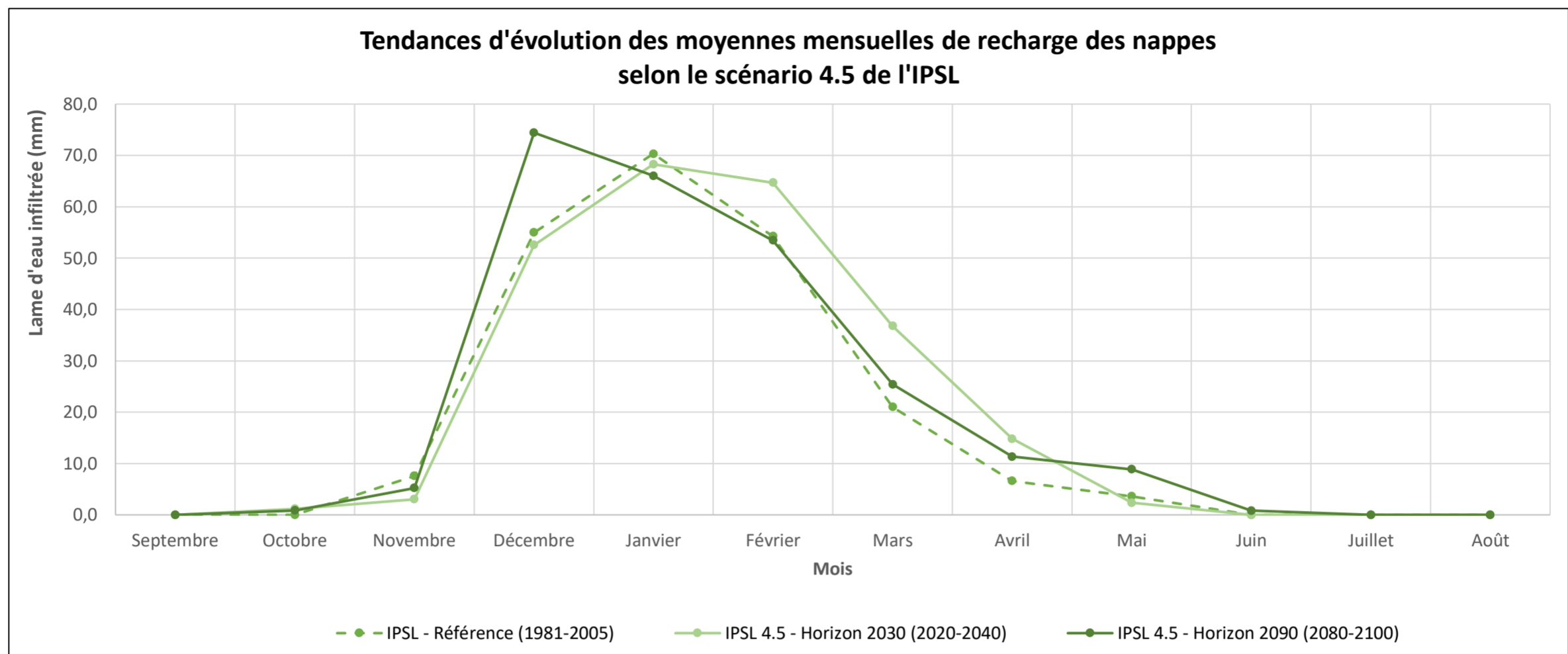
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	0,0	0,0%	0,0%
Novembre	9,4	12,2%	-22,0%
Décembre	35,3	12,4%	80,8%
Janvier	68,6	-16,9%	-11,2%
Février	48,8	10,2%	-24,0%
Mars	32,7	-9,2%	-9,5%
Avril	16,1	-8,4%	1,6%
Mai	3,3	83,1%	137,5%
Juin	0,0	0,0%	0,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	214,1	-0,2%	4,1%

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	1,0	1,0	1,0	0,7	0,0
Novembre	11,4	7,7	12,1	12,7	8,0
Décembre	45,6	44,2	48,2	59,8	73,7
Janvier	53,0	51,7	47,7	47,9	48,4
Février	37,3	40,8	39,0	32,3	25,6
Mars	27,1	37,9	25,5	25,0	24,2
Avril	7,5	12,4	7,1	9,1	7,5
Mai	4,9	4,0	7,1	14,4	8,7
Juin	0,4	0,4	0,4	0,3	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	188,3	200,1	188,1	202,3	196,1

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		6,3%	-0,1%	7,5%	4,2%
Saisons	Printemps	37,2%	0,4%	22,8%	2,1%
	été	-0,8%	-0,9%	-5,0%	-100,0%
	Automne	-30,3%	5,1%	7,4%	-35,9%
	Hiver	0,6%	-0,7%	3,0%	8,7%

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	14,2	-3,8%	5,4%
Octobre	14,9	10,4%	3,6%
Novembre	24,1	-22,8%	-3,4%
Décembre	79,6	-2,2%	32,2%
Janvier	94,2	-3,0%	-5,3%
Février	72,6	19,7%	-0,7%
Mars	34,2	61,5%	23,5%
Avril	19,7	61,0%	40,0%
Mai	26,0	-18,7%	25,0%
Juin	16,2	9,2%	23,6%
Juillet	18,7	-16,3%	12,4%
Août	12,5	21,3%	21,3%
Moyenne annuelle	426,9	8,1%	12,1%

