

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 25 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 25
NOM : Meuse médiane

1. Localisation

Bassin concerné : Rhin-Meuse, Seine-Normandie
Départements concernés : Ardennes (08), Meurthe-et-Moselle (54), Meuse (55), Vosges (88)

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

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	87 216	81 686
Taux d'évolution de la population	-4,3%	-10,4%

Surface (km ²)	2 655
Altitude moyenne (m)	281

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Meuse, l'Aroffe
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	55
Linéaire total (km)	1017,2

Nombre de plans d'eau	7
Surface totale des plans d'eau (ha)	31,4

Surface totale des canaux (ha)	434,0
--------------------------------	-------

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

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

5. Pluviométrie (DRIAS)

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

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
14253	BOVIOLLES
15396	BRAS-SUR-MEUSE
13685	CHATENOIS
14828	ESSEY-ET-MAIZERAIS
16253	LINAY
15827	LONGUYON
14115	OCHEY
14680	SEIGNEULLES

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 25 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
14975	M.N.L.
13544	MIRECOURT-INRA
15537	SEPTSARGES

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

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	7 954,7	3,0%
2 - Territoires agricoles	140 407,4	52,9%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	116 232,7	43,8%
4 - Zones humides	109,4	0,0%
5 - Surfaces en eau	758,5	0,3%

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

	Evolution de 2017 à 2030	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-13,03%	-18,55%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	1,34%	1,34%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-4,80%	-2,00%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-13,03%	-18,55%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	4,50%	4,50%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-13,92%	-11,39%

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	10,41	11,69	12,3%	14,43	38,7%
Pluie	mm	958,14	1 026,67	7,2%	876,51	-8,5%
ETP	mm	680,05	714,97	5,1%	808,80	18,9%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	49,10	50,75	3,4%	47,30	-3,7%
Recharge	mm	251,55	250,98	-0,2%	254,74	1,3%
Pluie efficace	mm	489,06	505,47	3,4%	471,15	-3,7%

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	222 966 949	197 508 947,44	-11,4%	212 292 170,56	-4,8%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	211 598 833	191 095 651,05	-9,7%	202 673 954,75	-4,2%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	11 368 116	6 413 296,39	-43,6%	9 618 215,80	-15,4%

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	42%	45%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	2%	2%
Indicateur 3	$\Delta 3 = P_{sout} / (R + r_{sout})$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe en intégrant les rejets souterrains	2%	2%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	15%	17%
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%	15%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	12%	14%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	93%	>> 100%
Indicateur 8	$\Delta 8 = P_{sout} / (R + r_{sout} - B_{fi} * Q)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe	60%	17%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	40%	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 2080-2100
Janvier	100,4	-2,1%	-7,3%
Février	59,9	44,8%	23,6%
Mars	66,6	21,9%	7,9%
Avril	56,4	22,4%	16,7%
Mai	83,1	-11,9%	0,2%
Juin	86,1	-1,8%	0,9%
Juillet	82,2	4,3%	28,1%
Août	62,1	11,3%	37,0%
Septembre	67,1	-0,2%	-4,8%
Octobre	71,2	13,5%	15,5%
Novembre	108,4	-11,7%	-4,0%
Décembre	106,2	9,9%	22,5%
Moyenne annuelle	949,7	6,2%	10,1%

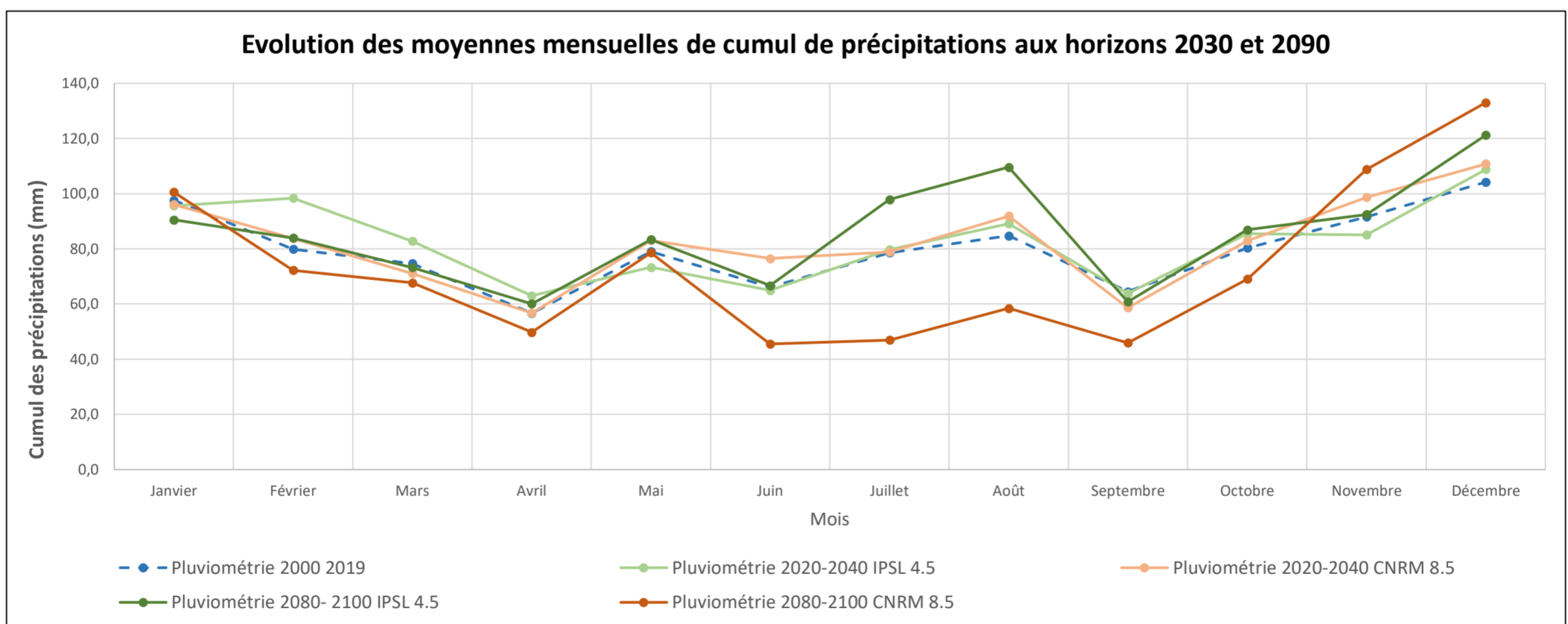
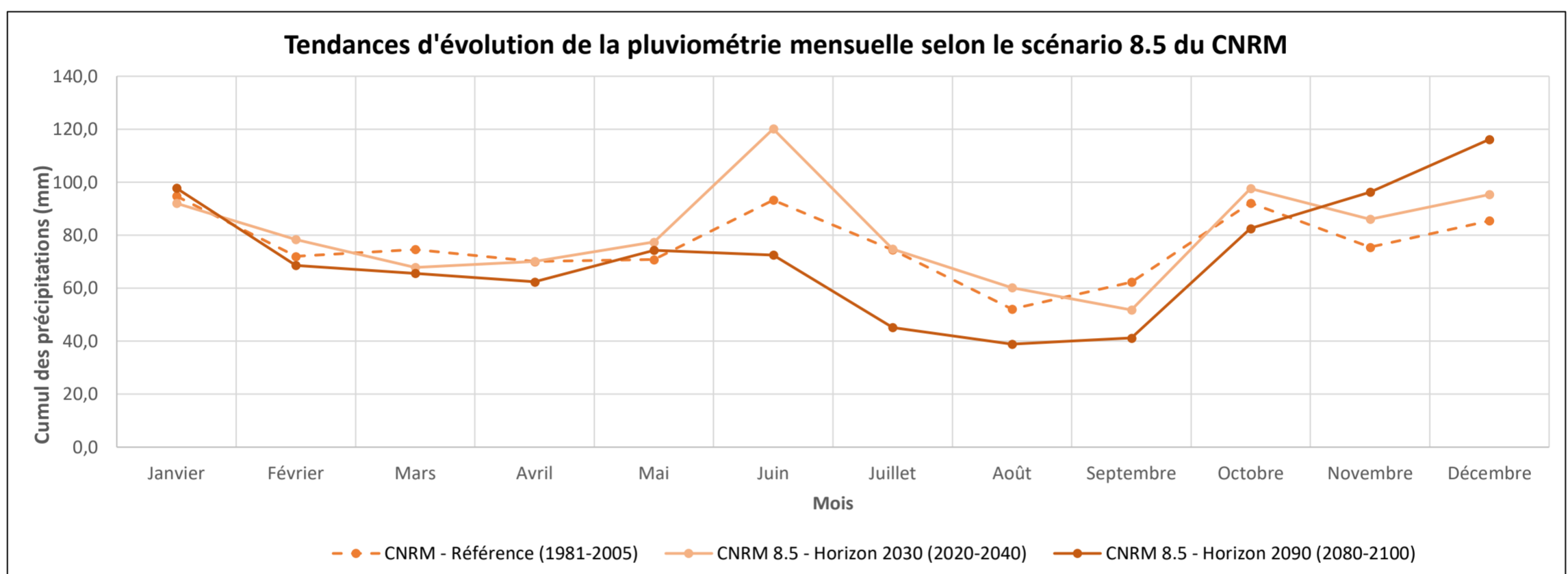
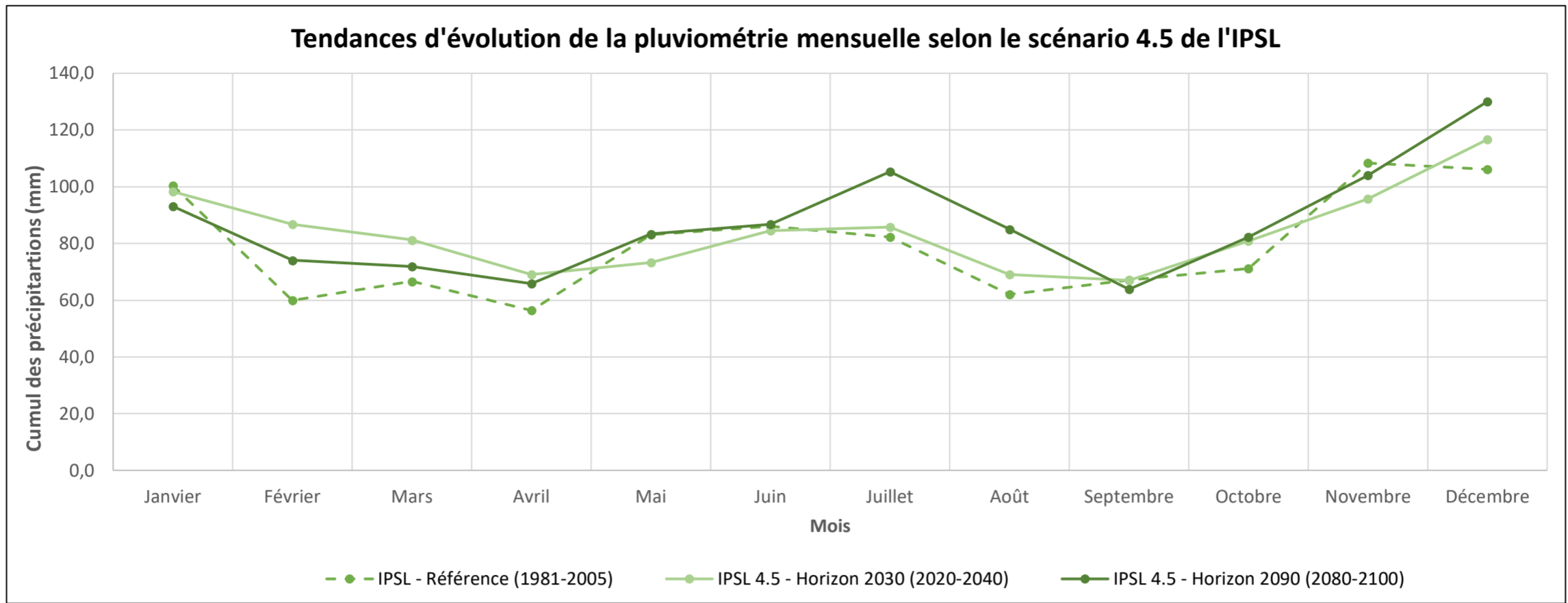
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	94,7	-2,9%	3,2%
Février	72,0	8,9%	-4,8%
Mars	74,6	-9,1%	-12,2%
Avril	70,1	0,0%	-11,0%
Mai	70,8	9,3%	5,0%
Juin	93,2	28,8%	-22,2%
Juillet	74,4	0,5%	-39,3%
Août	52,1	15,5%	-25,4%
Septembre	62,3	-16,9%	-33,9%
Octobre	92,1	6,0%	-10,4%
Novembre	75,4	14,1%	27,7%
Décembre	85,4	11,6%	36,0%
Moyenne annuelle	917,4	5,9%	-6,1%

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

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Pluviométrie à l'horizon 2030		Pluviométrie à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	97,6	95,6	96,1	90,5	100,6
Février	79,9	98,4	83,8	83,9	72,2
Mars	74,7	82,8	71,0	73,3	67,7
Avril	56,7	63,0	56,7	60,1	49,8
Mai	79,0	73,3	83,1	83,4	78,6
Juin	66,2	64,9	76,5	66,7	45,5
Juillet	78,6	79,8	78,9	97,9	46,9
Août	84,7	89,1	91,9	109,6	58,4
Septembre	64,5	63,9	58,6	60,8	45,9
Octobre	80,4	85,5	83,0	86,9	69,1
Novembre	91,6	85,1	98,6	92,5	108,7
Décembre	104,2	108,8	110,8	121,2	133,0
Moyenne annuelle	958,1	990,1	988,9	1026,7	876,5

	Année	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
		3,3%	3,2%	7,2%	-8,5%
<i>Saisons</i>	Printemps	4,1%	0,2%	3,0%	-6,9%
	été	1,9%	7,7%	19,4%	-34,3%
	Automne	-0,9%	1,6%	1,6%	-5,4%
	Hiver	-1,3%	4,1%	3,7%	16,7%

