

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 22 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 22
NOM : Marne amont

1. Localisation

Bassin concerné : Seine-Normandie, Rhin-Meuse
Départements concernés : Marne (51), Haute-Marne (52), Meuse (55)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	127 927	122 990
Taux d'évolution de la population	-1,4%	-5,2%

Surface (km ²)	2 637
Altitude moyenne (m)	319

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Marne, le Rognon
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	54
Linéaire total (km)	868,1

Nombre de plans d'eau	136
Surface totale des plans d'eau (ha)	831,9

Surface totale des canaux (ha)	465,5
--------------------------------	-------

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

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	6
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
14253	BOVIOLLES
13685	CHATENOIS
14388	FRIGNICOURT
12680	LANGRES
13247	LONGCHAMP-SUR-AUJON
13393	ROCHEFORT-SUR-LA-COTE
14248	SAINT-DIZIER
12968	VAL-DE-MEUSE

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 22 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
13544	MIRECOURT-INRA
14245	FRIGNICOURT

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

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	11 366,5	4,3%
2 - Territoires agricoles	146 187,1	55,4%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	105 155,5	39,9%
4 - Zones humides	98,9	0,0%
5 - Surfaces en eau	913,2	0,3%

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	-10,33%	-13,79%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-2,04%	-2,04%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-4,17%	-1,35%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-10,33%	-13,79%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-5,04%	-5,04%
L'irrigation des cultures	10,00%	15,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-12,35%	-9,78%

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	10,66	11,97	12,3%	14,69	37,8%
Pluie	mm	952,70	1 017,57	6,8%	860,89	-9,6%
ETP	mm	686,96	723,60	5,3%	818,40	19,1%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	35,90	37,85	5,4%	33,23	-7,4%
Recharge	mm	276,70	289,30	4,6%	260,27	-5,9%
Pluie efficace	mm	456,87	481,67	5,4%	422,87	-7,4%

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

Variables	Unité	Période 2008-2017	IPSL 4.5		CNRM 8.5	
			Horizon 2090	Taux évolution	Horizon 2090	Taux évolution
Prélèvements bruts (tous types confondus)	m3	464 608 453	439 946 303,36	-5,3%	455 145 529,86	-2,0%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	479 812 679	459 592 546,27	-4,2%	470 642 847,18	-1,9%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	-15 204 225	-19 646 242,91	29,2%	-15 497 317,32	1,9%

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

Indicateur	Equation	Signification	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Indicateur 1	$\Delta 1 = R / Q$	Comparer la recharge de la nappe et le débit des cours d'eau sans tenir compte des prélèvements ni des rejets	64%	66%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	2%	3%
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)	35%	41%
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	25%	29%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	37%	43%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	392%	>> 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	29%	23%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	82%	85%

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	95,7	1,2%	-3,3%
Février	60,0	32,7%	30,7%
Mars	63,2	21,8%	13,6%
Avril	54,9	27,7%	25,1%
Mai	88,9	-15,3%	-6,2%
Juin	83,6	5,5%	0,1%
Juillet	89,9	-7,5%	14,3%
Août	60,5	15,3%	37,4%
Septembre	71,7	-5,0%	-13,6%
Octobre	75,7	6,1%	2,5%
Novembre	95,4	-2,0%	6,6%
Décembre	101,7	5,9%	20,8%
Moyenne annuelle	941,3	5,1%	9,3%

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	94,1	-4,7%	-1,5%
Février	73,0	10,0%	-9,8%
Mars	74,1	-11,5%	-13,6%
Avril	69,7	4,2%	-6,6%
Mai	73,5	8,9%	-3,6%
Juin	95,7	30,3%	-19,4%
Juillet	74,3	2,5%	-35,6%
Août	46,6	29,3%	-9,3%
Septembre	63,1	-19,4%	-38,1%
Octobre	86,1	8,1%	-8,4%
Novembre	72,1	12,0%	25,6%
Décembre	83,6	6,6%	28,3%
Moyenne annuelle	905,8	6,3%	-7,1%

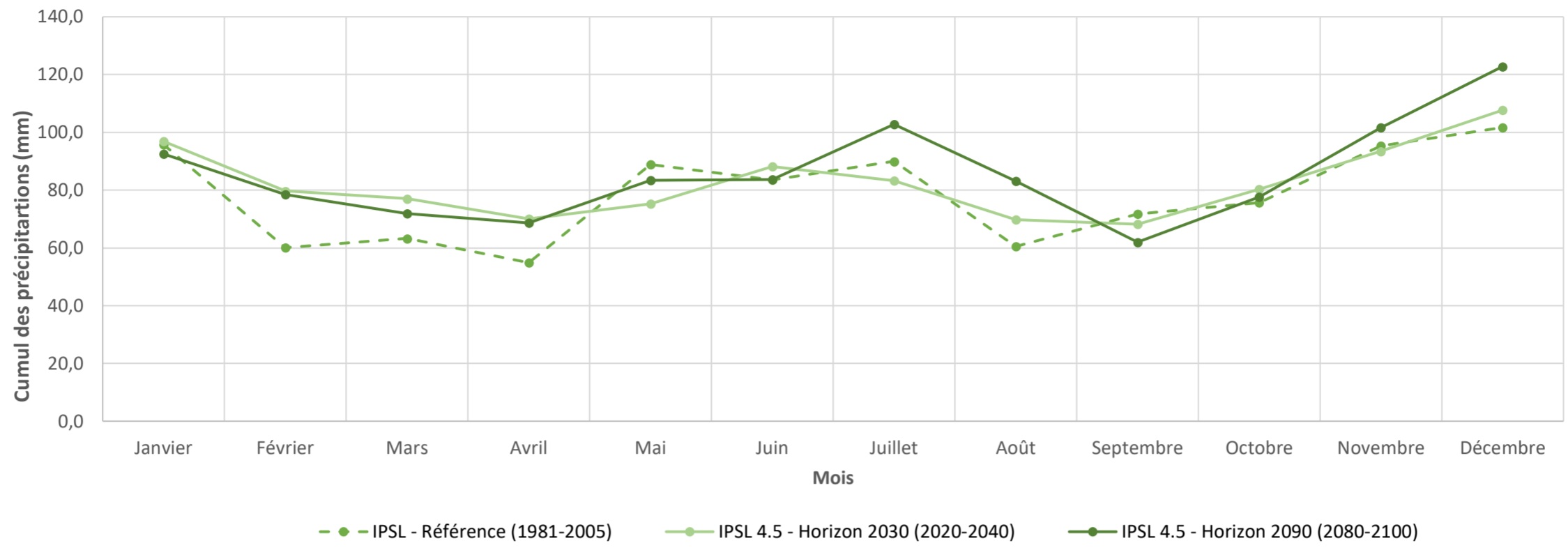
2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	88,3	88,4	85,9	84,2	87,5
Février	69,2	80,9	72,8	79,5	58,8
Mars	75,9	84,4	71,1	78,5	68,4
Avril	59,5	68,1	60,8	66,5	53,7
Mai	88,5	80,7	92,6	89,1	80,8
Juin	68,2	69,8	79,2	66,0	48,3
Juillet	80,7	77,0	81,7	94,8	50,6
Août	81,3	87,6	94,1	104,0	65,0
Septembre	64,0	61,9	57,2	56,1	43,3
Octobre	85,7	88,0	89,3	84,8	74,5
Novembre	93,8	92,3	99,7	100,1	110,3
Décembre	97,5	100,1	100,8	113,8	119,6
Moyenne annuelle	952,7	979,2	985,2	1017,6	860,9

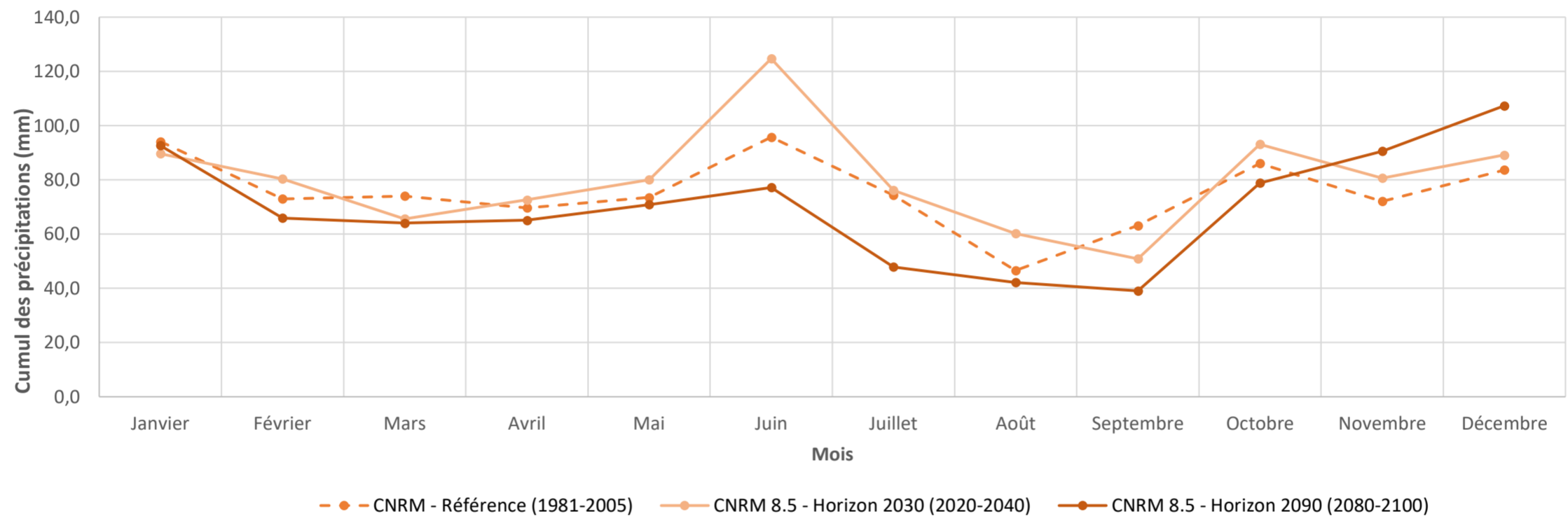
	Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
		2,8%	3,4%	6,8%	-9,6%
Saisons	Printemps	4,1%	0,2%	4,5%	-9,4%
	été	1,8%	10,7%	15,1%	-28,8%
	Automne	-0,5%	1,1%	-1,0%	-6,3%
	Hiver	0,4%	2,4%	6,6%	13,5%

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

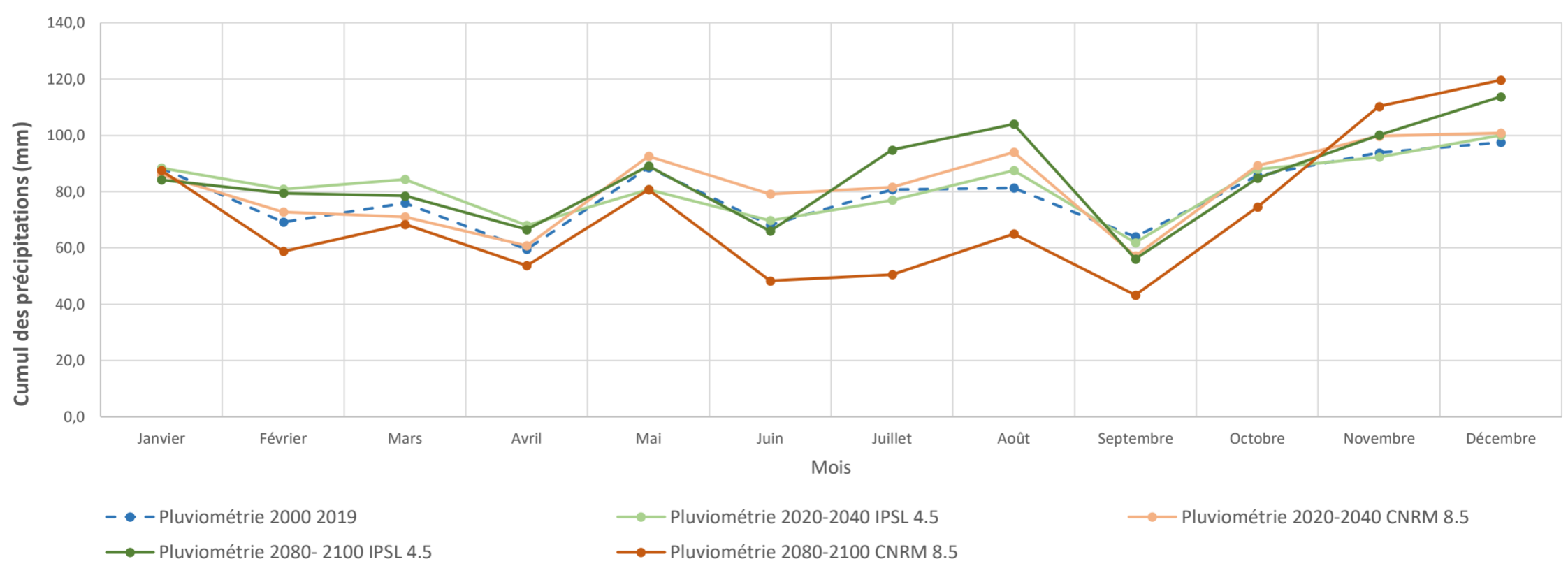
Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 4.5 de l'IPSL



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	1,6	0,5	2,2
Février	1,1	1,6	1,8
Mars	5,6	-0,2	2,0
Avril	8,6	0,4	2,0
Mai	11,5	0,6	1,1
Juin	14,1	0,3	0,5
Juillet	18,6	0,4	1,3
Août	18,2	0,5	0,4
Septembre	13,8	1,7	2,8
Octobre	9,4	1,3	2,8
Novembre	6,5	1,2	1,2
Décembre	2,9	1,2	2,0
Moyenne annuelle	9,3	0,8	1,7

