

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 7 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 7
NOM : Aisne aval

1. Localisation

Bassin concerné : Rhin-Meuse (4%), Seine-Normandie(96%)
Départements concernés : Ardennes (08), Marne (51), Meuse (55)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	34 052	31 335
Taux d'évolution de la population	-5,5%	-13,1%

Surface (km ²)	1 203
Altitude moyenne (m)	137

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	L'Aisne
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	33
Linéaire total (km)	497,2

Nombre de plans d'eau	37
Surface totale des plans d'eau (ha)	141,3

Surface totale des canaux (ha)	156,3
--------------------------------	-------

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

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

5. Pluviométrie (DRIAS)

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

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
15674	CAUROY
16533	CHARLEVILLE-MEZIERES
16245	SIGNY-L'ABBAYE
15105	VALMY

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 7 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
16390	CHARLEVILLE-MEZ

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

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	3 498,0	2,9%
2 - Territoires agricoles	98 640,9	82,0%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	18 144,2	15,1%
4 - Zones humides	29,2	0,0%
5 - Surfaces en eau	0,0	0,0%

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	-14,11%	-20,96%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	3,62%	3,62%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-5,59%	-2,82%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-14,11%	-20,96%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	11,01%	11,01%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-15,73%	-13,25%

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	10,67	11,90	11,5%	14,62	37,0%
Pluie	mm	896,27	976,49	9,0%	814,90	-9,1%
ETP	mm	685,31	718,46	4,8%	809,25	18,1%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	37,40	40,94	9,5%	34,60	-7,5%
Recharge	mm	201,25	221,58	10,1%	189,47	-5,9%
Pluie efficace	mm	388,59	425,37	9,5%	359,48	-7,5%

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	79 729 481	70 192 949,64	-12,0%	75 969 355,52	-4,7%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	29 411 141	27 338 963,32	-7,0%	28 344 230,95	-3,6%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	50 318 340	42 853 986,33	-14,8%	47 625 124,57	-5,4%

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	21%	21%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	1%	1%
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	1%	1%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	14%	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	13%	16%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	5%	7%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	85%	>> 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	21%	18%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	75%	90%

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	81,5	0,9%	-7,3%
Février	53,6	37,9%	22,4%
Mars	56,6	27,2%	10,1%
Avril	55,9	14,8%	37,1%
Mai	74,9	-9,7%	-0,8%
Juin	80,7	8,4%	6,9%
Juillet	66,8	29,9%	28,9%
Août	60,3	11,0%	31,1%
Septembre	62,4	12,9%	-0,3%
Octobre	61,9	29,0%	25,3%
Novembre	98,1	-7,7%	4,3%
Décembre	89,7	10,7%	29,8%
Moyenne annuelle	842,5	11,7%	14,5%

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	77,9	2,0%	-0,1%
Février	57,3	10,2%	5,0%
Mars	68,8	-5,2%	-14,9%
Avril	62,5	-8,5%	-7,1%
Mai	64,3	12,1%	8,3%
Juin	81,2	39,9%	-17,5%
Juillet	69,2	-17,3%	-35,0%
Août	43,8	3,1%	-32,6%
Septembre	55,5	-12,4%	-36,2%
Octobre	86,4	8,9%	-24,0%
Novembre	75,3	7,2%	23,1%
Décembre	68,6	13,3%	38,9%
Moyenne annuelle	810,8	5,4%	-6,9%

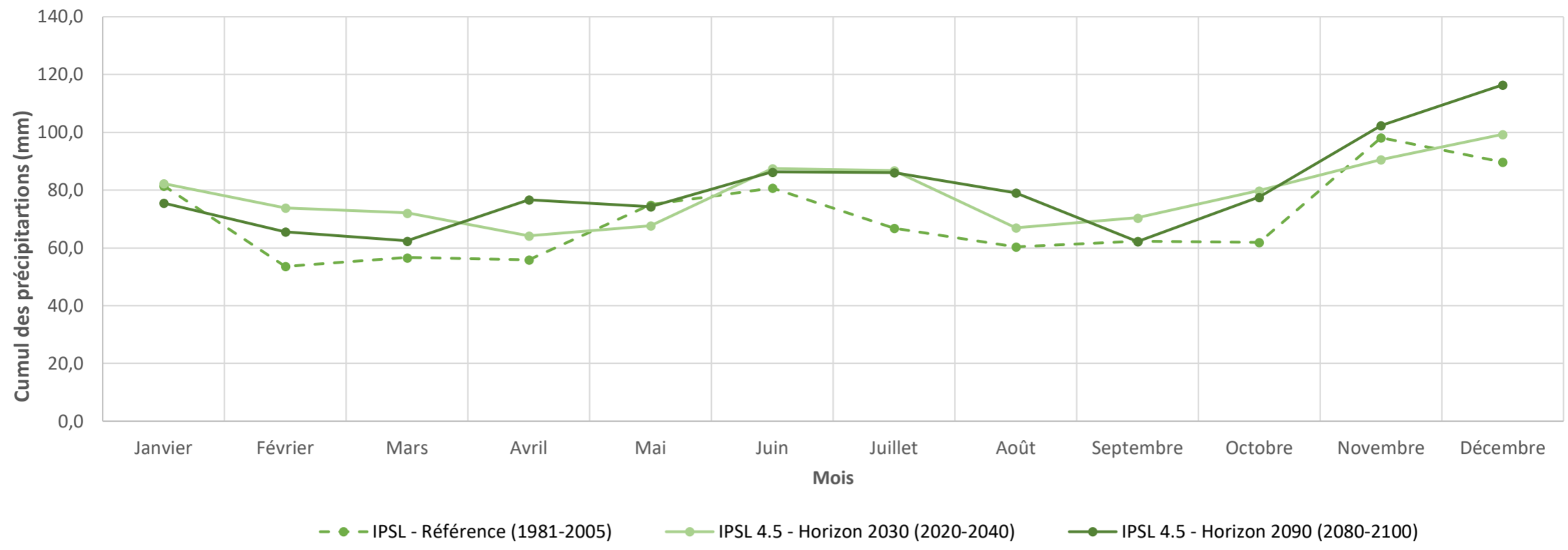
2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	87,0	86,8	88,2	79,7	84,9
Février	71,7	85,8	75,9	76,1	71,1
Mars	70,1	79,8	68,4	69,1	60,3
Avril	51,5	55,2	49,3	65,9	49,2
Mai	78,4	73,7	83,8	81,0	79,5
Juin	62,7	65,1	76,5	64,2	44,3
Juillet	80,0	92,2	72,7	91,5	56,1
Août	83,3	87,5	84,9	103,4	54,5
Septembre	55,4	58,8	51,9	52,0	37,1
Octobre	76,4	87,7	80,3	85,2	55,1
Novembre	82,3	78,3	85,8	88,5	96,7
Décembre	97,4	102,2	104,7	119,9	126,1
Moyenne annuelle	896,3	953,1	922,3	976,5	814,9

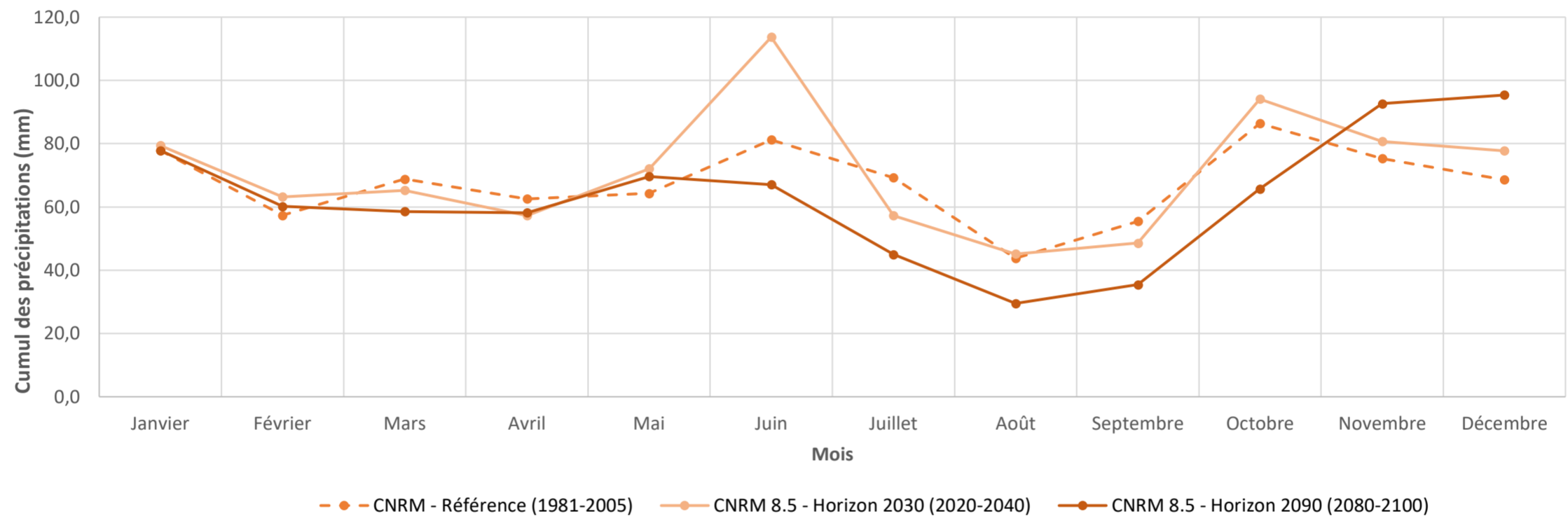
Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année	6,3%	2,9%	9,0%	-9,1%
Saisons	Printemps	4,4%	0,7%	8,0%
	été	8,3%	3,6%	14,6%
	Automne	5,0%	1,8%	5,4%
	Hiver	0,2%	4,5%	8,0%

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

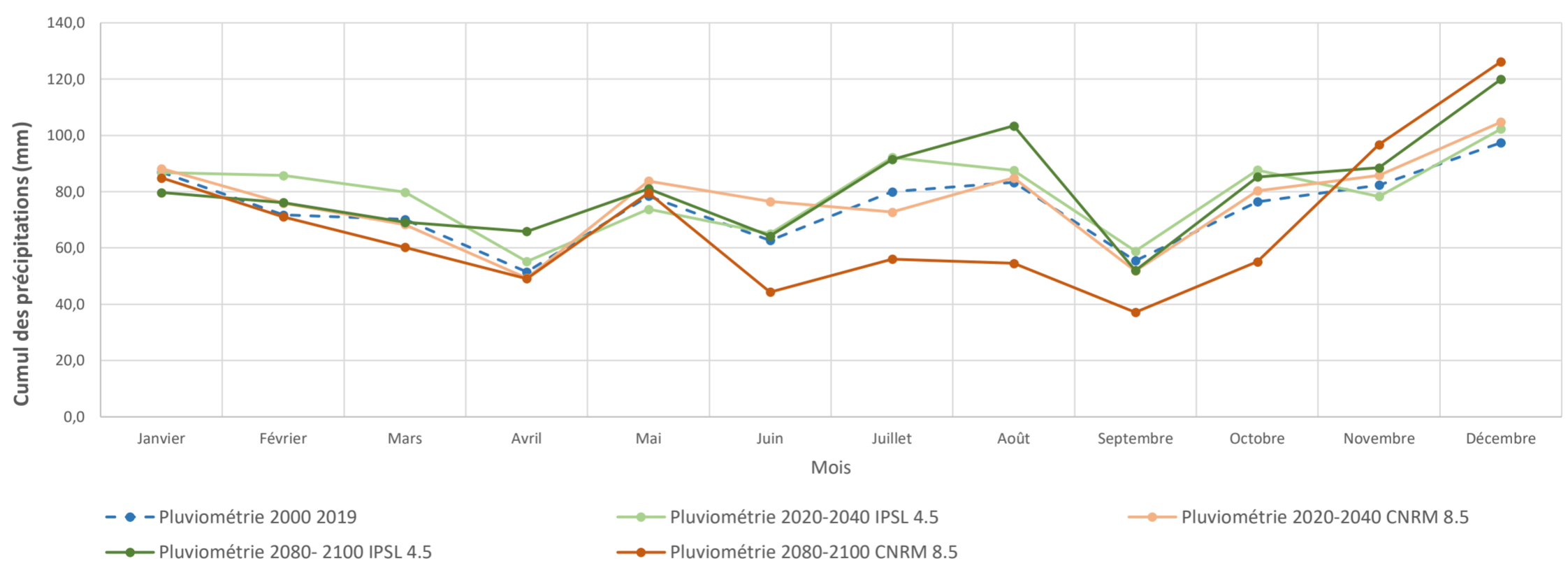
Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 4.5 de l'IPSL



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	0,6	2,0
Février	2,1	1,6	1,7
Mars	5,9	-0,1	1,8
Avril	8,8	0,4	1,8
Mai	11,6	0,6	1,1
Juin	14,2	0,3	0,5
Juillet	18,4	0,4	1,1
Août	18,3	0,4	0,4
Septembre	14,1	1,6	2,7
Octobre	9,9	1,2	2,7
Novembre	7,0	1,1	1,1
Décembre	3,9	1,1	1,9
Moyenne annuelle	9,7	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	2,2	1,4	4,0
Février	3,1	0,2	3,8
Mars	5,8	1,1	3,1
Avril	8,7	1,4	3,6
Mai	12,4	0,8	3,4
Juin	15,5	0,5	4,3
Juillet	18,3	0,3	6,2
Août	18,3	1,5	7,4
Septembre	14,9	1,4	5,1
Octobre	10,4	1,6	4,7
Novembre	6,4	1,0	3,9
Décembre	3,7	1,2	3,8
Moyenne annuelle	10,0	1,0	4,4