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

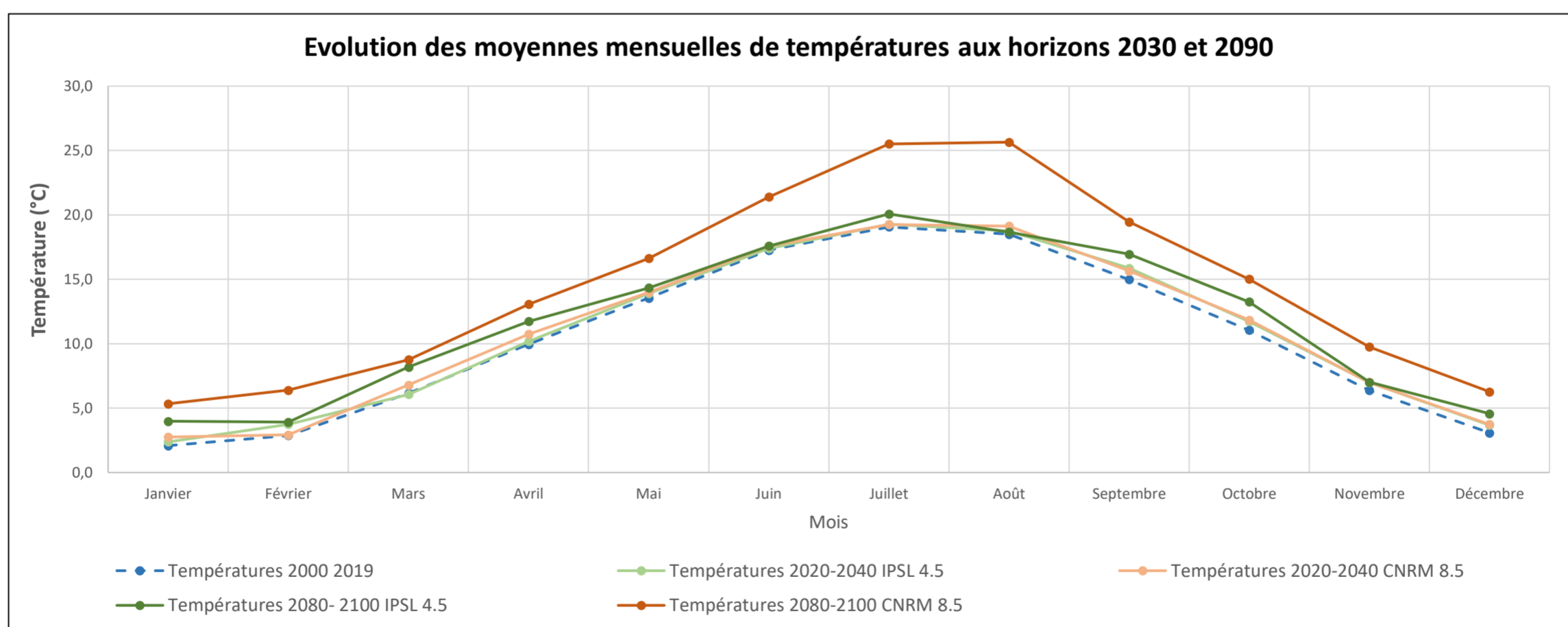
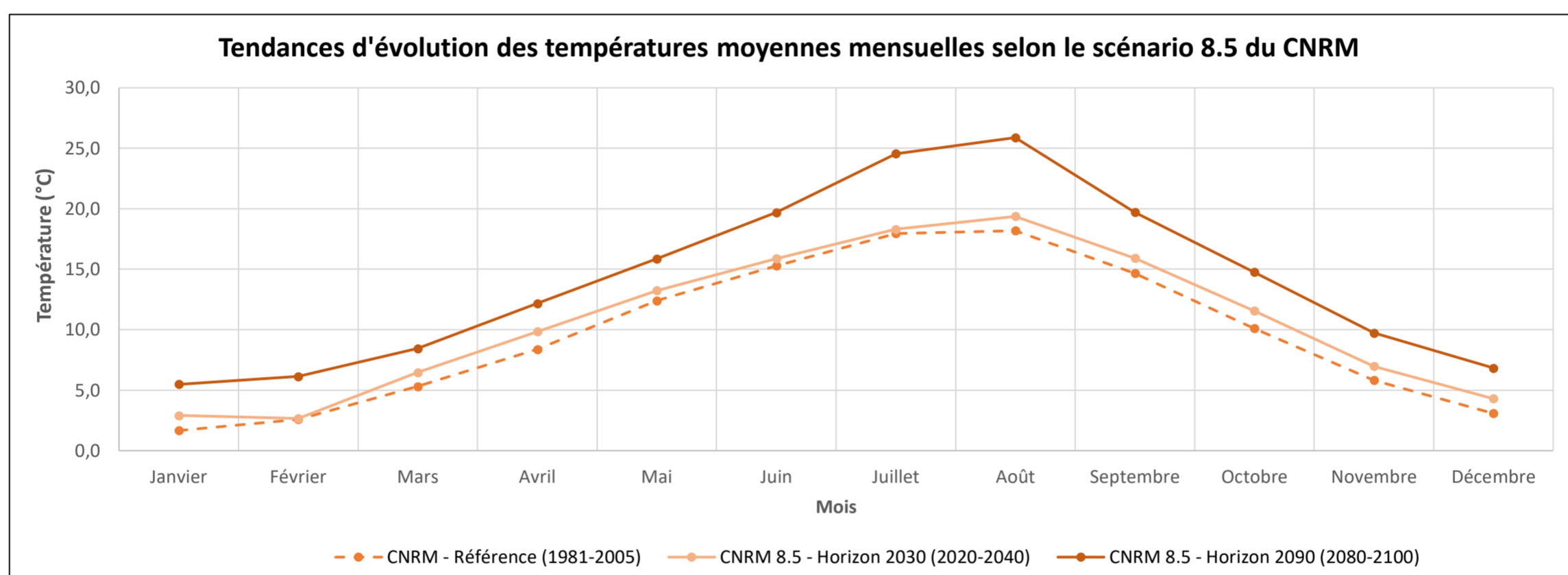
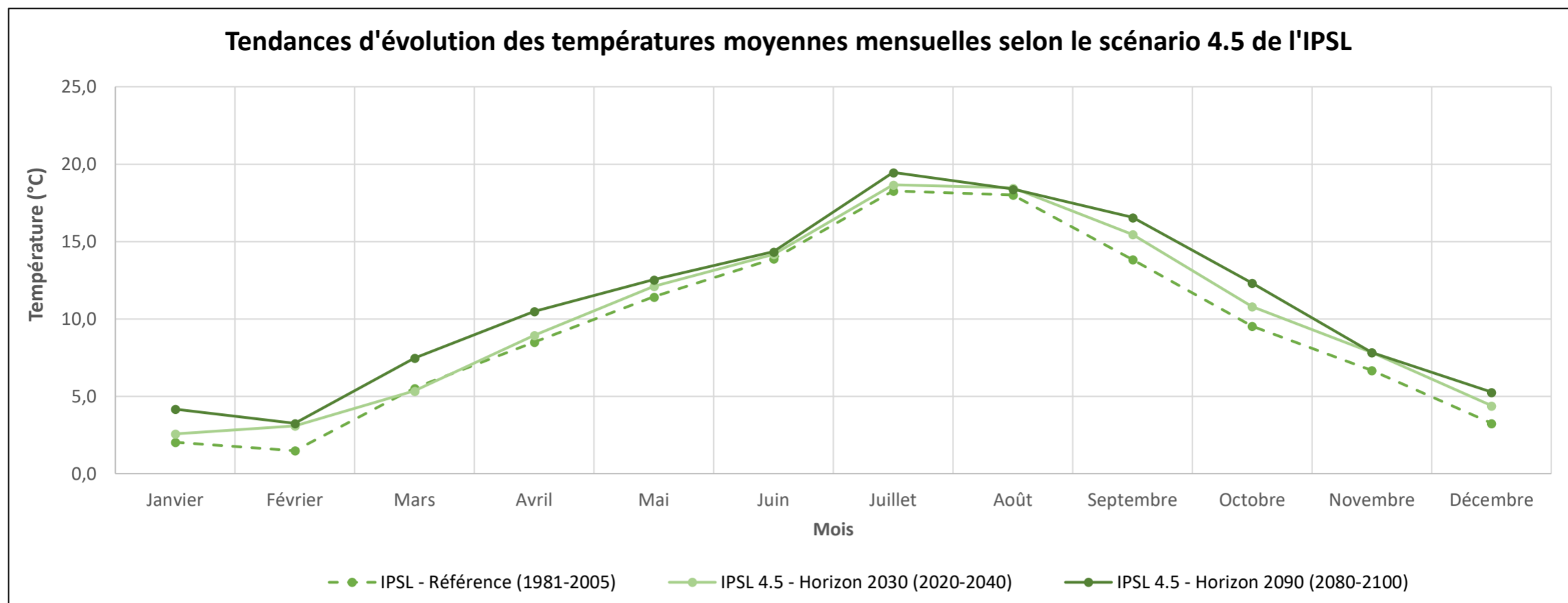
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	1,7	1,2	3,8
Février	2,6	0,1	3,5
Mars	5,3	1,2	3,1
Avril	8,4	1,5	3,8
Mai	12,4	0,8	3,5
Juin	15,3	0,6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

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

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en °C)	Températures à l'horizon 2030		Températures à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	2,1	2,4	2,8	4,0	5,3
Février	2,9	3,7	2,9	3,9	6,4
Mars	6,2	6,1	6,8	8,2	8,8
Avril	10,0	10,2	10,7	11,7	13,1
Mai	13,5	13,9	14,0	14,3	16,6
Juin	17,3	17,4	17,6	17,6	21,4
Juillet	19,1	19,3	19,3	20,1	25,5
Août	18,5	18,7	19,1	18,7	25,6
Septembre	15,0	15,9	15,7	17,0	19,5
Octobre	11,1	11,7	11,8	13,3	15,0
Novembre	6,4	7,0	7,0	7,0	9,8
Décembre	3,1	3,7	3,7	4,6	6,3
Moyenne annuelle	10,4	10,8	10,9	11,7	14,4

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	4,1%	5,2%	12,3%	38,7%
Saisons	Printemps	1,7%	6,3%	15,5%	29,7%
	été	1,1%	2,1%	2,8%	32,4%
	Automne	6,8%	6,4%	14,8%	36,5%
	Hiver	13,2%	17,0%	34,8%	85,1%

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	8,4	-5,5%	44,7%
Février	7,1	41,9%	38,4%
Mars	26,3	-10,8%	20,1%
Avril	46,5	-0,3%	13,2%
Mai	73,7	2,5%	2,0%
Juin	92,1	-0,8%	-2,6%
Juillet	124,3	1,0%	4,5%
Août	112,4	1,4%	-0,8%
Septembre	71,8	10,0%	16,0%
Octobre	42,8	9,2%	21,2%
Novembre	24,0	11,0%	3,9%
Décembre	10,9	21,7%	33,1%
Moyenne annuelle	640,2	3,1%	7,3%