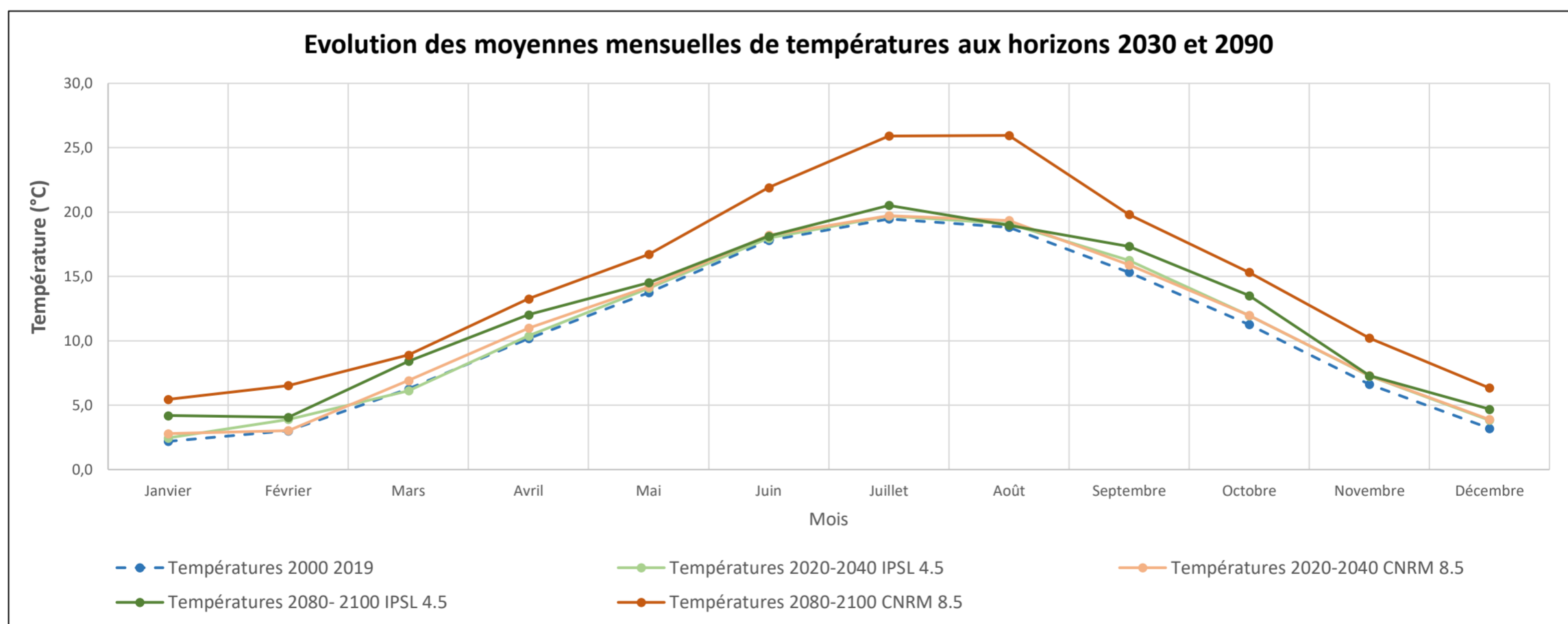
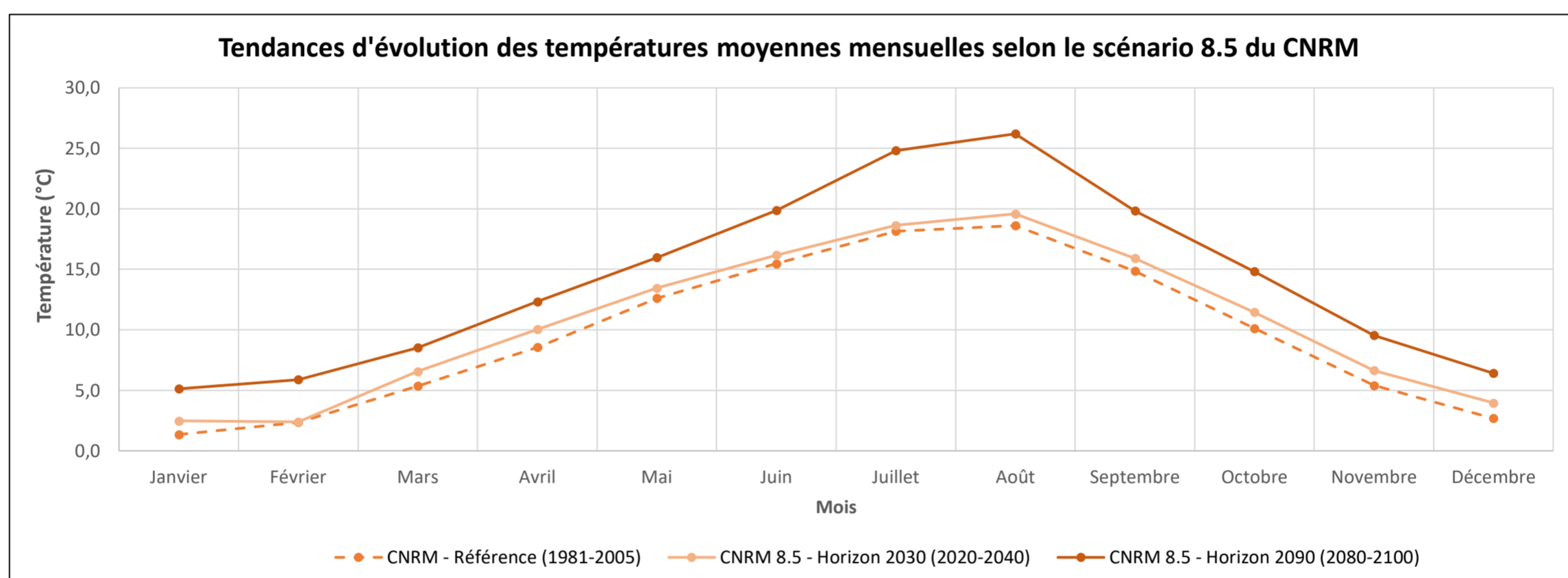
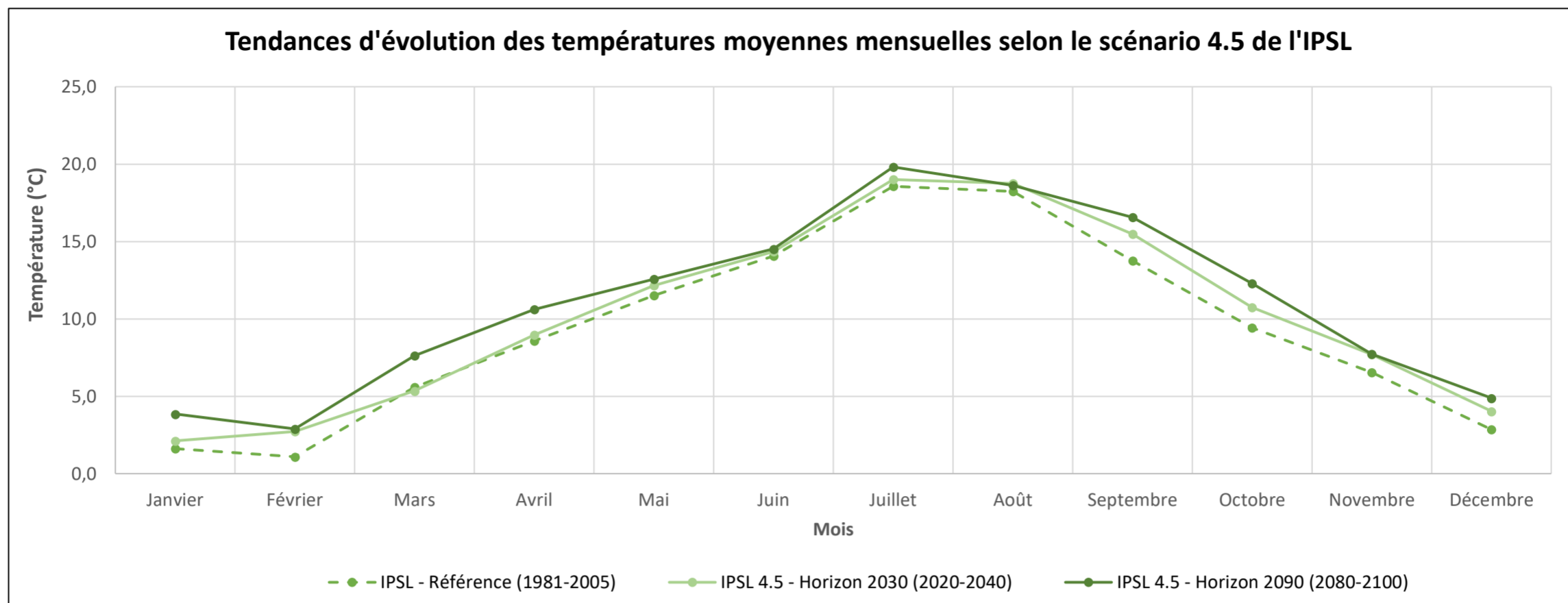
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	1,4	1,1	3,8
Février	2,4	0,0	3,5
Mars	5,3	1,2	3,2
Avril	8,6	1,5	3,8
Mai	12,6	0,8	3,4
Juin	15,5	0,7	4,4
Juillet	18,2	0,5	6,7
Août	18,6	1,0	7,6
Septembre	14,9	1,1	5,0
Octobre	10,1	1,3	4,7
Novembre	5,4	1,2	4,1
Décembre	2,7	1,3	3,7
Moyenne annuelle	9,6	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	2,2	2,5	2,8	4,2	5,5
Février	3,0	3,9	3,0	4,1	6,5
Mars	6,3	6,1	6,9	8,4	8,9
Avril	10,2	10,4	11,0	12,0	13,3
Mai	13,7	14,1	14,2	14,5	16,7
Juin	17,8	18,0	18,2	18,1	21,9
Juillet	19,5	19,7	19,7	20,5	25,9
Août	18,8	19,1	19,3	19,0	26,0
Septembre	15,3	16,3	15,9	17,3	19,8
Octobre	11,3	12,0	12,0	13,5	15,3
Novembre	6,6	7,3	7,3	7,3	10,2
Décembre	3,2	3,8	3,9	4,7	6,3
Moyenne annuelle	10,7	11,1	11,2	12,0	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	4,0%	5,0%	12,3%	37,8%
	Printemps	1,4%	6,4%	15,8%	28,8%
	été	1,2%	2,1%	2,7%	31,5%
	Automne	6,8%	5,9%	14,8%	36,5%
	Hiver	12,7%	16,4%	34,4%	83,0%

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	7,4	-9,9%	51,2%
Février	6,4	42,1%	38,9%
Mars	26,5	-11,8%	21,6%
Avril	46,9	-0,9%	13,6%
Mai	73,6	2,2%	1,6%
Juin	92,5	-0,7%	-2,6%
Juillet	125,5	1,3%	4,9%
Août	113,0	1,8%	-0,6%
Septembre	71,4	10,7%	16,7%
Octobre	42,3	9,6%	22,1%
Novembre	23,7	11,3%	4,3%
Décembre	9,8	26,1%	37,5%
Moyenne annuelle	638,8	3,1%	7,6%