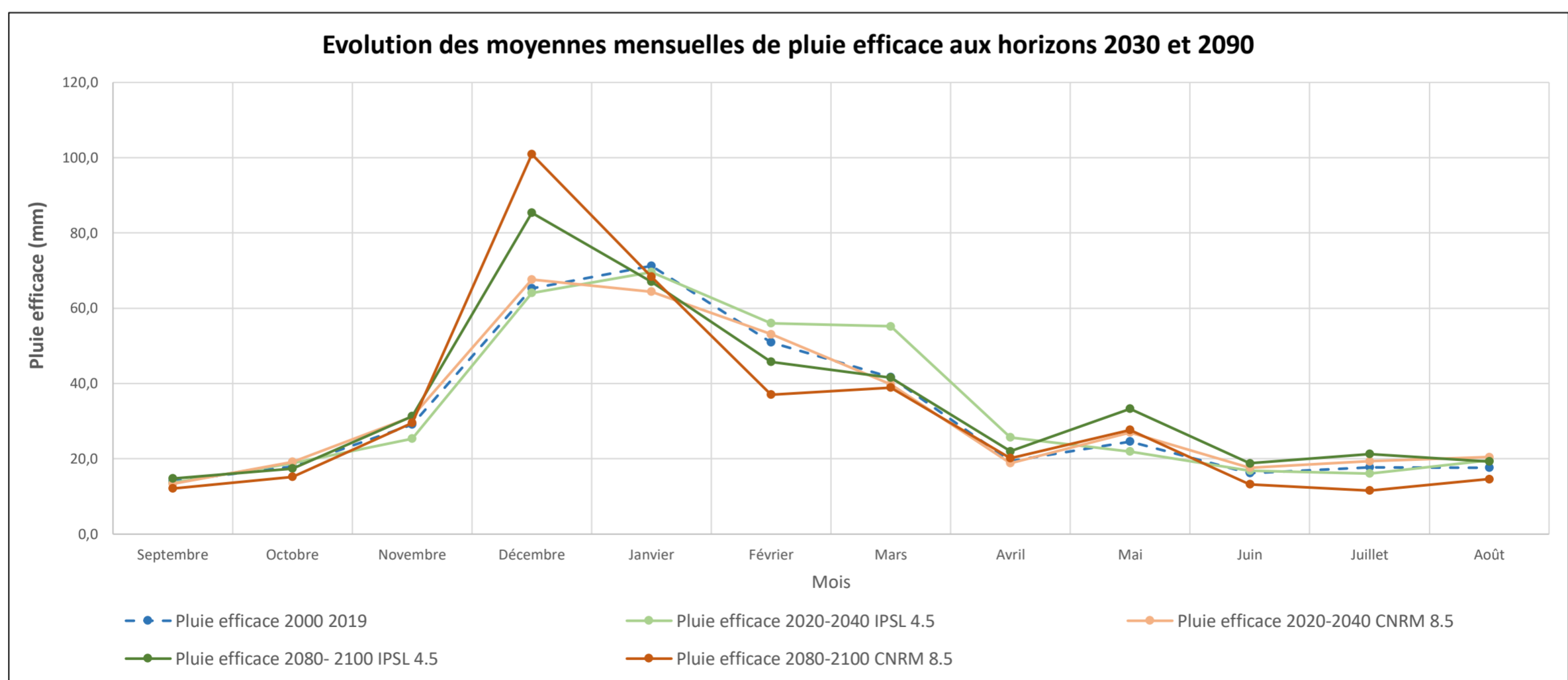
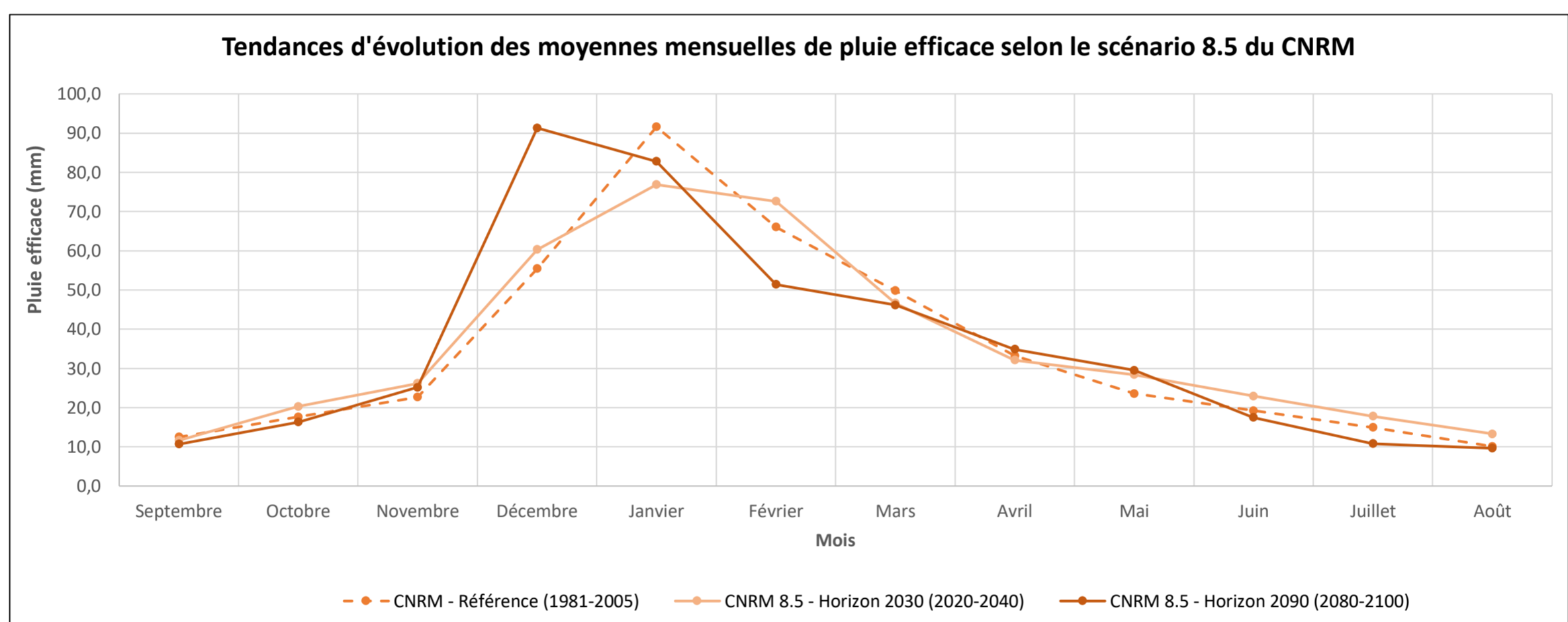
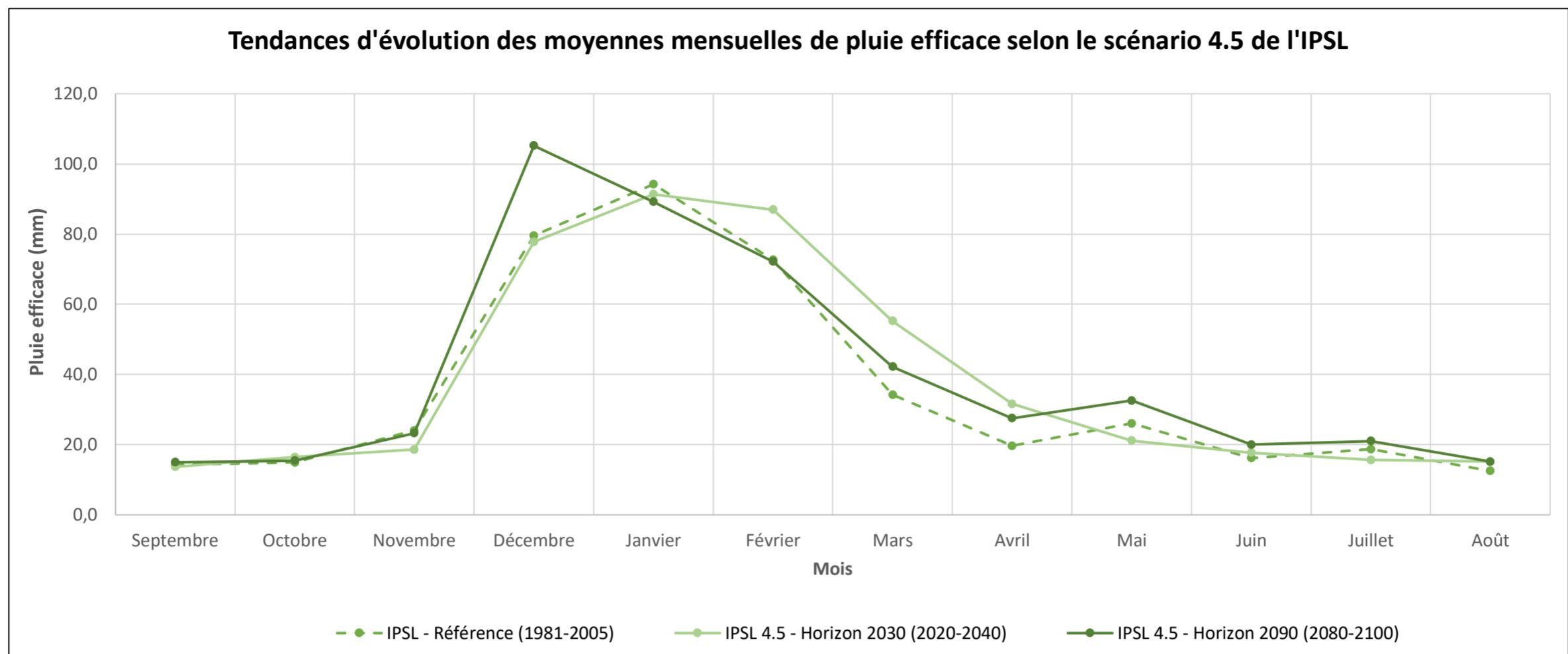
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	12,5	-7,1%	-14,8%
Octobre	17,6	14,9%	-7,7%
Novembre	22,7	15,4%	10,9%
Décembre	55,4	8,8%	64,7%
Janvier	91,6	-16,1%	-9,6%
Février	66,0	9,9%	-22,1%
Mars	49,8	-6,4%	-7,3%
Avril	33,2	-3,5%	4,8%
Mai	23,6	20,5%	25,2%
Juin	19,2	19,4%	-9,2%
Juillet	14,9	19,2%	-27,8%
Août	10,1	31,5%	-4,7%
Moyenne annuelle	416,7	2,9%	2,2%

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	14,1	13,7	13,4	14,8	12,1
Octobre	18,0	18,9	19,2	17,4	15,2
Novembre	29,1	25,4	31,2	31,3	29,6
Décembre	65,3	64,0	67,6	85,4	100,9
Janvier	71,3	69,6	64,4	67,0	68,4
Février	50,9	56,0	53,1	45,8	37,1
Mars	41,7	55,2	39,8	41,6	38,9
Avril	19,4	25,6	18,8	22,0	20,2
Mai	24,6	22,0	27,0	33,3	27,7
Juin	16,2	16,8	17,7	18,8	13,2
Juillet	17,7	16,0	19,3	21,2	11,6
Août	17,7	19,6	20,4	19,3	14,6
Moyenne annuelle	385,9	402,7	392,0	417,9	389,3

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		4,4%	1,6%	8,3%	0,9%
Saisons	Printemps	19,9%	0,0%	13,0%	1,2%
	été	1,8%	11,5%	15,1%	-23,6%
	Automne	-5,3%	4,3%	3,8%	-7,0%
	Hiver	1,1%	-1,3%	5,7%	10,1%

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	30,5	28,4%	21,6%
Octobre	4,2	12,8%	190,1%
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	16,8	15,0%	4,0%
Juillet	79,4	8,9%	-13,9%
Août	86,3	-5,6%	-10,5%
Moyenne annuelle	217,1	6,8%	-1,5%

