

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

NUMERO : 22
 NOM : Marne amont

1. Localisation

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

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

| | Evolution de 2017 à 2030 | Evolution de 2017 à 2050 |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Population | 127 927 | 122 990 |
| Taux d'évolution de la population | -1,4% | -5,2% |

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

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

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

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

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

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

| | |
|--|---|
| Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes | 6 |
| Nombre de masses d'eau souterraines profondes | 1 |

5. Pluviométrie (DRIAS)

| | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
|---|--------------|--------------|
| Etendue de la période de données utilisée | 2020-2040 | 2040-2060 |

| Liste des points SAFRAN | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Numéro | Station Météo-France associée |
| 14253 | BOVIOLLES |
| 13685 | CHATENOIS |
| 14388 | FRIGNICOURT |
| 12680 | LANGRES |
| 13247 | LONGCHAMP-SUR-AUJON |
| 13393 | ROCHEFORT-SUR-LA-COTE |
| 14248 | SAINT-DIZIER |
| 12968 | VAL-DE-MEUSE |

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

6. Température (DRIAS)

| | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
|---|--------------|--------------|
| Etendue de la période de données utilisée | 2020-2040 | 2040-2060 |

| Liste des points SAFRAN | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Numéro | Station Météo-France associée |
| 13544 | MIRECOURT-INRA |
| 14245 | FRIGNICOURT |

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

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

8. Les hypothèses d'évolution des usages aux horizons 2030 et 2050 pour les scénarios IPSL 4.5 et CNRM 8.5

| | Evolution de 2017 à 2030 | |
|---|--------------------------|--------------|
| | IPSL RCP 4.5 | CNRM RCP 8.5 |
| Les prélèvements | | |
| La consommation domestique | -10,33% | -13,79% |
| L'énergie (Refroidissement des centrales) | 0,00% | 0,00% |
| L'industrie | -2,04% | -2,04% |
| L'irrigation des cultures | 10,00% | 15,00% |
| Pour l'alimentation des canaux | -10,00% | -5,00% |
| L'abreuvement du cheptel | -4,17% | -1,35% |

| | Evolution de 2017 à 2050 | |
|---|--------------------------|--------------|
| | IPSL RCP 4.5 | CNRM RCP 8.5 |
| Les prélèvements | | |
| La consommation domestique | -10,33% | -13,79% |
| L'énergie (Refroidissement des centrales) | 0,00% | 0,00% |
| L'industrie | -5,04% | -5,04% |
| L'irrigation des cultures | 10,00% | 15,00% |
| Pour l'alimentation des canaux | -12,00% | -5,00% |
| L'abreuvement du cheptel | -12,35% | -9,78% |

SYNTHESE DES INDICATEURS ET EVOLUTIONS DES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES, DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS A L'HORIZON 2030 (SCENARIOS IPSL 4.5 ET CNRM 8.5)

1. Synthèse des caractéristiques hydroclimatiques à l'horizon 2030 et leurs taux d'évolution depuis 2017

| Variables | Unité | Période 2000-2019 | IPSL 4.5 | | CNRM 8.5 | |
|---------------------------------|-------|-------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | | | Horizon 2030 | Taux évolution | Horizon 2030 | Taux évolution |
| Température | °C | 10,66 | 11,09 | 4,0% | 11,19 | 5,0% |
| Pluie | mm | 952,70 | 979,20 | 2,8% | 985,19 | 3,4% |
| ETP | mm | 686,96 | 698,60 | 1,7% | 705,58 | 2,7% |
| Débit moyen interannuel sortant | m3/s | 35,90 | 37,60 | 4,7% | 36,46 | 1,6% |
| Recharge | mm | 276,70 | 293,40 | 6,0% | 277,71 | 0,4% |
| Pluie efficace | mm | 456,87 | 478,48 | 4,7% | 464,06 | 1,6% |