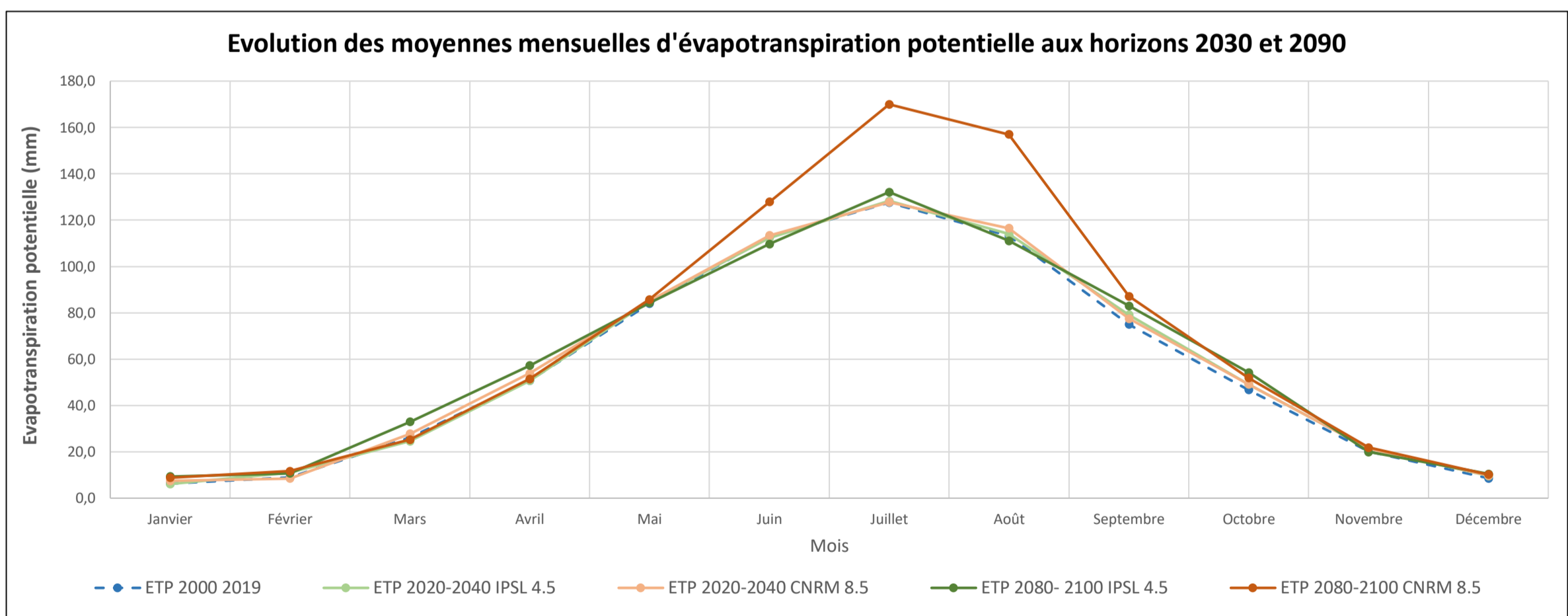
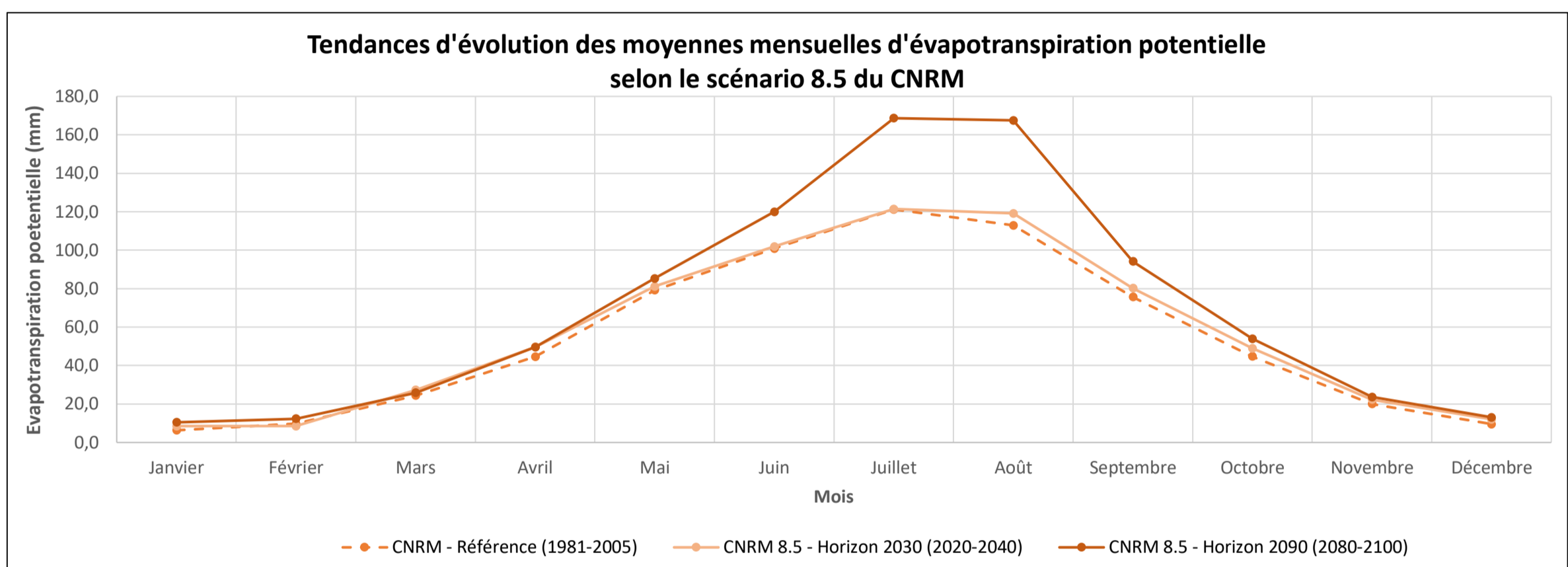
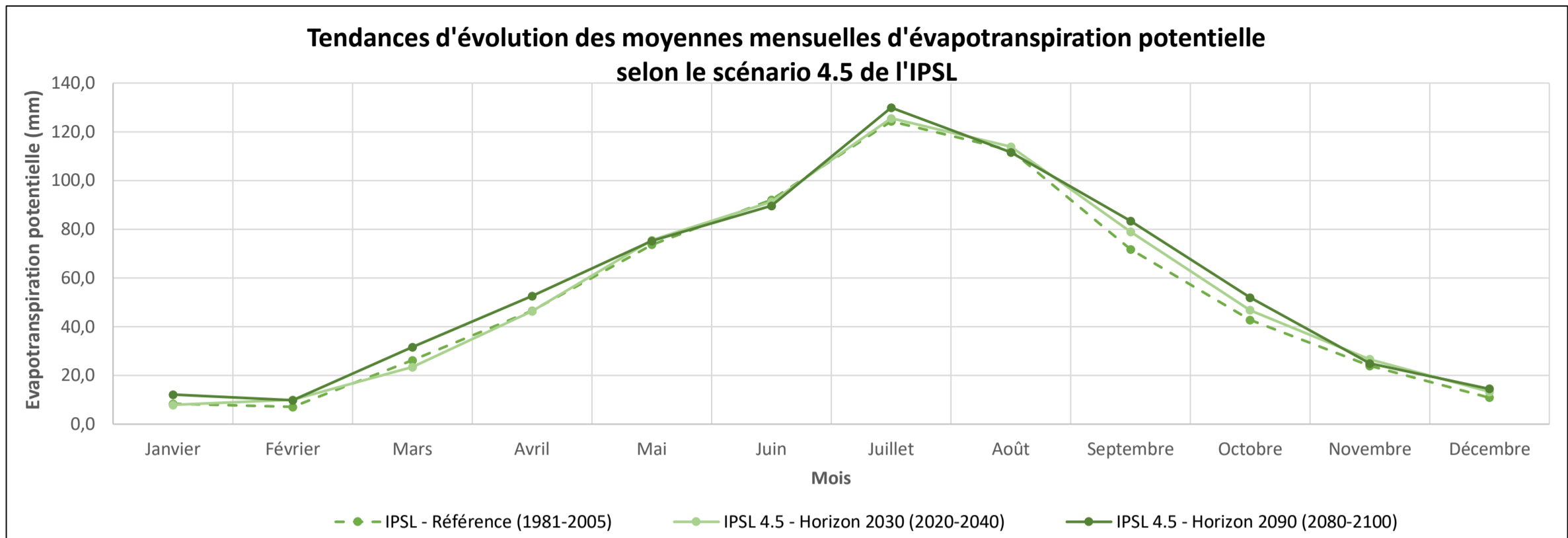
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	6,3	34,8%	65,7%
Février	9,7	-11,8%	27,3%
Mars	24,4	11,7%	6,0%
Avril	44,6	11,4%	11,0%
Mai	79,2	2,5%	7,8%
Juin	100,9	1,0%	18,9%
Juillet	121,2	0,2%	39,1%
Août	113,0	5,4%	48,3%
Septembre	75,6	6,0%	24,4%
Octobre	44,7	9,4%	20,6%
Novembre	20,0	11,2%	18,4%
Décembre	9,6	25,2%	36,5%
Moyenne annuelle	649,5	4,9%	27,0%

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

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	ETP à l'horizon 2030		ETP à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	6,3	6,1	7,5	9,3	8,8
Février	9,0	11,0	8,4	10,7	11,6
Mars	26,1	24,6	27,8	33,0	25,3
Avril	50,7	50,7	53,9	57,3	51,4
Mai	83,9	85,0	85,1	84,3	85,7
Juin	112,8	112,3	113,4	109,7	127,9
Juillet	127,6	128,3	127,7	132,1	170,0
Août	113,1	114,0	116,5	111,1	157,0
Septembre	75,0	79,1	77,5	83,0	87,1
Octobre	46,8	49,1	49,1	54,2	51,9
Novembre	20,2	21,4	21,4	19,9	21,8
Décembre	8,6	9,6	9,7	10,4	10,2
Moyenne annuelle	680,1	691,3	698,0	715,0	808,8

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		1,7%	2,6%	5,1%	18,9%
	Printemps	-0,3%	3,7%	8,6%	1,0%
	été	0,3%	1,2%	-0,2%	28,7%
	Automne	5,4%	4,3%	10,7%	13,3%
	Hiver	5,8%	10,2%	13,2%	16,5%

ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

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

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	1,6	51,6%	57,0%
Novembre	29,9	-33,5%	-19,8%
Décembre	62,8	11,8%	26,9%
Janvier	68,7	-1,7%	-12,1%
Février	39,3	45,2%	21,1%
Mars	28,7	37,3%	-6,6%
Avril	4,9	155,2%	45,5%
Mai	3,4	-7,5%	24,8%
Juin	0,0	0,0%	0,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	239,5	13,9%	5,7%

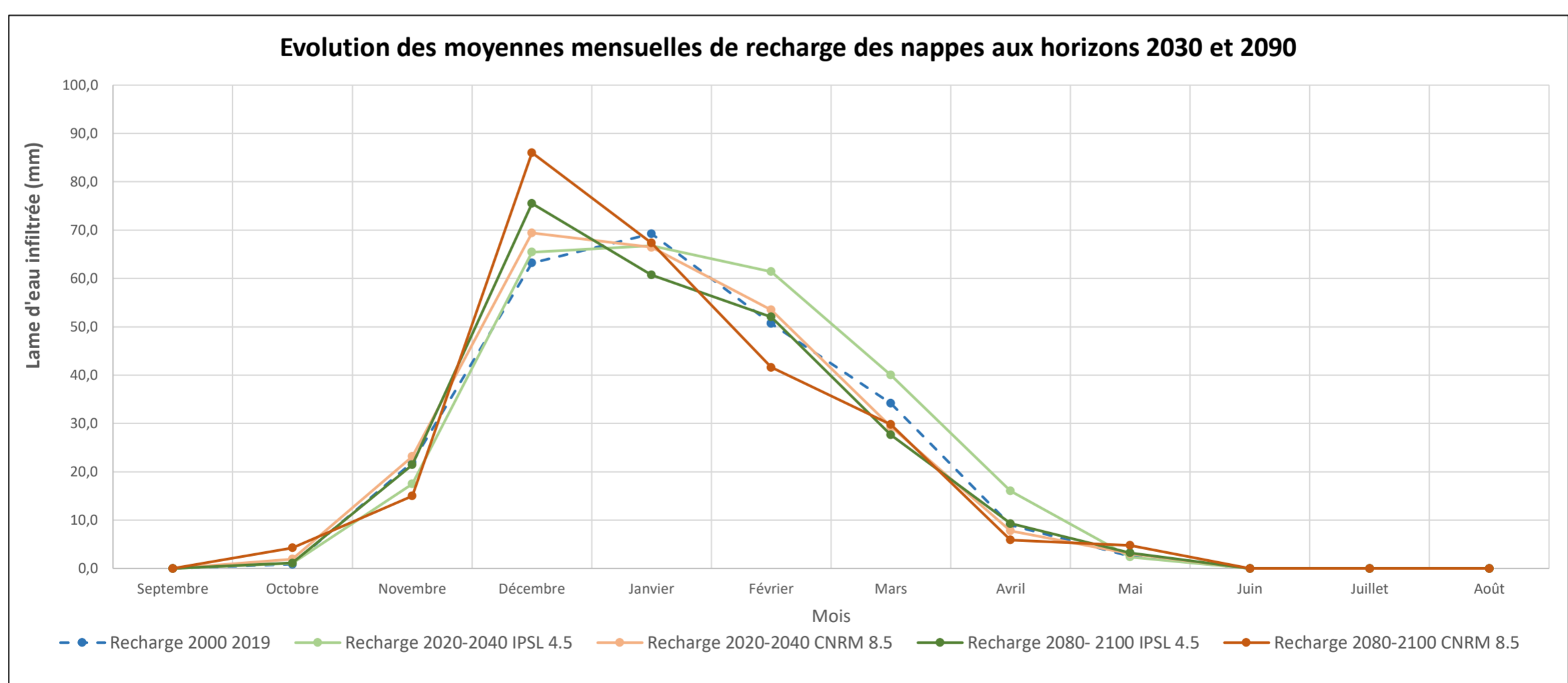
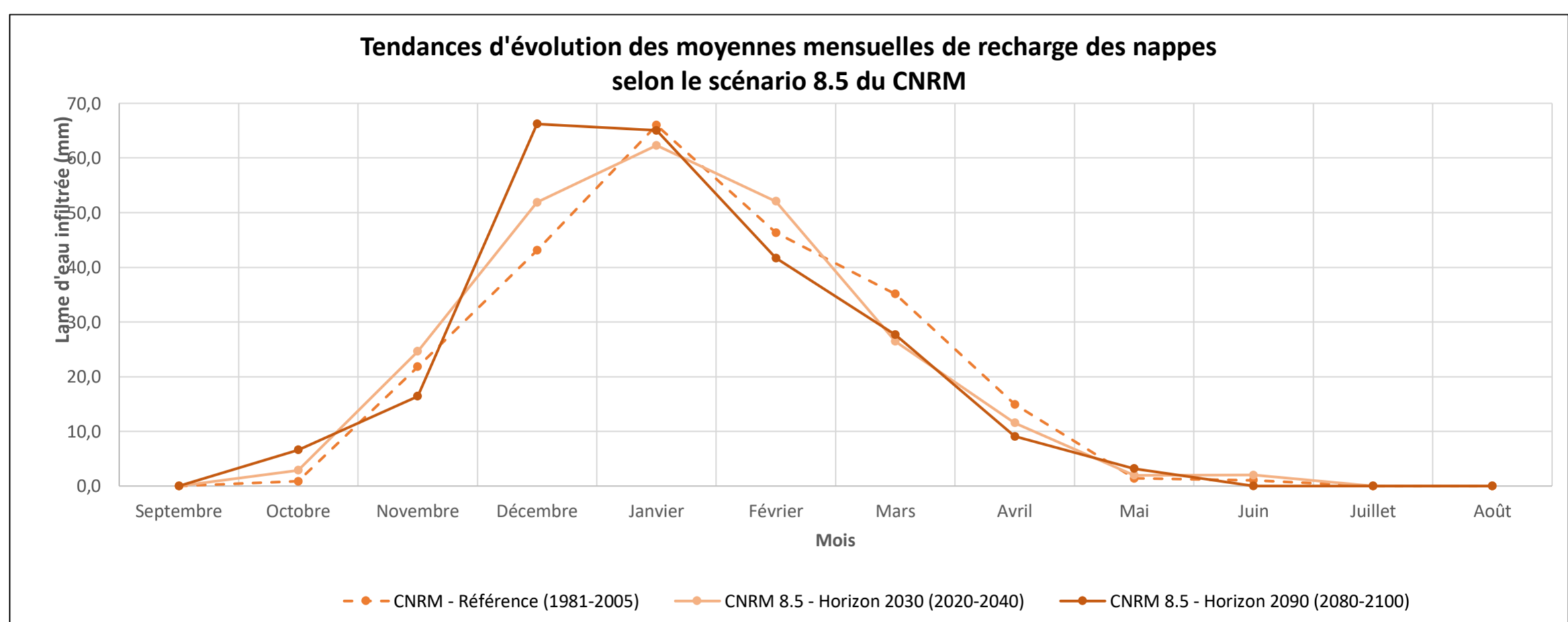
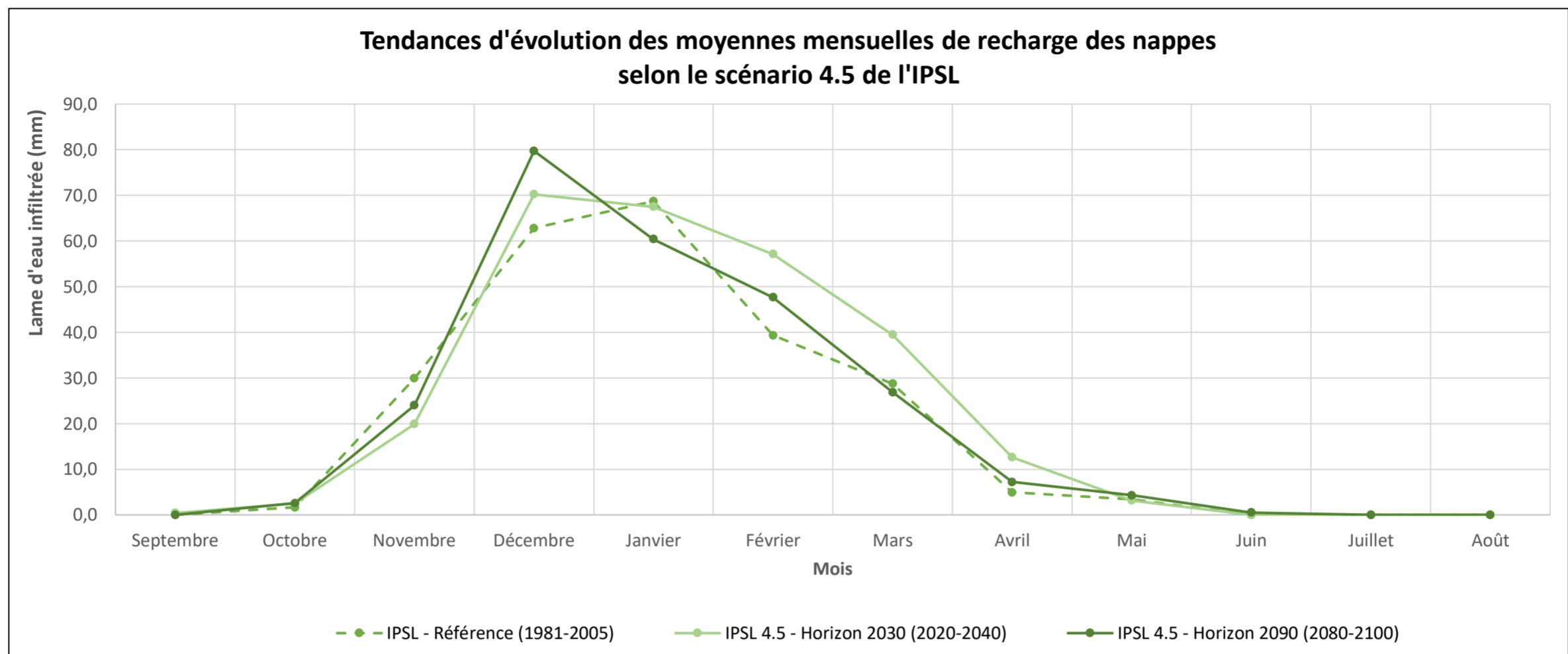
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	0,9	234,2%	669,2%
Novembre	21,8	12,8%	-24,8%
Décembre	43,1	20,4%	53,7%
Janvier	66,0	-5,6%	-1,4%
Février	46,3	12,3%	-10,0%
Mars	35,1	-24,7%	-21,3%
Avril	14,9	-22,7%	-39,3%
Mai	1,4	40,3%	127,7%
Juin	1,0	90,4%	-100,0%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	230,5	2,2%	2,3%

