

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 23 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 23
NOM : Meurthe

1. Localisation

Bassin concerné : Rhin-Meuse
Départements concernés : Meurthe-et-Moselle (54), Moselle (57), Bas-Rhin (67), Vosges (88)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	473 010	464 238
Taux d'évolution de la population	-0,2%	-2,0%

Surface (km ²)	3 090
Altitude moyenne (m)	369

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Meurthe, la Vezouze, la Mortagne
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	57
Linéaire total (km)	1225,1

Nombre de plans d'eau	27
Surface totale des plans d'eau (ha)	656,9

Surface totale des canaux (ha)	238,8
--------------------------------	-------

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

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	6
Nombre de masses d'eau souterraines profondes	3

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
13979	BACCARAT
13839	BAN-DE-SAPT
13125	BREITENBACH-HAUT-RHIN
13405	DOGNEVILLE
13985	LE HOHWALD
14268	SAINT-QUIRIN
14403	TOMBLAINE
13266	XONRUPT-LONGEMER

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 23 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

6. Température (DRIAS)

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

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
12838	GEISHOUSE_SAPC
14975	M.N.L.
13544	MIRECOURT-INRA
13698	STE CROIX AUX MINES

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

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	24 427,3	7,9%
2 - Territoires agricoles	131 308,1	42,5%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	151 699,4	49,1%
4 - Zones humides	96,2	0,0%
5 - Surfaces en eau	1 439,0	0,5%

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	-9,24%	-10,93%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-1,03%	-1,03%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-4,89%	-2,09%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-9,24%	-10,93%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-2,39%	-2,39%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-13,91%	-11,37%

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	10,61	11,97	12,8%	14,79	39,4%
Pluie	mm	999,77	1 049,24	4,9%	913,93	-8,6%
ETP	mm	687,57	726,21	5,6%	827,90	20,4%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	39,70	39,54	-0,4%	36,29	-8,6%
Recharge	mm	238,05	225,02	-5,5%	217,62	-8,6%
Pluie efficace	mm	517,03	514,99	-0,4%	472,57	-8,6%

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	271 425 752	251 100 461,30	-7,5%	266 737 143,17	-1,7%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	268 801 406	247 846 035,45	-7,8%	258 876 085,36	-3,7%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	2 624 347	3 254 425,85	24,0%	7 861 057,81	199,5%

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	56%	59%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	2%	2%
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	2%	2%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	16%	18%
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	14%	16%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	20%	23%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	109%	>> 100%
Indicateur 8	$\Delta 8 = P_{sout} / (R + r_{sout} - B_{fi} * Q)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe	16%	12%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	42%	46%

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

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	114,1	-1,9%	-14,5%
Février	82,7	28,2%	7,4%
Mars	77,1	30,2%	15,6%
Avril	67,9	29,4%	8,6%
Mai	105,3	-18,4%	2,8%
Juin	97,9	1,5%	11,5%
Juillet	103,7	-8,6%	21,6%
Août	73,5	7,5%	29,1%
Septembre	77,8	0,4%	10,2%
Octobre	86,2	8,4%	1,0%
Novembre	115,7	-5,1%	-8,3%
Décembre	116,5	9,1%	14,3%
Moyenne annuelle	1118,4	5,0%	7,3%

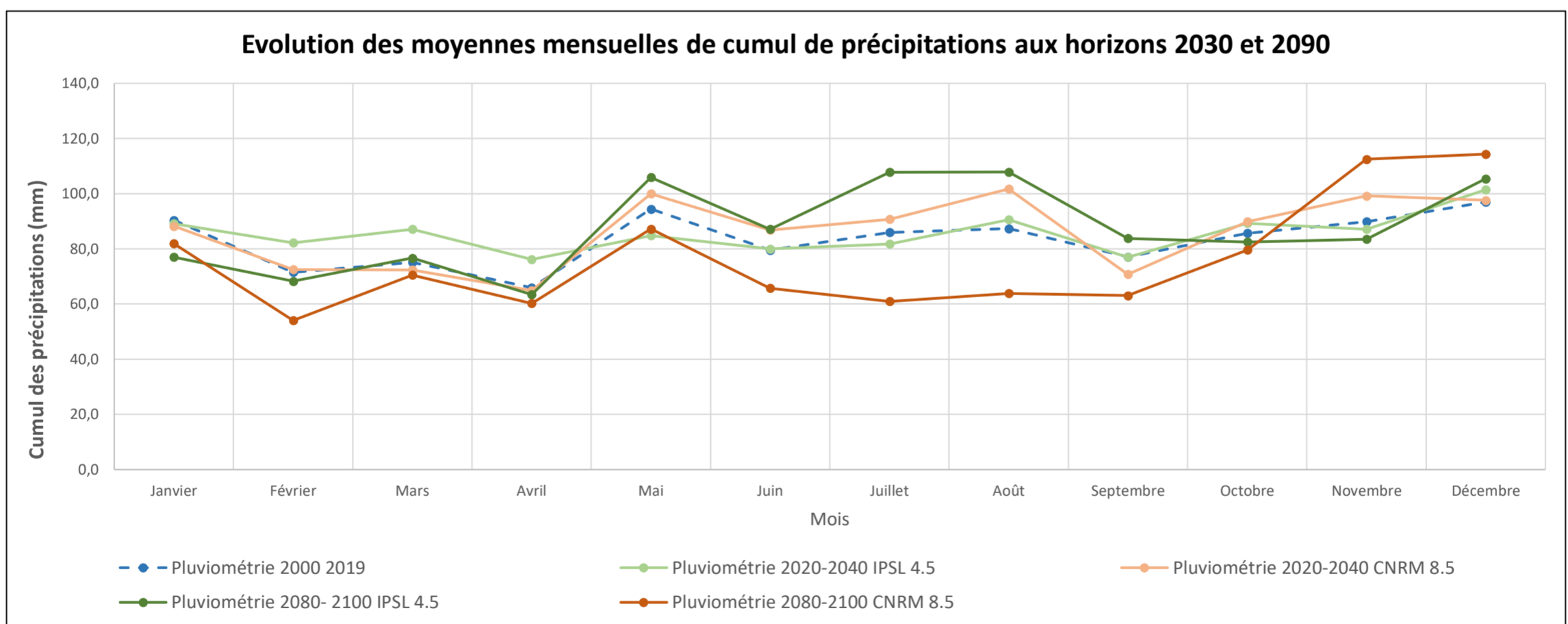
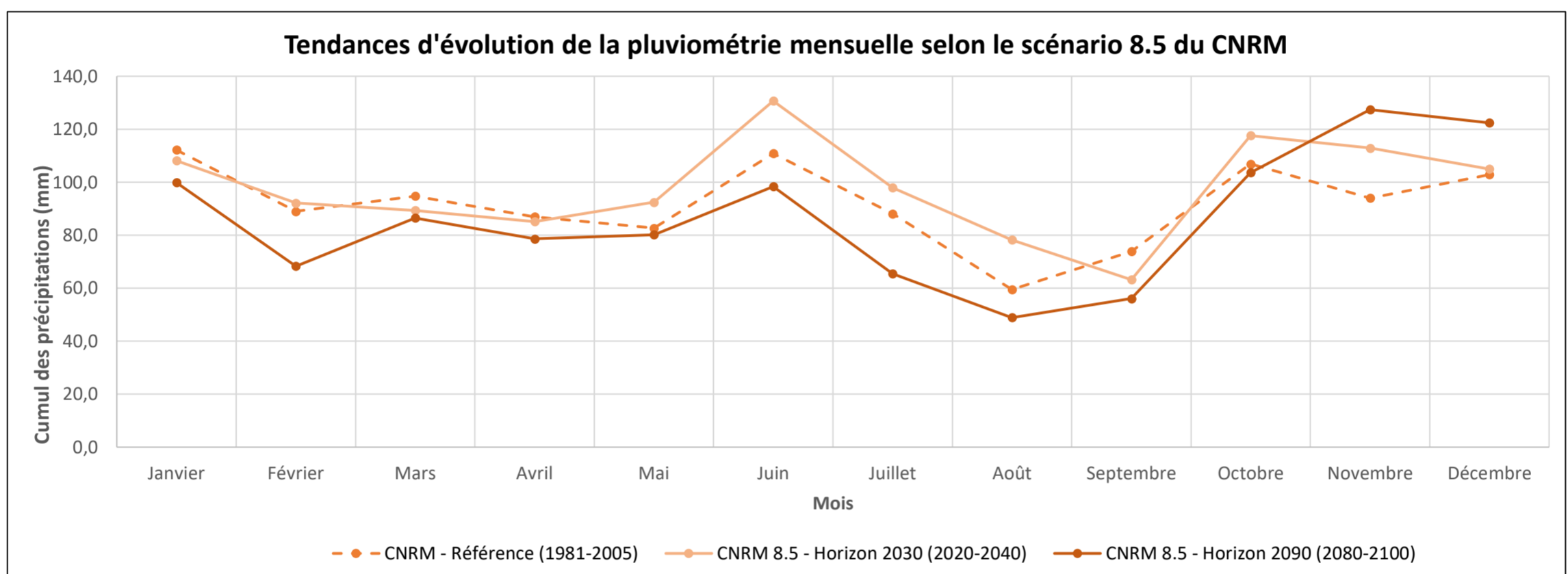
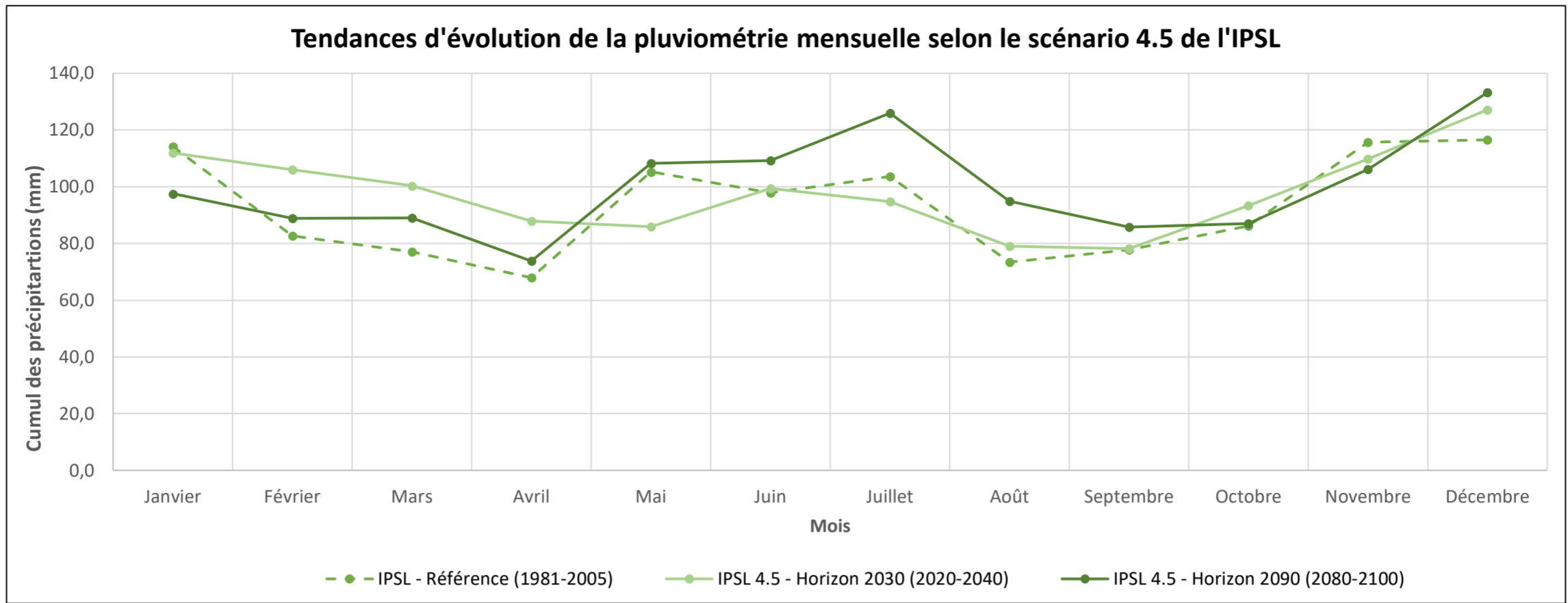
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	112,2	-3,6%	-10,9%
Février	89,0	3,5%	-23,2%
Mars	94,8	-5,7%	-8,7%
Avril	86,9	-2,0%	-9,6%
Mai	82,7	11,8%	-3,0%
Juin	110,8	17,9%	-11,2%
Juillet	88,1	11,2%	-25,7%
Août	59,5	31,5%	-17,9%
Septembre	73,8	-14,4%	-24,1%
Octobre	106,9	10,0%	-3,0%
Novembre	94,0	20,1%	35,5%
Décembre	102,9	2,0%	18,9%
Moyenne annuelle	1101,6	6,5%	-6,0%

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

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Pluviométrie à l'horizon 2030		Pluviométrie à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	90,4	89,1	88,2	77,0	81,9
Février	71,5	82,2	72,5	68,3	54,0
Mars	75,1	87,1	72,4	76,7	70,5
Avril	65,9	76,2	64,9	63,4	60,2
Mai	94,4	84,8	100,0	105,9	87,2
Juin	79,5	79,9	86,8	87,1	65,7
Juillet	86,0	81,8	90,7	107,8	60,9
Août	87,3	90,6	101,7	107,9	63,9
Septembre	77,1	77,0	70,7	83,8	63,1
Octobre	85,7	89,3	89,9	82,5	79,6
Novembre	89,9	87,1	99,2	83,5	112,5
Décembre	97,0	101,4	97,6	105,4	114,3
Moyenne annuelle	999,8	1026,5	1034,7	1049,2	913,9

	Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
		2,7%	3,5%	4,9%	-8,6%
Saisons	Printemps	5,3%	0,8%	4,5%	-7,4%
	été	-0,2%	10,5%	19,7%	-24,7%
	Automne	0,3%	2,8%	-1,1%	1,0%
	Hiver	0,2%	2,8%	-4,1%	11,4%

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	1,1	0,6	2,4
Février	0,5	1,7	1,9
Mars	5,1	-0,1	2,2
Avril	8,4	0,4	2,1
Mai	11,5	0,7	1,1
Juin	13,9	0,3	0,5
Juillet	18,4	0,4	1,2
Août	18,1	0,5	0,4
Septembre	13,4	1,7	2,7
Octobre	8,9	1,3	2,9
Novembre	6,0	1,2	1,2
Décembre	2,4	1,2	2,2
Moyenne annuelle	9,0	0,8	1,7

