

## INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 32 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 32  
NOM : Sarre

### 1. Localisation

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

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	346 306	344 003
Taux d'évolution de la population	1,7%	1,0%
Surface (km <sup>2</sup> )	2 535	
Altitude moyenne (m)	290	

### 3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Sarre
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	46
Linéaire total (km)	1020,543368
Nombre de plans d'eau	60
Surface totale des plans d'eau (ha)	2 086,5
Surface totale des canaux (ha)	283,6

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

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	3
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
15129	MOUTERHOUSE
14268	SAINT-QUIRIN
15406	VOLMERANGE-LES-BOULAY

### 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
14975	M.N.L.
14700	PHALSBOURG_SAPC
13698	STE CROIX AUX MINES

**INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 32  
AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS**

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

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	27 162,3	10,7%
2 - Territoires agricoles	137 426,6	54,2%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	85 534,1	33,8%
4 - Zones humides	598,9	0,2%
5 - Surfaces en eau	2 690,3	1,1%

**8. Les hypothèses d'évolution des usages aux horizons 2030 et 2090 pour les scénarios IPSL 4.5 et CNRM 8.5**

	Evolution de 2017 à 2030	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
<b>Les prélèvements</b>		
La consommation domestique	-7,59%	-8,21%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-1,59%	-1,59%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-4,60%	-1,80%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
<b>Les prélèvements</b>		
La consommation domestique	-7,59%	-8,21%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-4,24%	-4,24%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-13,33%	-10,78%

## 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	10,70	12,02	12,3%	14,80	38,3%
Pluie	mm	953,66	1 034,31	8,5%	892,56	-6,4%
ETP	mm	696,03	732,73	5,3%	833,18	19,7%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	24,12	25,42	5,4%	23,29	-3,4%
Recharge	mm	210,58	211,58	0,5%	214,29	1,8%
Pluie efficace	mm	542,73	572,13	5,4%	524,14	-3,4%

### 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	136 008 178	84 014 614,83	-38,2%	90 995 572,49	-33,1%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	85 975 057	82 703 329,45	-3,8%	84 379 754,90	-1,9%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	50 033 120	1 311 285,38	-97,4%	6 615 817,59	-86,8%

### 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	67%	74%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	8%	8%
Indicateur 3	$\Delta 3 = P_{sout} / (R + rsout)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe en intégrant les rejets souterrains	8%	8%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	6%	7%
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	5%	6%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	10%	12%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	31%	1280%
Indicateur 8	$\Delta 8 = P_{sout} / (R + rsout - Bfi * Q)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe	33%	25%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	11%	13%

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	97,2	-7,8%	-12,1%
Février	64,6	36,8%	9,1%
Mars	66,1	30,1%	17,2%
Avril	57,9	28,4%	16,0%
Mai	89,6	-12,4%	5,8%
Juin	88,9	7,4%	11,6%
Juillet	94,5	-10,7%	23,8%
Août	67,1	13,6%	24,7%
Septembre	65,7	-0,8%	8,4%
Octobre	72,4	10,8%	13,6%
Novembre	103,0	-9,1%	-2,3%
Décembre	94,4	8,8%	26,2%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>961,3</b>	<b>5,5%</b>	<b>11,1%</b>

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	91,6	-4,2%	-2,8%
Février	70,9	5,6%	-12,3%
Mars	76,8	-2,3%	-4,5%
Avril	73,0	2,1%	-0,1%
Mai	77,5	13,2%	0,3%
Juin	100,0	24,8%	-13,0%
Juillet	82,1	17,3%	-29,9%
Août	55,0	26,5%	-14,0%
Septembre	64,9	-17,5%	-26,5%
Octobre	93,0	7,4%	-4,4%
Novembre	72,0	22,4%	37,3%
Décembre	84,8	4,7%	31,3%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>941,8</b>	<b>8,4%</b>	<b>-2,9%</b>

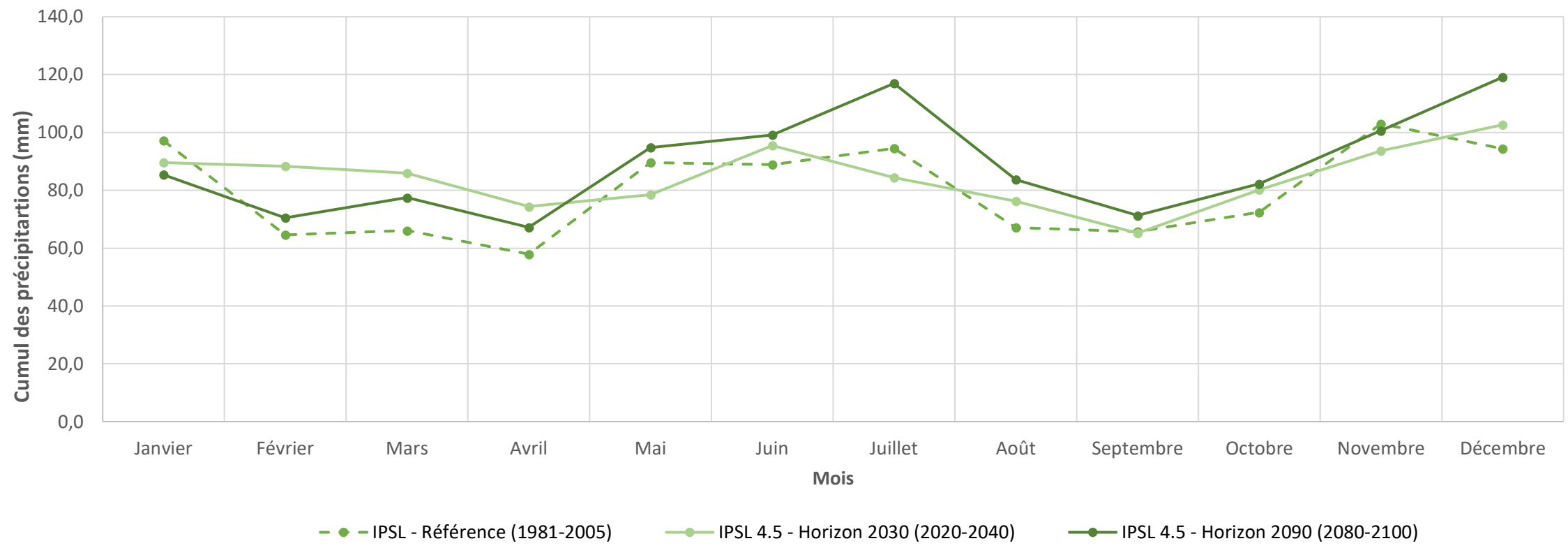
### 2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	94,6	90,0	92,5	85,9	92,2
Février	74,9	89,2	77,2	71,2	63,0
Mars	77,7	89,8	76,7	81,0	73,8
Avril	55,7	63,8	56,3	57,7	54,2
Mai	84,6	78,4	90,6	94,9	79,0
Juin	66,3	68,5	75,2	71,2	51,6
Juillet	79,6	74,5	87,0	103,4	51,1
Août	80,7	86,1	92,3	94,7	61,7
Septembre	69,7	68,9	63,1	75,5	55,3
Octobre	78,6	82,6	81,7	84,8	71,5
Novembre	89,2	84,2	99,9	90,6	110,2
Décembre	102,1	106,2	104,6	123,4	129,0
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>953,7</b>	<b>982,1</b>	<b>997,1</b>	<b>1034,3</b>	<b>892,6</b>

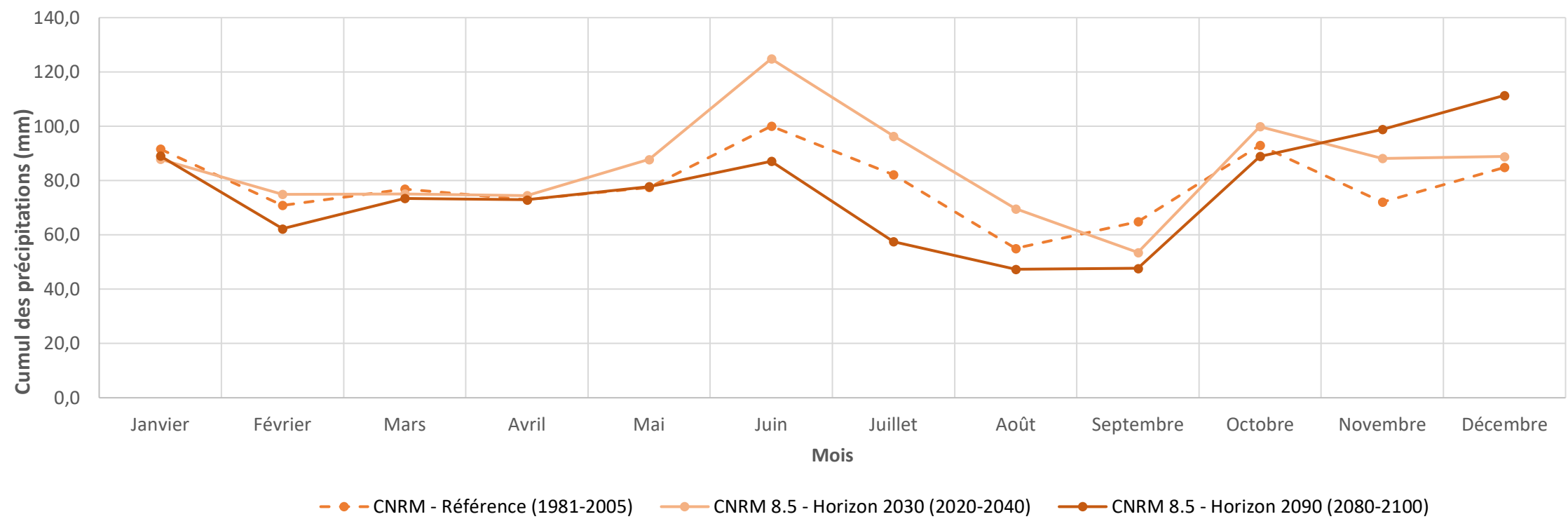
		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		3,0%	4,6%	8,5%	-6,4%
Saisons	Printemps	6,4%	2,6%	7,1%	-5,1%
	été	1,1%	12,3%	18,8%	-27,5%
	Automne	-0,7%	3,1%	5,7%	-0,2%
	Hiver	-1,9%	3,9%	4,9%	15,9%

## ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

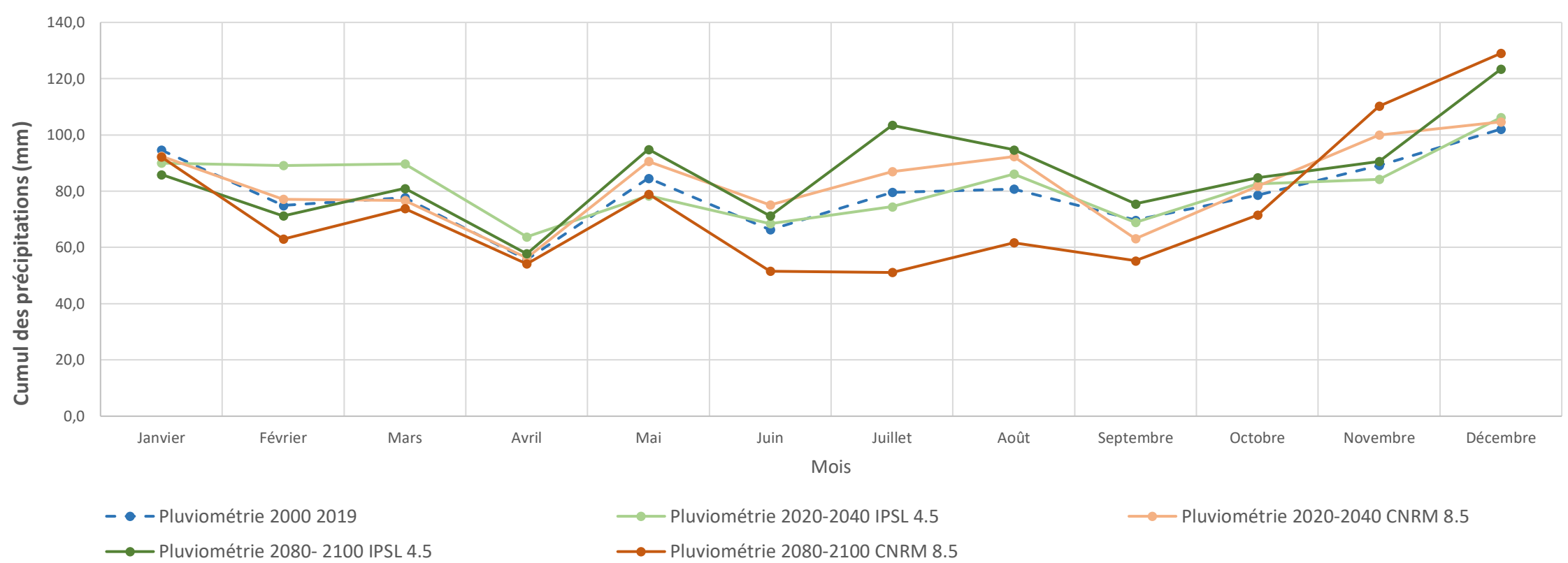
**Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 4.5 de l'IPSL**



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



**Evolution des moyennes mensuelles de cumul de précipitations aux horizons 2030 et 2090**



## ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	1,6	0,6	2,3
Février	1,0	1,7	1,9
Mars	5,9	-0,1	2,1
Avril	9,1	0,4	2,0
Mai	12,2	0,7	1,1
Juin	14,7	0,3	0,5
Juillet	19,1	0,4	1,2
Août	18,8	0,5	0,4
Septembre	14,0	1,6	2,7
Octobre	9,4	1,3	2,8
Novembre	6,4	1,2	1,2
Décembre	2,9	1,2	2,2
Moyenne annuelle	9,6	0,8	1,7

