

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 14 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 14
NOM : Corridor Marne

1. Localisation

Bassin concerné : Seine-Normandie
Départements concernés : Marne (51), Haute-Marne (52)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	51 351	53 293
Taux d'évolution de la population	7,4%	11,5%

Surface (km ²)	316
Altitude moyenne (m)	94

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Marne
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	30
Linéaire total (km)	362,9

Nombre de plans d'eau	293
Surface totale des plans d'eau (ha)	962,8

Surface totale des canaux (ha)	240,7
--------------------------------	-------

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

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	2
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
14388	FRIGNICOURT
14952	IGNY-COMBLIZY
15242	MAILLY-CHAMPAGNE
14248	SAINT-DIZIER
14671	SOUDRON

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 14 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
15531	CAUROY
14245	FRIGNICOURT

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

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	3 693,7	11,7%
2 - Territoires agricoles	21 051,5	66,7%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	4 848,4	15,4%
4 - Zones humides	26,4	0,1%
5 - Surfaces en eau	1 933,2	6,1%

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	-2,37%	1,32%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	0,18%	0,18%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-6,15%	-3,39%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-2,37%	1,32%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-0,91%	-0,91%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-16,91%	-14,47%

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	11,39	12,62	10,8%	15,38	35,1%
Pluie	mm	720,44	805,79	11,8%	673,34	-6,5%
ETP	mm	710,90	745,37	4,8%	840,94	18,3%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	77,80	90,28	16,0%	77,17	-0,8%
Recharge	mm	118,92	142,89	20,2%	124,59	4,8%
Pluie efficace	mm	240,41	278,97	16,0%	238,47	-0,8%

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	159 085 552	141 170 505,96	-11,3%	154 645 161,15	-2,8%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	200 702 850	180 521 939,65	-10,1%	192 795 689,79	-3,9%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	-41 617 298	-39 351 433,69	-5,4%	-38 150 528,64	-8,3%

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	2%	2%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	32%	38%
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	22%	25%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	160%	206%
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	53%	58%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	5%	6%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	33%	>> 100%
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	238%	167%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	96%	94%

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	70,4	-1,5%	3,3%
Février	42,8	43,2%	44,4%
Mars	48,3	23,8%	16,3%
Avril	46,8	13,1%	29,3%
Mai	69,9	-5,0%	8,9%
Juin	70,2	1,3%	-1,3%
Juillet	69,8	-1,9%	23,6%
Août	51,9	-3,0%	30,2%
Septembre	58,1	8,7%	-9,1%
Octobre	59,2	8,6%	10,0%
Novembre	75,5	-9,7%	6,1%
Décembre	75,9	10,2%	28,9%
Moyenne annuelle	738,8	5,4%	14,6%

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	68,6	-4,8%	10,1%
Février	52,4	11,5%	-0,3%
Mars	54,1	-2,9%	-8,9%
Avril	53,8	-4,3%	5,2%
Mai	60,2	18,5%	8,0%
Juin	71,3	47,2%	-7,2%
Juillet	62,5	-10,0%	-45,4%
Août	39,8	11,4%	-6,7%
Septembre	51,4	-13,7%	-34,5%
Octobre	76,1	2,8%	-23,1%
Novembre	57,6	17,5%	25,4%
Décembre	61,6	9,0%	36,7%
Moyenne annuelle	709,6	7,4%	-3,5%

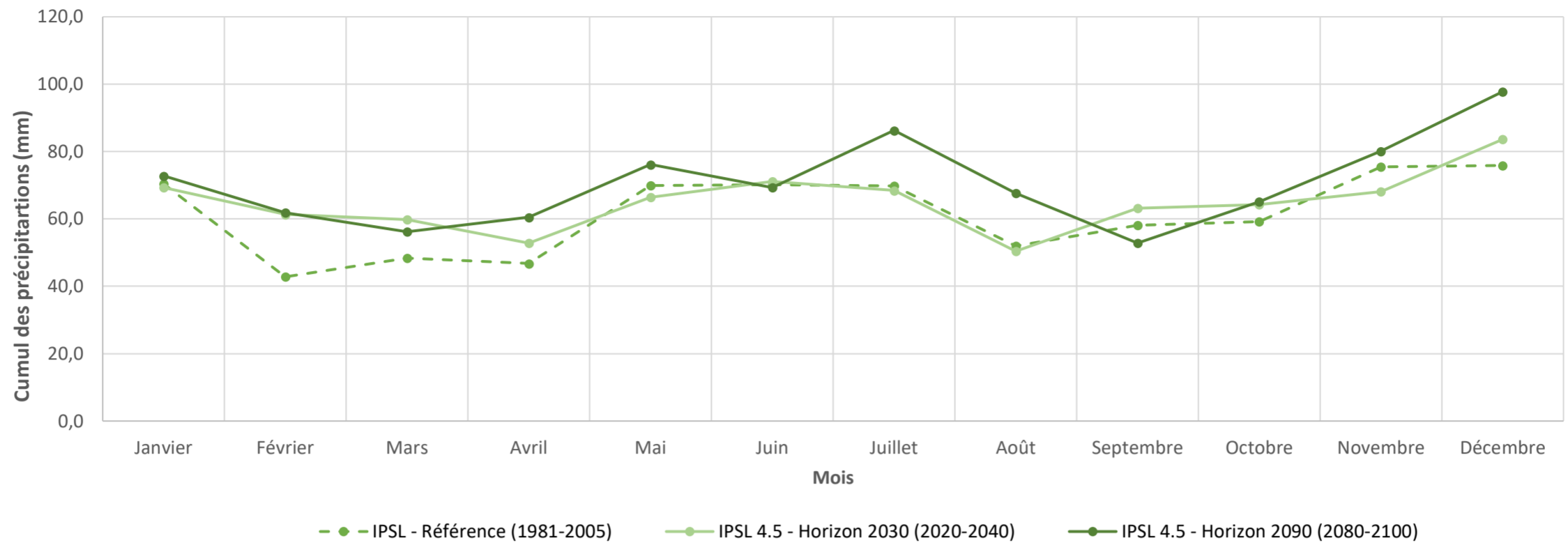
2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	60,8	59,9	59,3	62,4	67,6
Février	53,1	65,1	56,5	65,2	49,8
Mars	53,7	60,3	52,9	56,2	49,0
Avril	45,4	48,3	44,4	54,9	48,2
Mai	69,1	66,9	76,2	76,1	68,5
Juin	53,9	54,0	67,8	52,2	42,2
Juillet	67,6	66,5	64,0	83,3	38,3
Août	64,4	63,0	68,5	84,0	56,6
Septembre	50,0	52,1	46,4	43,3	34,8
Octobre	64,8	67,5	65,9	67,9	48,7
Novembre	63,1	59,5	69,2	69,4	72,8
Décembre	74,5	78,3	78,3	90,9	96,9
Moyenne annuelle	720,4	741,5	749,4	805,8	673,3

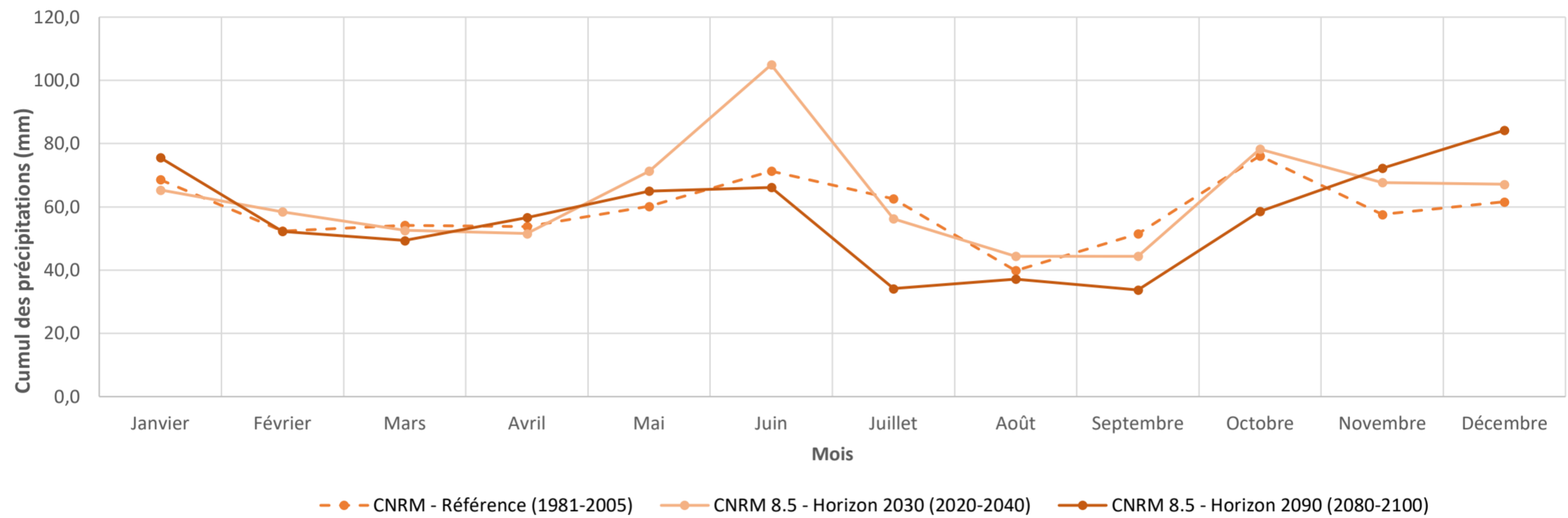
Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année	2,9%	4,0%	11,8%	-6,5%
<i>Saisons</i>	Printemps	4,4%	3,2%	11,3%
	été	-1,2%	7,7%	18,1%
	Automne	0,6%	2,0%	1,4%
	Hiver	-0,4%	4,2%	12,2%

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

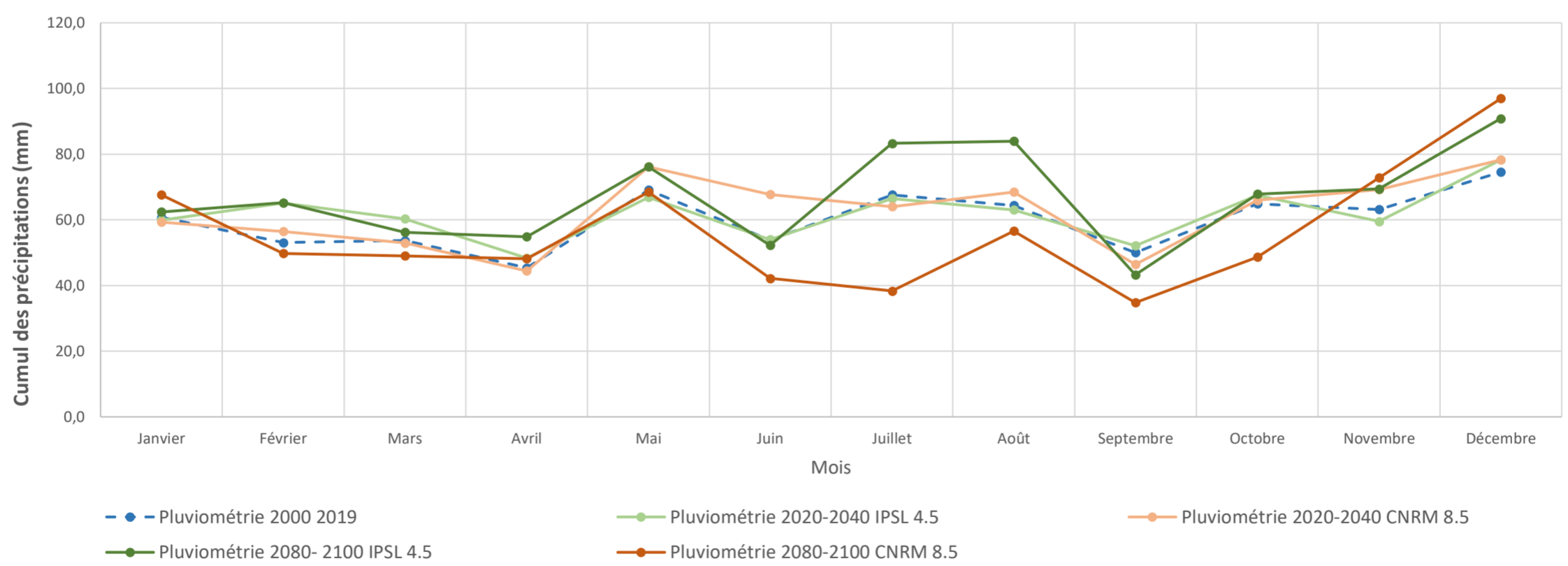
Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 4.5 de l'IPSL



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	2,7	0,5	2,0
Février	2,2	1,6	1,7
Mars	6,3	-0,2	1,8
Avril	9,1	0,4	1,8
Mai	11,8	0,6	1,1
Juin	14,5	0,3	0,5
Juillet	18,8	0,4	1,2
Août	18,7	0,5	0,4
Septembre	14,3	1,7	2,7
Octobre	10,0	1,2	2,8
Novembre	7,1	1,1	1,1
Décembre	4,0	1,1	1,9
Moyenne annuelle	10,0	0,8	1,6