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	0,9	1,1	1,9	1,1	4,3
Novembre	21,9	17,5	23,2	21,4	15,0
Décembre	63,2	65,4	69,4	75,5	86,0
Janvier	69,2	66,8	66,4	60,7	67,4
Février	50,7	61,4	53,5	52,0	41,6
Mars	34,2	40,0	29,3	27,7	29,8
Avril	8,9	16,0	7,8	9,3	5,9
Mai	2,5	2,4	3,0	3,2	4,8
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	251,6	270,5	254,5	251,0	254,7

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		7,5%	1,2%	-0,2%	1,3%
Saisons	Printemps	27,8%	-12,2%	-12,0%	-11,4%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	-18,6%	10,2%	-1,1%	-15,3%
	Hiver	5,7%	3,4%	2,8%	6,5%

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	16,8	2,4%	-4,8%
Octobre	19,4	16,7%	19,0%
Novembre	57,0	-23,1%	-12,3%
Décembre	89,4	11,2%	25,6%
Janvier	93,8	-1,8%	-10,8%
Février	54,3	45,1%	21,8%
Mars	45,4	31,6%	-1,3%
Avril	19,0	56,9%	24,2%
Mai	24,2	-11,2%	3,7%
Juin	21,5	-1,8%	3,3%
Juillet	20,6	4,3%	28,1%
Août	15,5	11,3%	37,0%
Moyenne annuelle	476,9	10,1%	7,9%

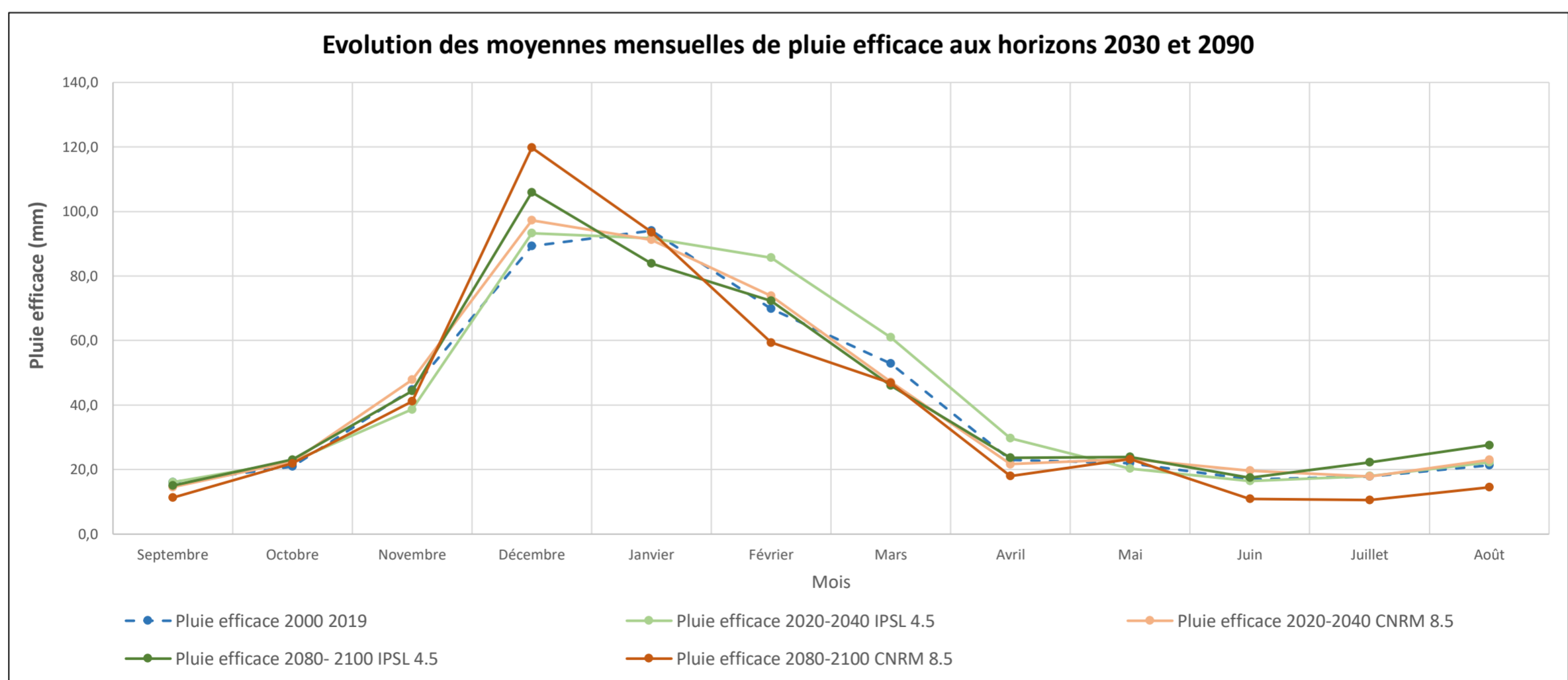
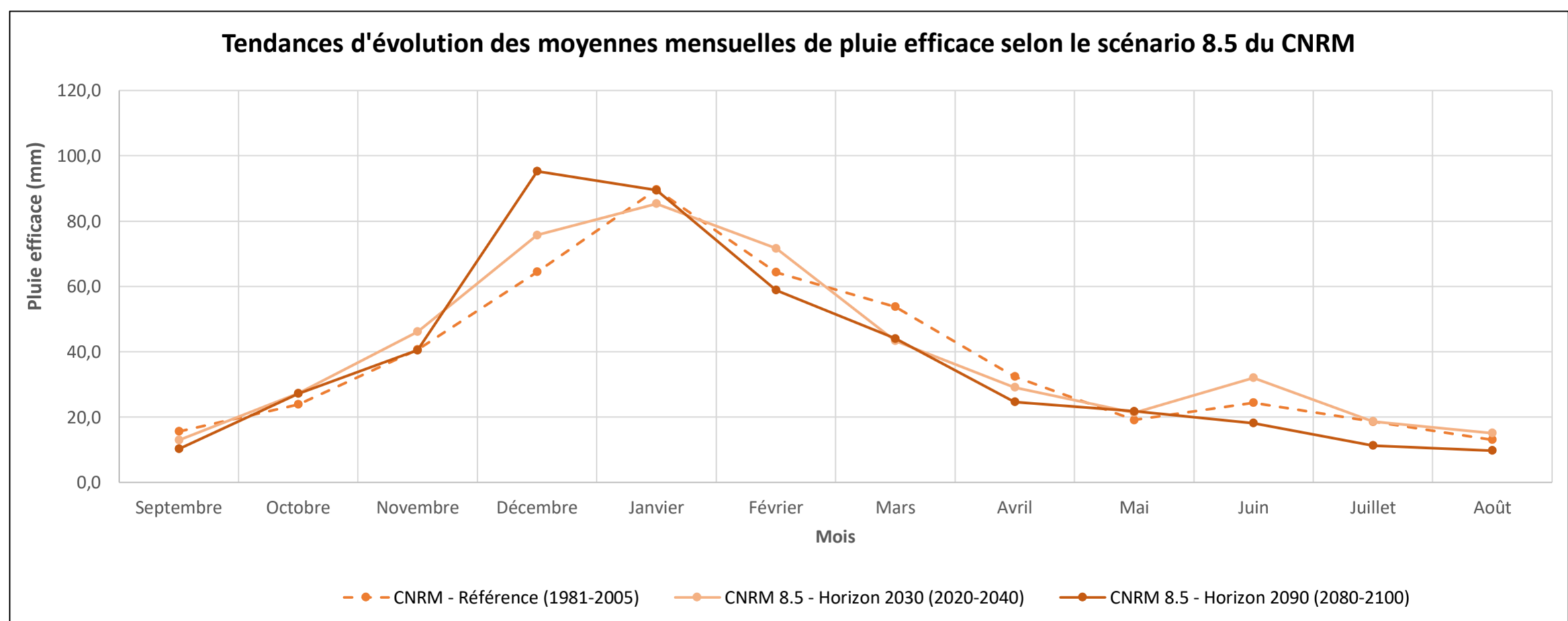
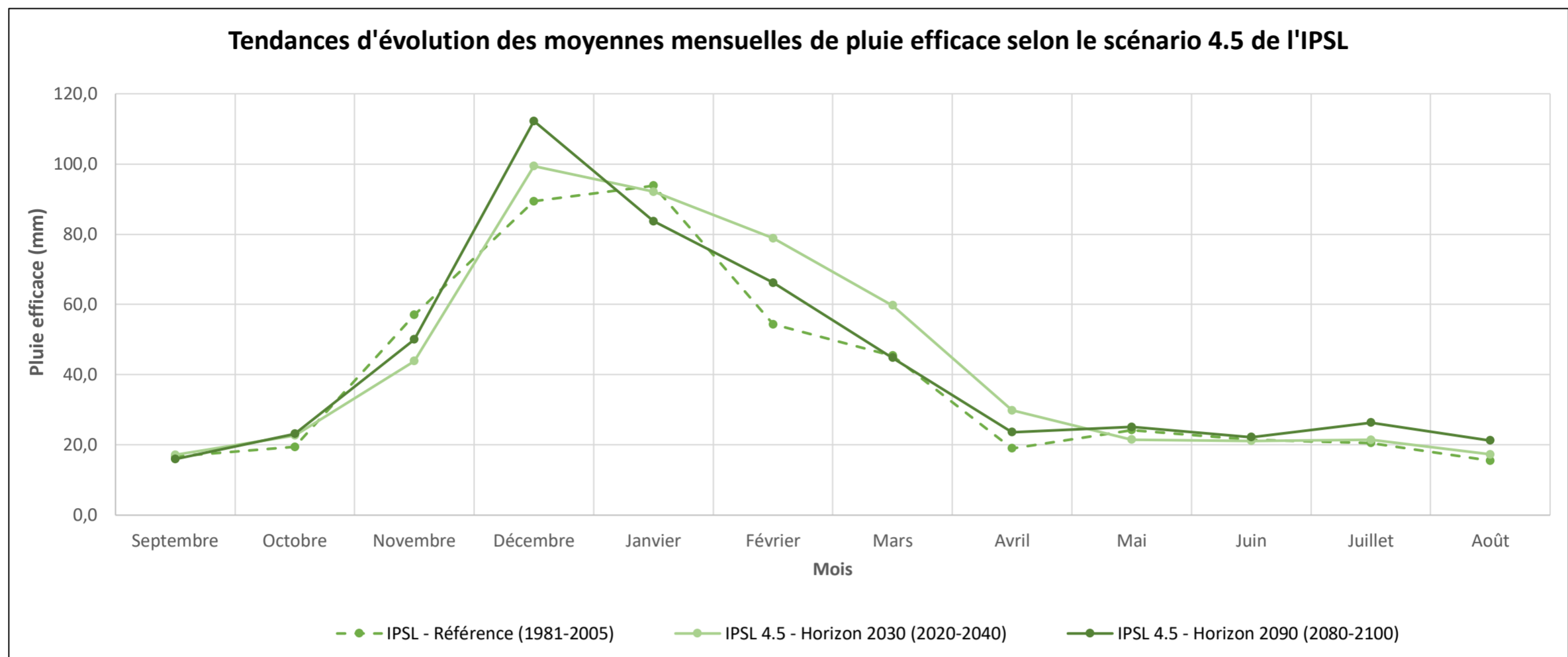
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	15,6	-16,9%	-33,9%
Octobre	23,9	14,1%	13,9%
Novembre	40,7	13,4%	-0,5%
Décembre	64,4	17,5%	47,8%
Janvier	89,7	-4,9%	-0,2%
Février	64,3	11,4%	-8,6%
Mars	53,8	-19,3%	-18,1%
Avril	32,4	-10,4%	-24,0%
Mai	19,1	11,6%	13,9%
Juin	24,4	31,5%	-25,5%
Juillet	18,6	0,5%	-39,3%
Août	13,0	15,5%	-25,4%
Moyenne annuelle	459,9	4,1%	-1,9%

