

## INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 24 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 24  
NOM : Meuse aval

### 1. Localisation

Bassin concerné : Rhine-Meuse (98%), Seine-Normandie (2%)  
Départements concernés : Ardennes (08)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	178 320	164 035
Taux d'évolution de la population	-5,5%	-13,1%

Surface (km <sup>2</sup> )	2 004
Altitude moyenne (m)	246

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

Cours d'eau principaux	La Meuse
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	51
Linéaire total (km)	803,7

Nombre de plans d'eau	11
Surface totale des plans d'eau (ha)	379,6

Surface totale des canaux (ha)	179,2
--------------------------------	-------

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

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

### 5. Pluviométrie (DRIAS)

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

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
15674	CAUROY
16533	CHARLEVILLE-MEZIERES
16253	LINAY
16675	ROCROI
16245	SIGNY-L'ABBAYE

## INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 24 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

### 6. Température (DRIAS)

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

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	12 222,7	6,1%
2 - Territoires agricoles	94 013,7	47,0%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	91 092,3	45,6%
4 - Zones humides	353,4	0,2%
5 - Surfaces en eau	2 184,1	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	-14,13%	-21,01%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-2,05%	-2,05%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-4,91%	-2,12%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
<b>Les prélèvements</b>		
La consommation domestique	-14,13%	-21,01%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	-5,04%	-5,04%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-14,14%	-11,62%

## 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	10,17	11,41	12,2%	14,08	38,4%
Pluie	mm	1014,97	1 105,65	8,9%	936,53	-7,7%
ETP	mm	672,10	704,83	4,9%	793,12	18,0%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	137,00	148,05	8,1%	131,00	-4,4%
Recharge	mm	247,56	265,34	7,2%	245,95	-0,7%
Pluie efficace	mm	530,54	573,35	8,1%	507,32	-4,4%

### 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	122 589 771	114 360 427,72	-6,7%	117 943 716,18	-3,8%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	67 422 755	60 872 417,80	-9,7%	62 936 798,22	-6,7%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	55 167 016	53 488 009,92	-3,0%	55 006 917,96	-0,3%

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

Indicateur	Equation	Signification	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Indicateur 1	$\Delta 1 = R / Q$	Comparer la recharge de la nappe et le débit des cours d'eau sans tenir compte des prélèvements ni des rejets	11%	12%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	3%	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	3%	3%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	10%	12%
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	9%	11%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	2%	3%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	18%	>> 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	26%	18%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	39%	44%

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 2040-2100
Janvier	111,8	-8,8%	-9,6%
Février	68,7	35,6%	17,1%
Mars	77,0	25,5%	4,0%
Avril	67,6	13,4%	34,4%
Mai	85,4	-13,7%	-1,1%
Juin	96,8	5,4%	7,1%
Juillet	78,4	19,7%	27,7%
Août	71,0	13,7%	33,9%
Septembre	68,8	14,2%	10,7%
Octobre	79,0	26,8%	26,6%
Novembre	132,6	-7,3%	4,7%
Décembre	118,9	11,2%	22,5%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>1056,1</b>	<b>9,2%</b>	<b>13,3%</b>

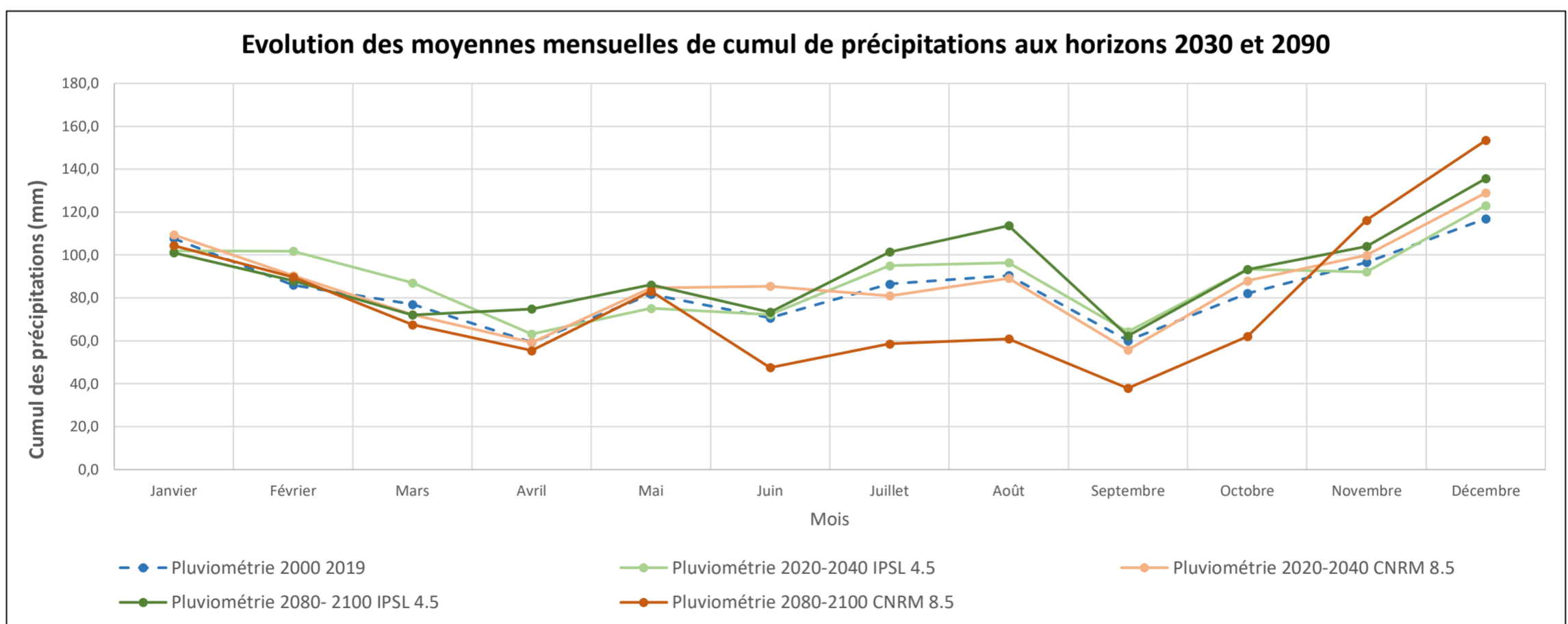
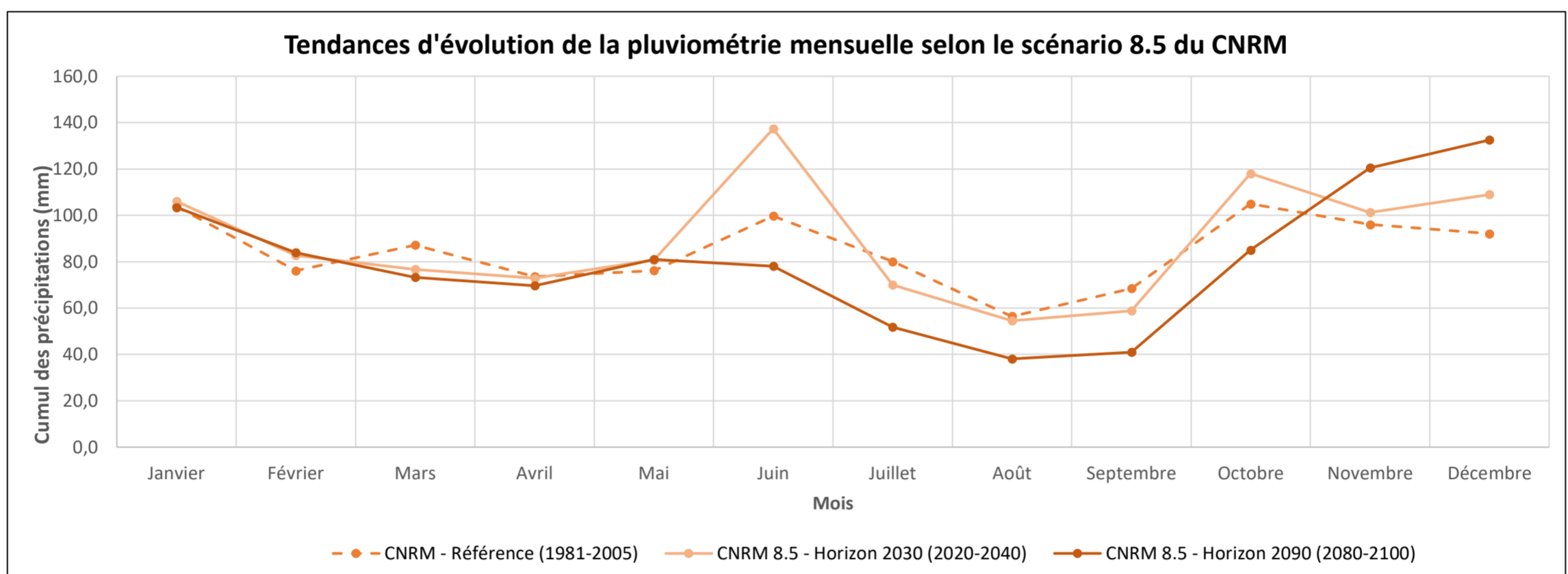
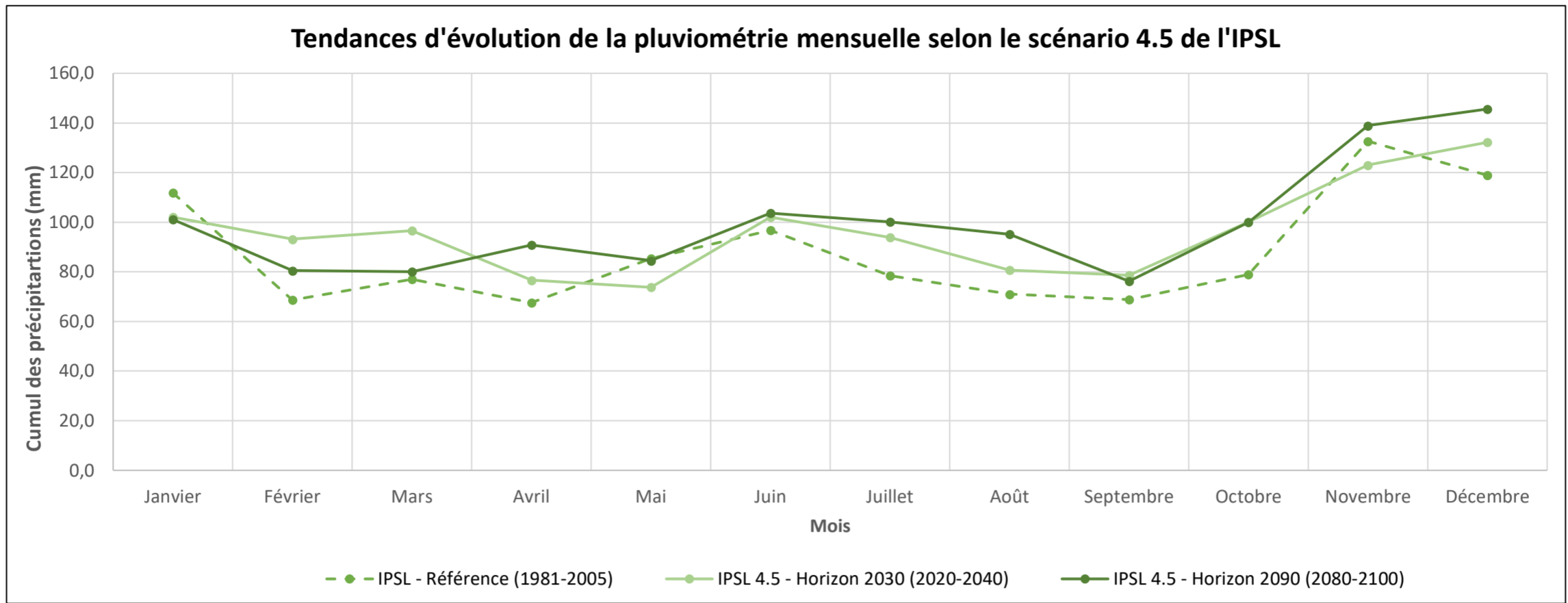
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2040-2100
Janvier	103,8	2,2%	-0,4%
Février	76,1	8,8%	10,3%
Mars	87,2	-12,1%	-16,1%
Avril	73,6	-1,1%	-5,3%
Mai	76,1	6,0%	6,4%
Juin	99,8	37,7%	-21,7%
Juillet	80,0	-12,5%	-35,3%
Août	56,4	-3,3%	-32,5%
Septembre	68,4	-14,0%	-40,2%
Octobre	105,0	12,4%	-19,0%
Novembre	96,0	5,4%	25,5%
Décembre	92,1	18,3%	43,9%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>1014,5</b>	<b>5,3%</b>	<b>-5,6%</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	107,8	101,9	109,4	101,0	104,4
Février	86,0	101,7	90,4	87,9	89,7
Mars	77,0	87,0	72,2	72,1	67,5
Avril	59,3	63,2	59,2	74,9	55,4
Mai	81,7	75,1	84,7	86,1	83,1
Juin	70,7	72,2	85,4	73,4	47,5
Juillet	86,5	95,0	80,9	101,4	58,6
Août	90,4	96,4	89,1	113,6	60,9
Septembre	60,1	64,2	55,7	62,3	37,9
Octobre	82,1	93,3	87,9	93,2	62,0
Novembre	96,6	92,1	99,8	104,1	116,2
Décembre	116,9	123,1	129,0	135,6	153,4
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>1015,0</b>	<b>1065,2</b>	<b>1043,9</b>	<b>1105,6</b>	<b>936,5</b>

Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090		
	IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5	
Année	4,9%	2,8%	8,9%	-7,7%	
Saisons	Printemps	3,3%	-0,9%	6,9%	-5,5%
	été	6,5%	3,2%	16,5%	-32,5%
	Automne	4,6%	2,0%	8,7%	-9,5%
	Hiver	-1,3%	5,3%	6,1%	16,4%

## ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



## ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	2,5	0,6	2,0
Février	1,9	1,5	1,7
Mars	5,6	-0,1	1,8
Avril	8,4	0,5	1,8
Mai	11,3	0,7	1,1
Juin	13,9	0,3	0,5
Juillet	18,0	0,4	1,2
Août	17,7	0,4	0,4
Septembre	13,8	1,6	2,7
Octobre	9,7	1,2	2,7
Novembre	6,8	1,2	1,2
Décembre	3,7	1,1	2,0
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>9,4</b>	<b>0,8</b>	<b>1,6</b>