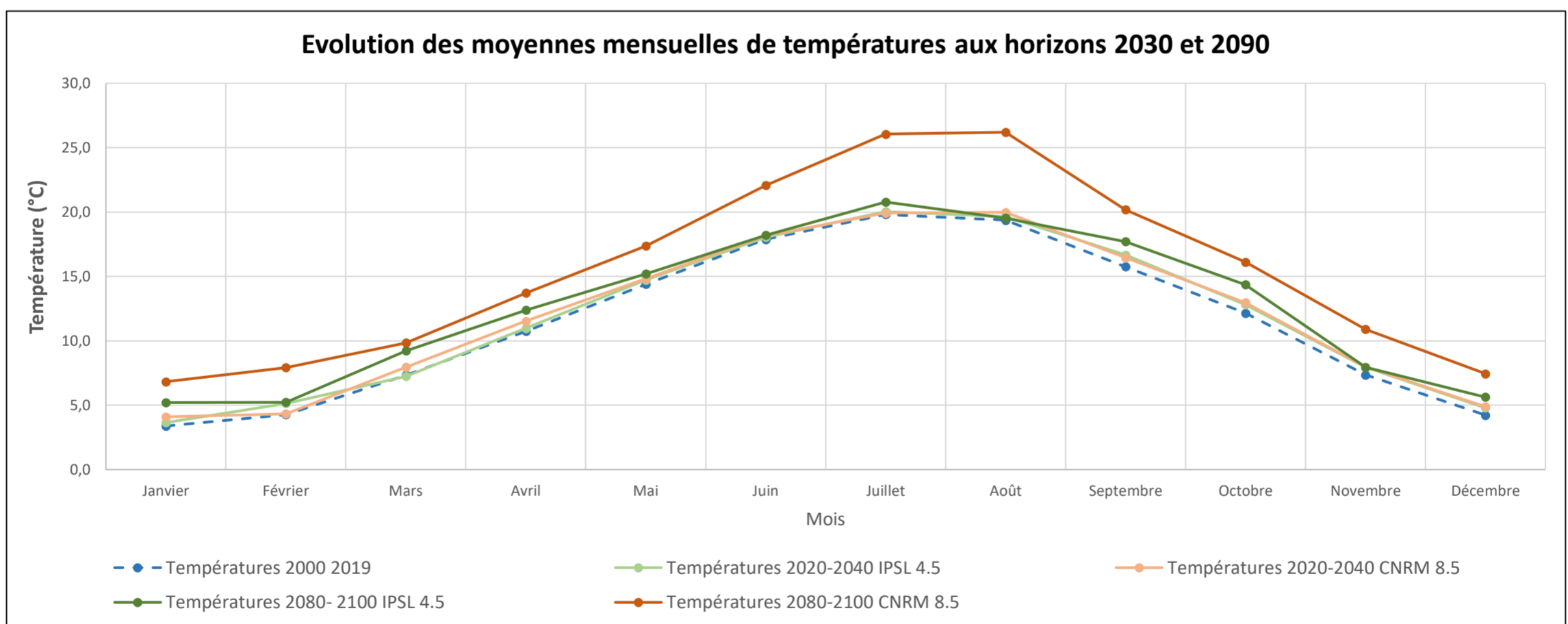
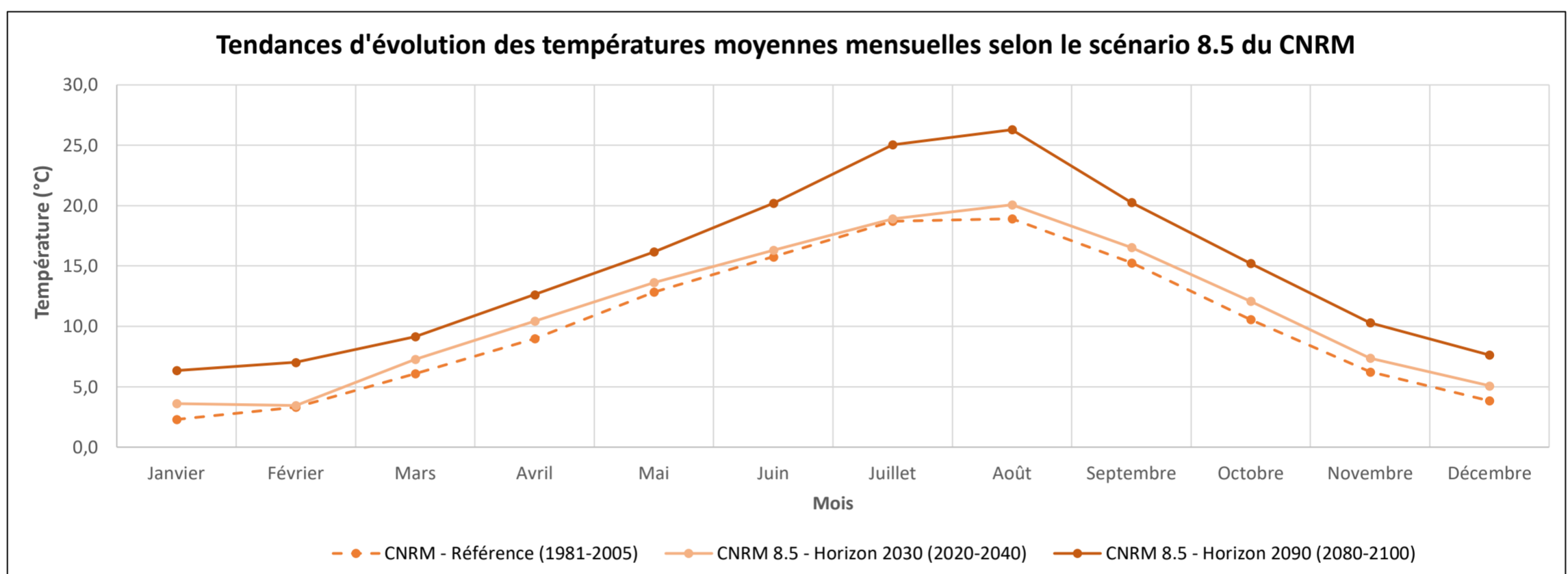
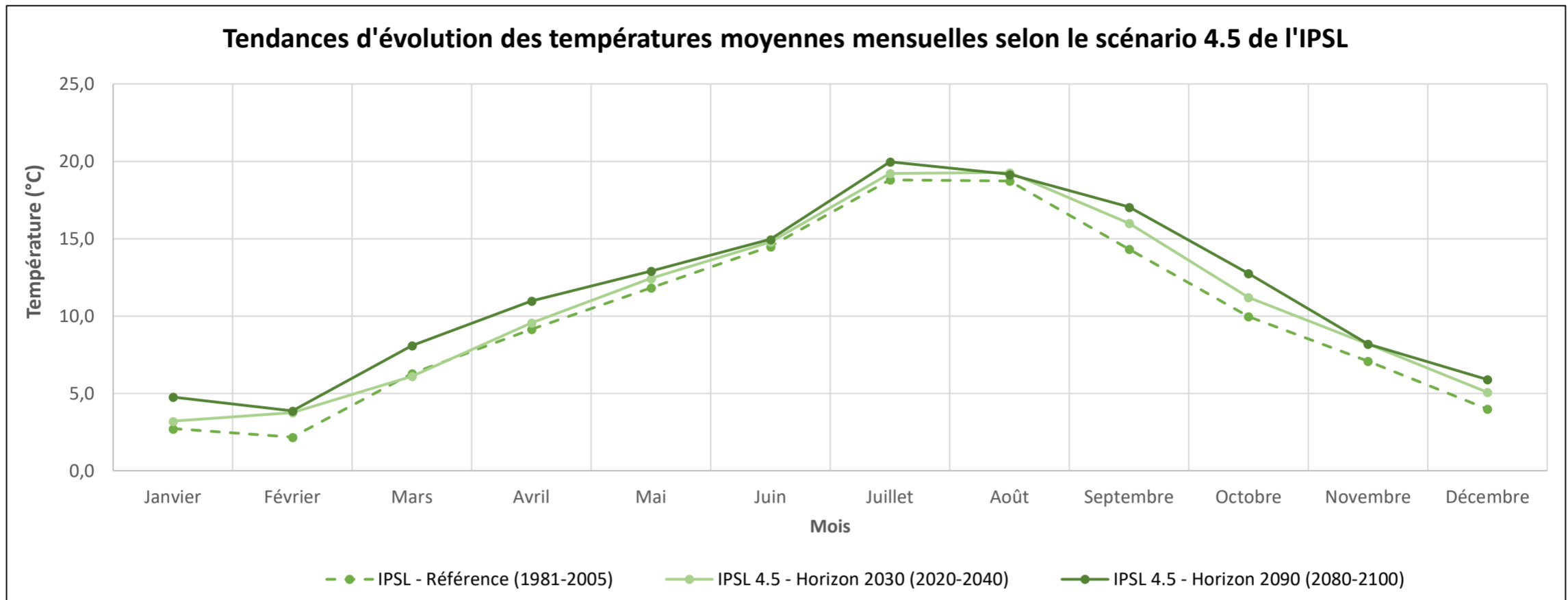
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	2,3	1,3	4,0
Février	3,3	0,1	3,7
Mars	6,1	1,2	3,1
Avril	9,0	1,5	3,6
Mai	12,8	0,8	3,3
Juin	15,8	0,6	4,4
Juillet	18,7	0,2	6,3
Août	18,9	1,2	7,4
Septembre	15,3	1,3	5,0
Octobre	10,6	1,5	4,7
Novembre	6,2	1,1	4,1
Décembre	3,8	1,2	3,8
Moyenne annuelle	10,2	1,0	4,5

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

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	3,7%	4,7%	10,8%	35,1%
	Printemps	1,4%	5,7%	13,3%	26,1%
	été	1,2%	1,8%	2,6%	30,3%
	Automne	6,2%	6,0%	13,5%	33,8%
	Hiver	9,7%	13,4%	25,5%	68,3%

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	9,7	-5,6%	34,7%
Février	8,4	35,3%	28,7%
Mars	28,4	-10,1%	16,0%
Avril	48,2	-0,4%	11,1%
Mai	74,1	1,8%	2,0%
Juin	94,3	-0,6%	-2,3%
Juillet	126,9	1,2%	4,5%
Août	116,2	2,0%	-0,3%
Septembre	73,0	10,5%	16,3%
Octobre	43,3	8,6%	21,3%
Novembre	24,3	10,1%	3,1%
Décembre	12,4	17,3%	26,0%
Moyenne annuelle	659,2	3,0%	6,9%