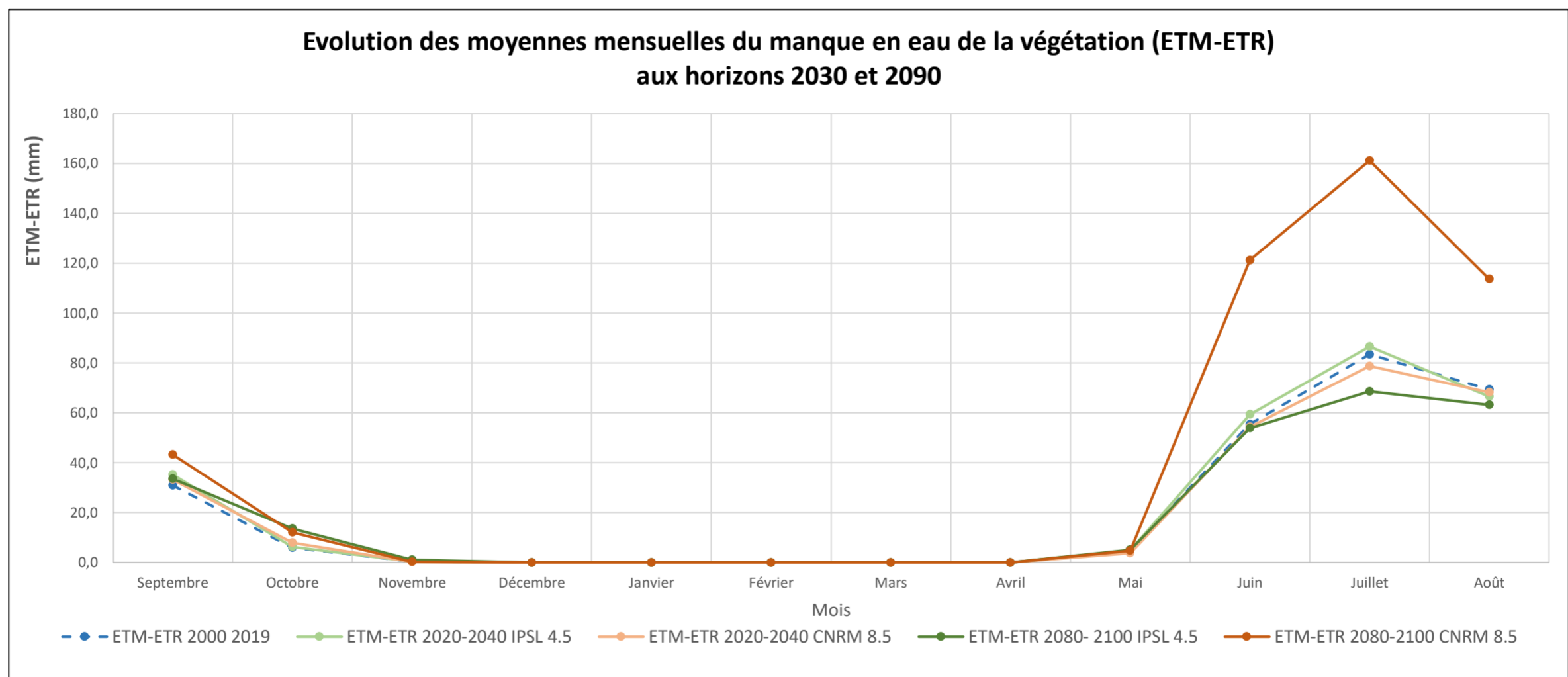
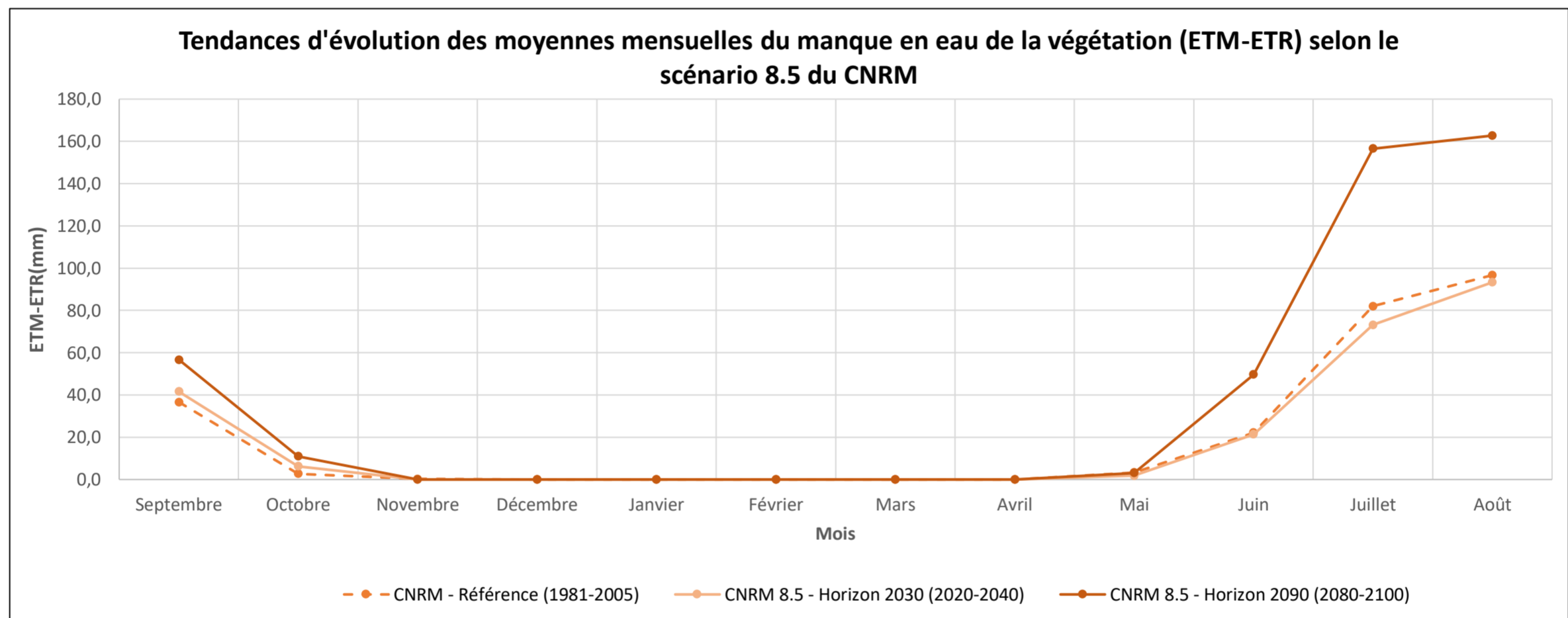
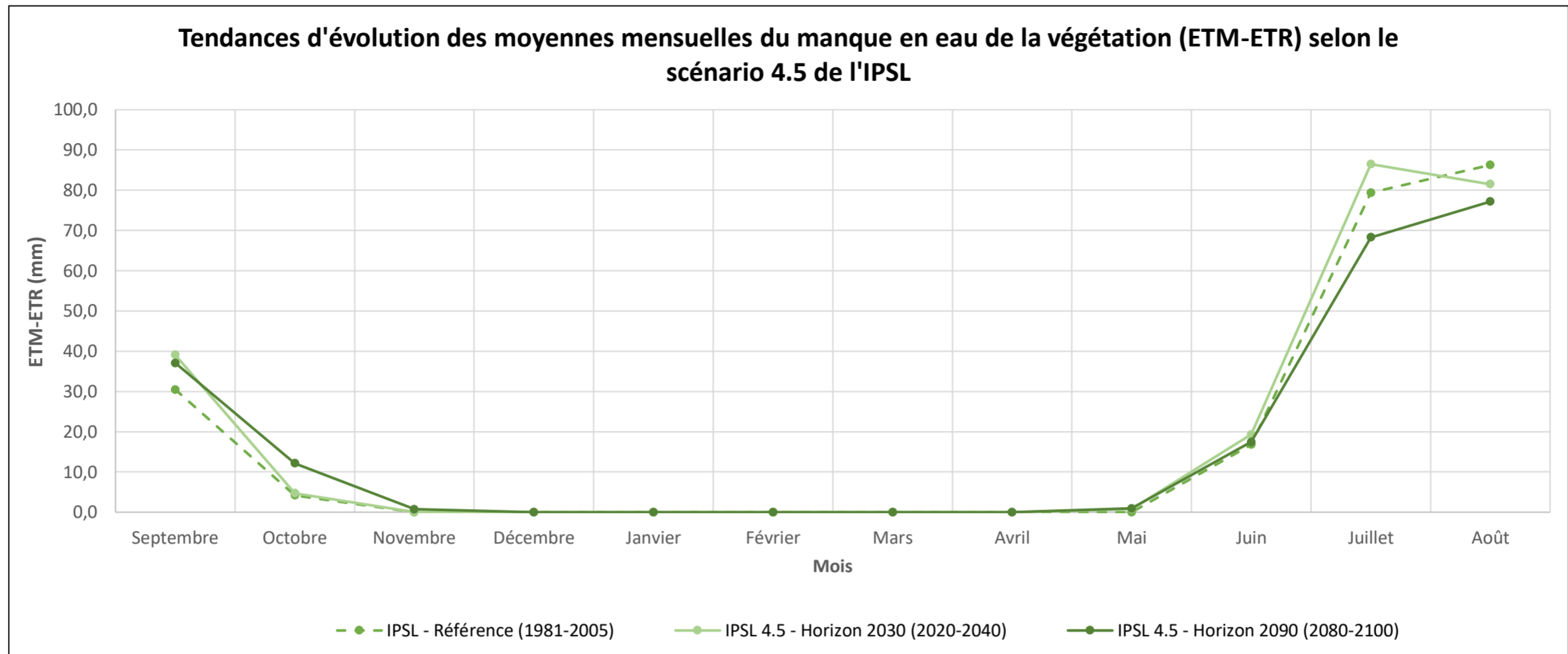
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	36,6	13,7%	54,8%
Octobre	2,6	136,6%	312,3%
Novembre	0,2	-100,0%	-100,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	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	3,3	-44,6%	-8,1%
Juin	22,2	-3,9%	123,9%
Juillet	82,0	-10,8%	90,9%
Août	96,7	-3,5%	68,3%
Moyenne annuelle	243,6	-2,5%	80,4%