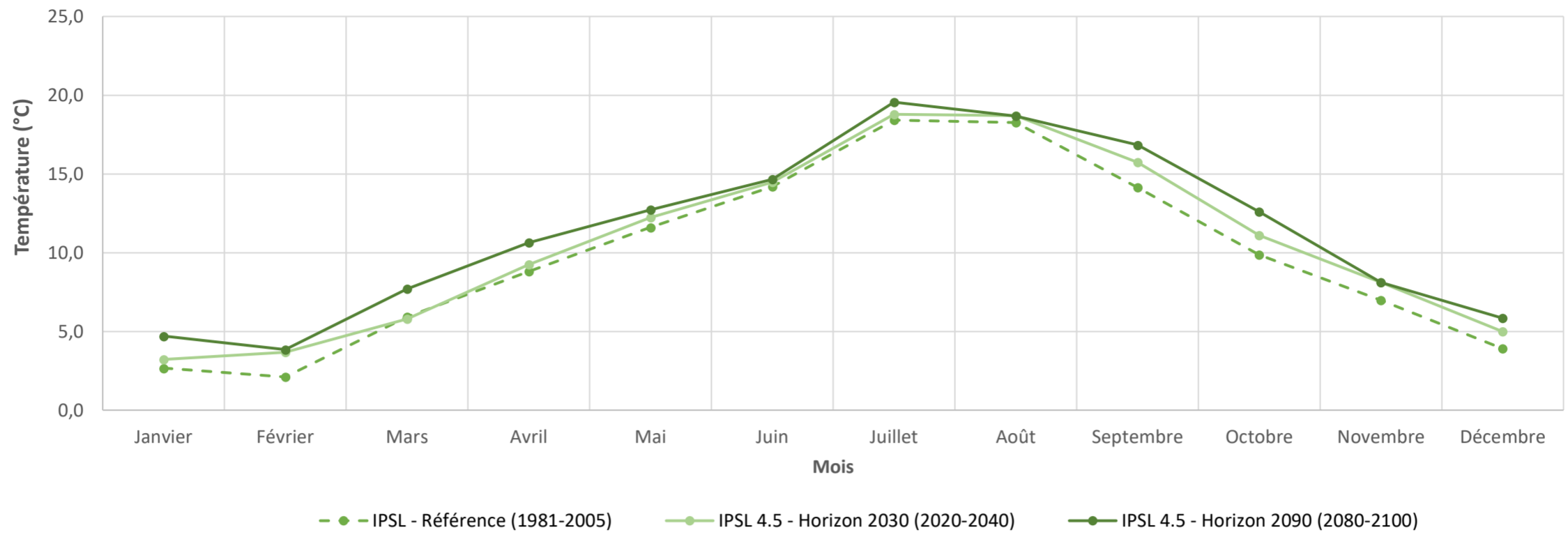
2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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

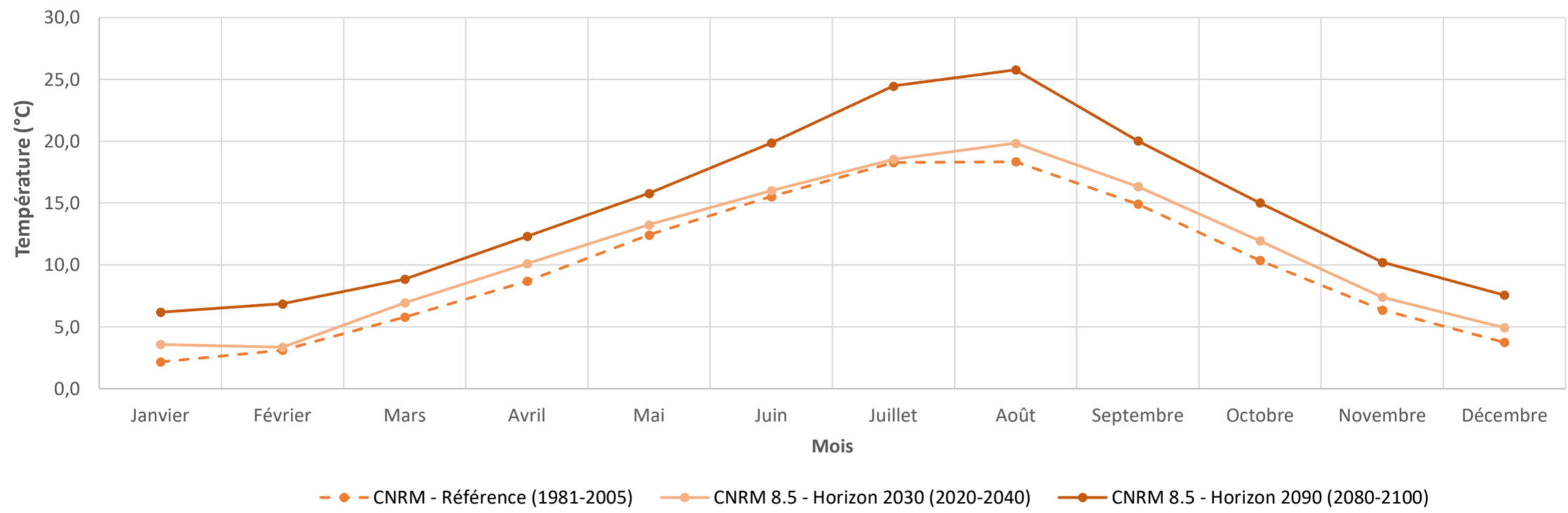
Année	Saisons	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	3,9%	5,3%	11,5%	37,0%
	Printemps	1,7%	6,1%	14,2%	28,1%
	été	1,1%	2,2%	2,8%	31,0%
	Automne	6,5%	6,6%	14,2%	35,4%
	Hiver	11,3%	14,9%	28,9%	75,7%

ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090

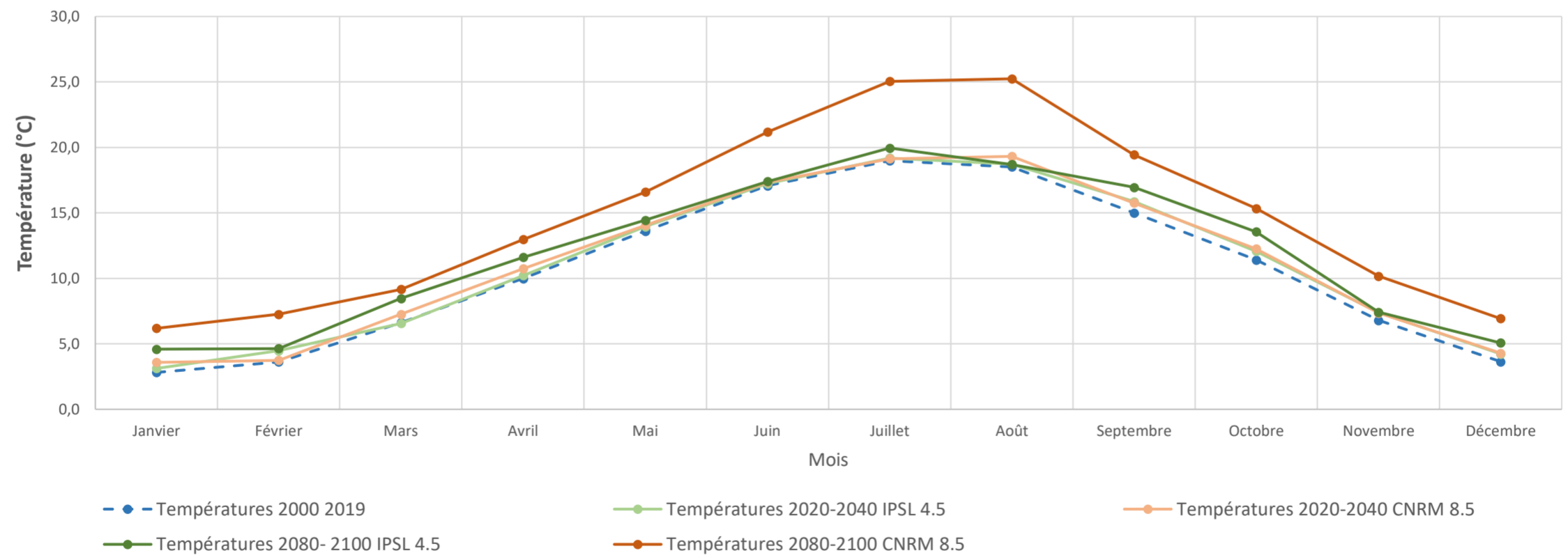
Tendances d'évolution des températures moyennes mensuelles selon le scénario 4.5 de l'IPSL



Tendances d'évolution des températures moyennes mensuelles selon le scénario 8.5 du CNRM



Evolution des moyennes mensuelles de températures 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	9,8	-2,4%	35,8%
Février	8,5	36,1%	31,4%
Mars	27,4	-9,5%	16,1%
Avril	47,1	0,0%	11,4%
Mai	73,6	2,0%	2,4%
Juin	93,1	-0,7%	-2,4%
Juillet	124,6	0,9%	4,3%
Août	113,5	1,2%	-0,5%
Septembre	72,7	9,8%	15,9%
Octobre	43,5	8,8%	20,5%
Novembre	24,4	10,4%	3,5%
Décembre	12,5	17,1%	26,6%
Moyenne annuelle	650,7	3,0%	6,9%

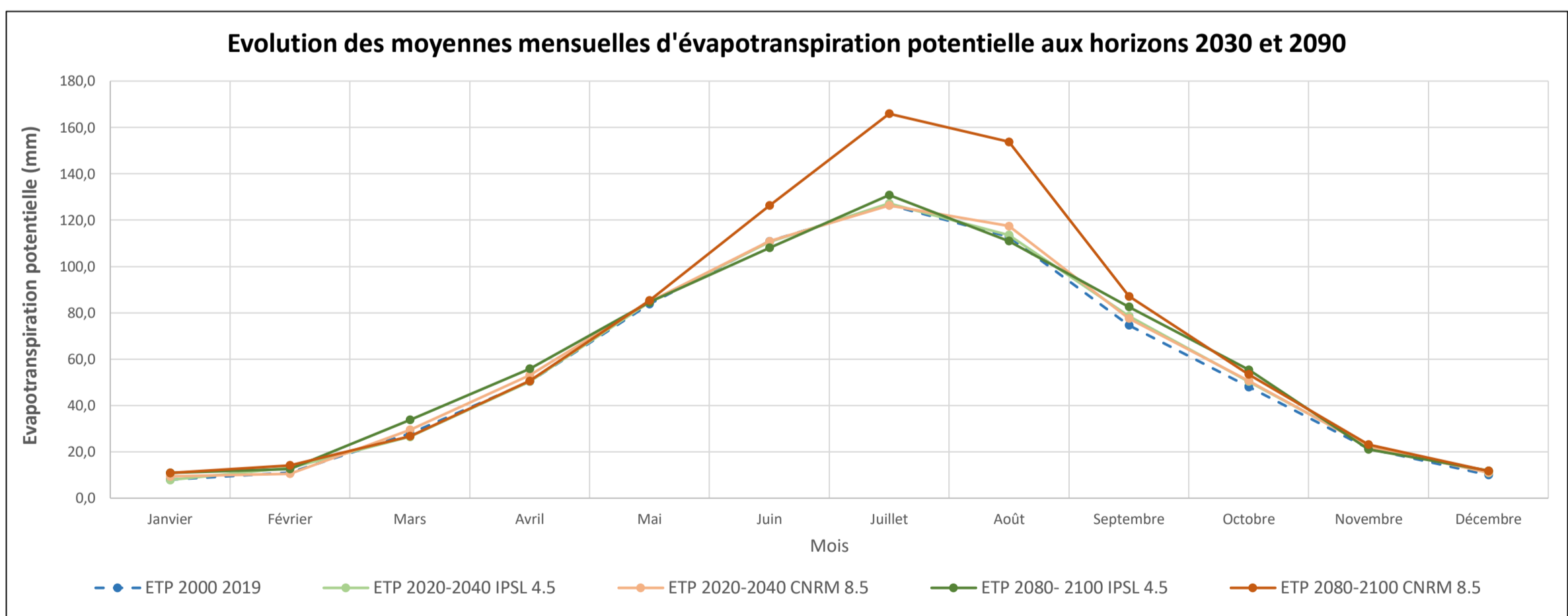
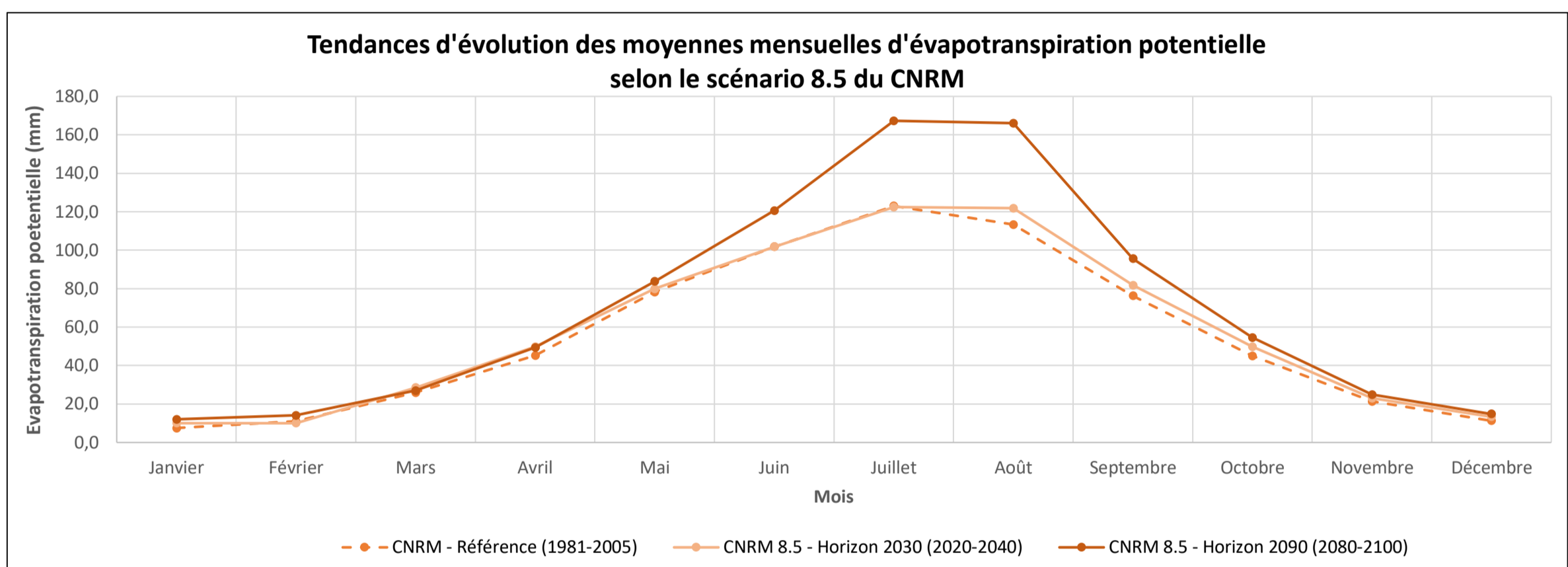
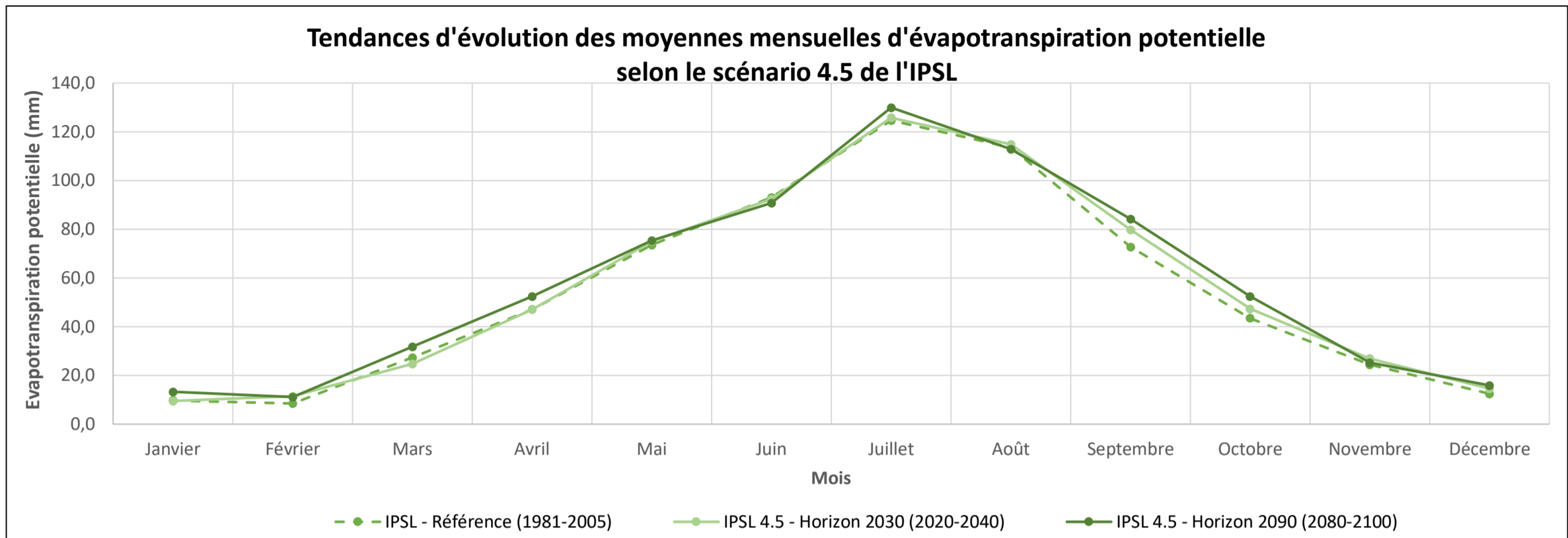
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	7,5	33,4%	60,2%
Février	11,0	-8,5%	28,5%
Mars	25,9	10,1%	4,1%
Avril	45,3	10,1%	9,1%
Mai	78,3	2,1%	7,0%
Juin	101,8	0,0%	18,5%
Juillet	123,0	-0,4%	36,1%
Août	113,4	7,5%	46,6%
Septembre	76,3	7,2%	25,3%
Octobre	45,1	10,5%	21,2%
Novembre	21,4	7,8%	16,4%
Décembre	11,3	18,7%	31,4%
Moyenne annuelle	660,2	4,9%	25,8%