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

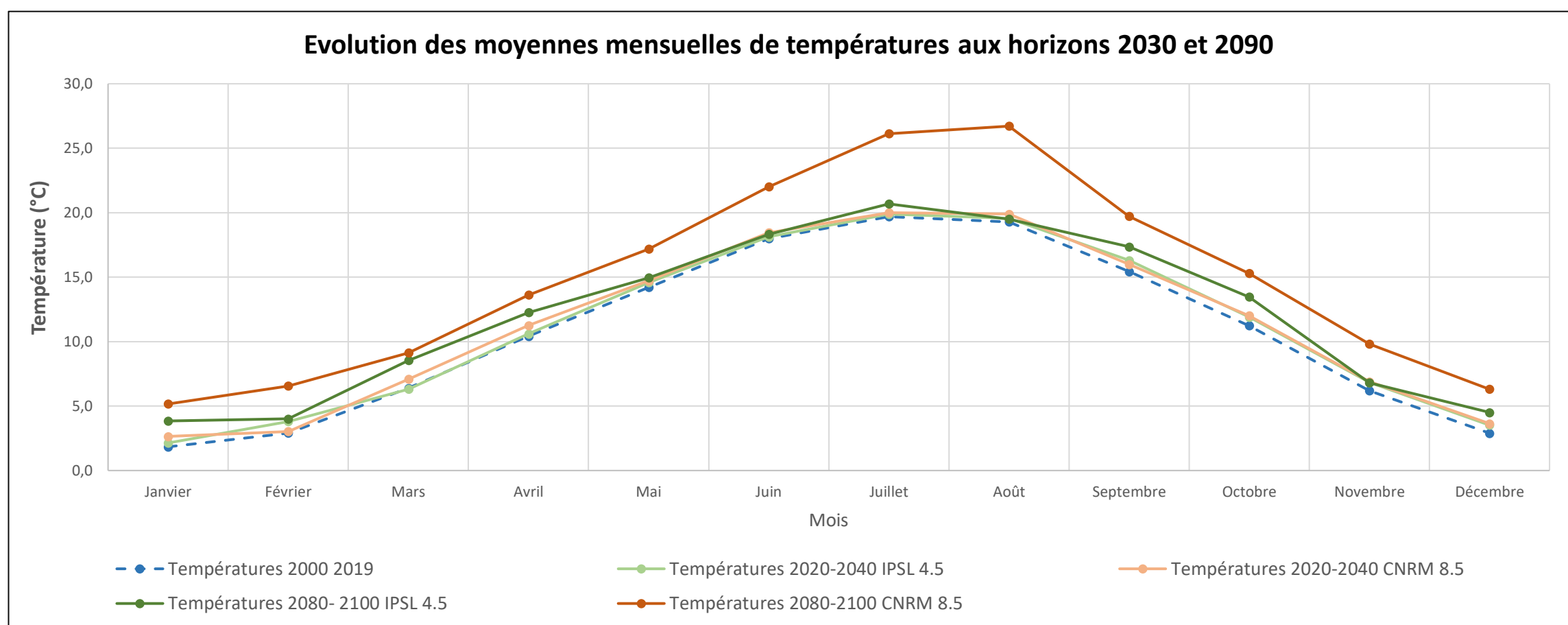
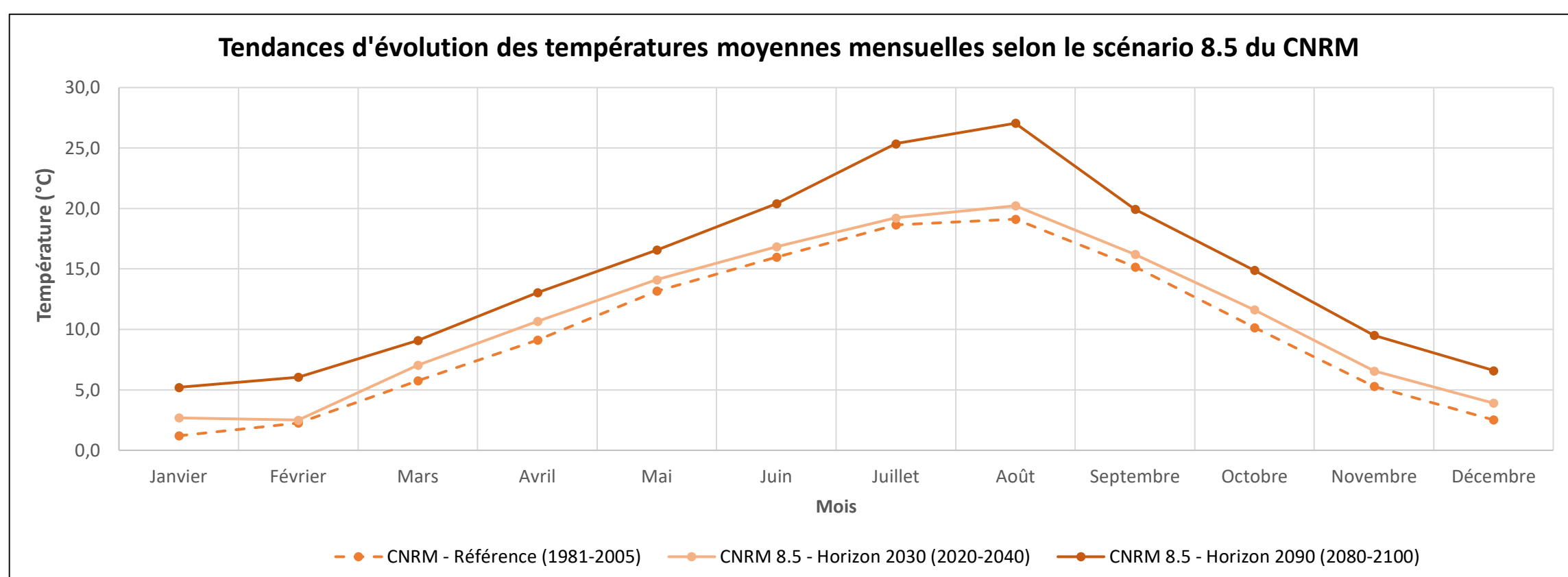
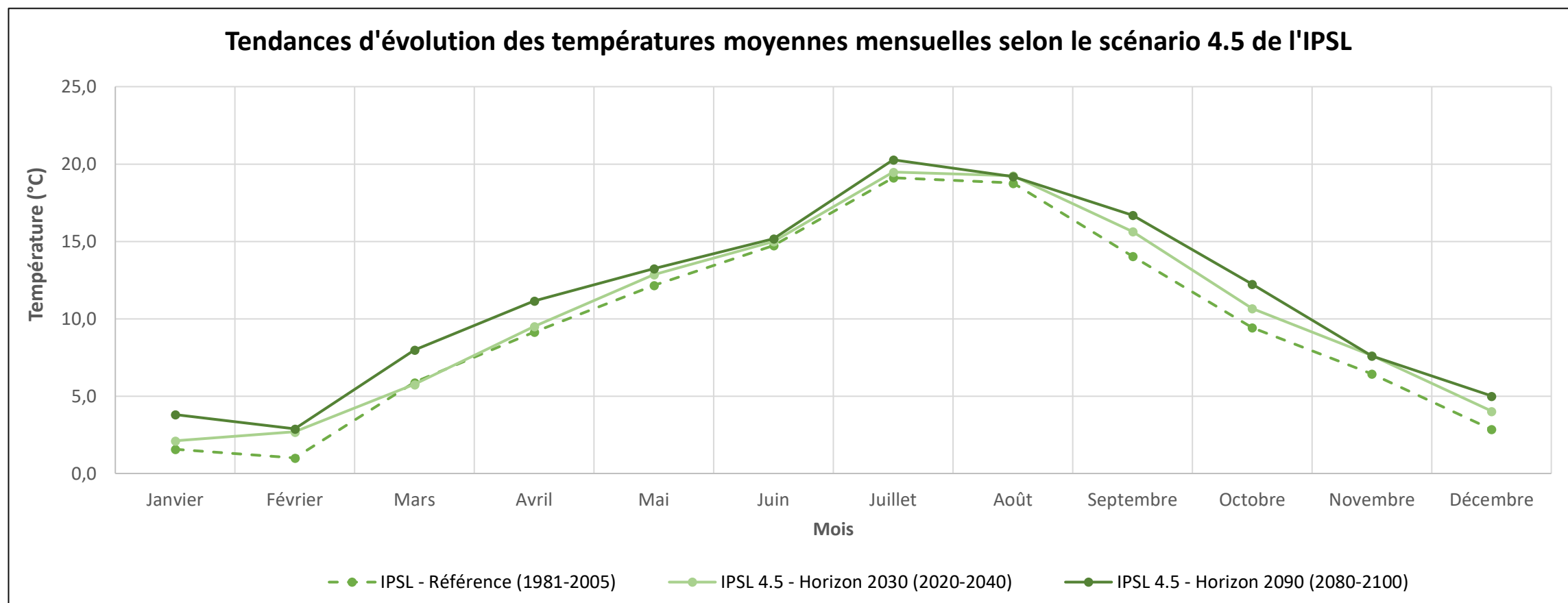
### 2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en °C)	Températures à l'horizon 2030		Températures à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	1,8	2,1	2,6	3,8	5,2
Février	2,9	3,8	3,0	4,0	6,6
Mars	6,4	6,3	7,1	8,5	9,1
Avril	10,4	10,6	11,2	12,3	13,6
Mai	14,2	14,6	14,7	15,0	17,2
Juin	18,0	18,1	18,4	18,3	22,0
Juillet	19,7	19,9	20,0	20,7	26,1
Août	19,3	19,5	19,9	19,5	26,7
Septembre	15,4	16,3	16,0	17,3	19,7
Octobre	11,2	11,9	12,0	13,5	15,3
Novembre	6,2	6,8	6,9	6,8	9,8
Décembre	2,9	3,5	3,6	4,5	6,3
Moyenne annuelle	10,7	11,1	11,3	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	4,0%	5,5%	12,3%	38,3%
	Printemps	1,6%	6,6%	15,3%	28,7%
	été	1,0%	2,4%	2,7%	31,4%
	Automne	6,6%	6,2%	14,6%	36,5%
	Hiver	14,4%	20,6%	38,9%	95,2%



## ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090



## ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	6,8	-6,0%	55,6%
Février	5,6	49,3%	46,6%
Mars	27,1	-9,5%	22,1%
Avril	48,9	-1,0%	13,2%
Mai	77,2	2,8%	1,8%
Juin	96,8	-0,7%	-2,3%
Juillet	129,7	1,0%	4,5%
Août	116,8	1,6%	-0,2%
Septembre	71,9	10,0%	15,7%
Octobre	41,2	9,5%	22,4%
Novembre	22,3	12,3%	4,4%
Décembre	9,3	25,1%	41,2%
Moyenne annuelle	653,5	3,1%	7,5%

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	4,9	52,8%	90,0%
Février	8,2	-6,0%	38,4%
Mars	25,6	12,5%	7,3%
Avril	47,5	11,1%	11,7%
Mai	83,0	3,3%	7,2%
Juin	104,8	2,8%	19,0%
Juillet	125,6	1,6%	40,2%
Août	118,5	5,0%	50,7%
Septembre	77,4	4,2%	21,7%
Octobre	43,8	9,2%	21,6%
Novembre	17,2	14,7%	26,4%
Décembre	7,5	35,6%	56,1%
Moyenne annuelle	664,0	5,5%	28,1%