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	30,9	35,3	33,2	33,5	43,3
Octobre	6,0	6,2	7,9	13,6	12,0
Novembre	0,4	0,4	0,3	1,1	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	4,5	4,9	3,7	5,1	4,7
Juin	55,5	59,4	54,4	53,9	121,2
Juillet	83,4	86,6	78,8	68,6	161,2
Août	69,3	66,5	68,2	63,2	113,7
Moyenne annuelle	250,0	259,2	246,6	239,0	456,4

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		3,7%	-1,4%	-4,4%	82,5%
Saisons	Printemps	7,4%	-17,4%	12,5%	4,5%
	été	2,0%	-3,3%	-10,8%	90,2%
	Automne	12,4%	11,3%	29,3%	49,2%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



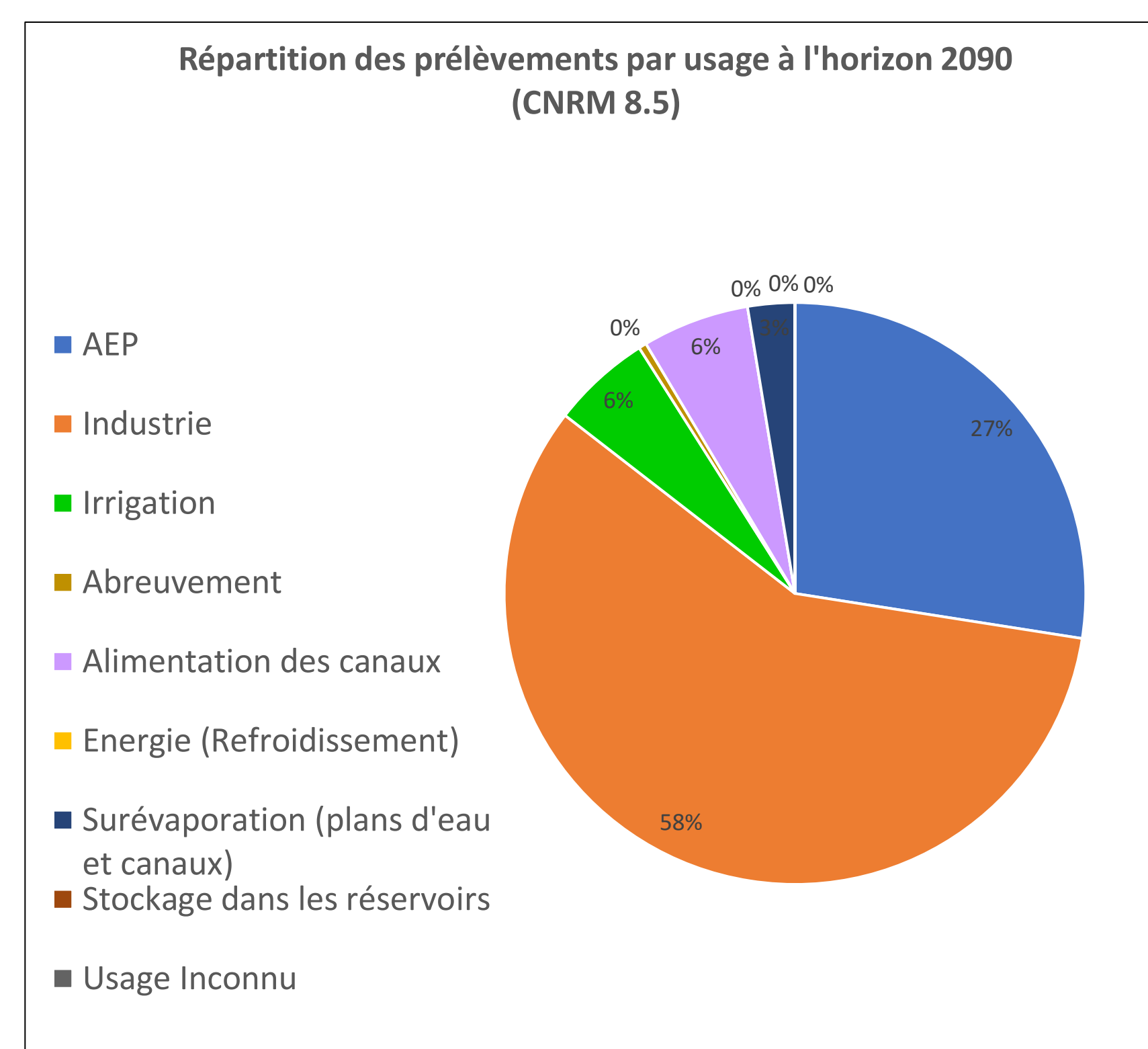
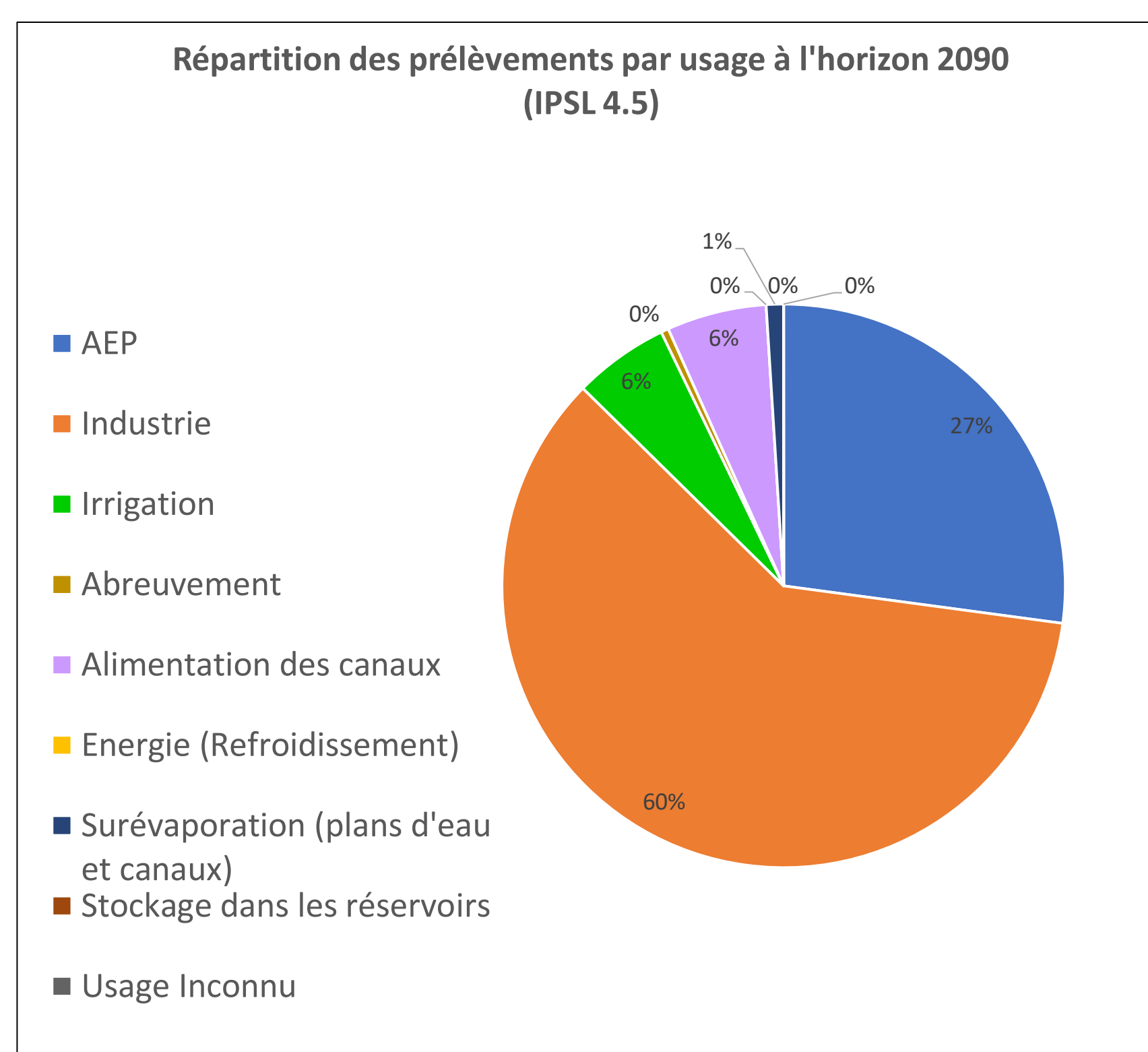
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-3,3%	1,7%
Industrie	-1,8%	-1,8%
Irrigation	10,0%	15,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-12,0%	-9,4%
Surévaporation	-10,3%	146,1%
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	25 216 662	25 216 662	0	26 521 279	26 521 279	0
Industrie	55 999 838	30 696 354	25 303 483	55 999 838	30 696 354	25 303 483
Irrigation	5 091 582	4 783 937	307 646	5 323 018	5 001 389	321 630
Abreuvement	405 707	0	405 707	417 640	0	417 640
Alimentation des canaux	5 321 835	0	5 321 835	5 745 163	0	5 745 163
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et Stockage dans les réservoirs)	918 333	0	918 333	2 519 090	0	2 519 090
Usage Inconnu	6 126	6 126	0	6 126	6 126	0
Total	92 960 084	60 703 079	32 257 005	96 532 154	62 225 147	34 307 006