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	8,0	7,9	9,4	10,9	10,9
Février	11,0	13,1	10,5	12,6	14,2
Mars	27,9	26,5	29,5	33,8	26,8
Avril	50,3	50,3	53,1	55,8	50,6
Mai	83,7	84,6	84,7	84,5	85,3
Juin	110,9	110,5	110,9	108,0	126,3
Juillet	126,6	127,2	126,3	130,8	165,9
Août	112,8	113,6	117,4	111,0	153,8
Septembre	74,7	78,6	77,6	82,6	87,1
Octobre	48,0	50,3	50,7	55,4	53,5
Novembre	21,4	22,6	22,3	21,1	23,1
Décembre	10,1	11,0	11,1	11,8	11,8
Moyenne annuelle	685,3	696,3	703,5	718,5	809,3

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	1,6%	2,7%	4,8%	18,1%
Saisons	Printemps	-0,3%	3,3%	7,5%	0,4%
	été	0,3%	1,3%	-0,1%	27,3%
	Automne	5,2%	4,6%	10,4%	13,7%
	Hiver	5,2%	8,5%	11,1%	16,2%

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	8,9	-25,8%	35,2%
Décembre	38,9	24,8%	57,2%
Janvier	54,1	3,2%	-11,9%
Février	34,6	38,2%	20,2%
Mars	23,9	45,5%	-5,2%
Avril	6,8	91,8%	129,0%
Mai	2,3	-8,4%	89,2%
Juin	1,3	-100,0%	-27,4%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	170,8	23,3%	20,6%

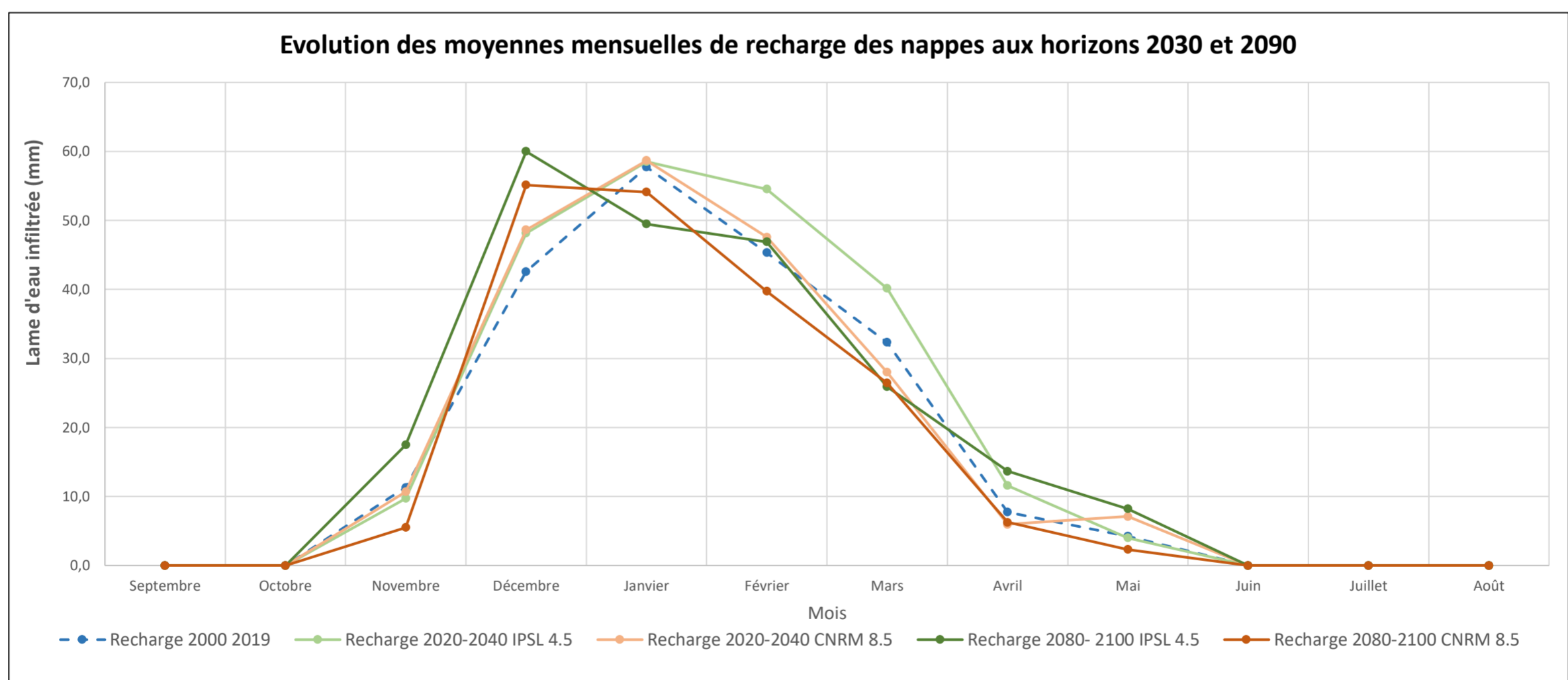
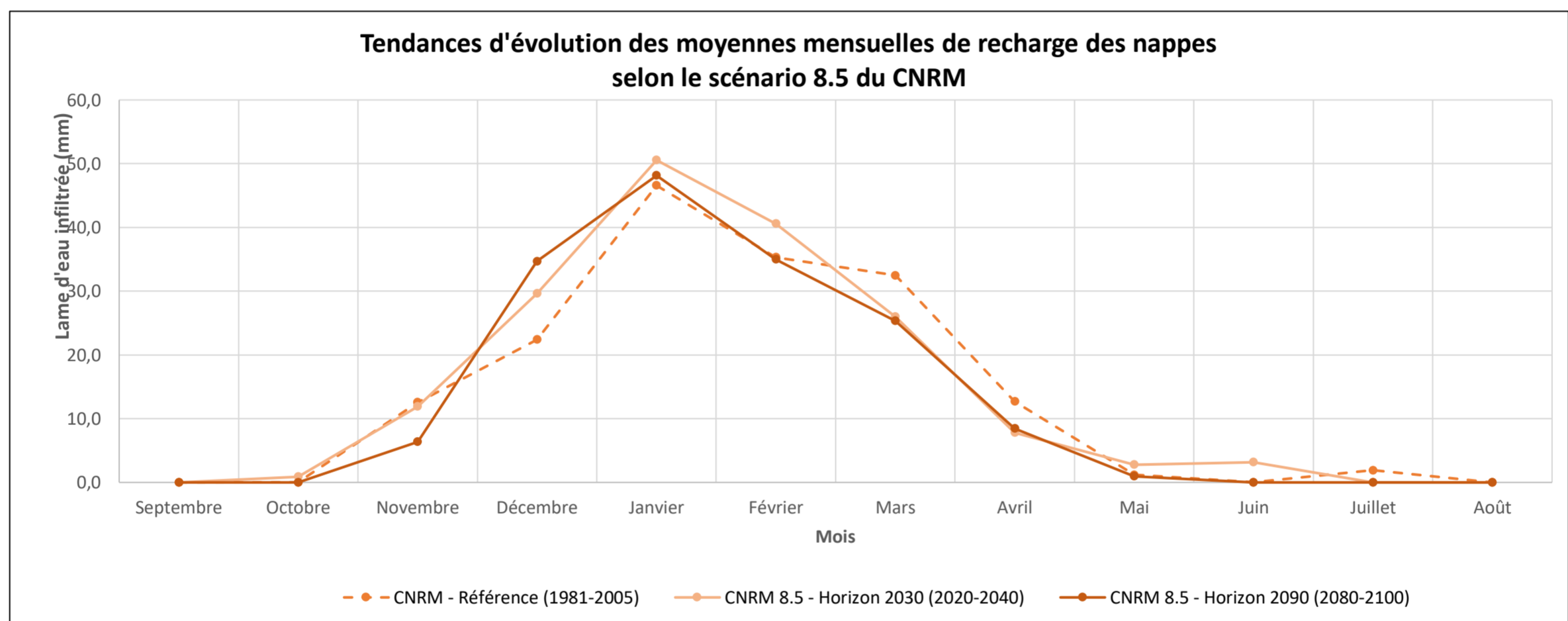
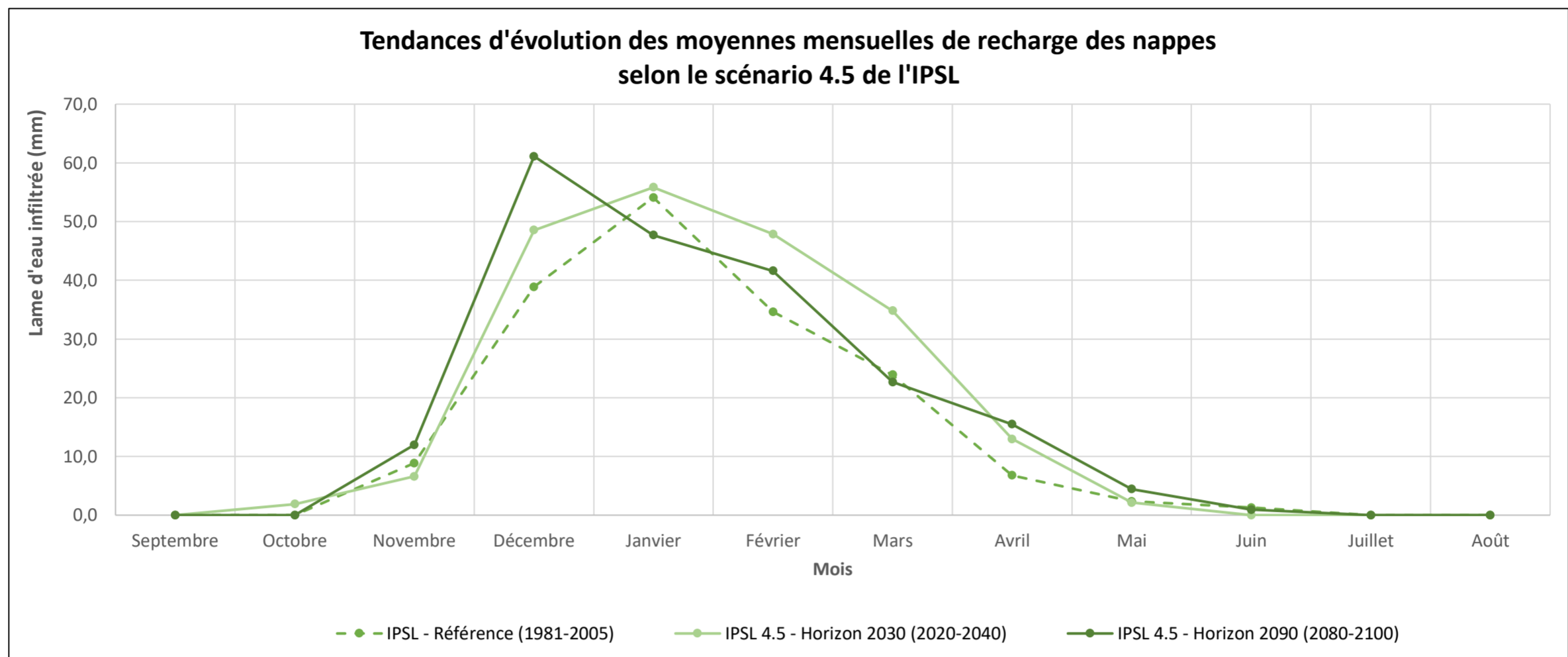
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	0,0	5666,1%	-100,0%
Novembre	12,6	-5,3%	-49,4%
Décembre	22,4	32,4%	55,0%
Janvier	46,6	8,6%	3,4%
Février	35,3	14,9%	-1,0%
Mars	32,5	-20,0%	-22,0%
Avril	12,7	-38,6%	-33,4%
Mai	1,2	134,8%	-21,0%
Juin	0,0	39332,1%	-100,0%
Juillet	1,9	-100,0%	-100,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	165,1	4,9%	-3,8%