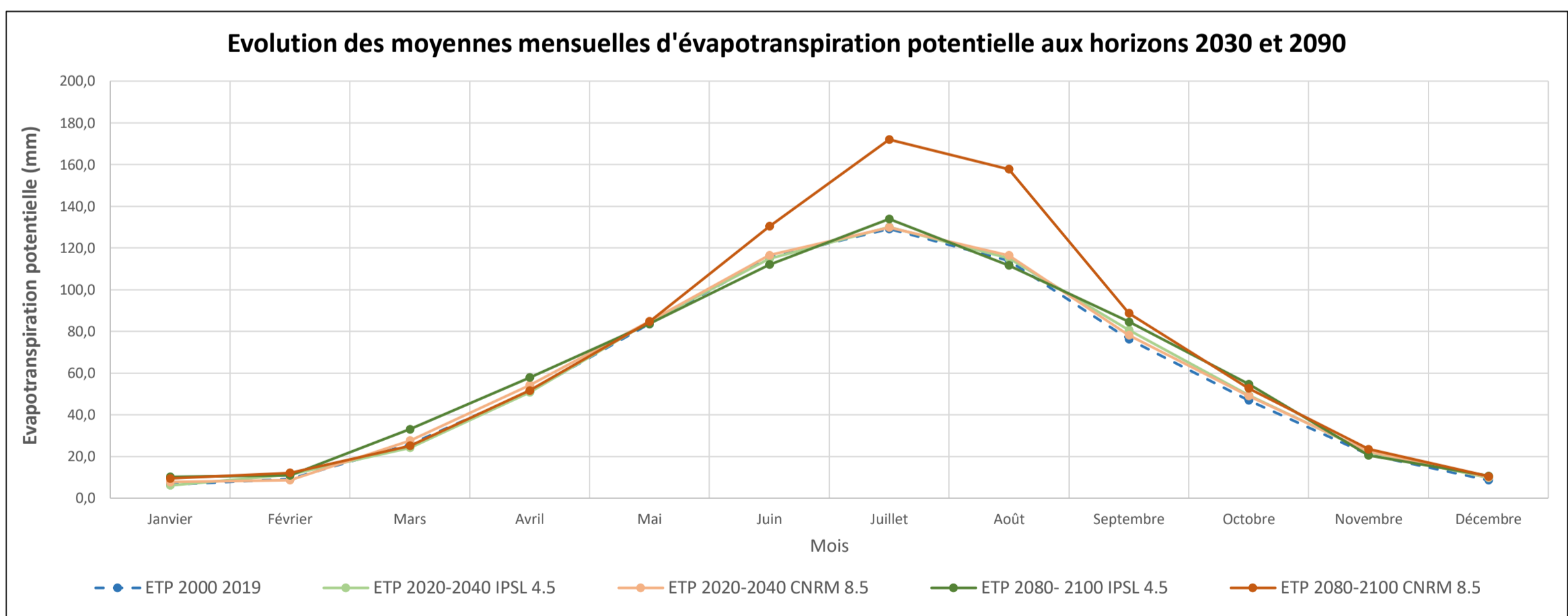
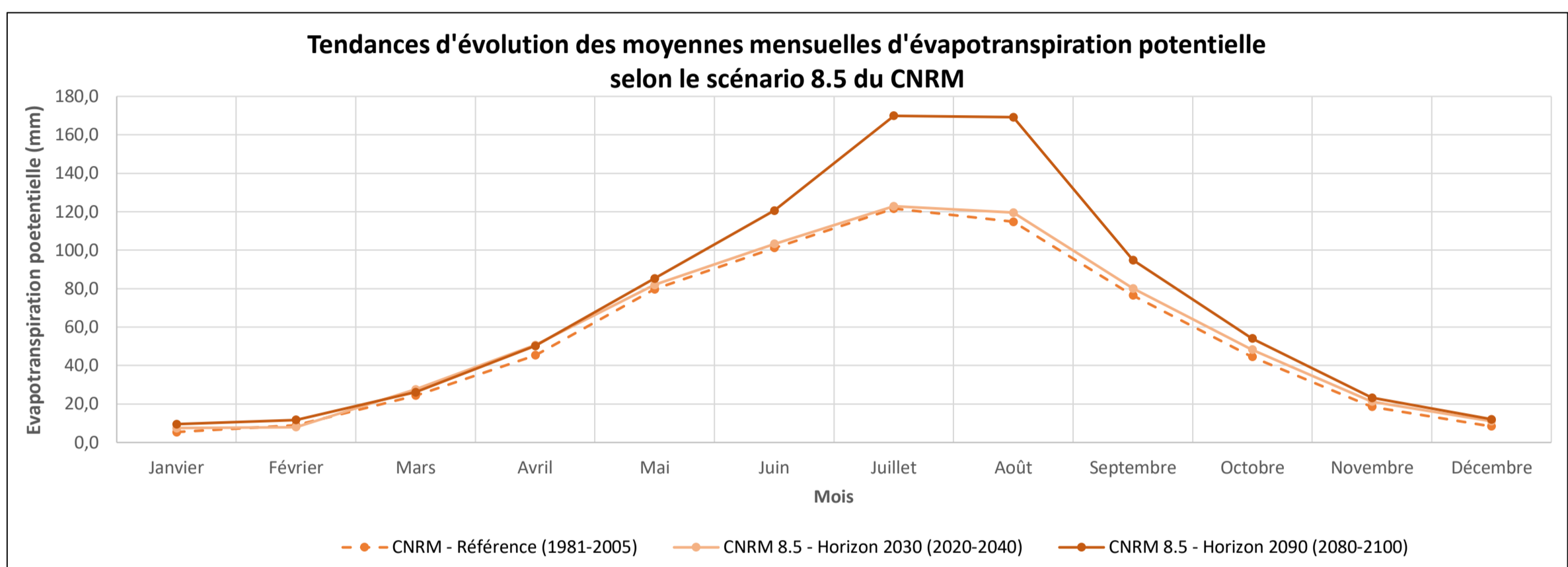
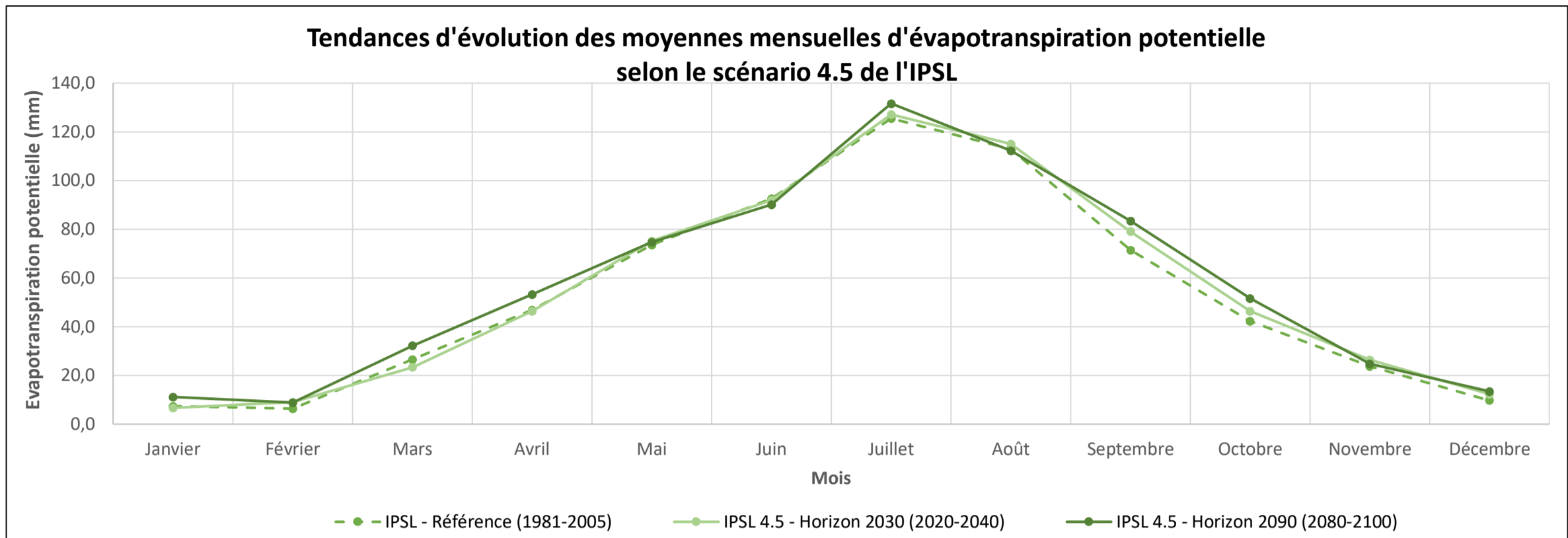
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	5,4	38,4%	75,8%
Février	9,0	-11,0%	30,5%
Mars	24,4	13,1%	7,2%
Avril	45,3	11,8%	10,9%
Mai	79,8	2,7%	6,9%
Juin	101,2	2,0%	19,1%
Juillet	121,7	1,0%	39,6%
Août	114,8	4,2%	47,3%
Septembre	76,5	4,6%	23,9%
Octobre	44,5	8,4%	21,5%
Novembre	18,6	14,3%	25,0%
Décembre	8,4	32,6%	43,3%
Moyenne annuelle	649,6	5,0%	27,3%

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	6,5	6,1	7,8	10,2	9,5
Février	9,2	11,2	8,6	10,9	12,1
Mars	25,8	24,1	27,6	33,1	25,1
Avril	51,0	50,8	54,3	57,9	51,6
Mai	83,6	84,6	84,8	83,6	84,6
Juin	115,3	114,9	116,5	112,0	130,4
Juillet	129,1	130,0	129,8	133,9	172,0
Août	113,9	115,0	116,4	111,6	157,8
Septembre	76,3	80,7	78,2	84,5	88,7
Octobre	46,9	49,4	49,0	54,7	52,7
Novembre	20,8	22,1	22,4	20,6	23,5
Décembre	8,6	9,8	10,1	10,6	10,5
Moyenne annuelle	687,0	698,6	705,6	723,6	818,4

Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année	1,7%	2,7%	5,3%	19,1%
Saisons	Printemps	-0,6%	3,9%	0,6%
	été	0,4%	1,2%	-0,2%
	Automne	5,6%	3,9%	11,0%
	Hiver	5,9%	12,4%	15,5%

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	5,6	7,3%	-6,2%
Novembre	32,0	-22,8%	-9,0%
Décembre	67,3	5,3%	24,9%
Janvier	71,7	2,1%	-7,8%
Février	43,6	31,9%	29,8%
Mars	29,4	39,7%	5,6%
Avril	7,6	146,1%	51,2%
Mai	7,8	-46,4%	-25,3%
Juin	1,8	-84,3%	-21,8%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	266,6	11,2%	9,6%

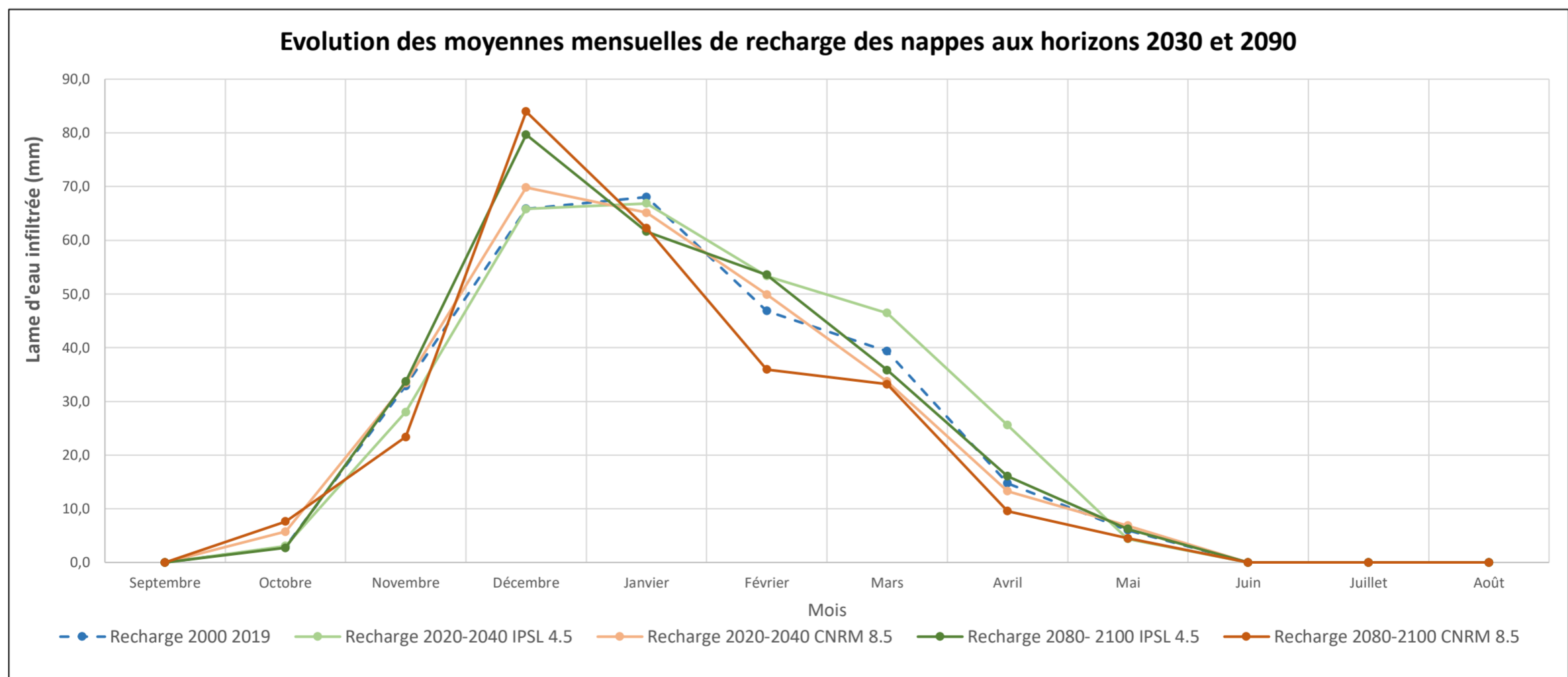
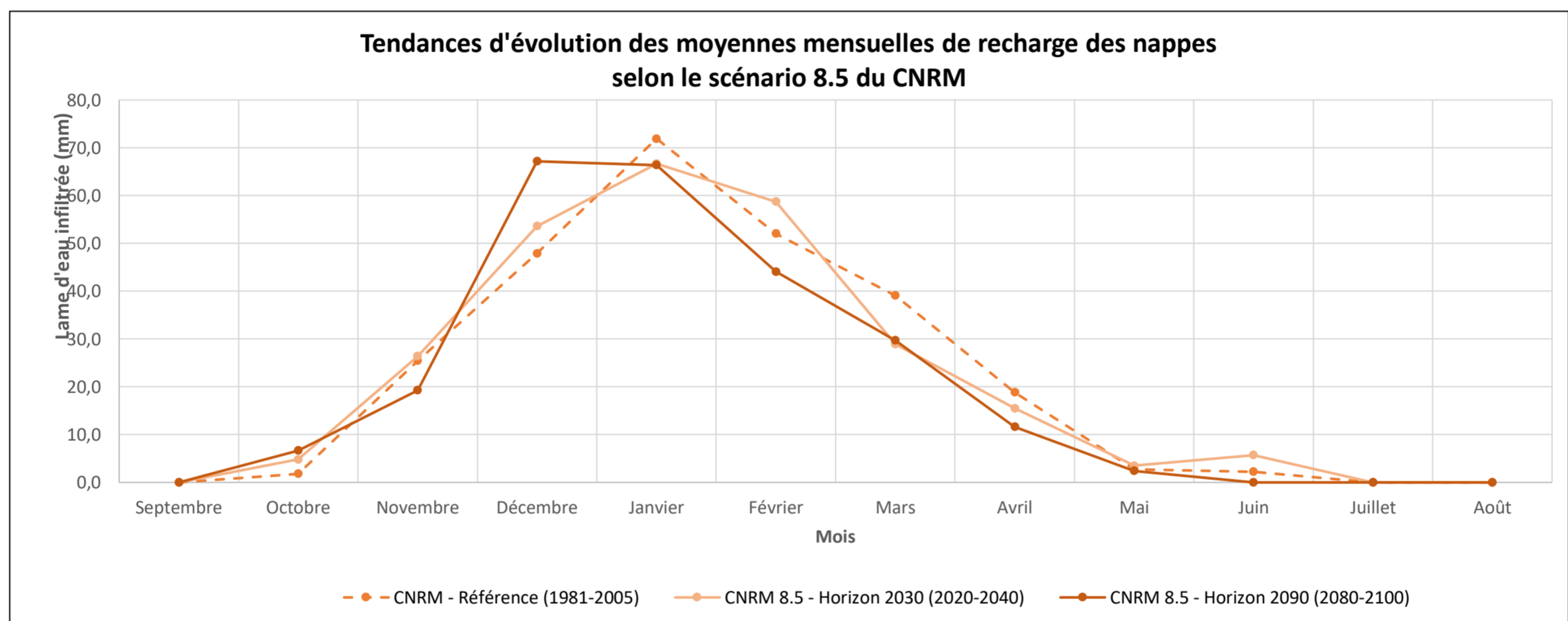
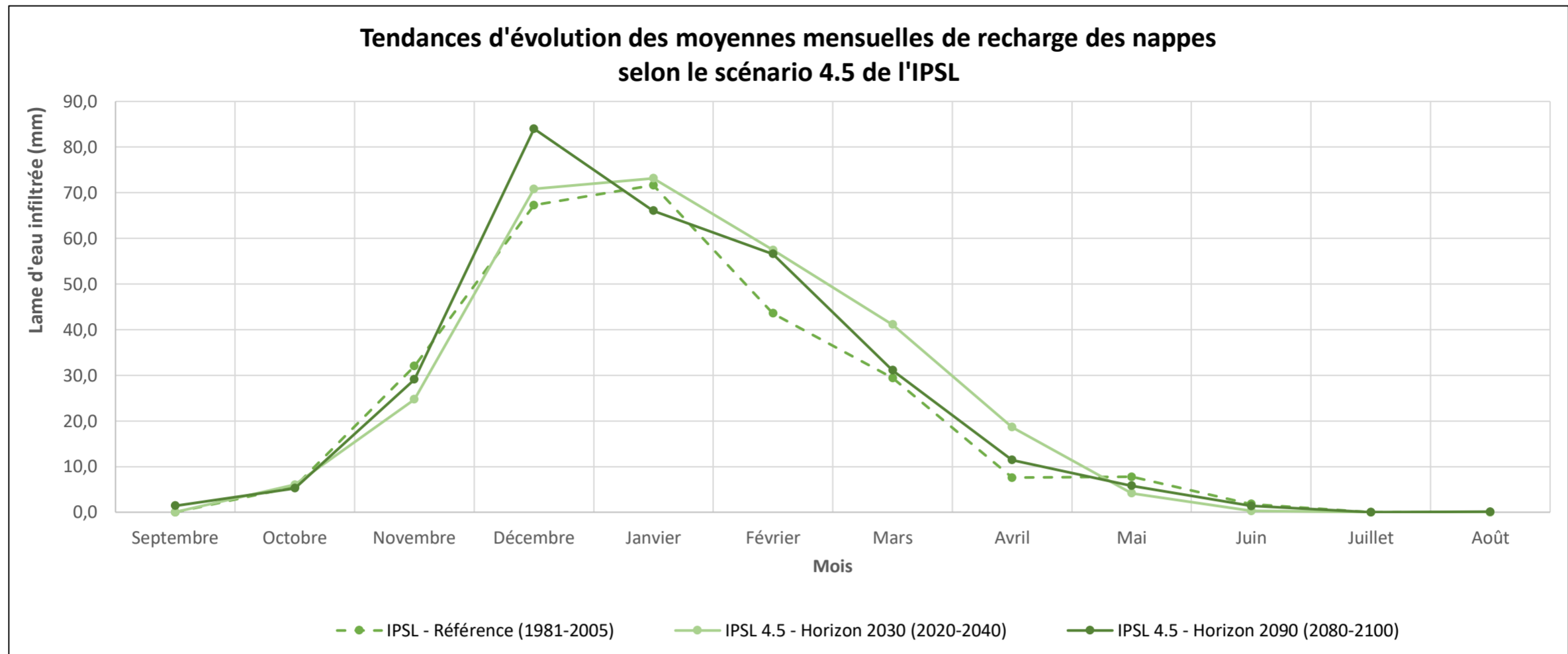
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	1,8	168,6%	272,5%
Novembre	25,5	3,6%	-24,4%
Décembre	47,9	11,9%	40,2%
Janvier	71,9	-7,3%	-7,7%
Février	52,0	12,8%	-15,3%
Mars	39,1	-26,1%	-24,1%
Avril	18,8	-17,8%	-38,3%
Mai	2,8	26,3%	-13,8%
Juin	2,2	159,2%	-100,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	262,0	0,7%	-5,6%