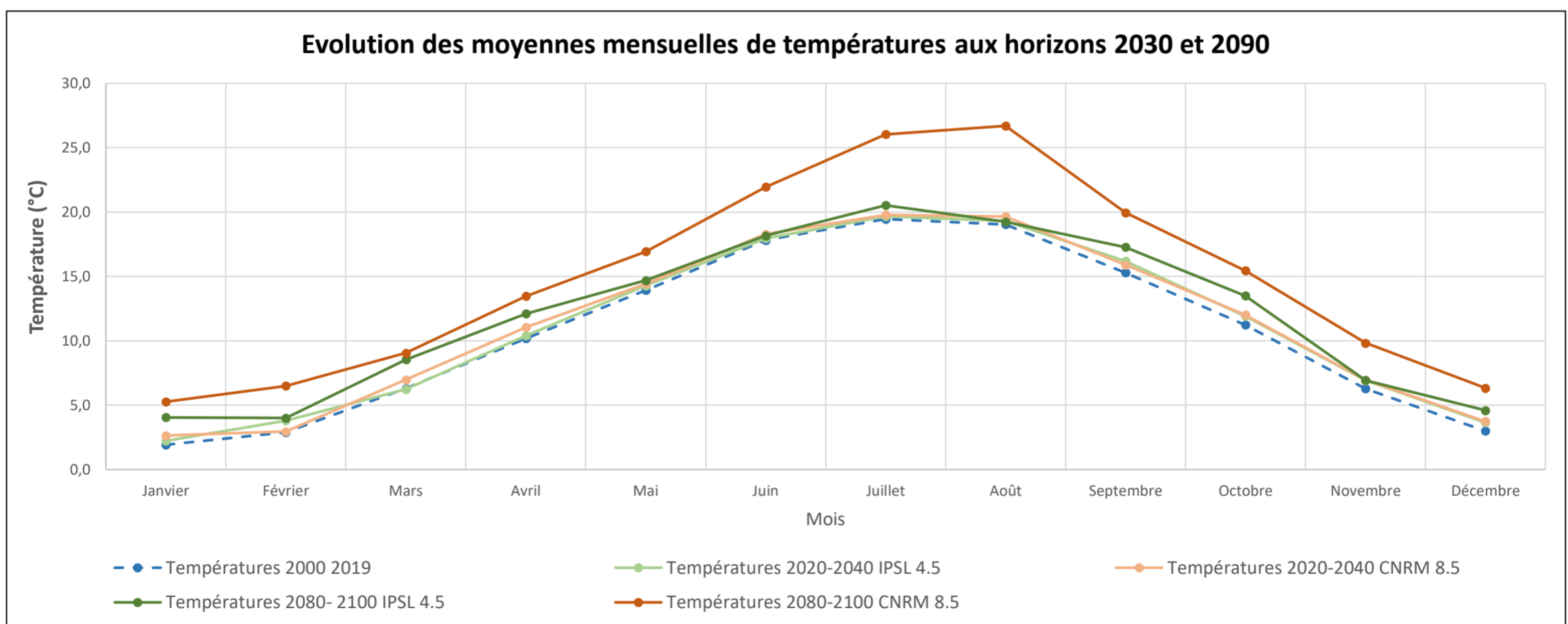
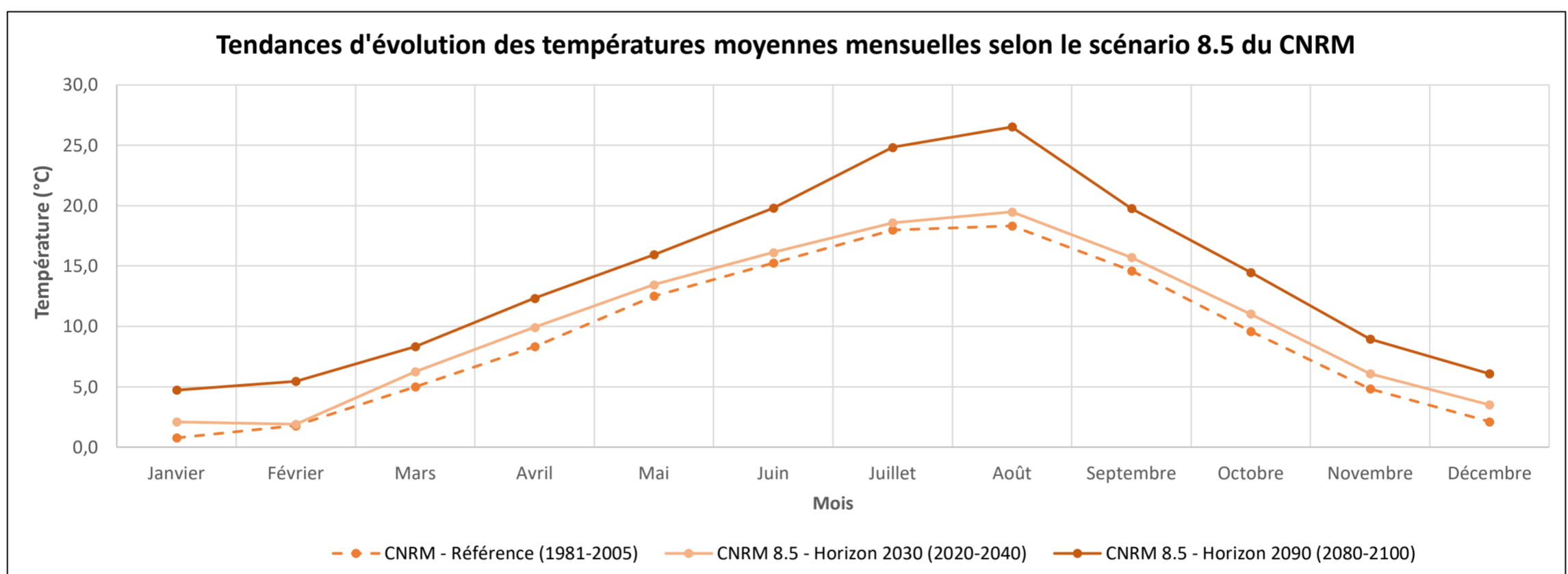
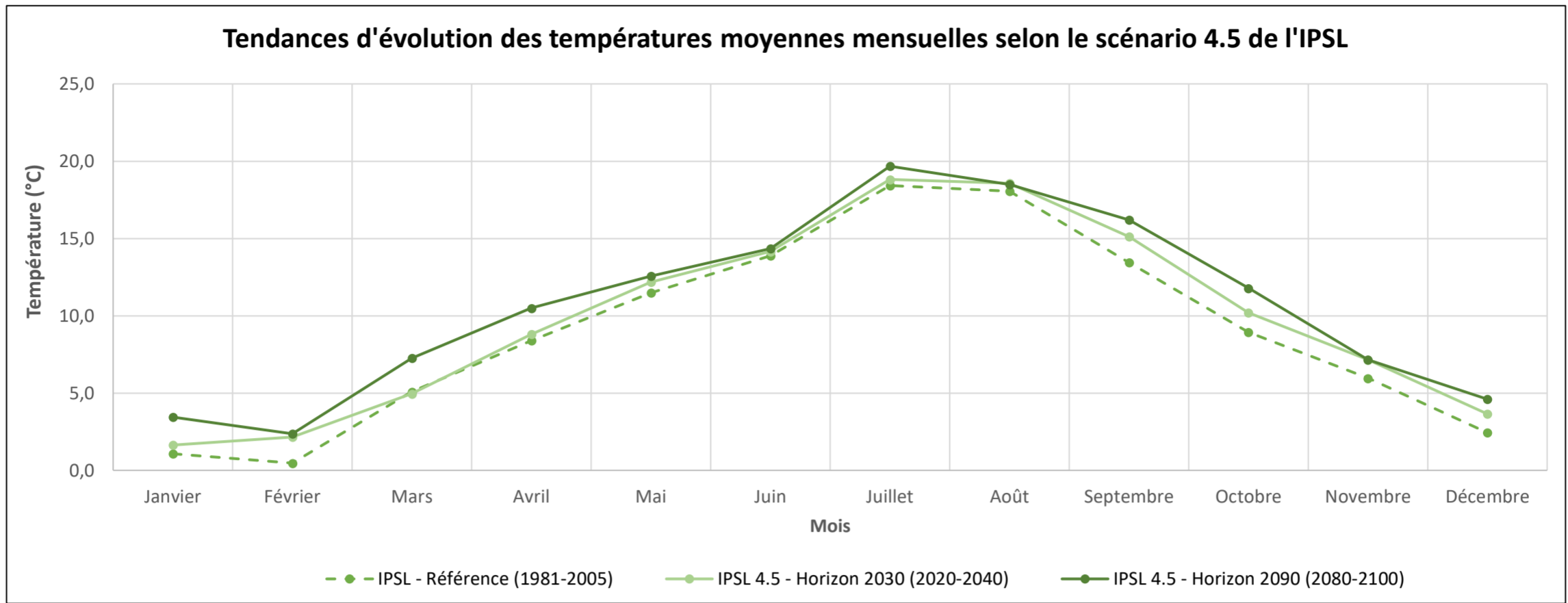
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	0,8	1,3	4,0
Février	1,8	0,1	3,7
Mars	5,0	1,3	3,3
Avril	8,3	1,6	4,0
Mai	12,5	0,9	3,4
Juin	15,3	0,9	4,5
Juillet	18,0	0,6	6,8
Août	18,3	1,2	8,2
Septembre	14,6	1,1	5,2
Octobre	9,6	1,4	4,9
Novembre	4,8	1,2	4,1
Décembre	2,1	1,4	4,0
Moyenne annuelle	9,3	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	2,6	4,0	5,3
Février	2,9	3,8	3,0	4,0	6,5
Mars	6,3	6,2	7,0	8,5	9,1
Avril	10,2	10,4	11,0	12,1	13,5
Mai	13,9	14,3	14,4	14,7	16,9
Juin	17,8	18,0	18,3	18,2	22,0
Juillet	19,5	19,7	19,8	20,5	26,0
Août	19,0	19,3	19,7	19,2	26,7
Septembre	15,3	16,2	15,9	17,3	20,0
Octobre	11,2	11,9	12,0	13,5	15,5
Novembre	6,3	6,9	6,9	6,9	9,8
Décembre	3,0	3,6	3,7	4,6	6,3
Moyenne annuelle	10,6	11,0	11,2	12,0	14,8

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%	5,5%	12,8%	39,4%
	Printemps	1,7%	6,8%	16,2%	29,7%
	été	1,1%	2,5%	2,8%	32,6%
	Automne	6,8%	6,2%	14,9%	37,9%
	Hiver	14,3%	19,2%	39,2%	91,4%

ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	6,2	-6,7%	69,4%
Février	5,0	54,7%	53,0%
Mars	24,8	-10,2%	26,5%
Avril	46,7	-0,3%	14,7%
Mai	74,6	2,5%	1,6%
Juin	92,3	-0,9%	-2,6%
Juillet	125,1	1,1%	4,8%
Août	112,4	1,6%	-0,4%
Septembre	70,5	10,3%	16,1%
Octobre	40,7	9,7%	22,7%
Novembre	22,1	13,1%	5,1%
Décembre	9,0	28,9%	44,7%
Moyenne annuelle	629,2	3,3%	8,0%