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	11,3	9,7	10,7	17,5	5,5
Décembre	42,6	48,2	48,6	60,0	55,1
Janvier	57,7	58,5	58,7	49,5	54,1
Février	45,3	54,5	47,6	46,9	39,7
Mars	32,3	40,2	28,0	25,9	26,5
Avril	7,7	11,6	6,0	13,7	6,3
Mai	4,2	4,0	7,1	8,2	2,3
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	201,3	226,6	206,6	221,6	189,5

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Saisons	Printemps	25,8%	-7,3%	7,8%	-21,0%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	-14,2%	-5,6%	54,6%	-51,2%
	Hiver	10,7%	6,3%	7,3%	2,3%

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	13,1	12,9%	-0,3%
Octobre	13,0	43,5%	25,3%
Novembre	29,5	-13,1%	13,6%
Décembre	57,7	20,2%	48,2%
Janvier	71,2	2,6%	-10,8%
Février	45,9	38,2%	20,7%
Mars	35,8	39,4%	-0,1%
Avril	18,5	42,9%	70,7%
Mai	18,1	-9,5%	10,8%
Juin	18,2	0,7%	4,5%
Juillet	14,0	29,9%	28,9%
Août	12,7	11,0%	31,1%
Moyenne annuelle	347,7	17,4%	17,5%

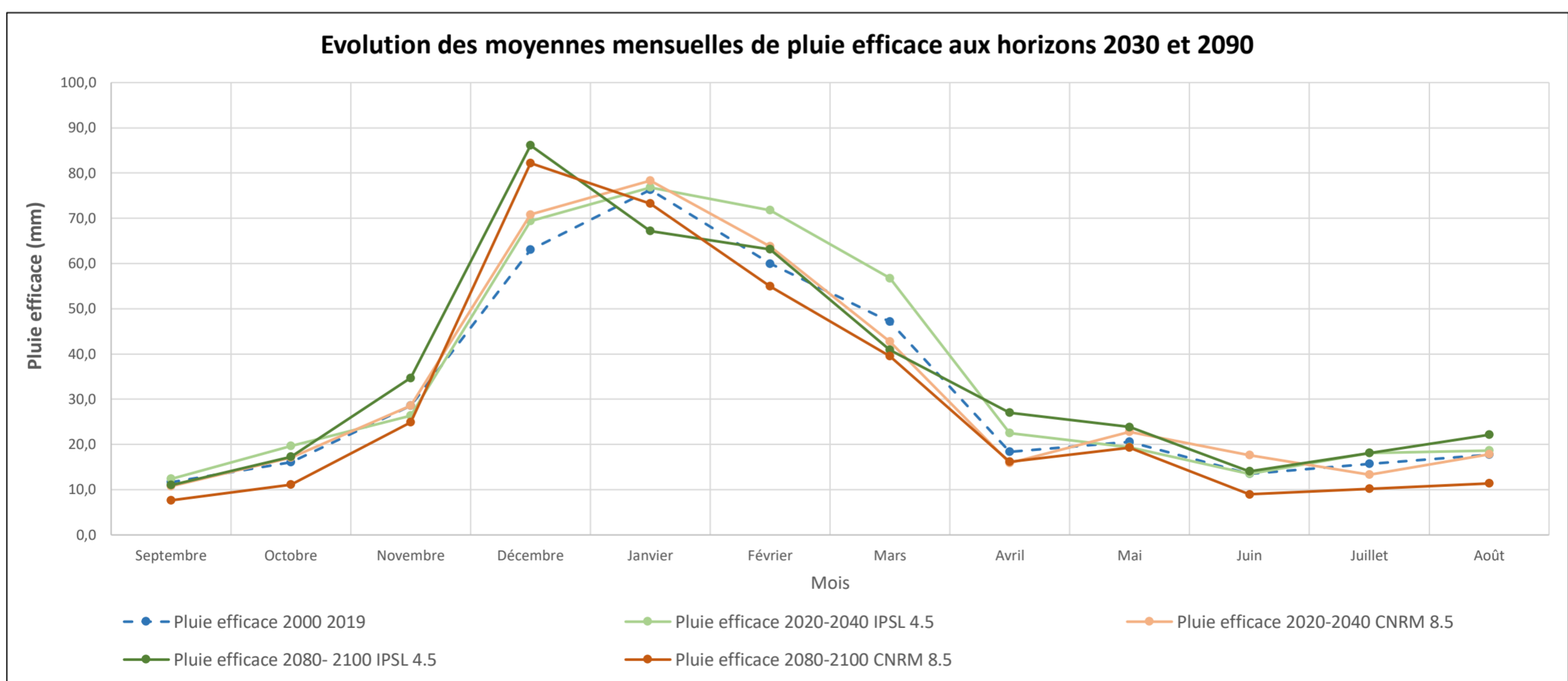
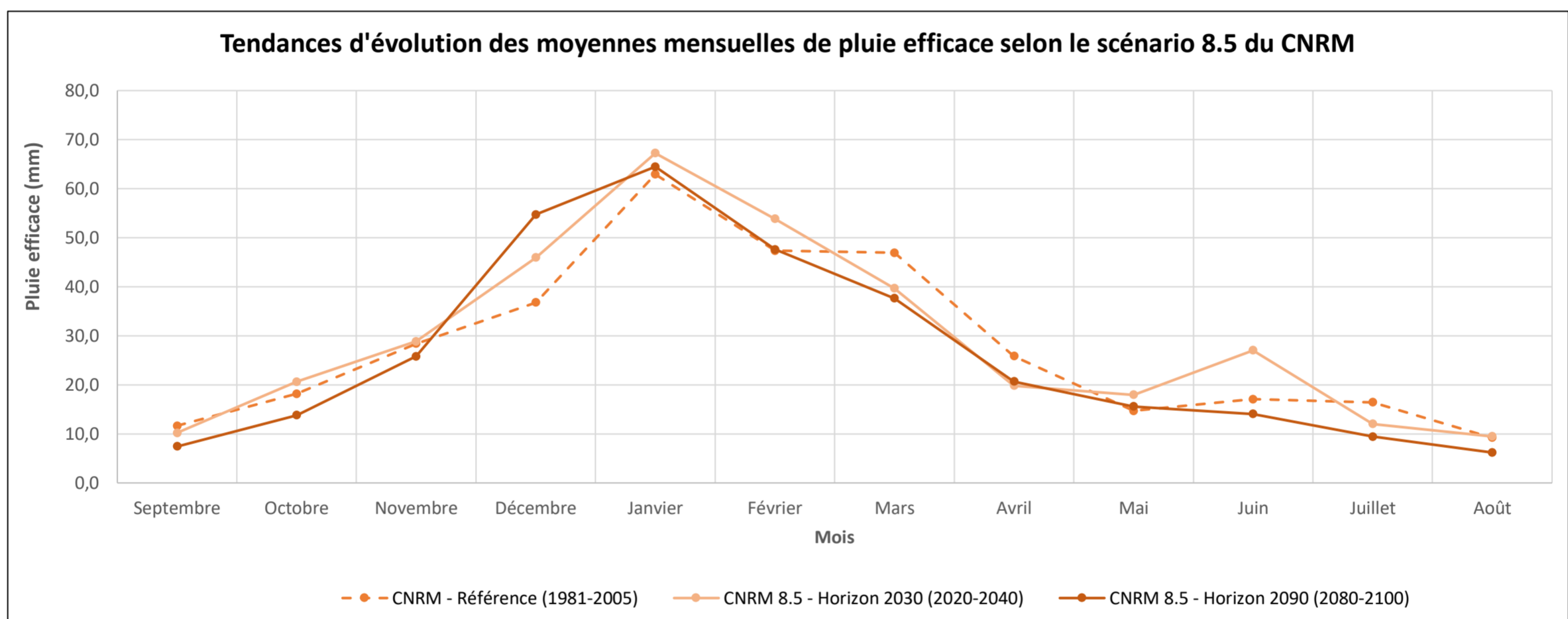
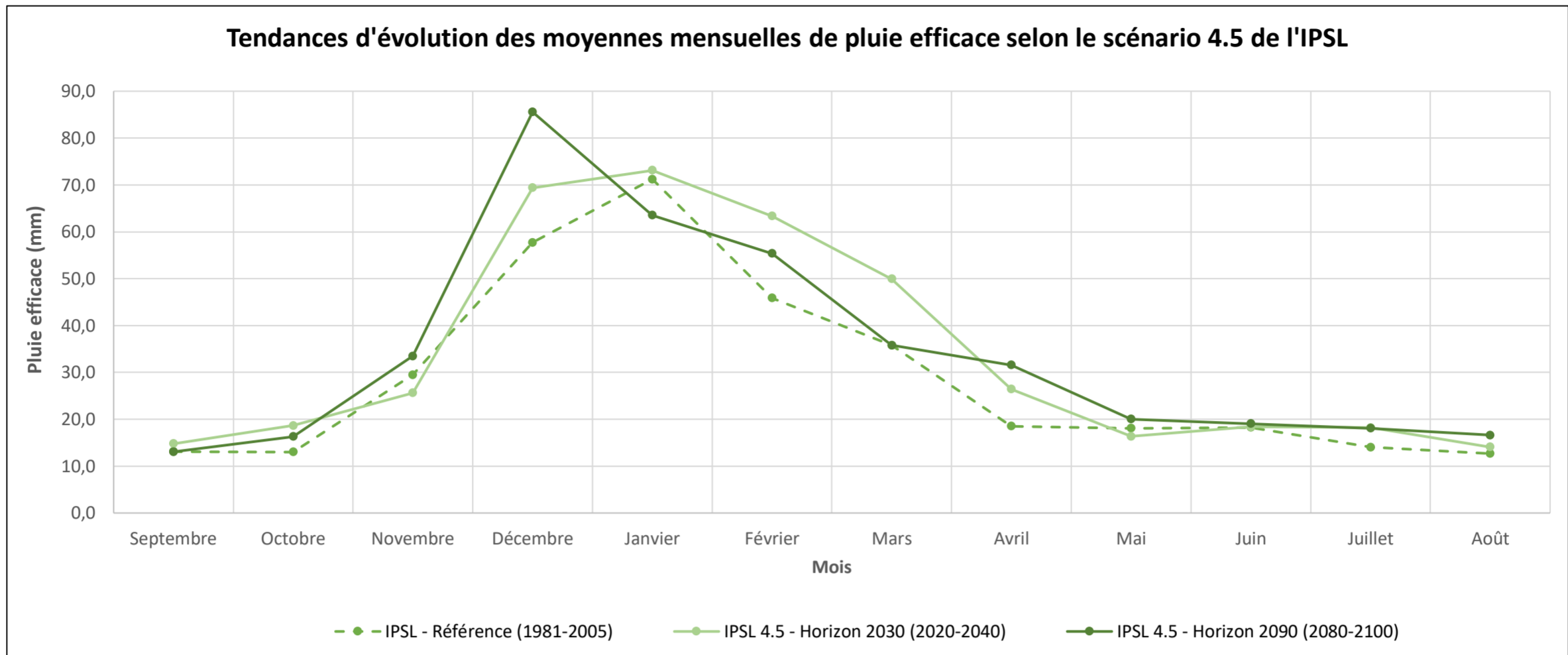
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	11,7	-12,4%	-36,2%
Octobre	18,2	13,7%	-24,0%
Novembre	28,4	1,7%	-9,0%
Décembre	36,8	24,9%	48,7%
Janvier	62,9	6,9%	2,5%
Février	47,3	13,7%	0,6%
Mars	46,9	-15,5%	-19,8%
Avril	25,8	-23,3%	-20,0%
Mai	14,7	22,0%	5,9%
Juin	17,1	58,4%	-17,5%
Juillet	16,4	-26,8%	-42,5%
Août	9,2	3,1%	-32,6%
Moyenne annuelle	335,4	5,2%	-5,4%