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	3,0	3,0	5,7	2,7	7,6
Novembre	32,9	28,0	33,4	33,7	23,4
Décembre	65,9	65,8	69,8	79,7	83,9
Janvier	68,0	66,8	65,1	61,6	62,2
Février	46,8	53,3	49,9	53,6	35,9
Mars	39,3	46,4	33,7	35,8	33,2
Avril	14,7	25,6	13,2	16,0	9,5
Mai	6,0	4,4	6,9	6,2	4,5
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	276,7	293,4	277,7	289,3	260,3

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		6,0%	0,4%	4,6%	-5,9%
Saisons	Printemps	27,1%	-10,5%	-3,3%	-21,4%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	-13,5%	9,0%	1,4%	-13,6%
	Hiver	2,9%	2,3%	7,8%	0,7%

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	13,6	-4,8%	-3,0%
Octobre	20,0	6,5%	0,1%
Novembre	50,1	-15,3%	-3,4%
Décembre	86,6	5,5%	24,0%
Janvier	89,8	1,9%	-6,9%
Février	55,0	32,0%	30,0%
Mars	41,4	34,5%	7,9%
Avril	18,0	77,5%	36,1%
Mai	24,6	-25,1%	-12,2%
Juin	17,7	-3,5%	-2,1%
Juillet	17,1	-7,5%	14,3%
Août	11,5	15,3%	38,2%
Moyenne annuelle	445,5	8,7%	9,5%

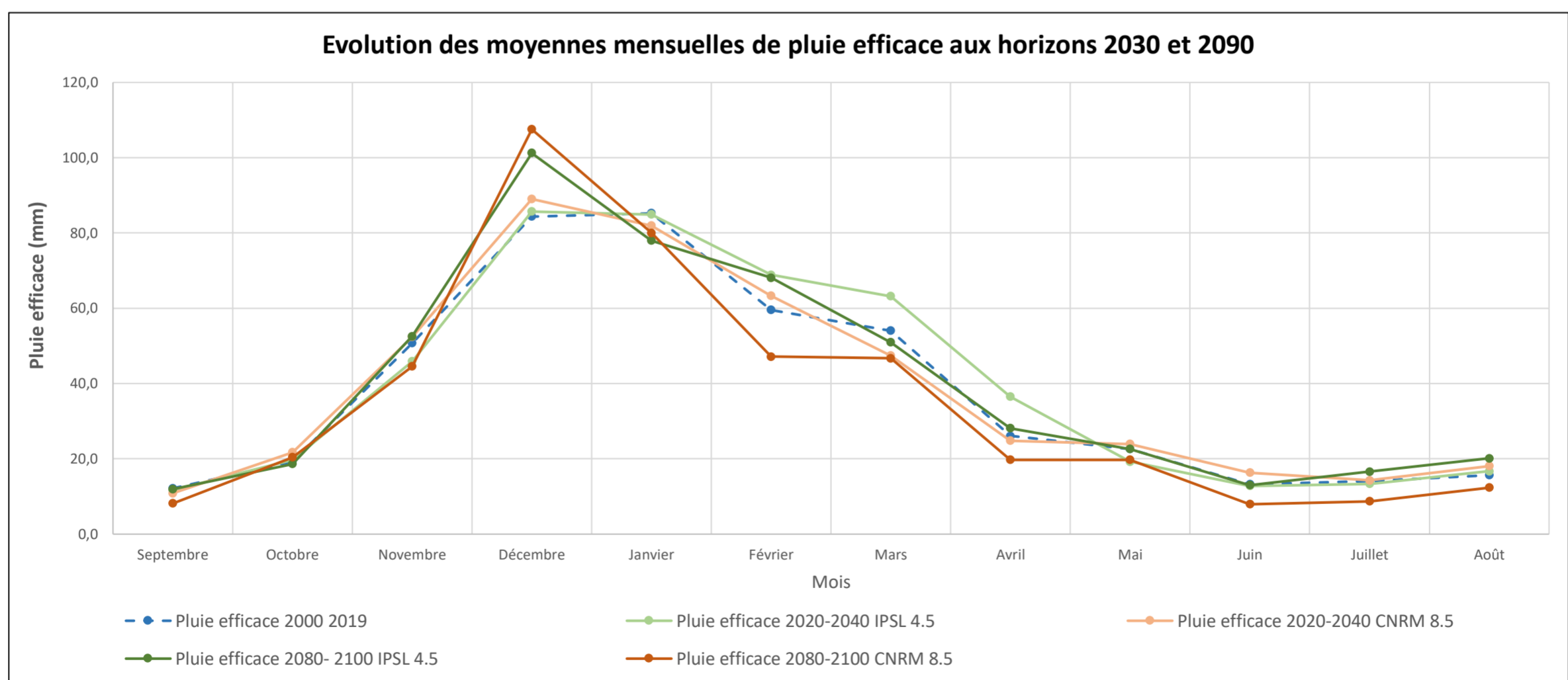
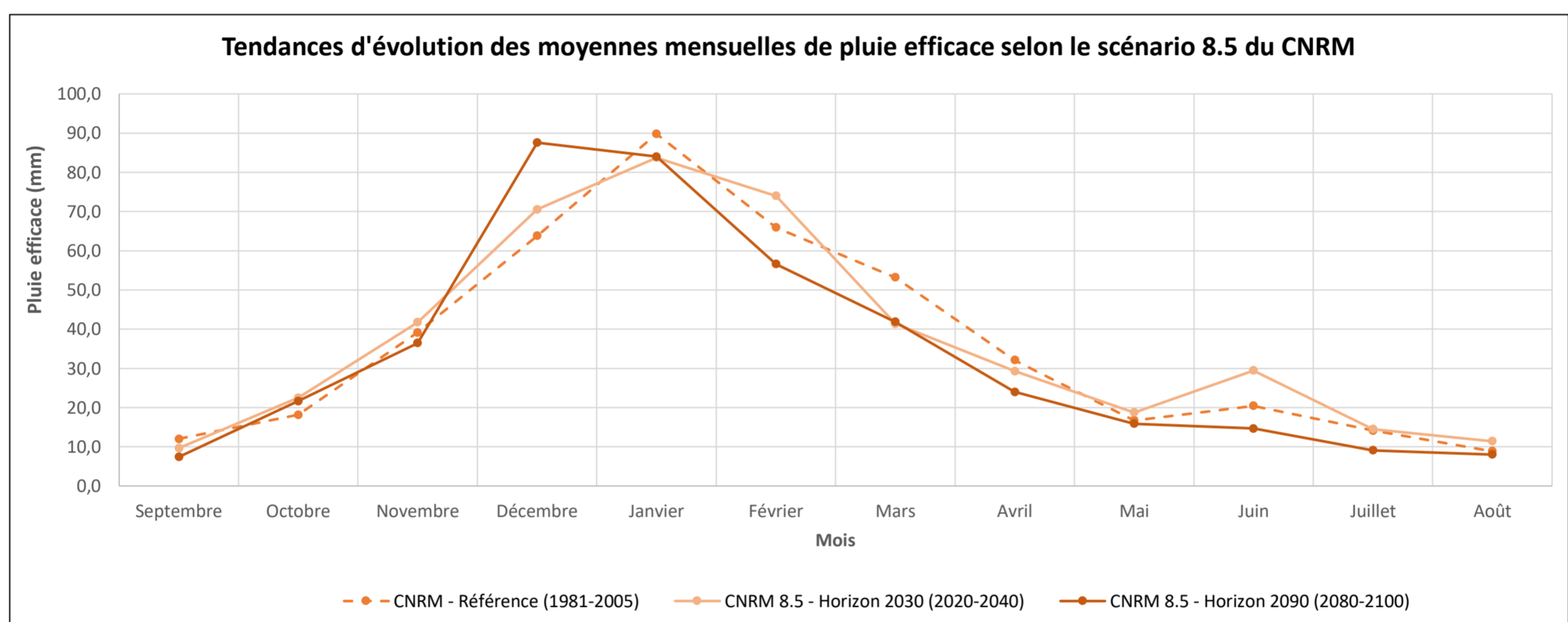
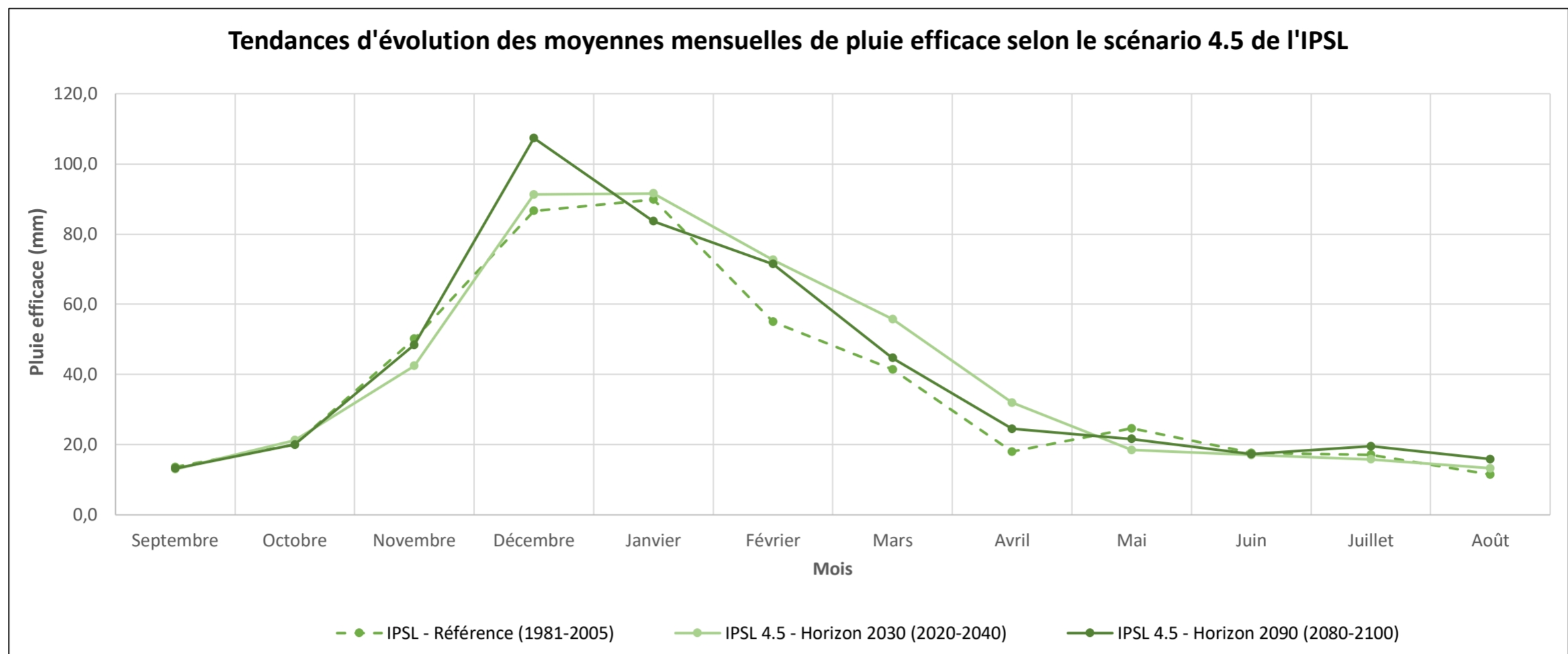
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	12,0	-19,4%	-38,1%
Octobre	18,1	23,9%	19,2%
Novembre	39,1	6,6%	-6,9%
Décembre	63,8	10,6%	37,2%
Janvier	89,8	-6,8%	-6,4%
Février	65,9	12,2%	-14,1%
Mars	53,2	-22,2%	-21,3%
Avril	32,1	-8,7%	-25,2%
Mai	16,7	11,8%	-5,3%
Juin	20,4	44,2%	-28,1%
Juillet	14,1	2,5%	-35,6%
Août	8,8	29,3%	-9,3%
Moyenne annuelle	434,1	2,9%	-6,2%