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	16,1	16,1	14,6	15,0	11,4
Octobre	20,9	22,5	22,4	23,1	21,9
Novembre	44,8	38,7	47,9	44,4	41,1
Décembre	89,2	93,3	97,3	106,0	119,8
Janvier	94,1	91,7	91,2	83,9	93,6
Février	69,9	85,6	73,9	72,3	59,4
Mars	52,9	61,0	47,1	46,0	46,8
Avril	23,0	29,7	21,7	23,6	18,0
Mai	22,0	20,3	23,2	23,9	23,2
Juin	16,9	16,5	19,7	17,5	10,9
Juillet	17,9	18,0	17,9	22,3	10,6
Août	21,3	22,3	23,0	27,6	14,5
Moyenne annuelle	489,1	515,7	499,8	505,5	471,2

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		5,4%	2,2%	3,4%	-3,7%
Saisons	Printemps	13,4%	-6,0%	-4,4%	-10,1%
	été	1,3%	7,9%	20,0%	-35,8%
	Automne	-5,7%	3,7%	0,7%	-9,2%
	Hiver	6,9%	3,6%	3,5%	7,7%

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	28,0	33,8%	36,1%
Octobre	5,8	-25,0%	64,7%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	0,4	178,1%	549,8%
Juin	12,2	6,7%	13,4%
Juillet	68,9	1,4%	-19,2%
Août	78,1	-3,8%	-24,7%
Moyenne annuelle	193,4	3,9%	-7,5%

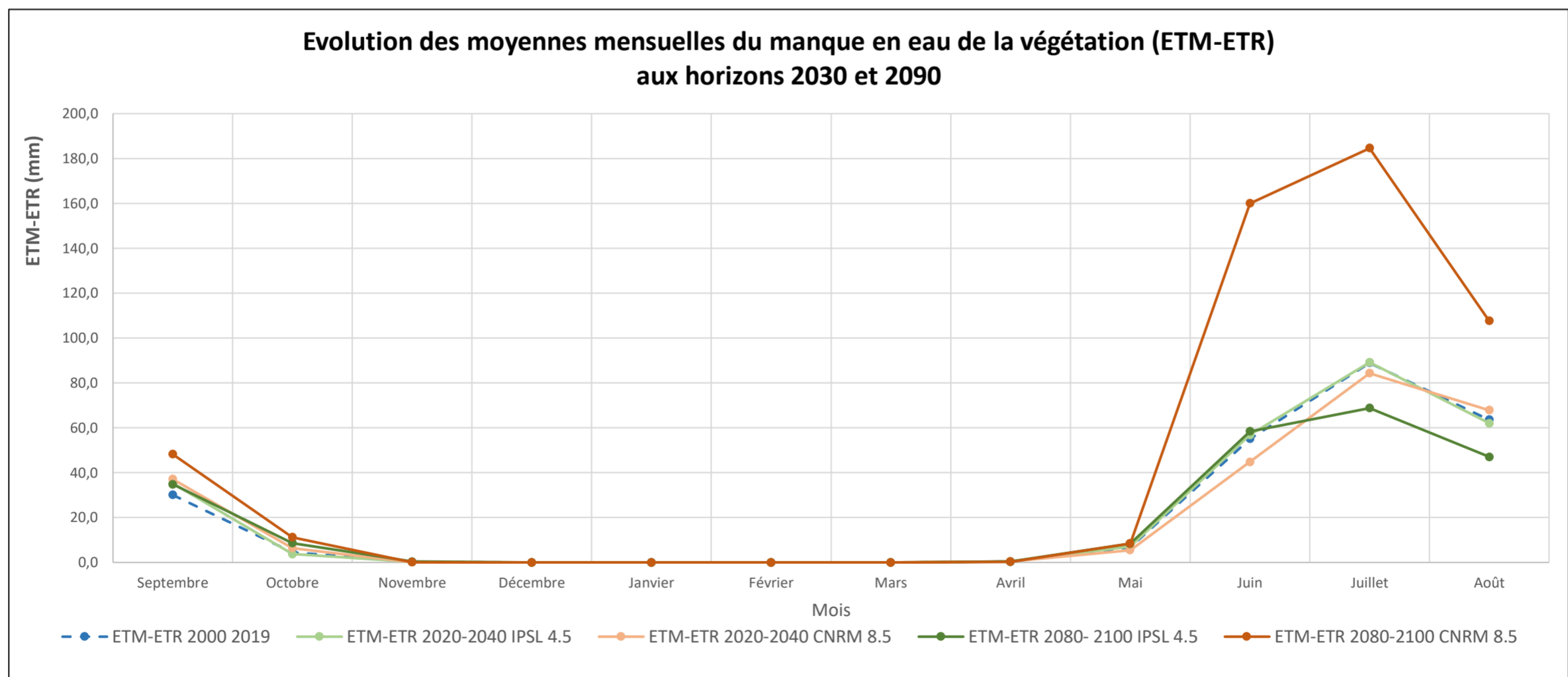
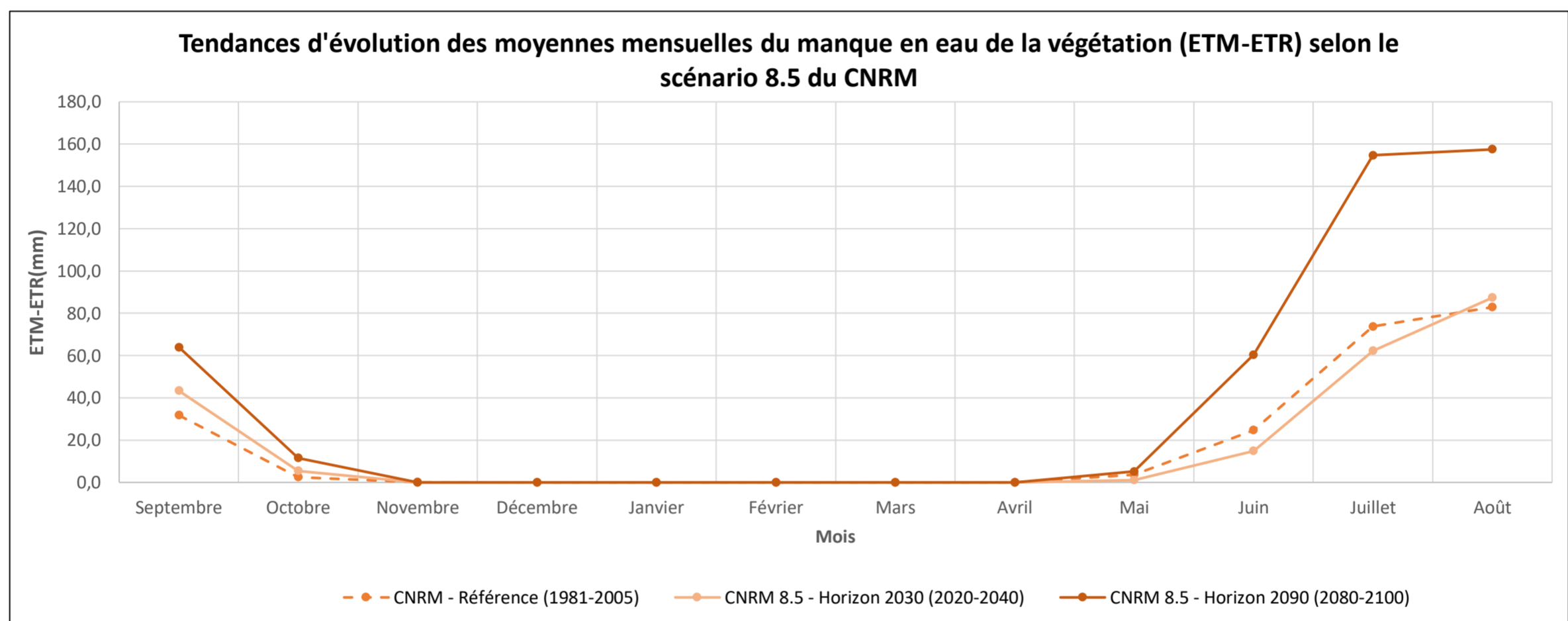
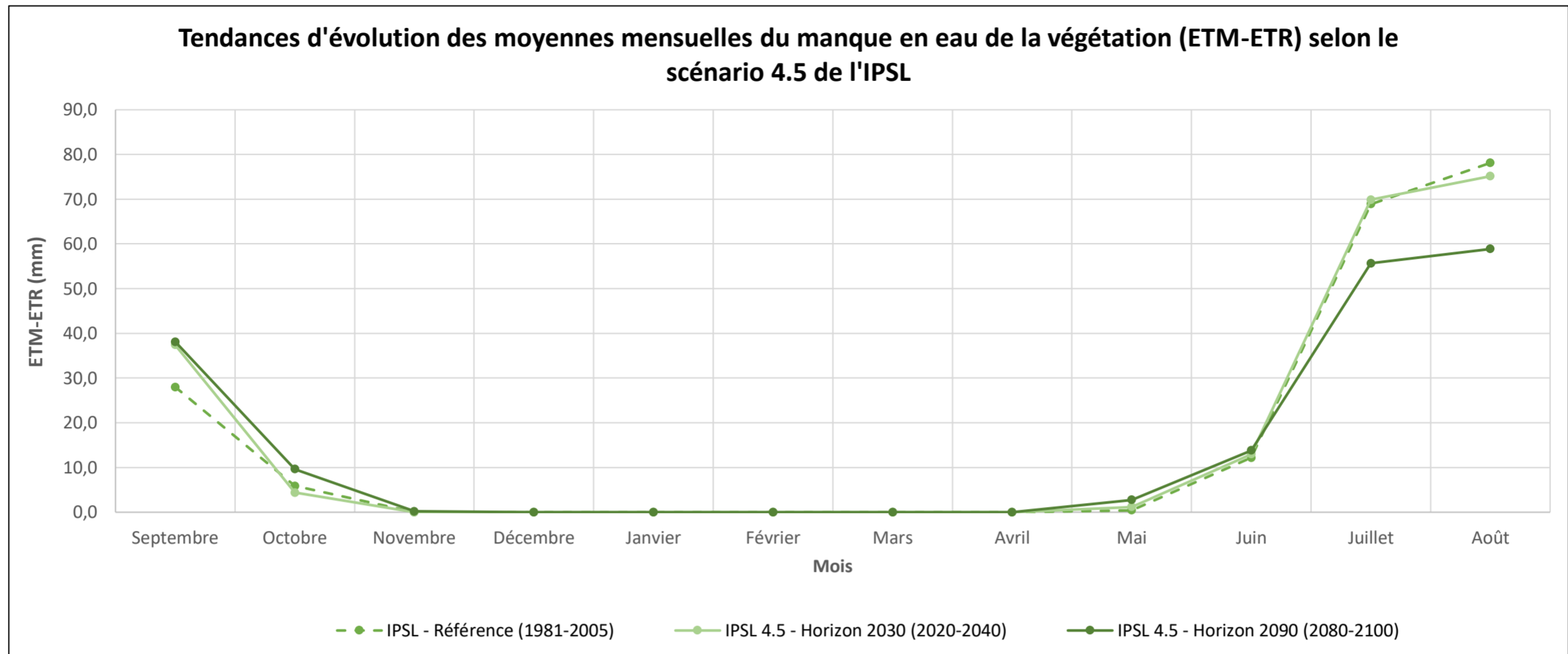
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	31,8	36,3%	100,9%
Octobre	2,5	118,5%	368,0%
Novembre	0,1	-100,0%	-100,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	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	3,7	-68,5%	38,2%
Juin	24,7	-39,7%	144,4%
Juillet	73,7	-15,5%	109,9%
Août	82,9	5,4%	90,0%
Moyenne annuelle	219,4	-2,3%	106,5%

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	30,0	35,3	37,2	34,8	48,3
Octobre	4,5	3,7	6,3	8,6	11,2
Novembre	0,2	0,2	0,1	0,4	0,1
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	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Mai	6,7	7,1	5,5	8,3	8,5
Juin	55,1	56,8	44,8	58,5	160,0
Juillet	88,9	89,2	84,3	68,8	184,6
Août	63,6	62,0	67,8	47,0	107,6
Moyenne annuelle	249,4	254,6	246,3	226,8	520,5

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		2,1%	-1,2%	-9,1%	108,7%
Saisons	Printemps	5,2%	-16,8%	23,1%	24,9%
	été	0,2%	-5,2%	-16,1%	117,8%
	Automne	13,0%	25,6%	26,2%	71,6%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