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	11,6	12,4	10,7	11,0	7,6
Octobre	16,0	19,7	17,1	17,3	11,1
Novembre	28,6	26,4	28,6	34,7	24,9
Décembre	63,0	69,4	70,8	86,1	82,2
Janvier	76,3	76,8	78,3	67,2	73,2
Février	60,0	71,8	63,8	63,1	55,0
Mars	47,1	56,7	42,7	40,9	39,5
Avril	18,4	22,5	15,9	27,0	16,2
Mai	20,6	19,4	22,8	23,8	19,3
Juin	13,5	13,5	17,6	14,1	8,9
Juillet	15,7	18,1	13,3	18,1	10,2
Août	17,7	18,6	17,8	22,1	11,4
Moyenne annuelle	388,6	425,2	399,4	425,4	359,5

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		9,4%	2,8%	9,5%	-7,5%
Saisons	Printemps	14,5%	-5,4%	6,6%	-12,9%
	été	6,9%	3,8%	15,6%	-35,1%
	Automne	3,7%	0,2%	11,9%	-22,4%
	Hiver	9,4%	6,8%	8,6%	5,6%

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	26,6	20,7%	34,4%
Octobre	6,8	-38,2%	25,5%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	0,0	0,0%	0,0%
Juin	6,0	-26,9%	-2,2%
Juillet	62,9	-25,1%	-24,9%
Août	75,5	-6,8%	-21,6%
Moyenne annuelle	177,8	-11,1%	-10,4%

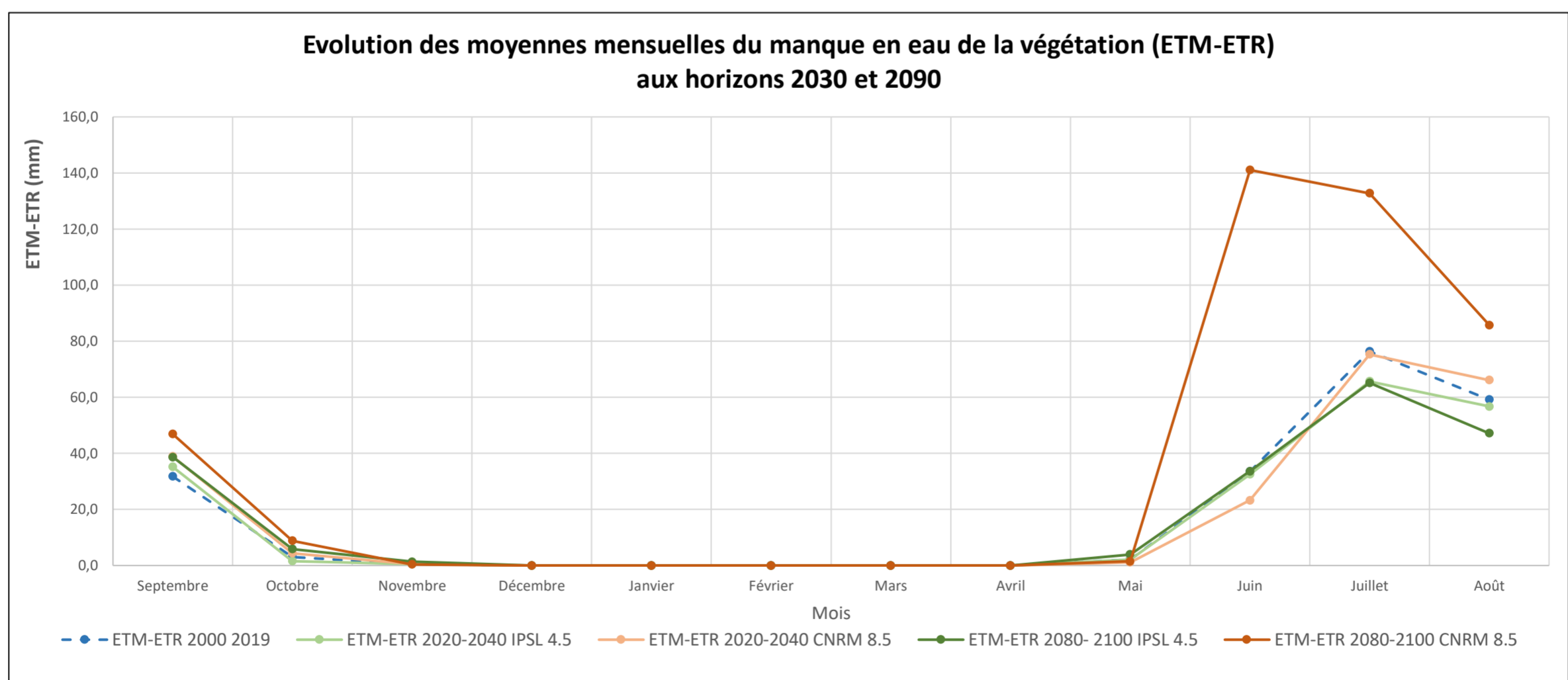
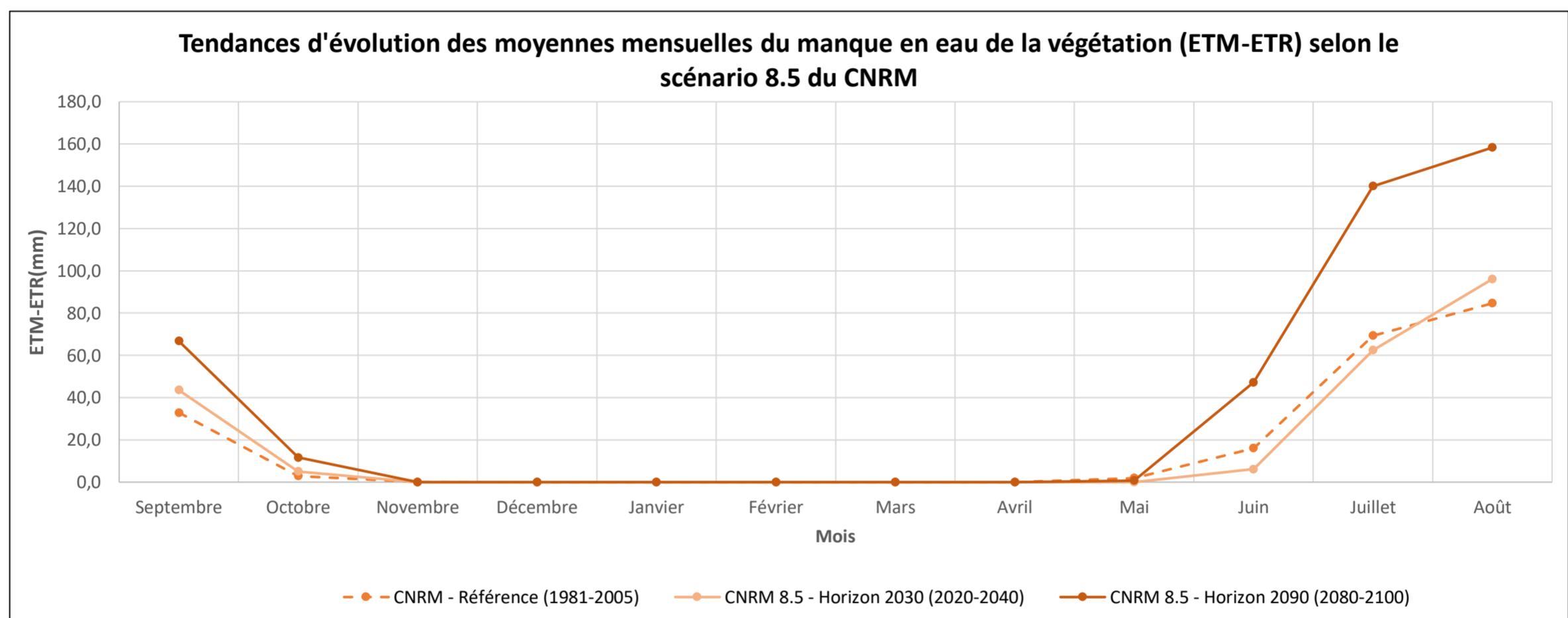
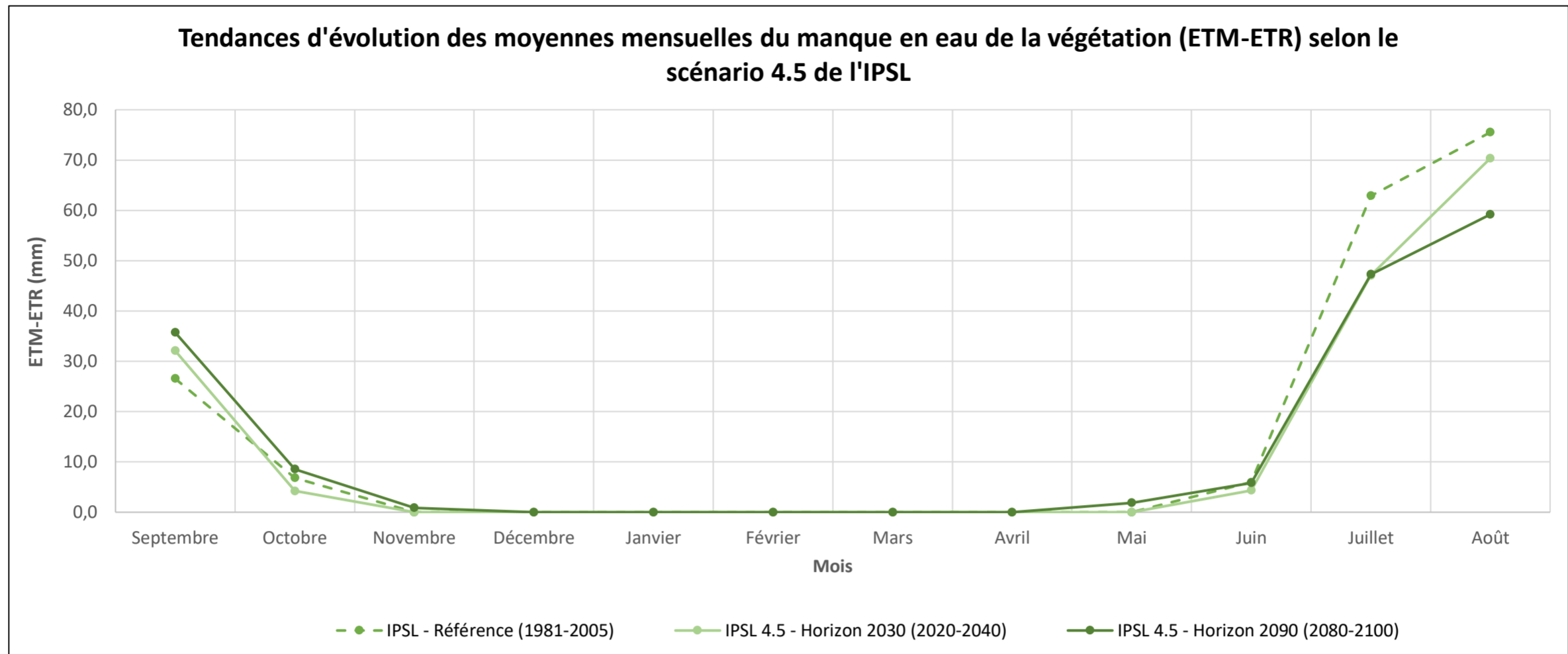
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	32,8	32,6%	103,1%
Octobre	2,9	73,6%	301,8%
Novembre	0,1	-100,0%	-100,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	2,0	-100,0%	-60,4%
Juin	16,1	-62,0%	193,2%
Juillet	69,3	-9,9%	102,1%
Août	84,6	13,5%	87,1%
Moyenne annuelle	207,8	2,6%	104,3%

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	31,8	35,1	38,9	38,6	46,8
Octobre	3,0	1,6	4,3	5,8	8,8
Novembre	0,5	0,5	0,5	1,3	0,4
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	2,1	2,1	1,1	3,9	1,5
Juin	33,6	32,5	23,2	33,6	141,1
Juillet	76,4	65,6	75,3	65,1	132,7
Août	59,2	56,7	66,2	47,2	85,7
Moyenne annuelle	206,5	194,1	209,4	195,6	417,0

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		-6,0%	1,4%	-5,3%	101,9%
Saisons	Printemps	-0,5%	-49,0%	85,8%	-29,3%
	été	-8,4%	-2,7%	-13,8%	112,5%
	Automne	5,5%	24,0%	30,0%	59,0%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