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	12,2	11,7	10,9	11,9	8,1
Octobre	19,3	19,7	21,7	18,6	20,4
Novembre	50,7	45,9	52,4	52,5	44,5
Décembre	84,4	85,7	89,0	101,2	107,5
Janvier	85,2	84,9	81,9	77,9	80,0
Février	59,5	68,9	63,3	68,1	47,1
Mars	54,0	63,2	47,4	50,9	46,7
Avril	26,1	36,5	24,8	28,1	19,8
Mai	22,6	19,2	23,9	22,6	19,7
Juin	13,2	12,8	16,3	13,0	7,9
Juillet	14,1	13,4	14,3	16,6	8,7
Août	15,6	16,7	18,1	20,1	12,3
Moyenne annuelle	456,9	478,5	464,1	481,7	422,9

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		4,7%	1,6%	5,4%	-7,4%
Saisons	Printemps	15,9%	-6,3%	-1,0%	-16,0%
	été	-0,3%	13,3%	15,7%	-32,5%
	Automne	-6,0%	3,4%	1,1%	-11,1%
	Hiver	4,5%	2,2%	7,9%	2,4%

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	23,5	34,8%	59,9%
Octobre	4,1	-2,6%	156,7%
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	0,0	0,0%	0,0%
Juin	4,4	102,5%	114,5%
Juillet	58,3	1,8%	-15,3%
Août	73,7	-5,8%	-23,9%
Moyenne annuelle	164,0	5,7%	0,0%

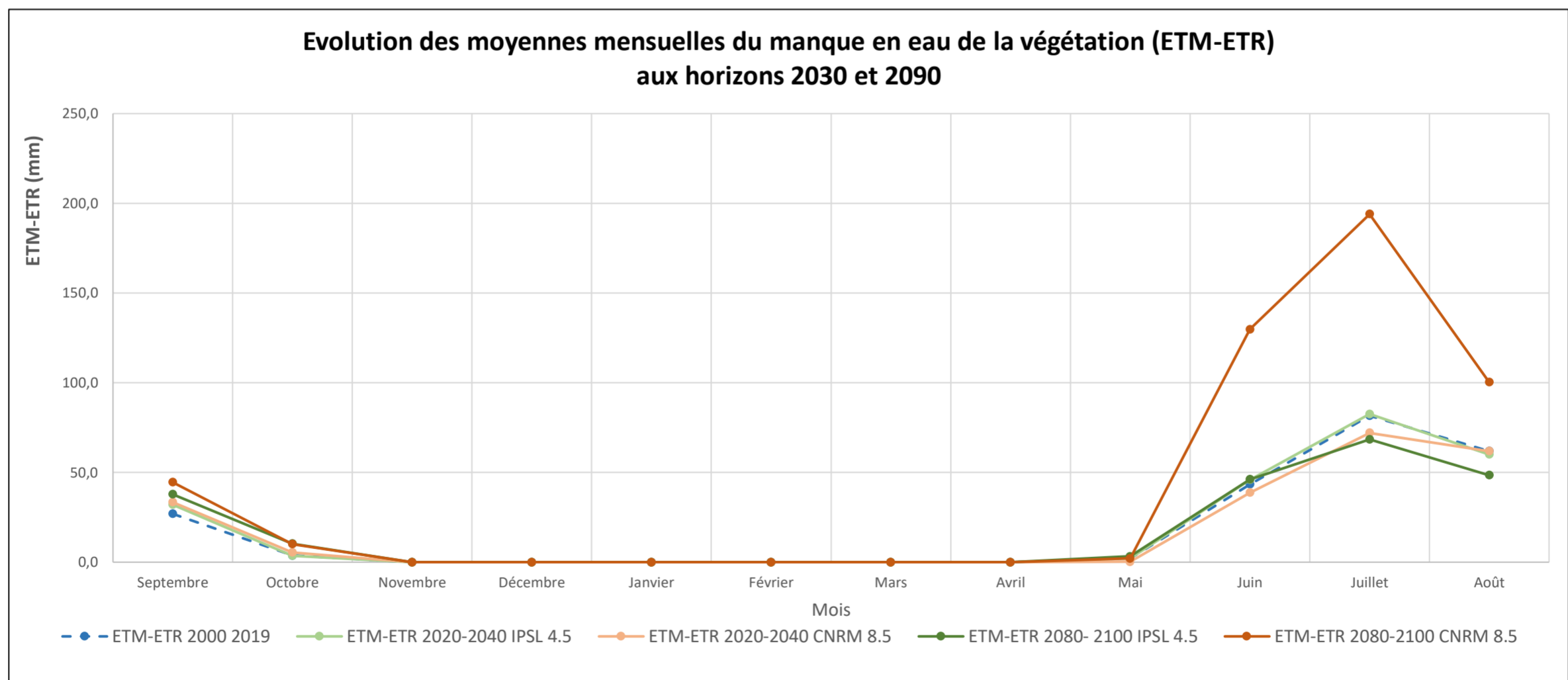
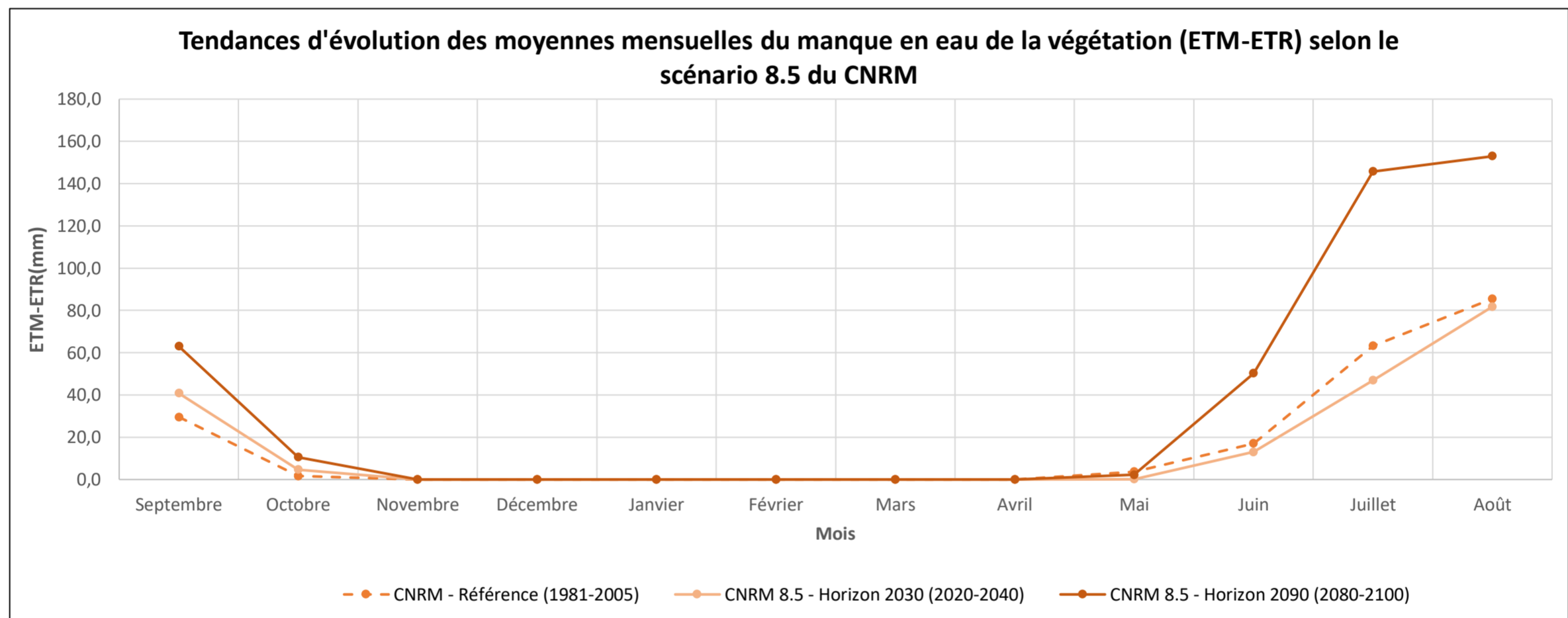
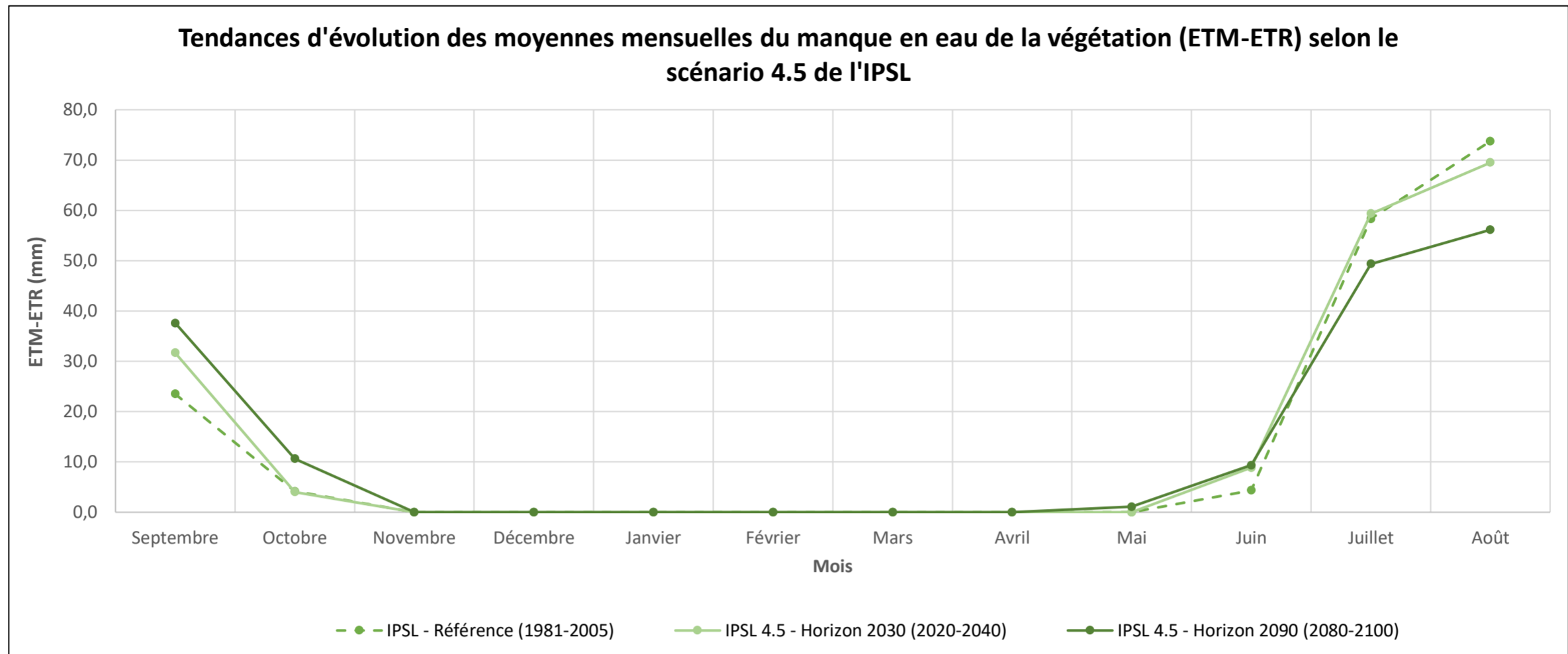
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	29,5	38,5%	113,9%
Octobre	1,6	190,8%	565,1%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	3,7	-97,5%	-40,3%
Juin	17,0	-23,6%	195,2%
Juillet	63,2	-25,8%	130,7%
Août	85,5	-4,4%	78,8%
Moyenne annuelle	200,5	-6,7%	111,9%

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

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Manque en eau à l'horizon 2030		Manque en eau à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	26,9	32,1	33,4	37,9	44,6
Octobre	3,7	3,6	5,5	10,2	10,0
Novembre	0,0	0,0	0,0	0,0	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	2,2	2,2	0,2	3,3	2,1
Juin	43,4	45,9	38,8	46,2	129,8
Juillet	81,6	82,6	72,0	68,4	193,9
Août	61,9	60,1	62,0	48,4	100,4
Moyenne annuelle	219,7	226,5	211,8	214,4	480,8

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		3,1%	-3,6%	-2,4%	118,8%
Saisons	Printemps	0,2%	-89,4%	49,3%	-4,5%
	été	0,9%	-7,6%	-12,8%	126,9%
	Automne	16,6%	26,8%	57,0%	78,3%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