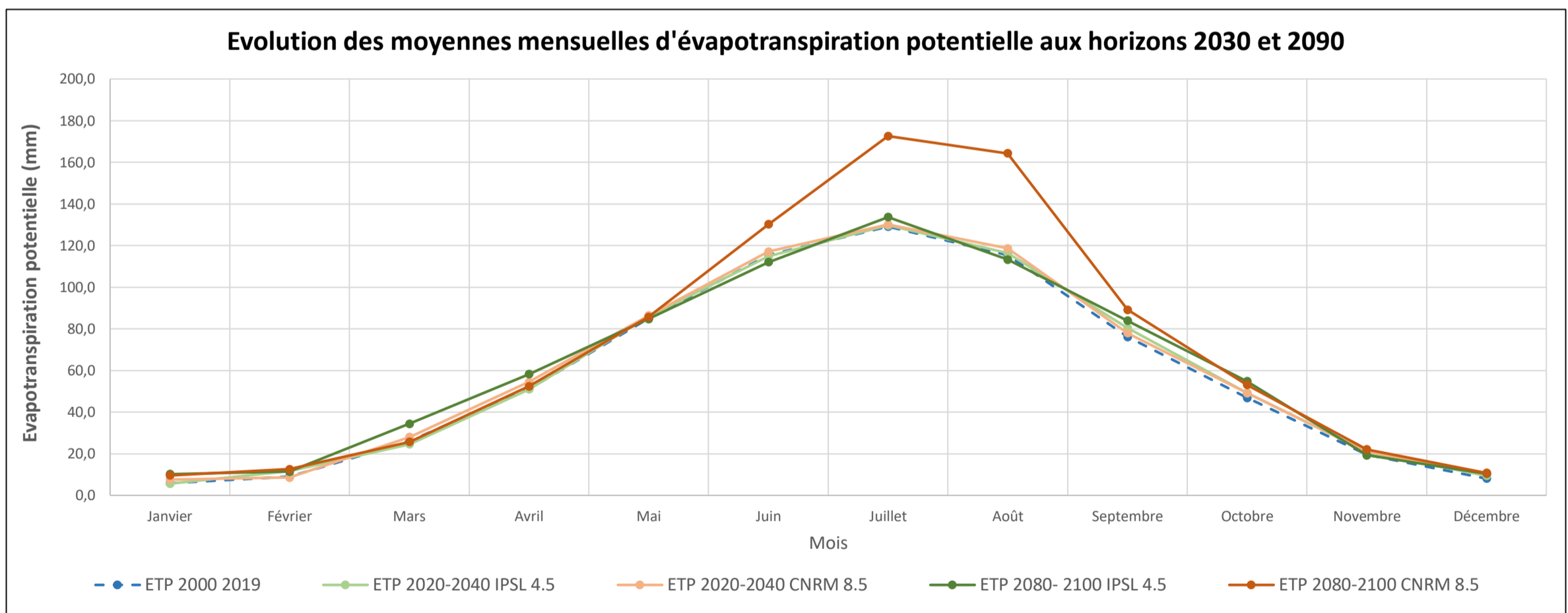
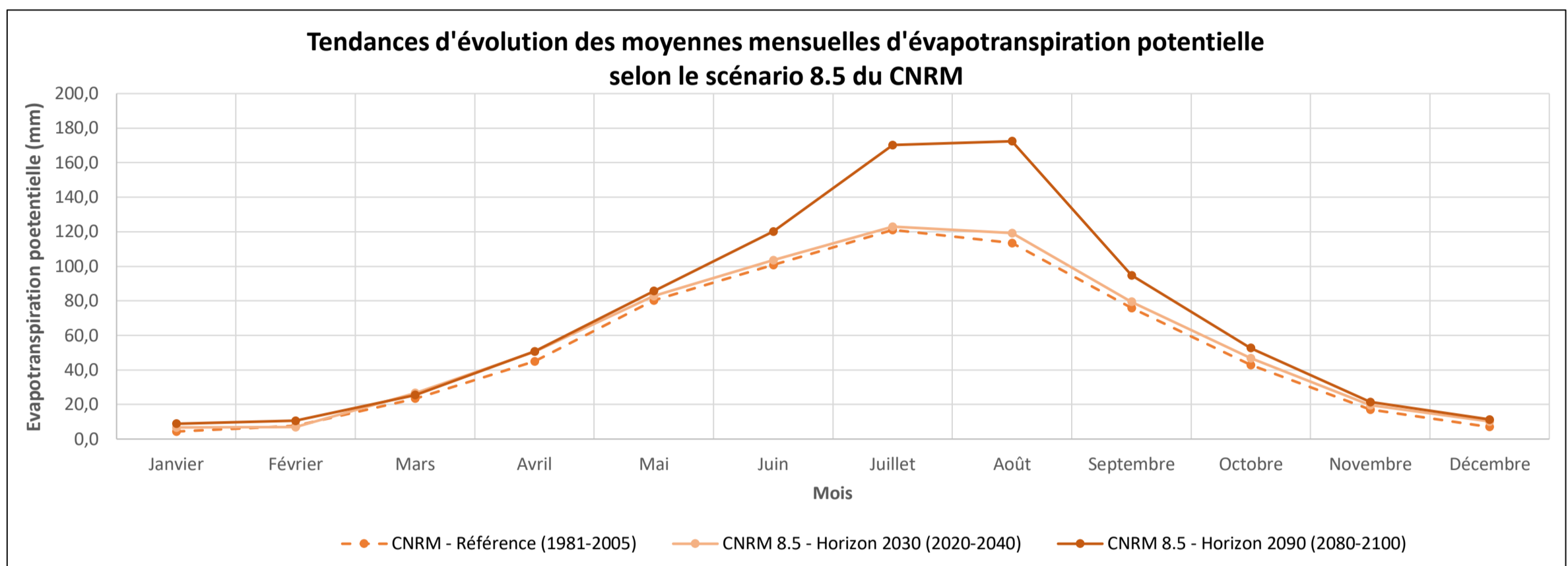
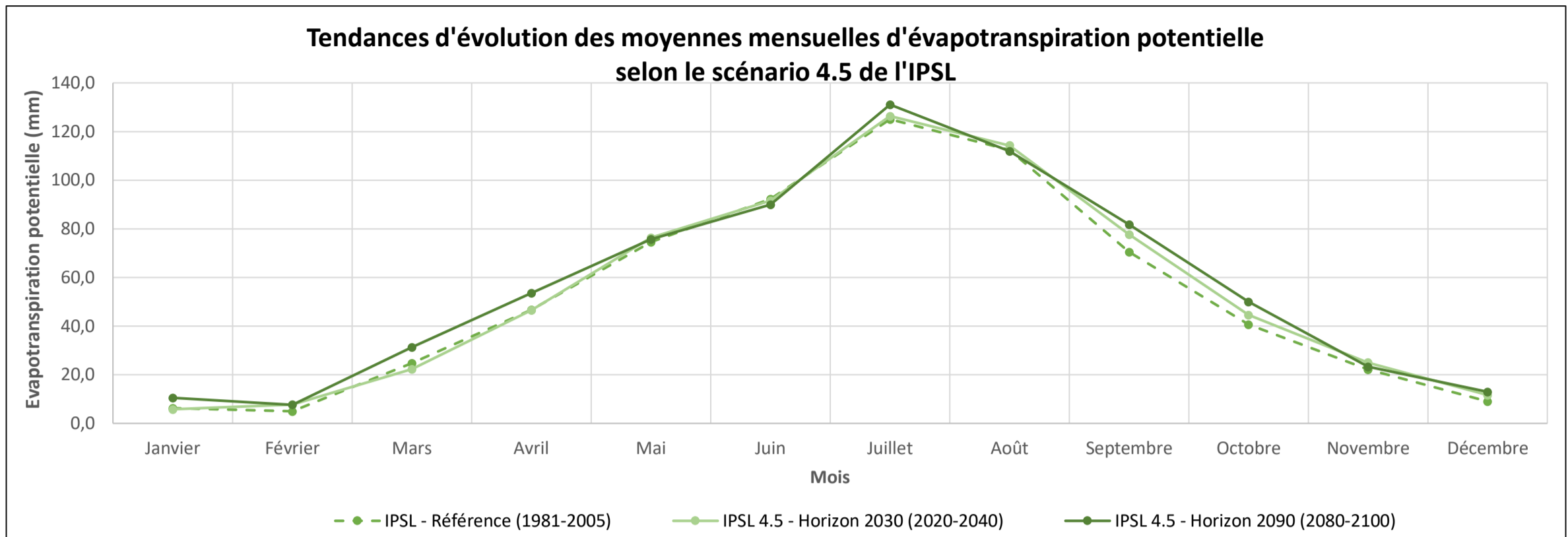
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	4,4	54,5%	103,4%
Février	7,6	-8,7%	39,7%
Mars	23,4	13,9%	9,0%
Avril	45,0	12,5%	12,8%
Mai	80,3	3,1%	6,8%
Juin	100,8	2,8%	19,3%
Juillet	121,1	1,6%	40,6%
Août	113,5	5,2%	51,9%
Septembre	75,9	4,6%	24,9%
Octobre	42,8	9,1%	23,0%
Novembre	17,0	14,8%	25,4%
Décembre	7,1	43,4%	61,0%
Moyenne annuelle	638,8	5,7%	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	7,6	10,2	9,6
Février	9,0	11,7	8,6	11,4	12,6
Mars	26,0	24,6	28,0	34,4	25,6
Avril	51,1	51,0	54,5	58,2	52,4
Mai	85,0	86,0	86,3	84,7	85,7
Juin	115,4	114,8	117,1	112,0	130,2
Juillet	129,1	129,7	130,1	133,6	172,6
Août	115,5	116,4	118,6	113,3	164,3
Septembre	76,1	80,3	78,0	83,9	89,1
Octobre	46,8	49,3	49,1	54,7	53,1
Novembre	19,5	20,9	21,1	19,3	22,0
Décembre	8,1	9,4	10,0	10,4	10,7
Moyenne annuelle	687,6	699,7	708,9	726,2	827,9

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	1,8%	3,1%	5,6%	20,4%
Saisons	Printemps	-0,3%	4,1%	9,4%	1,0%
	été	0,3%	1,6%	-0,3%	29,7%
	Automne	5,6%	4,0%	10,8%	15,3%
	Hiver	7,2%	15,4%	19,1%	26,5%

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	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	4,6	97,4%	69,0%
Novembre	45,0	-25,1%	-25,8%
Décembre	71,8	10,7%	14,9%
Janvier	77,9	-1,7%	-19,8%
Février	56,1	26,8%	4,5%
Mars	35,8	45,4%	5,4%
Avril	11,7	102,8%	-11,5%
Mai	11,3	-38,4%	16,3%
Juin	0,8	-10,0%	400,2%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	315,1	12,8%	-0,3%

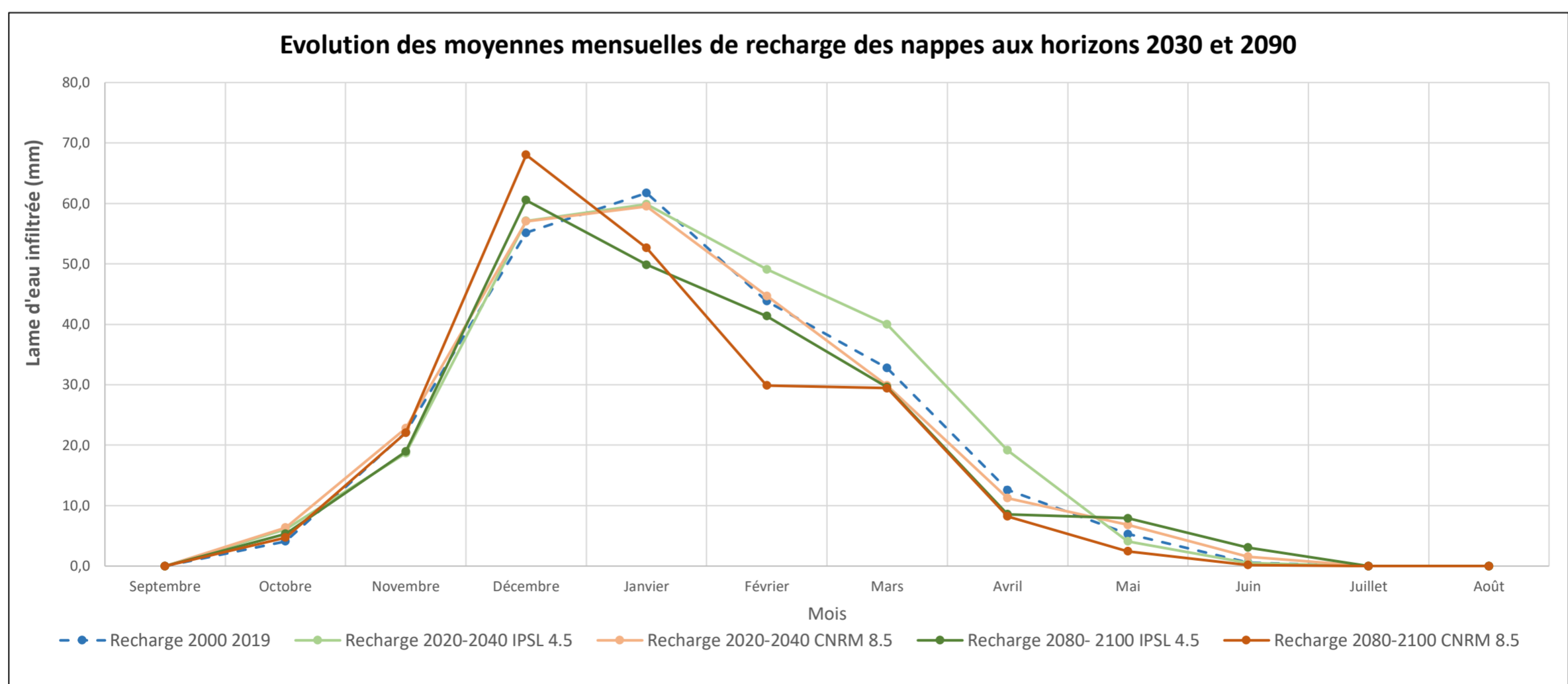
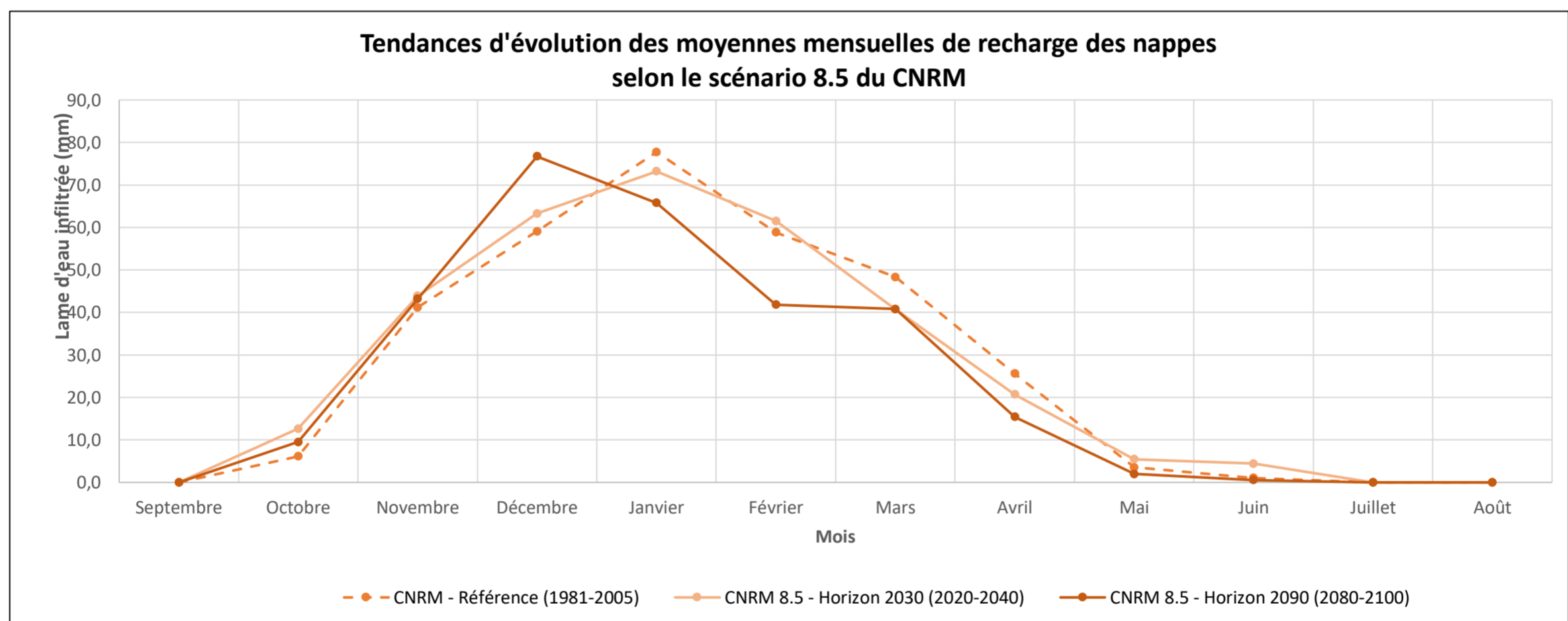
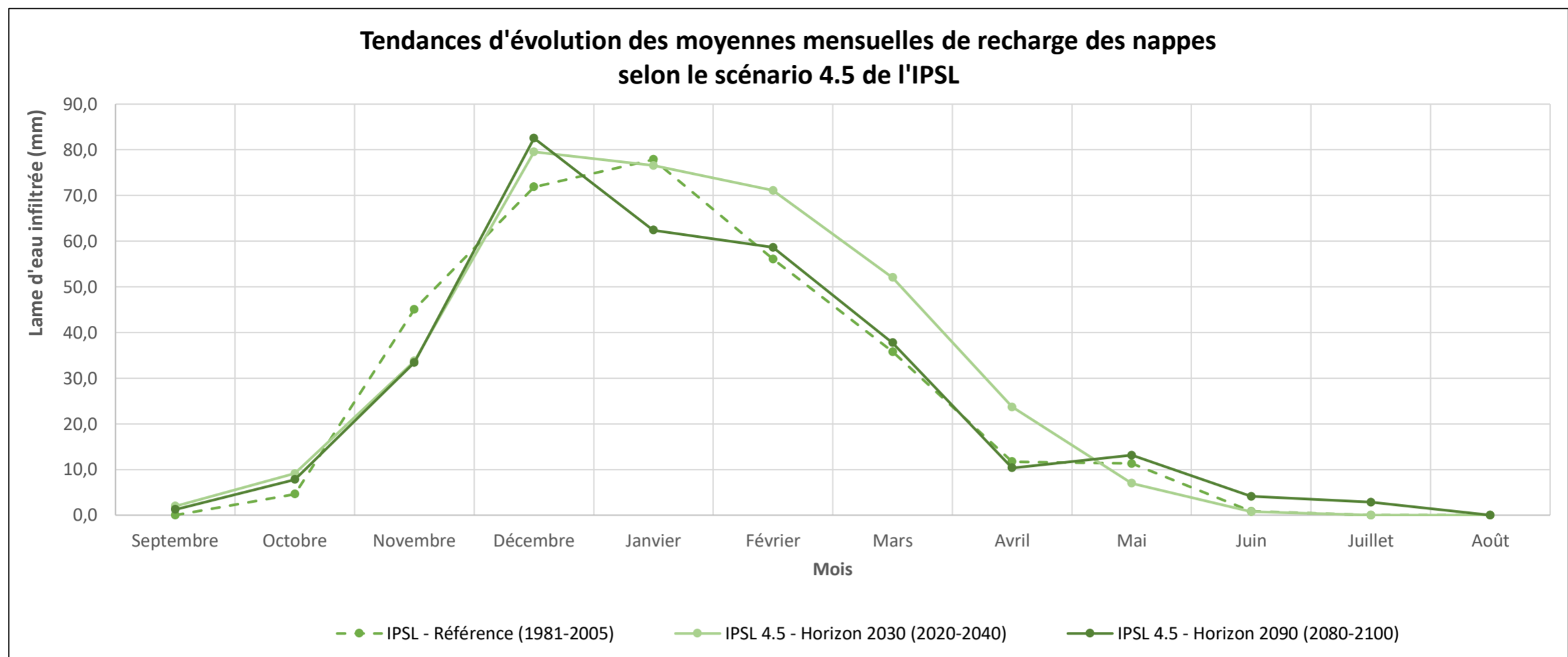
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	6,2	105,1%	54,0%
Novembre	41,2	6,5%	4,8%
Décembre	59,1	7,1%	29,9%
Janvier	77,7	-5,9%	-15,4%
Février	58,8	4,6%	-28,9%
Mars	48,3	-15,6%	-15,6%
Avril	25,6	-19,3%	-39,8%
Mai	3,5	54,2%	-43,8%
Juin	1,1	312,8%	-47,2%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	321,5	1,3%	-8,0%