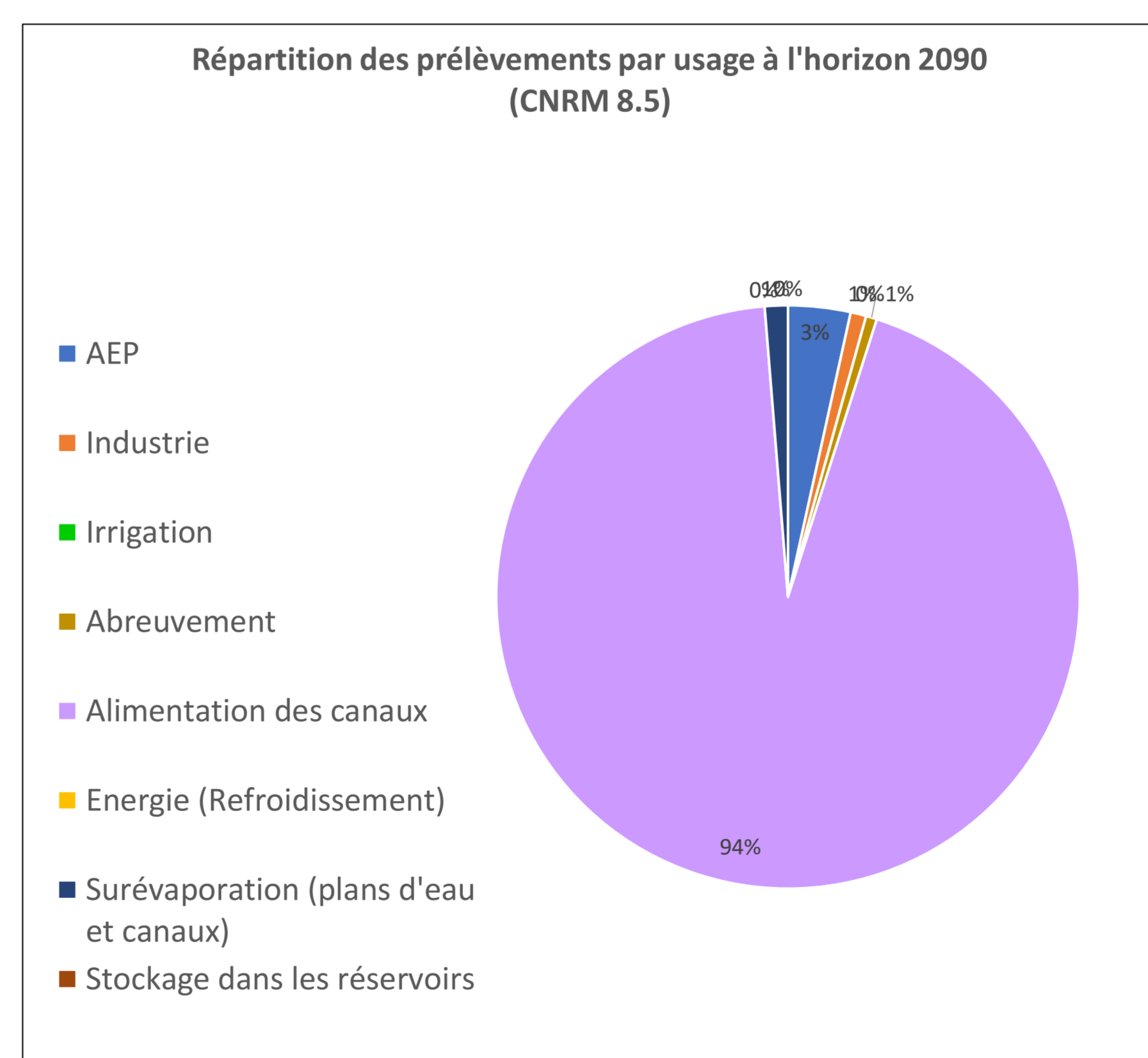
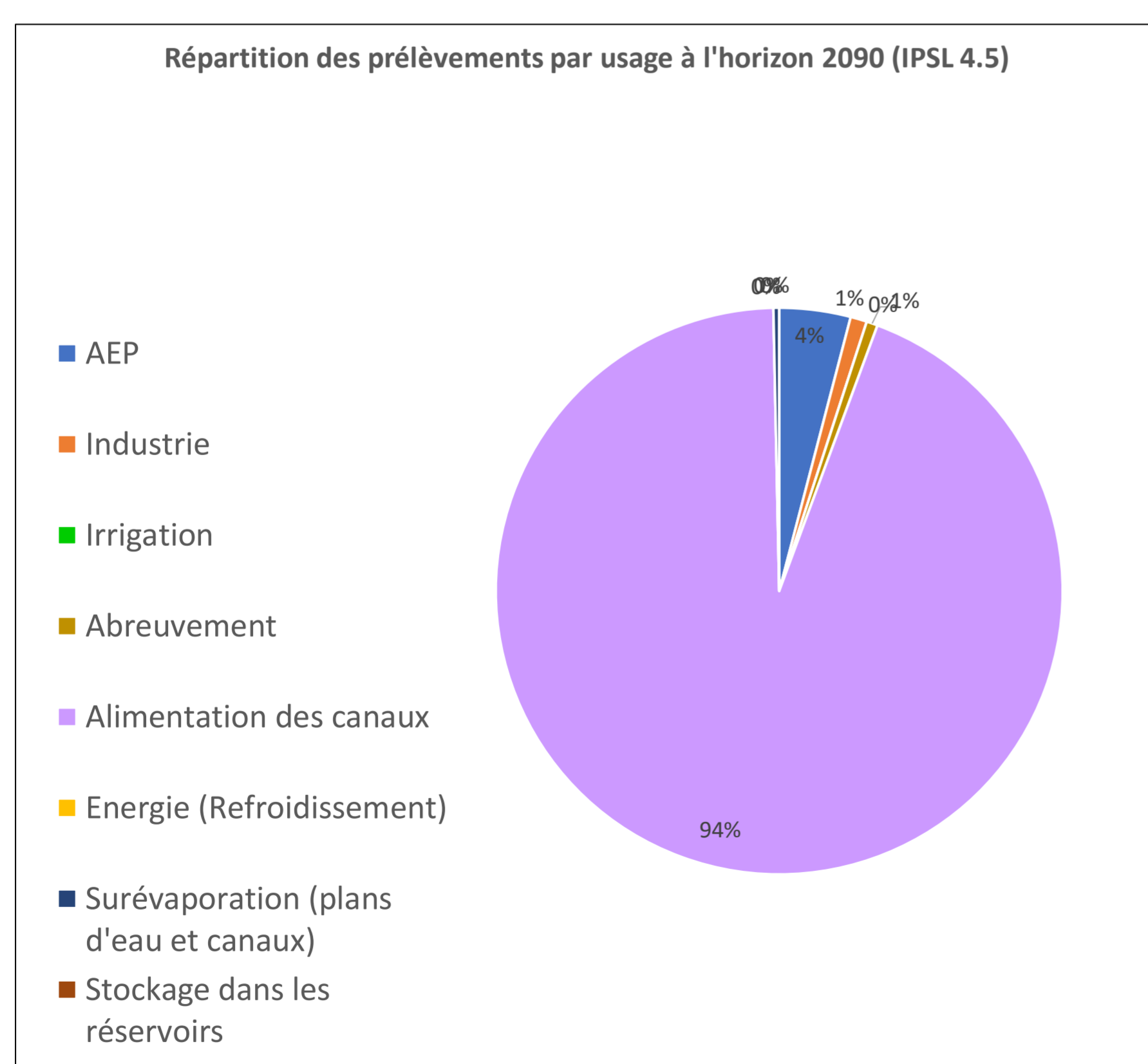
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-14,1%	-21,0%
Industrie	11,0%	11,0%
Irrigation	0,0%	0,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-15,7%	-13,2%
Surévaporation	-17,7%	246,8%
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	2 851 091	2 841 968	9 124	2 623 638	2 615 242	8 396
Industrie	658 919	658 919	0	658 919	658 919	0
Irrigation	0	0	0	0	0	0
Abreuvement	447 426	0	447 426	460 585	0	460 585
Alimentation des canaux	66 005 018	0	66 005 018	71 255 417	0	71 255 417
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	230 496	0	230 496	970 797	0	970 797
Stockage dans les réservoirs	0	0	0	0	0	0
Total	70 192 950	3 500 886	66 692 063	75 969 356	3 274 160	72 695 195

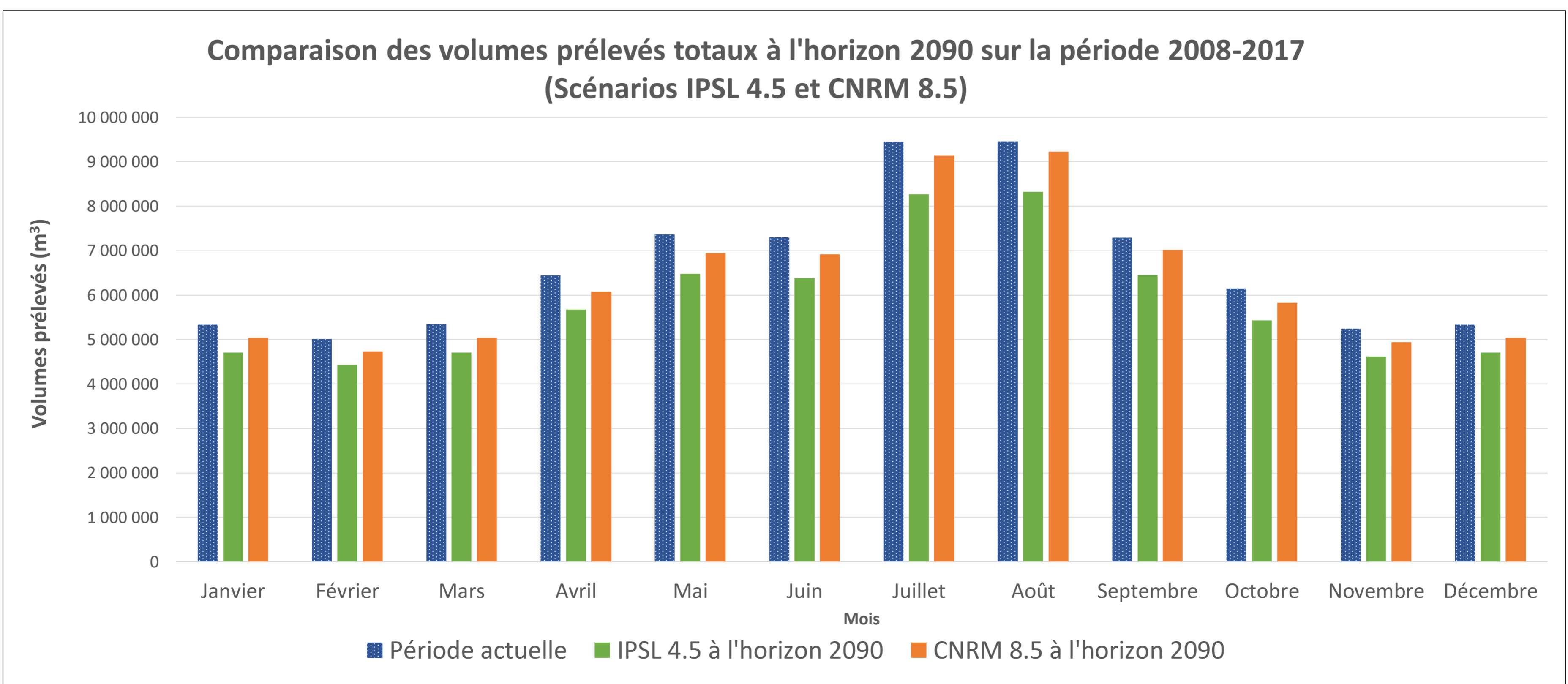
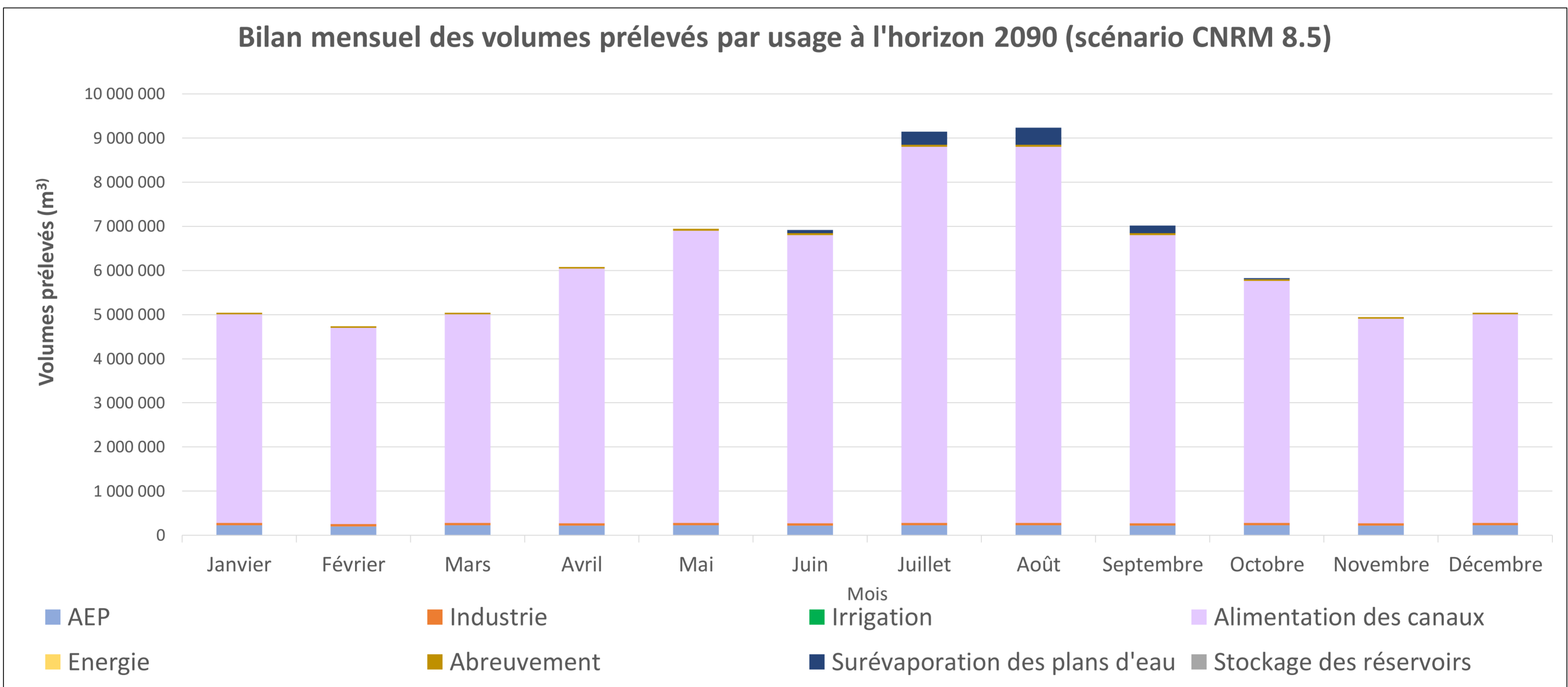
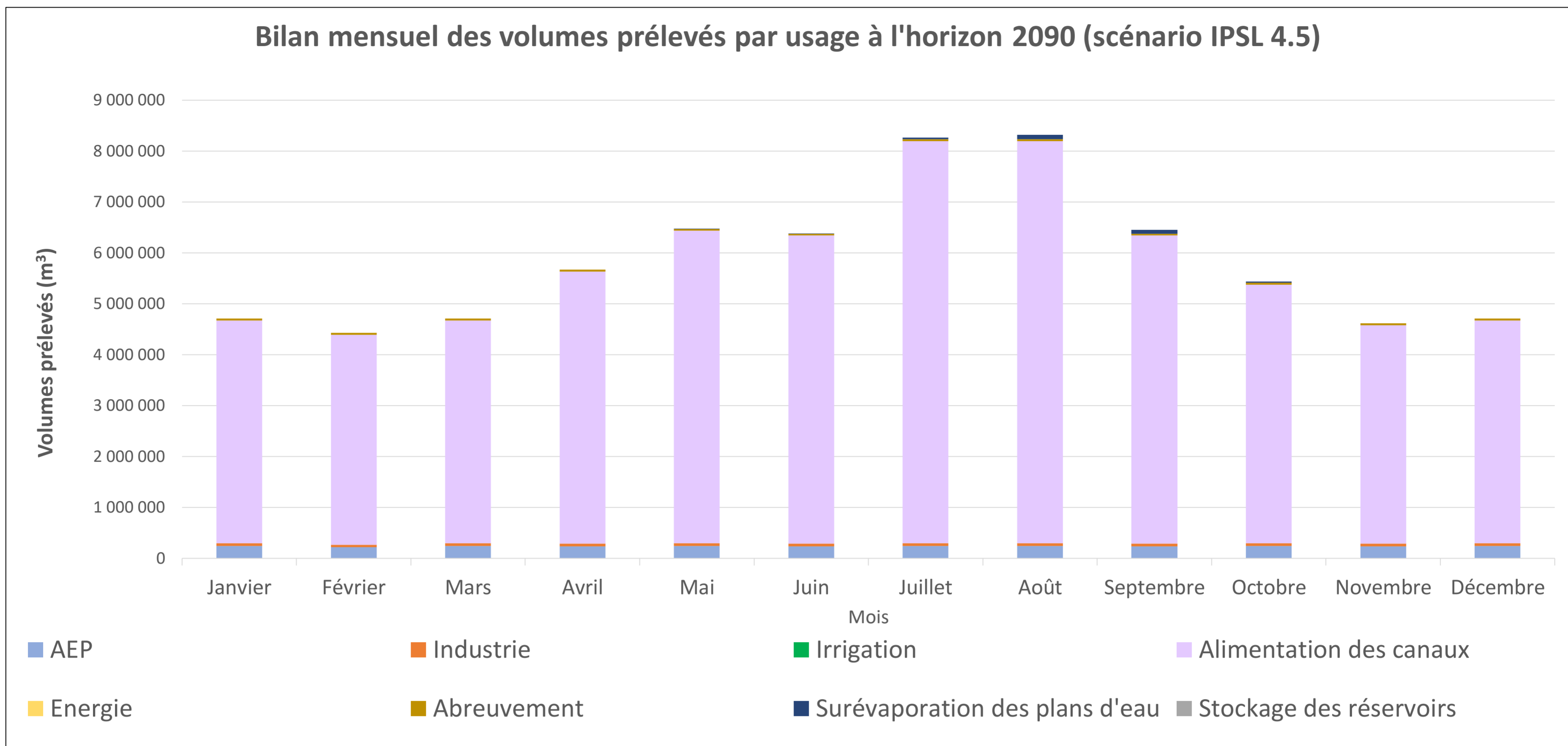