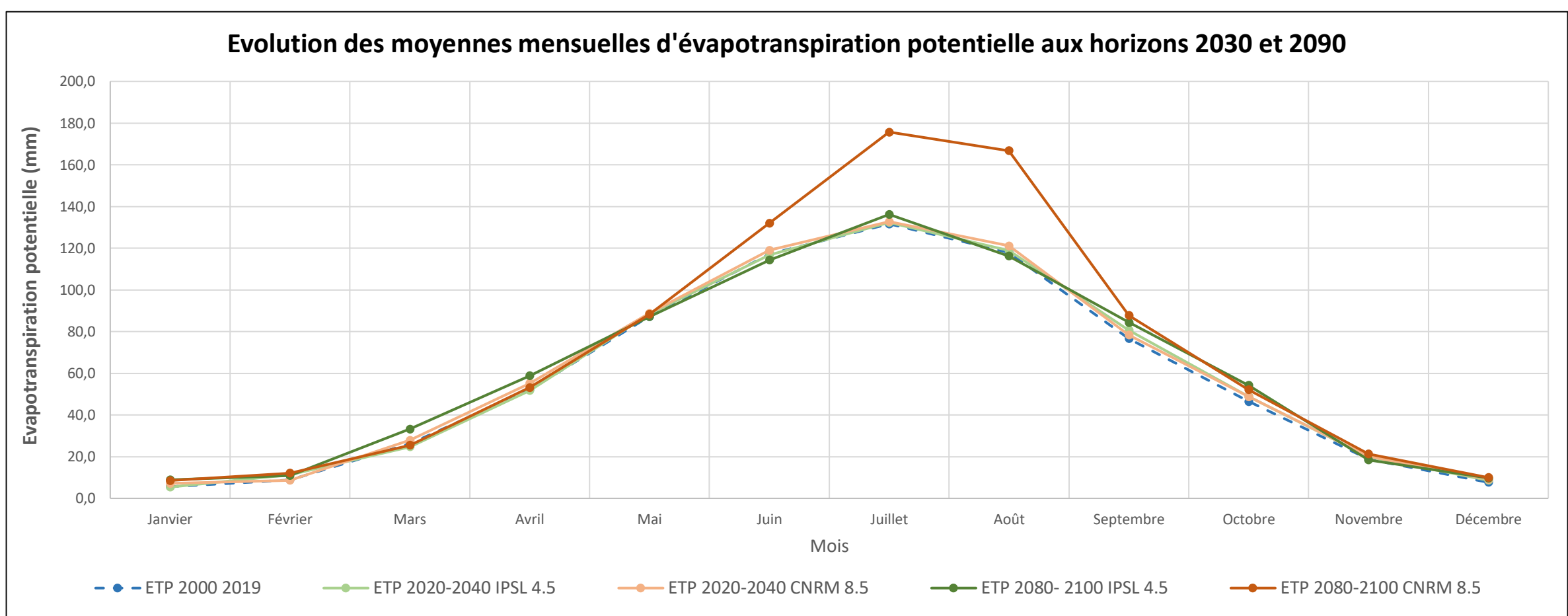
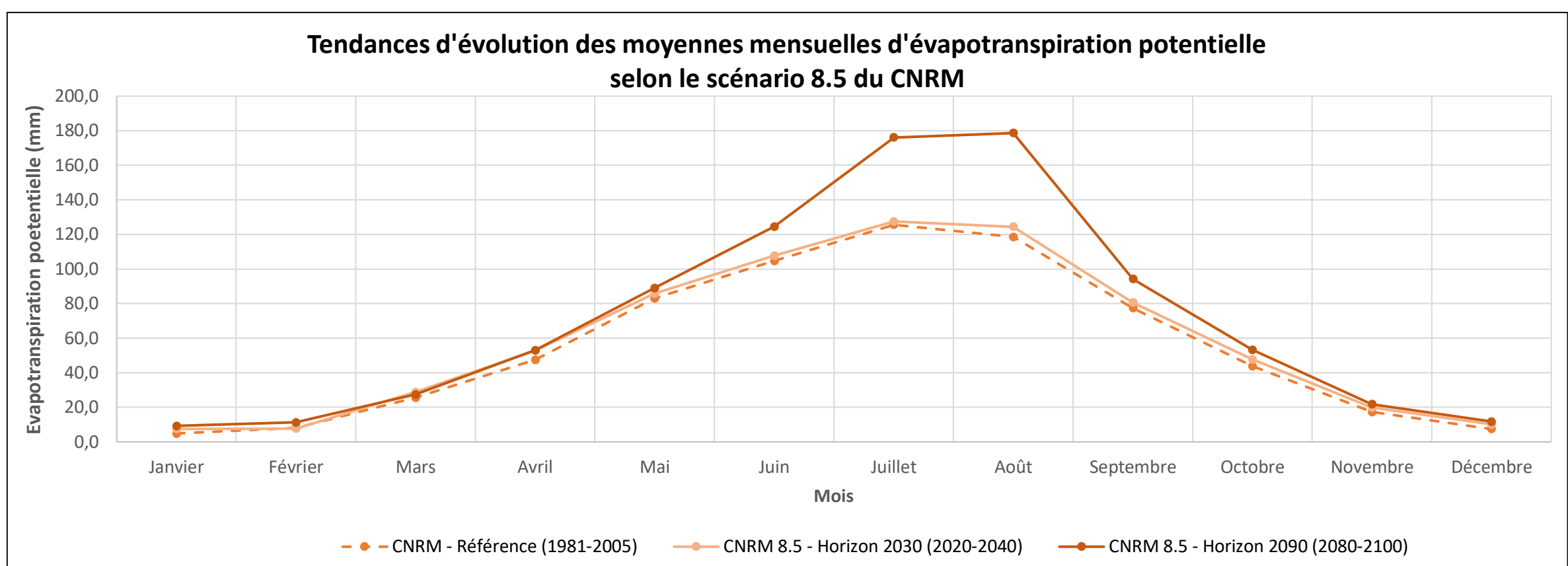
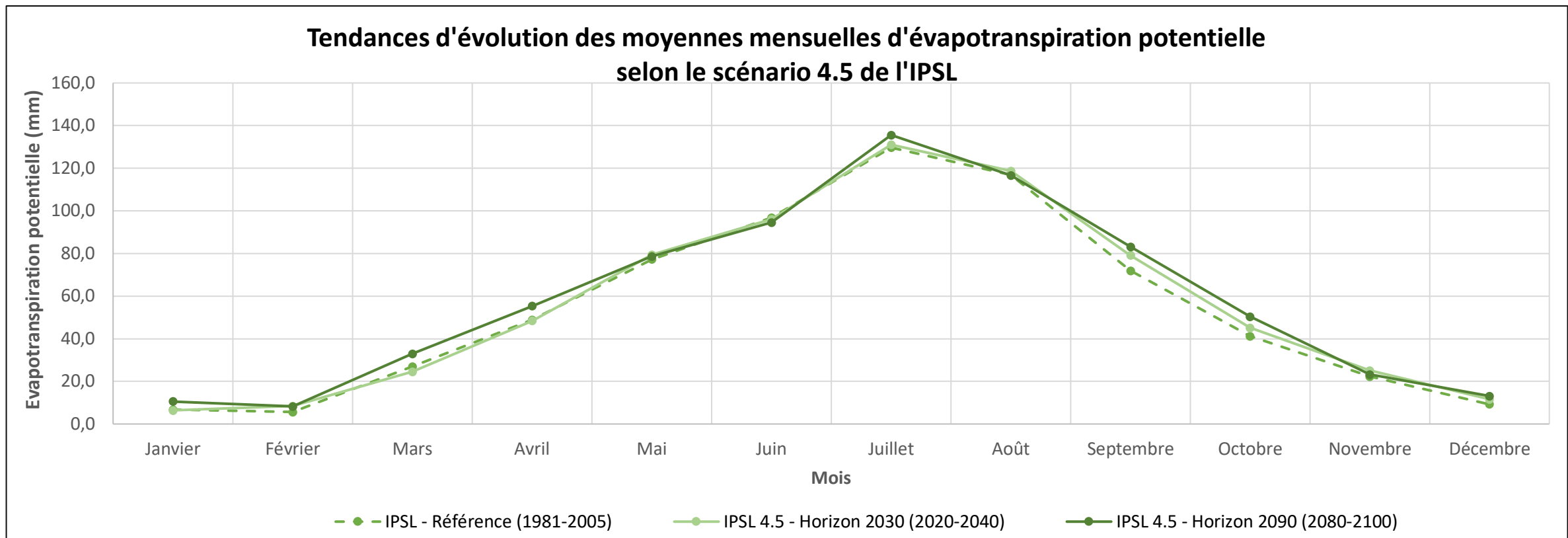
### 2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	5,6	5,4	7,2	8,9	8,6
Février	8,9	11,2	8,6	11,0	12,1
Mars	26,1	24,8	27,9	33,3	25,5
Avril	52,1	51,8	55,2	58,9	53,2
Mai	87,2	88,5	88,7	87,2	88,2
Juin	117,2	116,7	119,0	114,3	132,0
Juillet	131,6	132,3	132,7	136,2	175,7
Août	118,0	118,9	121,1	116,3	166,7
Septembre	76,6	80,7	78,3	84,4	87,7
Octobre	46,4	48,8	48,7	54,2	52,1
Novembre	18,7	19,9	20,2	18,4	21,3
Décembre	7,6	8,7	9,1	9,7	10,0
Moyenne annuelle	696,0	707,7	716,7	732,7	833,2

Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année	1,7%	3,0%	5,3%	19,7%
Saisons	Printemps	-0,2%	8,4%	0,9%
	été	0,3%	1,6%	29,3%
	Automne	5,4%	3,9%	10,9%
	Hiver	6,5%	14,3%	16,1%



## ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



## ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	1,4	51,0%	0,0%
Novembre	23,0	-31,2%	-1,2%
Décembre	47,4	12,3%	31,4%
Janvier	57,8	-7,5%	-17,6%
Février	37,8	36,0%	4,9%
Mars	22,5	53,8%	7,6%
Avril	4,9	115,6%	26,8%
Mai	1,4	4,4%	214,7%
Juin	0,0	0,0%	0,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>196,2</b>	<b>13,8%</b>	<b>6,4%</b>

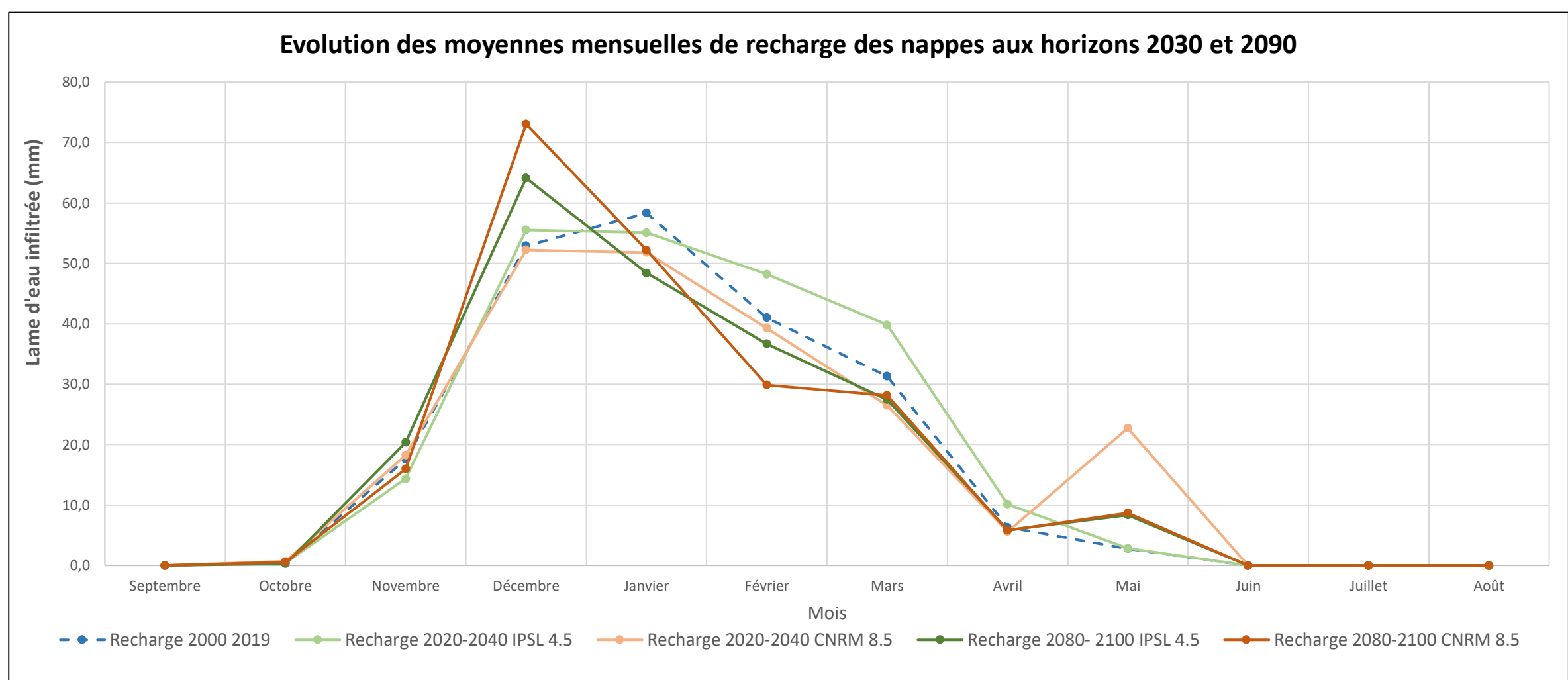
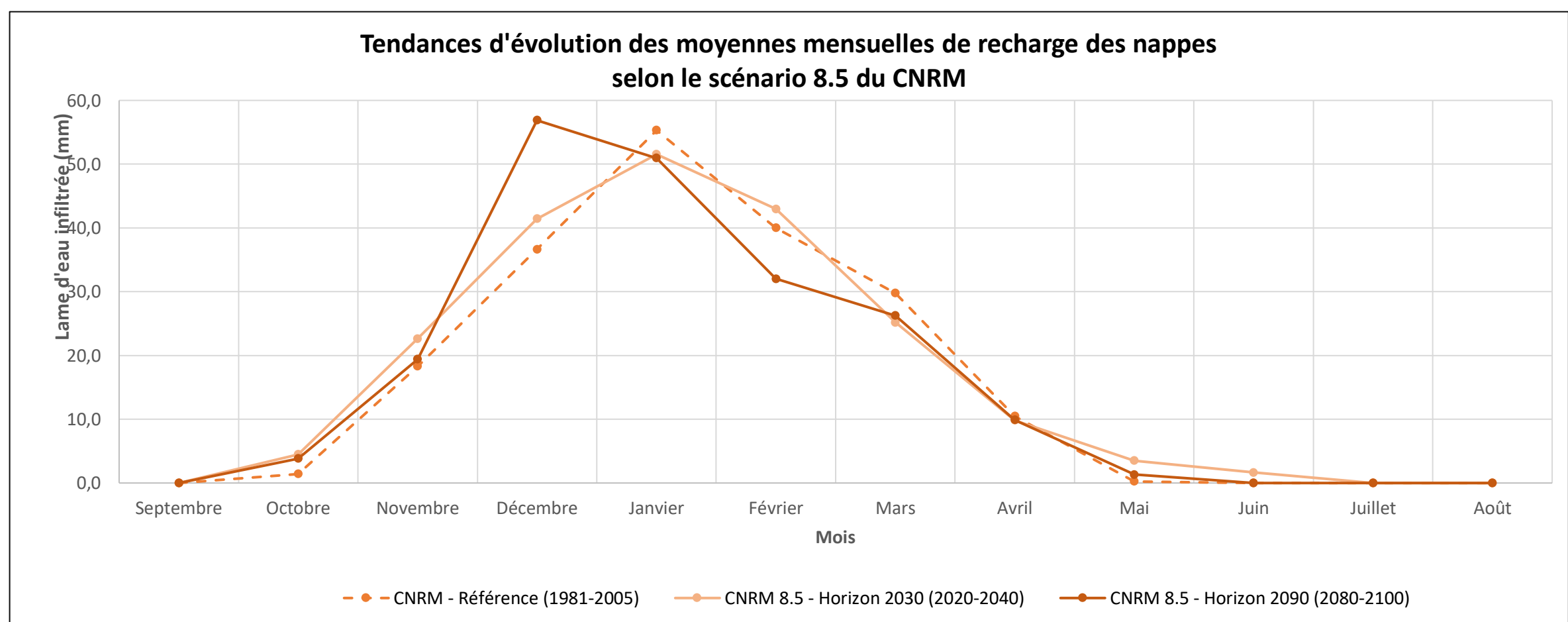
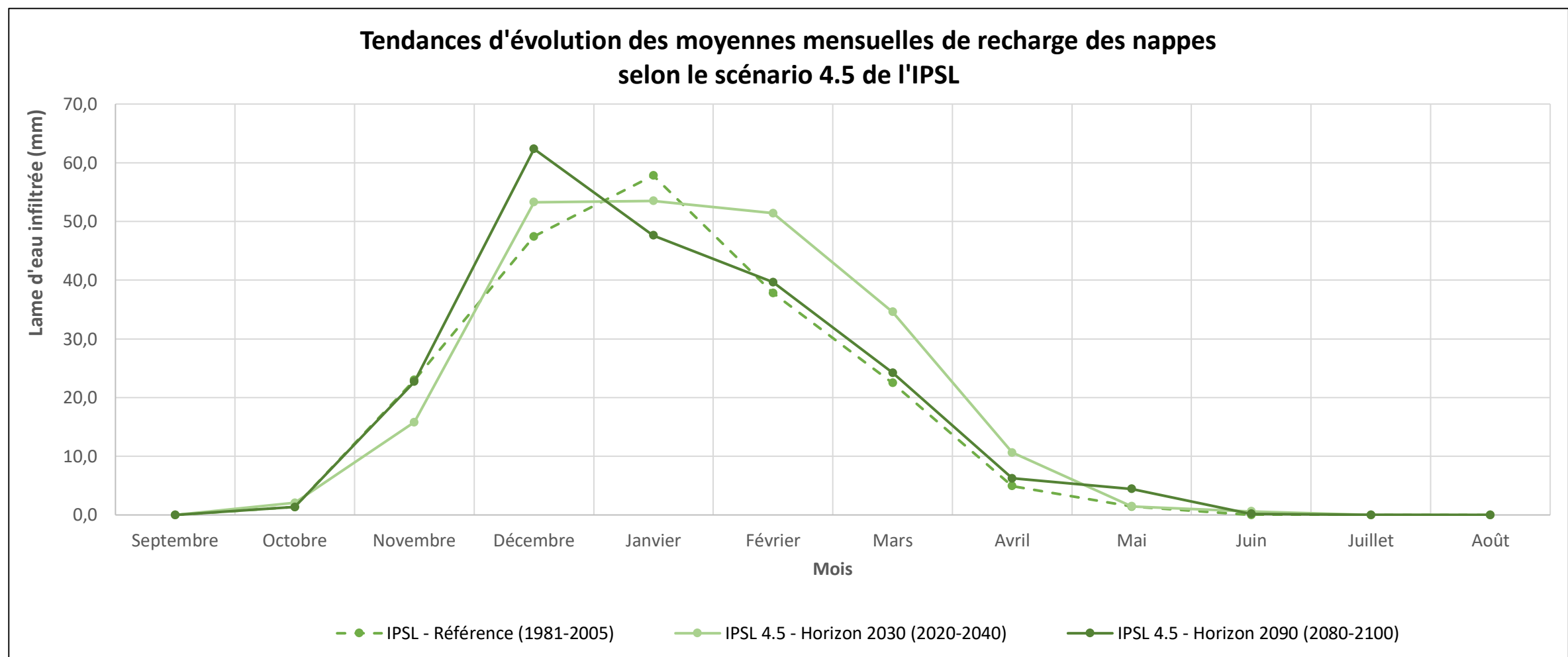
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	1,4	216,1%	169,3%
Novembre	18,3	23,7%	6,1%
Décembre	36,7	13,0%	55,2%
Janvier	55,3	-6,8%	-7,9%
Février	40,0	7,4%	-20,0%
Mars	29,8	-15,4%	-11,8%
Avril	10,5	-6,4%	-5,5%
Mai	0,2	1448,5%	481,0%
Juin	0,0	0,0%	0,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>192,2</b>	<b>5,7%</b>	<b>4,4%</b>