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



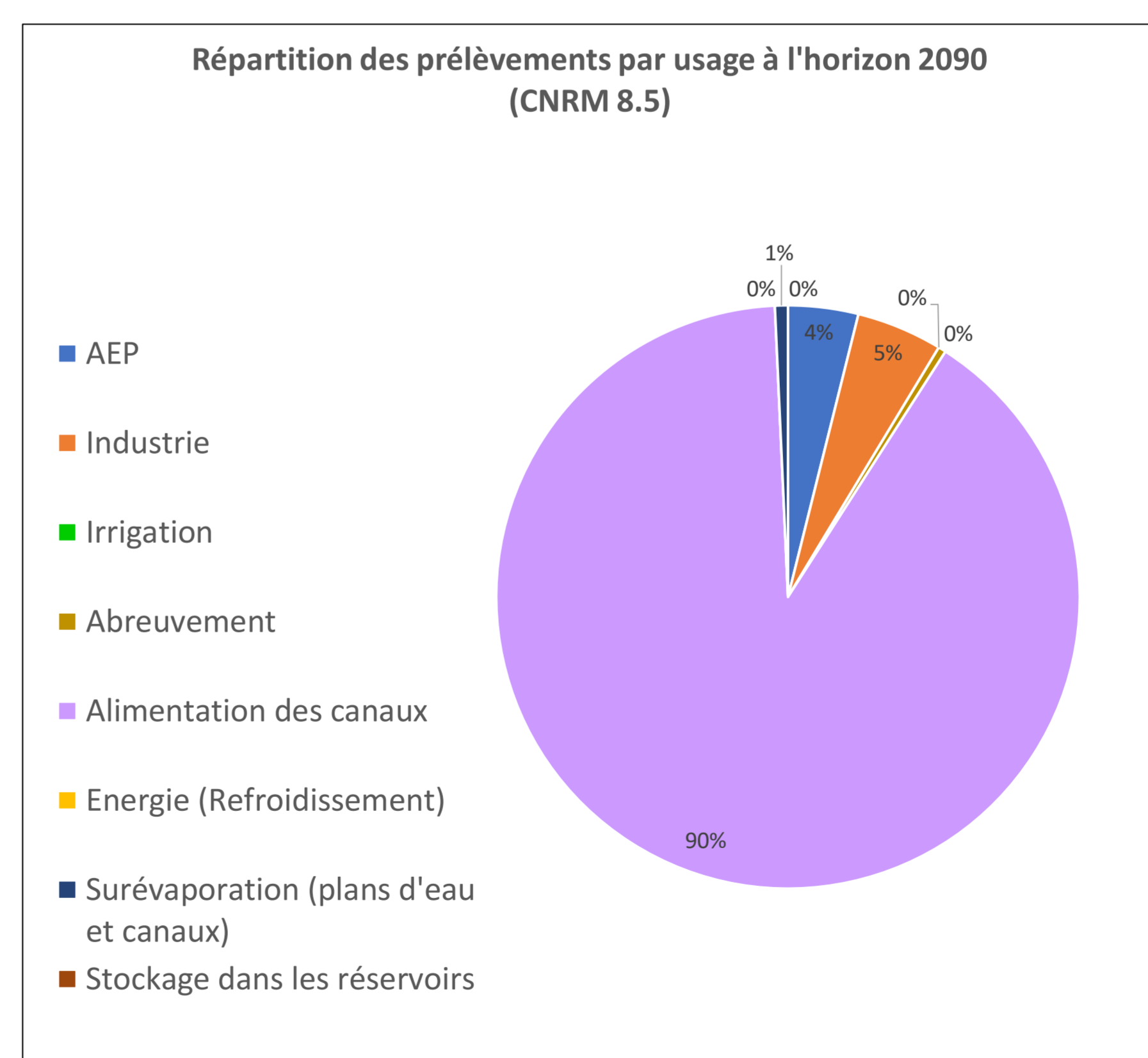
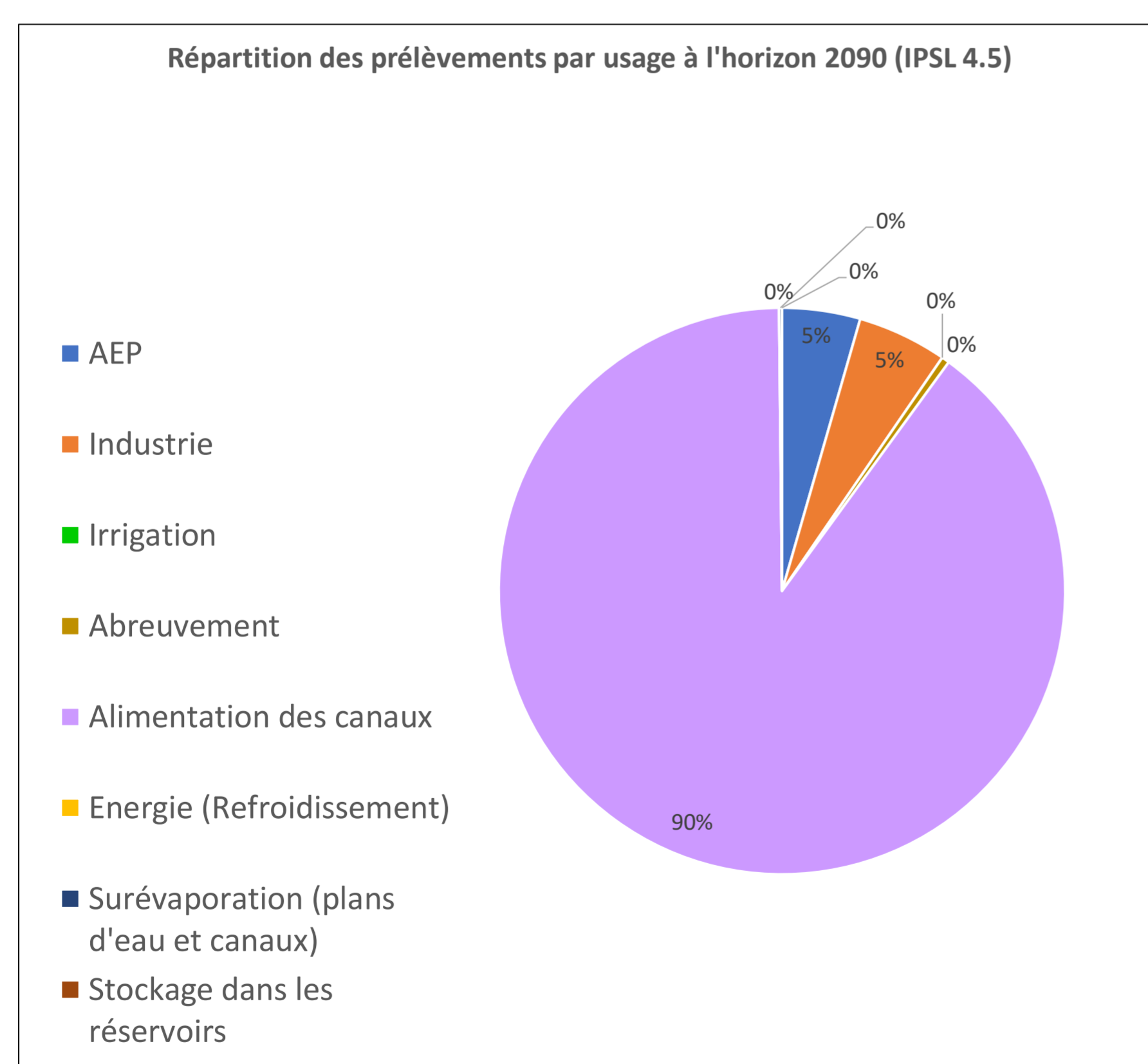
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

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	-13,0%	-18,5%
Industrie	4,5%	4,5%
Irrigation	0,0%	0,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-13,9%	-11,4%
Surévaporation	-42,9%	170,3%
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	8 807 559	8 807 559	0	8 249 112	8 249 112	0
Industrie	10 112 819	5 673 947	4 438 873	10 112 819	5 673 947	4 438 873
Irrigation	0	0	0	0	0	0
Abreuvement	878 757	0	878 757	904 602	0	904 602
Alimentation des canaux	177 386 827	0	177 386 827	191 497 143	0	191 497 143
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et canaux)	322 985	0	322 985	1 528 495	0	1 528 495
Stockage dans les réservoirs	0	0	0	0	0	0
Total	197 508 947	14 481 506	183 027 442	212 292 171	13 923 058	198 369 112

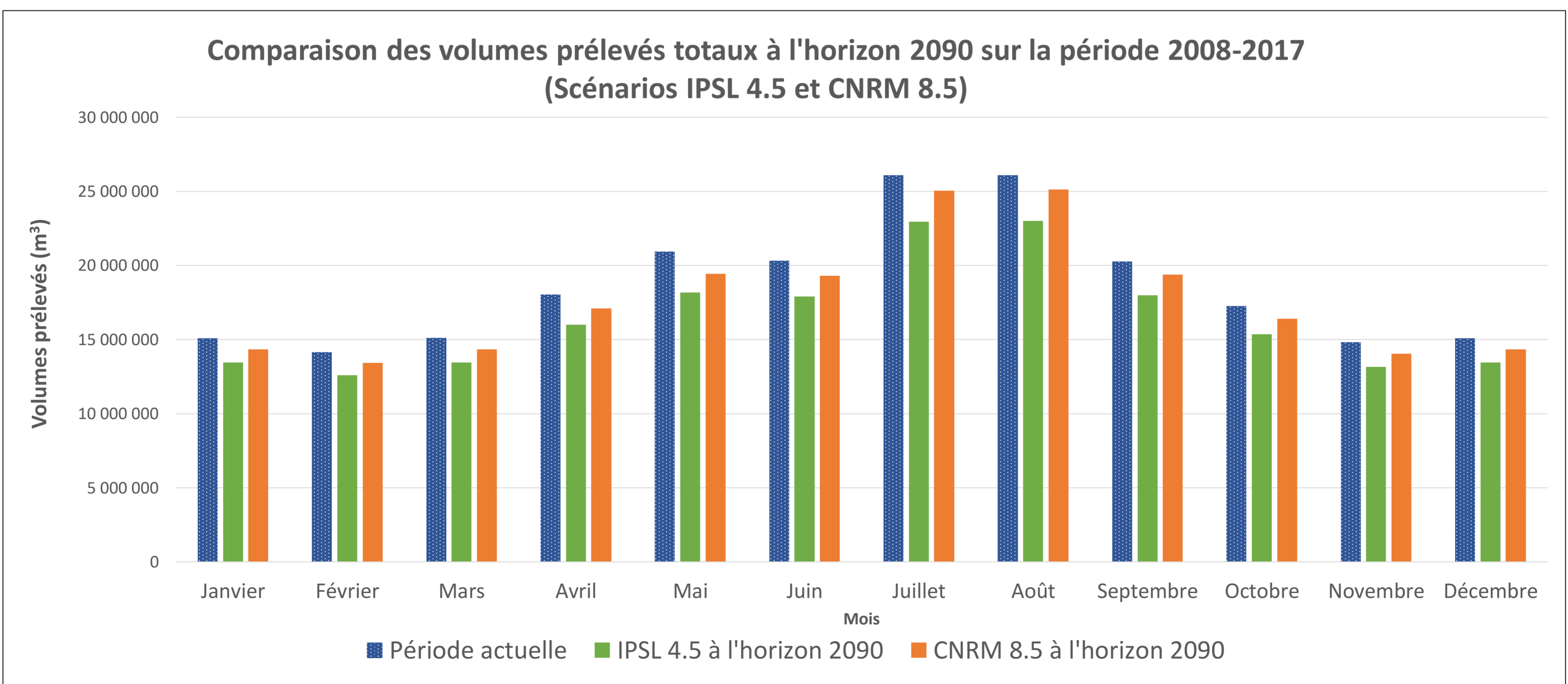
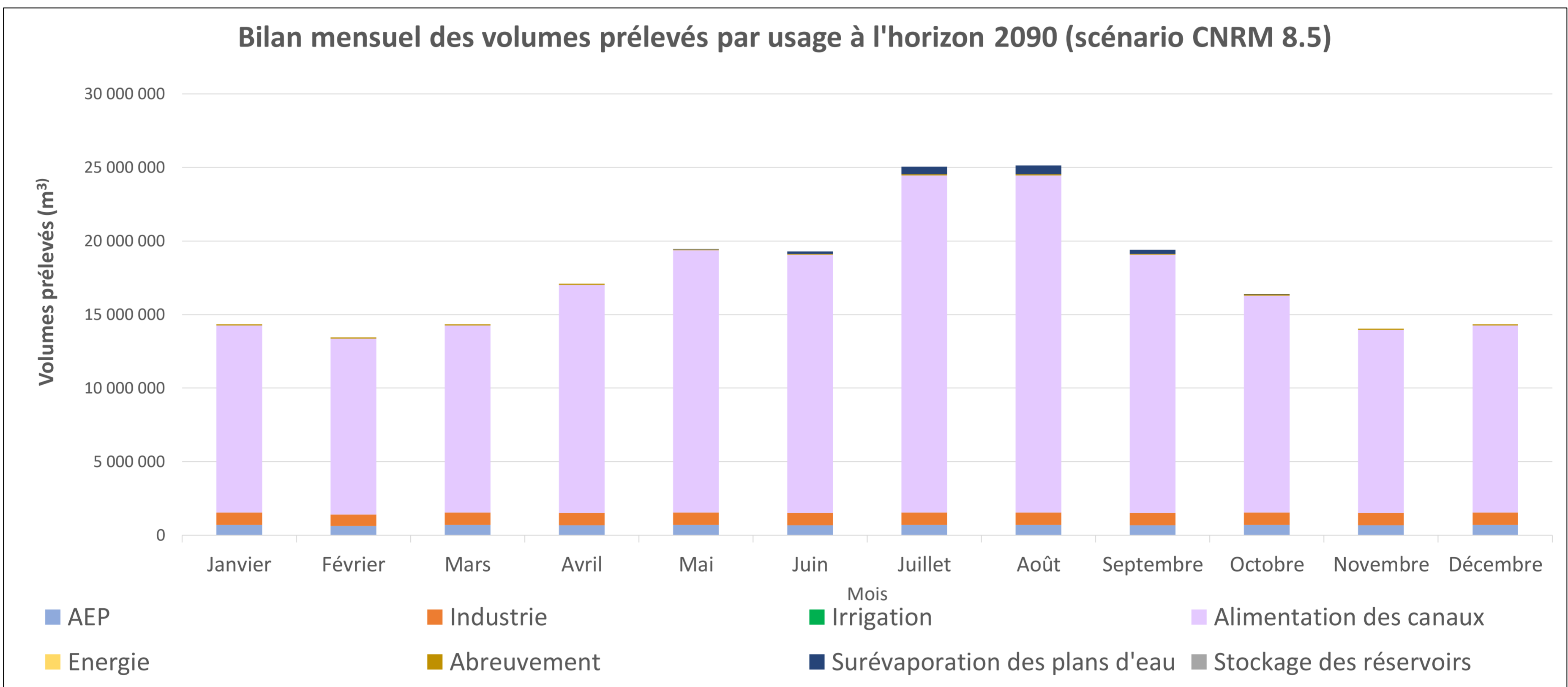
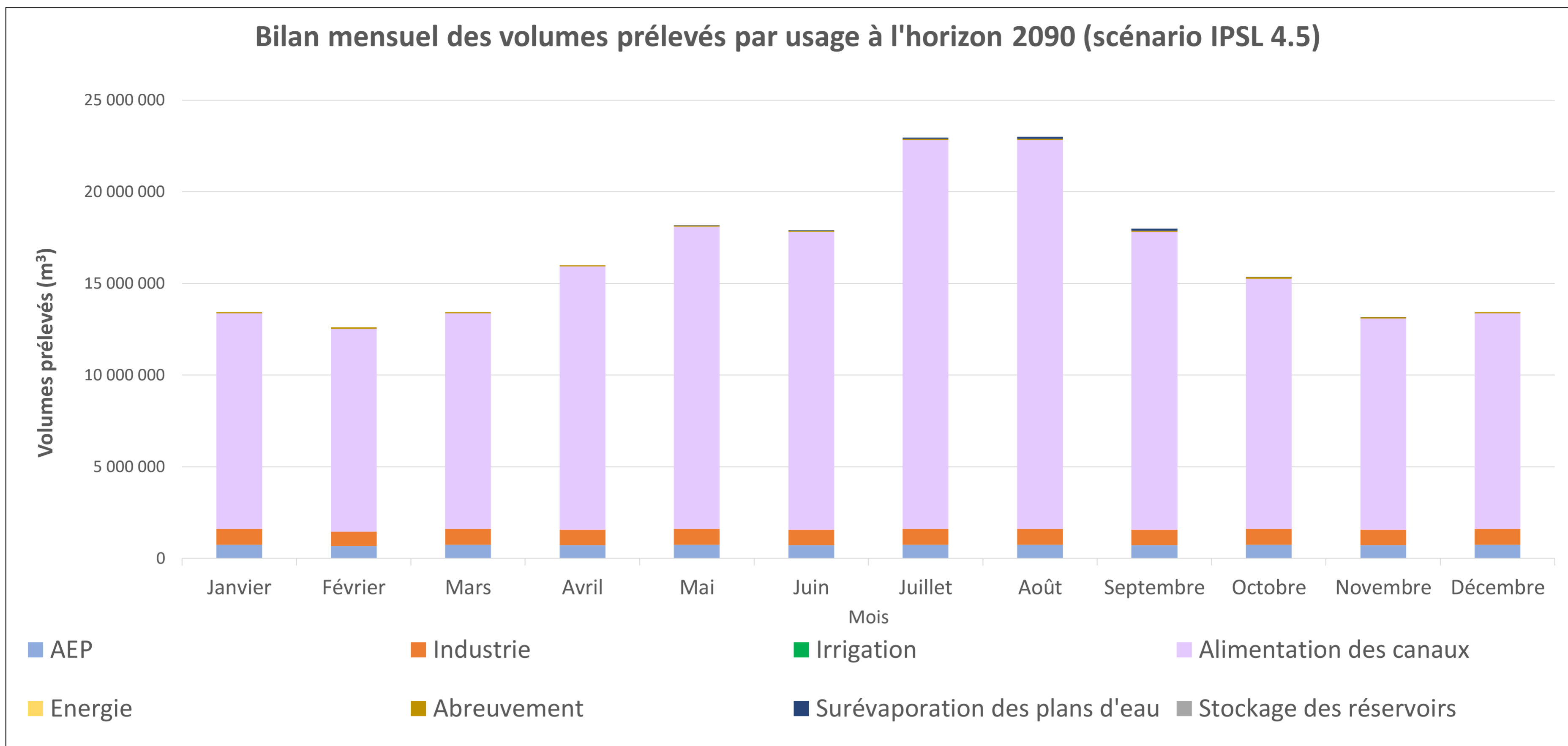