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	242 147	55 963	0	38 001	0	0	4 376 172	0	4 712 283
Février	218 714	50 547	0	34 323	0	0	4 123 014	0	4 426 598
Mars	242 147	55 963	0	38 001	0	0	4 376 172	0	4 712 283
Avril	234 336	54 158	0	36 775	0	0	5 347 910	0	5 673 179
Mai	242 147	55 963	0	38 001	5 532	0	6 136 379	0	6 478 022
Juin	234 336	54 158	0	36 775	7 236	0	6 051 993	0	6 384 497
Juillet	242 147	55 963	0	38 001	36 389	0	7 896 586	0	8 269 087
Août	242 147	55 963	0	38 001	85 931	0	7 896 586	0	8 318 628
Septembre	234 336	54 158	0	36 775	76 420	0	6 051 993	0	6 453 682
Octobre	242 147	55 963	0	38 001	18 988	0	5 080 255	0	5 435 354
Novembre	234 336	54 158	0	36 775	0	0	4 291 786	0	4 617 055
Décembre	242 147	55 963	0	38 001	0	0	4 376 172	0	4 712 283

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	222 830	55 963	0	39 118	0	0	4 724 276	0	5 042 187
Février	201 265	50 547	0	35 333	0	0	4 450 981	0	4 738 126
Mars	222 830	55 963	0	39 118	0	0	4 724 276	0	5 042 187
Avril	215 641	54 158	0	37 856	0	0	5 773 312	0	6 080 968
Mai	222 830	55 963	0	39 118	0	0	6 624 500	0	6 942 411
Juin	215 641	54 158	0	37 856	79 774	0	6 533 402	0	6 920 831
Juillet	222 830	55 963	0	39 118	297 621	0	8 524 724	0	9 140 256
Août	222 830	55 963	0	39 118	387 764	0	8 524 724	0	9 230 399
Septembre	215 641	54 158	0	37 856	179 026	0	6 533 402	0	7 020 083
Octobre	222 830	55 963	0	39 118	26 611	0	5 484 366	0	5 828 888
Novembre	215 641	54 158	0	37 856	0	0	4 633 178	0	4 940 833
Décembre	222 830	55 963	0	39 118	0	0	4 724 276	0	5 042 187

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



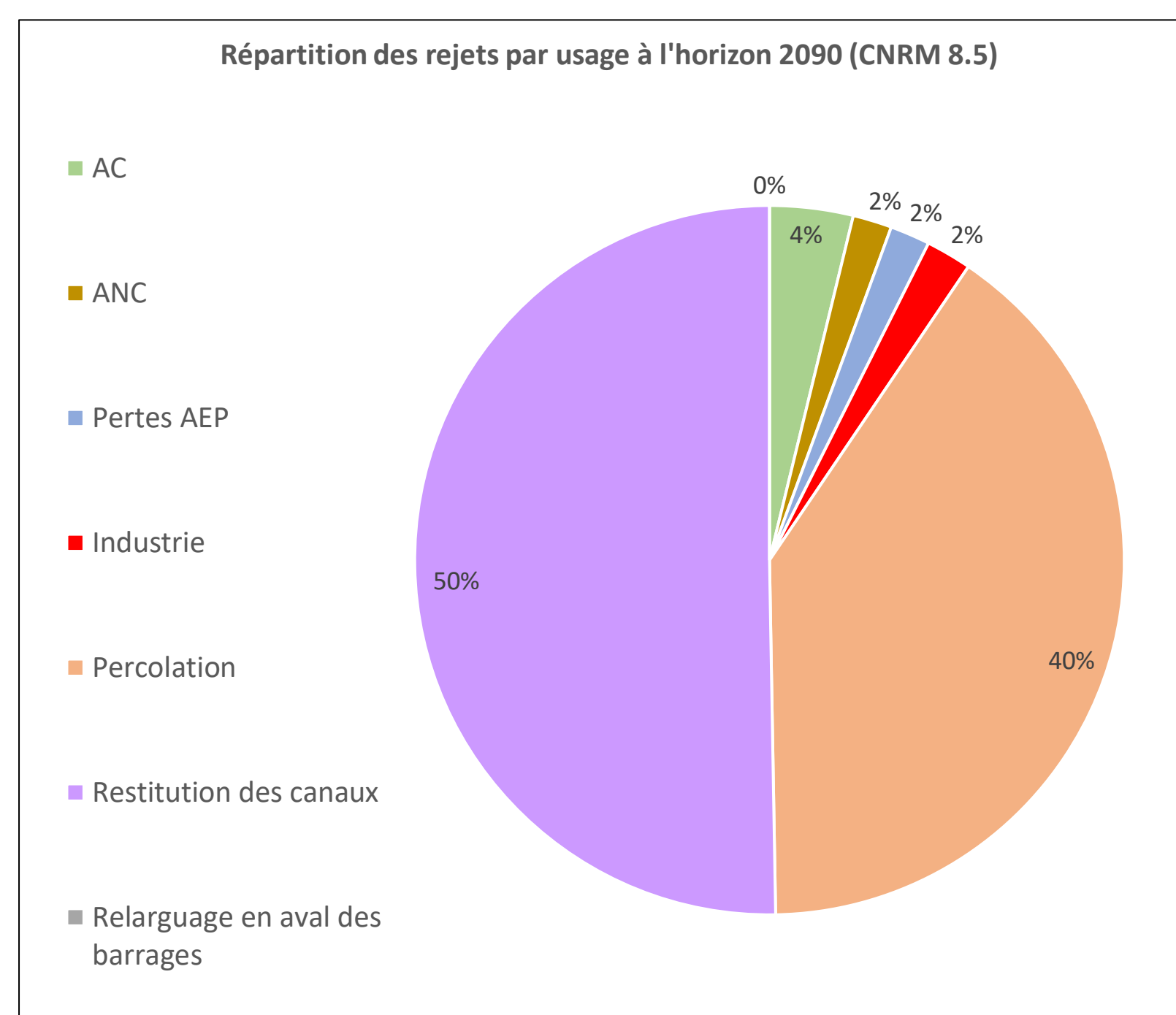
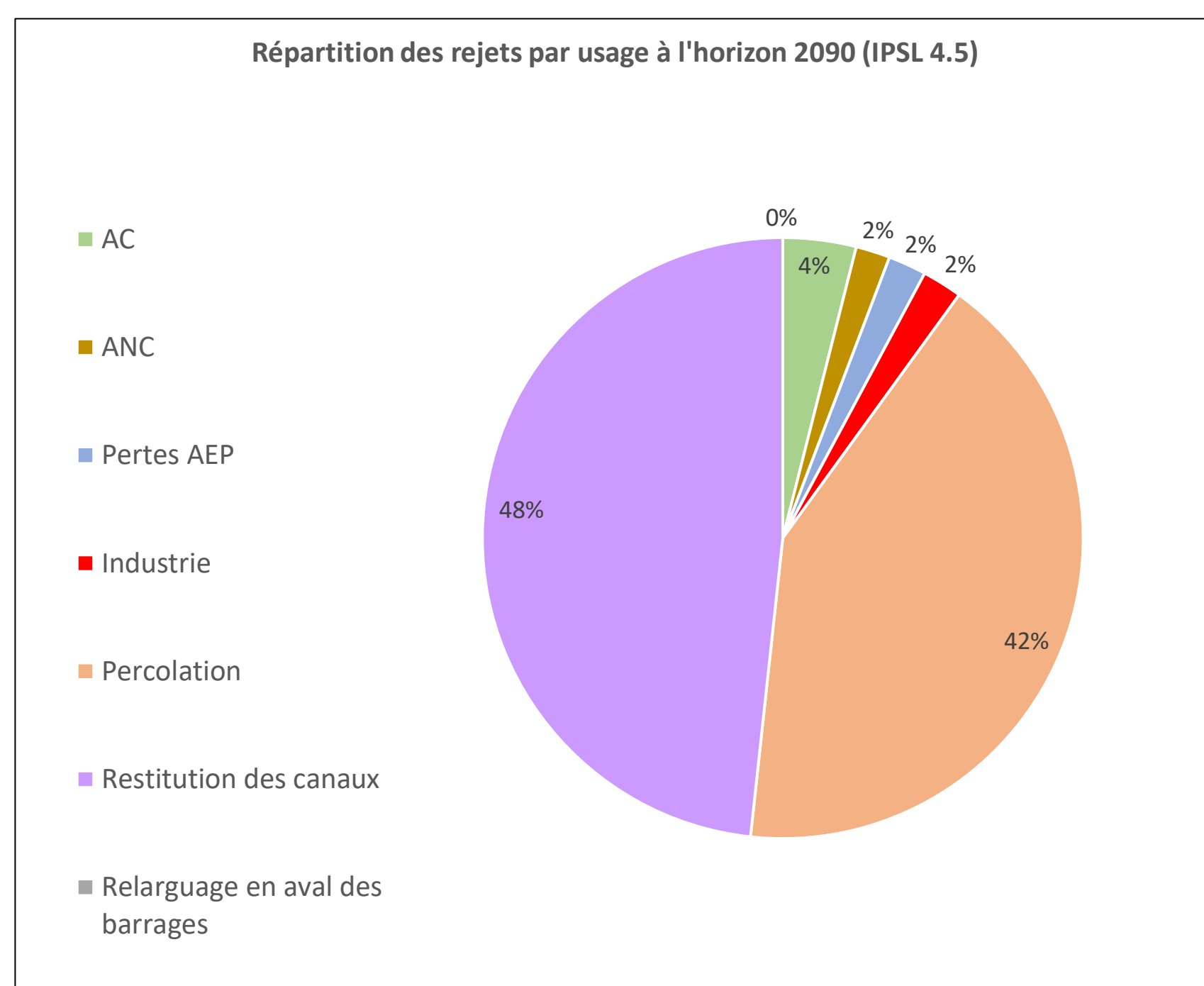
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-13,1%	-13,1%
ANC	-13,1%	-13,1%
Pertes AEP	-14,1%	-21,0%
Industrie	11,0%	11,0%
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	1 076 851	0	1 076 851	1 076 851	0	1 076 851
ANC	504 259	504 259	0	504 259	504 259	0
Pertes AEP	561 164	561 164	0	516 396	516 396	0
Industrie	588 789	0	588 789	588 789	0	588 789
Percolation	11 407 447	11 407 447	0	11 407 447	11 407 447	0
Restitution des canaux	13 200 453	0	13 200 453	14 250 489	0	14 250 489
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
Total	27 338 963	12 472 870	14 866 093	28 344 231	12 428 102	15 916 129