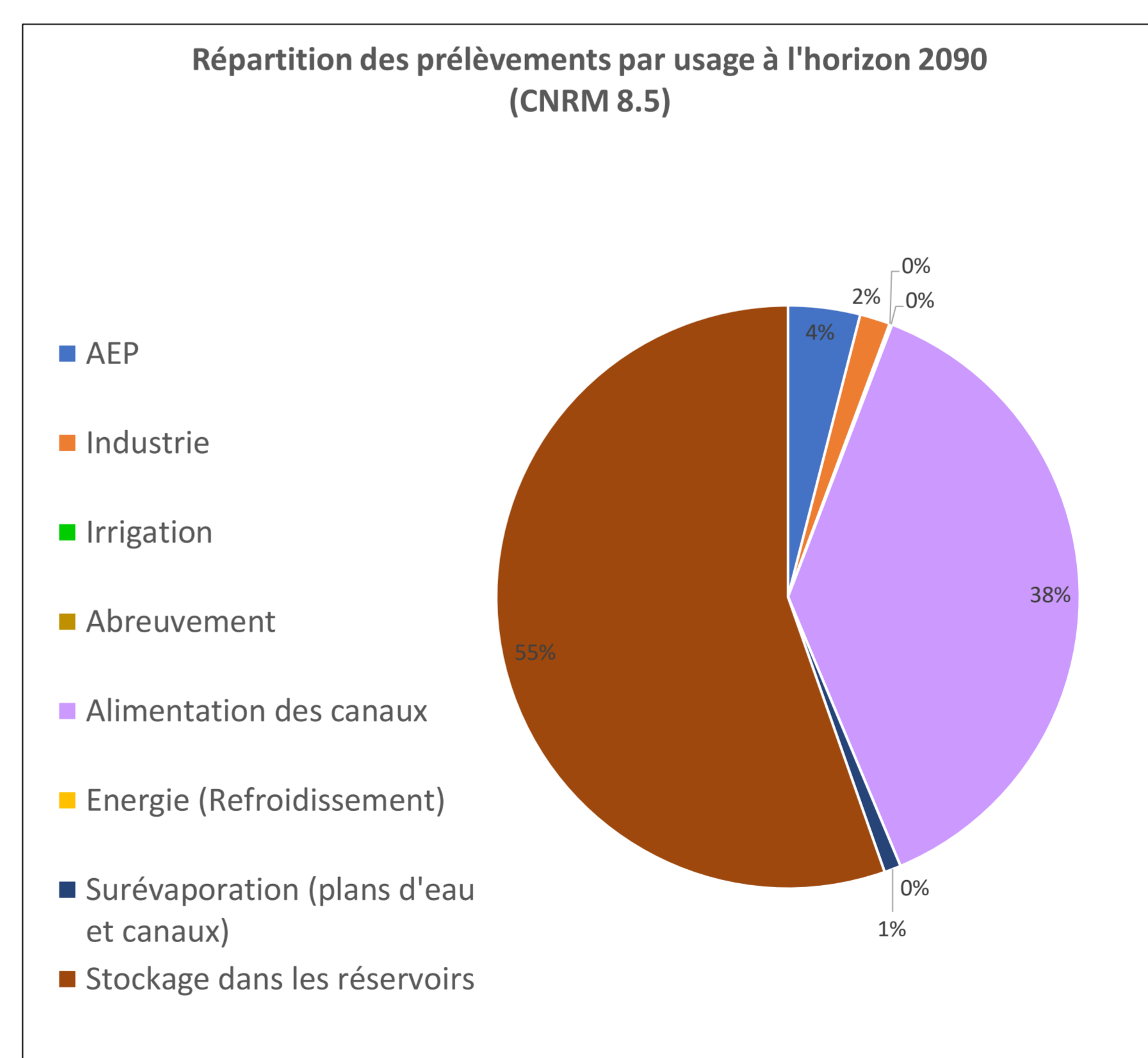
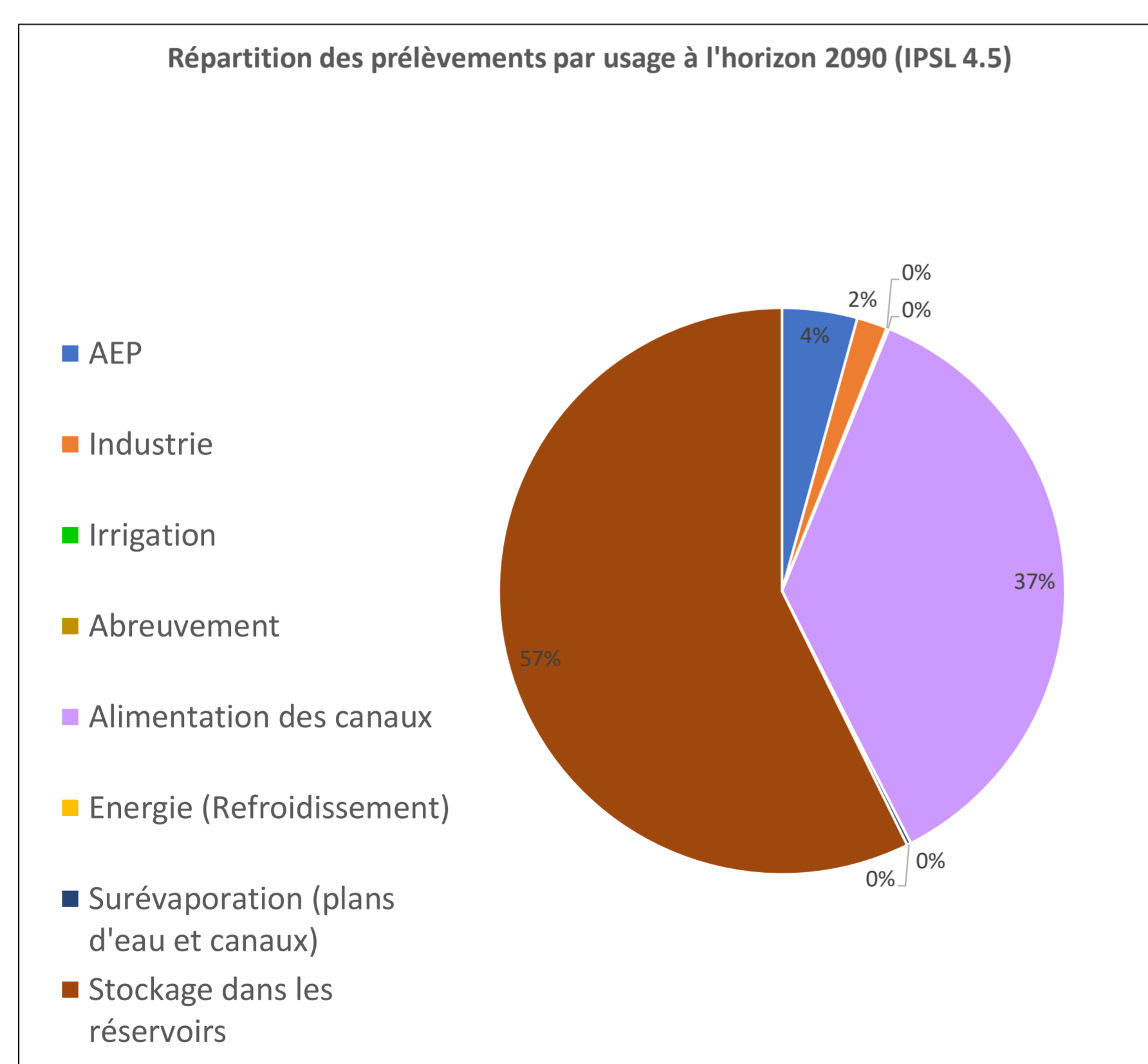
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-10,3%	-13,8%
Industrie	-5,0%	-5,0%
Irrigation	10,0%	15,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-12,4%	-9,8%
Surévaporation	-19,2%	238,0%
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	18 892 834	17 304 294	1 588 540	18 163 735	16 636 499	1 527 236
Industrie	7 632 998	773 835	6 859 163	7 632 998	773 835	6 859 163
Irrigation	134 330	11 784	122 546	140 436	12 319	128 117
Abreuvement	514 017	0	514 017	529 135	0	529 135
Alimentation des canaux	159 729 161	0	159 729 161	172 434 890	0	172 434 890
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	1 005 744	0	1 005 744	4 207 116	0	4 207 116
Stockage dans les réservoirs	252 037 179	0	252 037 179	252 037 179	0	252 037 179
Total	439 946 263	18 089 912	421 856 351	455 145 490	17 422 654	437 722 836

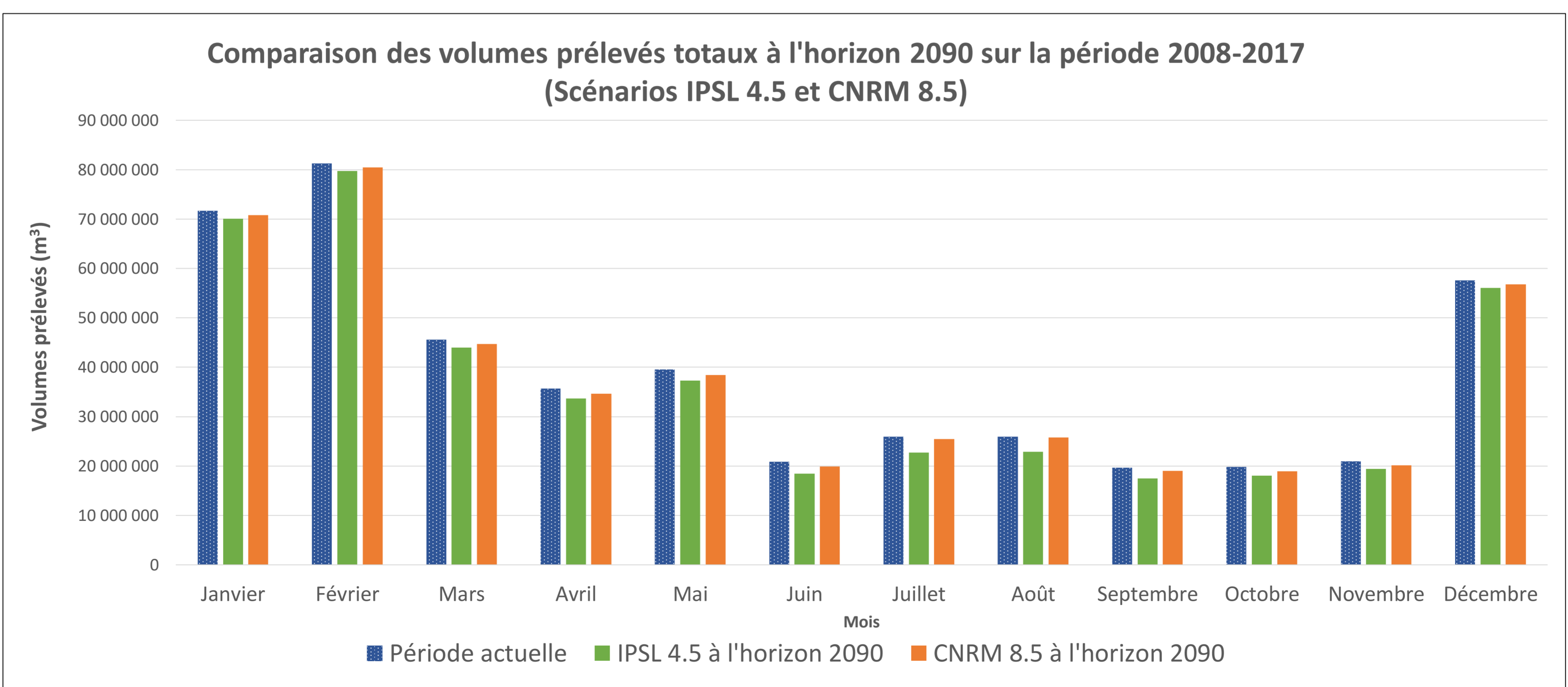
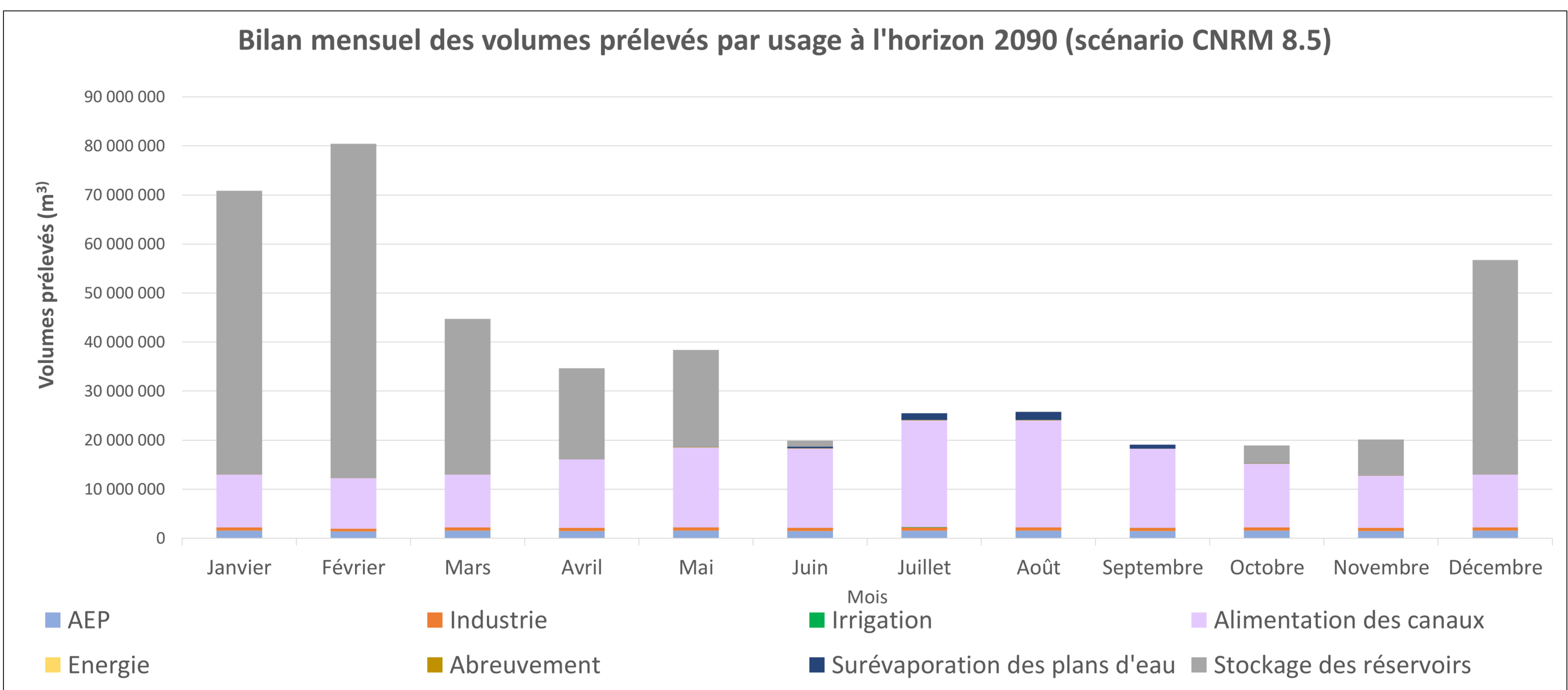
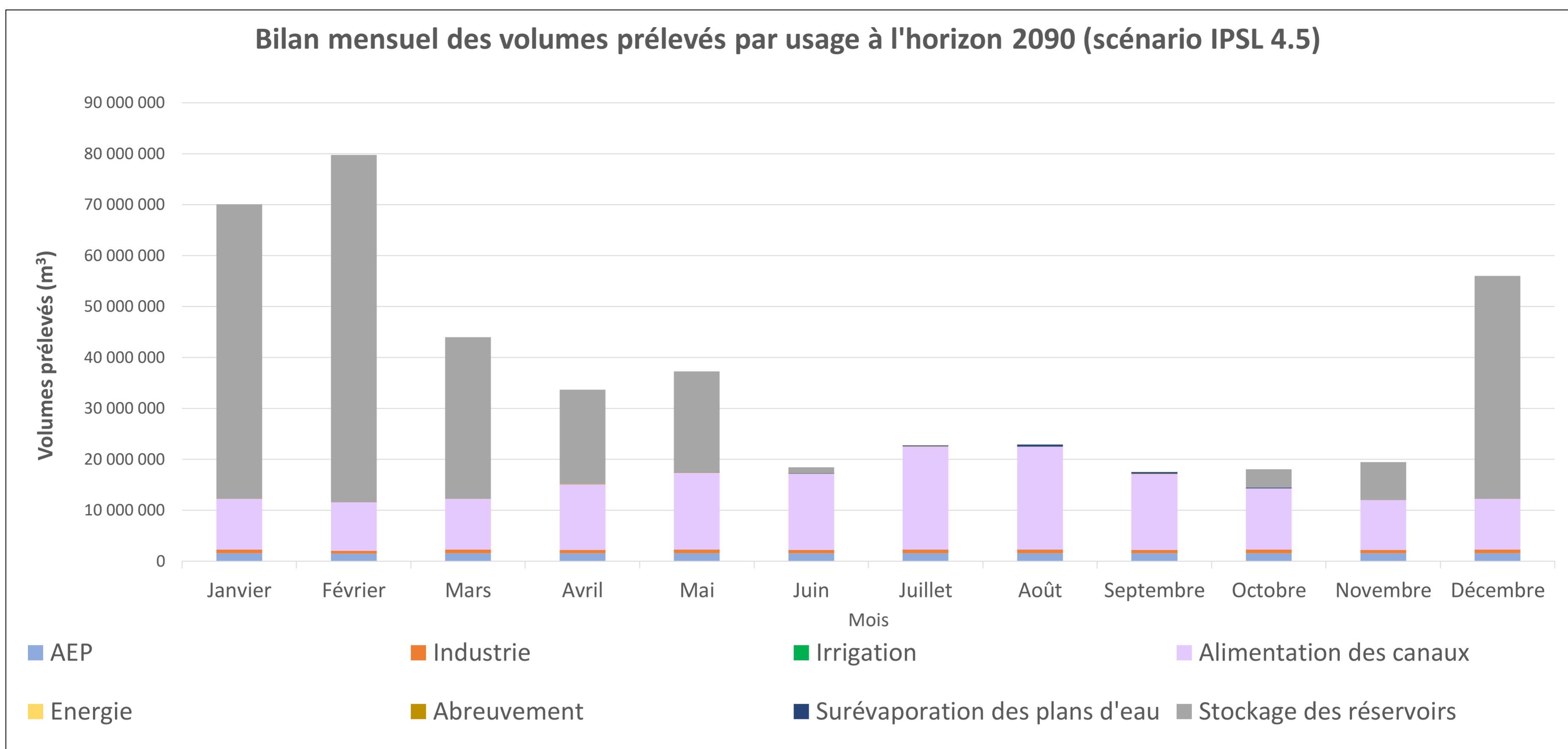