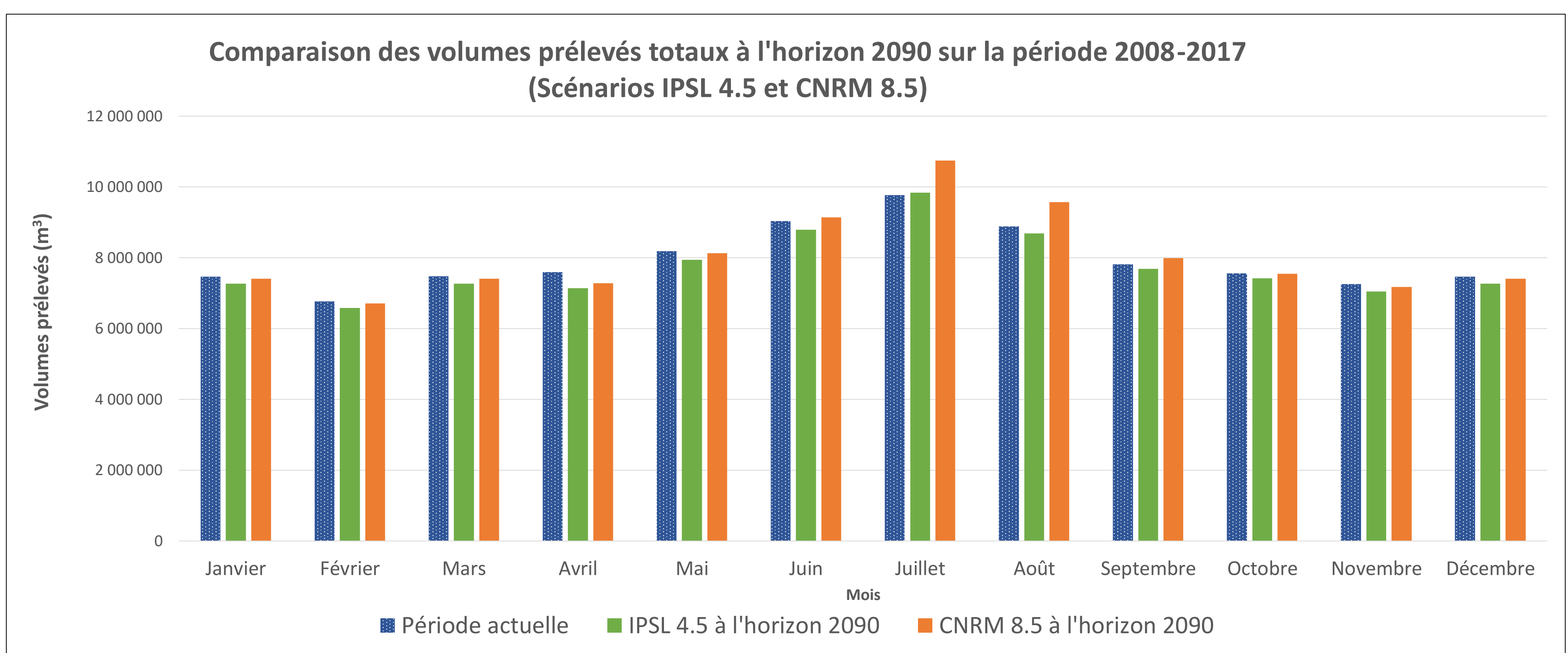
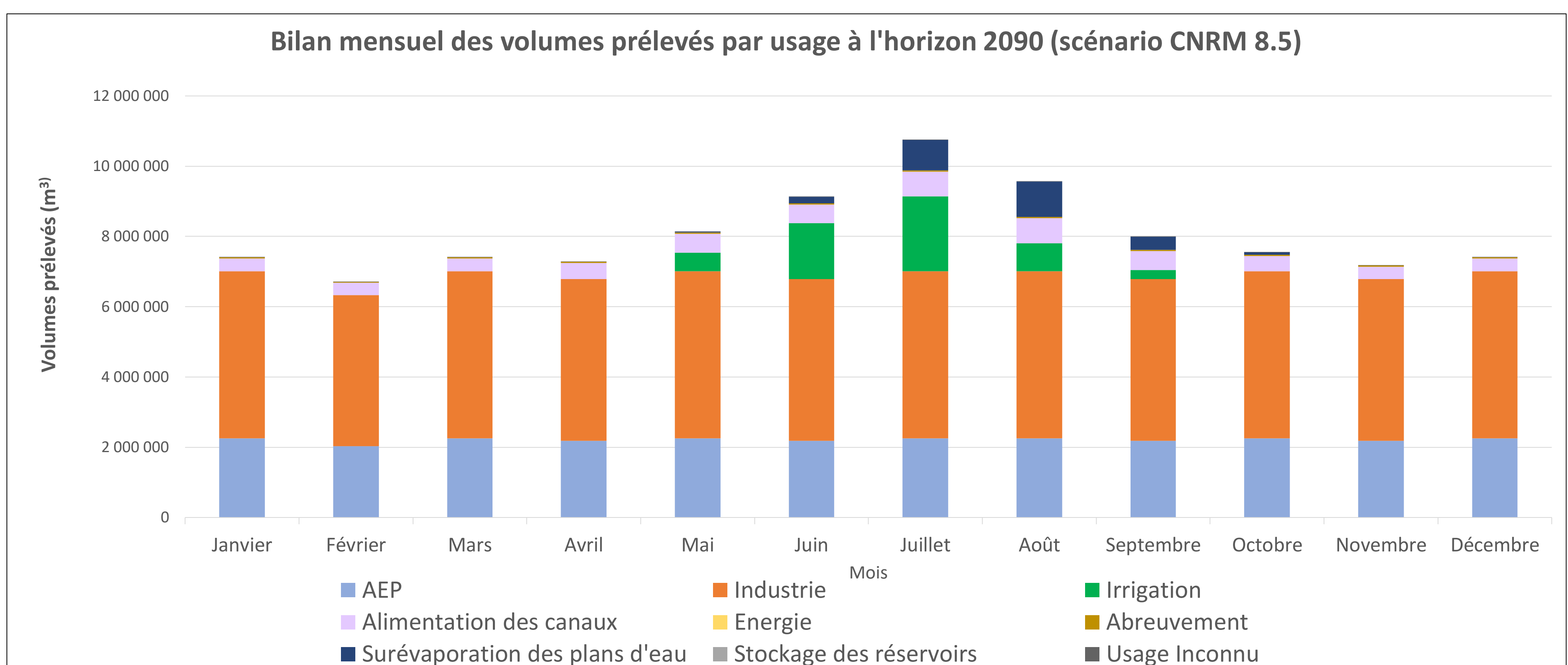
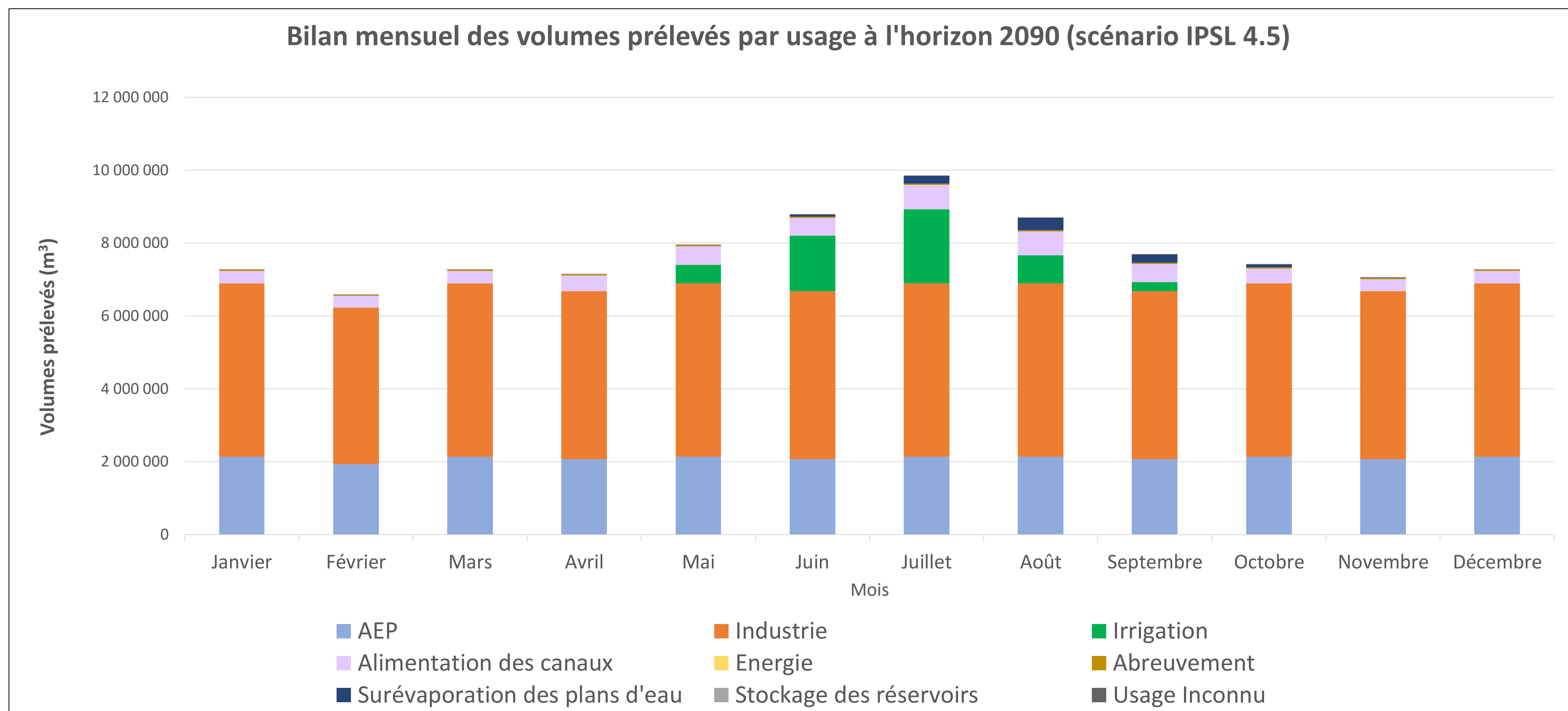