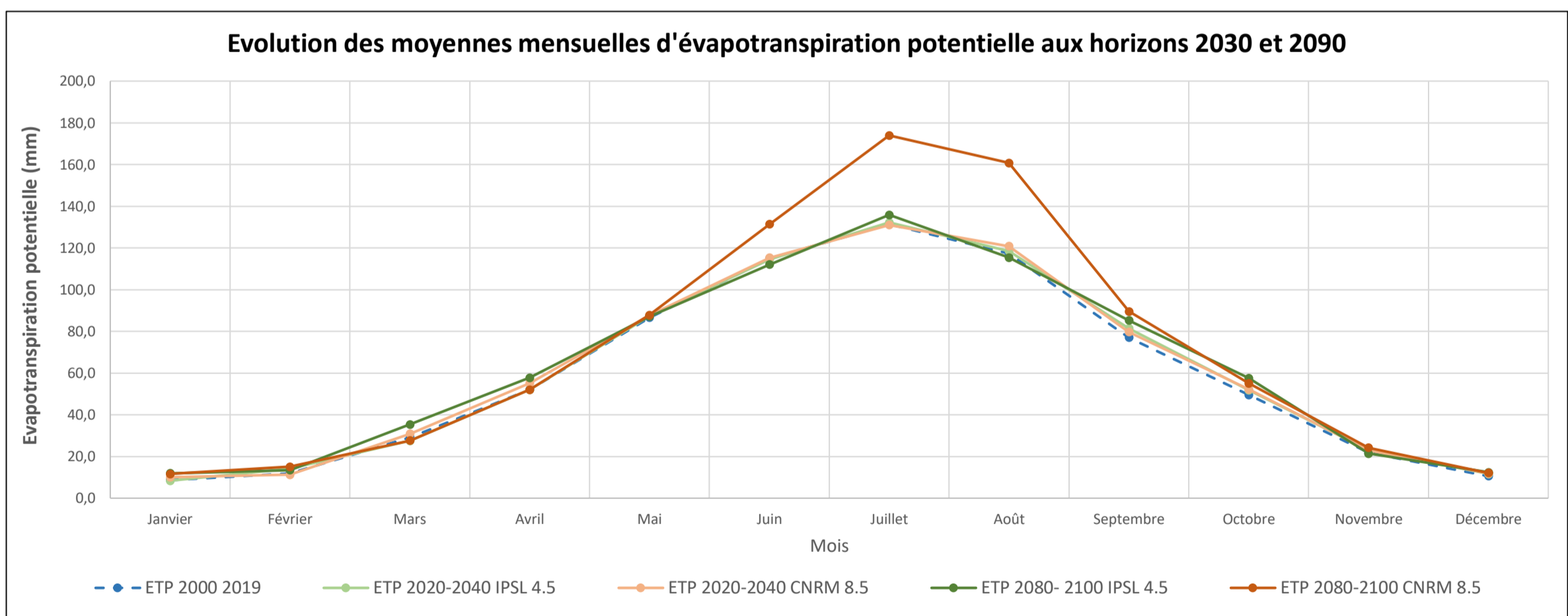
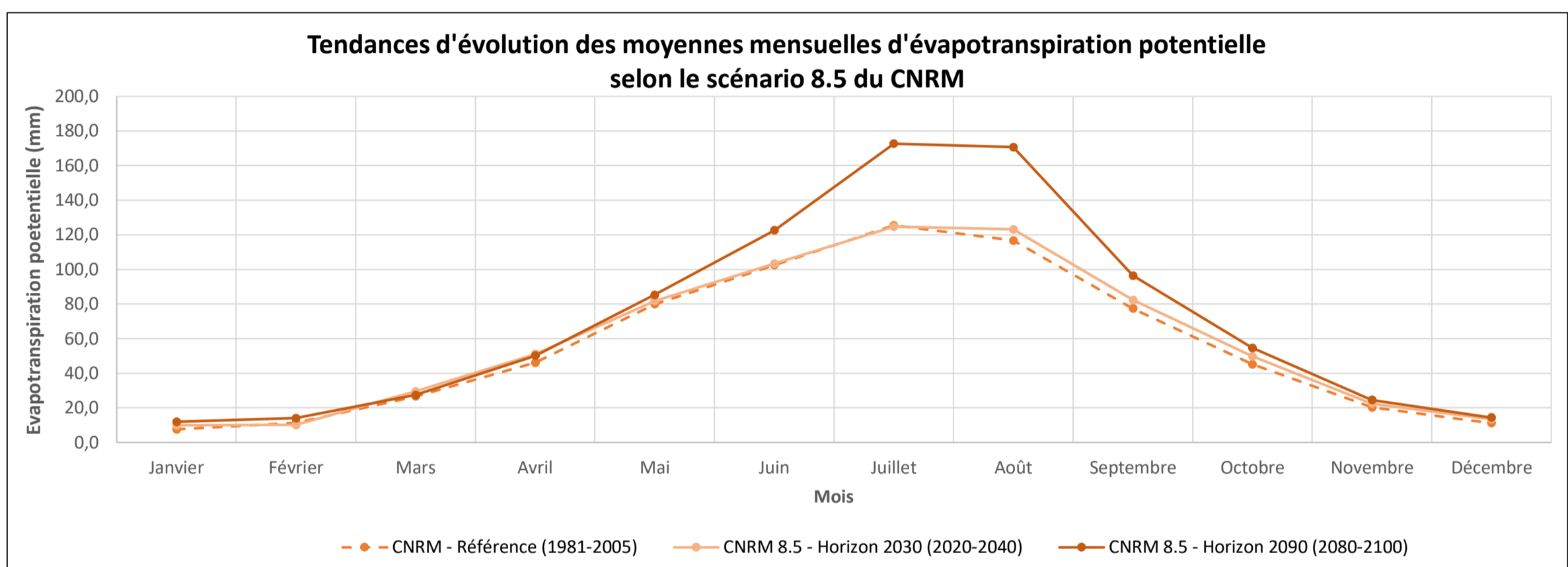
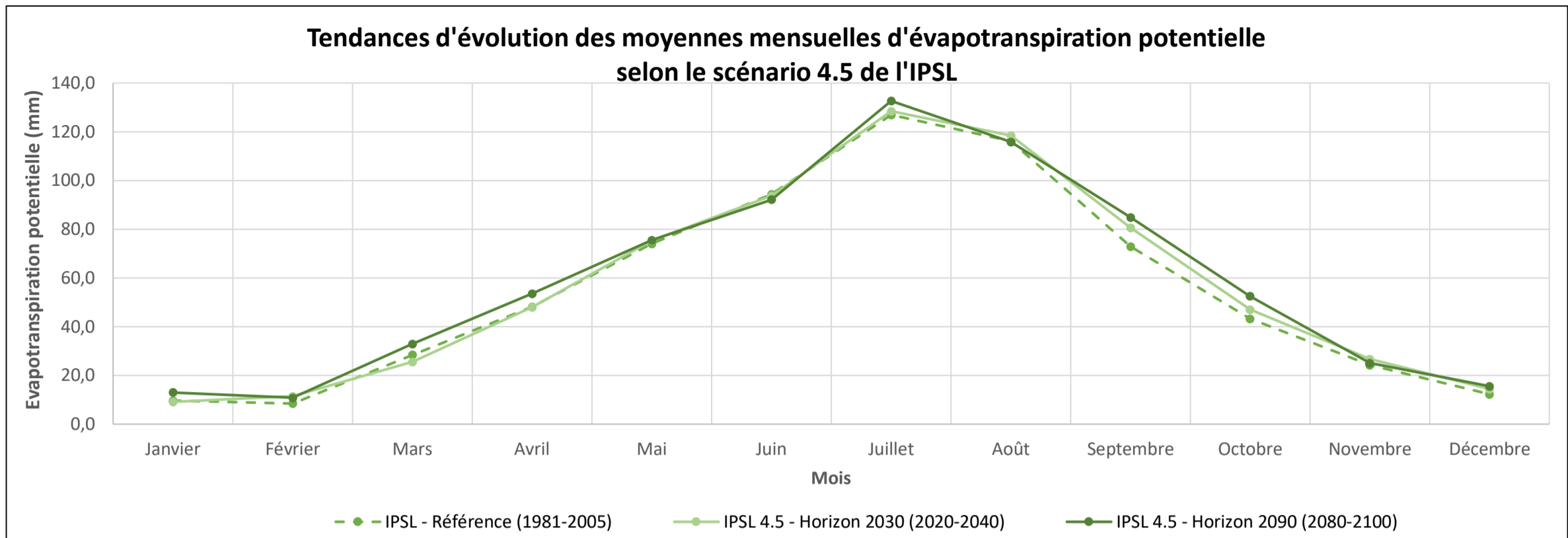
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	7,6	30,9%	57,8%
Février	11,3	-10,7%	24,4%
Mars	26,6	10,8%	3,2%
Avril	46,1	10,8%	8,8%
Mai	79,9	2,2%	6,8%
Juin	102,5	0,7%	19,6%
Juillet	125,5	-0,6%	37,6%
Août	116,7	5,4%	46,3%
Septembre	77,4	6,4%	24,5%
Octobre	45,2	10,1%	21,0%
Novembre	20,3	10,6%	20,6%
Décembre	11,1	21,0%	29,6%
Moyenne annuelle	670,3	4,6%	26,1%

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	8,6	8,4	10,1	11,9	11,6
Février	11,9	14,2	11,3	13,5	15,0
Mars	29,1	27,5	30,8	35,4	27,6
Avril	52,1	52,0	55,2	57,7	52,0
Mai	86,6	87,4	87,6	87,1	87,8
Juin	114,9	114,5	115,3	112,0	131,4
Juillet	131,4	132,2	131,0	135,9	173,9
Août	117,3	118,6	120,8	115,4	160,7
Septembre	77,0	81,4	79,7	85,2	89,5
Octobre	49,5	51,8	52,2	57,6	55,1
Novembre	21,8	23,0	23,0	21,4	24,1
Décembre	10,6	11,6	11,8	12,4	12,2
Moyenne annuelle	710,9	722,5	728,8	745,4	840,9

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		1,6%	2,5%	4,8%	18,3%
Saisons	Printemps	-0,5%	3,5%	7,4%	-0,3%
	été	0,5%	1,0%	-0,1%	28,2%
	Automne	5,3%	4,5%	10,7%	13,7%
	Hiver	4,7%	9,5%	11,3%	16,7%

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	4,1	-73,6%	-70,1%
Décembre	22,0	5,3%	48,4%
Janvier	44,4	-1,6%	12,5%
Février	28,0	44,3%	49,9%
Mars	20,1	44,6%	10,3%
Avril	4,5	127,8%	120,3%
Mai	2,7	6,4%	141,1%
Juin	1,6	-100,0%	-100,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	127,5	18,4%	29,4%

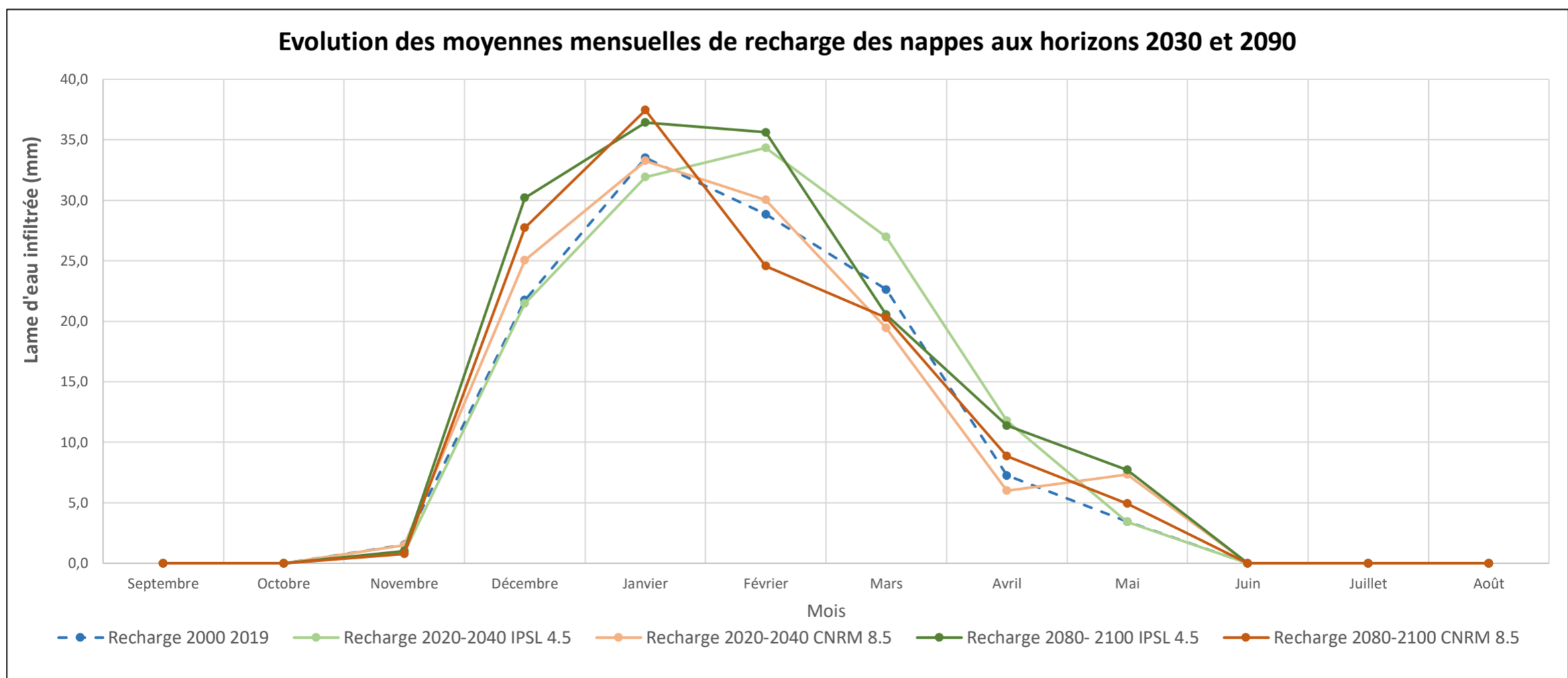
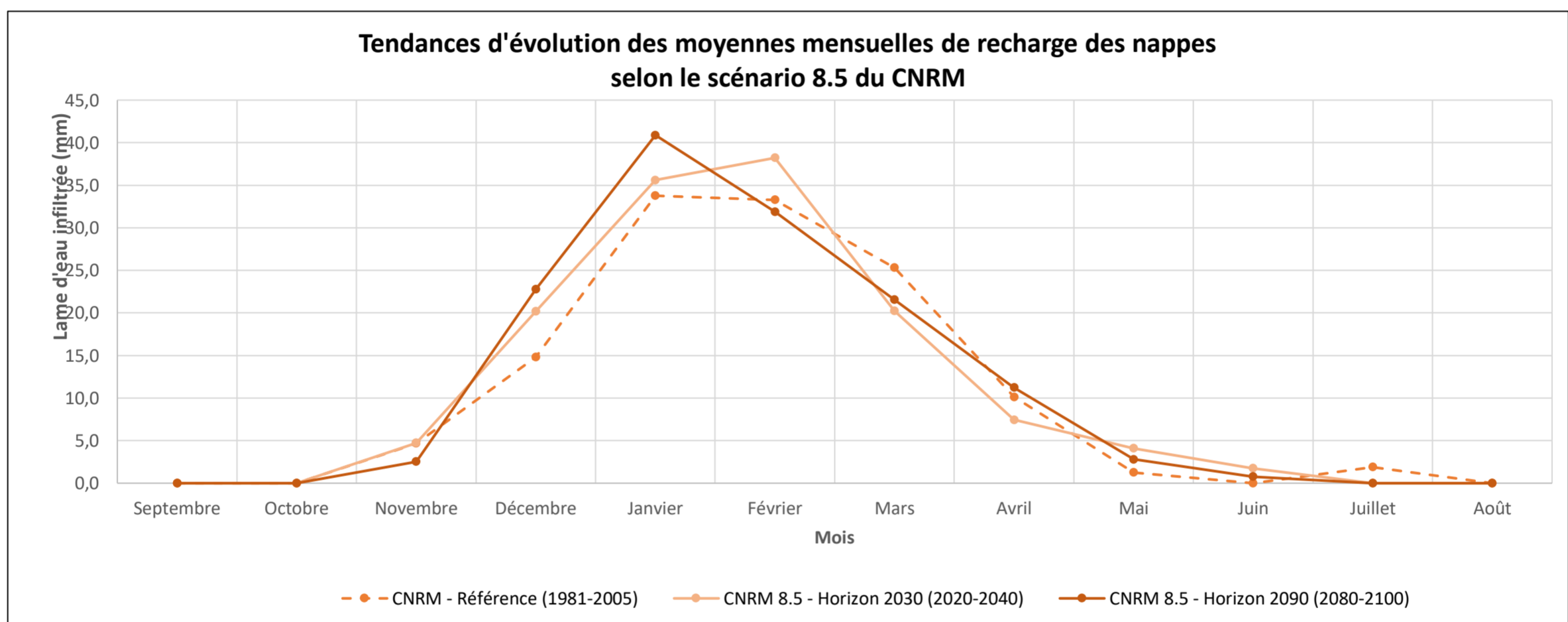
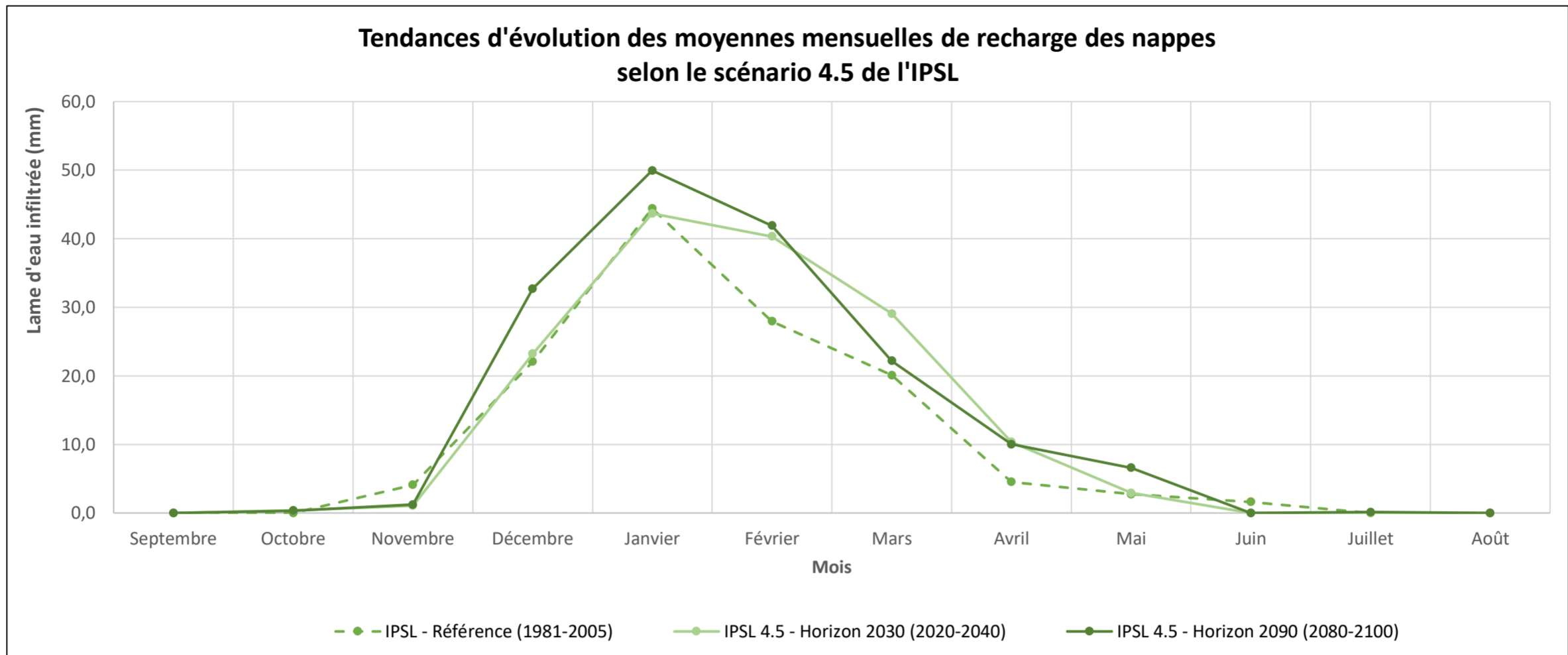
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	0,0	0,0%	0,0%
Novembre	4,7	1,2%	-45,9%
Décembre	14,8	36,1%	53,6%
Janvier	33,8	5,4%	21,1%
Février	33,3	14,8%	-4,2%
Mars	25,3	-20,1%	-14,9%
Avril	10,1	-26,4%	11,0%
Mai	1,3	224,5%	122,4%
Juin	0,0	0,0%	0,0%
Juillet	1,9	-100,0%	-100,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	125,1	5,7%	7,4%