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	4,1	6,1	6,4	5,3	4,7
Novembre	22,1	18,7	22,8	18,9	22,1
Décembre	55,1	57,1	57,0	60,5	68,0
Janvier	61,7	59,9	59,5	49,9	52,7
Février	43,8	49,1	44,7	41,3	29,9
Mars	32,8	40,0	29,9	29,6	29,4
Avril	12,6	19,2	11,2	8,5	8,2
Mai	5,3	4,1	6,8	7,9	2,4
Juin	0,6	0,5	1,6	3,0	0,2
Juillet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Août	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Moyenne annuelle	238,1	254,5	239,8	225,0	217,6

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		6,9%	0,7%	-5,5%	-8,6%
Saisons	Printemps	24,8%	-5,4%	-9,1%	-20,8%
	été	-7,4%	167,9%	425,5%	-66,3%
	Automne	-5,3%	11,3%	-7,4%	2,3%
	Hiver	3,3%	0,3%	-5,6%	-6,3%

ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE LA PLUIE EFFICACE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	21,8	9,5%	16,0%
Octobre	28,7	22,7%	11,9%
Novembre	77,4	-16,8%	-18,5%
Décembre	104,5	10,2%	14,7%
Janvier	109,8	-1,8%	-18,3%
Février	79,2	27,2%	5,4%
Mars	57,4	39,7%	9,2%
Avril	30,7	57,3%	1,0%
Mai	40,8	-23,9%	6,6%
Juin	28,2	1,2%	22,9%
Juillet	29,0	-8,6%	31,3%
Août	20,6	7,5%	29,1%
Moyenne annuelle	628,2	8,9%	3,5%

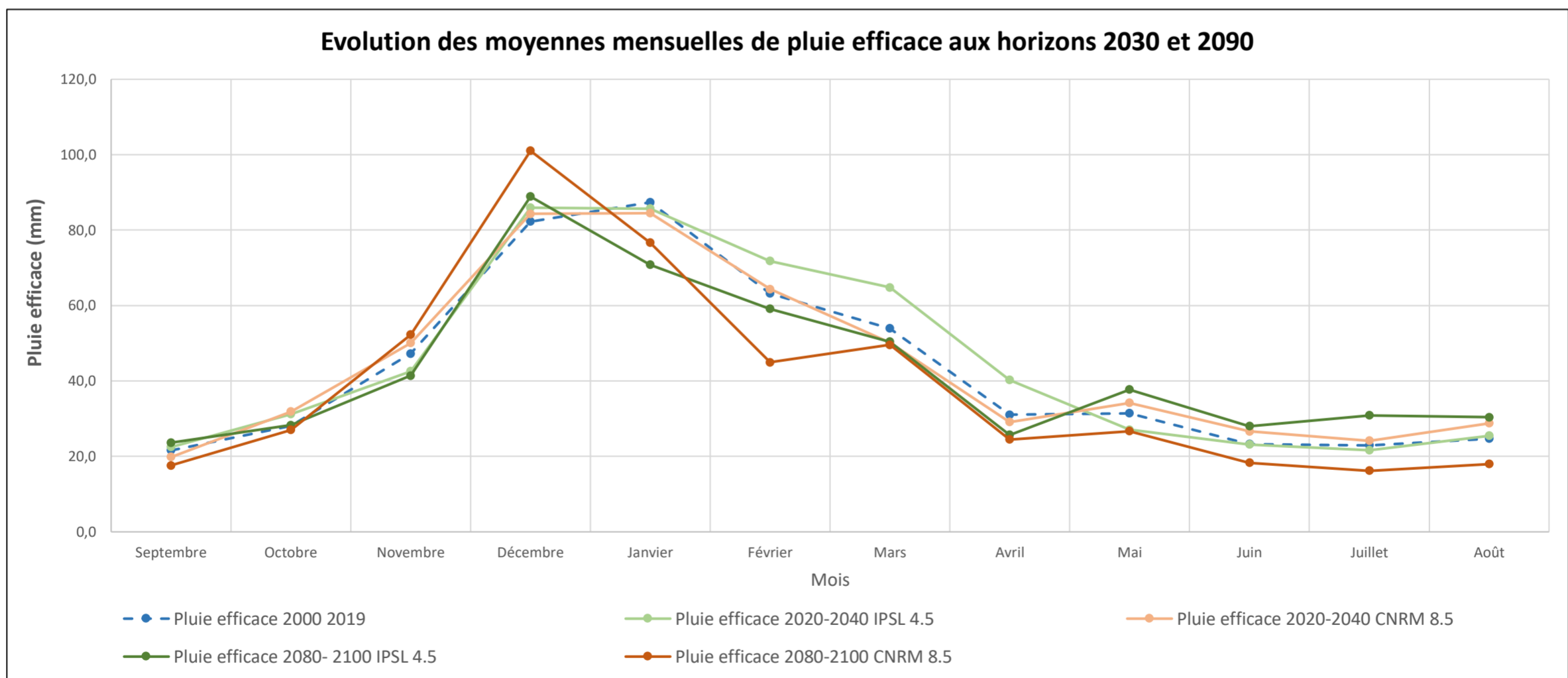
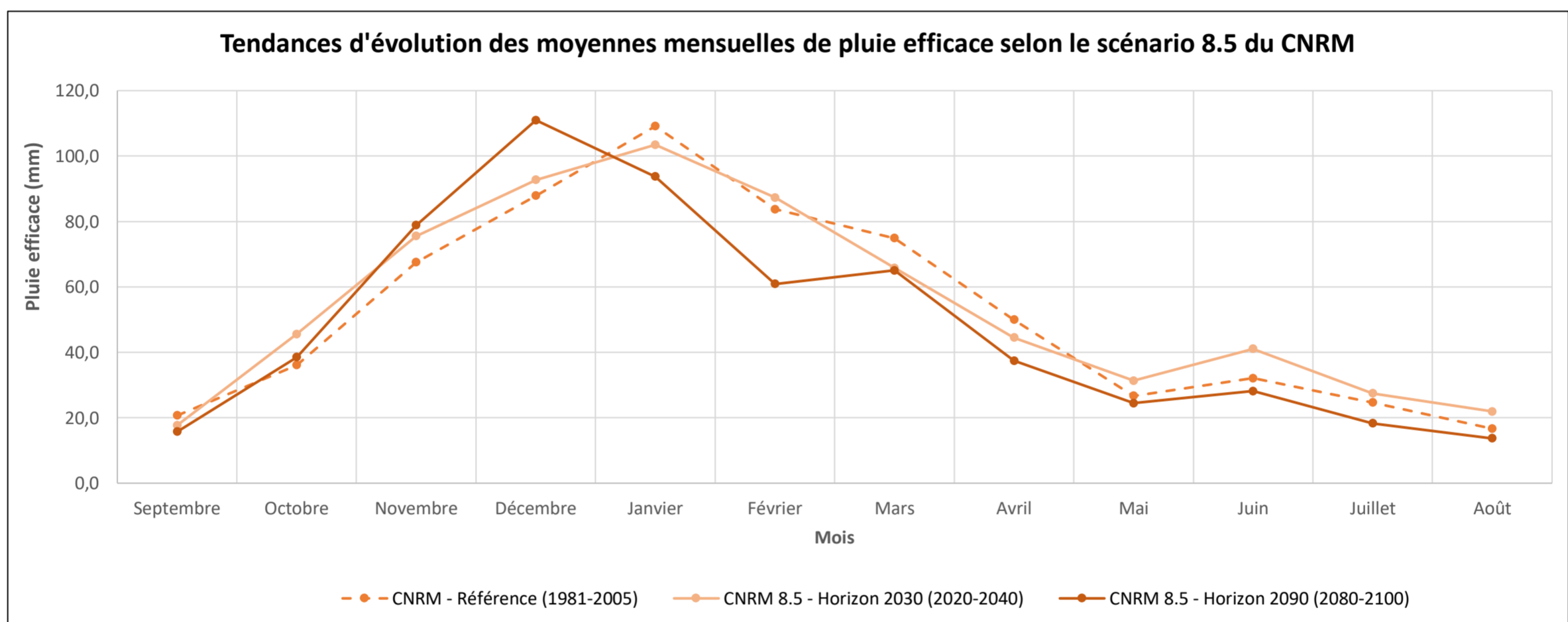
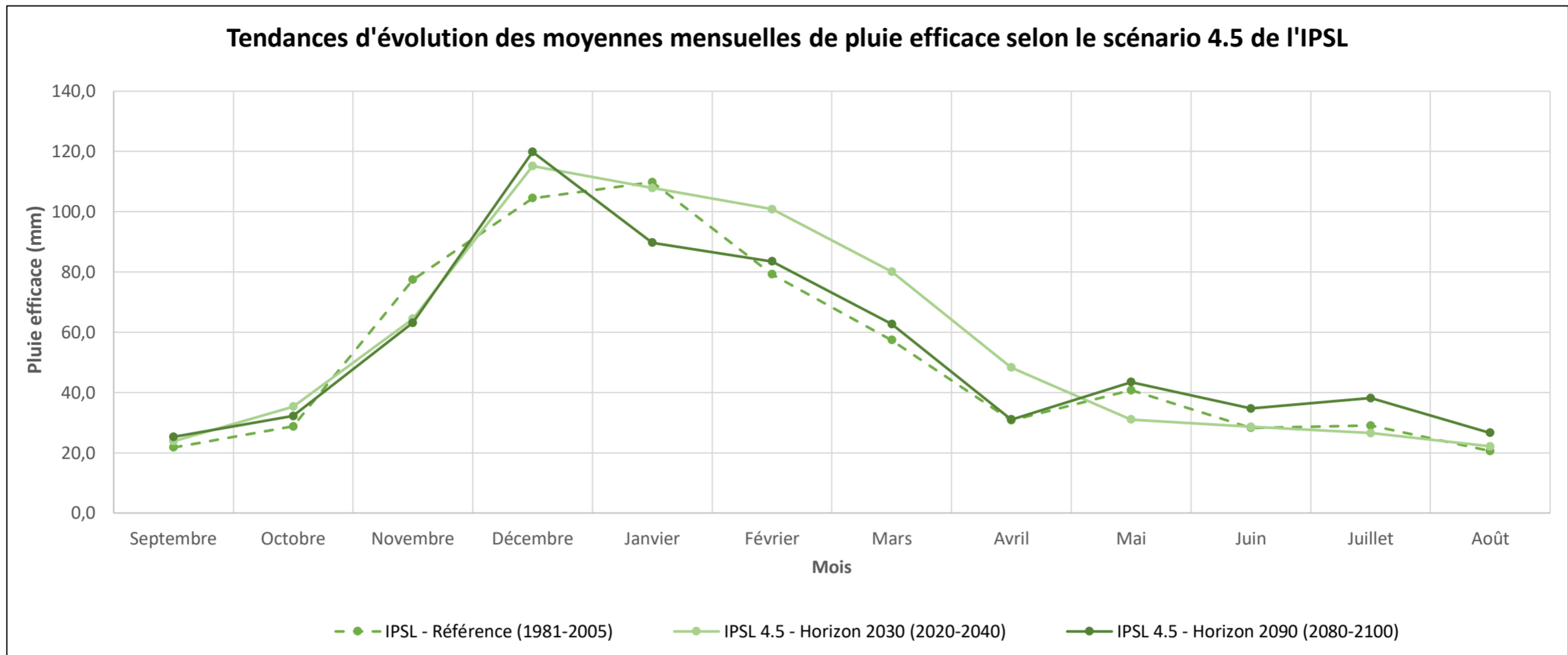
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	20,7	-14,4%	-24,1%
Octobre	36,1	26,3%	6,7%
Novembre	67,5	11,8%	16,8%
Décembre	87,9	5,5%	26,3%
Janvier	109,1	-5,2%	-14,1%
Février	83,7	4,3%	-27,2%
Mars	74,9	-12,1%	-13,1%
Avril	49,9	-10,9%	-25,1%
Mai	26,7	17,4%	-8,4%
Juin	32,1	27,8%	-12,4%
Juillet	24,7	11,2%	-25,7%
Août	16,7	31,5%	-17,9%
Moyenne annuelle	629,9	3,8%	-7,0%