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

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	748 039	858 897	0	74 634	0	0	11 760 990	0	13 442 560
Février	675 648	775 778	0	67 411	0	0	11 080 602	0	12 599 440
Mars	748 039	858 897	0	74 634	0	0	11 760 990	0	13 442 560
Avril	723 909	831 191	0	72 227	0	0	14 372 383	0	15 999 709
Mai	748 039	858 897	0	74 634	11 410	0	16 491 305	0	18 184 285
Juin	723 909	831 191	0	72 227	10 436	0	16 264 509	0	17 902 271
Juillet	748 039	858 897	0	74 634	50 719	0	21 221 620	0	22 953 910
Août	748 039	858 897	0	74 634	110 995	0	21 221 620	0	23 014 186
Septembre	723 909	831 191	0	72 227	106 427	0	16 264 509	0	17 998 262
Octobre	748 039	858 897	0	74 634	32 736	0	13 653 116	0	15 367 422
Novembre	723 909	831 191	0	72 227	262	0	11 534 194	0	13 161 782
Décembre	748 039	858 897	0	74 634	0	0	11 760 990	0	13 442 560

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	700 609	858 897	0	76 829	0	0	12 696 523	0	14 332 859
Février	632 809	775 778	0	69 394	0	0	11 962 013	0	13 439 994
Mars	700 609	858 897	0	76 829	0	0	12 696 523	0	14 332 859
Avril	678 009	831 191	0	74 351	0	0	15 515 641	0	17 099 191
Mai	700 609	858 897	0	76 829	3 081	0	17 803 113	0	19 442 530
Juin	678 009	831 191	0	74 351	152 094	0	17 558 277	0	19 293 921
Juillet	700 609	858 897	0	76 829	493 798	0	22 909 704	0	25 039 838
Août	700 609	858 897	0	76 829	596 481	0	22 909 704	0	25 142 521
Septembre	678 009	831 191	0	74 351	251 067	0	17 558 277	0	19 392 895
Octobre	700 609	858 897	0	76 829	31 974	0	14 739 159	0	16 407 469
Novembre	678 009	831 191	0	74 351	0	0	12 451 686	0	14 035 237
Décembre	700 609	858 897	0	76 829	0	0	12 696 523	0	14 332 859

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



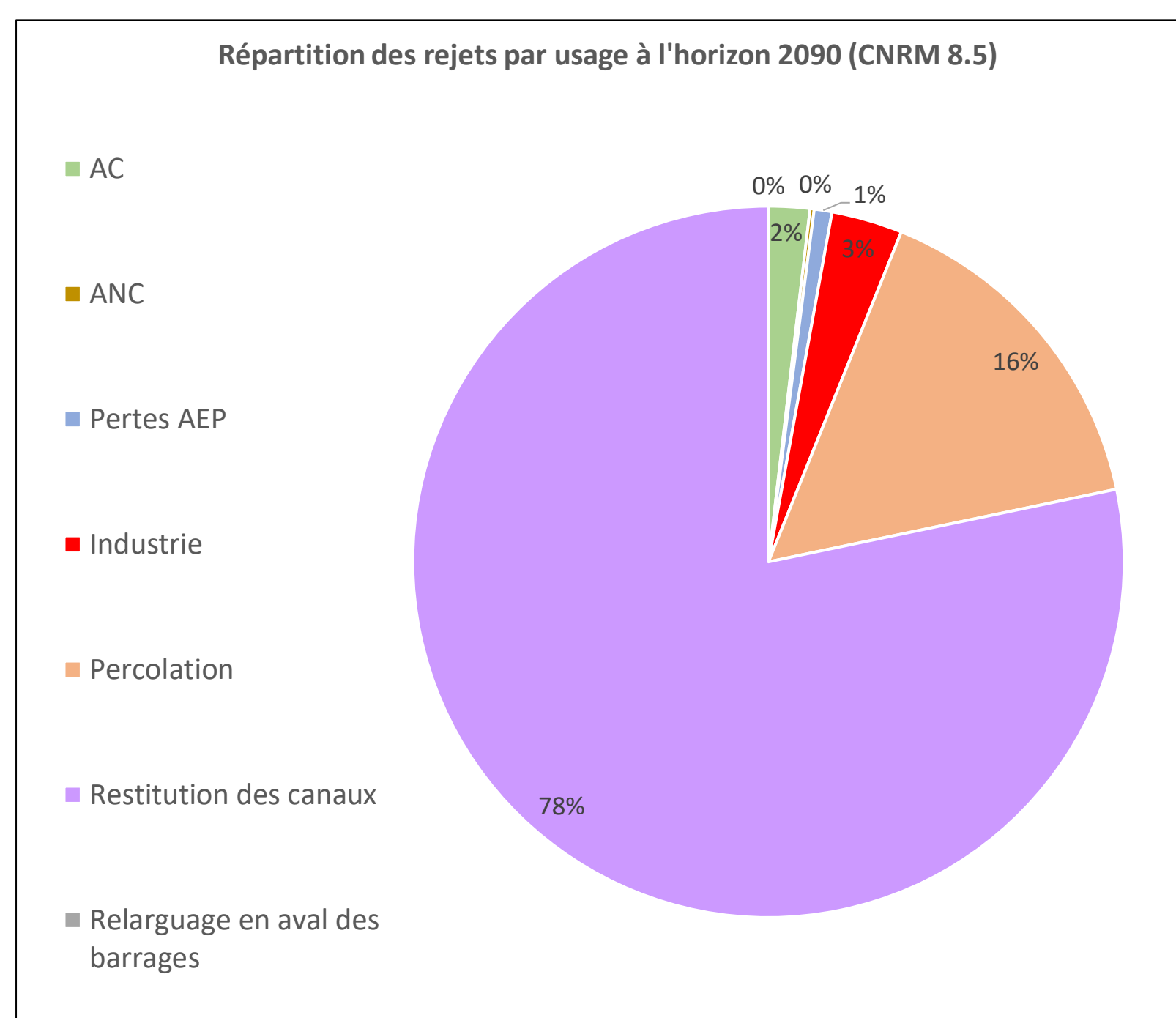
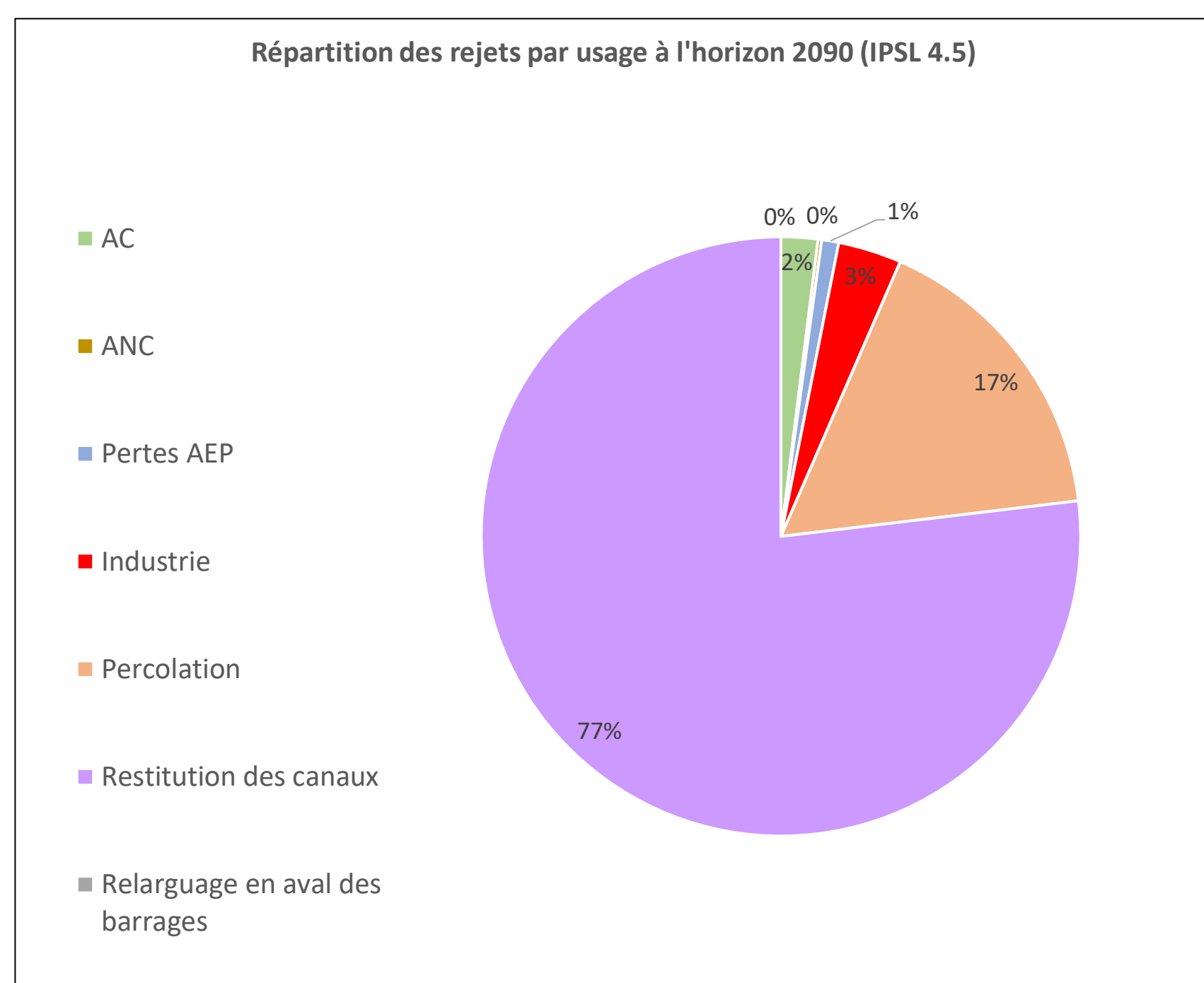
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