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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Novembre	1,5	0,9	1,5	1,0	0,8
Décembre	21,7	21,5	25,0	30,2	27,7
Janvier	33,5	31,9	33,2	36,4	37,4
Février	28,8	34,3	30,0	35,6	24,6
Mars	22,6	27,0	19,4	20,5	20,3
Avril	7,3	11,8	6,0	11,4	8,9
Mai	3,4	3,4	7,3	7,7	4,9
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	118,9	130,8	122,6	142,9	124,6

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		10,0%	3,1%	20,2%	4,8%
Saisons	Printemps	26,6%	-1,6%	19,0%	2,3%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	-42,2%	-3,0%	-34,6%	-49,1%
	Hiver	4,3%	5,0%	21,6%	6,7%

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	9,9	8,7%	-9,1%
Octobre	10,1	12,4%	13,2%
Novembre	16,9	-25,2%	-12,3%
Décembre	34,9	7,1%	41,2%
Janvier	56,4	-1,6%	10,5%
Février	35,2	44,0%	48,8%
Mars	28,3	38,6%	12,1%
Avril	12,5	54,8%	62,4%
Mai	14,6	-2,9%	33,6%
Juin	13,6	-10,8%	-13,1%
Juillet	11,9	-1,9%	24,7%
Août	8,8	-3,0%	30,2%
Moyenne annuelle	253,1	12,0%	22,0%

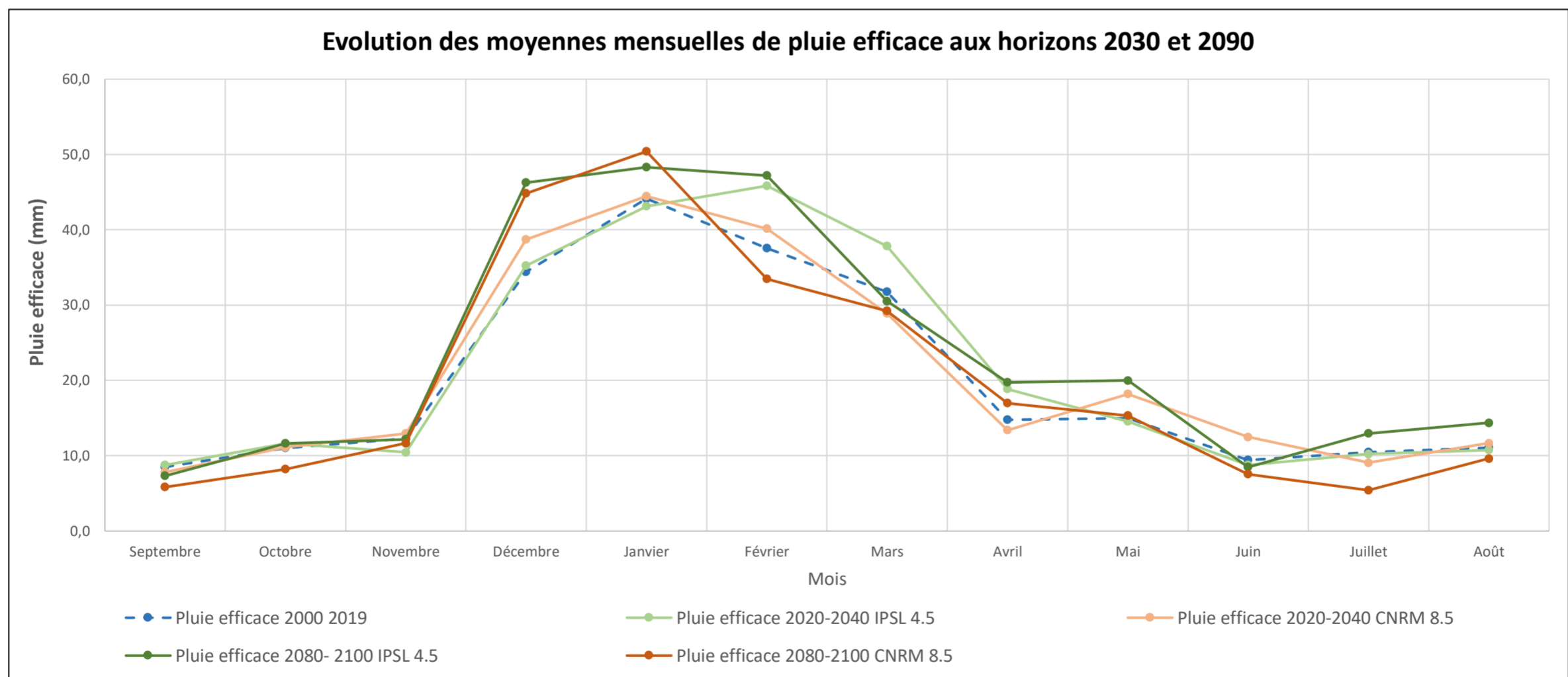
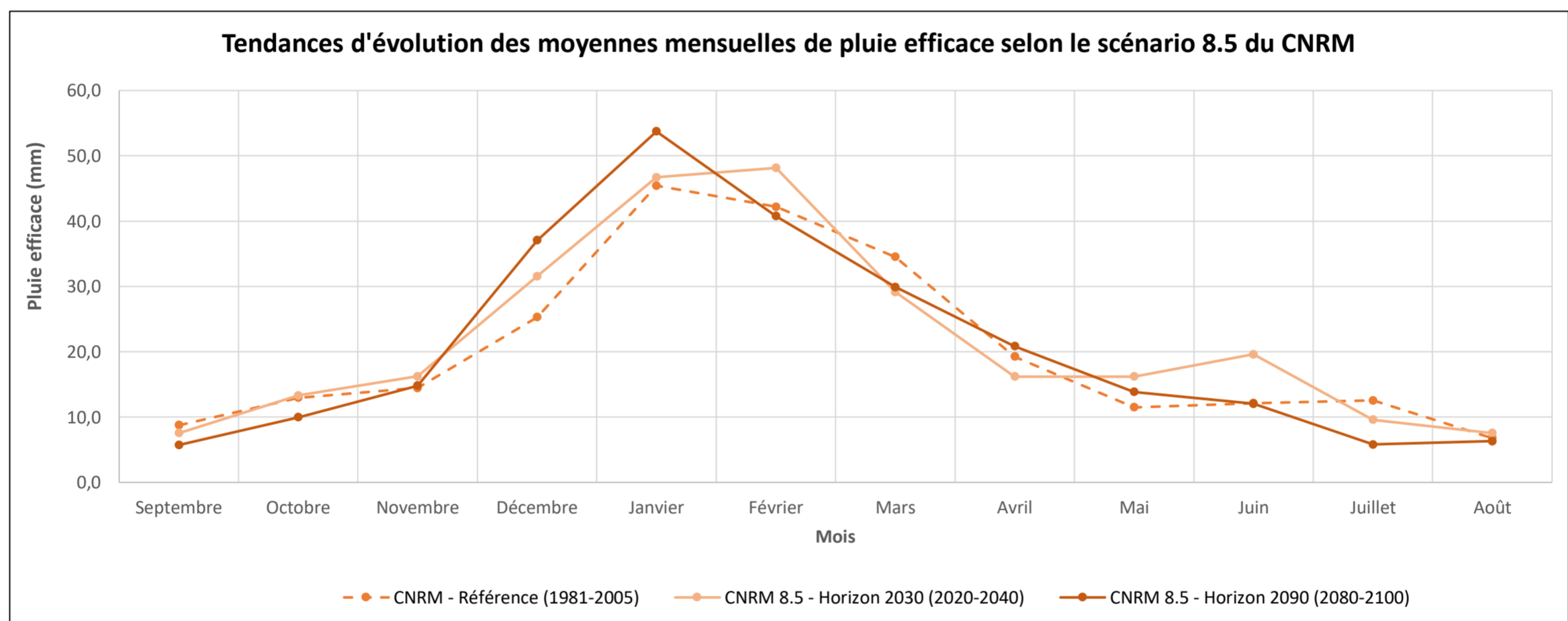
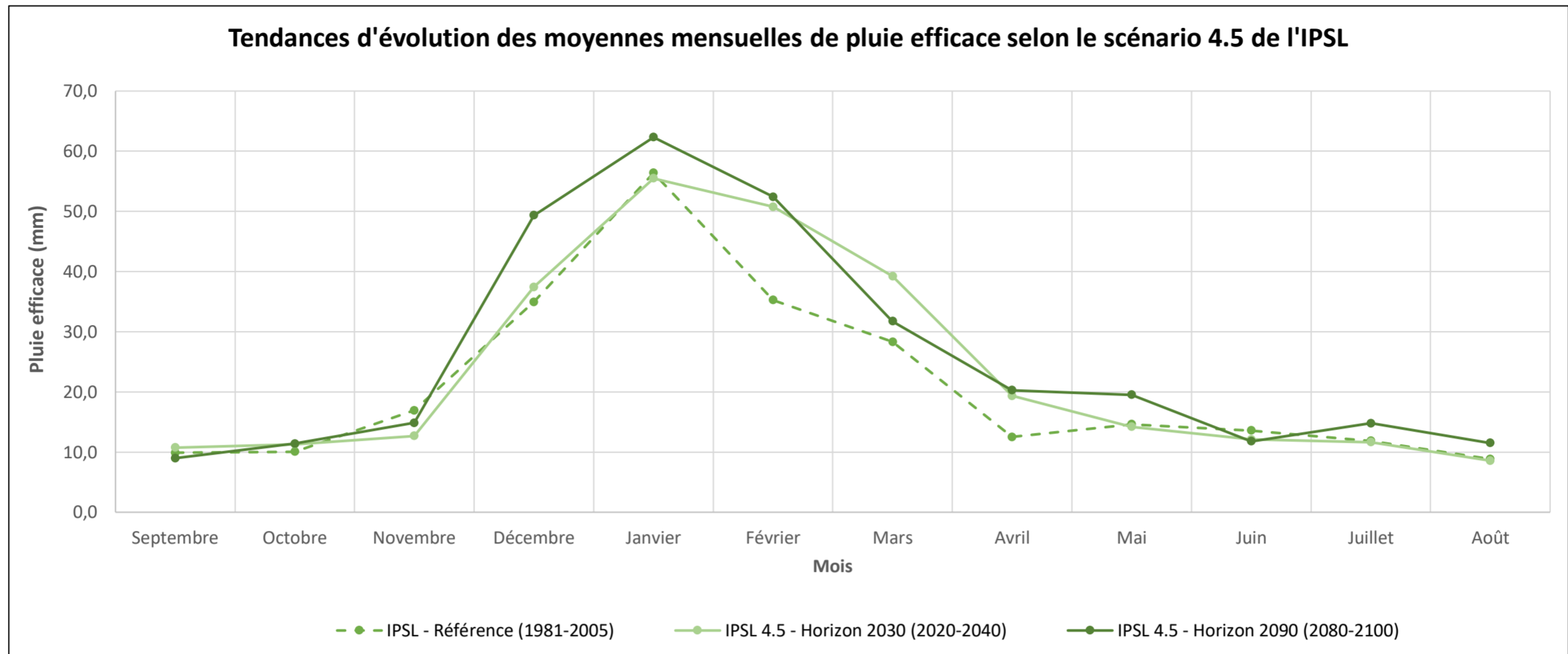
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	8,7	-13,7%	-34,5%
Octobre	12,9	2,8%	-23,1%
Novembre	14,5	12,3%	2,4%
Décembre	25,3	24,9%	46,6%
Janvier	45,4	2,8%	18,3%
Février	42,2	14,1%	-3,4%
Mars	34,5	-15,5%	-13,3%
Avril	19,3	-15,9%	8,2%
Mai	11,5	41,1%	20,6%
Juin	12,1	61,7%	-0,7%
Juillet	12,5	-23,7%	-53,7%
Août	6,8	11,4%	-6,7%
Moyenne annuelle	245,7	6,5%	2,1%