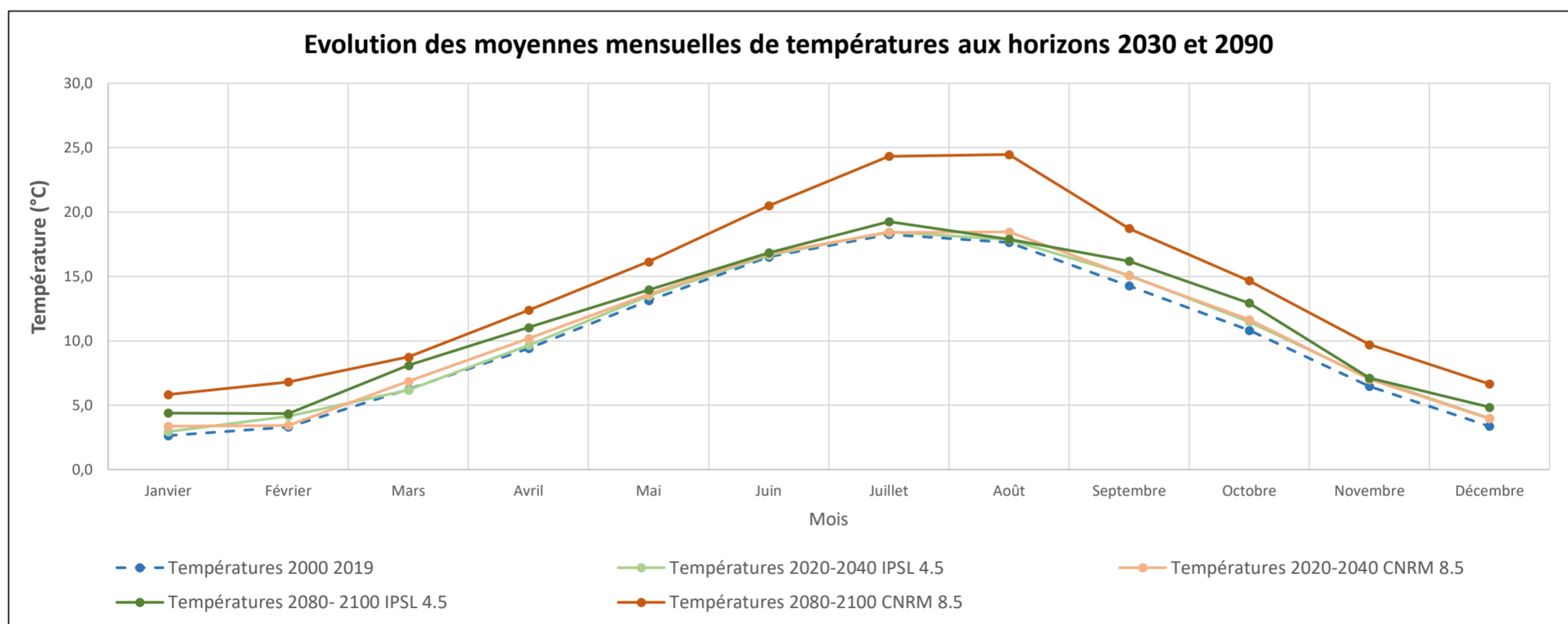
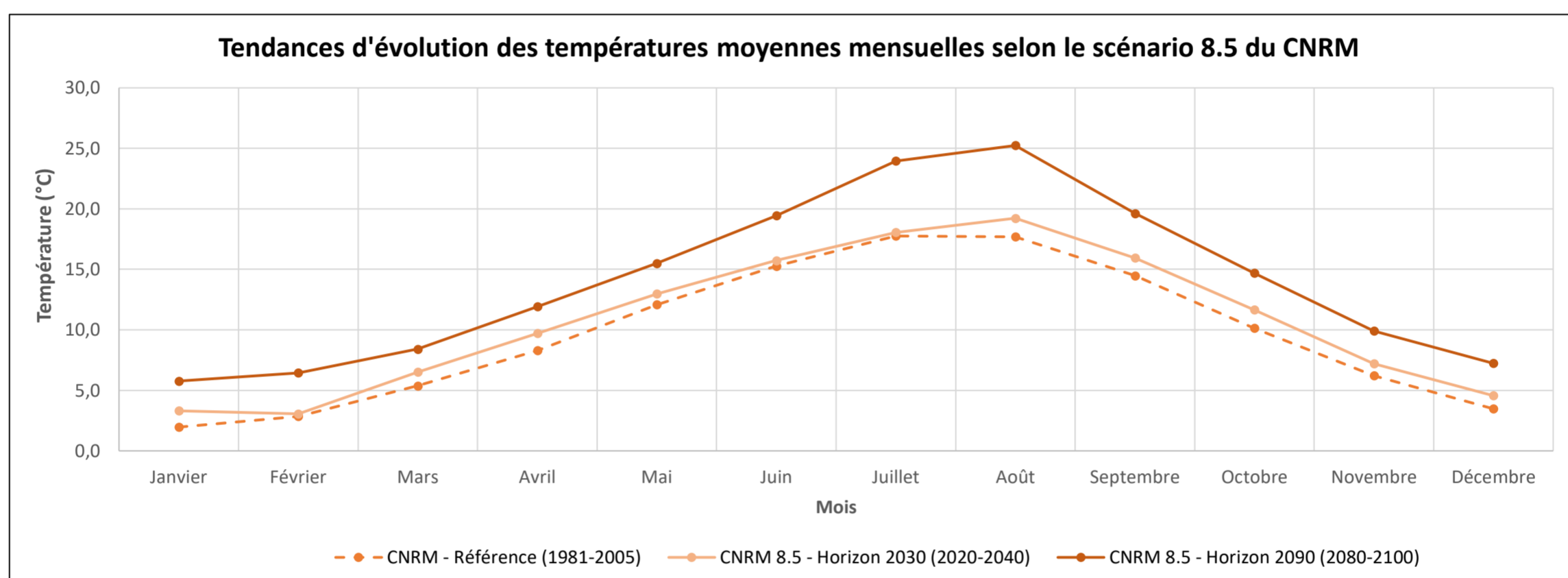
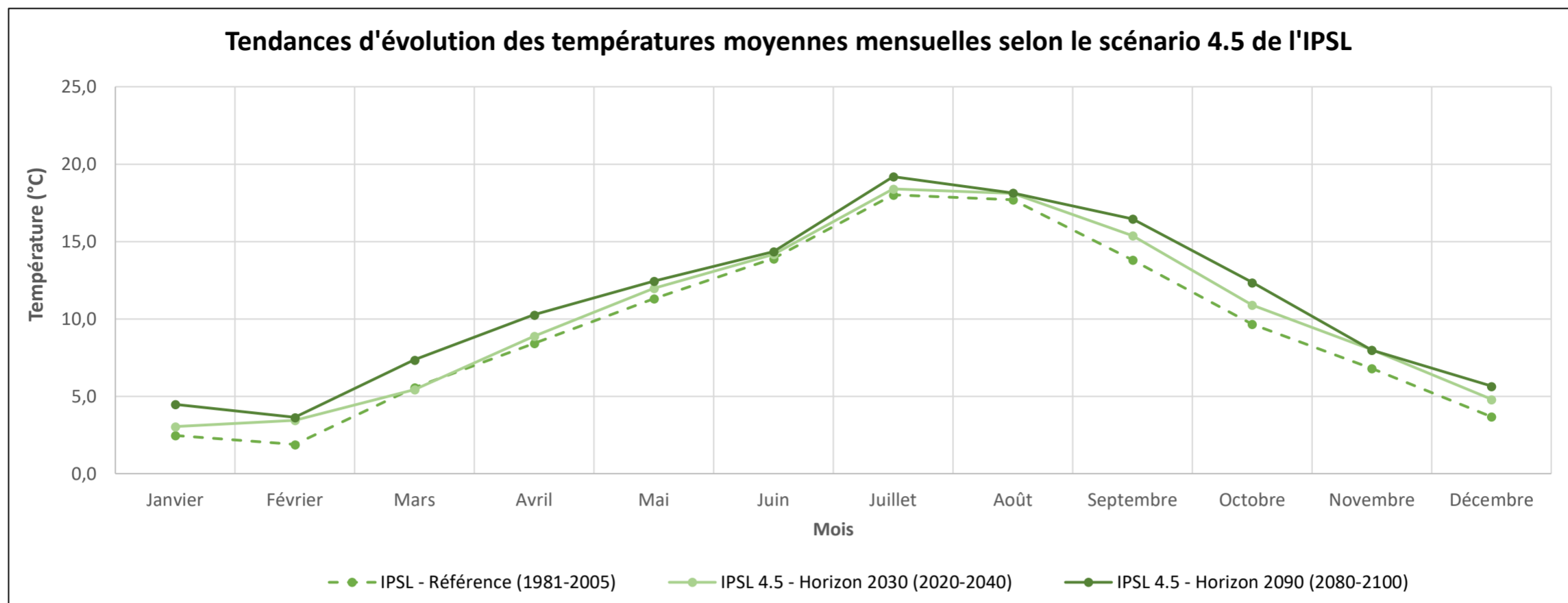
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	2,0	1,3	3,8
Février	2,9	0,2	3,6
Mars	5,4	1,1	3,0
Avril	8,3	1,4	3,6
Mai	12,1	0,9	3,4
Juin	15,3	0,5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

### 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	2,6	2,9	3,4	4,4	5,8
Février	3,3	4,1	3,4	4,3	6,8
Mars	6,2	6,2	6,9	8,1	8,7
Avril	9,4	9,7	10,2	11,0	12,4
Mai	13,1	13,5	13,6	14,0	16,1
Juin	16,5	16,7	16,8	16,8	20,5
Juillet	18,3	18,5	18,4	19,3	24,3
Août	17,6	17,9	18,5	17,9	24,5
Septembre	14,3	15,1	15,1	16,2	18,7
Octobre	10,8	11,5	11,7	12,9	14,7
Novembre	6,5	7,1	7,0	7,1	9,7
Décembre	3,4	4,0	4,0	4,8	6,6
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>10,2</b>	<b>10,6</b>	<b>10,7</b>	<b>11,4</b>	<b>14,1</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>		4,1%	5,5%	12,2%	38,4%
<b>Saisons</b>	Printemps	1,9%	6,5%	15,0%	29,6%
	été	1,1%	2,4%	3,0%	32,2%
	Automne	6,8%	6,8%	14,8%	36,6%
	Hiver	12,5%	14,8%	30,7%	77,5%

## 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 2040-2100
Janvier	9,4	-1,8%	36,8%
Février	8,1	37,3%	34,3%
Mars	26,5	-9,7%	17,3%
Avril	46,4	0,3%	11,8%
Mai	73,4	2,5%	2,5%
Juin	93,6	-0,8%	-2,5%
Juillet	124,3	0,9%	4,3%
Août	111,3	0,9%	-0,5%
Septembre	72,4	9,5%	15,5%
Octobre	43,0	8,6%	20,0%
Novembre	24,5	11,3%	4,0%
Décembre	12,1	18,7%	28,5%
Moyenne annuelle	645,1	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 2040-2100
Janvier	7,1	33,9%	59,9%
Février	10,4	-9,4%	28,4%
Mars	24,9	10,8%	5,2%
Avril	44,7	10,5%	9,8%
Mai	77,9	2,7%	7,8%
Juin	102,6	-0,1%	17,2%
Juillet	121,8	-0,4%	35,8%
Août	110,7	7,6%	47,1%
Septembre	75,5	7,5%	25,7%
Octobre	44,5	10,0%	20,3%
Novembre	21,7	7,0%	14,1%
Décembre	10,8	16,4%	32,5%
Moyenne annuelle	652,6	4,9%	25,7%