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5										
Mois	AEP	Industrie	Irrigation	Abreuvement	Surévaporation (plans d'eau et canaux)	Refroidissement des centrales	Alimentation des canaux	Stockage dans les réservoirs	Usage inconnu	Total
Janvier	2 141 689	4 756 151	0	34 457	0	0	340 452	0	520	7 273 269
Février	1 934 429	4 295 878	0	31 123	0	0	322 955	0	470	6 584 855
Mars	2 141 689	4 756 151	0	34 457	0	0	340 452	0	520	7 273 269
Avril	2 072 602	4 602 726	0	33 346	0	0	430 413	0	504	7 139 591
Mai	2 141 689	4 756 151	509 158	34 457	2 989	0	500 107	0	520	7 945 071
Juin	2 072 602	4 602 726	1 527 475	33 346	57 164	0	494 275	0	504	8 788 091
Juillet	2 141 689	4 756 151	2 036 633	34 457	212 294	0	659 762	0	520	9 841 506
Août	2 141 689	4 756 151	763 737	34 457	334 179	0	659 762	0	520	8 690 495
Septembre	2 072 602	4 602 726	254 579	33 346	227 331	0	494 275	0	504	7 685 363
Octobre	2 141 689	4 756 151	0	34 457	77 606	0	404 314	0	520	7 414 737
Novembre	2 072 602	4 602 726	0	33 346	6 771	0	334 620	0	504	7 050 569
Décembre	2 141 689	4 756 151	0	34 457	0	0	340 452	0	520	7 273 269

CNRM 8.5										
Mois	AEP	Industrie	Irrigation	Abreuvement	Surévaporation (plans d'eau et canaux)	Refroidissement des centrales	Alimentation des canaux	Stockage dans les réservoirs	Usage inconnu	Total
Janvier	2 252 492	4 756 151	0	35 471	0	0	367 533	0	520	7 412 167
Février	2 034 509	4 295 878	0	32 038	0	0	348 645	0	470	6 711 540
Mars	2 252 492	4 756 151	0	35 471	0	0	367 533	0	520	7 412 167
Avril	2 179 831	4 602 726	0	34 327	0	0	464 650	0	504	7 282 037
Mai	2 252 492	4 756 151	532 302	35 471	18 140	0	539 888	0	520	8 134 964
Juin	2 179 831	4 602 726	1 596 905	34 327	188 097	0	533 592	0	504	9 135 982
Juillet	2 252 492	4 756 151	2 129 207	35 471	858 151	0	712 243	0	520	10 744 235
Août	2 252 492	4 756 151	798 453	35 471	1 012 160	0	712 243	0	520	9 567 489
Septembre	2 179 831	4 602 726	266 151	34 327	377 803	0	533 592	0	504	7 994 933
Octobre	2 252 492	4 756 151	0	35 471	64 739	0	436 475	0	520	7 545 848
Novembre	2 179 831	4 602 726	0	34 327	0	0	361 237	0	504	7 178 625
Décembre	2 252 492	4 756 151	0	35 471	0	0	367 533	0	520	7 412 167

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



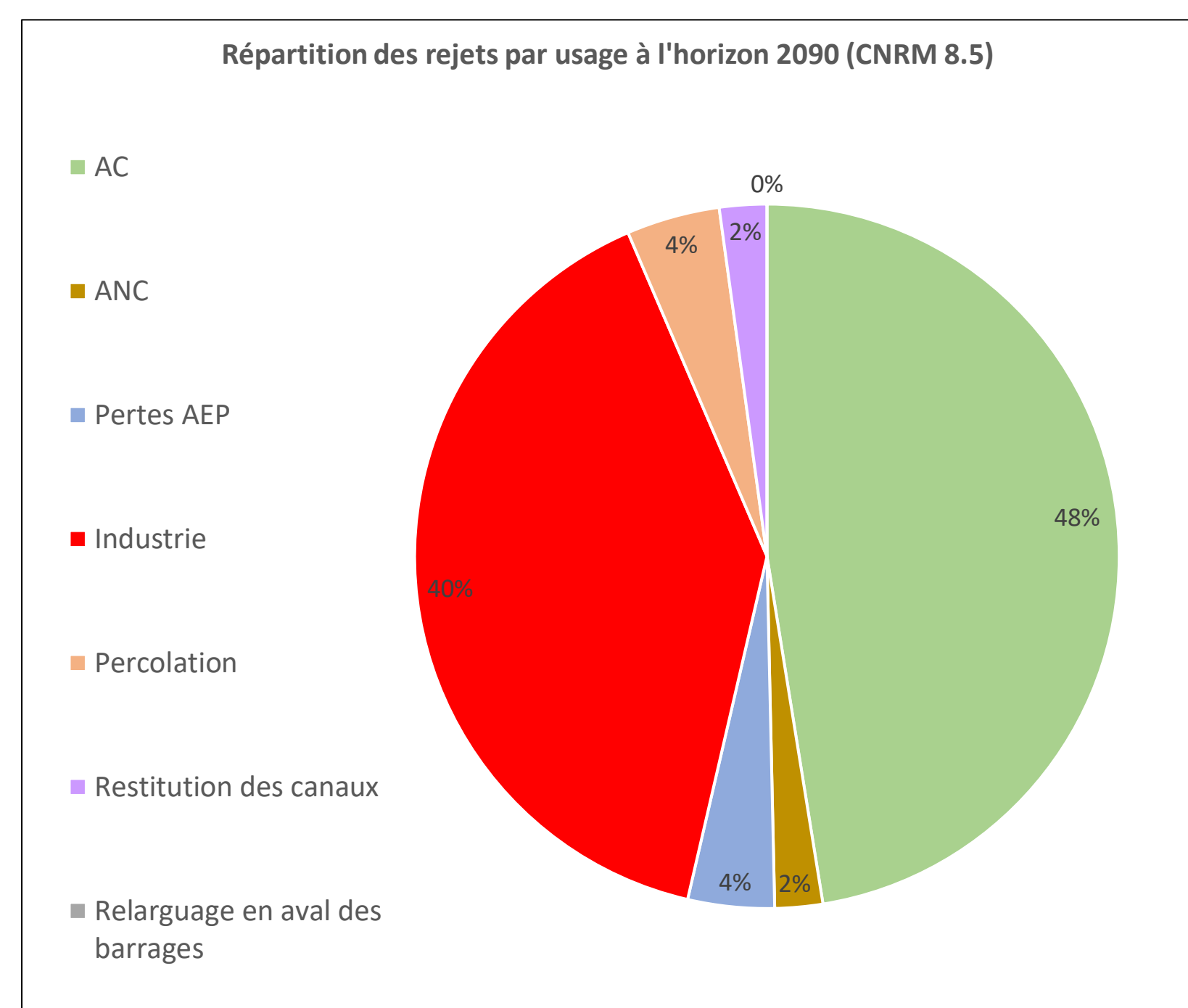
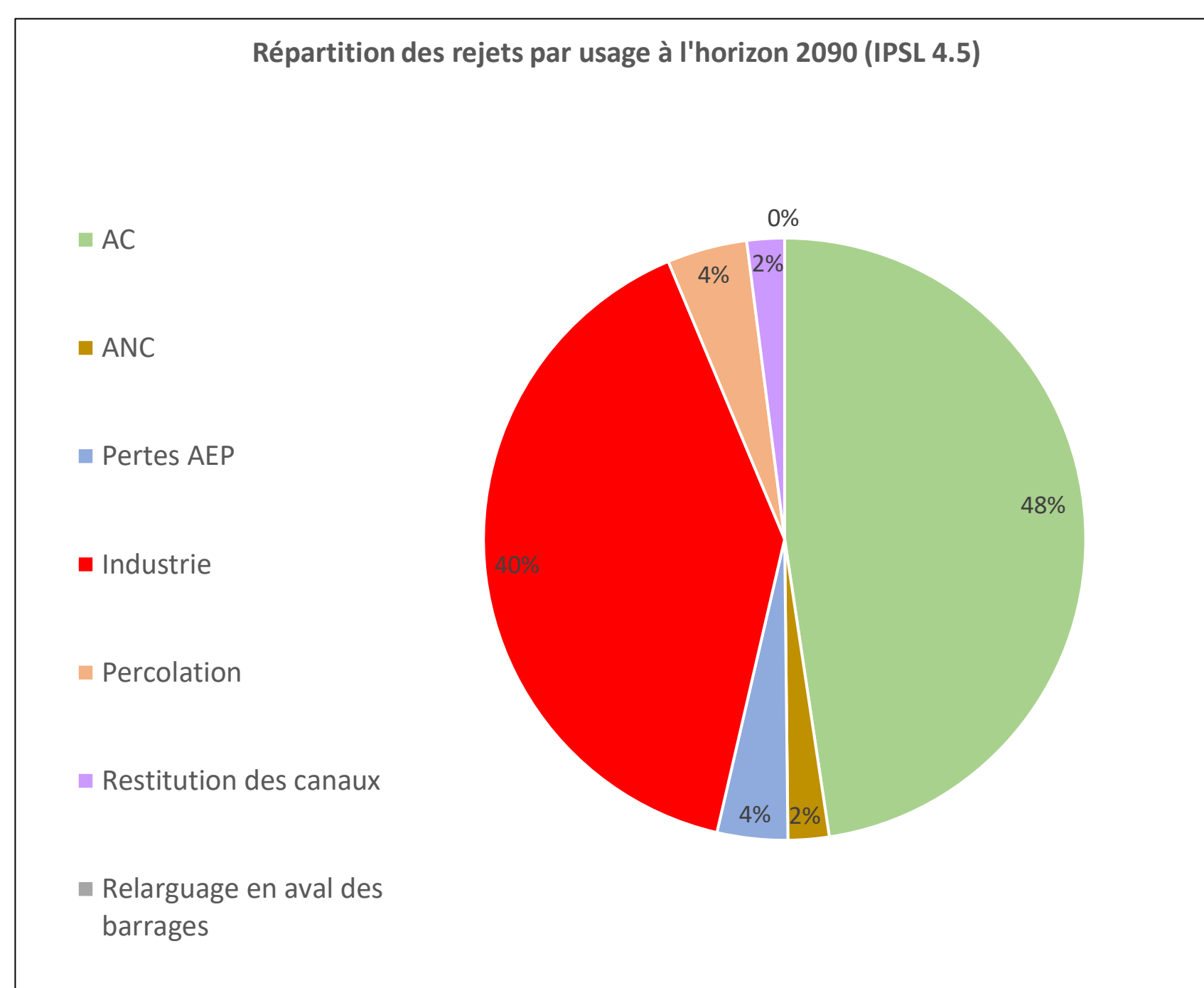
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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 2030	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5
AC	11,9%	11,9%
ANC	11,9%	11,9%
Pertes AEP	-3,3%	1,7%
Industrie	-1,8%	-1,8%
Percolation	0,0%	0,0%
Restitution des canaux	-12,0%	-5,0%
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	46 169 621	0	46 169 621	46 169 621	0	46 169 621
ANC	2 134 561	2 134 561	0	2 134 561	2 134 561	0
Pertes AEP	3 670 575	3 670 575	0	3 860 477	3 860 477	0
Industrie	38 847 100	1 823 035	37 024 064	38 847 100	1 823 035	37 024 064
Percolation	4 165 942	4 165 942	0	4 165 942	4 165 942	0
Restitution des canaux	1 956 077	0	1 956 077	2 111 674	0	2 111 674
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
Total	96 943 875	11 794 113	85 149 762	97 289 374	11 984 015	85 305 359