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	8,5	8,8	7,8	7,3	5,9
Octobre	11,0	11,6	11,1	11,6	8,2
Novembre	12,3	10,4	13,0	12,2	11,7
Décembre	34,4	35,2	38,7	46,3	44,8
Janvier	44,1	43,1	44,5	48,3	50,4
Février	37,6	45,8	40,1	47,2	33,5
Mars	31,8	37,8	28,9	30,5	29,2
Avril	14,8	18,9	13,4	19,7	17,0
Mai	15,0	14,6	18,2	20,0	15,3
Juin	9,4	8,8	12,5	8,5	7,6
Juillet	10,5	10,2	9,1	13,0	5,4
Août	11,1	10,7	11,7	14,4	9,6
Moyenne annuelle	240,4	256,0	248,9	279,0	238,5

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		6,5%	3,5%	16,0%	-0,8%
Saisons	Printemps	15,8%	-1,7%	14,1%	-0,1%
	été	-4,1%	7,2%	15,6%	-27,1%
	Automne	-3,1%	0,3%	-2,0%	-19,2%
	Hiver	7,0%	6,2%	22,1%	10,8%

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	25,5	14,6%	38,0%
Octobre	4,9	-14,3%	64,4%
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	0,4	350,1%	752,3%
Juillet	50,3	-0,9%	-25,6%
Août	76,5	5,6%	-20,9%
Moyenne annuelle	157,5	5,3%	-7,5%

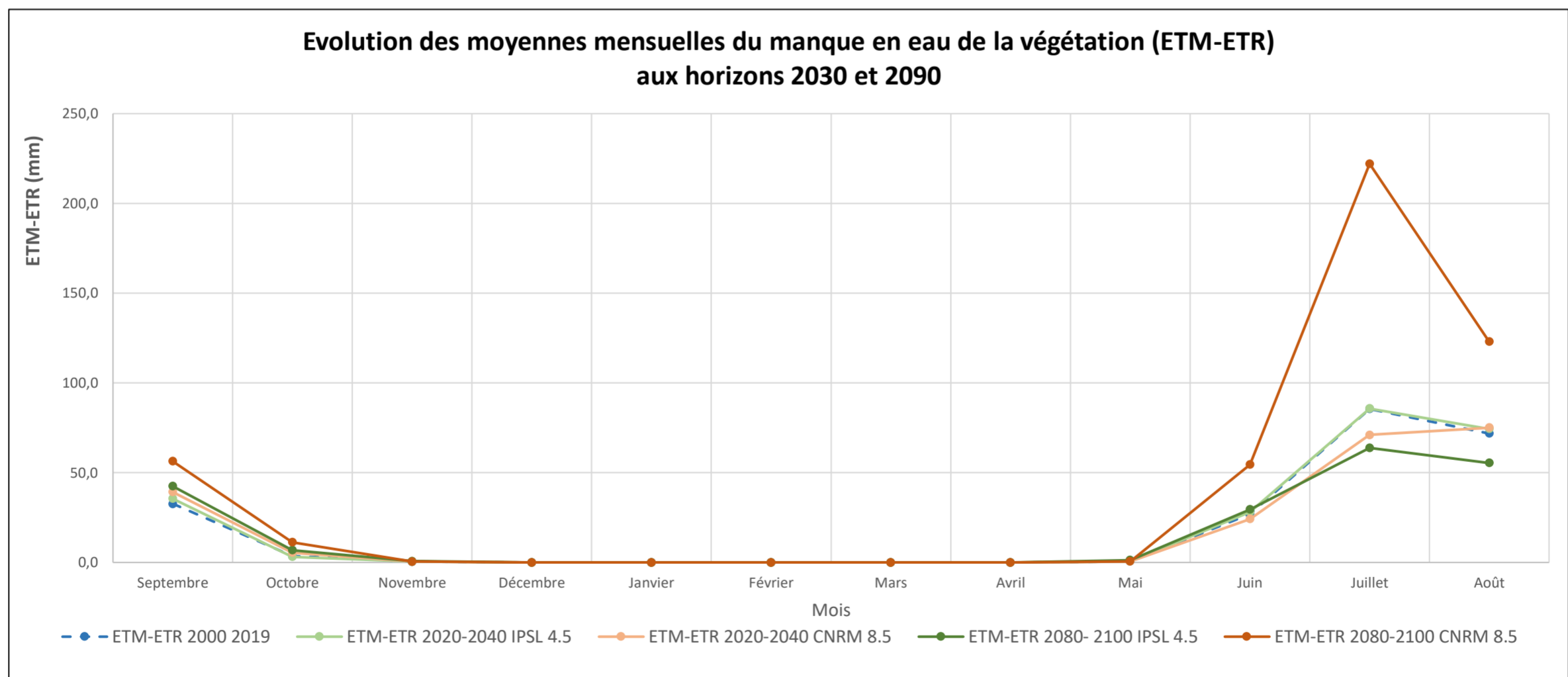
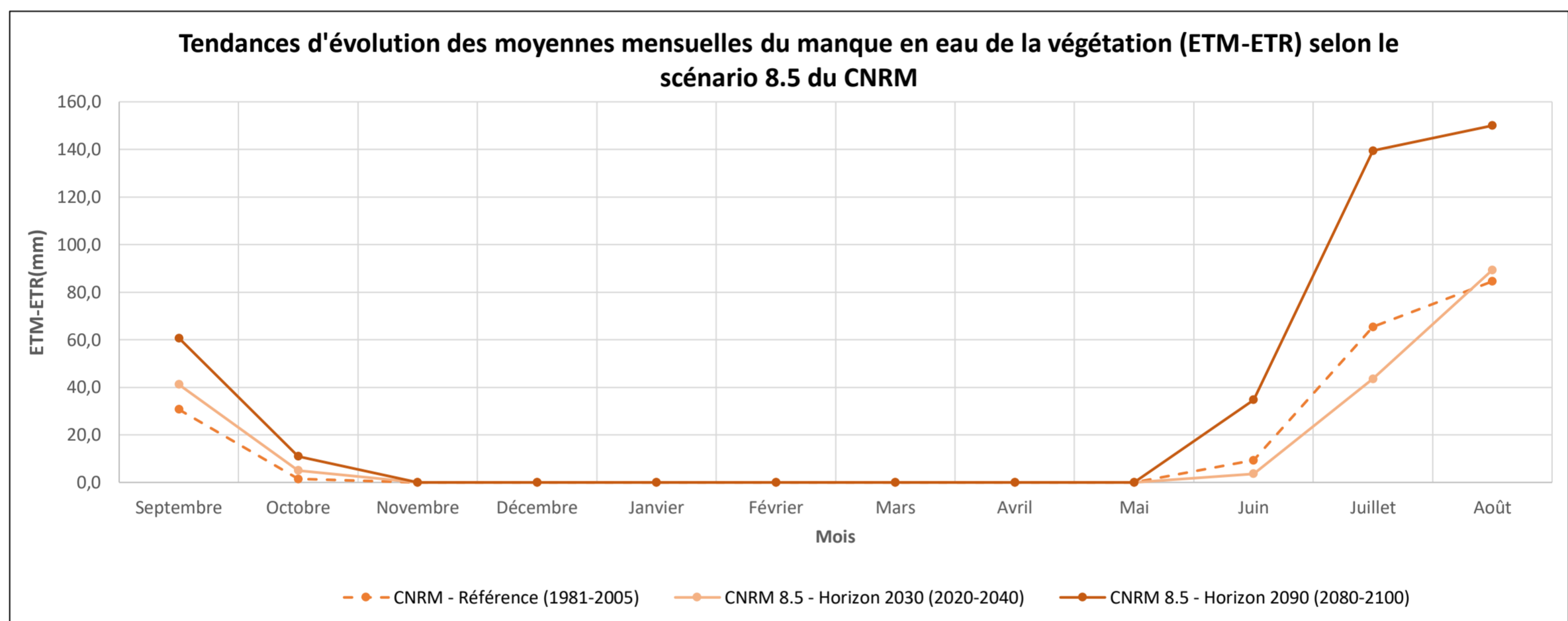
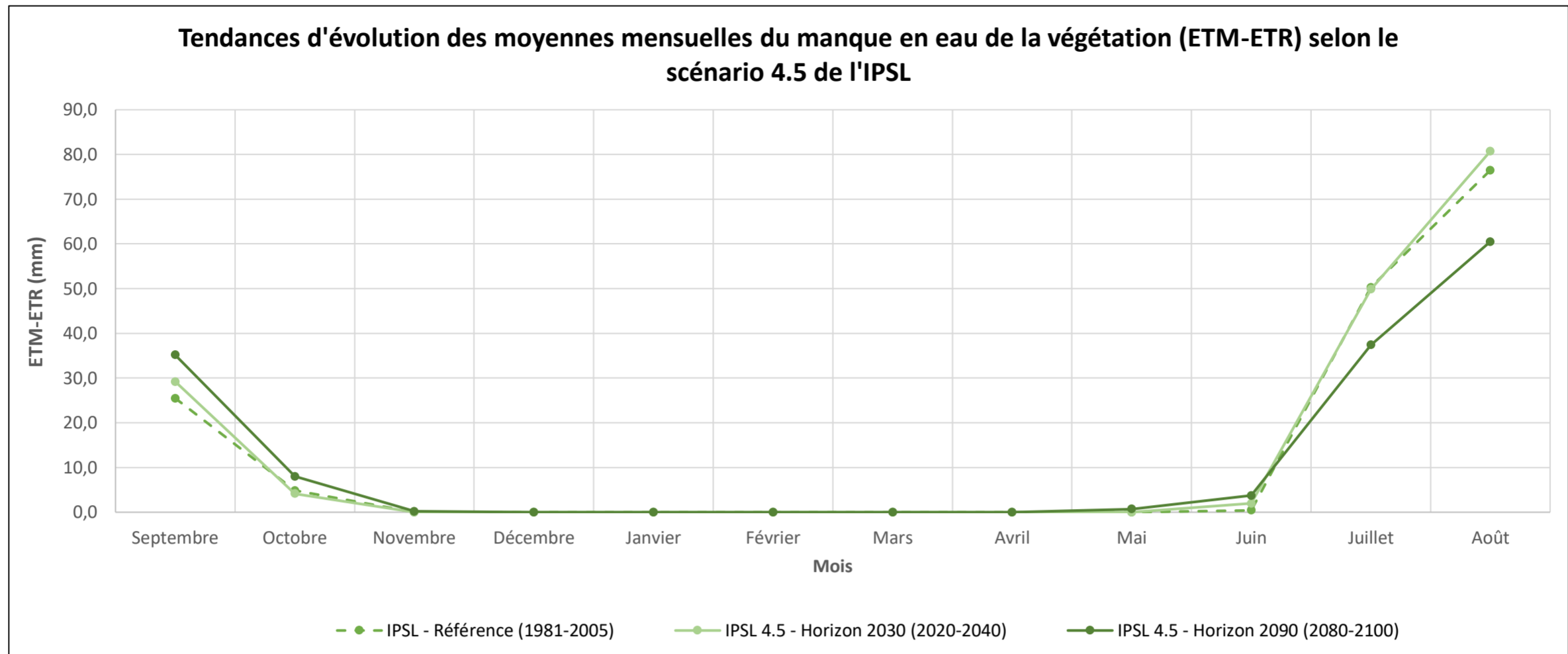
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	30,7	34,0%	97,4%
Octobre	1,4	250,4%	671,3%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
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	9,3	-61,4%	273,7%
Juillet	65,4	-33,4%	113,3%
Août	84,5	5,7%	77,5%
Moyenne annuelle	191,3	-4,6%	106,8%

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	32,6	35,5	39,2	42,4	56,3
Octobre	3,5	3,1	5,5	6,9	11,2
Novembre	0,5	0,5	0,5	0,7	0,5
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	0,6	0,6	0,6	1,3	0,6
Juin	27,0	28,0	24,2	29,6	54,5
Juillet	85,5	85,7	71,0	63,8	222,1
Août	71,8	74,5	75,0	55,4	123,0
Moyenne annuelle	221,5	227,8	216,0	200,0	468,2

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		2,9%	-2,5%	-9,7%	111,4%
Saisons	Printemps	0,7%	1,4%	106,7%	-1,0%
	été	2,1%	-7,6%	-19,3%	116,8%
	Automne	6,8%	23,3%	36,6%	86,0%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