### 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	0,3	0,4	0,7	0,3	0,6
Novembre	17,6	14,4	18,3	20,4	16,0
Décembre	52,9	55,5	52,2	64,1	73,0
Janvier	58,3	55,1	51,8	48,4	52,2
Février	41,0	48,2	39,3	36,7	29,9
Mars	31,3	39,8	26,5	27,5	28,1
Avril	6,3	10,1	5,6	5,9	5,8
Mai	2,8	2,8	22,7	8,4	8,7
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
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>210,6</b>	<b>226,3</b>	<b>217,1</b>	<b>211,6</b>	<b>214,3</b>

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
<b>Année</b>		7,5%	3,1%	0,5%	1,8%
<b>Saisons</b>	Printemps	30,3%	35,6%	3,1%	5,4%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	-17,4%	5,8%	15,4%	-7,5%
	Hiver	4,3%	-5,8%	-2,0%	1,9%

## 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	23,0	-0,8%	8,4%
Octobre	26,7	12,8%	12,9%
Novembre	59,0	-17,7%	-1,9%
Décembre	80,5	10,8%	29,3%
Janvier	91,8	-7,6%	-15,6%
Février	60,4	36,3%	6,5%
Mars	45,6	41,8%	12,5%
Avril	25,2	45,4%	18,1%
Mai	32,8	-11,7%	14,8%
Juin	31,1	9,4%	12,1%
Juillet	33,1	-10,7%	23,8%
Août	23,5	13,6%	24,7%
Moyenne annuelle	532,7	8,6%	9,4%

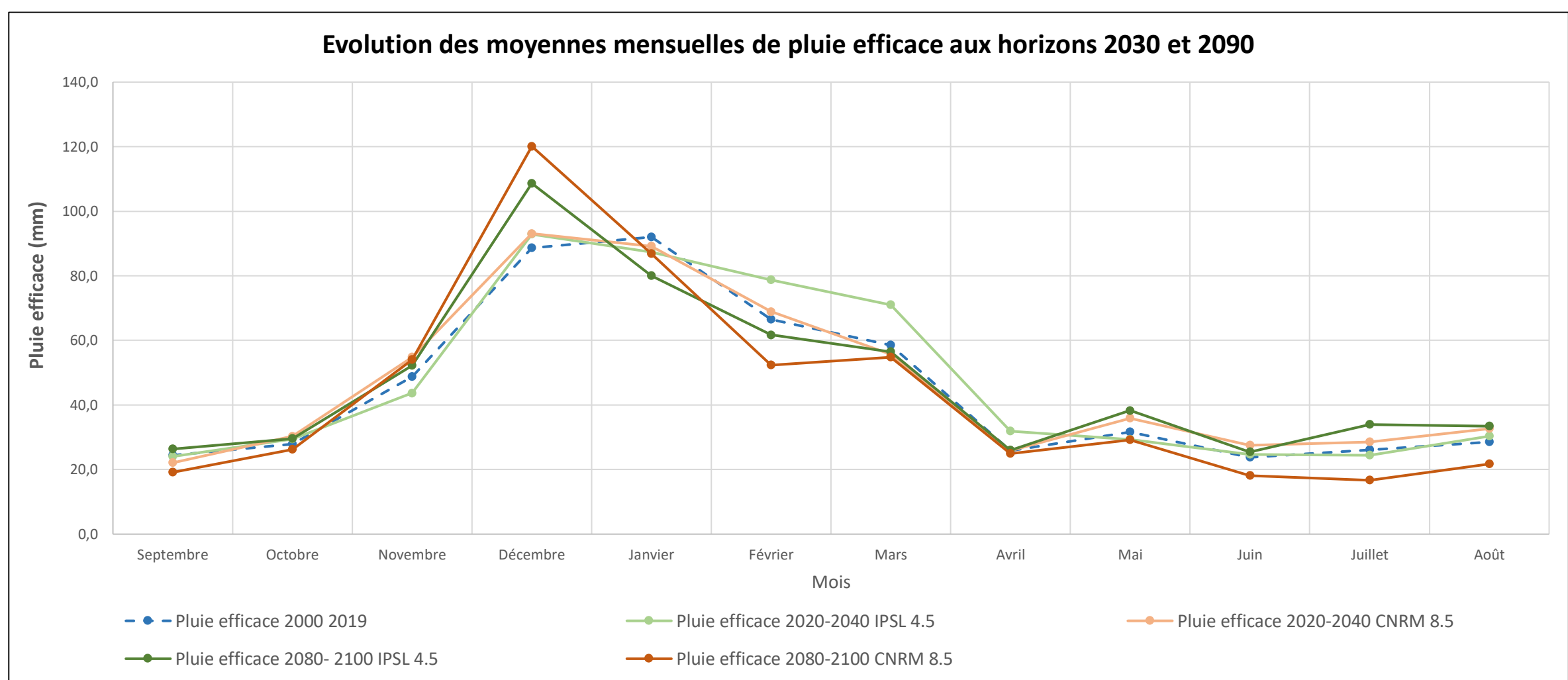
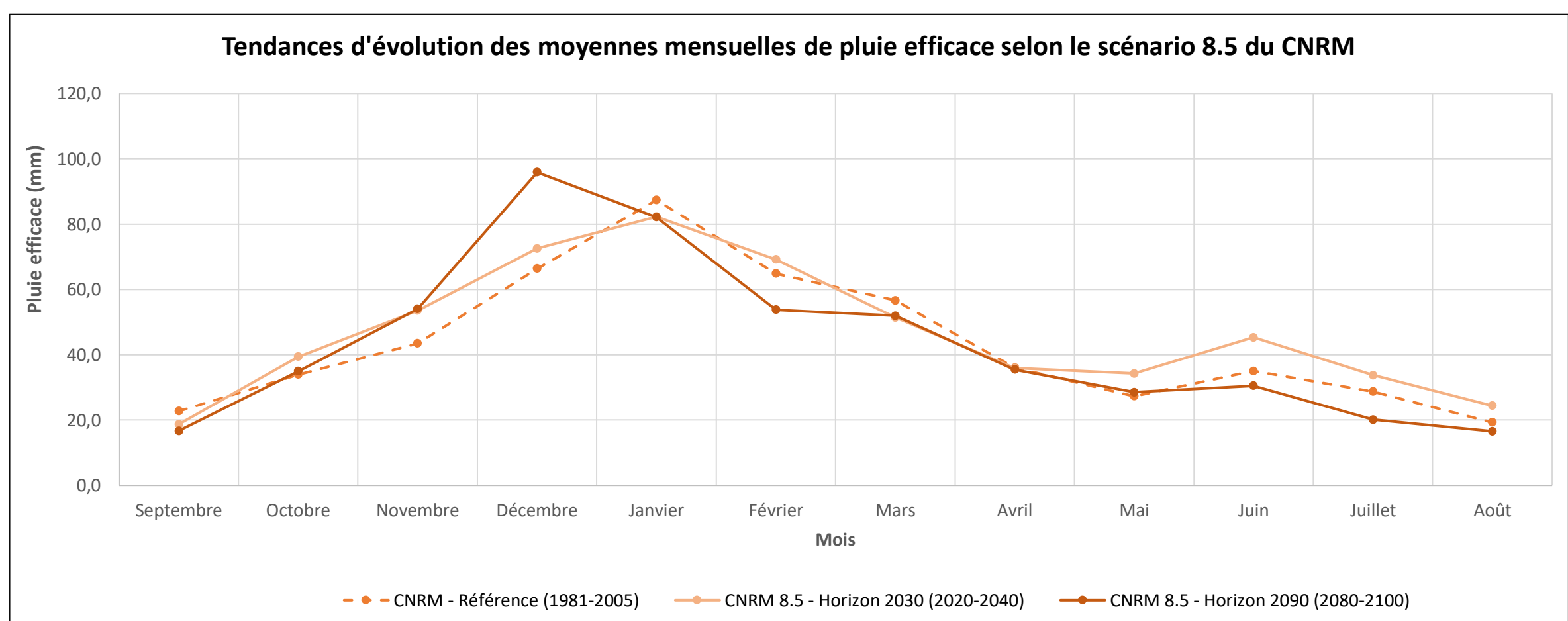
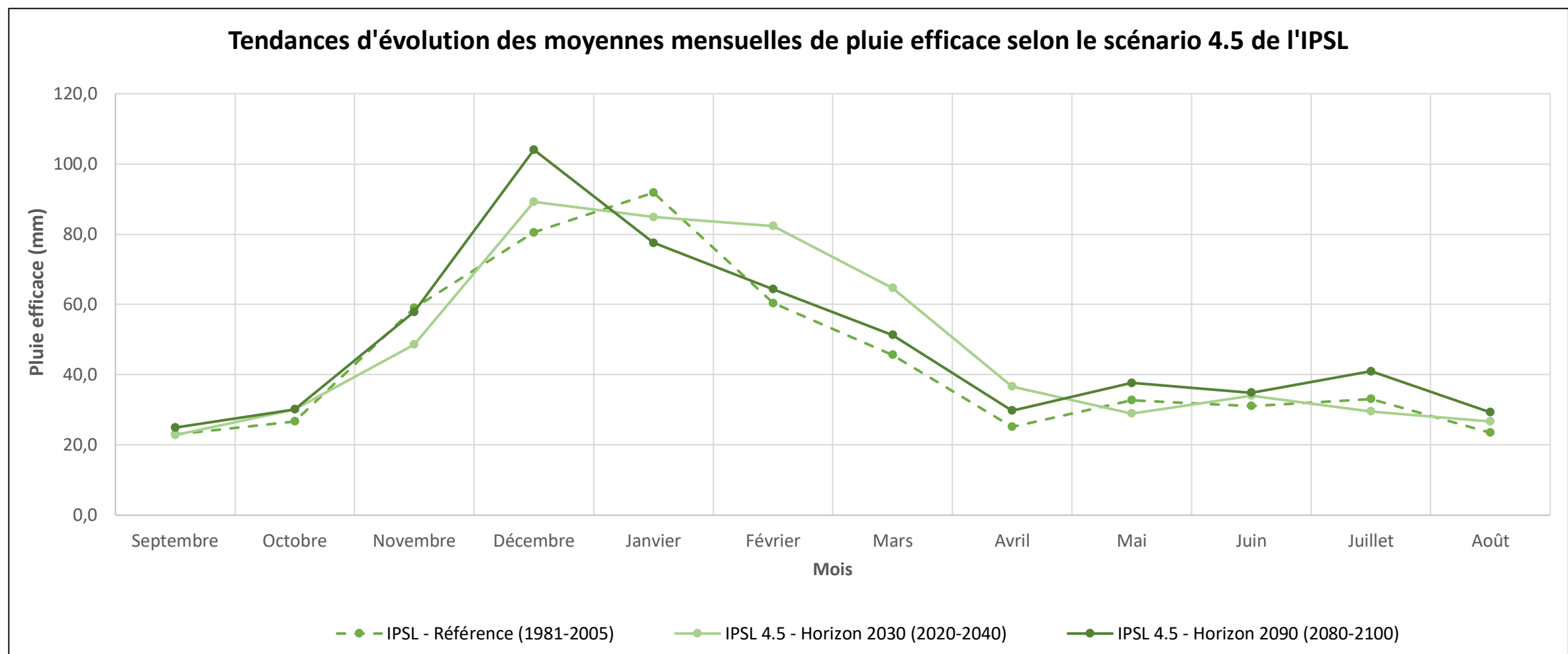
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	22,7	-17,5%	-26,5%
Octobre	34,0	16,1%	2,8%
Novembre	43,5	22,9%	24,2%
Décembre	66,3	9,3%	44,5%
Janvier	87,4	-5,8%	-6,0%
Février	64,8	6,7%	-17,0%
Mars	56,7	-9,2%	-8,3%
Avril	36,0	-0,4%	-1,6%
Mai	27,4	25,1%	4,3%
Juin	35,0	29,5%	-13,0%
Juillet	28,7	17,3%	-29,9%
Août	19,3	26,5%	-14,0%
Moyenne annuelle	521,8	7,4%	-0,3%