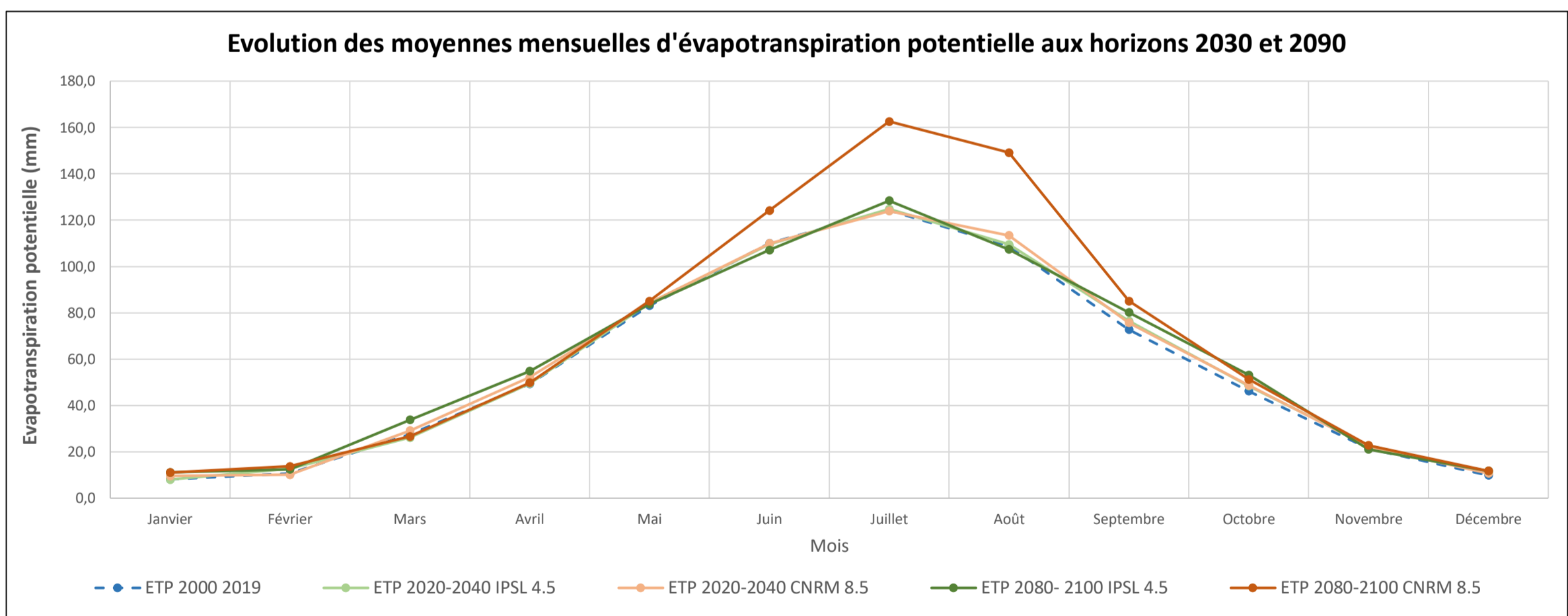
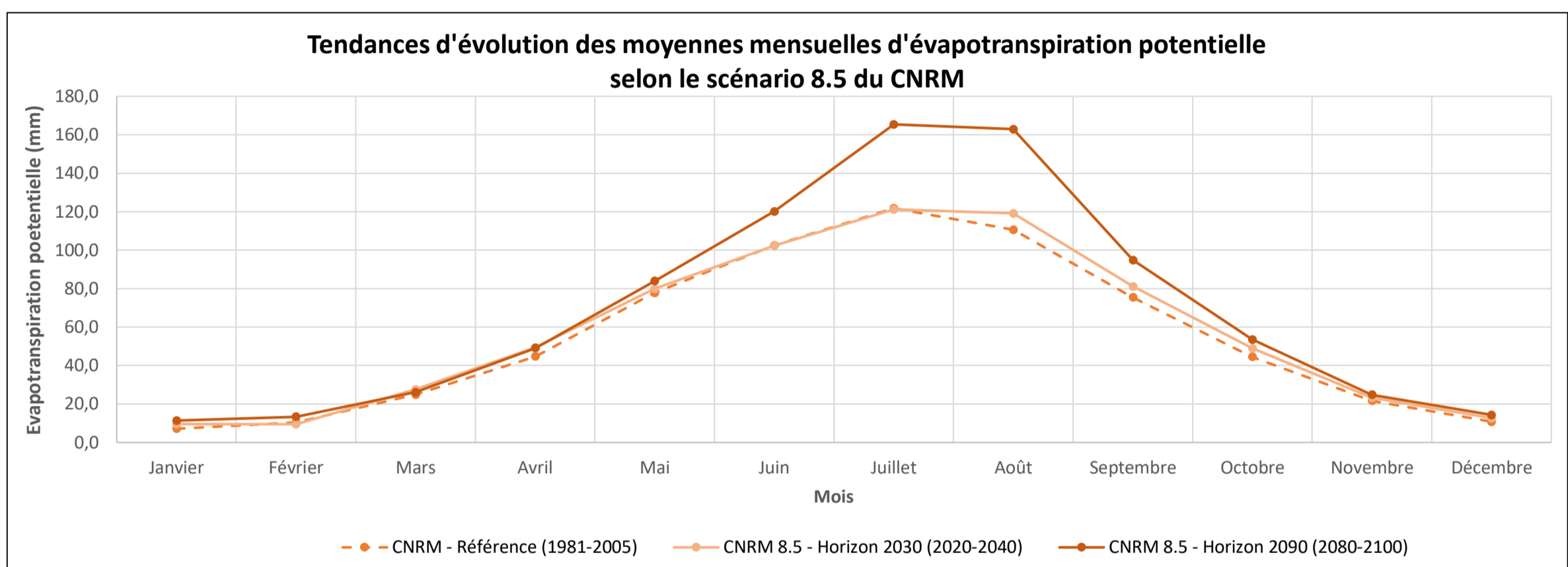
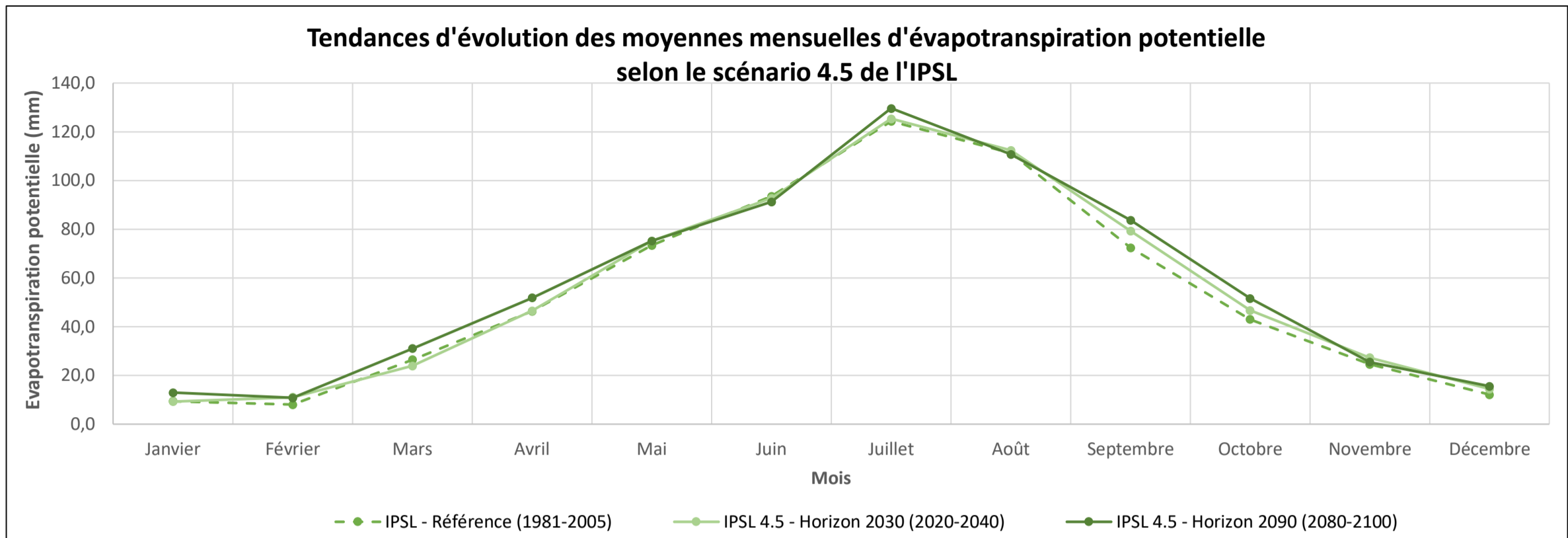
### 2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

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	8,1	8,0	9,6	11,2	11,0
Février	10,6	12,8	10,1	12,4	13,8
Mars	27,6	26,1	29,2	33,7	26,6
Avril	49,4	49,4	52,2	54,8	49,9
Mai	83,1	84,2	84,3	83,7	85,1
Juin	110,0	109,6	110,0	107,1	124,1
Juillet	124,2	124,8	123,9	128,3	162,6
Août	108,9	109,5	113,4	107,4	149,2
Septembre	72,7	76,4	75,7	80,2	85,0
Octobre	46,2	48,4	48,7	53,2	51,3
Novembre	21,4	22,7	22,2	21,1	22,8
Décembre	9,9	10,9	10,8	11,7	11,8
Moyenne annuelle	672,1	682,9	690,0	704,8	793,1

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	1,6%	2,7%	4,9%	18,0%
Saisons	Printemps	-0,1%	3,5%	7,7%	1,0%
	été	0,2%	1,2%	-0,1%	27,0%
	Automne	5,2%	4,5%	10,1%	13,4%
	Hiver	5,7%	8,1%	11,6%	15,7%



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



## ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2040-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	0,3	1001,0%	1711,8%
Novembre	35,4	8,1%	26,8%
Décembre	72,6	7,6%	21,8%
Janvier	73,5	-9,4%	-14,0%
Février	43,5	35,3%	14,7%
Mars	34,3	39,9%	-10,6%
Avril	9,5	73,5%	123,2%
Mai	4,5	-24,9%	64,8%
Juin	2,5	-89,5%	-3,9%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>276,0</b>	<b>13,7%</b>	<b>13,5%</b>

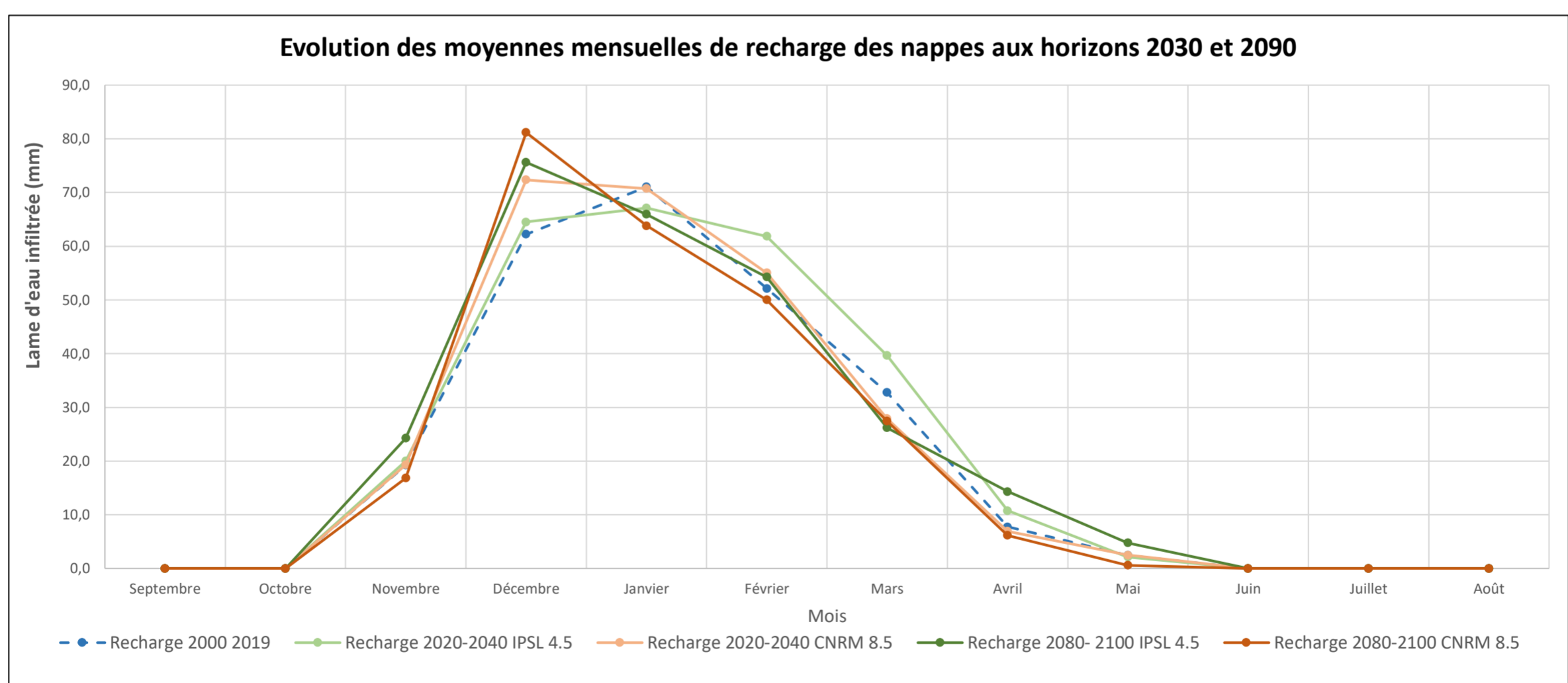
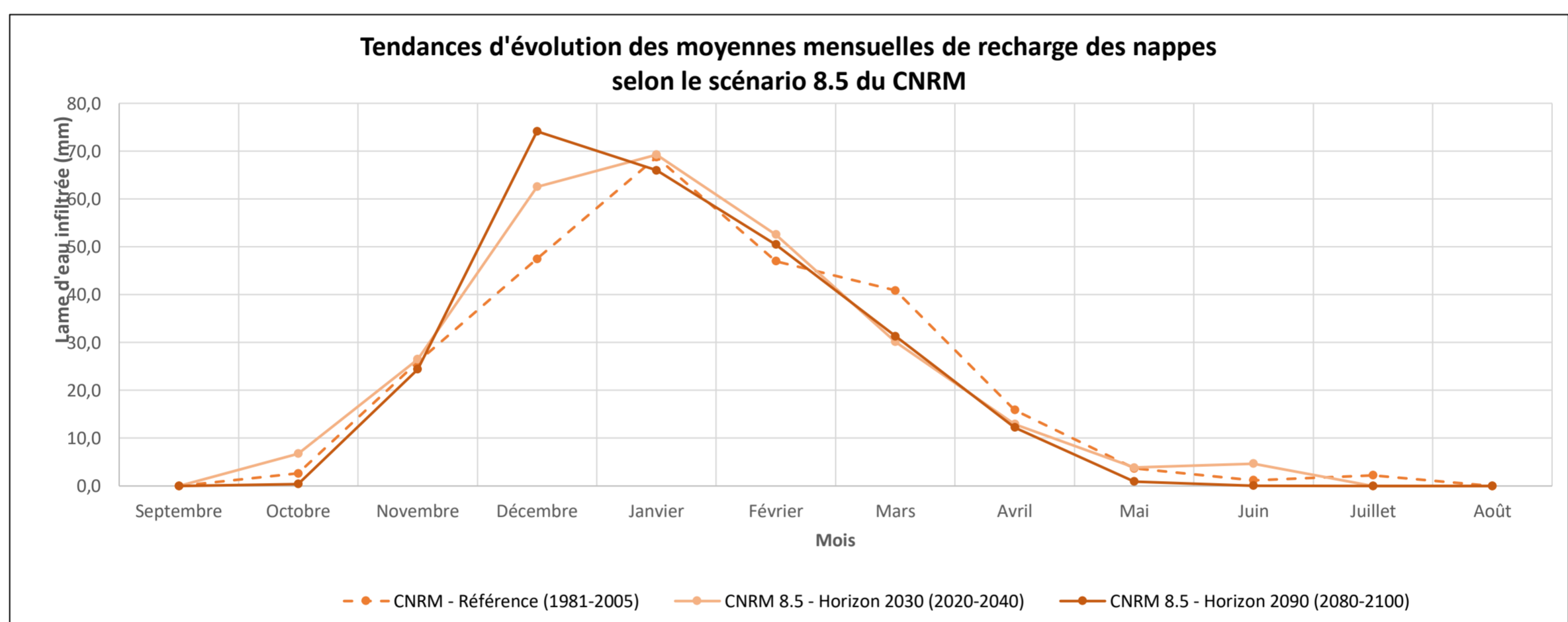
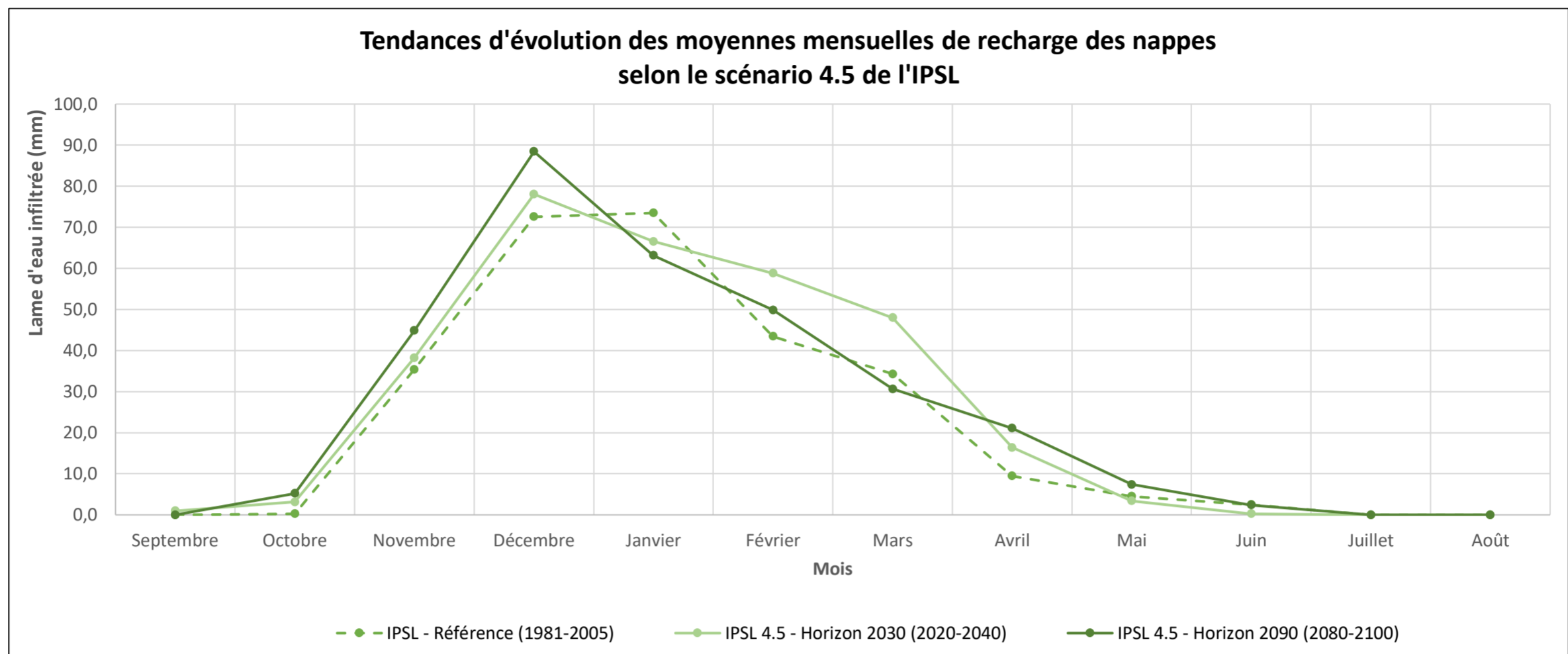
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2040-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	2,6	157,3%	-83,5%
Novembre	25,9	2,2%	-5,8%
Décembre	47,5	31,7%	56,2%
Janvier	68,7	0,7%	-4,0%
Février	47,0	11,8%	7,4%
Mars	40,9	-26,3%	-23,4%
Avril	15,9	-18,6%	-23,1%
Mai	3,7	4,3%	-74,2%
Juin	1,2	300,3%	-96,1%
Juillet	2,2	-100,0%	-100,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>255,6</b>	<b>5,3%</b>	<b>1,7%</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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Novembre	19,2	20,0	19,3	24,2	16,8
Décembre	62,2	64,5	72,3	75,6	81,2
Janvier	71,0	67,1	70,8	65,9	63,8
Février	52,1	61,8	55,0	54,2	50,0
Mars	32,8	39,6	27,9	26,2	27,4
Avril	7,7	10,8	6,9	14,3	6,2
Mai	2,4	2,1	2,5	4,8	0,6
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>247,6</b>	<b>265,9</b>	<b>254,7</b>	<b>265,3</b>	<b>245,9</b>