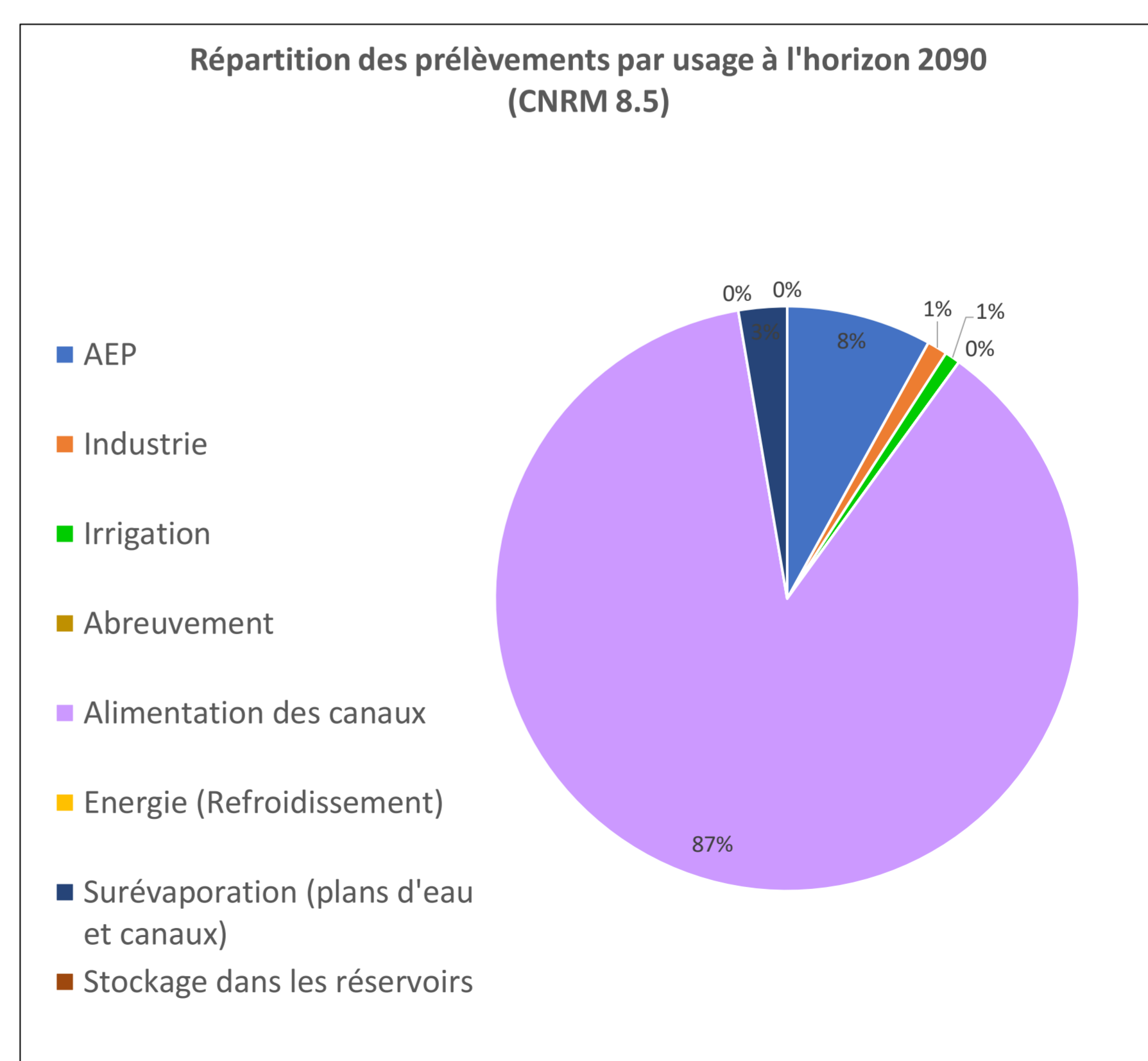
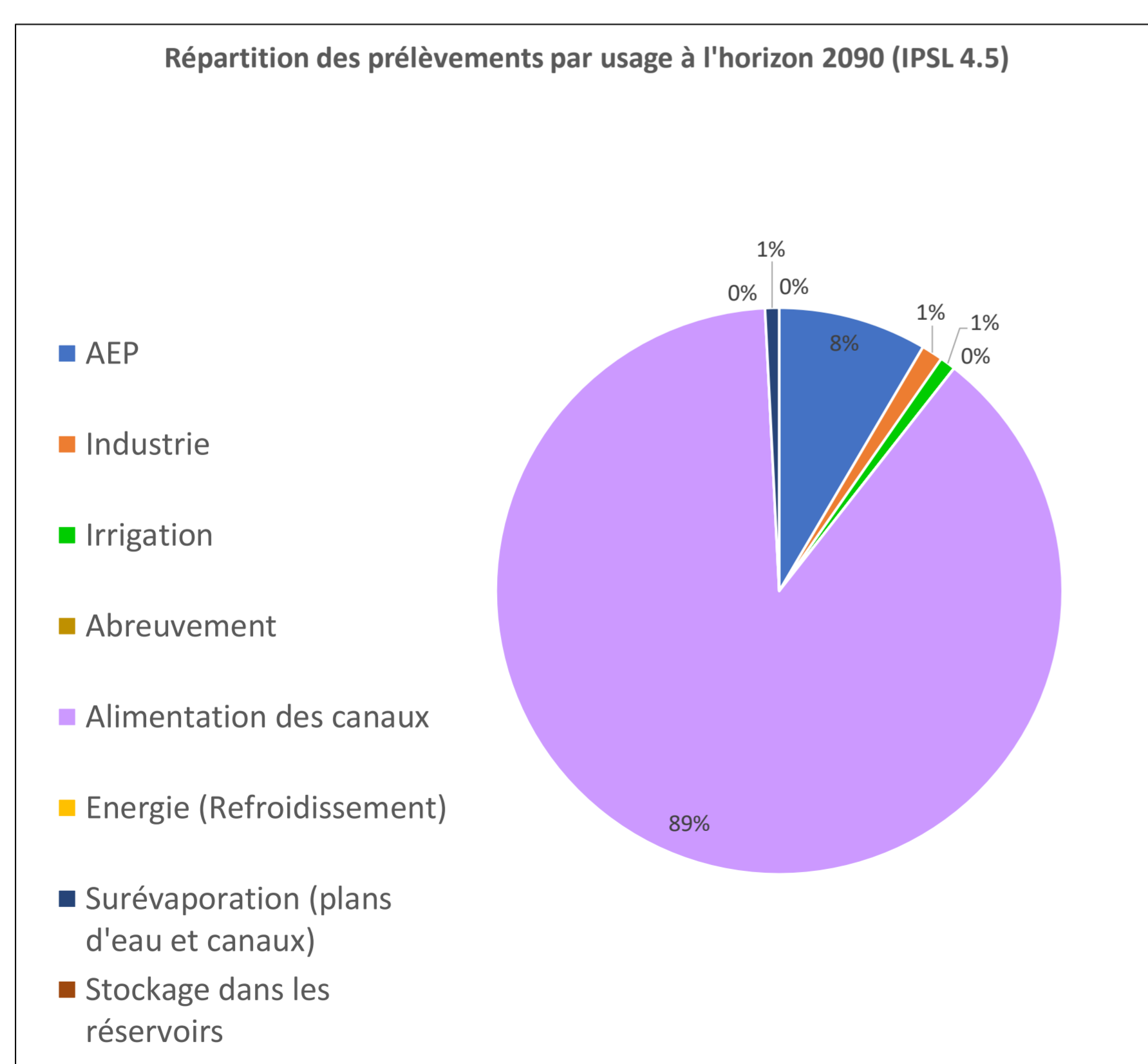
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-2,4%	1,3%
Industrie	-0,9%	-0,9%
Irrigation	10,0%	15,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-16,9%	-14,5%
Surévaporation	-37,1%	130,8%
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	11 959 997	11 959 997	0	12 412 255	12 412 255	0
Industrie	1 725 380	1 551 418	173 963	1 725 380	1 551 418	173 963
Irrigation	1 264 516	1 023 559	240 956	1 321 993	1 070 085	251 909
Abreuvement	1 375	0	1 375	1 415	0	1 415
Alimentation des canaux	125 090 127	0	125 090 127	135 040 478	0	135 040 478
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	1 129 111	0	1 129 111	4 143 639	0	4 143 639
Stockage dans les réservoirs	0	0	0	0	0	0
Total	141 170 506	14 534 974	126 635 532	154 645 161	15 033 758	139 611 404



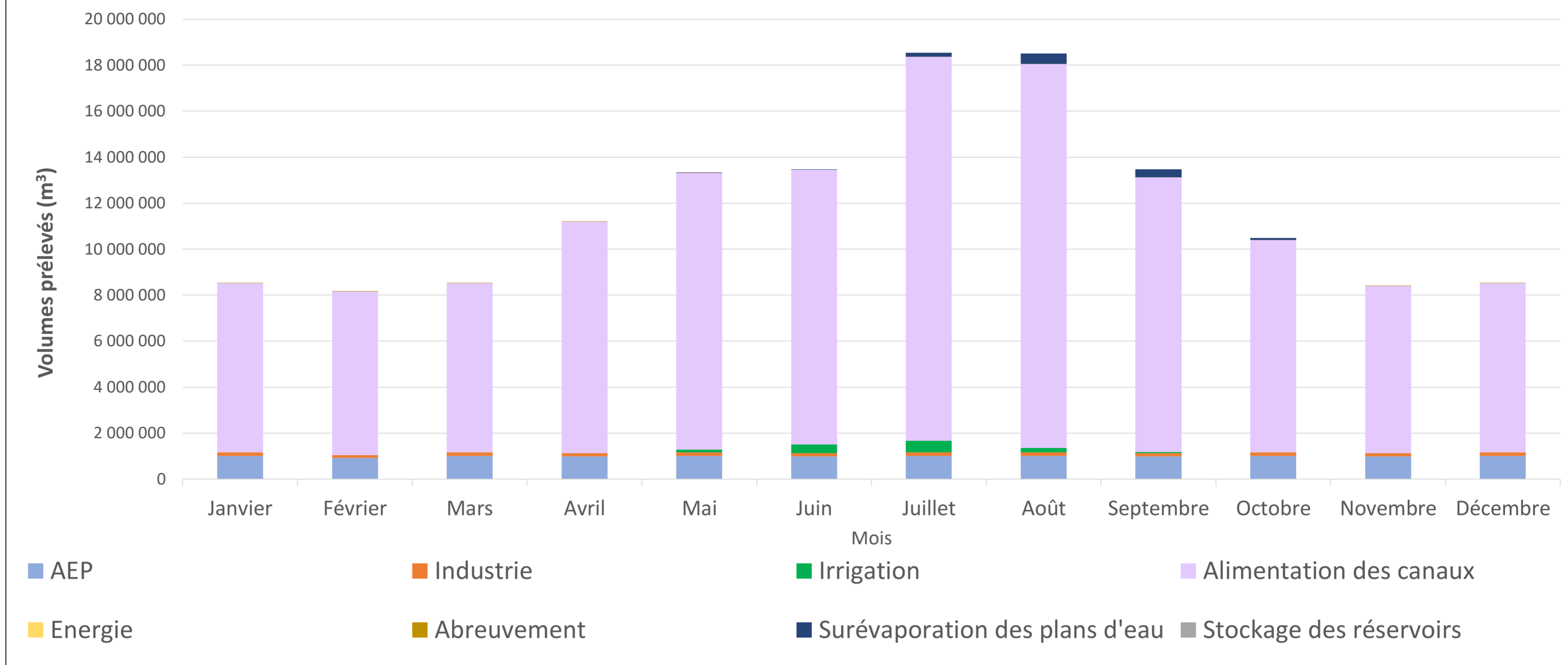
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	1 015 781	146 539	0	117	0	0	7 364 517	0	8 526 953
Février	917 479	132 358	0	105	0	0	7 103 338	0	8 153 280
Mars	1 015 781	146 539	0	117	0	0	7 364 517	0	8 526 953
Avril	983 013	141 812	0	113	0	0	10 076 858	0	11 201 796
Mai	1 015 781	146 539	126 452	117	17 680	0	12 030 185	0	13 336 752
Juin	983 013	141 812	379 355	113	33 201	0	11 943 125	0	13 480 619
Juillet	1 015 781	146 539	505 806	117	184 637	0	16 695 853	0	18 548 732
Août	1 015 781	146 539	189 677	117	460 340	0	16 695 853	0	18 508 306
Septembre	983 013	141 812	63 226	113	338 704	0	11 943 125	0	13 469 994
Octobre	1 015 781	146 539	0	117	94 550	0	9 230 784	0	10 487 771
Novembre	983 013	141 812	0	113	0	0	7 277 457	0	8 402 396
Décembre	1 015 781	146 539	0	117	0	0	7 364 517	0	8 526 953