1. Taux d'évolution des rejets entre la période 2008-2017 et l'horizon 2090

Usage	Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2030	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5
AC	-10,4%	-10,4%
ANC	-10,4%	-10,4%
Pertes AEP	-13,0%	-18,5%
Industrie	4,5%	4,5%
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	3 790 147	0	3 790 147	3 790 147	0	3 790 147
ANC	375 235	375 235	0	375 235	375 235	0
Pertes AEP	1 751 616	1 751 616	0	1 640 554	1 640 554	0
Industrie	6 545 009	0	6 545 009	6 545 009	0	6 545 009
Percolation	31 681 619	31 681 619	0	31 681 619	31 681 619	0
Restitution des canaux	146 952 026	0	146 952 026	158 641 392	0	158 641 392
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
Total	191 095 651	33 808 469	157 287 182	202 673 955	33 697 407	168 976 547

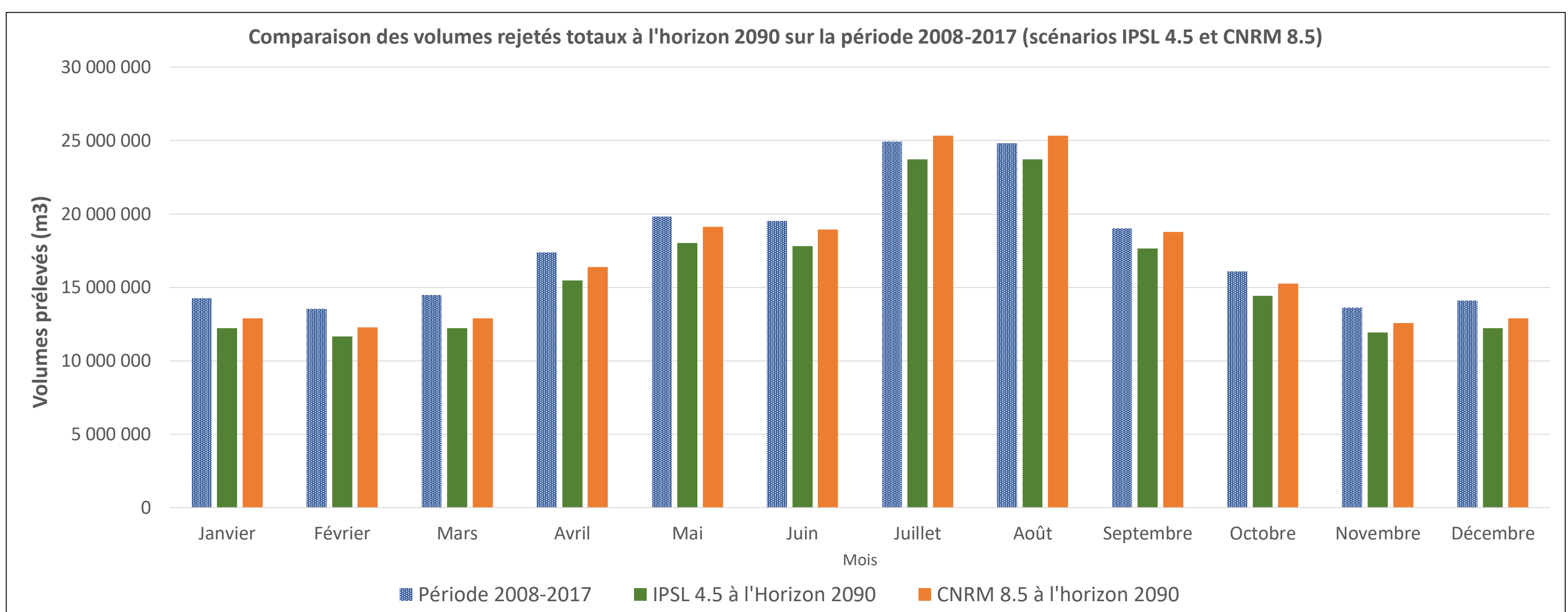
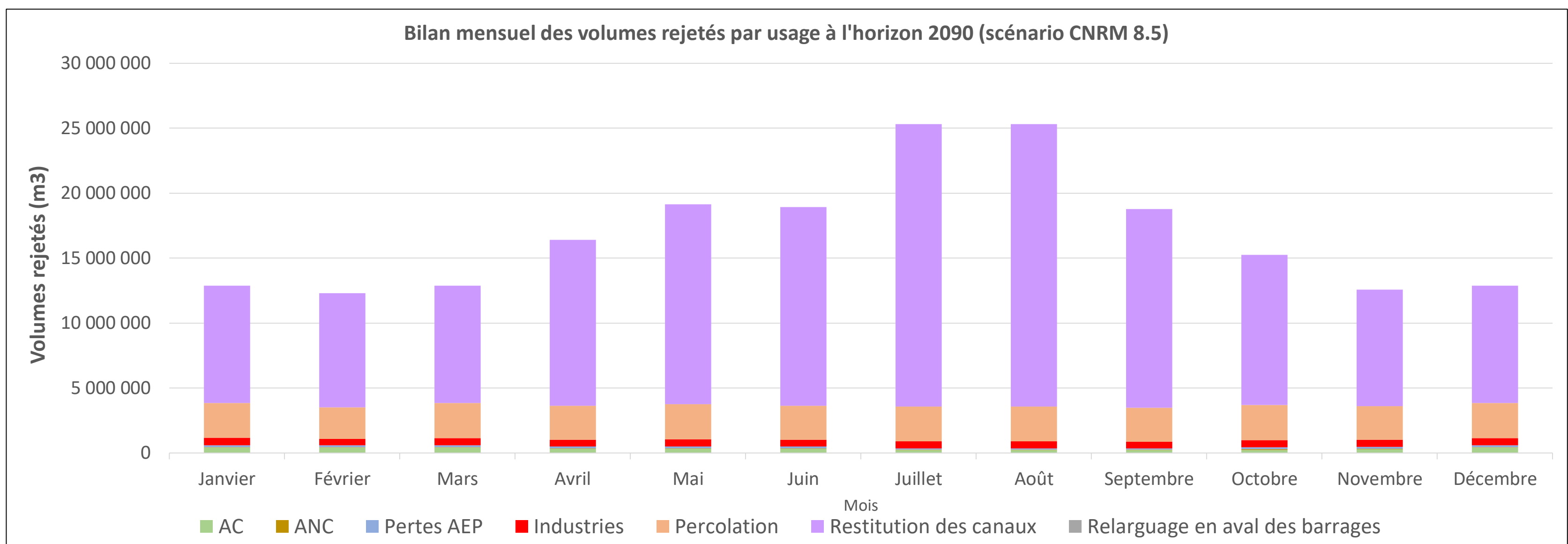
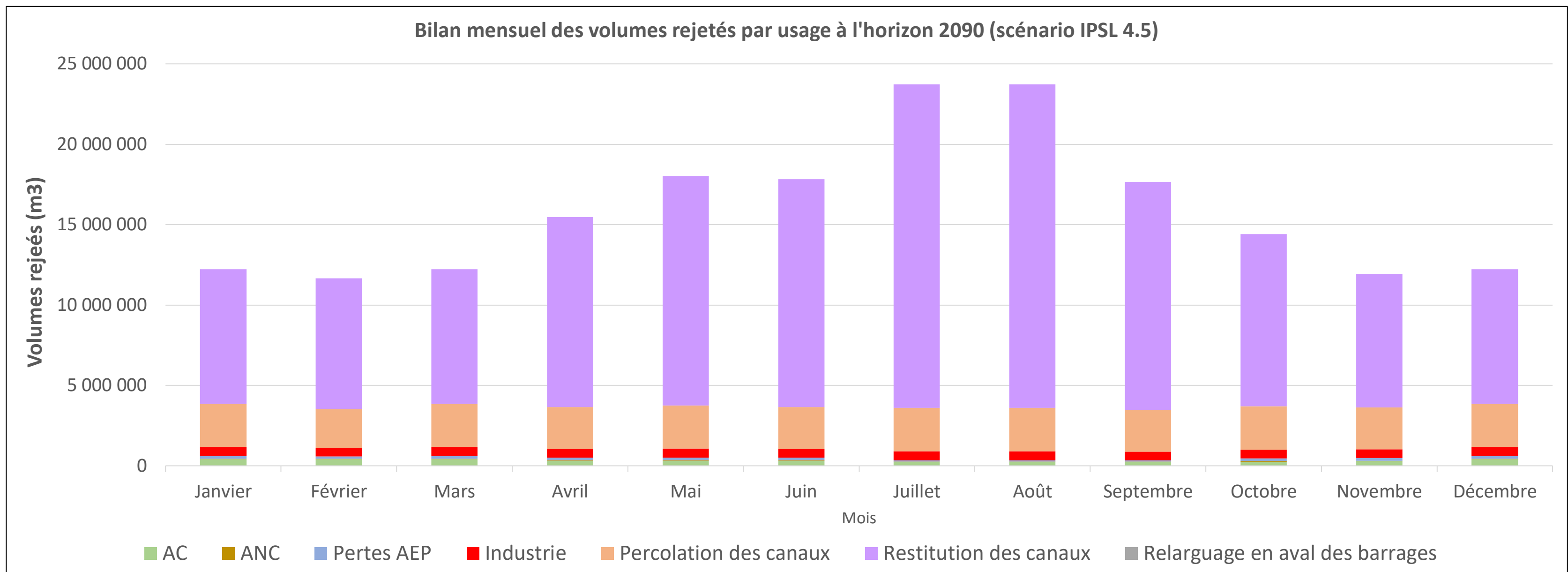


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	405 546	36 465	170 220	555 877	2 690 768	8 374 252	0	12 233 128
Février	401 756	32 936	153 747	502 083	2 430 371	8 132 687	0	11 653 579
Mars	401 756	36 465	170 220	555 877	2 690 768	8 374 252	0	12 229 338
Avril	307 002	35 289	164 729	537 946	2 603 969	11 820 579	0	15 469 513
Mai	307 002	36 465	170 220	555 877	2 690 768	14 252 333	0	18 012 665
Juin	307 002	35 289	164 729	537 946	2 603 969	14 171 812	0	17 820 746
Juillet	242 569	18 232	85 110	555 877	2 690 768	20 130 415	0	23 722 971
Août	242 569	18 232	85 110	555 877	2 690 768	20 130 415	0	23 722 971
Septembre	242 569	17 644	82 364	537 946	2 603 969	14 171 812	0	17 656 304
Octobre	242 569	36 465	170 220	555 877	2 690 768	10 725 485	0	14 421 384
Novembre	288 051	35 289	164 729	537 946	2 603 969	8 293 731	0	11 923 714
Décembre	401 756	36 465	170 220	555 877	2 690 768	8 374 252	0	12 229 338

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	405 546	36 465	159 427	555 877	2 690 768	9 040 386	0	12 888 469
Février	401 756	32 936	143 998	502 083	2 430 371	8 779 606	0	12 290 749
Mars	401 756	36 465	159 427	555 877	2 690 768	9 040 386	0	12 884 678
Avril	307 002	35 289	154 284	537 946	2 603 969	12 760 853	0	16 399 342
Mai	307 002	36 465	159 427	555 877	2 690 768	15 386 042	0	19 135 580
Juin	307 002	35 289	154 284	537 946	2 603 969	15 299 115	0	18 937 604
Juillet	242 569	18 232	79 713	555 877	2 690 768	21 731 698	0	25 318 858
Août	242 569	18 232	79 713	555 877	2 690 768	21 731 698	0	25 318 858
Septembre	242 569	17 644	77 142	537 946	2 603 969	15 299 115	0	18 778 385
Octobre	242 569	36 465	159 427	555 877	2 690 768	11 578 648	0	15 263 755
Novembre	288 051	35 289	154 284	537 946	2 603 969	8 953 459	0	12 572 998
Décembre	401 756	36 465	159 427	555 877	2 690 768	9 040 386	0	12 884 678

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	13 691 830	12 436 756	1 255 074
Février	12 834 990	11 852 844	982 147
Mars	13 691 830	12 432 707	1 259 122
Avril	16 308 910	15 745 219	563 691
Mai	18 529 652	18 343 177	186 476
Juin	18 257 021	18 149 889	107 132
Juillet	23 447 501	24 181 448	-733 947
Août	23 515 492	24 181 448	-665 956
Septembre	18 362 649	17 979 860	382 790
Octobre	15 642 960	14 667 353	975 607
Novembre	13 406 217	12 117 974	1 288 243
Décembre	13 691 830	12 432 707	1 259 122
Total annuel	201 380 883	194 521 382	6 859 501

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	14 315 066	12 901 773	1 413 293
Février	13 423 923	12 305 180	1 118 743
Mars	14 315 066	12 897 724	1 417 342
Avril	17 081 973	16 406 398	675 574
Mai	19 423 203	19 142 176	281 027
Juin	19 142 617	18 944 661	197 957
Juillet	24 633 838	25 319 825	-685 987
Août	24 739 620	25 319 825	-580 205
Septembre	19 267 547	18 779 854	487 693
Octobre	16 369 228	15 265 963	1 103 264
Novembre	14 018 018	12 578 764	1 439 254
Décembre	14 315 066	12 897 724	1 417 342
Total annuel	211 045 165	202 759 867	8 285 298

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	13 442 560	12 233 128	1 209 432
Février	12 599 440	11 653 579	945 860
Mars	13 442 560	12 229 338	1 213 222
Avril	15 999 709	15 469 513	530 196
Mai	18 184 285	18 012 665	171 620
Juin	17 902 271	17 820 746	81 526
Juillet	22 953 910	23 722 971	-769 061
Août	23 014 186	23 722 971	-708 785
Septembre	17 998 262	17 656 304	341 958
Octobre	15 367 422	14 421 384	946 038
Novembre	13 161 782	11 923 714	1 238 068
Décembre	13 442 560	12 229 338	1 213 222
Total annuel	197 508 947	191 095 651	6 413 296

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	14 332 859	12 888 469	1 444 390
Février	13 439 994	12 290 749	1 149 245
Mars	14 332 859	12 884 678	1 448 180
Avril	17 099 191	16 399 342	699 849
Mai	19 442 530	19 135 580	306 949
Juin	19 293 921	18 937 604	356 317
Juillet	25 039 838	25 318 858	-279 020
Août	25 142 521	25 318 858	-176 337
Septembre	19 392 895	18 778 385	614 510
Octobre	16 407 469	15 263 755	1 143 714
Novembre	14 035 237	12 572 998	1 462 239
Décembre	14 332 859	12 884 678	1 448 180
Total annuel	212 292 171	202 673 955	9 618 216

3. Graphes