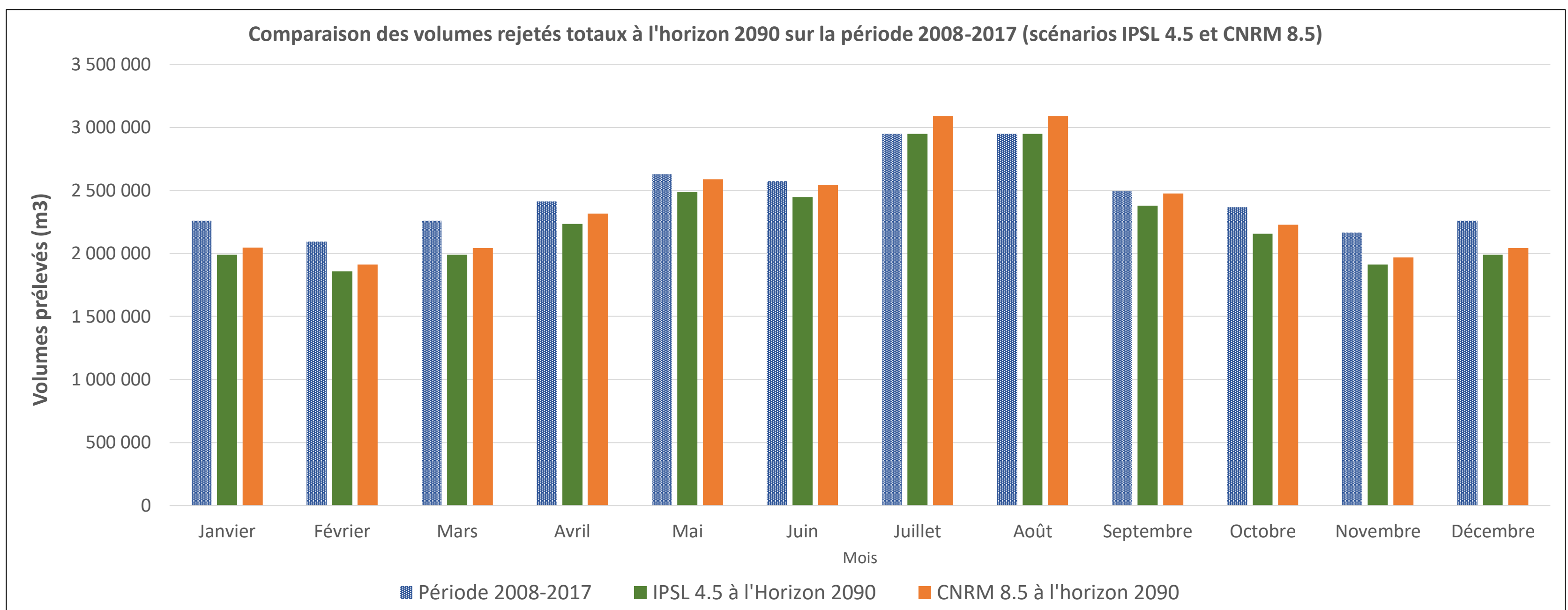
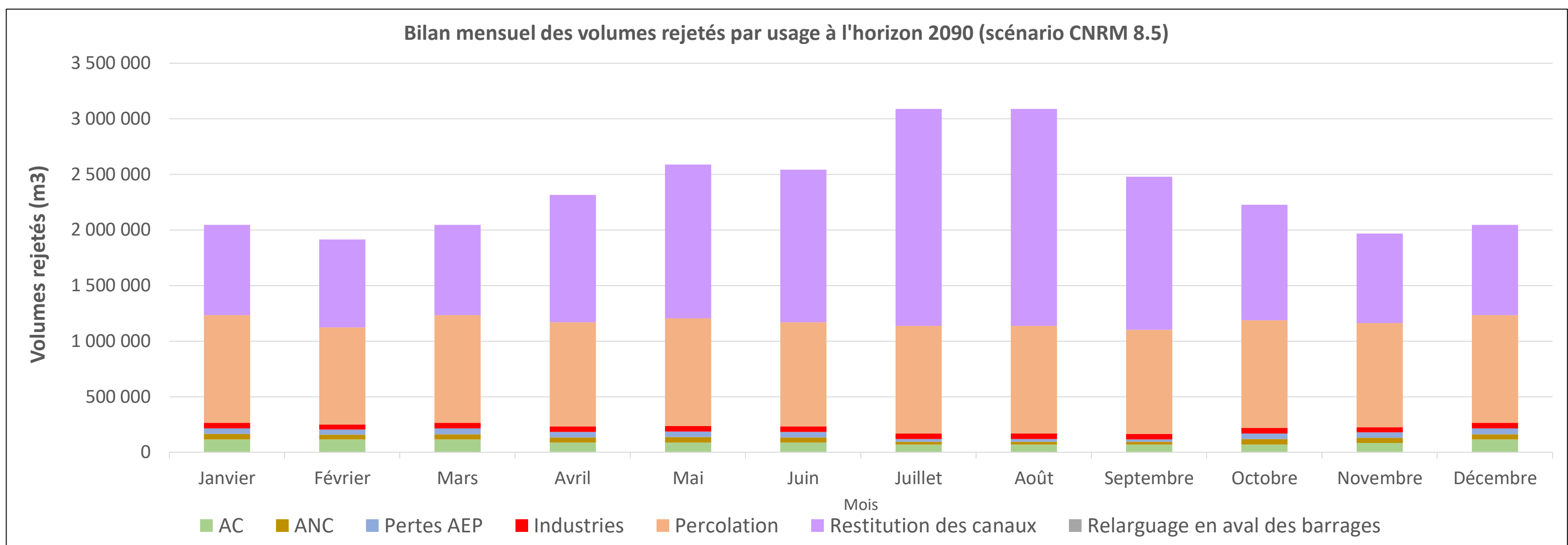
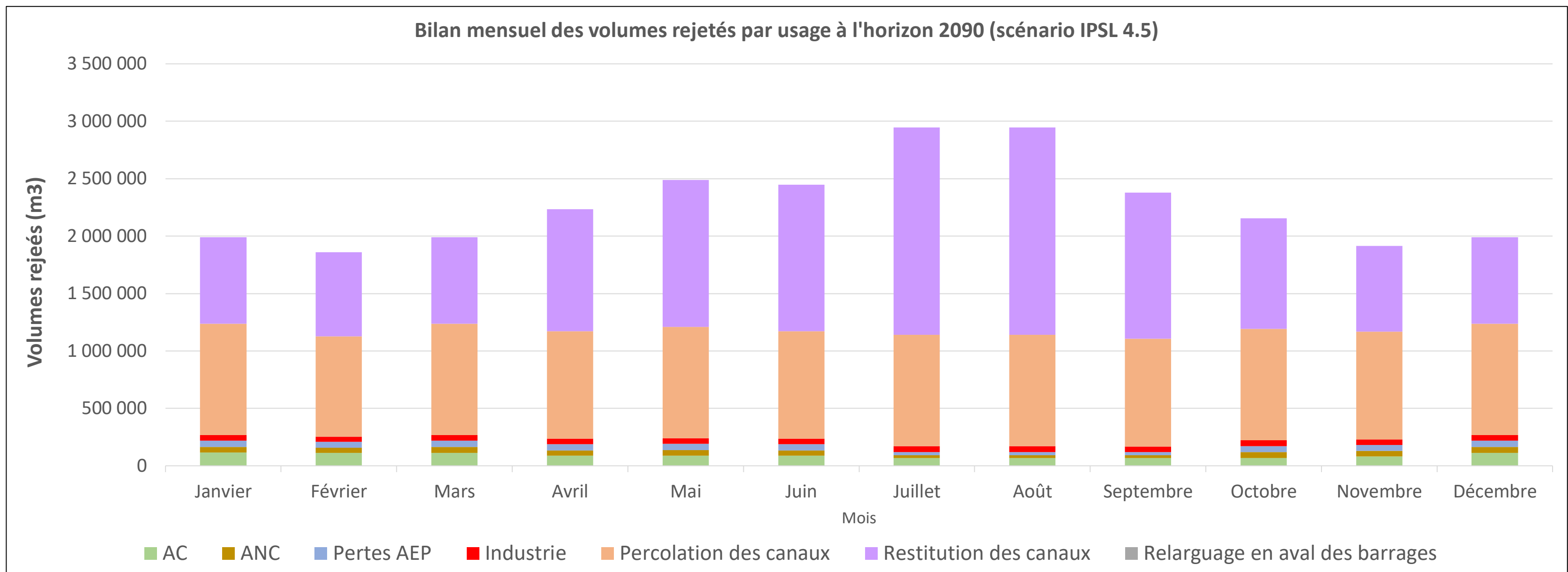


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	115 223	49 003	54 533	50 007	968 852	752 245	0	1 989 863
Février	114 146	44 261	49 256	45 167	875 092	730 546	0	1 858 468
Mars	114 146	49 003	54 533	50 007	968 852	752 245	0	1 988 786
Avril	87 225	47 423	52 774	48 394	937 598	1 061 823	0	2 235 236
Mai	87 225	49 003	54 533	50 007	968 852	1 280 263	0	2 489 883
Juin	87 225	47 423	52 774	48 394	937 598	1 273 030	0	2 446 443
Juillet	68 918	24 502	27 267	50 007	968 852	1 808 281	0	2 947 826
Août	68 918	24 502	27 267	50 007	968 852	1 808 281	0	2 947 826
Septembre	68 918	23 711	26 387	48 394	937 598	1 273 030	0	2 378 039
Octobre	68 918	49 003	54 533	50 007	968 852	963 452	0	2 154 766
Novembre	81 841	47 423	52 774	48 394	937 598	745 012	0	1 913 041
Décembre	114 146	49 003	54 533	50 007	968 852	752 245	0	1 988 786

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	115 223	49 003	50 183	50 007	968 852	812 083	0	2 045 350
Février	114 146	44 261	45 326	45 167	875 092	788 657	0	1 912 650
Mars	114 146	49 003	50 183	50 007	968 852	812 083	0	2 044 273
Avril	87 225	47 423	48 564	48 394	937 598	1 146 286	0	2 315 489
Mai	87 225	49 003	50 183	50 007	968 852	1 382 102	0	2 587 371
Juin	87 225	47 423	48 564	48 394	937 598	1 374 294	0	2 543 497
Juillet	68 918	24 502	25 091	50 007	968 852	1 952 122	0	3 089 492
Août	68 918	24 502	25 091	50 007	968 852	1 952 122	0	3 089 492
Septembre	68 918	23 711	24 282	48 394	937 598	1 374 294	0	2 477 197
Octobre	68 918	49 003	50 183	50 007	968 852	1 040 091	0	2 227 053
Novembre	81 841	47 423	48 564	48 394	937 598	804 274	0	1 968 093
Décembre	114 146	49 003	50 183	50 007	968 852	812 083	0	2 044 273

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	4 812 587	2 017 994	2 794 593
Février	4 521 066	1 885 919	2 635 147
Mars	4 812 587	2 016 823	2 795 764
Avril	5 795 540	2 267 924	3 527 617
Mai	6 612 798	2 527 566	4 085 233
Juin	6 515 648	2 483 931	4 031 717
Juillet	8 454 124	2 993 766	5 460 358
Août	8 489 608	2 993 766	5 495 842
Septembre	6 582 377	2 411 852	4 170 525
Octobre	5 542 080	2 183 647	3 358 433
Novembre	4 715 413	1 938 057	2 777 356
Décembre	4 812 587	2 016 823	2 795 764
Total annuel	71 666 415	27 738 068	43 928 347

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	5 043 167	2 056 385	2 986 782
Février	4 739 011	1 923 498	2 815 513
Mars	5 043 167	2 055 214	2 987 953
Avril	6 081 916	2 324 044	3 757 871
Mai	6 943 390	2 595 958	4 347 433
Juin	6 849 290	2 552 052	4 297 237
Juillet	8 909 311	3 094 334	5 814 977
Août	9 041 313	3 094 334	5 946 980
Septembre	6 943 233	2 482 078	4 461 155
Octobre	5 815 551	2 234 038	3 581 513
Novembre	4 941 782	1 976 177	2 965 604
Décembre	5 043 167	2 055 214	2 987 953
Total annuel	75 394 297	28 443 325	46 950 972

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	4 712 283	1 989 863	2 722 420
Février	4 426 598	1 858 468	2 568 130
Mars	4 712 283	1 988 786	2 723 497
Avril	5 673 179	2 235 236	3 437 943
Mai	6 478 022	2 489 883	3 988 139
Juin	6 384 497	2 446 443	3 938 054
Juillet	8 269 087	2 947 826	5 321 260
Août	8 318 628	2 947 826	5 370 802
Septembre	6 453 682	2 378 039	4 075 643
Octobre	5 435 354	2 154 766	3 280 588
Novembre	4 617 055	1 913 041	2 704 013
Décembre	4 712 283	1 988 786	2 723 497
Total annuel	70 192 950	27 338 963	42 853 986

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	5 042 187	2 045 350	2 996 837
Février	4 738 126	1 912 650	2 825 476
Mars	5 042 187	2 044 273	2 997 914
Avril	6 080 968	2 315 489	3 765 478
Mai	6 942 411	2 587 371	4 355 039
Juin	6 920 831	2 543 497	4 377 334
Juillet	9 140 256	3 089 492	6 050 764
Août	9 230 399	3 089 492	6 140 907
Septembre	7 020 083	2 477 197	4 542 886
Octobre	5 828 888	2 227 053	3 601 834
Novembre	4 940 833	1 968 093	2 972 740
Décembre	5 042 187	2 044 273	2 997 914
Total annuel	75 969 356	28 344 231	47 625 125

3. Graphes