### 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	24,4	24,0	22,1	26,4	19,2
Octobre	27,9	29,5	30,3	29,6	26,2
Novembre	48,8	43,7	54,8	52,2	54,1
Décembre	88,6	92,9	93,1	108,6	120,1
Janvier	92,0	87,3	89,1	80,0	86,8
Février	66,5	78,7	68,9	61,7	52,3
Mars	58,5	71,0	55,6	56,5	54,8
Avril	25,9	31,9	25,8	26,0	24,9
Mai	31,6	29,3	35,9	38,3	29,2
Juin	23,8	24,7	27,6	25,4	18,1
Juillet	26,1	24,4	28,6	33,9	16,7
Août	28,6	30,4	32,7	33,5	21,7
Moyenne annuelle	542,7	567,9	564,5	572,1	524,1

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	4,6%	4,0%	5,4%	-3,4%
Saisons	Printemps	14,0%	1,2%	4,1%	-6,1%
	été	1,2%	13,2%	18,2%	-28,1%
	Automne	-3,8%	6,1%	7,1%	-1,6%
	Hiver	4,8%	1,6%	1,3%	4,9%

## 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	29,8	32,8%	23,4%
Octobre	4,9	8,6%	123,1%
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	2,0	38,4%	83,3%
Juin	21,0	-5,7%	-12,8%
Juillet	69,9	7,6%	-17,6%
Août	77,7	-6,3%	-18,2%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>205,2</b>	<b>5,0%</b>	<b>-6,7%</b>

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	33,4	25,8%	74,5%
Octobre	1,7	271,0%	558,2%
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	6,1	-21,2%	67,9%
Juin	25,0	-6,2%	130,7%
Juillet	72,2	-18,1%	99,8%
Août	86,6	-5,4%	77,4%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>225,1</b>	<b>-3,3%</b>	<b>93,5%</b>

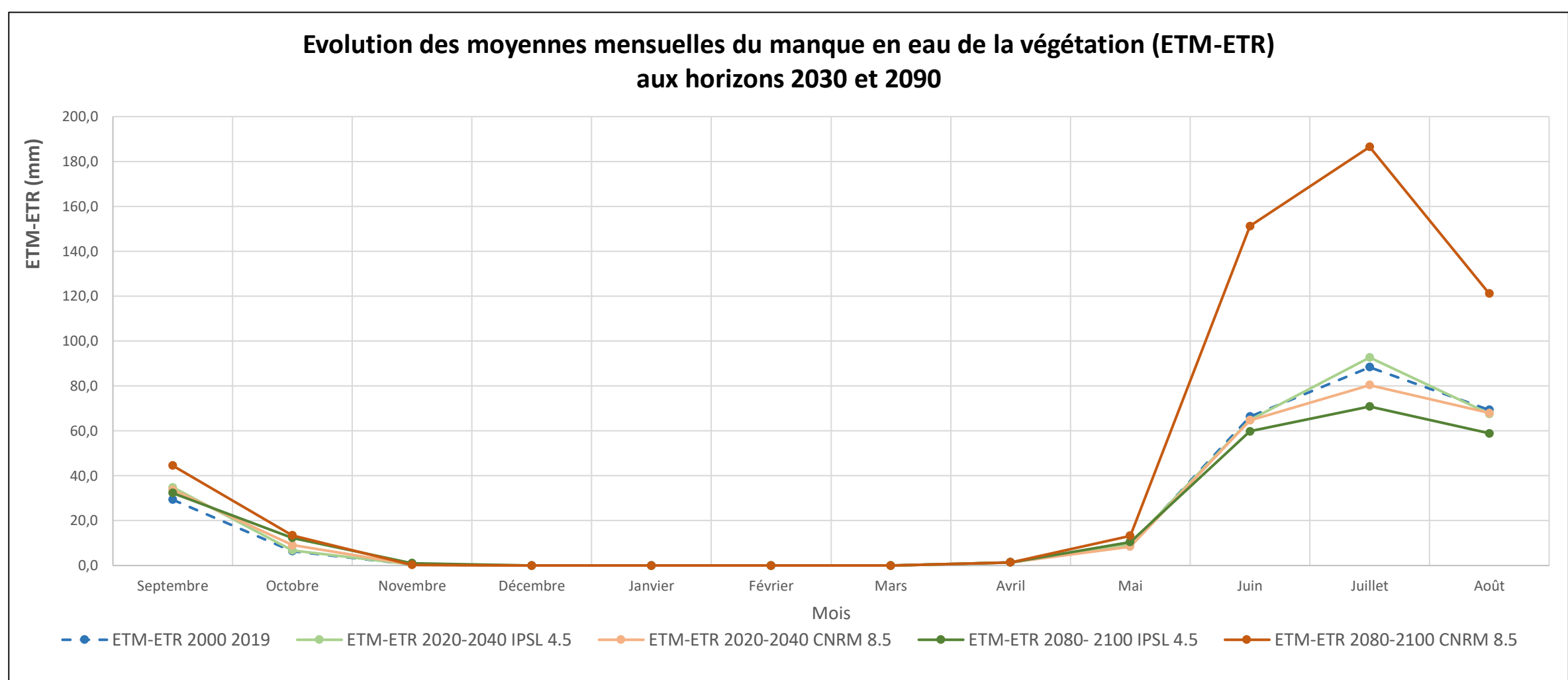
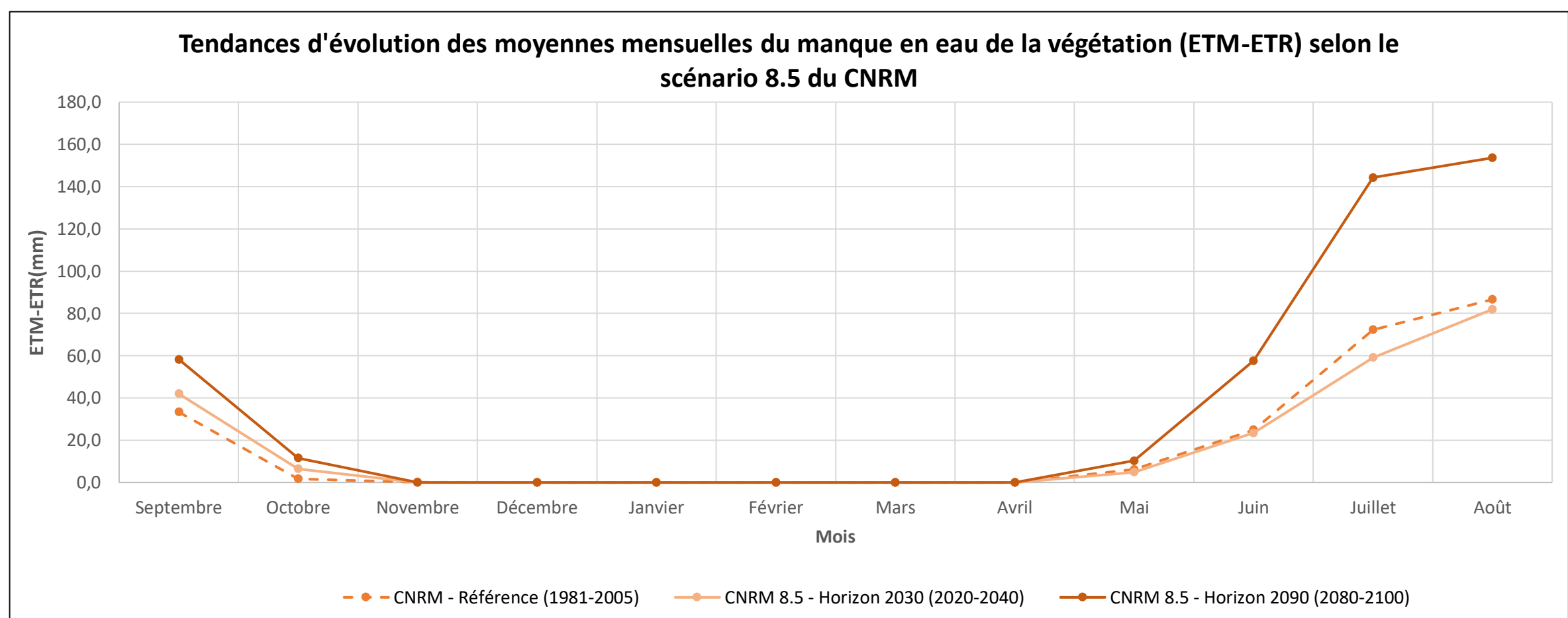
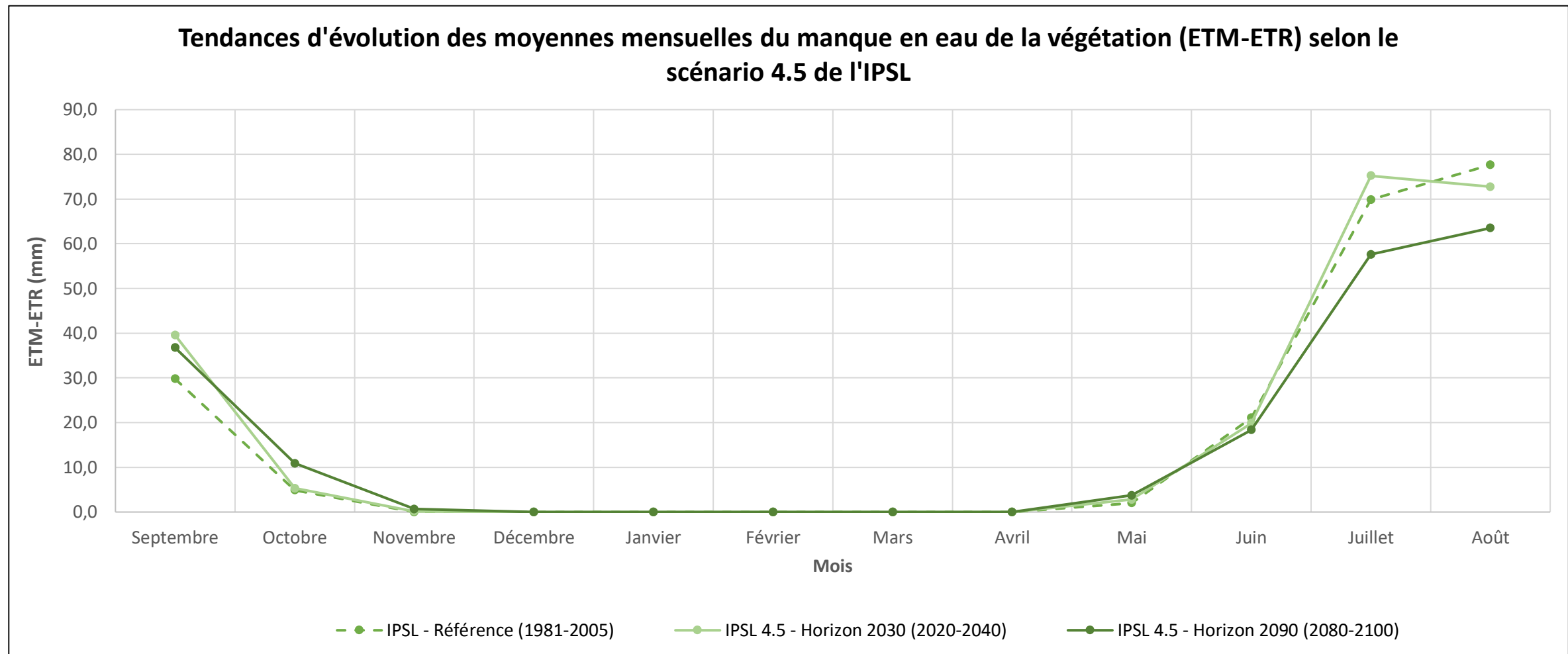
### 2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	29,3	34,8	33,7	32,3	44,5
Octobre	6,4	6,7	9,1	12,3	13,4
Novembre	0,4	0,5	0,4	1,0	0,3
Décembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Janvier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Février	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Avril	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Mai	9,0	9,5	8,4	10,4	13,2
Juin	66,3	64,8	64,6	59,8	151,2
Juillet	88,3	92,7	80,3	70,8	186,5
Août	69,4	67,5	67,9	58,8	121,2
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>270,6</b>	<b>278,0</b>	<b>265,8</b>	<b>246,9</b>	<b>531,7</b>

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
<b>Année</b>		2,7%	-1,8%	-8,8%	96,5%
<b>Saisons</b>	Printemps	4,8%	-5,9%	13,4%	39,4%
	été	0,4%	-5,0%	-15,4%	104,9%
	Automne	16,1%	19,2%	26,0%	61,0%
	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