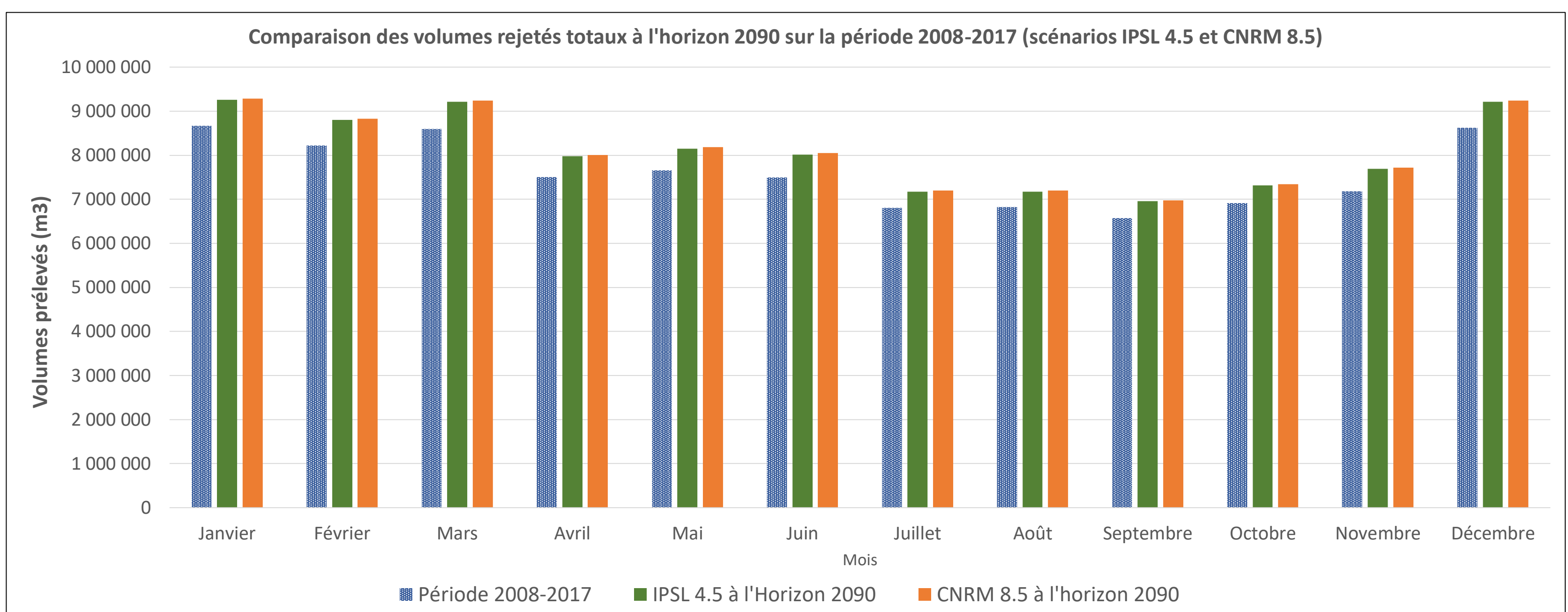
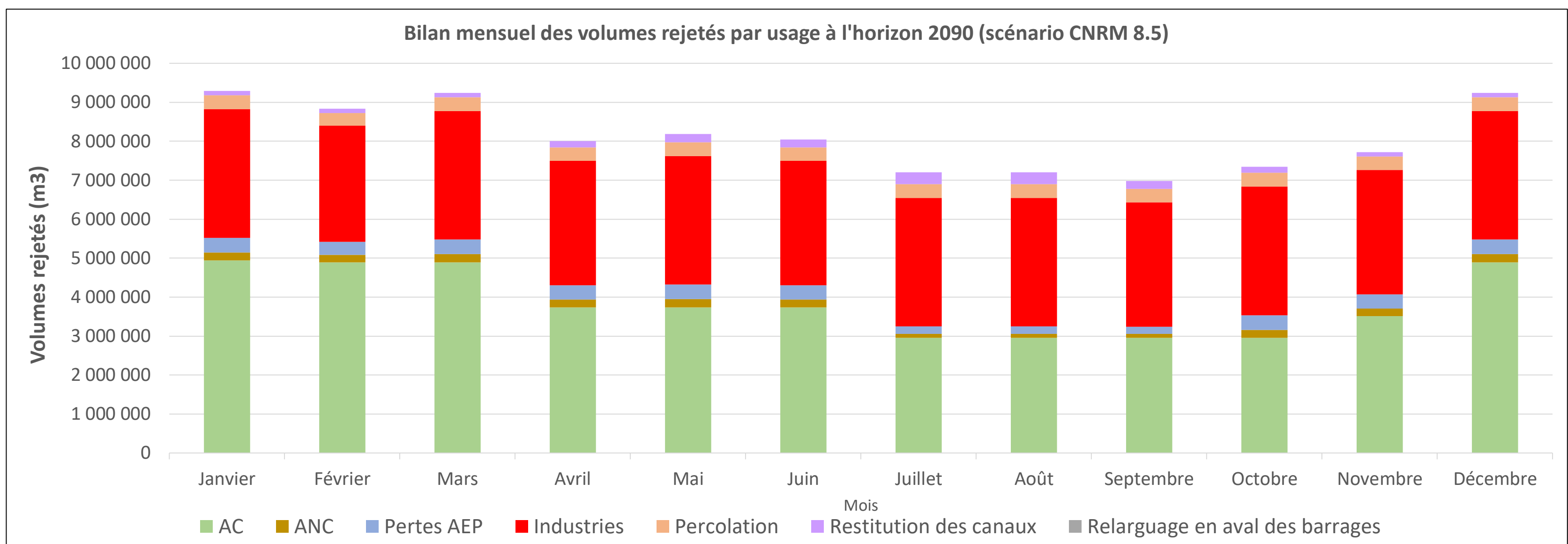
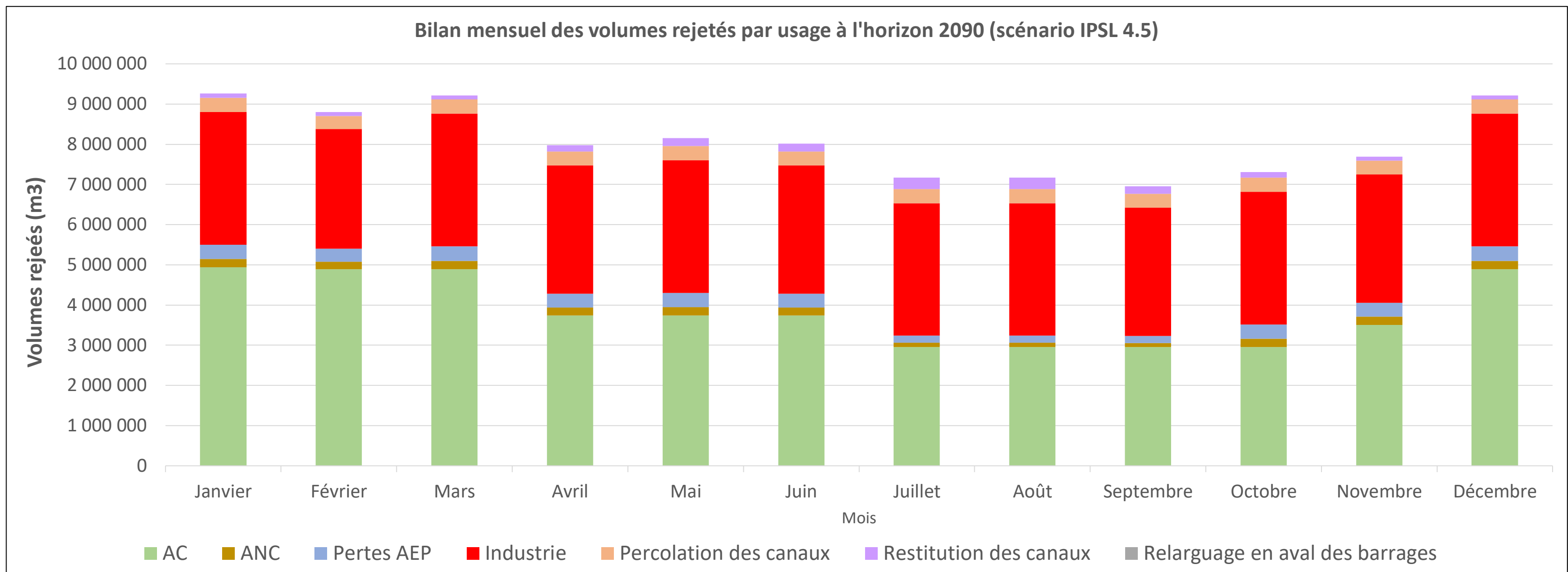