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	21,6	22,5	19,8	23,6	17,6
Octobre	28,1	31,2	31,9	28,3	27,0
Novembre	47,3	42,5	50,0	41,4	52,3
Décembre	82,3	85,9	84,3	88,9	101,0
Janvier	87,4	85,7	84,5	70,8	76,6
Février	63,2	71,8	64,3	59,1	44,9
Mars	53,9	64,8	50,1	50,4	49,6
Avril	31,0	40,2	29,1	25,7	24,5
Mai	31,4	27,1	34,2	37,7	26,7
Juin	23,3	23,2	26,6	28,0	18,3
Juillet	22,9	21,6	24,2	30,9	16,2
Août	24,7	25,4	28,8	30,4	18,0
Moyenne annuelle	517,0	541,9	527,8	515,0	472,6

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		4,8%	2,1%	-0,4%	-8,6%
Saisons	Printemps	13,5%	-2,6%	-2,3%	-13,4%
	été	-0,9%	12,2%	25,8%	-26,1%
	Automne	-0,8%	5,0%	-3,7%	-0,1%
	Hiver	4,5%	0,1%	-6,1%	-4,4%

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	24,0	38,0%	24,4%
Octobre	1,6	111,8%	458,8%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	0,0	0,0%	0,0%
Juin	2,8	115,0%	149,0%
Juillet	40,2	12,0%	-34,0%
Août	61,8	-2,0%	-32,4%
Moyenne annuelle	130,4	13,9%	-11,7%

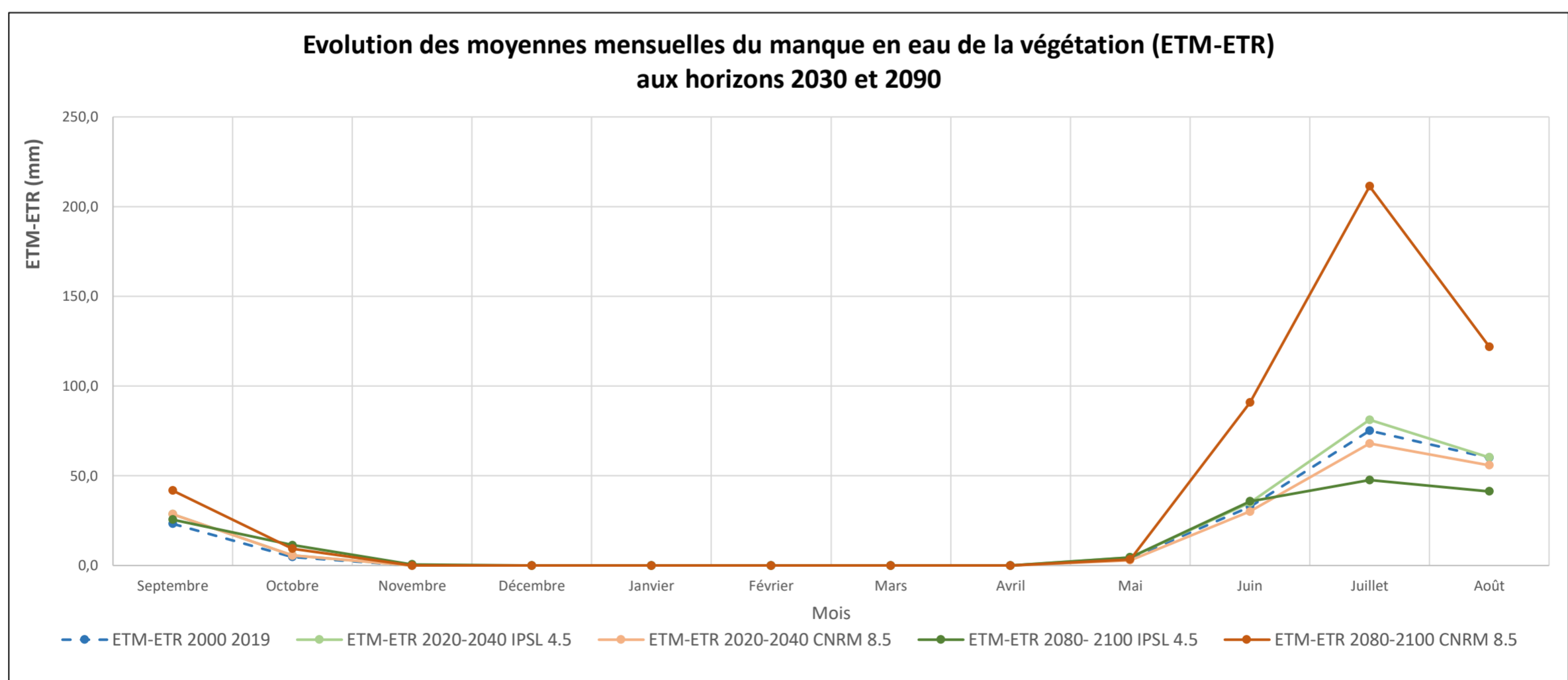
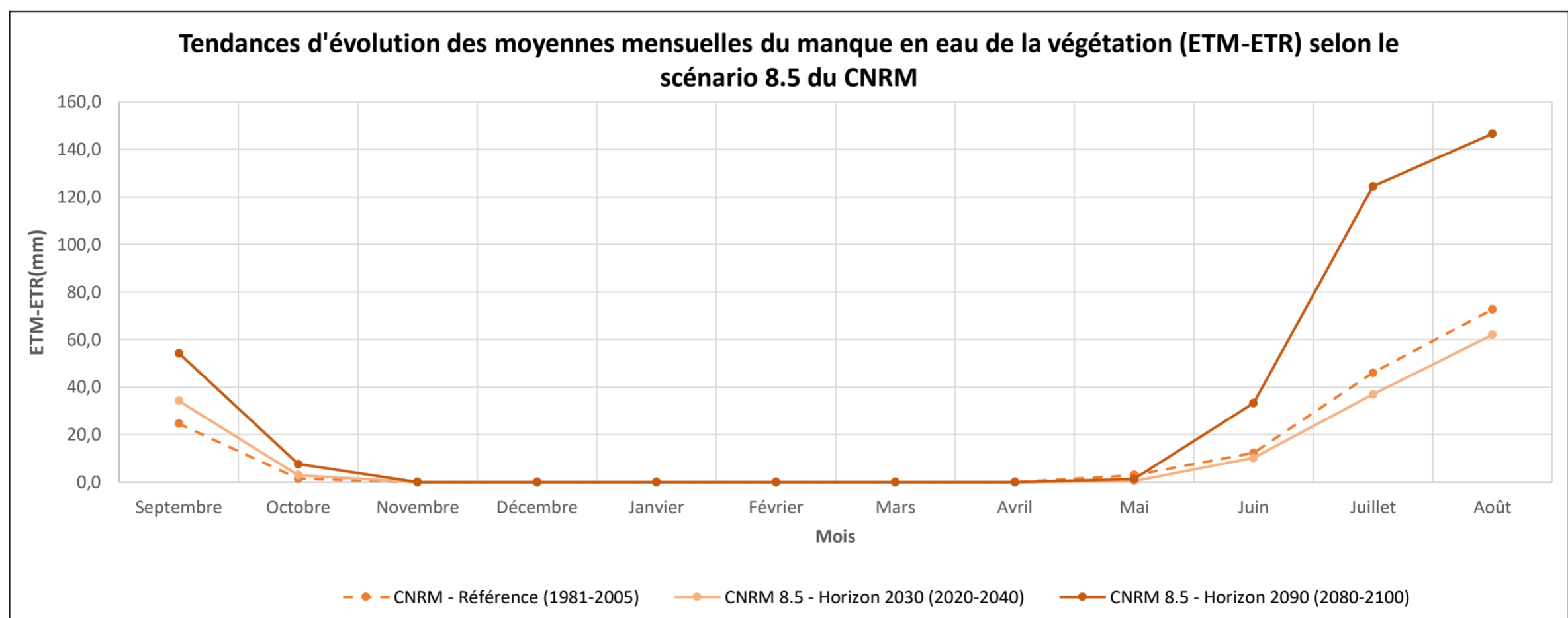
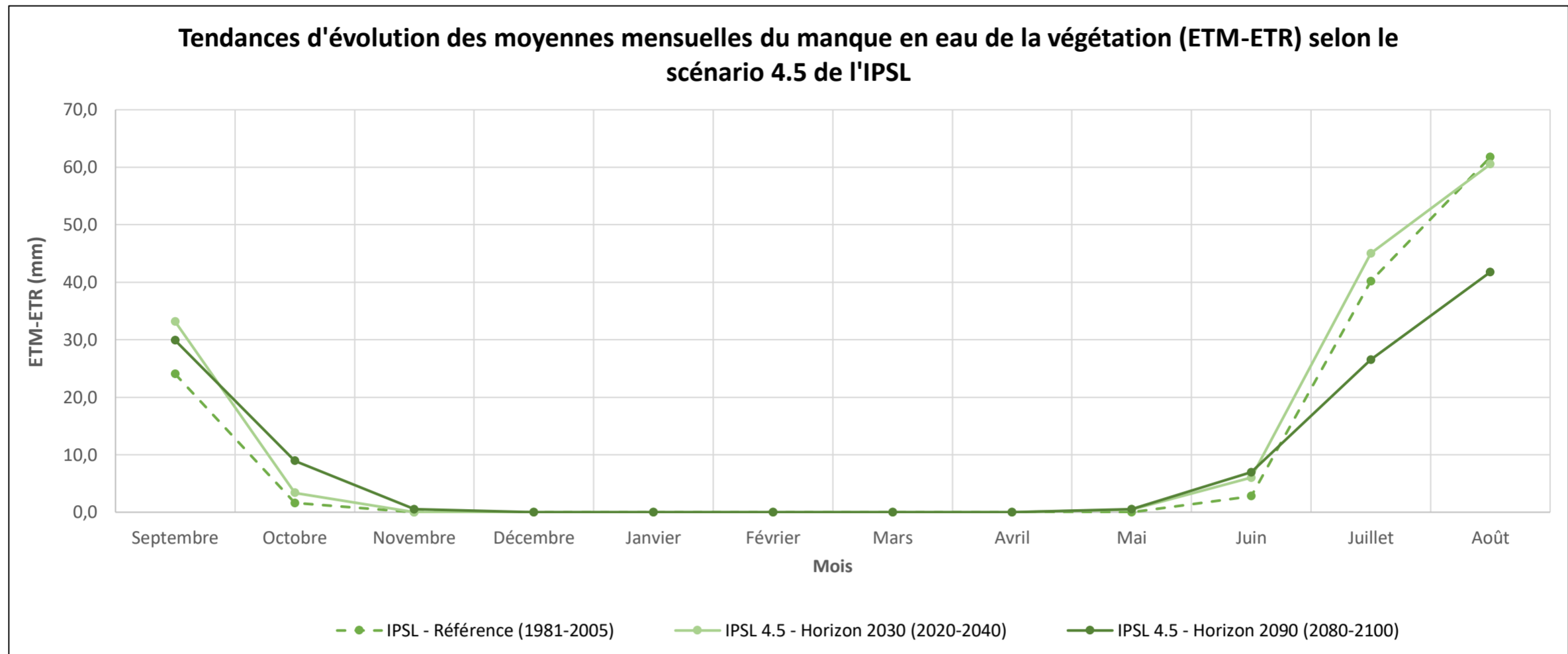
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	24,6	38,6%	119,9%
Octobre	1,5	97,6%	418,7%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	2,9	-84,7%	-56,7%
Juin	12,2	-17,1%	171,6%
Juillet	46,0	-19,7%	170,7%
Août	72,7	-14,7%	101,7%
Moyenne annuelle	159,9	-8,4%	129,7%

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	23,3	28,5	28,5	25,6	41,7
Octobre	4,7	5,7	5,5	11,3	9,4
Novembre	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
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	4,1	4,4	2,8	4,5	3,4
Juin	32,7	35,0	30,1	35,8	90,9
Juillet	75,1	81,2	68,0	47,6	211,3
Août	60,0	60,2	55,9	41,4	121,9
Moyenne annuelle	200,0	215,0	190,9	166,6	478,6

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		7,5%	-4,5%	-16,7%	139,3%
Saisons	Printemps	7,7%	-31,7%	8,5%	-18,5%
	été	5,1%	-8,2%	-25,7%	152,6%
	Automne	22,3%	21,7%	33,6%	82,8%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