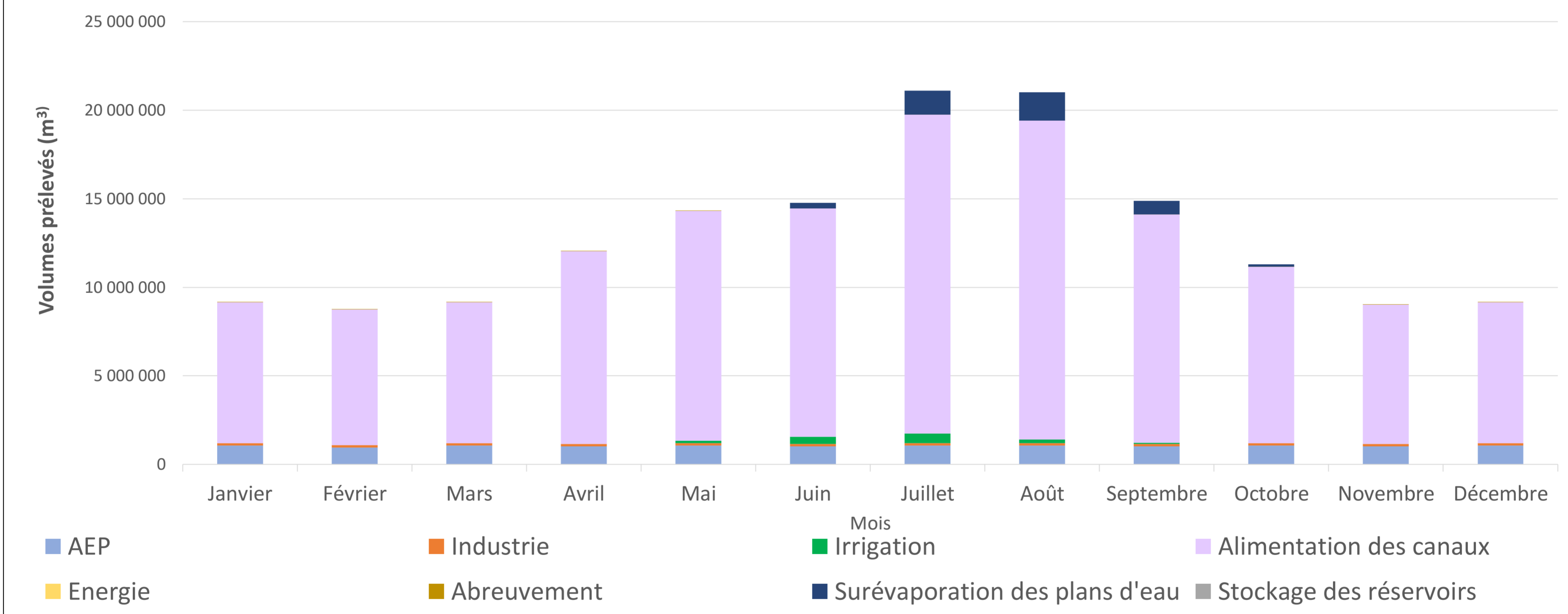
CNRM 8.5									
Mois	AEP	Industrie	Irrigation	Abreuvement	Surévaporation (plans d'eau et canaux)	Refroidissem t des centrales	Alimentation des canaux	Stockage dans les réservoirs	Total
Janvier	1 054 192	146 539	0	120	0	0	7 950 331	0	9 151 181
Février	952 173	132 358	0	109	0	0	7 668 376	0	8 753 016
Mars	1 054 192	146 539	0	120	0	0	7 950 331	0	9 151 181
Avril	1 020 185	141 812	0	116	0	0	10 878 426	0	12 040 540
Mai	1 054 192	146 539	132 199	120	0	0	12 987 131	0	14 320 181
Juin	1 020 185	141 812	396 598	116	307 411	0	12 893 146	0	14 759 270
Juillet	1 054 192	146 539	528 797	120	1 352 589	0	18 023 932	0	21 106 169
Août	1 054 192	146 539	198 299	120	1 587 983	0	18 023 932	0	21 011 064
Septembre	1 020 185	141 812	66 100	116	754 538	0	12 893 146	0	14 875 898
Octobre	1 054 192	146 539	0	120	141 118	0	9 965 051	0	11 307 020
Novembre	1 020 185	141 812	0	116	0	0	7 856 346	0	9 018 459
Décembre	1 054 192	146 539	0	120	0	0	7 950 331	0	9 151 181

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

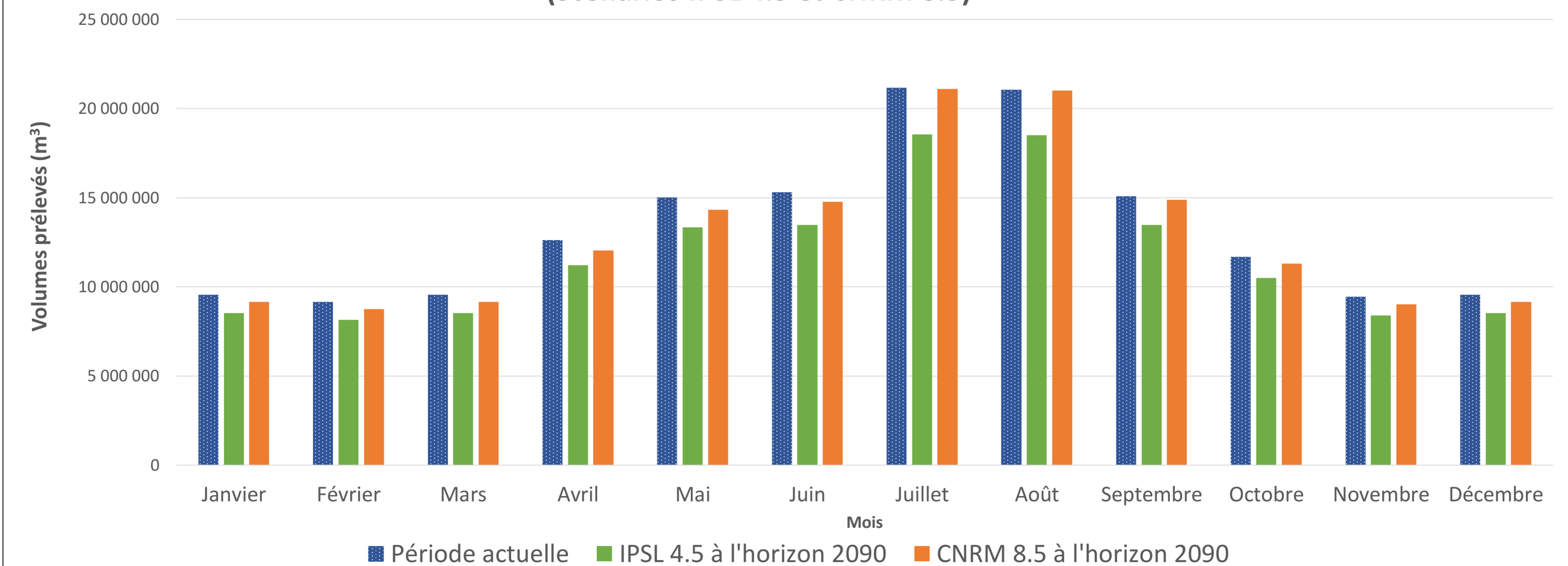
Bilan mensuel des volumes prélevés par usage à l'horizon 2090 (scénario IPSL 4.5)



Bilan mensuel des volumes prélevés par usage à l'horizon 2090 (scénario CNRM 8.5)



Comparaison des volumes prélevés totaux à l'horizon 2090 sur la période 2008-2017 (Scénarios IPSL 4.5 et CNRM 8.5)



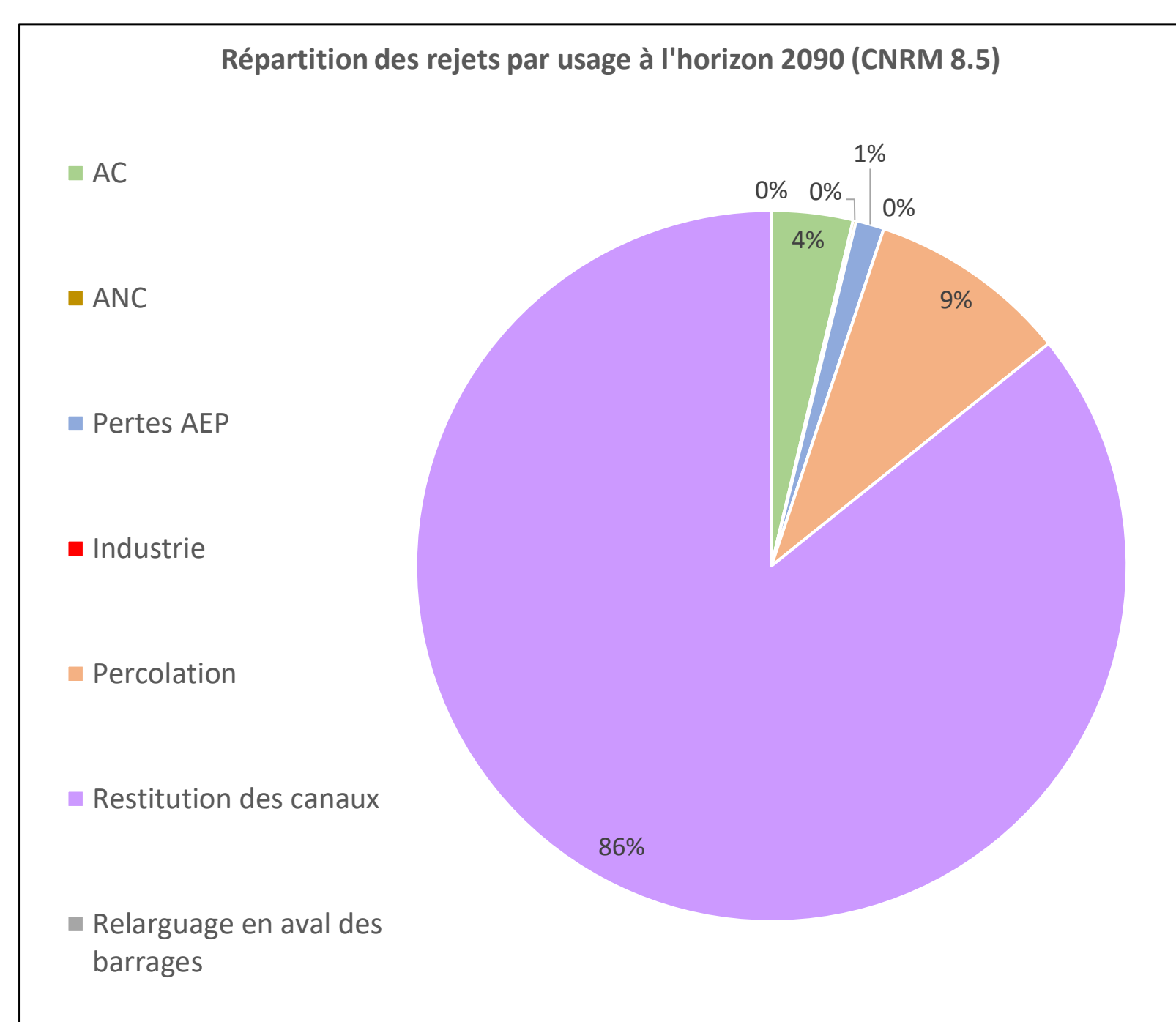
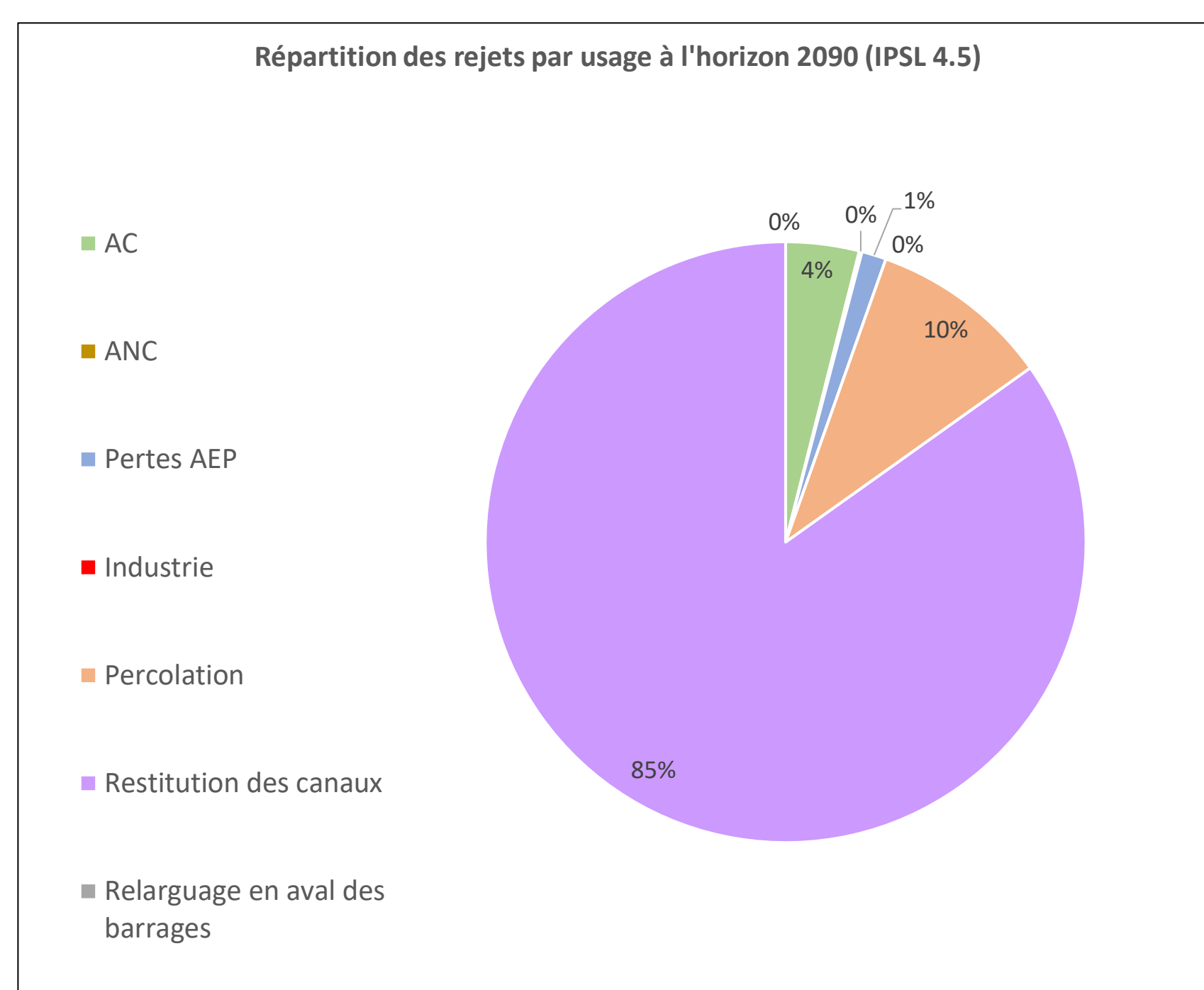
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	11,5%	11,5%
ANC	11,5%	11,5%
Pertes AEP	-2,4%	1,3%
Industrie	-0,9%	-0,9%
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	7 124 049	0	7 124 049	7 124 049	0	7 124 049
ANC	274 018	274 018	0	274 018	274 018	0
Pertes AEP	2 384 924	2 384 924	0	2 475 108	2 475 108	0
Industrie	0	0	0	0	0	0
Percolation	17 574 119	17 574 119	0	17 574 119	17 574 119	0
Restitution des canaux	153 164 830	0	153 164 830	165 348 396	0	165 348 396
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
Total	180 521 940	20 233 061	160 288 879	192 795 690	20 323 245	172 472 445