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	1 604 597	648 282	0	43 656	0	0	9 995 107	57 808 131	70 099 773
Février	1 449 313	585 545	0	39 431	0	0	9 522 484	68 172 094	79 768 868
Mars	1 604 597	648 282	0	43 656	0	0	9 995 107	31 694 614	43 986 256
Avril	1 552 836	627 370	0	42 248	0	0	12 904 366	18 576 470	33 703 289
Mai	1 604 597	648 282	13 433	43 656	8 557	0	15 106 440	19 850 272	37 275 237
Juin	1 552 836	627 370	40 299	42 248	36 382	0	14 948 899	1 213 824	18 461 857
Juillet	1 604 597	648 282	53 732	43 656	187 644	0	20 217 773	0	22 755 685
Août	1 604 597	648 282	20 150	43 656	324 247	0	20 217 773	22 000	22 880 705
Septembre	1 552 836	627 370	6 717	42 248	330 634	0	14 948 899	0	17 508 703
Octobre	1 604 597	648 282	0	43 656	118 280	0	12 039 640	3 591 516	18 045 971
Novembre	1 552 836	627 370	0	42 248	0	0	9 837 566	7 371 127	19 431 146
Décembre	1 604 597	648 282	0	43 656	0	0	9 995 107	43 737 170	56 028 812

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	1 542 673	648 282	0	44 940	0	0	10 790 172	57 808 131	70 834 199
Février	1 393 382	585 545	0	40 591	0	0	10 279 954	68 172 094	80 471 567
Mars	1 542 673	648 282	0	44 940	0	0	10 790 172	31 694 614	44 720 682
Avril	1 492 910	627 370	0	43 491	0	0	13 930 849	18 576 470	34 671 090
Mai	1 542 673	648 282	14 044	44 940	11 425	0	16 308 089	19 850 272	38 419 725
Juin	1 492 910	627 370	42 131	43 491	351 111	0	16 138 016	1 213 824	19 908 852
Juillet	1 542 673	648 282	56 174	44 940	1 358 585	0	21 826 005	0	25 476 660
Août	1 542 673	648 282	21 065	44 940	1 643 623	0	21 826 005	22 000	25 748 589
Septembre	1 492 910	627 370	7 022	43 491	742 346	0	16 138 016	0	19 051 154
Octobre	1 542 673	648 282	0	44 940	100 027	0	12 997 339	3 591 516	18 924 777
Novembre	1 492 910	627 370	0	43 491	0	0	10 620 100	7 371 127	20 154 997
Décembre	1 542 673	648 282	0	44 940	0	0	10 790 172	43 737 170	56 763 238

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



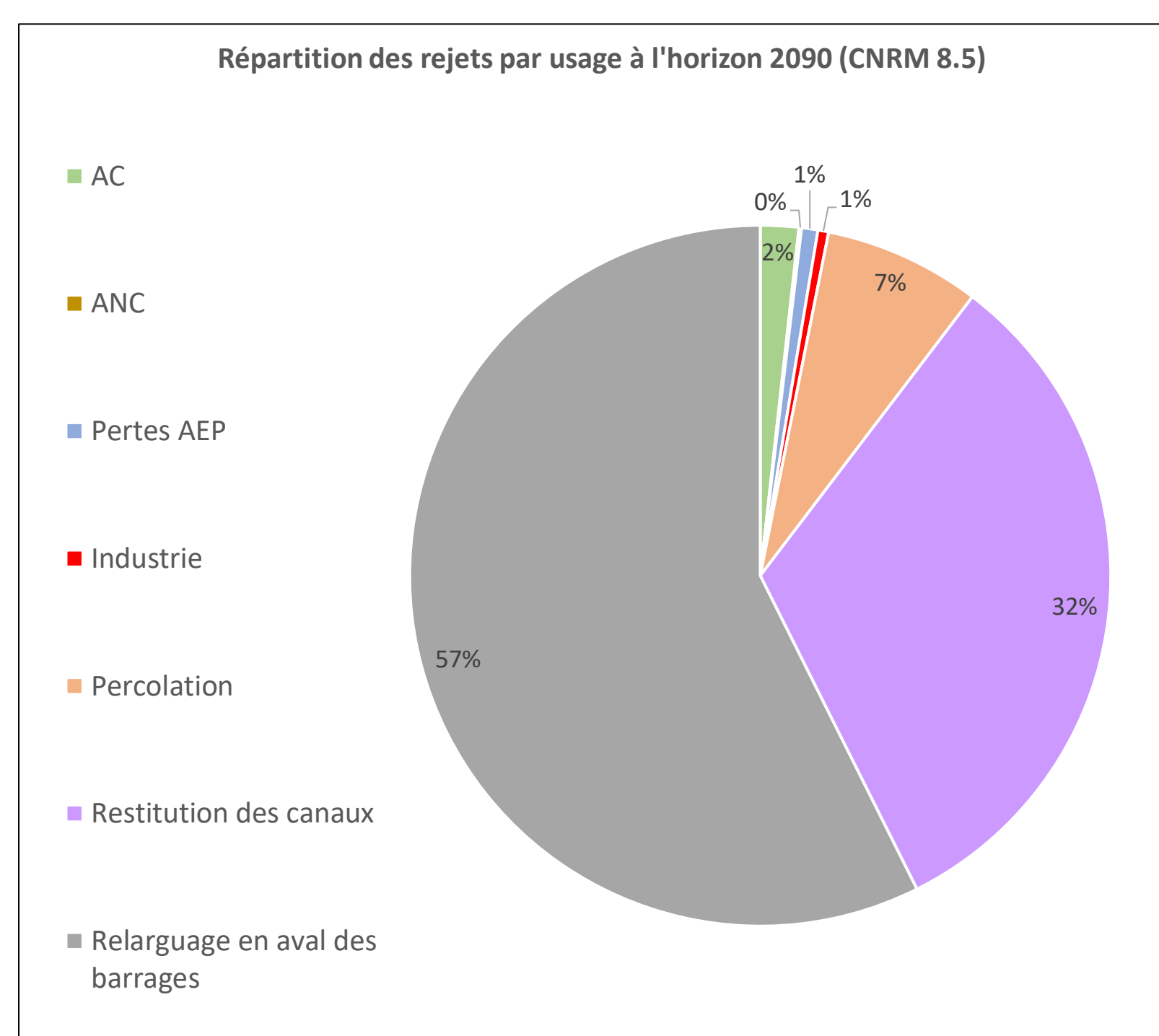
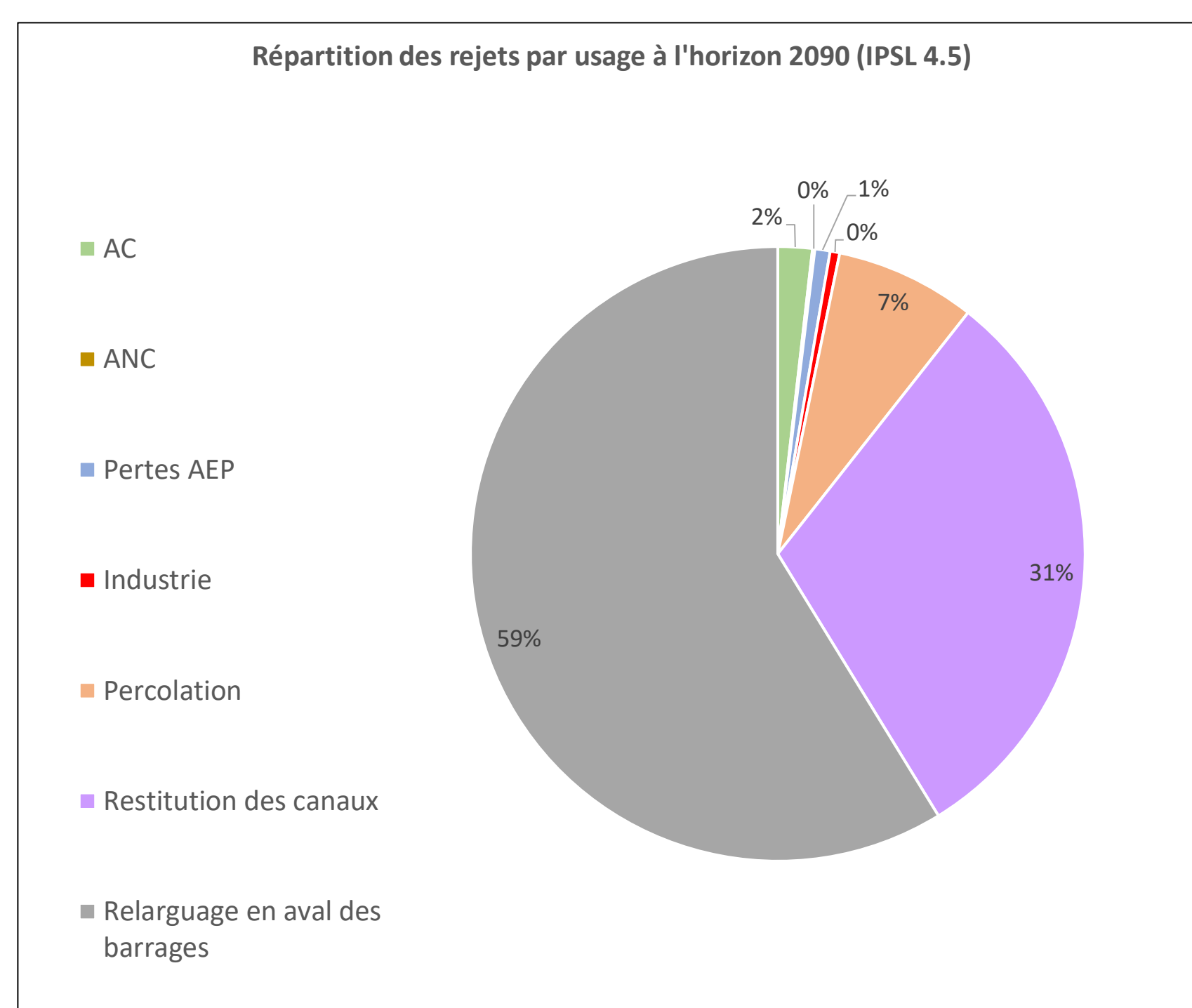
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-5,2%	-5,2%
ANC	-5,2%	-5,2%
Pertes AEP	-10,3%	-13,8%
Industrie	-5,0%	-5,0%
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	8 307 382	0	8 307 382	8 307 382	0	8 307 382
ANC	564 787	564 787	0	564 787	564 787	0
Pertes AEP	3 677 985	3 677 985	0	3 536 047	3 536 047	0
Industrie	2 319 345	484 420	1 834 925	2 319 345	484 420	1 834 925
Percolation	33 979 653	33 979 653	0	33 979 653	33 979 653	0
Restitution des canaux	140 702 433	0	140 702 433	151 894 672	0	151 894 672
Relargage en aval des barrages	270 040 960	0	270 040 960	270 040 960	0	270 040 960
Total	459 592 546	38 706 846	420 885 700	470 642 847	38 564 908	432 077 939