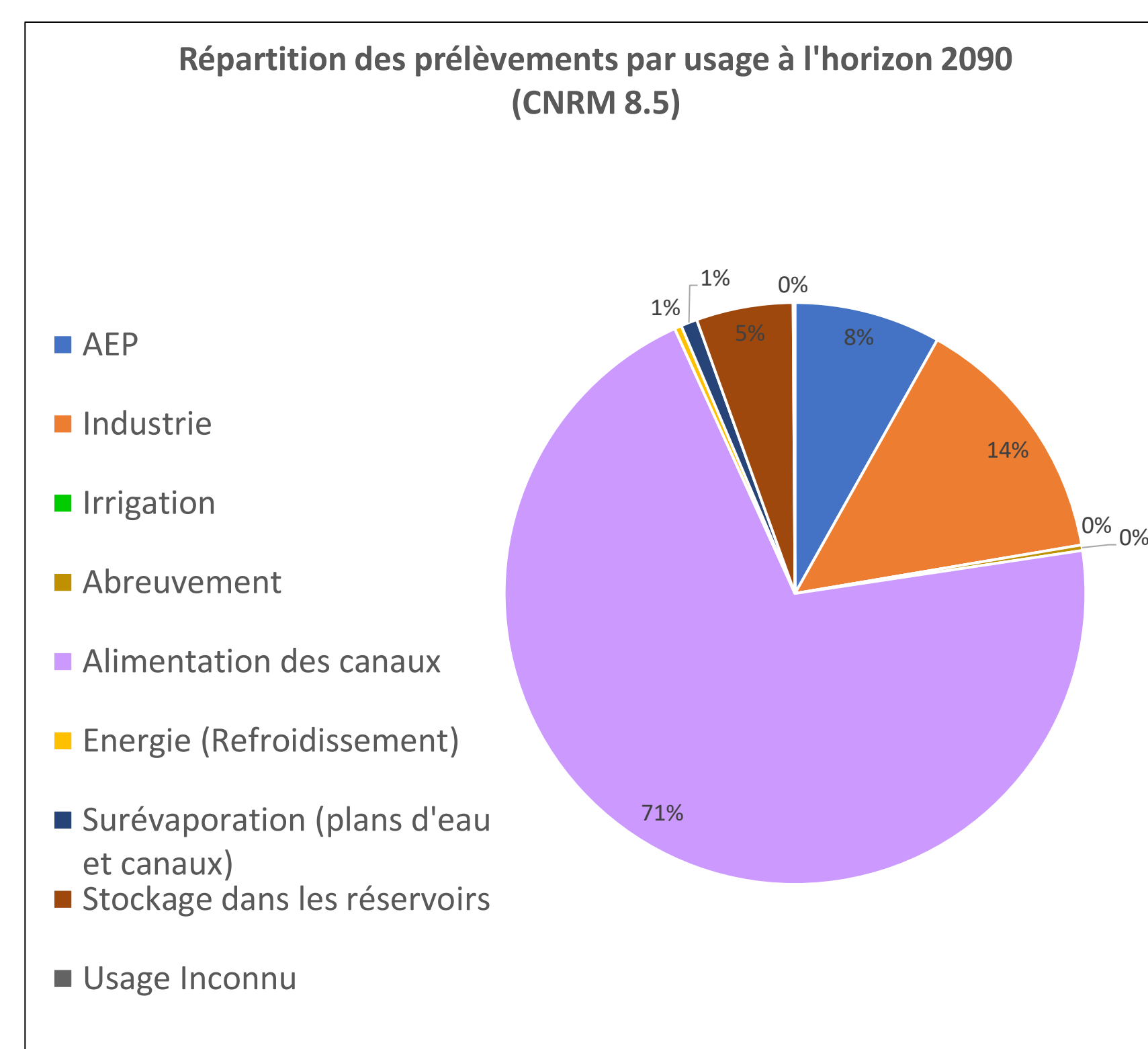
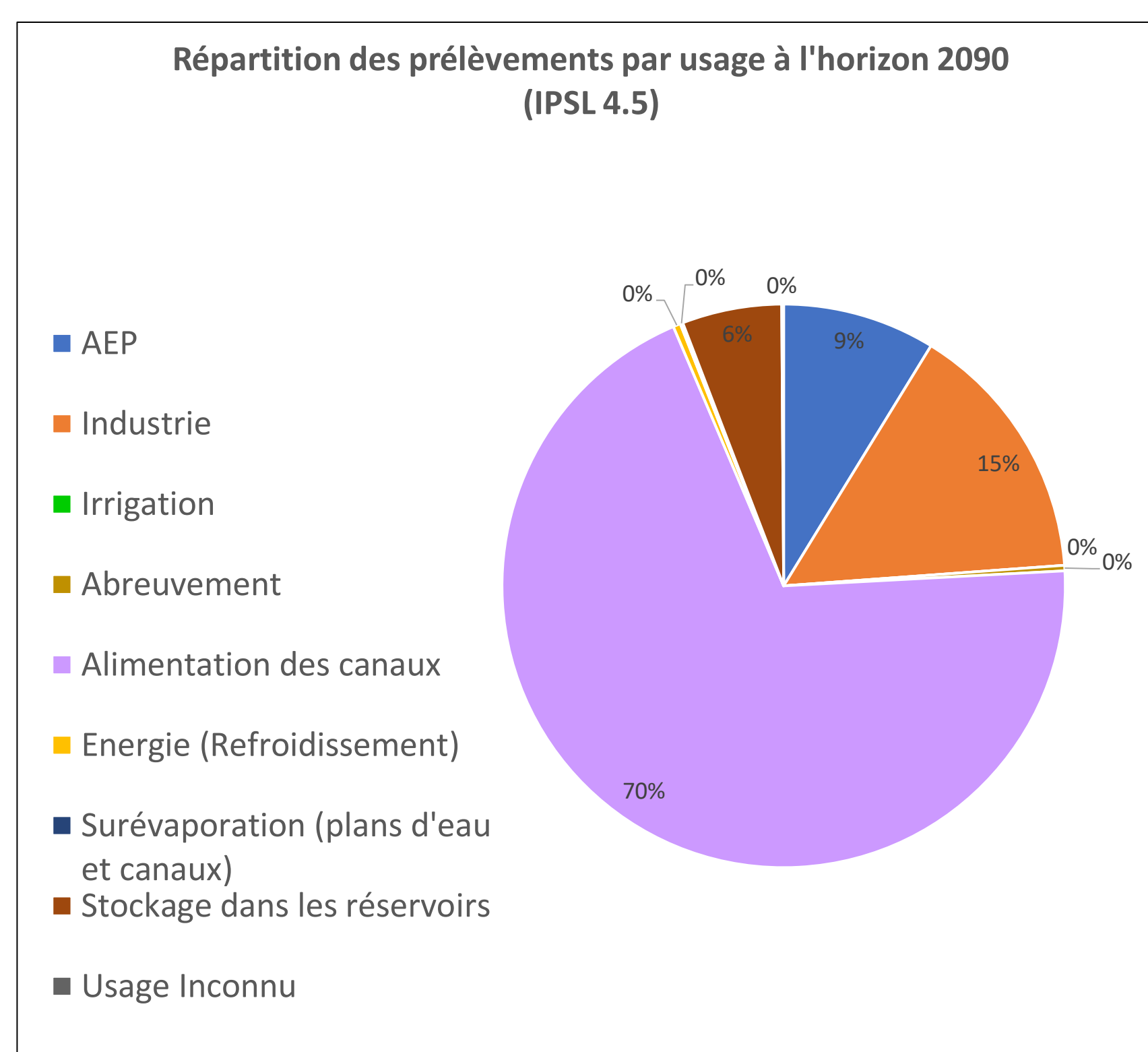
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	28,8%	27,1%
Industrie	-2,4%	-2,4%
Irrigation	0,0%	0,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-13,9%	-11,4%
Surévaporation	-51,8%	202,7%
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	22 009 479	13 920 387	8 089 092	21 721 826	13 662 207	8 059 619
Industrie	37 843 553	2 052 575	35 790 978	37 843 553	2 052 575	35 790 978
Irrigation	0	0	0	0	0	0
Abreuvement	788 043	0	788 043	811 221	0	811 221
Alimentation des canaux	174 378 062	0	174 378 062	188 249 045	0	188 249 045
Energie (Refroidissement)	1 056 325	0	1 056 325	1 056 325	0	1 056 325
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	384 119	0	384 119	2 414 293	0	2 414 293
Stockage dans les réservoirs	14 361 984	0	14 361 984	14 361 984	0	14 361 984
Usage Inconnu	278 897	128 111	150 786	278 897	128 111	150 786
Total	251 100 461	16 101 073	234 999 389	266 737 143	15 842 893	250 894 250

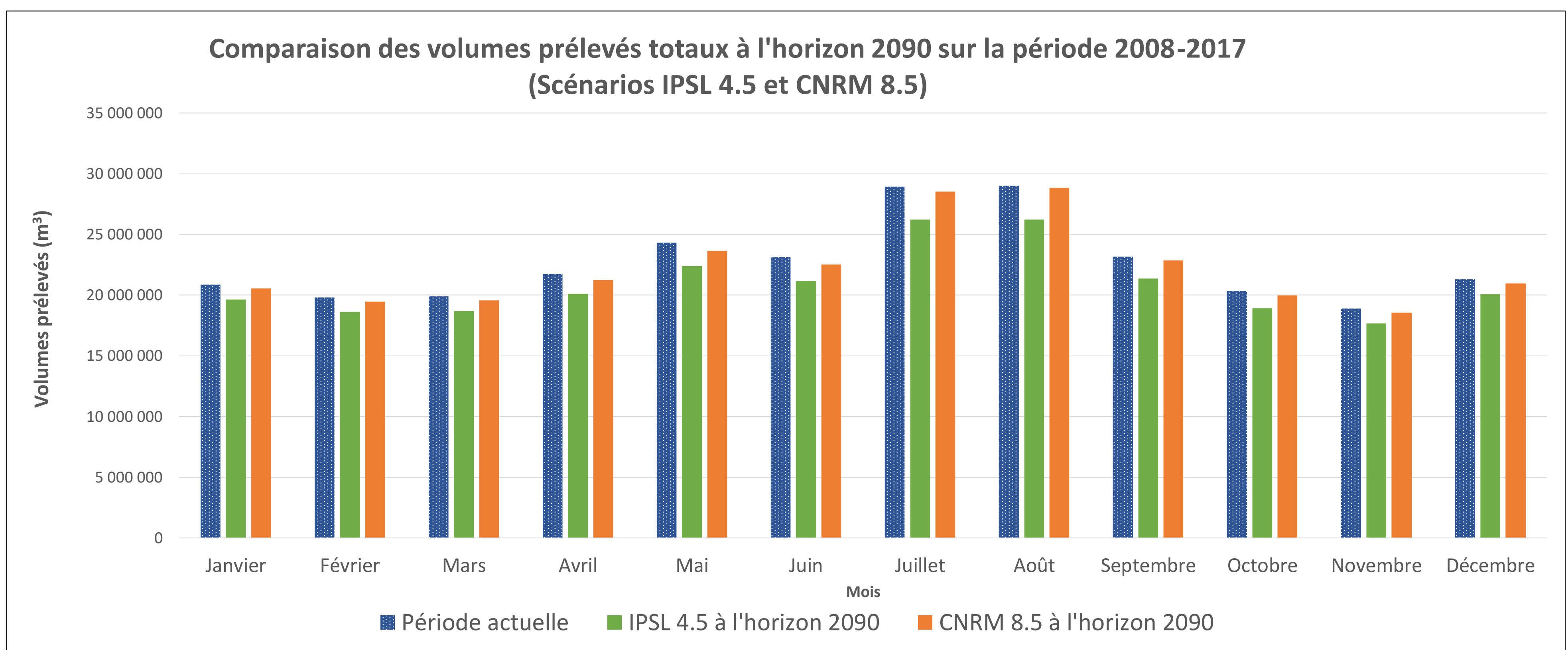
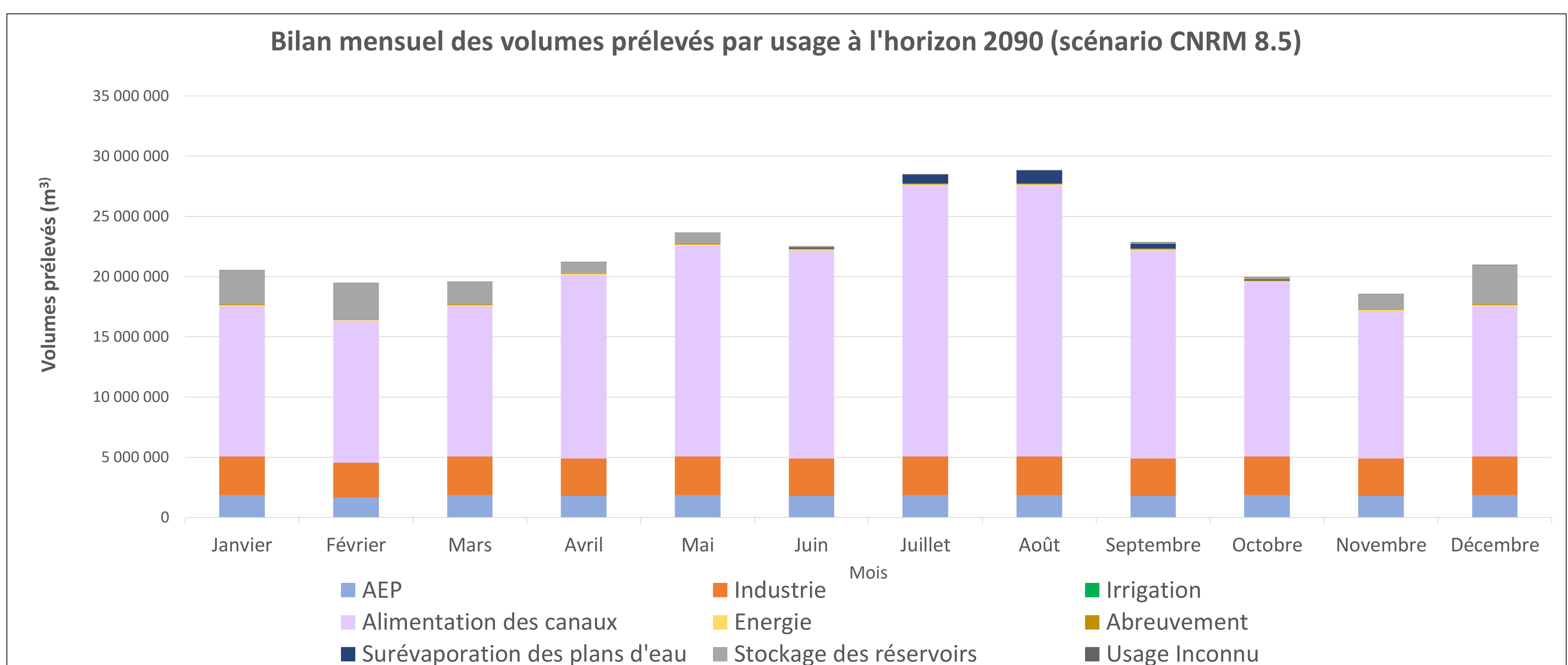
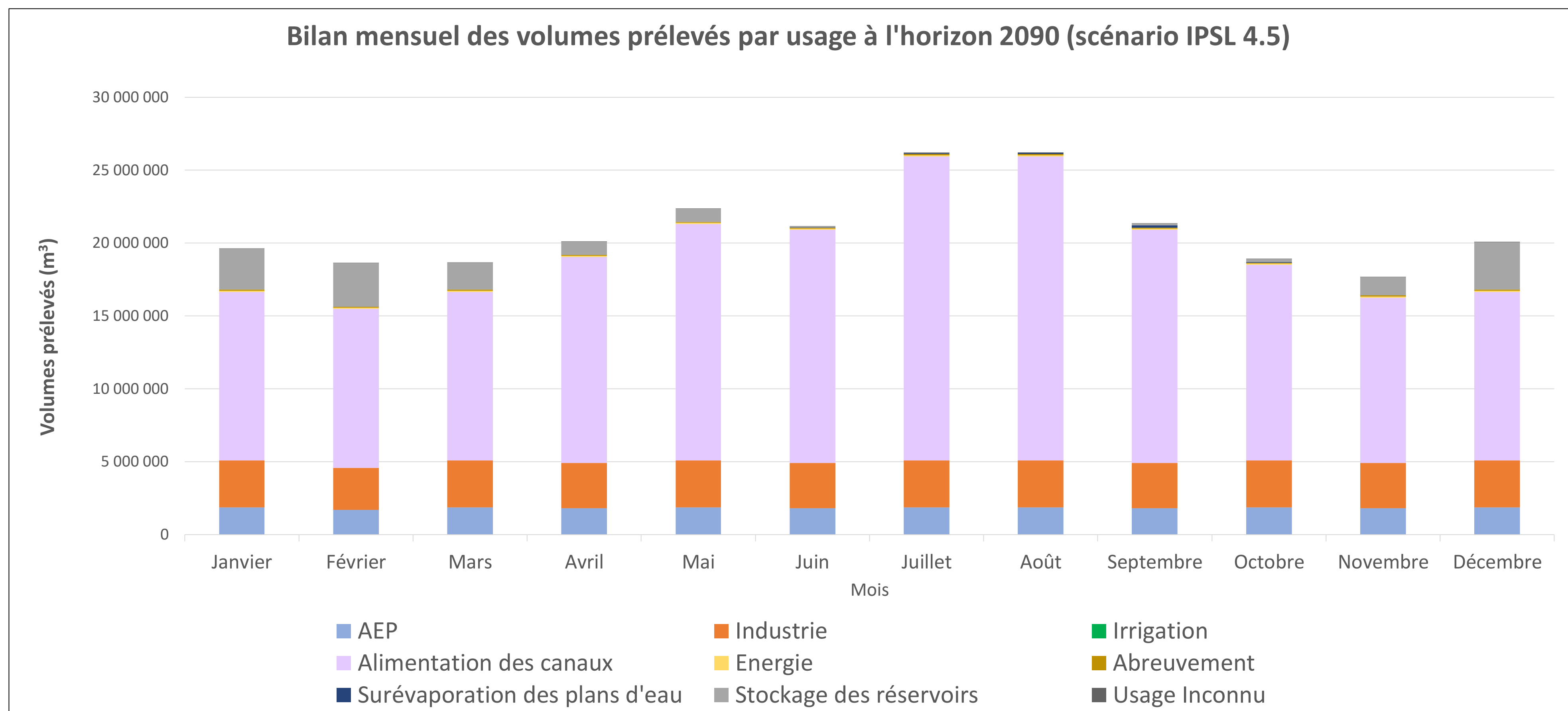