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	7,4%	2,9%	7,2%	-0,7%
	Printemps	22,3%	-13,2%	5,5%	-20,4%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	3,9%	0,4%	26,1%	-12,5%
	Hiver	4,3%	6,8%	5,6%	5,1%

## 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 2040-2100
Septembre	19,3	19,1%	10,7%
Octobre	22,4	39,3%	48,2%
Novembre	72,5	0,2%	15,5%
Décembre	105,9	8,7%	22,0%
Janvier	104,8	-9,2%	-12,7%
Février	62,7	35,4%	15,5%
Mars	55,9	34,4%	-5,0%
Avril	28,4	33,4%	64,0%
Mai	28,4	-15,4%	9,3%
Juin	29,6	-2,6%	6,1%
Juillet	22,0	19,7%	27,7%
Août	19,9	13,7%	33,9%
Moyenne annuelle	571,7	11,4%	13,4%

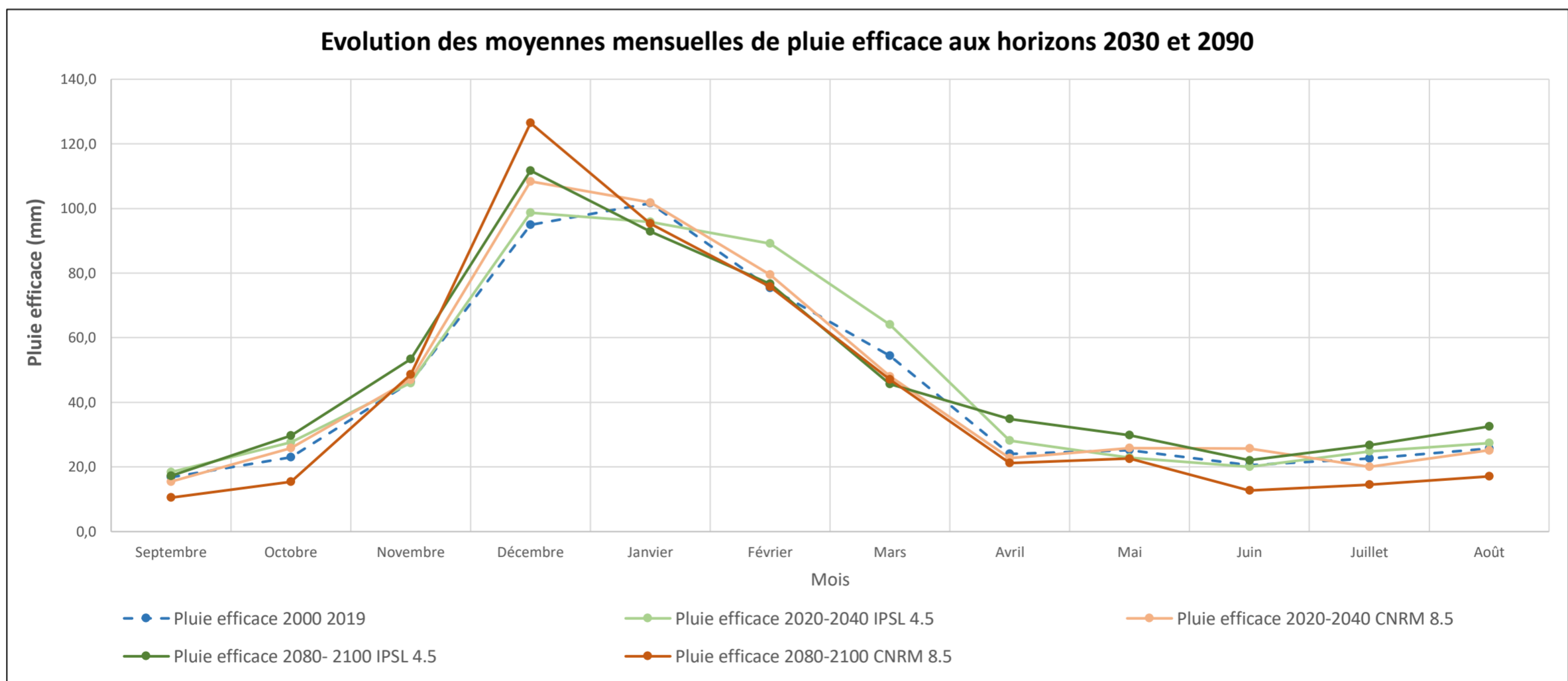
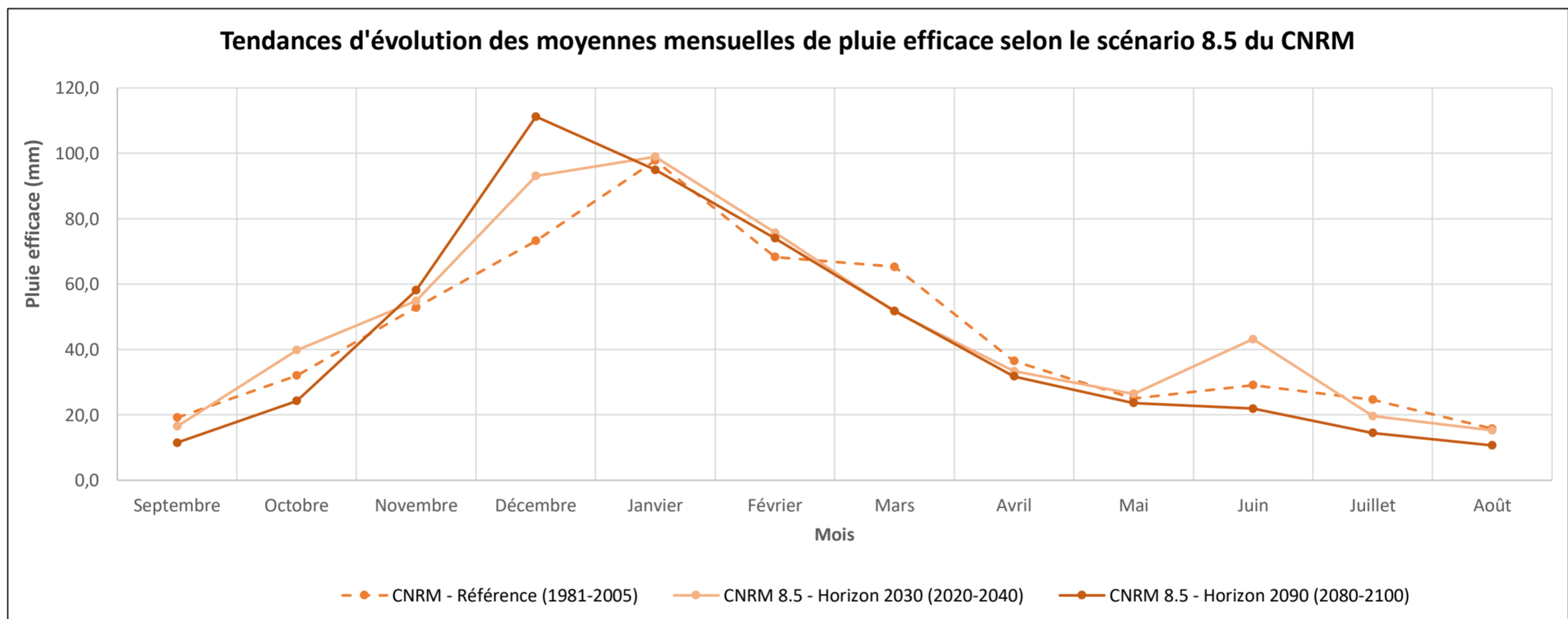
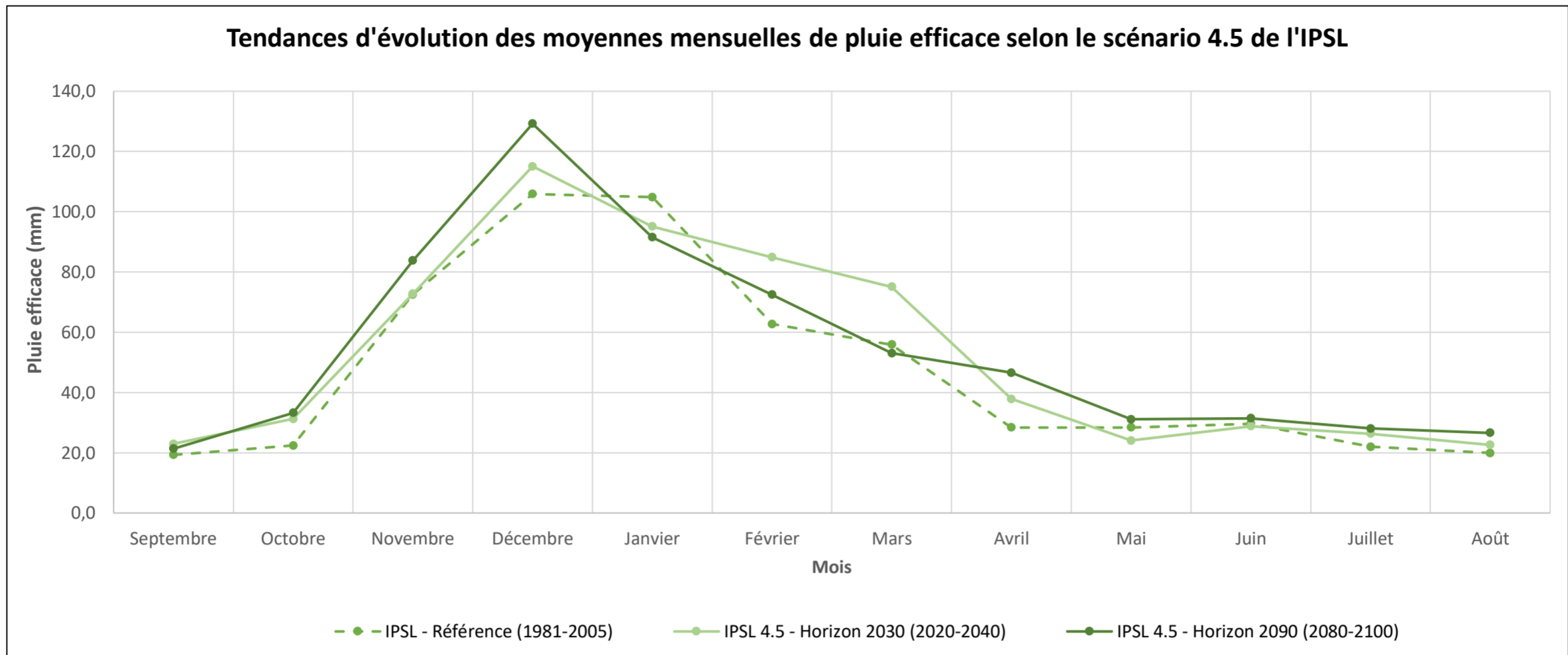
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2040-2100
Septembre	19,2	-14,0%	-40,2%
Octobre	32,0	24,2%	-24,3%
Novembre	52,8	3,9%	10,1%
Décembre	73,3	27,0%	51,8%
Janvier	97,8	1,2%	-2,9%
Février	68,3	10,8%	8,3%
Mars	65,3	-21,0%	-20,7%
Avril	36,5	-8,7%	-13,0%
Mai	25,0	5,8%	-5,5%
Juin	29,1	48,2%	-24,7%
Juillet	24,6	-20,5%	-41,1%
Août	15,8	-3,3%	-32,5%
Moyenne annuelle	539,7	5,3%	-2,1%