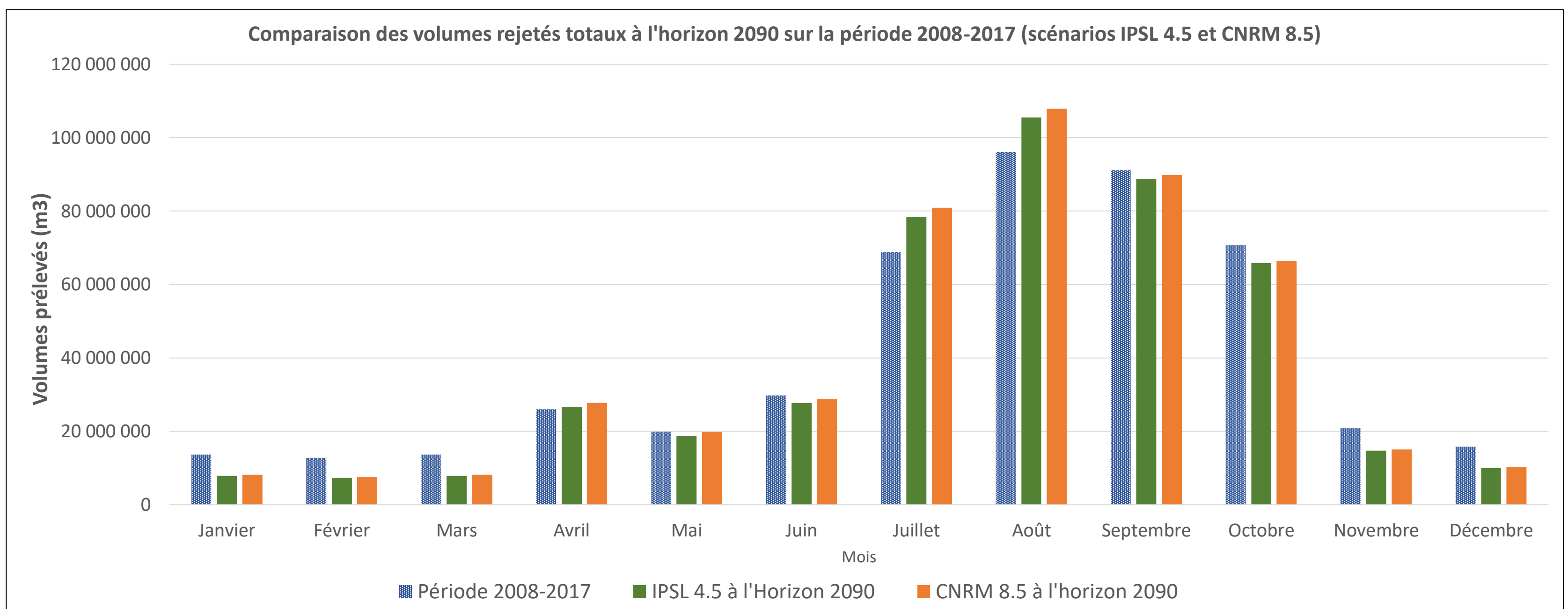
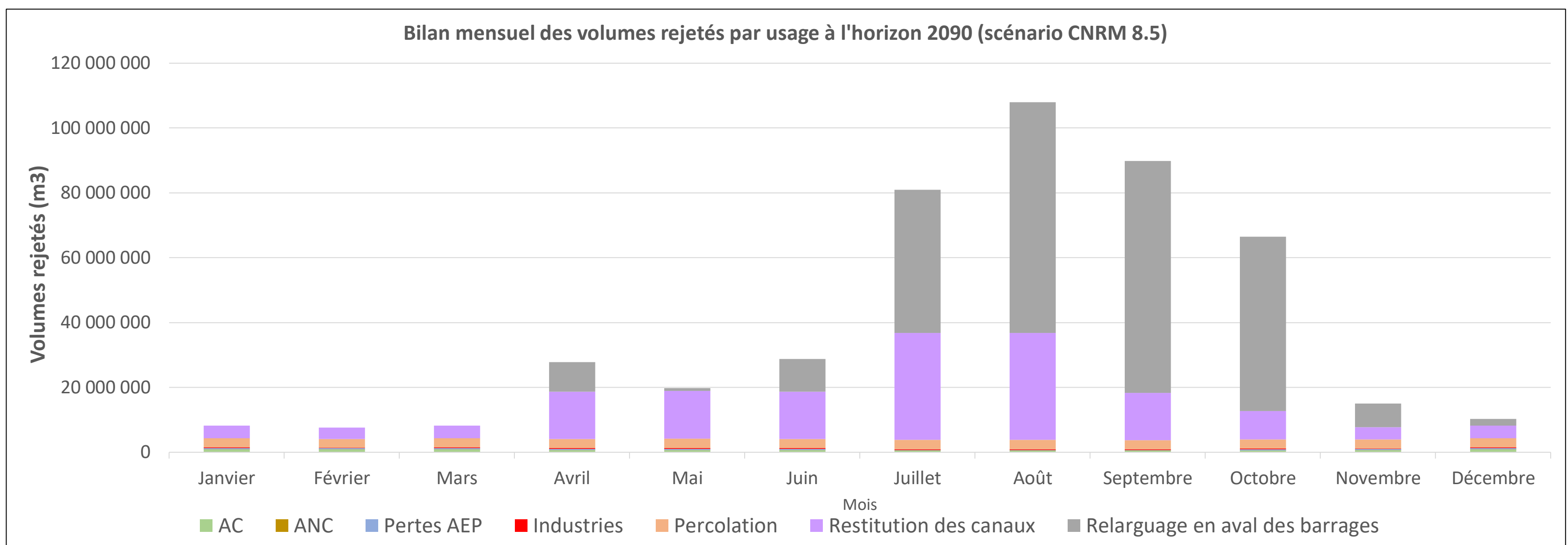
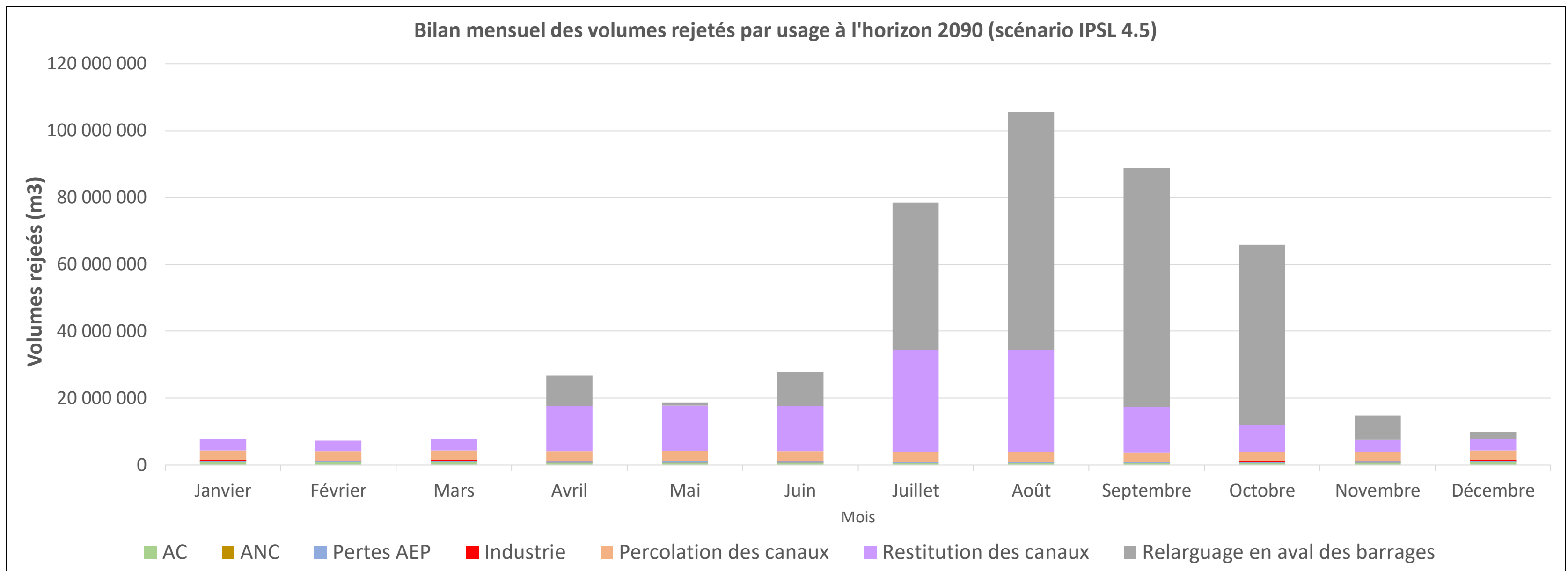


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	888 890	54 885	357 422	196 985	2 885 943	3 515 633	0	7 899 759
Février	880 583	49 574	322 833	177 922	2 606 658	3 284 342	0	7 321 911
Mars	880 583	54 885	357 422	196 985	2 885 943	3 515 633	0	7 891 452
Avril	672 898	53 115	345 892	190 631	2 792 848	13 569 111	9 068 800	26 693 295
Mai	672 898	54 885	357 422	196 985	2 885 943	13 646 209	906 880	18 721 222
Juin	672 898	53 115	345 892	190 631	2 792 848	13 569 111	10 115 200	27 739 695
Juillet	531 672	27 443	178 711	196 985	2 885 943	30 530 501	44 123 200	78 474 455
Août	531 672	27 443	178 711	196 985	2 885 943	30 530 501	71 137 760	105 489 015
Septembre	531 672	26 557	172 946	190 631	2 792 848	13 569 111	71 486 560	88 770 327
Octobre	531 672	54 885	357 422	196 985	2 885 943	8 018 111	53 784 960	65 829 979
Novembre	631 361	53 115	345 892	190 631	2 792 848	3 438 536	7 324 800	14 777 183
Décembre	880 583	54 885	357 422	196 985	2 885 943	3 515 633	2 092 800	9 984 252

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	888 890	54 885	343 628	196 985	2 885 943	3 795 286	0	8 165 618
Février	880 583	49 574	310 374	177 922	2 606 658	3 545 596	0	7 570 707
Mars	880 583	54 885	343 628	196 985	2 885 943	3 795 286	0	8 157 311
Avril	672 898	53 115	332 544	190 631	2 792 848	14 648 472	9 068 800	27 759 308
Mai	672 898	54 885	343 628	196 985	2 885 943	14 731 702	906 880	19 792 923
Juin	672 898	53 115	332 544	190 631	2 792 848	14 648 472	10 115 200	28 805 708
Juillet	531 672	27 443	171 814	196 985	2 885 943	32 959 063	44 123 200	80 896 121
Août	531 672	27 443	171 814	196 985	2 885 943	32 959 063	71 137 760	107 910 681
Septembre	531 672	26 557	166 272	190 631	2 792 848	14 648 472	71 486 560	89 843 013
Octobre	531 672	54 885	343 628	196 985	2 885 943	8 655 916	53 784 960	66 453 990
Novembre	631 361	53 115	332 544	190 631	2 792 848	3 712 056	7 324 800	15 037 355
Décembre	880 583	54 885	343 628	196 985	2 885 943	3 795 286	2 092 800	10 250 111

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	70 351 497	8 023 715	62 327 782
Février	80 007 473	7 439 462	72 568 011
Mars	44 237 980	8 015 074	36 222 906
Avril	34 020 341	27 036 810	6 983 531
Mai	37 634 571	19 066 760	18 567 810
Juin	18 812 531	28 083 210	-9 270 679
Juillet	23 280 402	79 196 966	-55 916 564
Août	23 514 375	106 211 526	-82 697 151
Septembre	17 852 378	89 107 115	-71 254 738
Octobre	18 273 437	66 041 945	-47 768 508
Novembre	19 678 497	14 888 792	4 789 705
Décembre	56 280 536	10 107 874	46 172 661
Total annuel	443 944 019	463 219 251	-19 275 232

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	70 858 882	8 209 673	62 649 208
Février	80 493 861	7 613 614	72 880 247
Mars	44 745 365	8 201 033	36 544 332
Avril	34 694 976	27 794 434	6 900 542
Mai	38 432 982	19 828 320	18 604 663
Juin	19 661 472	28 840 834	-9 179 361
Juillet	24 407 429	80 924 757	-56 517 328
Août	24 704 387	107 939 317	-83 234 930
Septembre	18 732 939	89 871 413	-71 138 474
Octobre	18 886 211	66 483 726	-47 597 516
Novembre	20 178 883	15 070 815	5 108 068
Décembre	56 787 920	10 293 833	46 494 087
Total annuel	452 585 307	471 071 769	-18 486 462

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	70 099 773	7 899 759	62 200 014
Février	79 768 868	7 321 911	72 446 957
Mars	43 986 256	7 891 452	36 094 805
Avril	33 703 289	26 693 295	7 009 994
Mai	37 275 237	18 721 222	18 554 015
Juin	18 461 857	27 739 695	-9 277 838
Juillet	22 755 685	78 474 455	-55 718 770
Août	22 880 705	105 489 015	-82 608 310
Septembre	17 508 703	88 770 327	-71 261 624
Octobre	18 045 971	65 829 979	-47 784 008
Novembre	19 431 146	14 777 183	4 653 963
Décembre	56 028 812	9 984 252	46 044 560
Total annuel	439 946 303	459 592 546	-19 646 243

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	70 834 199	8 165 618	62 668 581
Février	80 471 567	7 570 707	72 900 860
Mars	44 720 682	8 157 311	36 563 371
Avril	34 671 090	27 759 308	6 911 782
Mai	38 419 725	19 792 923	18 626 802
Juin	19 908 852	28 805 708	-8 896 856
Juillet	25 476 660	80 896 121	-55 419 461
Août	25 748 589	107 910 681	-82 162 092
Septembre	19 051 154	89 843 013	-70 791 859
Octobre	18 924 777	66 453 990	-47 529 213
Novembre	20 154 997	15 037 355	5 117 642
Décembre	56 763 238	10 250 111	46 513 127
Total annuel	455 145 530	470 642 847	-15 497 317

3. Graphes