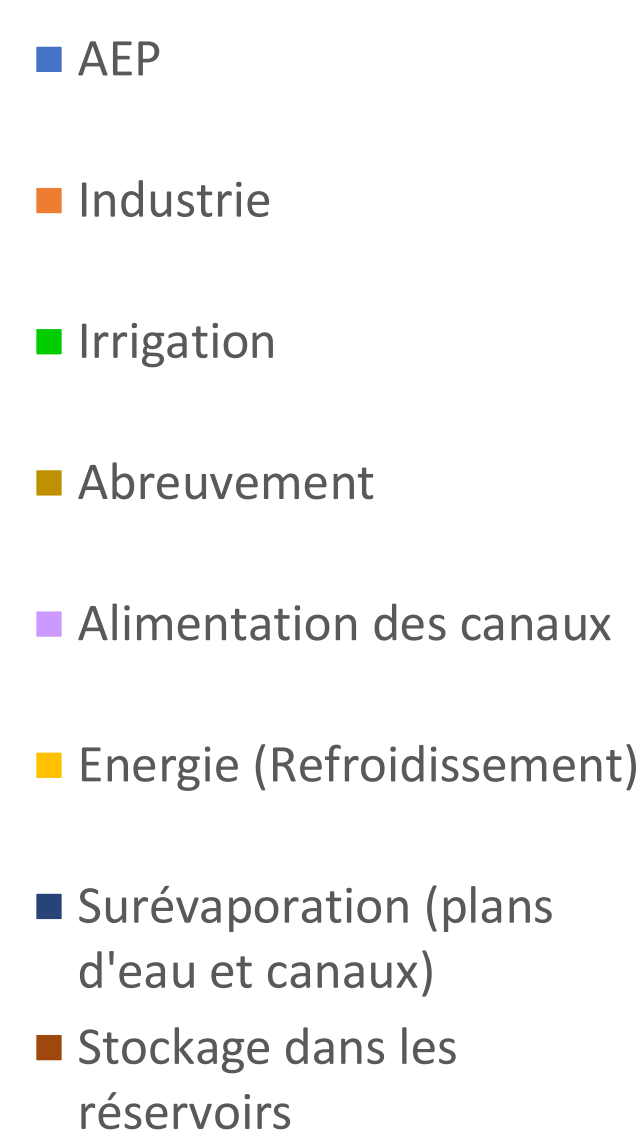
## 1. Taux d'évolution des prélèvements par usage entre la période 2008-2017 et l'horizon 2090

Usage	Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5
AEP	-7,6%	-8,2%
Industrie	-4,2%	-4,2%
Irrigation	0,0%	0,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-13,3%	-10,8%
Surévaporation	-47,3%	124,5%
Stockage dans les réservoirs	0,0%	0,0%

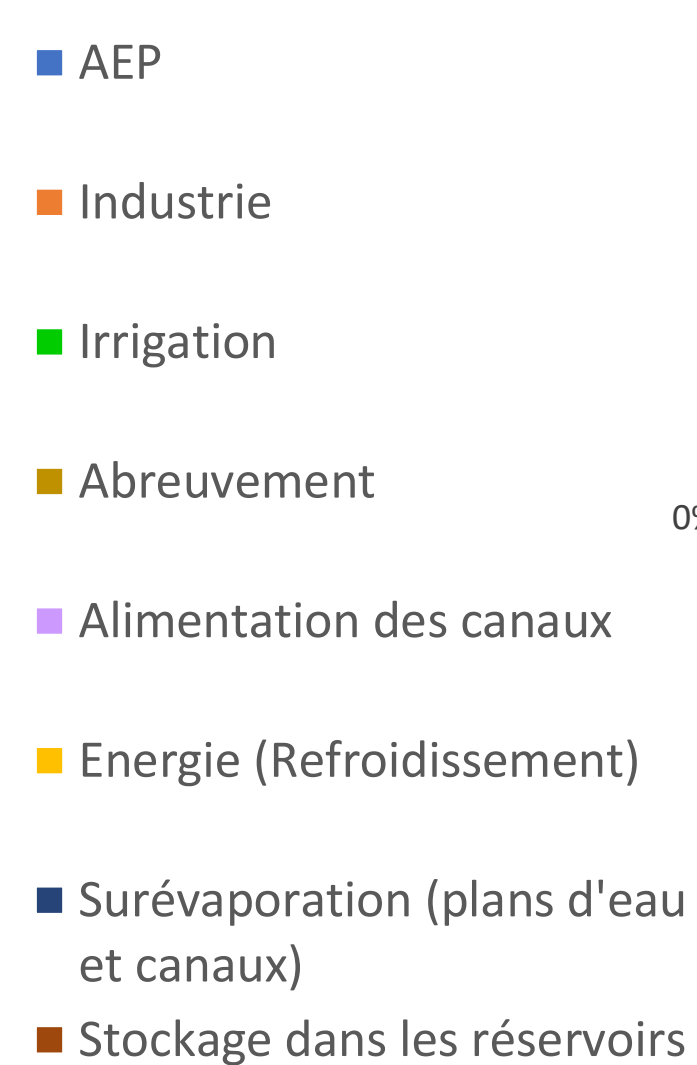
## 2. Volumes prélevés annuels par usage à l'horizon 2090 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

Usage	IPSL 4.5			CNRM 8.5		
	Total	Dont souterrain	Dont superficiel	Total	Dont souterrain	Dont superficiel
AEP	23 766 041	23 689 284	76 757	23 606 959	23 530 716	76 243
Industrie	24 368 502	20 911 779	3 456 723	24 368 502	20 911 779	3 456 723
Irrigation	0	0	0	0	0	0
Abreuvement	898 363	0	898 363	924 785	0	924 785
Alimentation des canaux	15 532 205	0	15 532 205	16 767 721	0	16 767 721
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	1 803 964	0	1 803 964	7 682 065	0	7 682 065
Stockage dans les réservoirs	17 216 484	0	17 216 484	17 216 484	0	17 216 484
<b>Total</b>	<b>83 585 559</b>	<b>44 601 063</b>	<b>38 984 496</b>	<b>90 566 517</b>	<b>44 442 496</b>	<b>46 124 021</b>

Répartition des prélèvements par usage à l'horizon 2090 (IPSL 4.5)



Répartition des prélèvements par usage à l'horizon 2090 (CNRM 8.5)

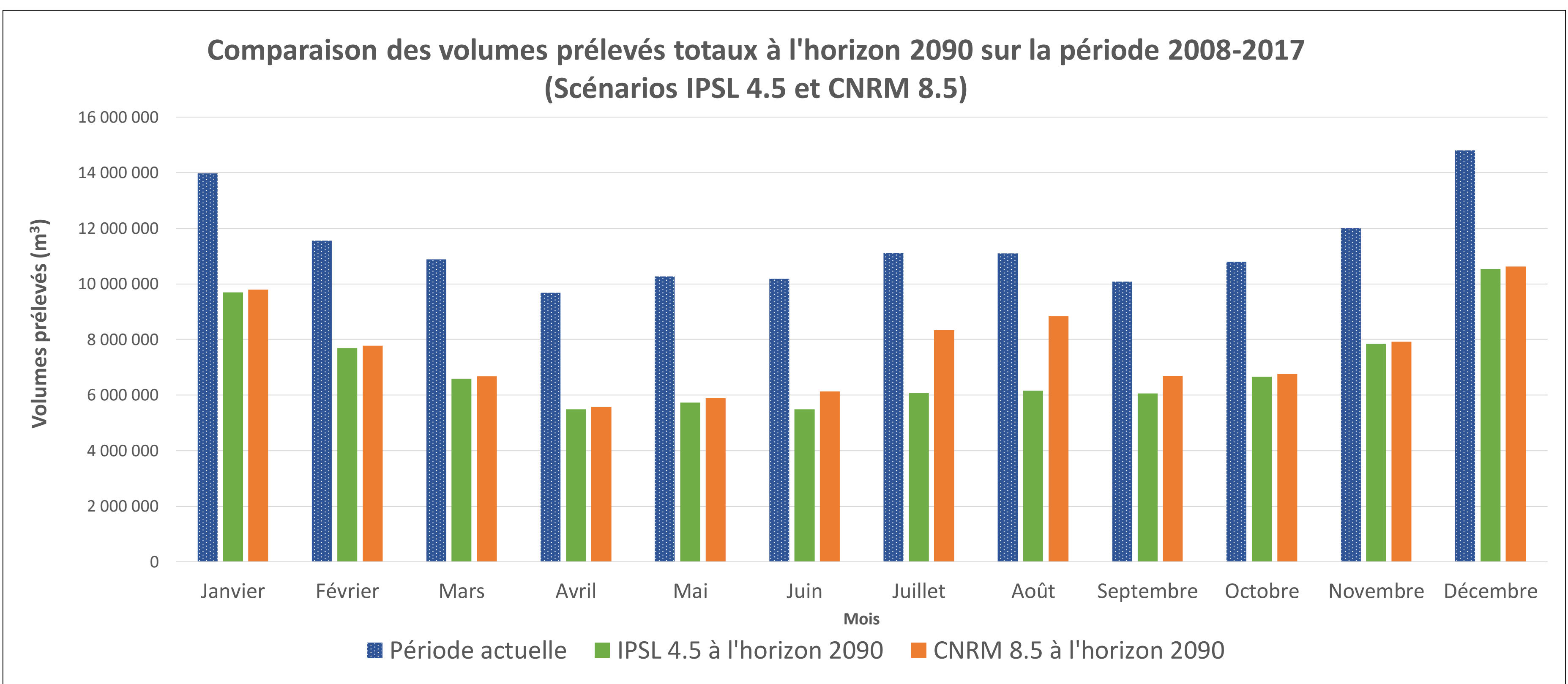
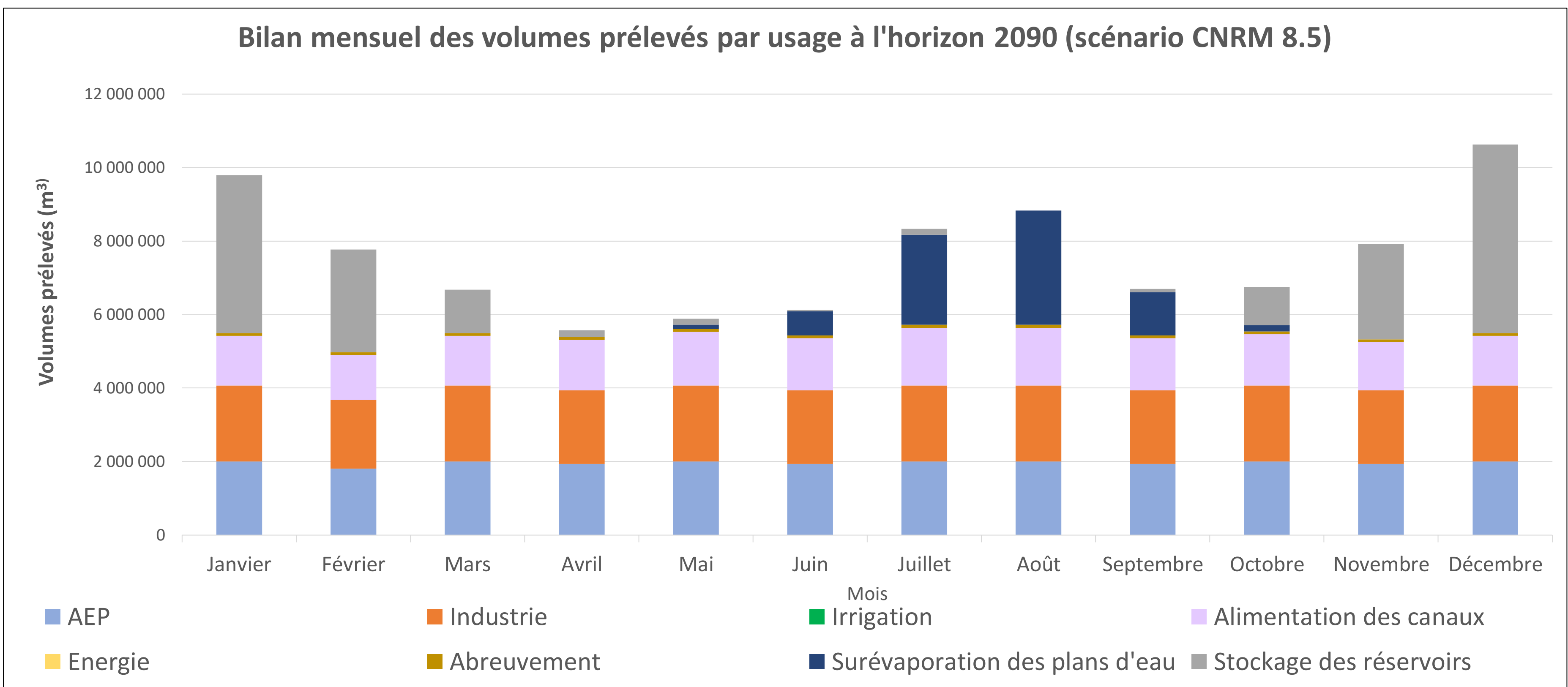
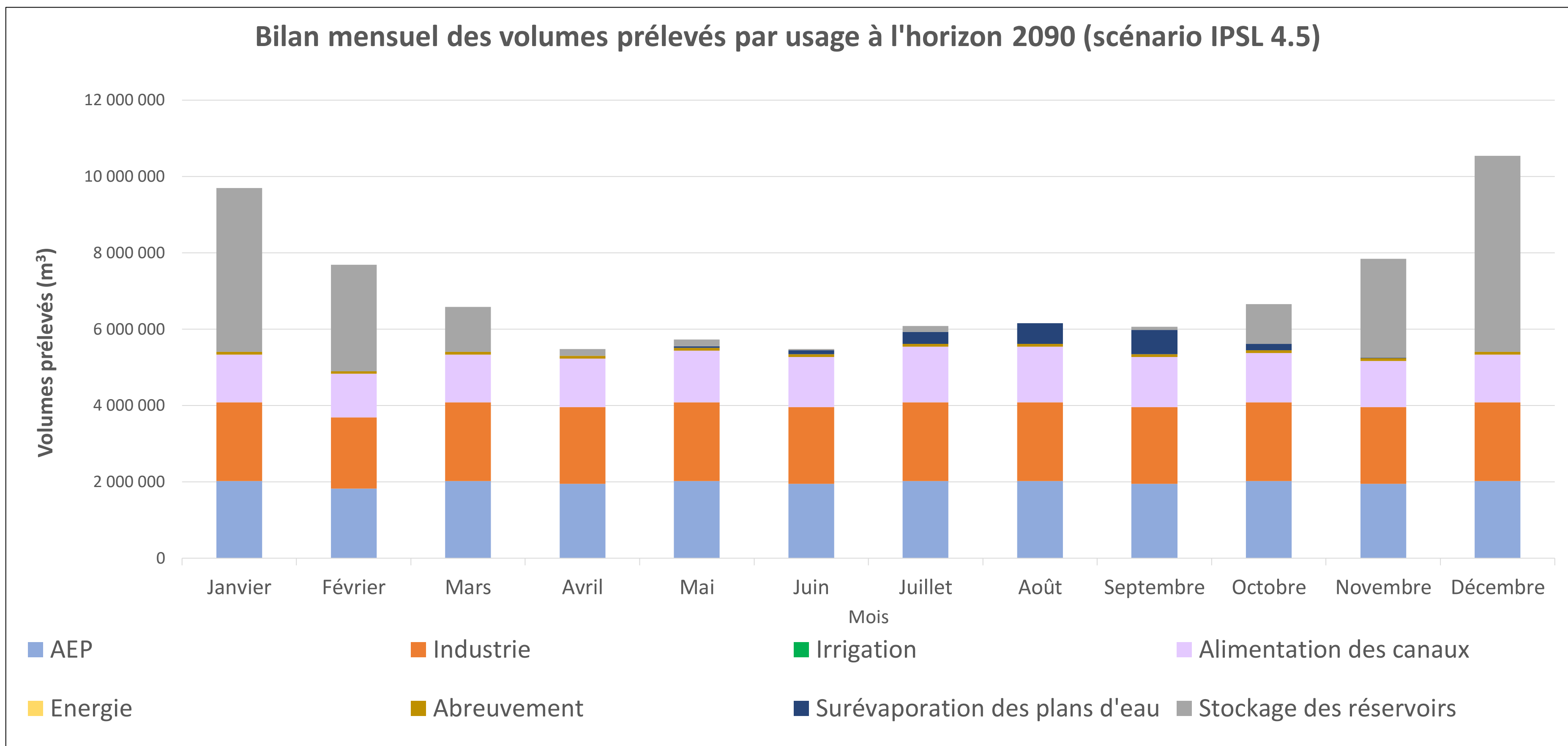


## ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	2 018 486	2 069 654	0	76 299	0	0	1 246 832	4 290 559	<b>9 701 829</b>
Février	1 823 148	1 869 365	0	68 916	0	0	1 136 191	2 795 111	<b>7 692 731</b>
Mars	2 018 486	2 069 654	0	76 299	0	0	1 246 832	1 173 597	<b>6 584 868</b>
Avril	1 953 373	2 002 891	0	73 838	0	0	1 272 080	181 628	<b>5 483 810</b>
Mai	2 018 486	2 069 654	0	76 299	39 063	0	1 350 380	171 361	<b>5 725 243</b>
Juin	1 953 373	2 002 891	0	73 838	106 862	0	1 313 500	31 500	<b>5 481 963</b>
Juillet	2 018 486	2 069 654	0	76 299	308 663	0	1 453 928	152 700	<b>6 079 729</b>
Août	2 018 486	2 069 654	0	76 299	536 210	0	1 453 928	0	<b>6 154 577</b>
Septembre	1 953 373	2 002 891	0	73 838	640 309	0	1 313 500	78 648	<b>6 062 559</b>
Octobre	2 018 486	2 069 654	0	76 299	158 079	0	1 288 251	1 046 584	<b>6 657 352</b>
Novembre	1 953 373	2 002 891	0	73 838	14 779	0	1 209 952	2 593 599	<b>7 848 431</b>
Décembre	2 018 486	2 069 654	0	76 299	0	0	1 246 832	5 130 252	<b>10 541 523</b>

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	2 004 975	2 069 654	0	78 543	0	0	1 346 012	4 290 559	<b>9 789 742</b>
Février	1 810 945	1 869 365	0	70 942	0	0	1 226 570	2 795 111	<b>7 772 933</b>
Mars	2 004 975	2 069 654	0	78 543	0	0	1 346 012	1 173 597	<b>6 672 780</b>
Avril	1 940 298	2 002 891	0	76 010	0	0	1 373 269	181 628	<b>5 574 095</b>
Mai	2 004 975	2 069 654	0	78 543	109 654	0	1 457 796	171 361	<b>5 891 983</b>
Juin	1 940 298	2 002 891	0	76 010	659 229	0	1 417 983	31 500	<b>6 127 910</b>
Juillet	2 004 975	2 069 654	0	78 543	2 453 035	0	1 569 581	152 700	<b>8 328 488</b>
Août	2 004 975	2 069 654	0	78 543	3 112 040	0	1 569 581	0	<b>8 834 793</b>
Septembre	1 940 298	2 002 891	0	76 010	1 179 726	0	1 417 983	78 648	<b>6 695 556</b>
Octobre	2 004 975	2 069 654	0	78 543	168 381	0	1 390 726	1 046 584	<b>6 758 862</b>
Novembre	1 940 298	2 002 891	0	76 010	0	0	1 306 198	2 593 599	<b>7 918 995</b>
Décembre	2 004 975	2 069 654	0	78 543	0	0	1 346 012	5 130 252	<b>10 629 436</b>

# ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090





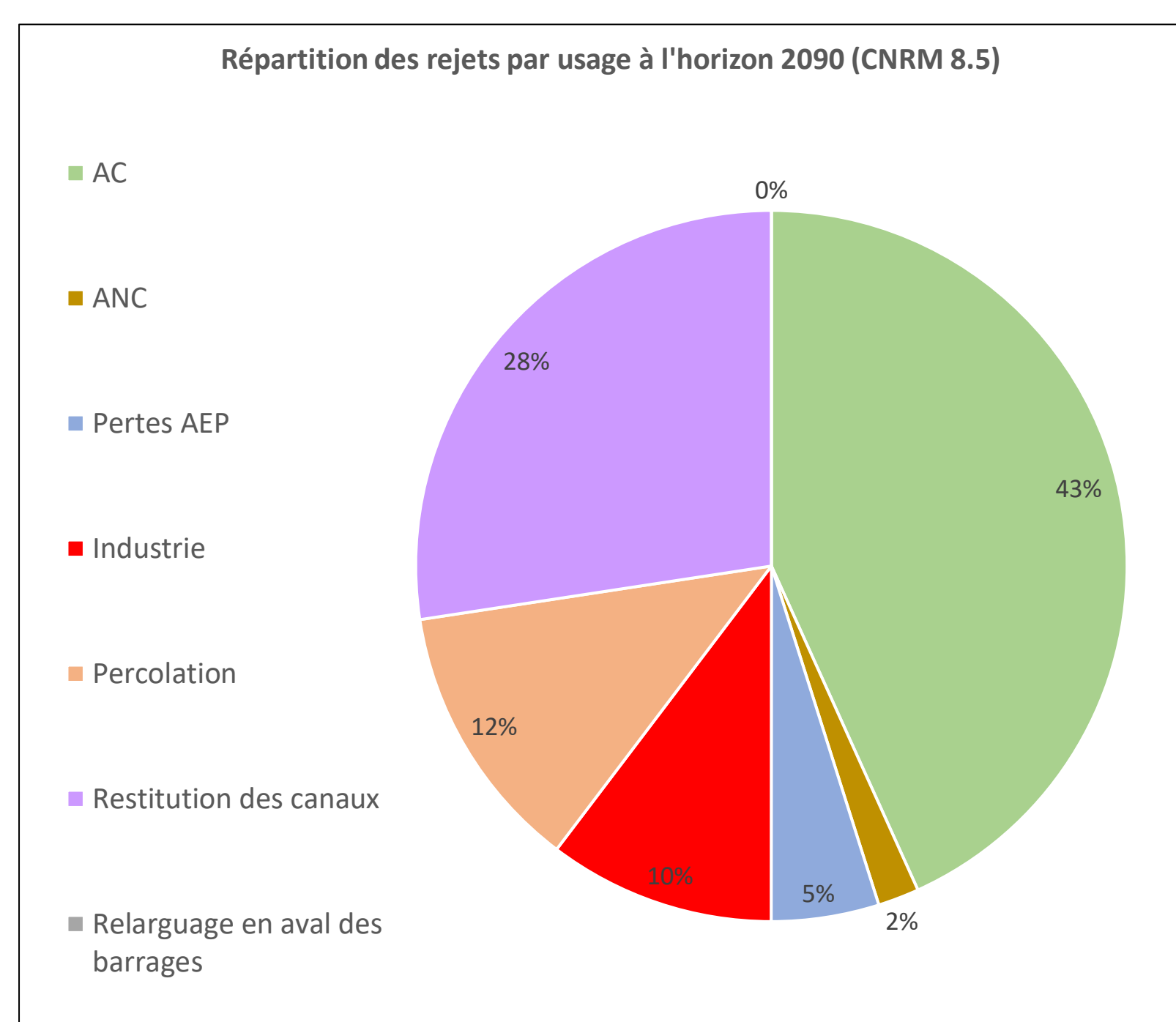
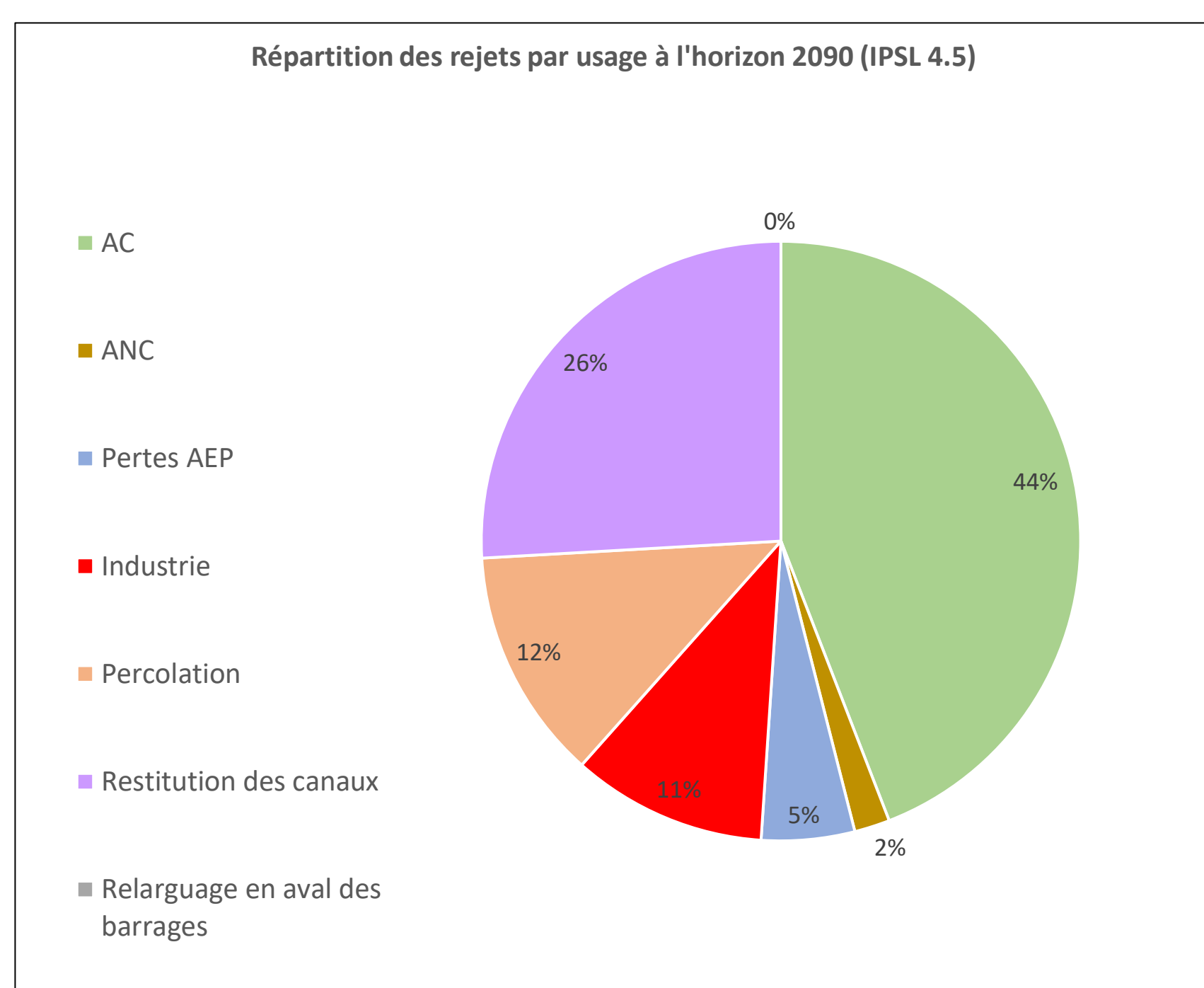
# ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

## 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	1,0%	1,0%
ANC	1,0%	1,0%
Pertes AEP	-7,6%	-8,2%
Industrie	-4,2%	-4,2%
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	36 487 664	0	36 487 664	36 487 664	0	36 487 664
ANC	1 580 602	1 580 602	0	1 580 602	1 580 602	0
Pertes AEP	4 159 027	4 159 027	0	4 131 188	4 131 188	0
Industrie	8 699 317	0	8 699 317	8 699 317	0	8 699 317
Percolation	10 351 680	10 351 680	0	10 351 680	10 351 680	0
Restitution des canaux	21 425 040	0	21 425 040	23 129 304	0	23 129 304
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>82 703 329</b>	<b>16 091 309</b>	<b>66 612 020</b>	<b>84 379 755</b>	<b>16 063 470</b>	<b>68 316 285</b>