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

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Pluie efficace à l'horizon 2030		Pluie efficace à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	16,8	18,4	15,5	17,3	10,5
Octobre	23,0	27,7	25,9	29,7	15,4
Novembre	46,3	46,0	47,0	53,4	48,7
Décembre	95,0	98,7	108,4	111,7	126,5
Janvier	101,6	95,8	101,8	92,9	95,3
Février	75,4	89,2	79,5	76,7	75,8
Mars	54,4	64,0	48,0	45,6	47,1
Avril	24,0	28,1	22,8	34,8	21,2
Mai	25,2	22,9	25,9	29,9	22,6
Juin	20,5	20,1	25,7	22,0	12,8
Juillet	22,6	24,9	20,0	26,7	14,5
Août	25,7	27,4	25,1	32,6	17,1
Moyenne annuelle	530,5	563,1	545,7	573,3	507,3

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	6,1%	2,9%	8,1%	-4,4%
	été	11,1%	-6,7%	6,5%	-12,4%
	Automne	5,0%	3,0%	18,1%	-35,5%
	Hiver	6,9%	2,7%	16,6%	-13,4%
		4,3%	6,5%	3,4%	9,4%

## 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 2040-2100
Septembre	27,5	13,8%	10,8%
Octobre	6,2	-43,9%	27,0%
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	5,9	-13,9%	28,5%
Juillet	54,0	-15,6%	-24,9%
Août	67,0	-10,3%	-27,8%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>160,5</b>	<b>-9,2%</b>	<b>-14,5%</b>

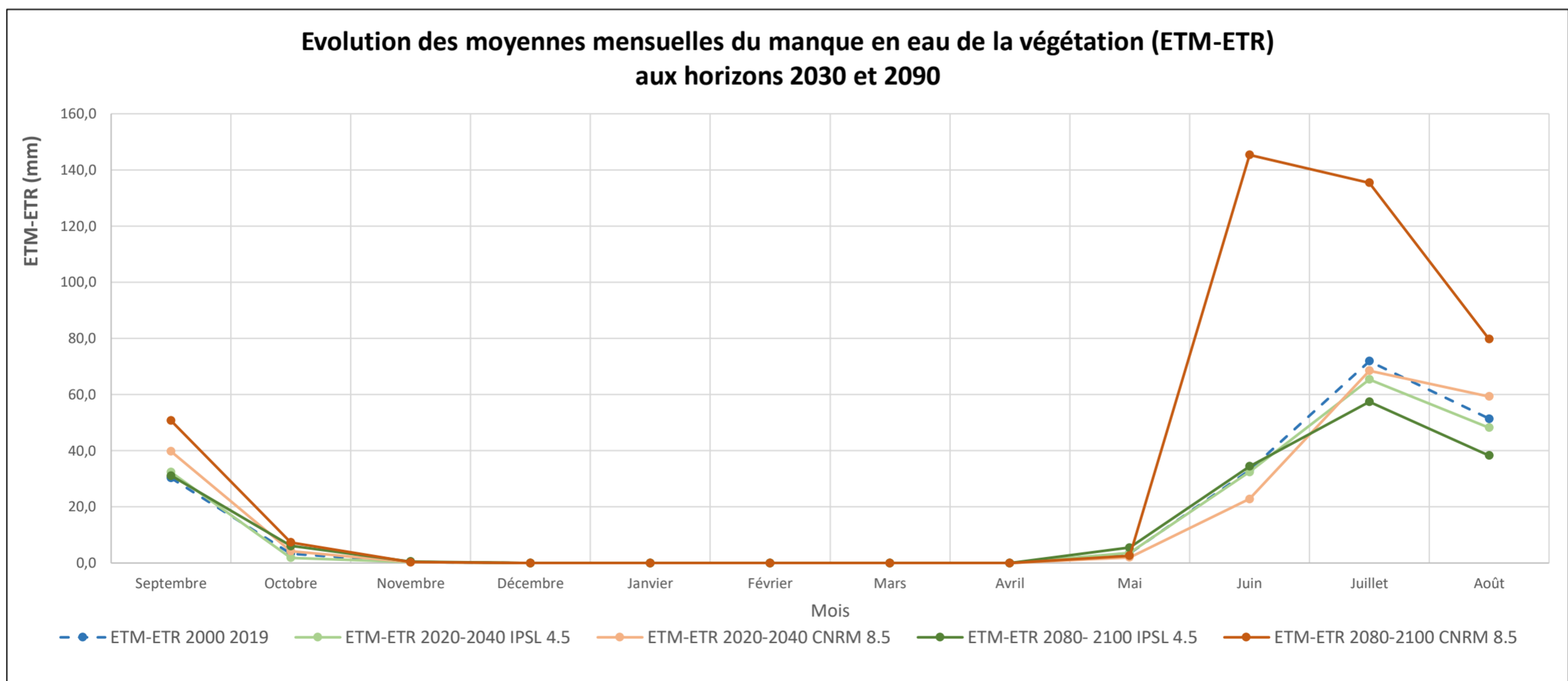
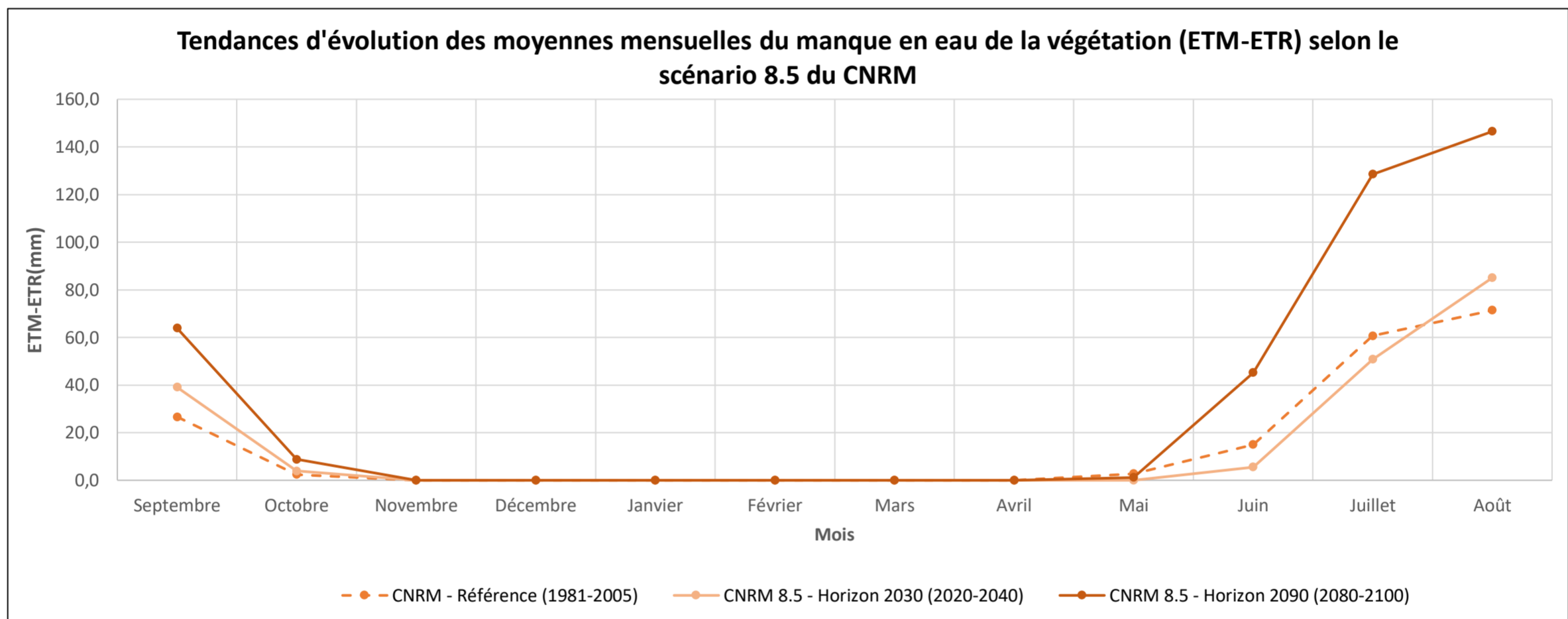
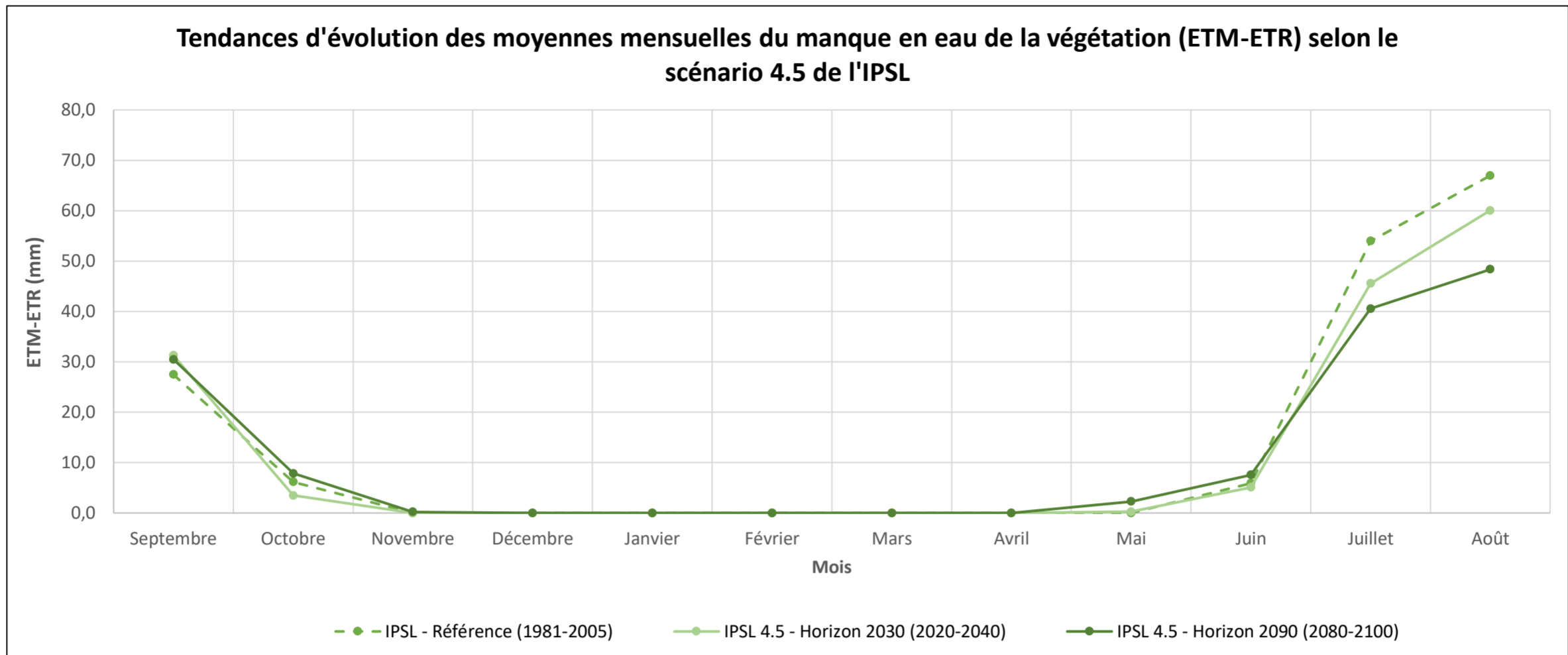
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2040-2100
Septembre	26,6	47,0%	140,5%
Octobre	2,4	61,7%	268,4%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	2,7	-100,0%	-56,9%
Juin	15,0	-63,0%	201,9%
Juillet	60,6	-16,3%	112,0%
Août	71,3	19,2%	105,3%
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>178,6</b>	<b>3,1%</b>	<b>120,6%</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	30,3	32,3	39,7	31,1	50,7
Octobre	3,3	1,8	4,3	6,1	7,3
Novembre	0,4	0,4	0,4	0,6	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	3,4	3,5	2,0	5,5	2,5
Juin	33,1	32,4	22,8	34,5	145,3
Juillet	71,8	65,4	68,5	57,4	135,4
Août	51,4	48,2	59,3	38,3	79,7
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>193,7</b>	<b>184,0</b>	<b>196,9</b>	<b>173,3</b>	<b>421,3</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>		-5,0%	1,7%	-10,5%	117,6%
<b>Saisons</b>	Printemps	3,5%	-40,3%	60,0%	-25,5%
	été	-6,6%	-3,7%	-16,7%	130,6%
	Automne	1,7%	30,7%	11,2%	72,0%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