2. Synthèse des prélèvements et des rejets à l'horizon 2030 et leurs taux d'évolution depuis 2017

| Variables | Unité | Période 2008-2017 | IPSL 4.5 | | CNRM 8.5 | |
|---|-------|-------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | | | Horizon 2030 | Taux évolution | Horizon 2030 | Taux évolution |
| Prélèvements bruts (tous types confondus) | m3 | 464 608 453 | 443 943 979 | -4,4% | 452 585 267 | -2,6% |
| Rejets bruts (tous types confondus) | m3 | 479 812 679 | 463 219 251 | -3,5% | 471 071 769 | -1,8% |
| Prélèvements nets (tous types confondus) | m3 | -15 204 225 | -19 275 272 | 26,8% | -18 486 503 | 21,6% |

4. Synthèses des indicateurs de caractérisation des tensions générées par les prélèvements sur les ressources en eau à l'horizon 2030

| 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 | 65% | 64% |
| Indicateur 2 | $\Delta 2 = Psout / R$ | Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe | 2% | 2% |
| Indicateur 3 | $\Delta 3 = Psout / (R + rsout)$ | Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe en intégrant les rejets souterrains | 2% | 2% |
| Indicateur 4 | $\Delta 4 = P / PLeff$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace) | 35% | 37% |
| Indicateur 5 | $\Delta 5 = P / (PLeff + r)$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge du système en intégrant les rejets | 26% | 27% |
| Indicateur 6 | $\Delta 6 = P / Q$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles | 37% | 39% |
| Indicateur 7 | $\Delta 7 = Pestival / Q\acute{e}tiage$ | Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'été | 396% | 405% |
| Indicateur 8 | $\Delta 8 = Psout / (R + rsout - Bfi * Q)$ | Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe | 23% | 30% |
| Indicateur 9 | $\Delta 9 = P / (PLeff + r - Q)$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système | 82% | 83% |

SYNTHESE DES INDICATEURS ET EVOLUTIONS DES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES, DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS A L'HORIZON 2050 (SCENARIOS IPSL 4.5 ET CNRM 8.5)

1. Synthèse des caractéristiques hydroclimatiques à l'horizon 2050 et leurs taux d'évolution depuis 2017

| Variables | Unité | Période 2000-2019 | IPSL 4.5 | | CNRM 8.5 | |
|---------------------------------|-------|-------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | | | Horizon 2050 | Taux évolution | Horizon 2050 | Taux évolution |
| Température | °C | 10,66 | 11,49 | 7,8% | 12,02 | 12,8% |
| Pluie | mm | 952,70 | 1 005,04 | 5,5% | 988,07 | 3,7% |
| ETP | mm | 686,96 | 716,05 | 4,2% | 738,92 | 7,6% |
| Débit moyen interannuel sortant | m3/s | 35,90 | 40,00 | 11,4% | 37,80 | 5,3% |
| Recharge | mm | 276,70 | 319,34 | 15,4% | 294,18 | 6,3% |
| Pluie efficace | mm | 456,87 | 509,09 | 11,4% | 481,02 | 5,3% |

2. Synthèse des prélèvements et des rejets à l'horizon 2050 et leurs taux d'évolution depuis 2017

| Variables | Unité | Période 2008-2017 | IPSL 4.5 | | CNRM 8.5 | |
|---|-------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | Horizon 2050 | Taux évolution | Horizon 2050 | Taux évolution |
| Prélèvements bruts (tous types confondus) | m3 | 464 608 453 | 440 466 829,46 | -5,2% | 453 065 493,87 | -2,5% |
| Rejets bruts (tous types confondus) | m3 | 479 812 679 | 459 592 546,27 | -4,2% | 470 642 847,18 | -1,9% |
| Prélèvements nets (tous types confondus) | m3 | -15 204 225 | -19 125 716,81 | 25,8% | -17 577 353,31 | 15,6% |