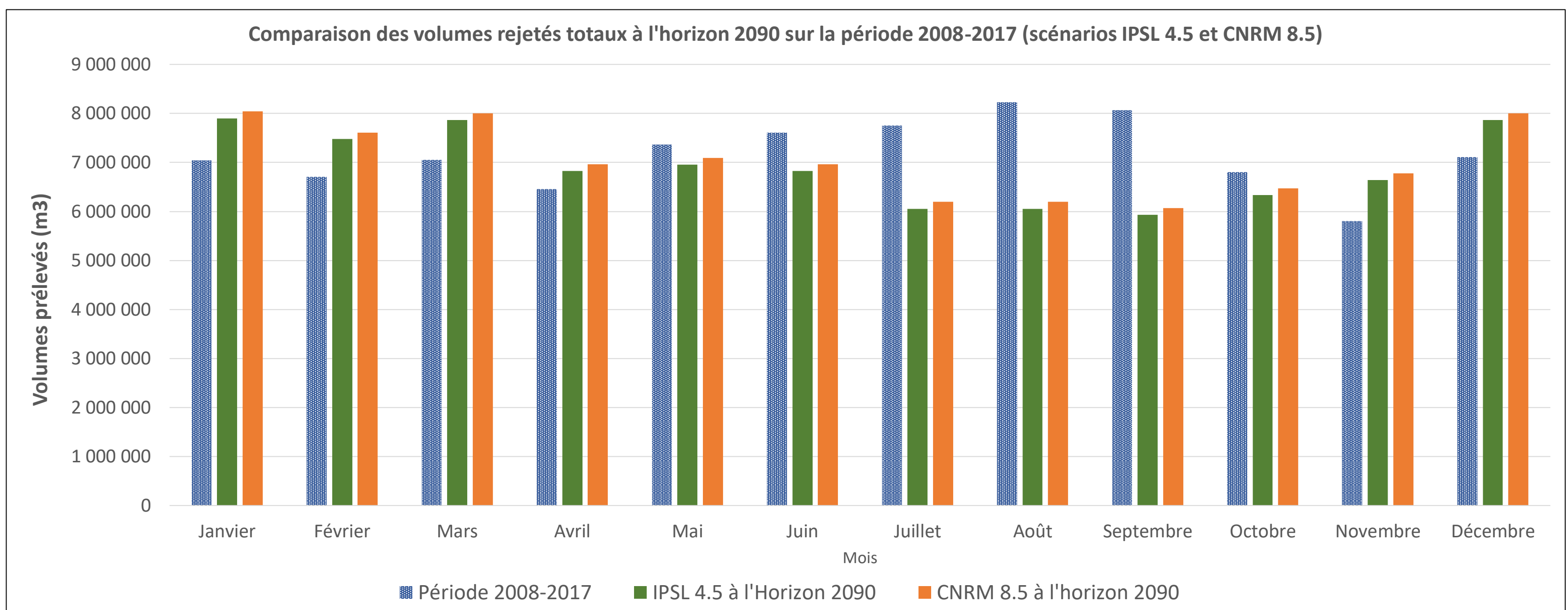
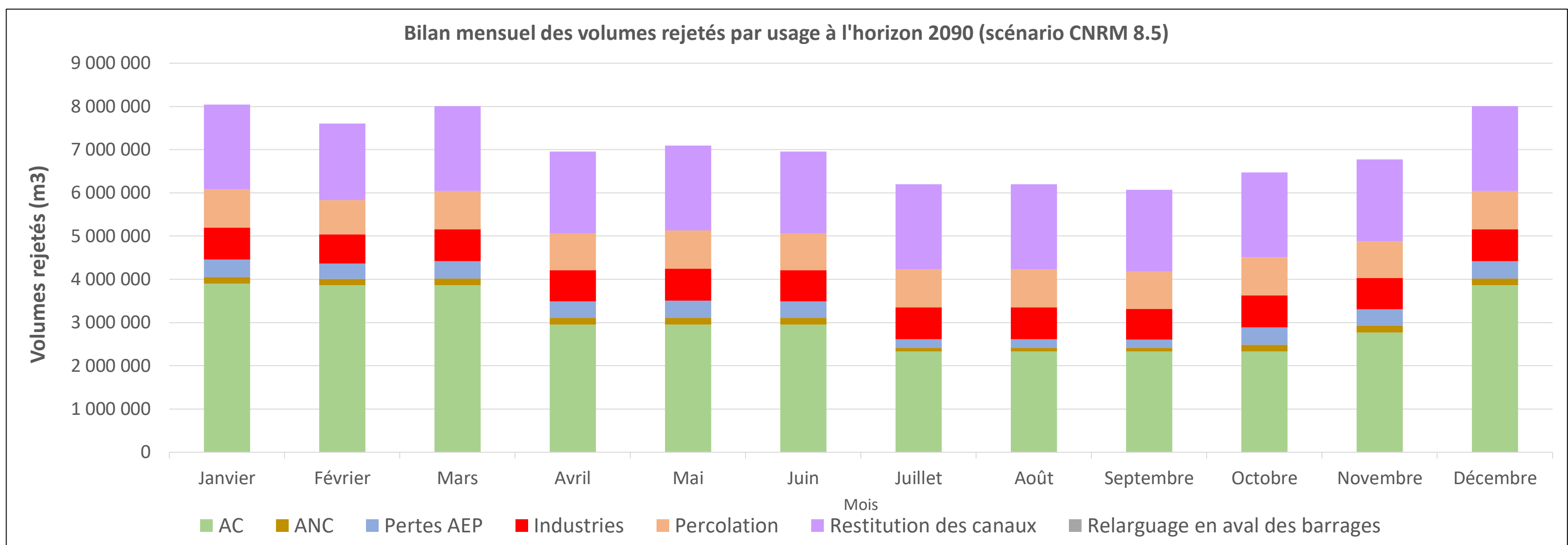
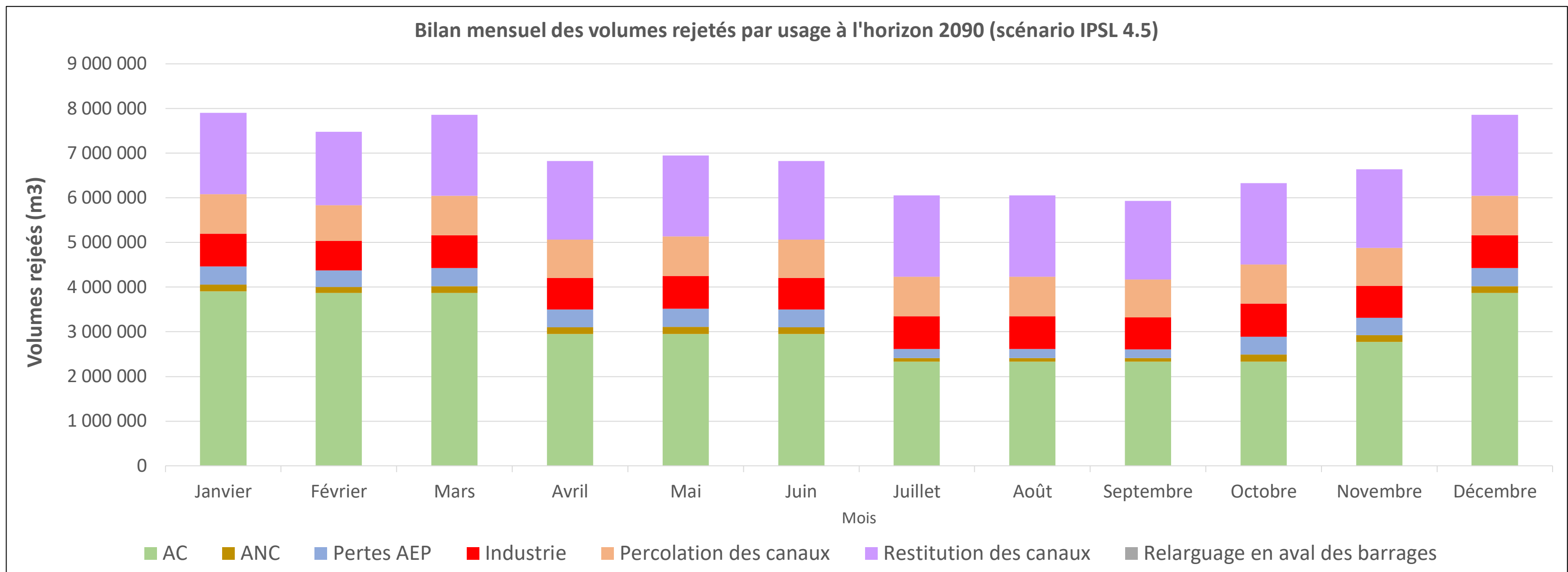
## ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	3 904 180	153 601	404 169	738 846	879 184	1 819 661	0	<b>7 899 640</b>
Février	3 867 692	138 736	365 056	667 345	794 101	1 643 565	0	<b>7 476 495</b>
Mars	3 867 692	153 601	404 169	738 846	879 184	1 819 661	0	<b>7 863 153</b>
Avril	2 955 501	148 646	391 131	715 012	850 823	1 760 962	0	<b>6 822 075</b>
Mai	2 955 501	153 601	404 169	738 846	879 184	1 819 661	0	<b>6 950 961</b>
Juin	2 955 501	148 646	391 131	715 012	850 823	1 760 962	0	<b>6 822 075</b>
Juillet	2 335 210	76 800	202 084	738 846	879 184	1 819 661	0	<b>6 051 786</b>
Août	2 335 210	76 800	202 084	738 846	879 184	1 819 661	0	<b>6 051 786</b>
Septembre	2 335 210	74 323	195 566	715 012	850 823	1 760 962	0	<b>5 931 897</b>
Octobre	2 335 210	153 601	404 169	738 846	879 184	1 819 661	0	<b>6 330 671</b>
Novembre	2 773 062	148 646	391 131	715 012	850 823	1 760 962	0	<b>6 639 637</b>
Décembre	3 867 692	153 601	404 169	738 846	879 184	1 819 661	0	<b>7 863 153</b>

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	3 904 180	153 601	401 463	738 846	879 184	1 964 407	0	<b>8 041 681</b>
Février	3 867 692	138 736	362 612	667 345	794 101	1 774 303	0	<b>7 604 790</b>
Mars	3 867 692	153 601	401 463	738 846	879 184	1 964 407	0	<b>8 005 193</b>
Avril	2 955 501	148 646	388 513	715 012	850 823	1 901 039	0	<b>6 959 534</b>
Mai	2 955 501	153 601	401 463	738 846	879 184	1 964 407	0	<b>7 093 002</b>
Juin	2 955 501	148 646	388 513	715 012	850 823	1 901 039	0	<b>6 959 534</b>
Juillet	2 335 210	76 800	200 732	738 846	879 184	1 964 407	0	<b>6 195 179</b>
Août	2 335 210	76 800	200 732	738 846	879 184	1 964 407	0	<b>6 195 179</b>
Septembre	2 335 210	74 323	194 256	715 012	850 823	1 901 039	0	<b>6 070 664</b>
Octobre	2 335 210	153 601	401 463	738 846	879 184	1 964 407	0	<b>6 472 711</b>
Novembre	2 773 062	148 646	388 513	715 012	850 823	1 901 039	0	<b>6 777 095</b>
Décembre	3 867 692	153 601	401 463	738 846	879 184	1 964 407	0	<b>8 005 193</b>



# 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	9 795 120	7 989 565	1 805 555
Février	7 777 221	7 560 083	217 138
Mars	6 678 158	7 952 824	-1 274 666
Avril	5 575 579	6 903 397	-1 327 817
Mai	5 820 930	7 034 311	-1 213 380
Juin	5 591 276	6 903 397	-1 312 121
Juillet	6 525 938	6 130 304	395 634
Août	6 559 385	6 130 304	429 081
Septembre	6 189 225	6 008 404	180 821
Octobre	6 658 426	6 409 721	248 704
Novembre	7 924 009	6 719 694	1 204 315
Décembre	10 634 813	7 952 824	2 681 989
<b>Total annuel</b>	<b>85 730 082</b>	<b>83 694 830</b>	<b>2 035 251</b>

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	9 854 922	8 090 249	1 764 672
Février	7 831 805	7 651 024	180 781
Mars	6 737 960	8 053 509	-1 315 549
Avril	5 637 172	7 000 834	-1 363 662
Mai	5 895 585	7 134 995	-1 239 411
Juin	5 717 668	7 000 834	-1 283 166
Juillet	6 483 419	6 232 341	251 078
Août	6 756 484	6 232 341	524 142
Septembre	6 237 050	6 107 150	129 900
Octobre	6 723 607	6 510 406	213 201
Novembre	7 982 072	6 817 131	1 164 941
Décembre	10 694 615	8 053 509	2 641 106
<b>Total annuel</b>	<b>86 552 357</b>	<b>84 884 323</b>	<b>1 668 035</b>

### 1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	9 701 829	7 899 640	1 802 189
Février	7 692 731	7 476 495	216 236
Mars	6 584 868	7 863 153	-1 278 285
Avril	5 483 810	6 822 075	-1 338 265
Mai	5 725 243	6 950 961	-1 225 718
Juin	5 481 963	6 822 075	-1 340 112
Juillet	6 079 729	6 051 786	27 943
Août	6 154 577	6 051 786	102 791
Septembre	6 062 559	5 931 897	130 662
Octobre	6 657 352	6 330 671	326 681
Novembre	7 848 431	6 639 637	1 208 794
Décembre	10 541 523	7 863 153	2 678 370
<b>Total annuel</b>	<b>84 014 615</b>	<b>82 703 329</b>	<b>1 311 285</b>

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	9 789 742	8 041 681	1 748 062
Février	7 772 933	7 604 790	168 143
Mars	6 672 780	8 005 193	-1 332 413
Avril	5 574 095	6 959 534	-1 385 439
Mai	5 891 983	7 093 002	-1 201 018
Juin	6 127 910	6 959 534	-831 624
Juillet	8 328 488	6 195 179	2 133 309
Août	8 834 793	6 195 179	2 639 614
Septembre	6 695 556	6 070 664	624 892
Octobre	6 758 862	6 472 711	286 150
Novembre	7 918 995	6 777 095	1 141 899
Décembre	10 629 436	8 005 193	2 624 242
<b>Total annuel</b>	<b>90 995 572</b>	<b>84 379 755</b>	<b>6 615 818</b>

### 3. Graphes