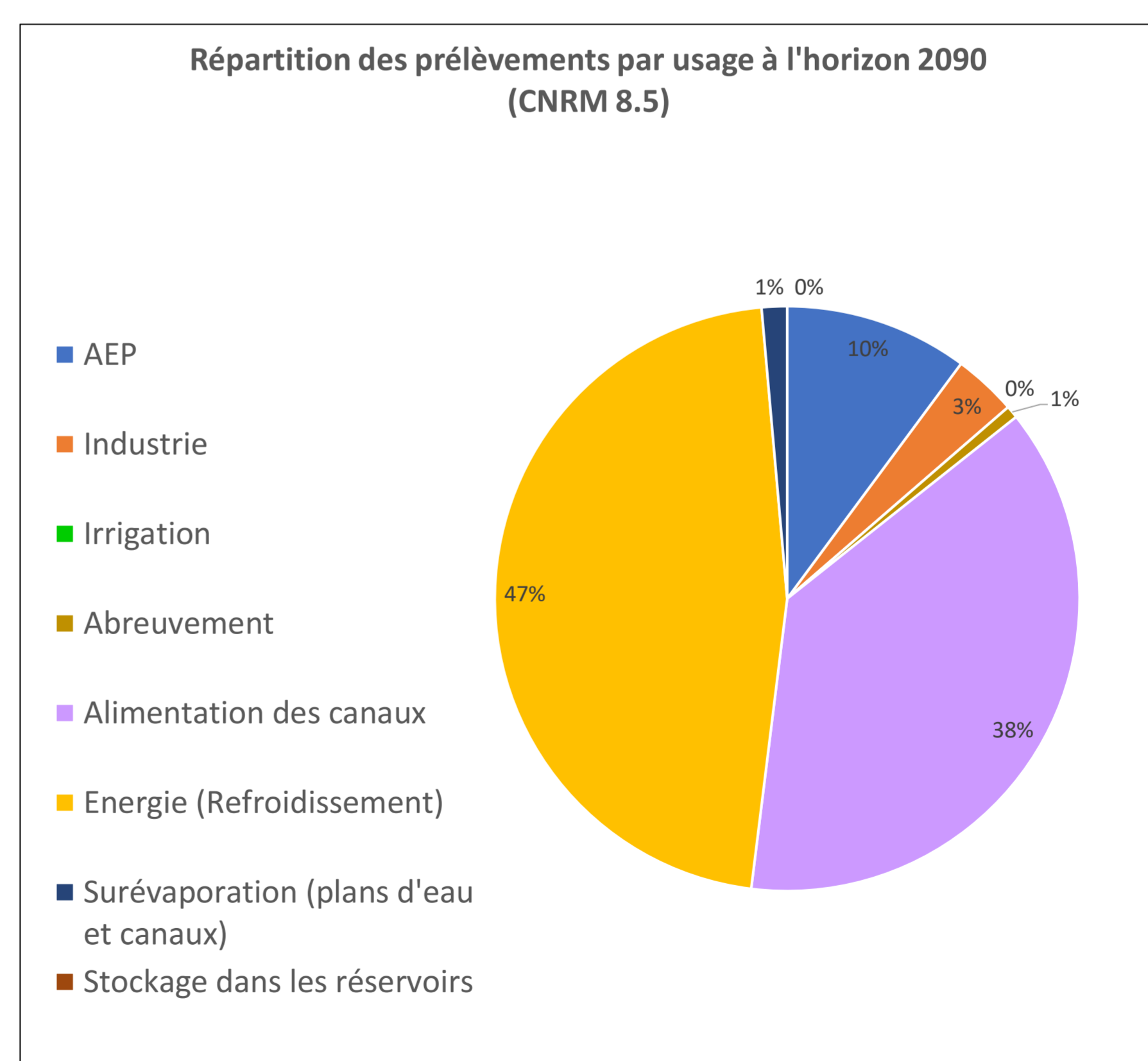
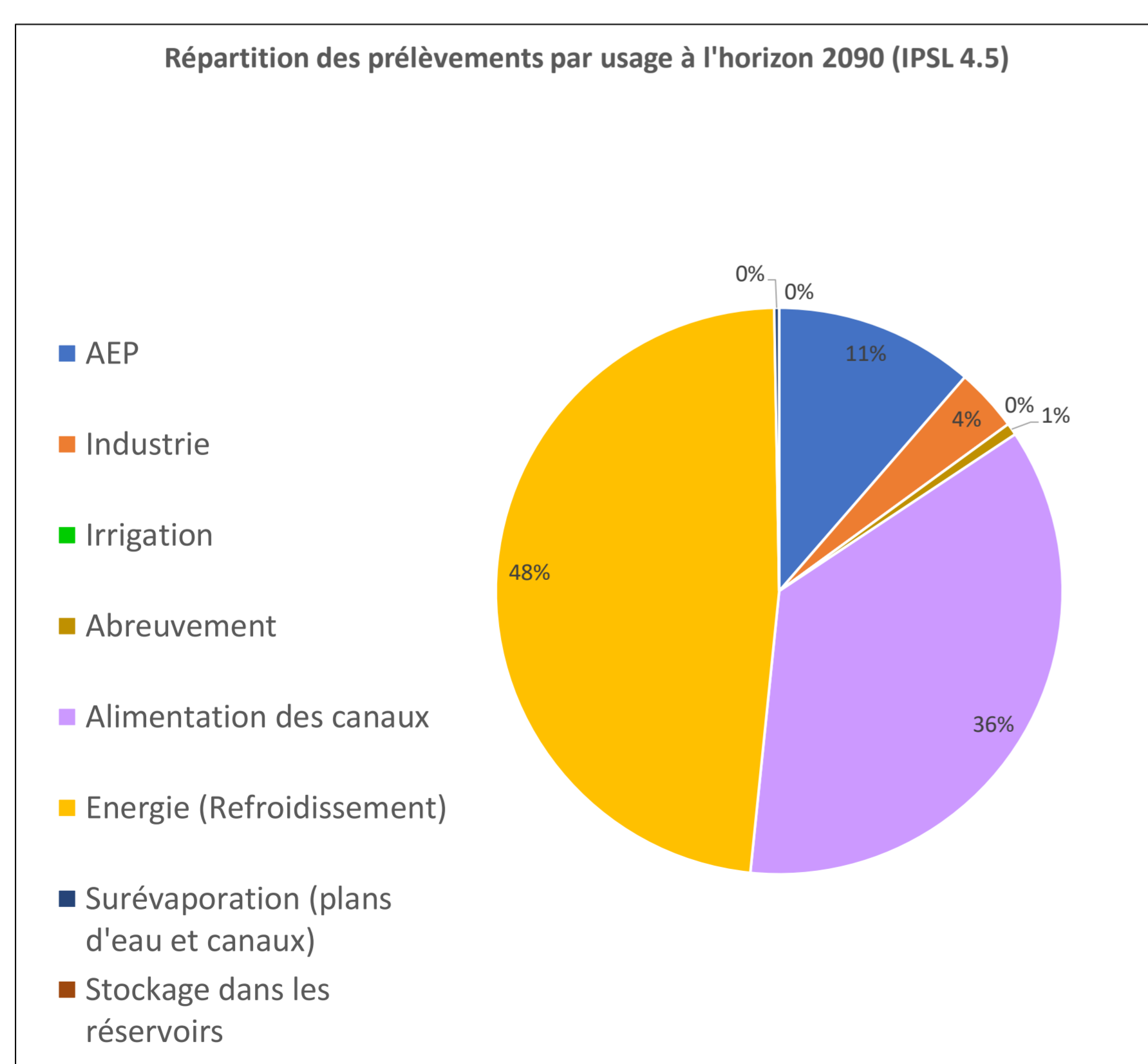
# ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

## 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	-5,0%	-5,0%
Irrigation	0,0%	0,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-14,1%	-11,6%
Surévaporation	-28,9%	264,0%
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	13 008 069	12 513 122	494 948	11 966 014	11 510 716	455 298
Industrie	4 116 392	1 398 668	2 717 724	4 116 392	1 398 668	2 717 724
Irrigation	0	0	0	0	0	0
Abreuvement	790 887	0	790 887	814 148	0	814 148
Alimentation des canaux	41 124 885	0	41 124 885	44 396 183	0	44 396 183
Energie (Refroidissement)	54 996 867	0	54 996 867	54 996 867	0	54 996 867
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	323 327	0	323 327	1 654 112	0	1 654 112
Stockage dans les réservoirs	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>114 360 428</b>	<b>13 911 790</b>	<b>100 448 638</b>	<b>117 943 716</b>	<b>12 909 384</b>	<b>105 034 332</b>



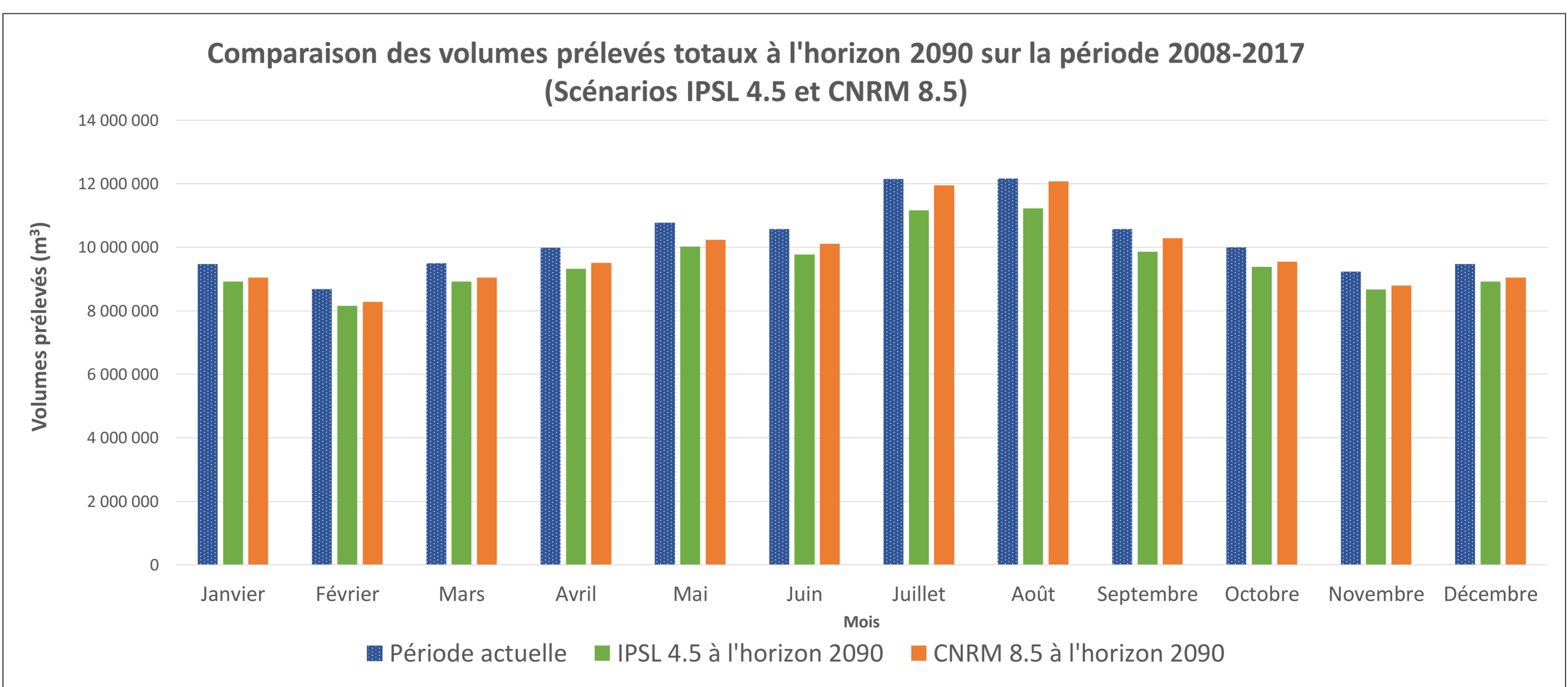
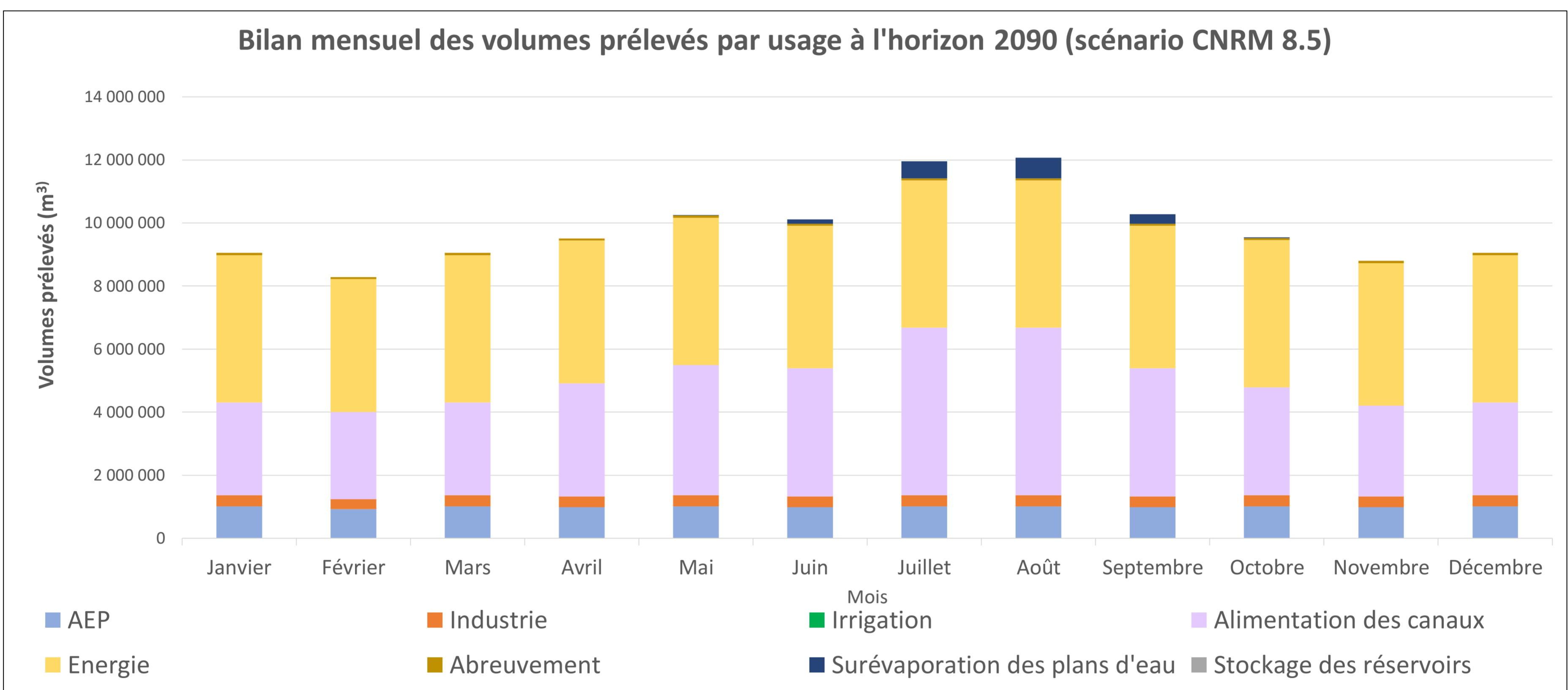
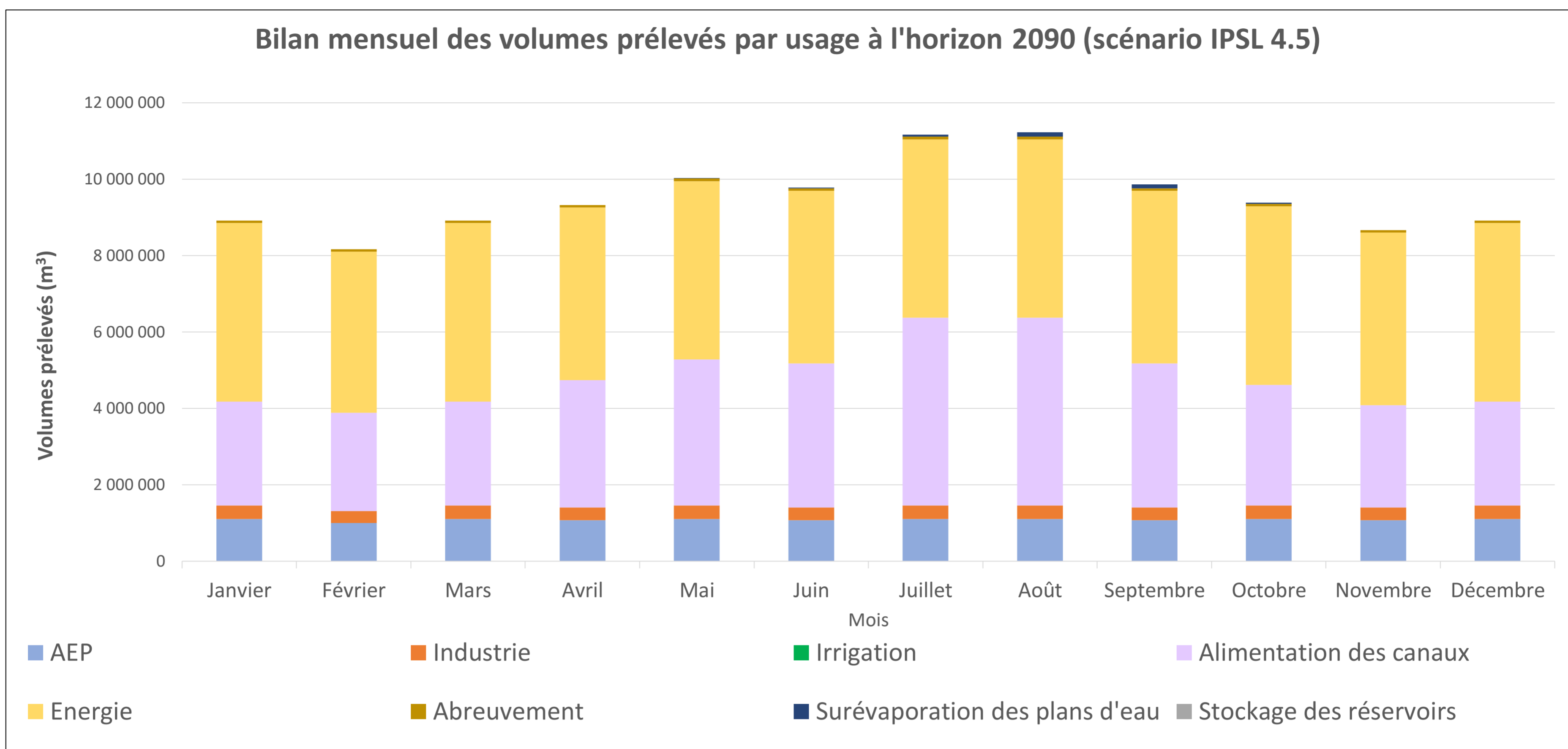


## ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	1 104 795	349 611	0	67 171	0	4 670 967	2 726 636	0	<b>8 919 181</b>
Février	997 879	315 778	0	60 671	0	4 218 938	2 568 897	0	<b>8 162 163</b>
Mars	1 104 795	349 611	0	67 171	0	4 670 967	2 726 636	0	<b>8 919 181</b>
Avril	1 069 156	338 334	0	65 004	0	4 520 290	3 332 055	0	<b>9 324 839</b>
Mai	1 104 795	349 611	0	67 171	12 644	4 670 967	3 823 300	0	<b>10 028 488</b>
Juin	1 069 156	338 334	0	65 004	13 827	4 520 290	3 770 720	0	<b>9 777 332</b>
Juillet	1 104 795	349 611	0	67 171	53 791	4 670 967	4 919 963	0	<b>11 166 298</b>
Août	1 104 795	349 611	0	67 171	118 300	4 670 967	4 919 963	0	<b>11 230 807</b>
Septembre	1 069 156	338 334	0	65 004	96 149	4 520 290	3 770 720	0	<b>9 859 654</b>
Octobre	1 104 795	349 611	0	67 171	28 617	4 670 967	3 165 302	0	<b>9 386 463</b>
Novembre	1 069 156	338 334	0	65 004	0	4 520 290	2 674 056	0	<b>8 666 841</b>
Décembre	1 104 795	349 611	0	67 171	0	4 670 967	2 726 636	0	<b>8 919 181</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	1 016 292	349 611	0	69 147	0	4 670 967	2 943 528	0	<b>9 049 544</b>
Février	917 941	315 778	0	62 455	0	4 218 938	2 773 241	0	<b>8 288 353</b>
Mars	1 016 292	349 611	0	69 147	0	4 670 967	2 943 528	0	<b>9 049 544</b>
Avril	983 508	338 334	0	66 916	0	4 520 290	3 597 104	0	<b>9 506 153</b>
Mai	1 016 292	349 611	0	69 147	470	4 670 967	4 127 426	0	<b>10 233 913</b>
Juin	983 508	338 334	0	66 916	133 442	4 520 290	4 070 664	0	<b>10 113 154</b>
Juillet	1 016 292	349 611	0	69 147	533 890	4 670 967	5 311 324	0	<b>11 951 231</b>
Août	1 016 292	349 611	0	69 147	655 442	4 670 967	5 311 324	0	<b>12 072 783</b>
Septembre	983 508	338 334	0	66 916	303 749	4 520 290	4 070 664	0	<b>10 283 461</b>
Octobre	1 016 292	349 611	0	69 147	27 118	4 670 967	3 417 087	0	<b>9 550 222</b>
Novembre	983 508	338 334	0	66 916	0	4 520 290	2 886 765	0	<b>8 795 814</b>
Décembre	1 016 292	349 611	0	69 147	0	4 670 967	2 943 528	0	<b>9 049 544</b>

# ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



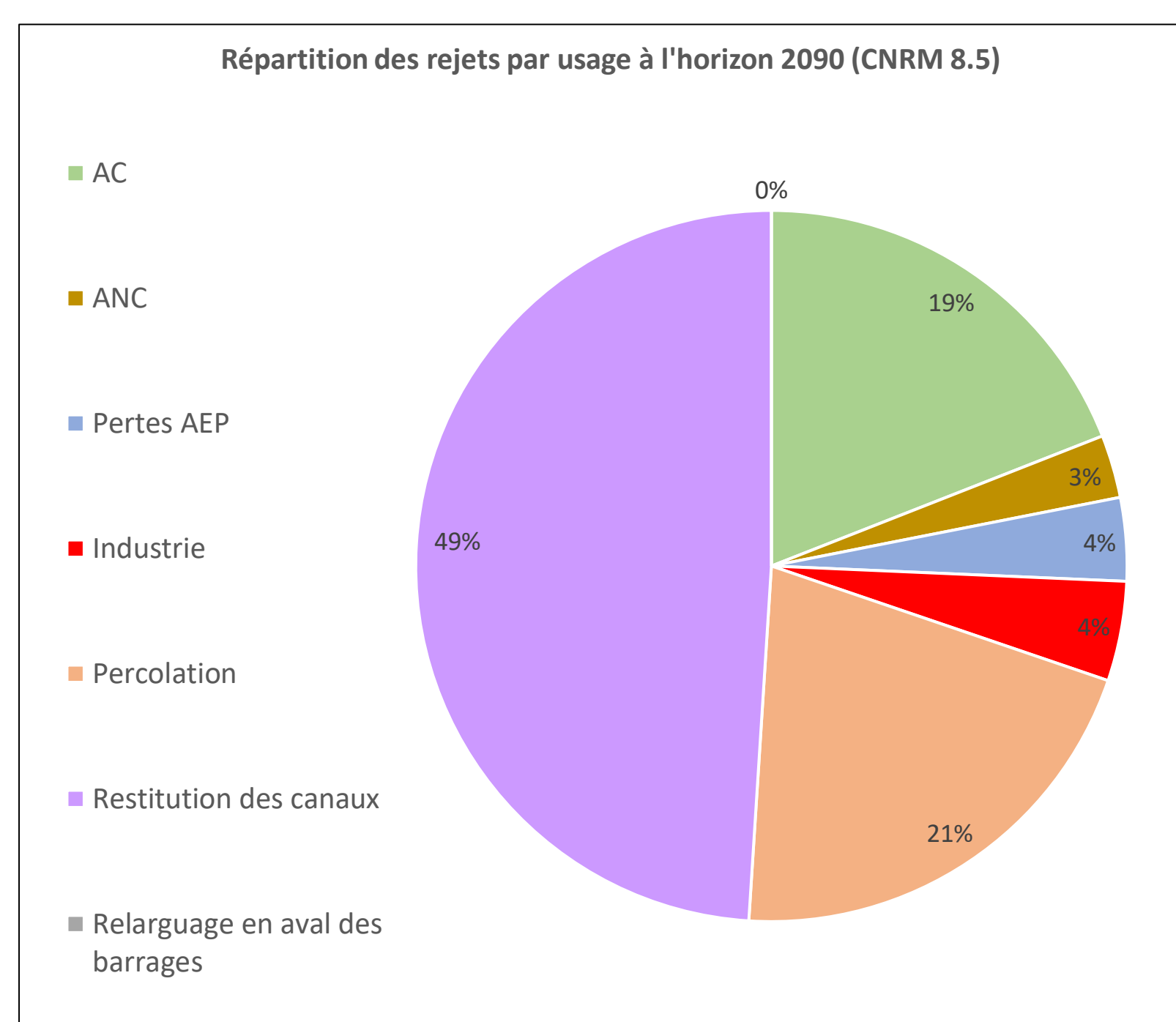
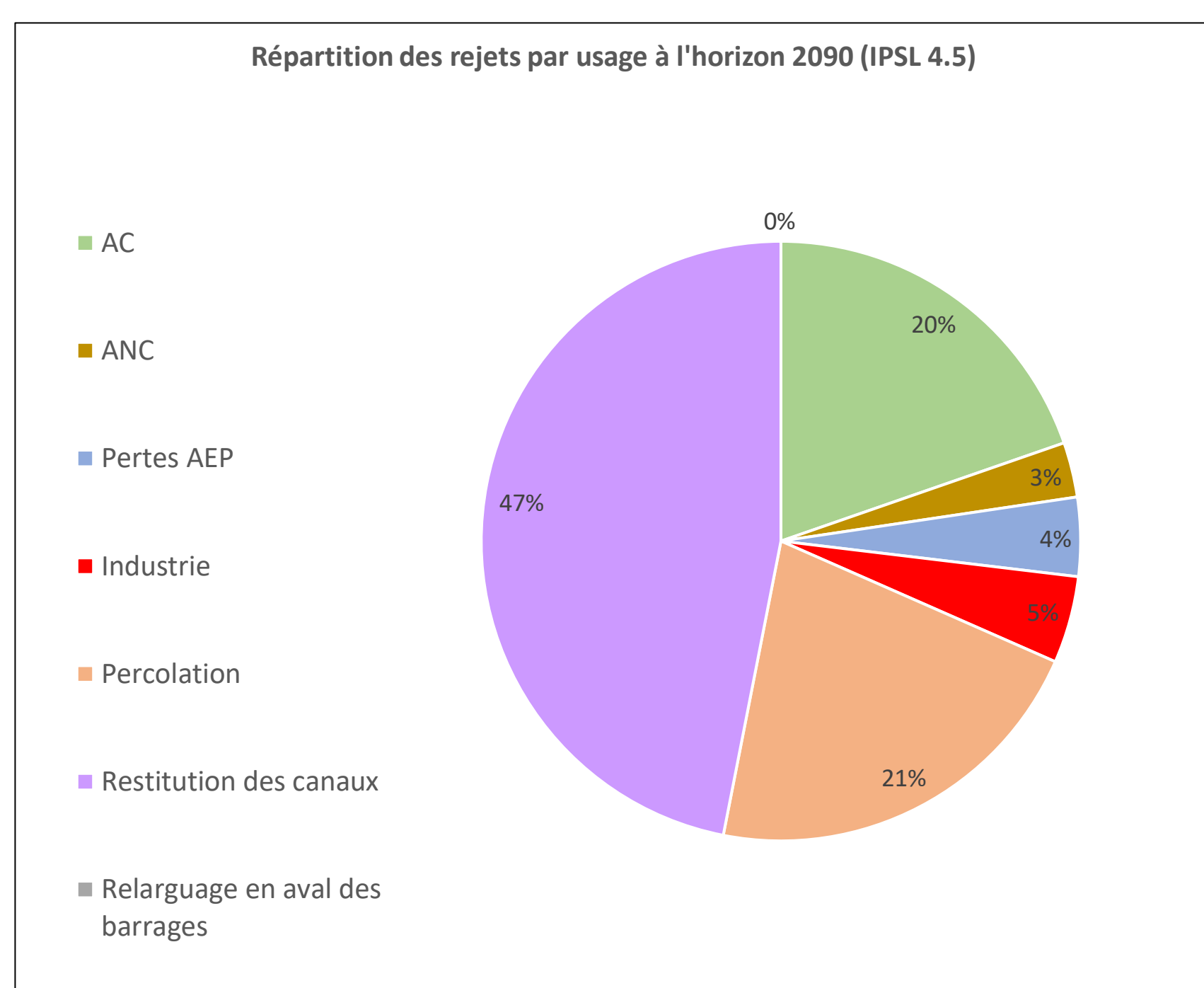
# ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

## 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	-13,1%	-13,1%
ANC	-13,1%	-13,1%
Pertes AEP	-14,1%	-21,0%
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	11 984 329	0	11 984 329	11 984 329	0	11 984 329
ANC	1 801 198	1 801 198	0	1 801 198	1 801 198	0
Pertes AEP	2 588 615	2 588 615	0	2 381 246	2 381 246	0
Industrie	2 854 987	0	2 854 987	2 854 987	0	2 854 987
Percolation	13 084 144	13 084 144	0	13 084 144	13 084 144	0
Restitution des canaux	28 559 145	0	28 559 145	30 830 895	0	30 830 895
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>60 872 418</b>	<b>17 473 957</b>	<b>43 398 461</b>	<b>62 936 798</b>	<b>17 266 587</b>	<b>45 670 211</b>