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	1 869 298	3 214 110	0	66 930	0	89 715	11 561 504	2 820 799	23 687	19 646 044
Février	1 688 398	2 903 067	0	60 453	0	81 033	10 892 657	2 985 201	21 395	18 632 204
Mars	1 869 298	3 214 110	0	66 930	0	89 715	11 561 504	1 856 960	23 687	18 682 204
Avril	1 808 998	3 110 429	0	64 771	0	86 821	14 128 604	900 970	22 923	20 123 517
Mai	1 869 298	3 214 110	0	66 930	0	89 715	16 211 586	908 300	23 687	22 383 626
Juin	1 808 998	3 110 429	0	64 771	14 972	86 821	15 988 637	74 200	22 923	21 171 752
Juillet	1 869 298	3 214 110	0	66 930	66 367	89 715	20 861 668	14 634	23 687	26 206 408
Août	1 869 298	3 214 110	0	66 930	92 848	89 715	20 861 668	0	23 687	26 218 256
Septembre	1 808 998	3 110 429	0	64 771	152 689	86 821	15 988 637	123 200	22 923	21 358 469
Octobre	1 869 298	3 214 110	0	66 930	57 242	89 715	13 421 537	183 200	23 687	18 925 719
Novembre	1 808 998	3 110 429	0	64 771	0	86 821	11 338 555	1 240 700	22 923	17 673 197
Décembre	1 869 298	3 214 110	0	66 930	0	89 715	11 561 504	3 253 820	23 687	20 079 065

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	1 844 867	3 214 110	0	68 898	0	89 715	12 481 170	2 820 799	23 687	20 543 247
Février	1 666 332	2 903 067	0	62 231	0	81 033	11 759 118	2 985 201	21 395	19 478 377
Mars	1 844 867	3 214 110	0	68 898	0	89 715	12 481 170	1 856 960	23 687	19 579 407
Avril	1 785 356	3 110 429	0	66 676	0	86 821	15 252 471	900 970	22 923	21 225 645
Mai	1 844 867	3 214 110	0	68 898	6 742	89 715	17 501 144	908 300	23 687	23 657 464
Juin	1 785 356	3 110 429	0	66 676	103 633	86 821	17 260 460	74 200	22 923	22 510 498
Juillet	1 844 867	3 214 110	0	68 898	738 878	89 715	22 521 119	14 634	23 687	28 515 909
Août	1 844 867	3 214 110	0	68 898	1 086 962	89 715	22 521 119	0	23 687	28 849 359
Septembre	1 785 356	3 110 429	0	66 676	419 273	86 821	17 260 460	123 200	22 923	22 875 138
Octobre	1 844 867	3 214 110	0	68 898	58 804	89 715	14 489 159	183 200	23 687	19 972 442
Novembre	1 785 356	3 110 429	0	66 676	0	86 821	12 240 486	1 240 700	22 923	18 553 390
Décembre	1 844 867	3 214 110	0	68 898	0	89 715	12 481 170	3 253 820	23 687	20 976 268

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



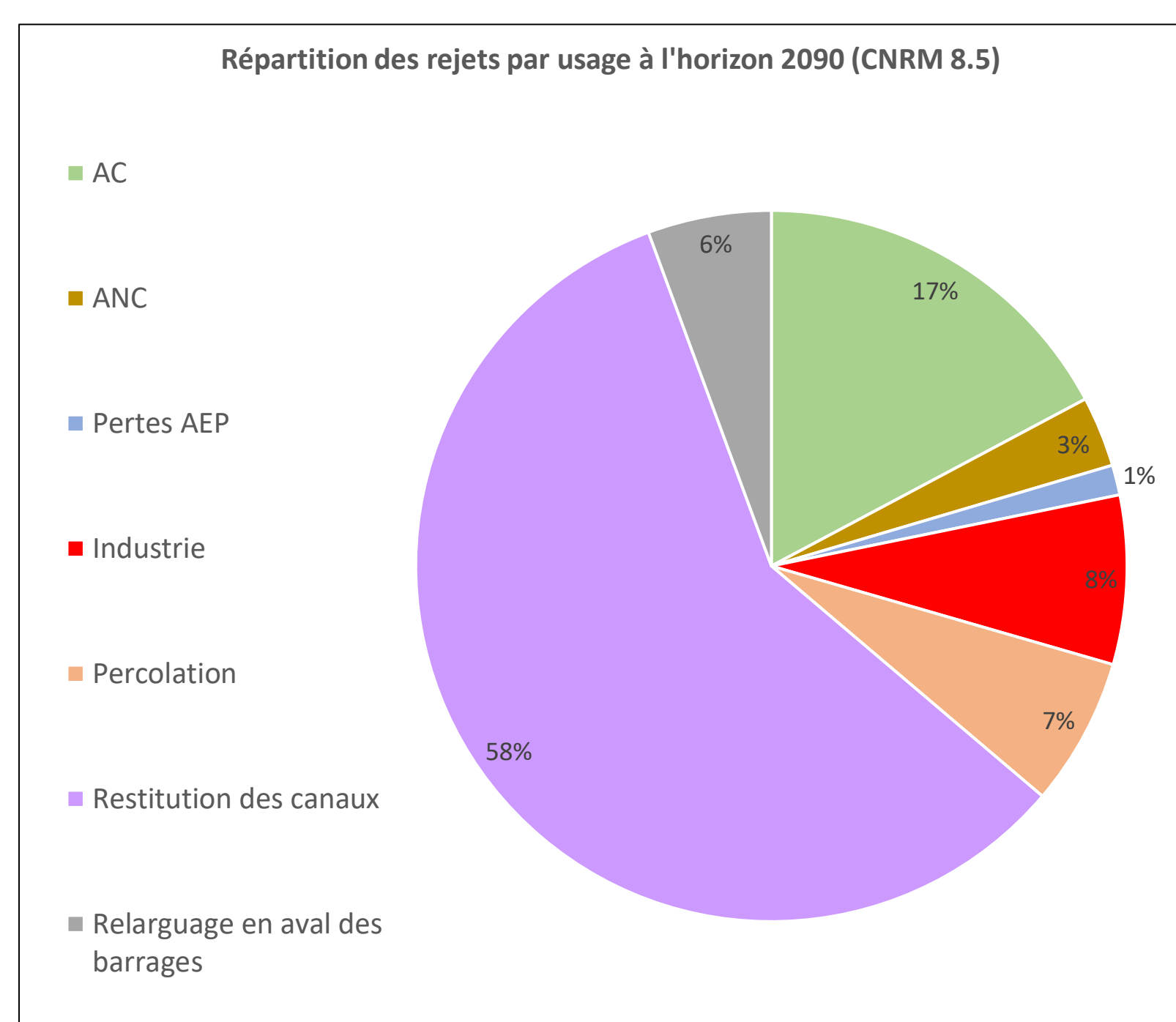
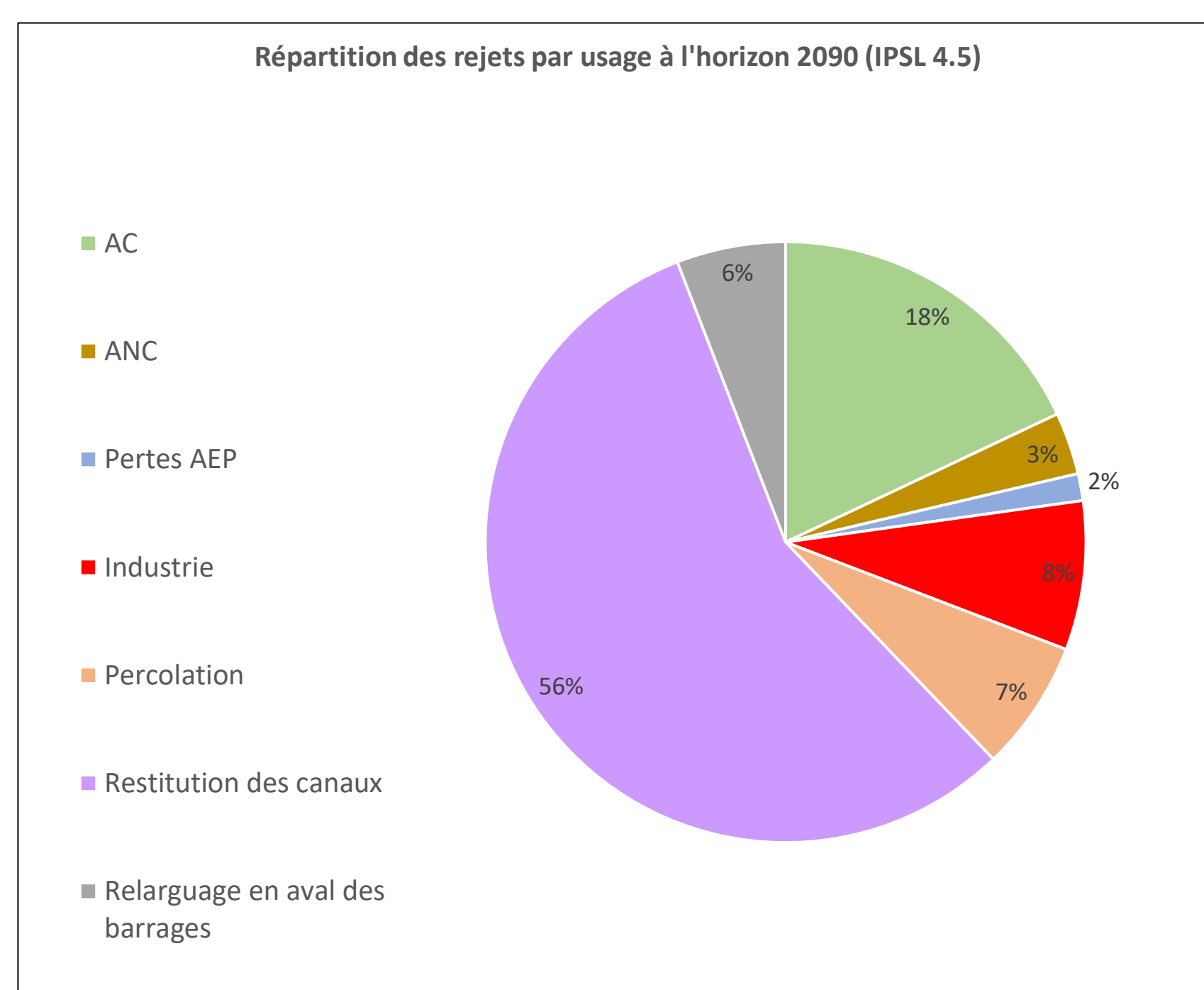
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-2,0%	-2,0%
ANC	-2,0%	-2,0%
Pertes AEP	-9,2%	-10,9%
Industrie	-2,4%	-2,4%
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	44 575 291	0	44 575 291	44 575 291	0	44 575 291
ANC	8 298 361	8 298 361	0	8 298 361	8 298 361	0
Pertes AEP	3 598 230	3 598 230	0	3 531 494	3 531 494	0
Industrie	19 892 003	0	19 892 003	19 892 003	0	19 892 003
Percolation	17 432 917	17 432 917	0	17 432 917	17 432 917	0
Restitution des canaux	139 502 450	0	139 502 450	150 599 236	0	150 599 236
Relargage en aval des barrages	14 546 784	0	14 546 784	14 546 784	0	14 546 784
Total	247 846 035	29 329 509	218 516 527	258 876 085	29 262 773	229 613 313