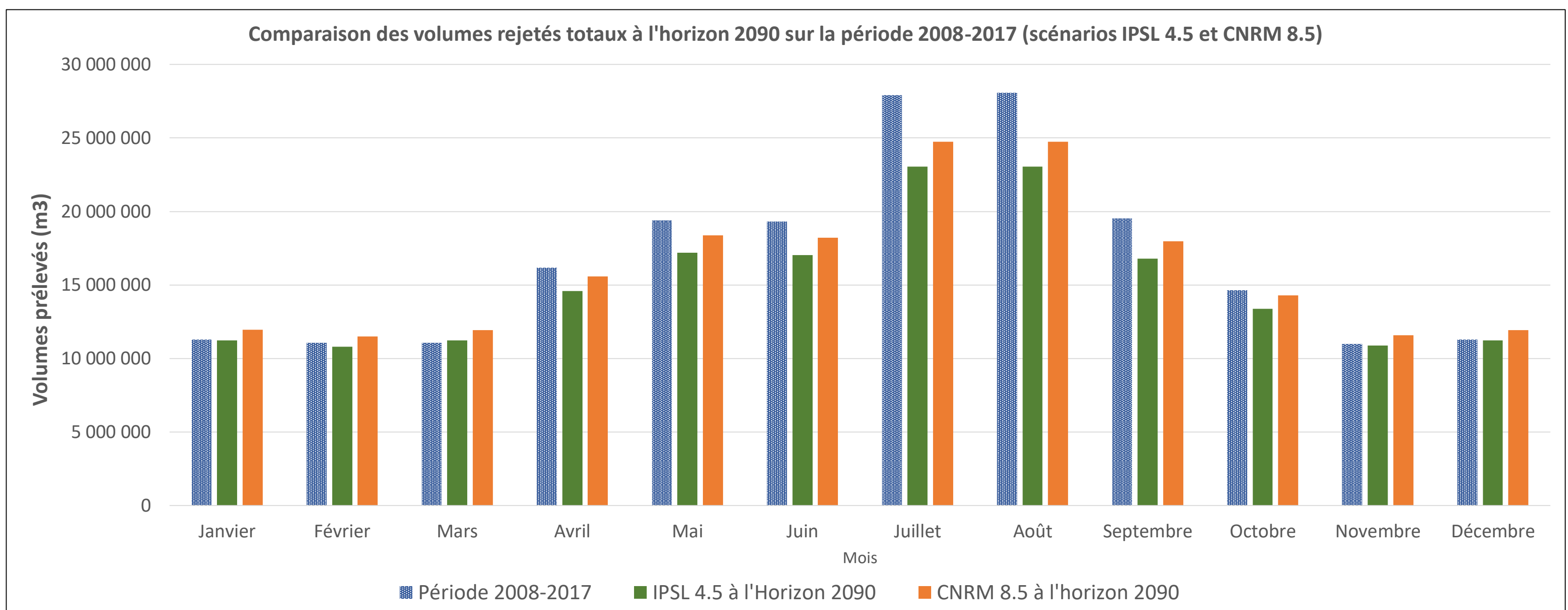
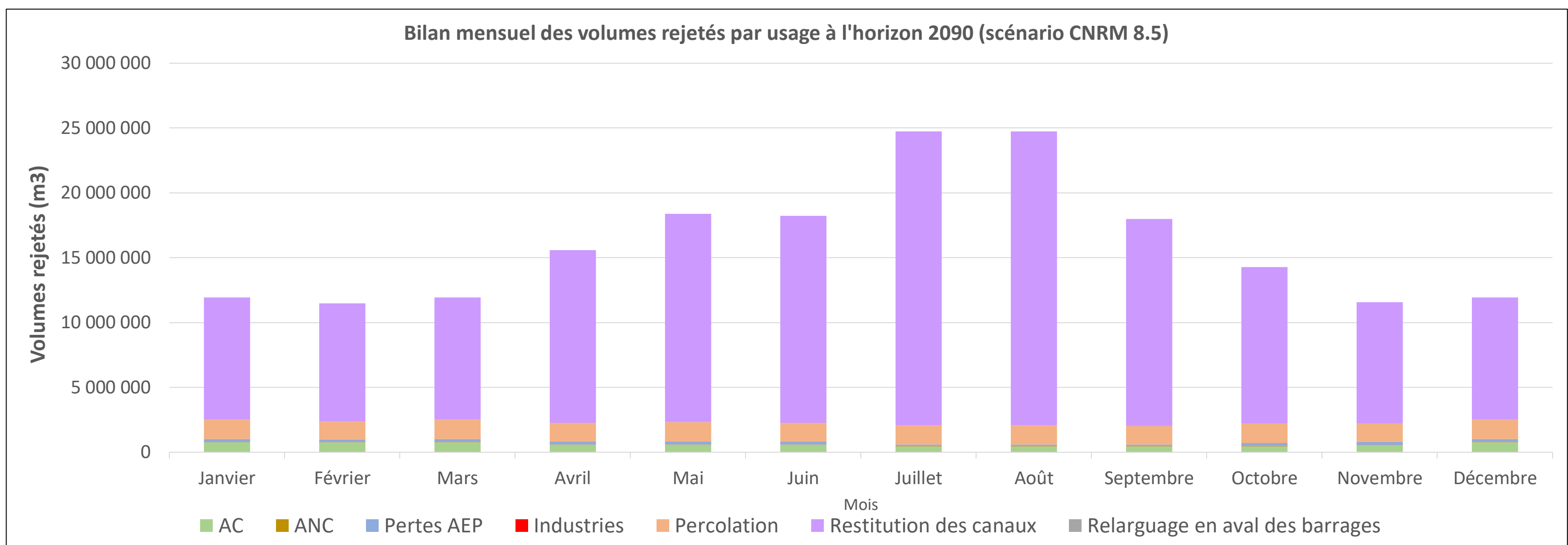
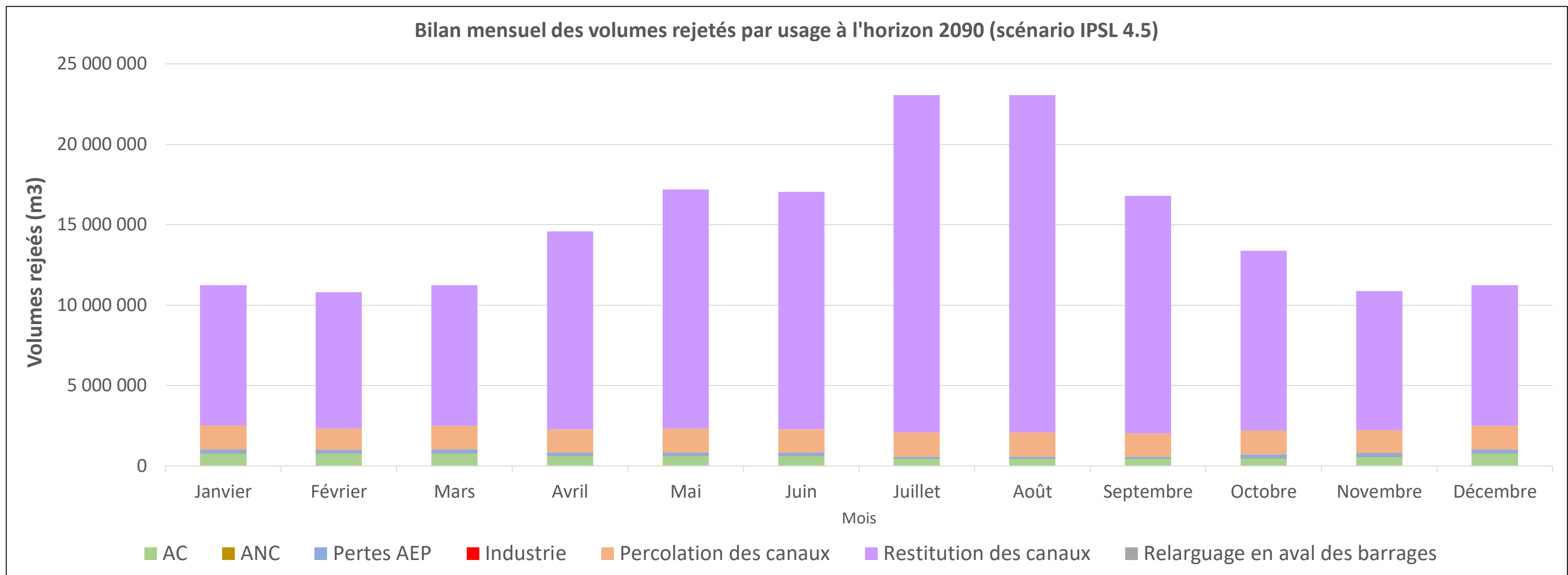


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	762 273	26 629	231 764	0	1 492 596	8 728 297	0	11 241 559
Février	755 149	24 052	209 335	0	1 348 152	8 476 519	0	10 813 207
Mars	755 149	26 629	231 764	0	1 492 596	8 728 297	0	11 234 435
Avril	577 048	25 770	224 288	0	1 444 448	12 320 327	0	14 591 880
Mai	577 048	26 629	231 764	0	1 492 596	14 854 890	0	17 182 927
Juin	577 048	25 770	224 288	0	1 444 448	14 770 964	0	17 042 518
Juillet	455 939	13 314	115 882	0	1 492 596	20 981 484	0	23 059 215
Août	455 939	13 314	115 882	0	1 492 596	20 981 484	0	23 059 215
Septembre	455 939	12 885	112 144	0	1 444 448	14 770 964	0	16 796 380
Octobre	455 939	26 629	231 764	0	1 492 596	11 178 934	0	13 385 862
Novembre	541 428	25 770	224 288	0	1 444 448	8 644 371	0	10 880 304
Décembre	755 149	26 629	231 764	0	1 492 596	8 728 297	0	11 234 435

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	762 273	26 629	240 528	0	1 492 596	9 422 594	0	11 944 620
Février	755 149	24 052	217 251	0	1 348 152	9 150 788	0	11 495 391
Mars	755 149	26 629	240 528	0	1 492 596	9 422 594	0	11 937 496
Avril	577 048	25 770	232 769	0	1 444 448	13 300 353	0	15 580 388
Mai	577 048	26 629	240 528	0	1 492 596	16 036 529	0	18 373 330
Juin	577 048	25 770	232 769	0	1 444 448	15 945 927	0	18 225 962
Juillet	455 939	13 314	120 264	0	1 492 596	22 650 465	0	24 732 579
Août	455 939	13 314	120 264	0	1 492 596	22 650 465	0	24 732 579
Septembre	455 939	12 885	116 384	0	1 444 448	15 945 927	0	17 975 584
Octobre	455 939	26 629	240 528	0	1 492 596	12 068 168	0	14 283 860
Novembre	541 428	25 770	232 769	0	1 444 448	9 331 992	0	11 576 406
Décembre	755 149	26 629	240 528	0	1 492 596	9 422 594	0	11 937 496

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	8 695 955	11 410 921	-2 714 965
Février	8 316 189	10 977 203	-2 661 013
Mars	8 695 955	11 404 059	-2 708 103
Avril	11 432 390	14 849 722	-3 417 331
Mai	13 594 113	17 498 340	-3 904 227
Juin	13 731 711	17 356 055	-3 624 344
Juillet	18 975 102	23 518 812	-4 543 710
Août	19 113 045	23 518 812	-4 405 767
Septembre	13 721 776	17 114 845	-3 393 069
Octobre	10 657 265	13 622 184	-2 964 920
Novembre	8 569 367	11 055 911	-2 486 544
Décembre	8 695 955	11 404 059	-2 708 103
Total annuel	144 198 824	183 730 922	-39 532 098

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	9 152 809	11 915 611	-2 762 802
Février	8 754 485	11 466 739	-2 712 254
Mars	9 152 809	11 908 749	-2 755 940
Avril	12 042 115	15 558 221	-3 516 107
Mai	14 321 809	18 351 132	-4 029 323
Juin	14 480 410	18 203 796	-3 723 386
Juillet	20 040 877	24 715 324	-4 674 447
Août	20 130 832	24 715 324	-4 584 491
Septembre	14 570 957	17 958 345	-3 387 388
Octobre	11 232 171	14 266 115	-3 033 944
Novembre	9 020 034	11 555 549	-2 535 515
Décembre	9 152 809	11 908 749	-2 755 940
Total annuel	152 052 117	192 523 653	-40 471 536

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	8 526 953	11 241 559	-2 714 606
Février	8 153 280	10 813 207	-2 659 926
Mars	8 526 953	11 234 435	-2 707 482
Avril	11 201 796	14 591 880	-3 390 084
Mai	13 336 752	17 182 927	-3 846 175
Juin	13 480 619	17 042 518	-3 561 898
Juillet	18 548 732	23 059 215	-4 510 483
Août	18 508 306	23 059 215	-4 550 909
Septembre	13 469 994	16 796 380	-3 326 387
Octobre	10 487 771	13 385 862	-2 898 092
Novembre	8 402 396	10 880 304	-2 477 909
Décembre	8 526 953	11 234 435	-2 707 482
Total annuel	141 170 506	180 521 940	-39 351 434

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	9 151 181	11 944 620	-2 793 438
Février	8 753 016	11 495 391	-2 742 376
Mars	9 151 181	11 937 496	-2 786 314
Avril	12 040 540	15 580 388	-3 539 848
Mai	14 320 181	18 373 330	-4 053 149
Juin	14 759 270	18 225 962	-3 466 692
Juillet	21 106 169	24 732 579	-3 626 410
Août	21 011 064	24 732 579	-3 721 515
Septembre	14 875 898	17 975 584	-3 099 686
Octobre	11 307 020	14 283 860	-2 976 840
Novembre	9 018 459	11 576 406	-2 557 947
Décembre	9 151 181	11 937 496	-2 786 314
Total annuel	154 645 161	192 795 690	-38 150 529

3. Graphes