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	4 940 149	207 434	356 702	3 299 343	353 820	104 637	0	9 262 084
Février	4 893 980	187 360	322 182	2 980 051	319 579	103 029	0	8 806 181
Mars	4 893 980	207 434	356 702	3 299 343	353 820	104 637	0	9 215 914
Avril	3 739 739	200 742	345 195	3 192 912	342 406	156 915	0	7 977 910
Mai	3 739 739	207 434	356 702	3 299 343	353 820	192 660	0	8 149 697
Juin	3 739 739	200 742	345 195	3 192 912	342 406	192 124	0	8 013 120
Juillet	2 954 856	103 717	178 351	3 299 343	353 820	280 684	0	7 170 770
Août	2 954 856	103 717	178 351	3 299 343	353 820	280 684	0	7 170 770
Septembre	2 954 856	100 371	172 598	3 192 912	342 406	192 124	0	6 955 267
Octobre	2 954 856	207 434	356 702	3 299 343	353 820	139 846	0	7 312 000
Novembre	3 508 891	200 742	345 195	3 192 912	342 406	104 101	0	7 694 248
Décembre	4 893 980	207 434	356 702	3 299 343	353 820	104 637	0	9 215 914

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	4 940 149	207 434	375 156	3 299 343	353 820	112 960	0	9 288 862
Février	4 893 980	187 360	338 851	2 980 051	319 579	111 224	0	8 831 045
Mars	4 893 980	207 434	375 156	3 299 343	353 820	112 960	0	9 242 692
Avril	3 739 739	200 742	363 054	3 192 912	342 406	169 397	0	8 008 251
Mai	3 739 739	207 434	375 156	3 299 343	353 820	207 985	0	8 183 477
Juin	3 739 739	200 742	363 054	3 192 912	342 406	207 407	0	8 046 261
Juillet	2 954 856	103 717	187 578	3 299 343	353 820	303 011	0	7 202 324
Août	2 954 856	103 717	187 578	3 299 343	353 820	303 011	0	7 202 324
Septembre	2 954 856	100 371	181 527	3 192 912	342 406	207 407	0	6 979 479
Octobre	2 954 856	207 434	375 156	3 299 343	353 820	150 970	0	7 341 578
Novembre	3 508 891	200 742	363 054	3 192 912	342 406	112 382	0	7 720 388
Décembre	4 893 980	207 434	375 156	3 299 343	353 820	112 960	0	9 242 692

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	7 354 815	9 060 499	-1 705 683
Février	6 658 860	8 603 069	-1 944 208
Mars	7 354 815	9 016 598	-1 661 783
Avril	7 220 800	7 835 261	-614 461
Mai	8 030 180	8 009 114	21 066
Juin	8 875 750	7 871 271	1 004 480
Juillet	10 045 489	7 075 862	2 969 627
Août	8 839 659	7 075 862	1 763 797
Septembre	7 786 421	6 856 930	929 492
Octobre	7 444 995	7 208 794	236 201
Novembre	7 122 830	7 561 745	-438 915
Décembre	7 354 815	9 016 598	-1 661 783
Total annuel	94 089 431	95 191 602	-1 102 171

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	7 486 065	9 084 898	-1 598 833
Février	6 778 287	8 625 591	-1 847 304
Mars	7 486 065	9 040 998	-1 554 933
Avril	7 353 552	7 862 036	-508 484
Mai	8 200 163	8 038 515	161 648
Juin	9 079 749	7 900 046	1 179 703
Juillet	10 210 013	7 101 037	3 108 976
Août	9 073 545	7 101 037	1 972 507
Septembre	7 935 764	6 876 775	1 058 989
Octobre	7 582 828	7 235 194	347 634
Novembre	7 250 139	7 585 519	-335 380
Décembre	7 486 065	9 040 998	-1 554 933
Total annuel	95 922 236	95 492 645	429 591

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	7 273 269	9 262 084	-1 988 815
Février	6 584 855	8 806 181	-2 221 326
Mars	7 273 269	9 215 914	-1 942 645
Avril	7 139 591	7 977 910	-838 320
Mai	7 945 071	8 149 697	-204 626
Juin	8 788 091	8 013 120	774 972
Juillet	9 841 506	7 170 770	2 670 736
Août	8 690 495	7 170 770	1 519 726
Septembre	7 685 363	6 955 267	730 095
Octobre	7 414 737	7 312 000	102 737
Novembre	7 050 569	7 694 248	-643 679
Décembre	7 273 269	9 215 914	-1 942 645
Total annuel	92 960 084	96 943 875	-3 983 791

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	7 412 167	9 288 862	-1 876 695
Février	6 711 540	8 831 045	-2 119 505
Mars	7 412 167	9 242 692	-1 830 525
Avril	7 282 037	8 008 251	-726 214
Mai	8 134 964	8 183 477	-48 513
Juin	9 135 982	8 046 261	1 089 721
Juillet	10 744 235	7 202 324	3 541 911
Août	9 567 489	7 202 324	2 365 165
Septembre	7 994 933	6 979 479	1 015 453
Octobre	7 545 848	7 341 578	204 270
Novembre	7 178 625	7 720 388	-541 763
Décembre	7 412 167	9 242 692	-1 830 525
Total annuel	96 532 154	97 289 374	-757 220

3. Graphes