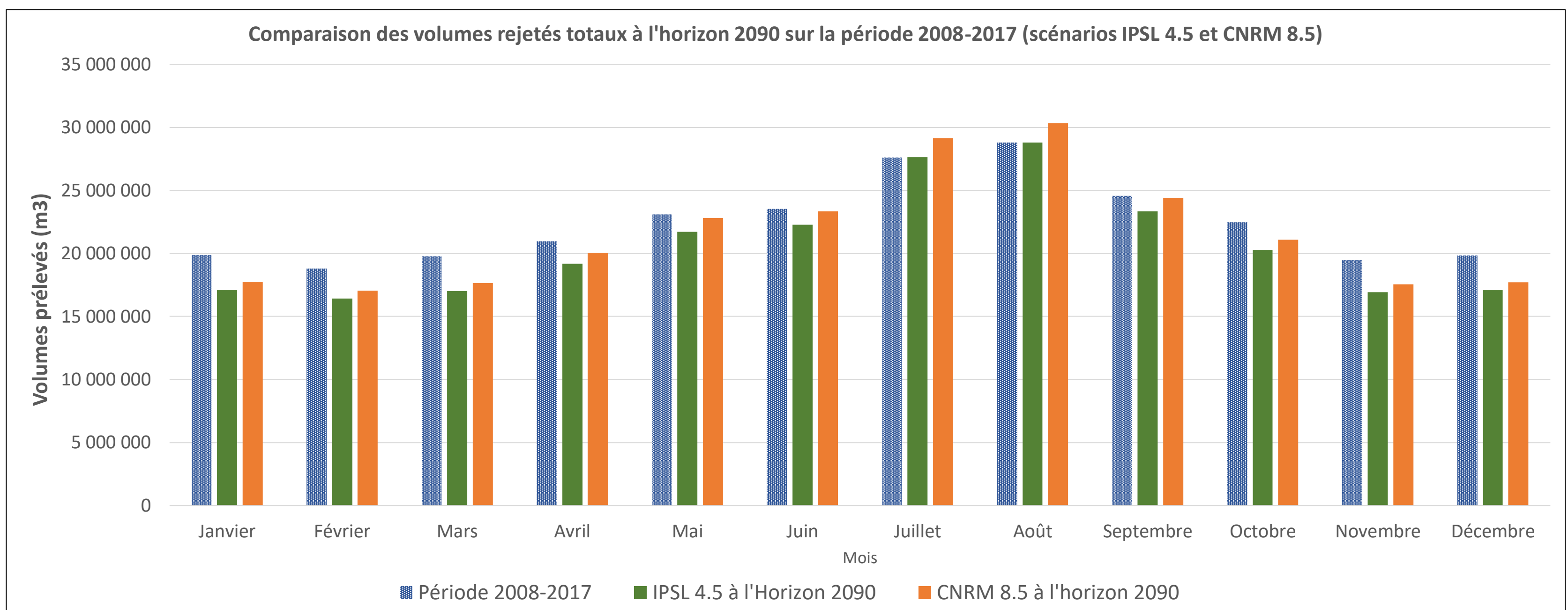
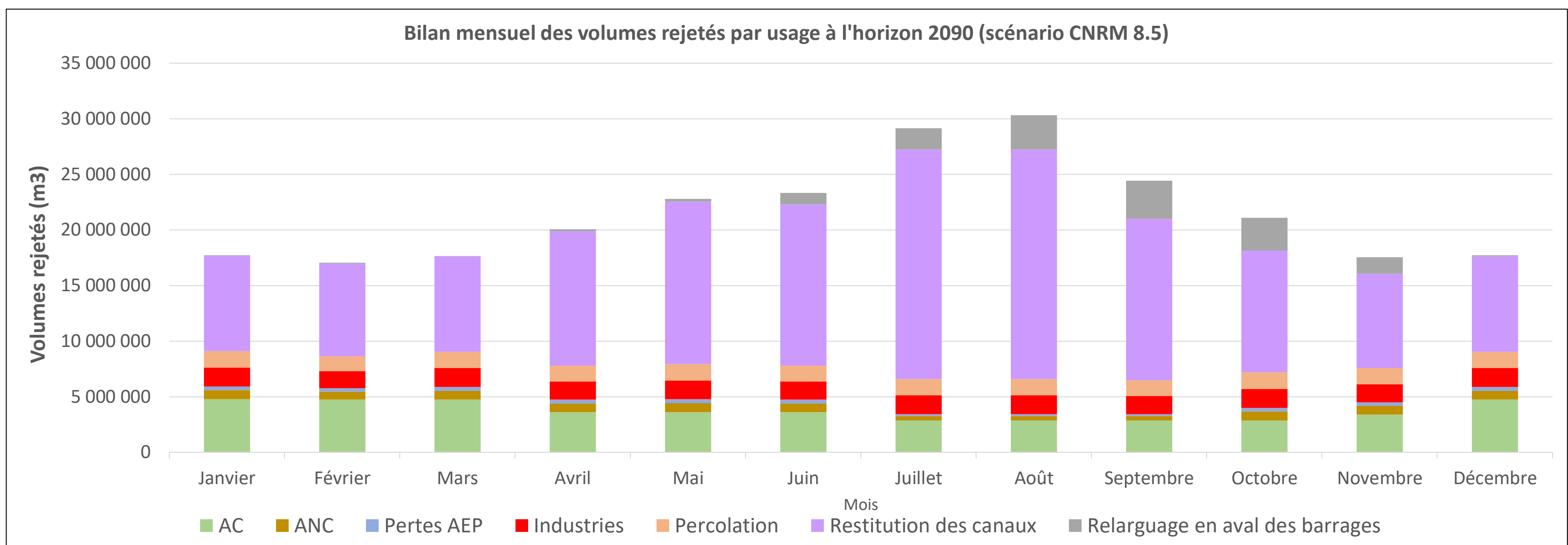
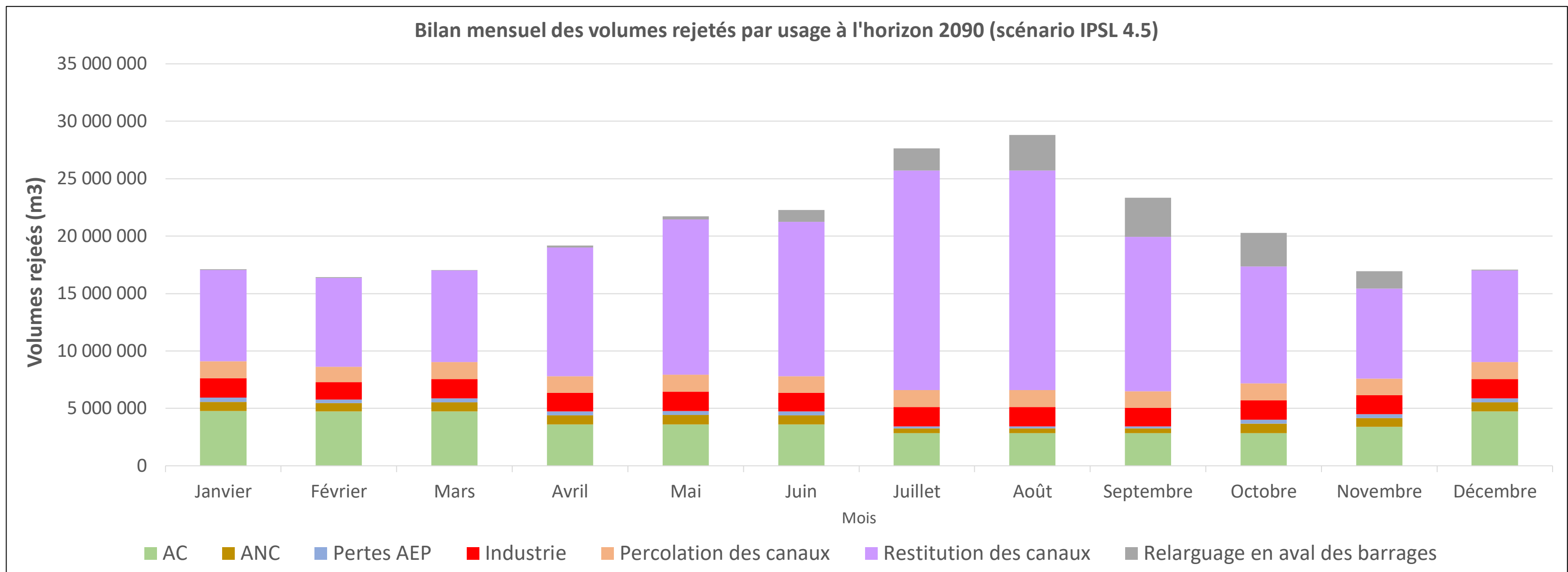


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	4 769 556	806 424	349 671	1 689 458	1 480 604	7 949 729	61 600	17 107 042
Février	4 724 981	728 383	315 832	1 525 962	1 337 320	7 720 410	74 100	16 426 987
Mars	4 724 981	806 424	349 671	1 689 458	1 480 604	7 949 729	14 100	17 014 966
Avril	3 610 599	780 410	338 392	1 634 959	1 432 843	11 221 348	156 590	19 175 140
Mai	3 610 599	806 424	349 671	1 689 458	1 480 604	13 529 827	265 000	21 731 582
Juin	3 610 599	780 410	338 392	1 634 959	1 432 843	13 453 387	1 028 034	22 278 622
Juillet	2 852 819	403 212	174 836	1 689 458	1 480 604	19 109 925	1 930 300	27 641 152
Août	2 852 819	403 212	174 836	1 689 458	1 480 604	19 109 925	3 103 900	28 814 752
Septembre	2 852 819	390 205	169 196	1 634 959	1 432 843	13 453 387	3 417 600	23 351 008
Octobre	2 852 819	806 424	349 671	1 689 458	1 480 604	10 181 768	2 923 000	20 283 743
Novembre	3 387 722	780 410	338 392	1 634 959	1 432 843	7 873 289	1 481 160	16 928 774
Décembre	4 724 981	806 424	349 671	1 689 458	1 480 604	7 949 729	91 400	17 092 266

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	4 769 556	806 424	343 186	1 689 458	1 480 604	8 582 093	61 600	17 732 921
Février	4 724 981	728 383	309 974	1 525 962	1 337 320	8 334 533	74 100	17 035 253
Mars	4 724 981	806 424	343 186	1 689 458	1 480 604	8 582 093	14 100	17 640 846
Avril	3 610 599	780 410	332 115	1 634 959	1 432 843	12 113 955	156 590	20 061 471
Mai	3 610 599	806 424	343 186	1 689 458	1 480 604	14 606 063	265 000	22 801 333
Juin	3 610 599	780 410	332 115	1 634 959	1 432 843	14 523 543	1 028 034	23 342 502
Juillet	2 852 819	403 212	171 593	1 689 458	1 480 604	20 630 032	1 930 300	29 158 017
Août	2 852 819	403 212	171 593	1 689 458	1 480 604	20 630 032	3 103 900	30 331 617
Septembre	2 852 819	390 205	166 058	1 634 959	1 432 843	14 523 543	3 417 600	24 418 026
Octobre	2 852 819	806 424	343 186	1 689 458	1 480 604	10 991 681	2 923 000	21 087 171
Novembre	3 387 722	780 410	332 115	1 634 959	1 432 843	8 499 573	1 481 160	17 548 783
Décembre	4 724 981	806 424	343 186	1 689 458	1 480 604	8 582 093	91 400	17 718 146

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	19 960 637	17 413 692	2 546 945
Février	18 926 580	16 723 893	2 202 687
Mars	18 996 797	17 320 798	1 676 000
Avril	20 494 781	19 533 620	961 161
Mai	22 805 094	22 143 765	661 329
Juin	21 590 974	22 687 831	-1 096 856
Juillet	26 786 924	28 158 832	-1 371 908
Août	26 867 063	29 332 432	-2 465 369
Septembre	21 798 268	23 739 131	-1 940 863
Octobre	19 248 519	20 605 916	-1 357 397
Novembre	17 981 051	17 207 069	773 983
Décembre	20 393 658	17 398 098	2 995 560
Total annuel	255 850 347	252 265 076	3 585 271

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	20 595 284	17 858 895	2 736 389
Février	19 525 379	17 156 695	2 368 684
Mars	19 631 445	17 766 001	1 865 444
Avril	21 276 004	20 164 920	1 111 084
Mai	23 702 760	22 906 020	796 739
Juin	22 492 911	23 445 952	-953 041
Juillet	27 946 155	29 241 381	-1 295 226
Août	28 076 219	30 414 981	-2 338 762
Septembre	22 694 049	24 500 390	-1 806 341
Octobre	19 974 743	21 177 940	-1 203 197
Novembre	18 603 749	17 648 139	955 611
Décembre	21 028 305	17 843 301	3 185 004
Total annuel	265 547 004	260 124 616	5 422 388

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	19 646 044	17 107 042	2 539 002
Février	18 632 204	16 426 987	2 205 217
Mars	18 682 204	17 014 966	1 667 238
Avril	20 123 517	19 175 140	948 377
Mai	22 383 626	21 731 582	652 044
Juin	21 171 752	22 278 622	-1 106 871
Juillet	26 206 408	27 641 152	-1 434 744
Août	26 218 256	28 814 752	-2 596 496
Septembre	21 358 469	23 351 008	-1 992 539
Octobre	18 925 719	20 283 743	-1 358 024
Novembre	17 673 197	16 928 774	744 423
Décembre	20 079 065	17 092 266	2 986 798
Total annuel	251 100 461	247 846 035	3 254 426

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	20 543 247	17 732 921	2 810 326
Février	19 478 377	17 035 253	2 443 124
Mars	19 579 407	17 640 846	1 938 562
Avril	21 225 645	20 061 471	1 164 175
Mai	23 657 464	22 801 333	856 131
Juin	22 510 498	23 342 502	-832 004
Juillet	28 515 909	29 158 017	-642 109
Août	28 849 359	30 331 617	-1 482 258
Septembre	22 875 138	24 418 026	-1 542 888
Octobre	19 972 442	21 087 171	-1 114 730
Novembre	18 553 390	17 548 783	1 004 608
Décembre	20 976 268	17 718 146	3 258 122
Total annuel	266 737 143	258 876 085	7 861 058

3. Graphes