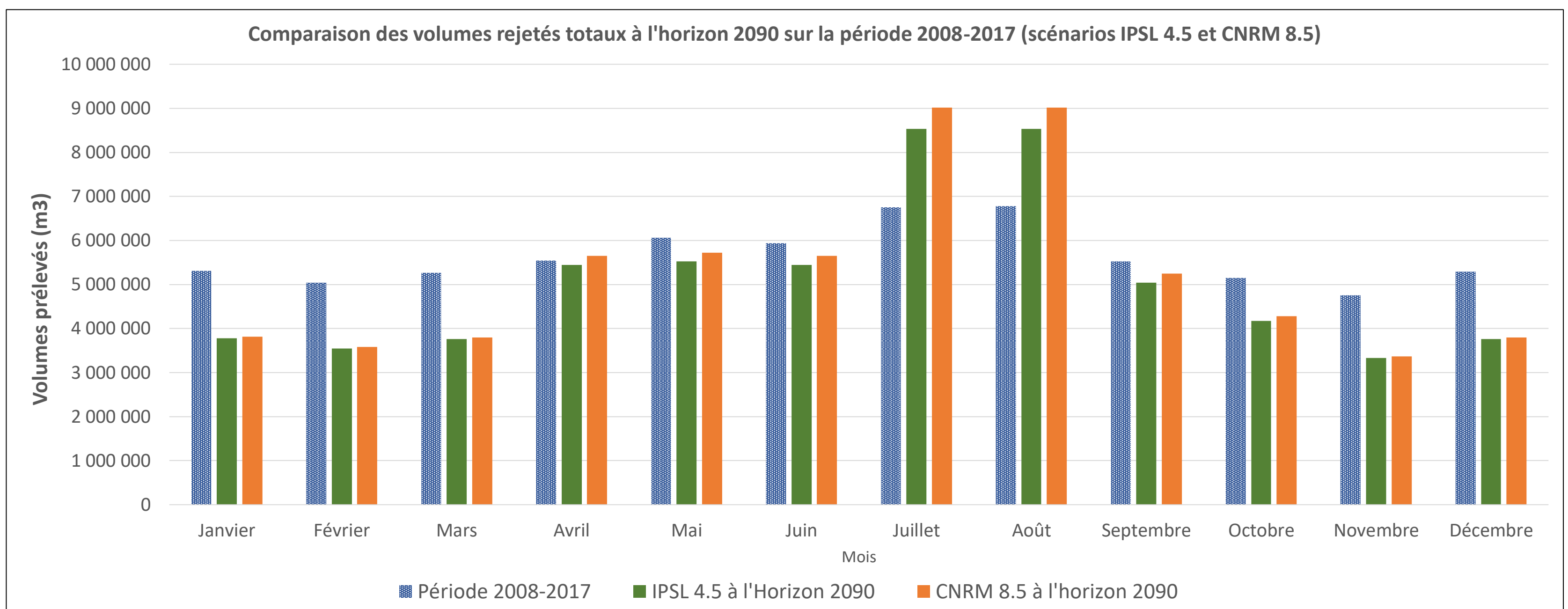
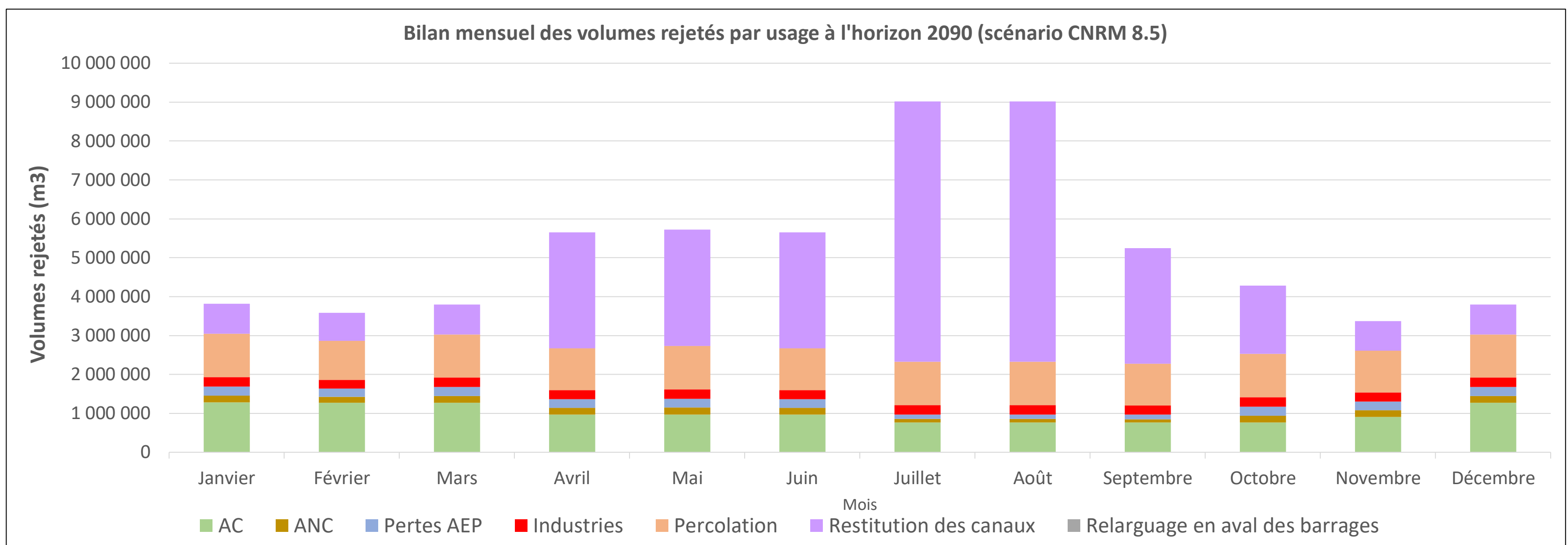
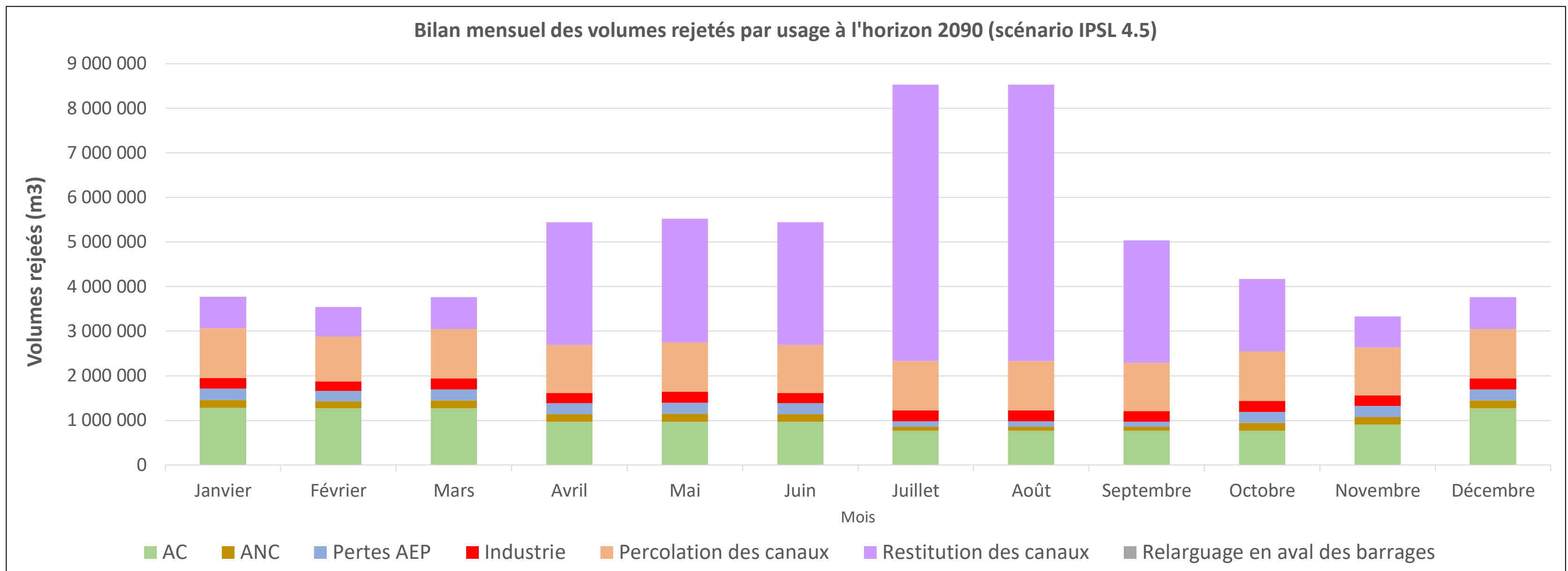


## ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	1 282 323	175 038	251 558	242 478	1 111 256	713 587	0	<b>3 776 241</b>
Février	1 270 339	158 099	227 214	219 013	1 003 715	666 641	0	<b>3 545 020</b>
Mars	1 270 339	175 038	251 558	242 478	1 111 256	713 587	0	<b>3 764 257</b>
Avril	970 731	169 392	243 443	234 656	1 075 409	2 754 197	0	<b>5 447 828</b>
Mai	970 731	175 038	251 558	242 478	1 111 256	2 769 846	0	<b>5 520 907</b>
Juin	970 731	169 392	243 443	234 656	1 075 409	2 754 197	0	<b>5 447 828</b>
Juillet	766 997	87 519	125 779	242 478	1 111 256	6 196 943	0	<b>8 530 973</b>
Août	766 997	87 519	125 779	242 478	1 111 256	6 196 943	0	<b>8 530 973</b>
Septembre	766 997	84 696	121 722	234 656	1 075 409	2 754 197	0	<b>5 037 677</b>
Octobre	766 997	175 038	251 558	242 478	1 111 256	1 627 480	0	<b>4 174 808</b>
Novembre	910 809	169 392	243 443	234 656	1 075 409	697 939	0	<b>3 331 648</b>
Décembre	1 270 339	175 038	251 558	242 478	1 111 256	713 587	0	<b>3 764 257</b>

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	1 282 323	175 038	231 406	242 478	1 111 256	770 350	0	<b>3 812 852</b>
Février	1 270 339	158 099	209 012	219 013	1 003 715	719 669	0	<b>3 579 847</b>
Mars	1 270 339	175 038	231 406	242 478	1 111 256	770 350	0	<b>3 800 868</b>
Avril	970 731	169 392	223 942	234 656	1 075 409	2 973 281	0	<b>5 647 410</b>
Mai	970 731	175 038	231 406	242 478	1 111 256	2 990 174	0	<b>5 721 084</b>
Juin	970 731	169 392	223 942	234 656	1 075 409	2 973 281	0	<b>5 647 410</b>
Juillet	766 997	87 519	115 703	242 478	1 111 256	6 689 882	0	<b>9 013 836</b>
Août	766 997	87 519	115 703	242 478	1 111 256	6 689 882	0	<b>9 013 836</b>
Septembre	766 997	84 696	111 971	234 656	1 075 409	2 973 281	0	<b>5 247 010</b>
Octobre	766 997	175 038	231 406	242 478	1 111 256	1 756 939	0	<b>4 284 114</b>
Novembre	910 809	169 392	223 942	234 656	1 075 409	753 456	0	<b>3 367 664</b>
Décembre	1 270 339	175 038	231 406	242 478	1 111 256	770 350	0	<b>3 800 868</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	8 999 380	3 927 550	5 071 830
Février	8 237 013	3 691 994	4 545 019
Mars	8 999 380	3 914 518	5 084 862
Avril	9 418 210	5 617 523	3 800 686
Mai	10 120 967	5 691 698	4 429 269
Juin	9 868 284	5 617 523	4 250 761
Juillet	11 302 889	8 754 180	2 548 709
Août	11 370 039	8 754 180	2 615 859
Septembre	9 963 566	5 182 147	4 781 419
Octobre	9 462 453	4 301 818	5 160 635
Novembre	8 745 257	3 449 370	5 295 888
Décembre	8 999 380	3 914 518	5 084 862
<b>Total annuel</b>	<b>115 486 817</b>	<b>62 817 019</b>	<b>52 669 798</b>

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	9 067 987	3 947 943	5 120 044
Février	8 305 011	3 711 669	4 593 341
Mars	9 067 987	3 934 910	5 133 076
Avril	9 524 000	5 754 510	3 769 490
Mai	10 251 885	5 828 924	4 422 961
Juin	10 000 841	5 754 510	4 246 331
Juillet	11 545 154	9 096 203	2 448 951
Août	11 704 103	9 096 203	2 607 900
Septembre	10 143 663	5 328 885	4 814 778
Octobre	9 549 003	4 374 136	5 174 866
Novembre	8 813 661	3 469 523	5 344 138
Décembre	9 067 987	3 934 910	5 133 076
<b>Total annuel</b>	<b>117 041 281</b>	<b>64 232 328</b>	<b>52 808 953</b>

## 1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	8 919 181	3 776 241	5 142 939
Février	8 162 163	3 545 020	4 617 142
Mars	8 919 181	3 764 257	5 154 924
Avril	9 324 839	5 447 828	3 877 011
Mai	10 028 488	5 520 907	4 507 581
Juin	9 777 332	5 447 828	4 329 504
Juillet	11 166 298	8 530 973	2 635 326
Août	11 230 807	8 530 973	2 699 834
Septembre	9 859 654	5 037 677	4 821 977
Octobre	9 386 463	4 174 808	5 211 655
Novembre	8 666 841	3 331 648	5 335 193
Décembre	8 919 181	3 764 257	5 154 924
<b>Total annuel</b>	<b>114 360 428</b>	<b>60 872 418</b>	<b>53 488 010</b>

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	9 049 544	3 812 852	5 236 692
Février	8 288 353	3 579 847	4 708 506
Mars	9 049 544	3 800 868	5 248 677
Avril	9 506 153	5 647 410	3 858 743
Mai	10 233 913	5 721 084	4 512 829
Juin	10 113 154	5 647 410	4 465 744
Juillet	11 951 231	9 013 836	2 937 395
Août	12 072 783	9 013 836	3 058 947
Septembre	10 283 461	5 247 010	5 036 451
Octobre	9 550 222	4 284 114	5 266 107
Novembre	8 795 814	3 367 664	5 428 150
Décembre	9 049 544	3 800 868	5 248 677
<b>Total annuel</b>	<b>117 943 716</b>	<b>62 936 798</b>	<b>55 006 918</b>

## 3. Graphes