4. Synthèses des indicateurs de caractérisation des tensions générées par les prélèvements sur les ressources en eau à l'horizon 2050

| 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% | 65% |
| Indicateur 2 | $\Delta 2 = Psout / R$ | Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe | 2% | 2% |
| Indicateur 3 | $\Delta 3 = Psout / (R + rsout)$ | Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe en intégrant les rejets souterrains | 2% | 2% |
| Indicateur 4 | $\Delta 4 = P / PLeff$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace) | 33% | 36% |
| Indicateur 5 | $\Delta 5 = P / (PLeff + r)$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge du système en intégrant les rejets | 24% | 26% |
| Indicateur 6 | $\Delta 6 = P / Q$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles | 35% | 38% |
| Indicateur 7 | $\Delta 7 = Pestival / Q\acute{e}tiage$ | Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'été | 393% | 404% |
| Indicateur 8 | $\Delta 8 = Psout / (R + rsout - Bfi * Q)$ | Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe | 18% | 23% |
| Indicateur 9 | $\Delta 9 = P / (PLeff + r - Q)$ | Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système | 81% | 83% |

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2050

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 2050 Période 2040-2060 |
| Janvier | 95,7 | 1,2% | 7,5% |
| Février | 60,0 | 32,7% | 29,4% |
| Mars | 63,2 | 21,8% | 20,4% |
| Avril | 54,9 | 27,7% | 24,2% |
| Mai | 88,9 | -15,3% | -17,7% |
| Juin | 83,6 | 5,5% | 9,0% |
| Juillet | 89,9 | -7,5% | -10,4% |
| Août | 60,5 | 15,3% | 4,7% |
| Septembre | 71,7 | -5,0% | -21,6% |
| Octobre | 75,7 | 6,1% | 42,8% |
| Novembre | 95,4 | -2,0% | 7,8% |
| Décembre | 101,7 | 5,9% | 12,8% |
| Moyenne annuelle | 941,3 | 7,2% | 9,1% |

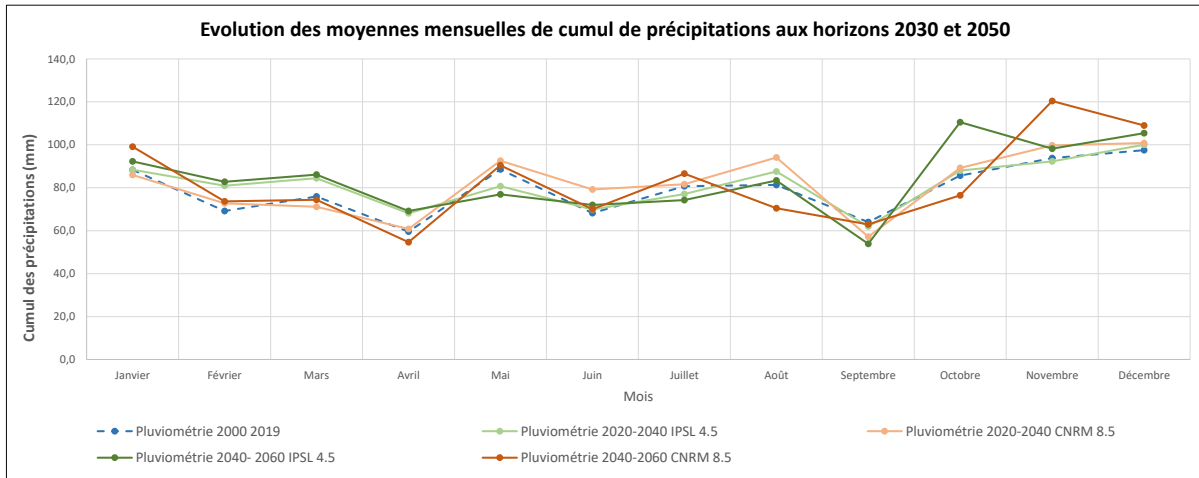
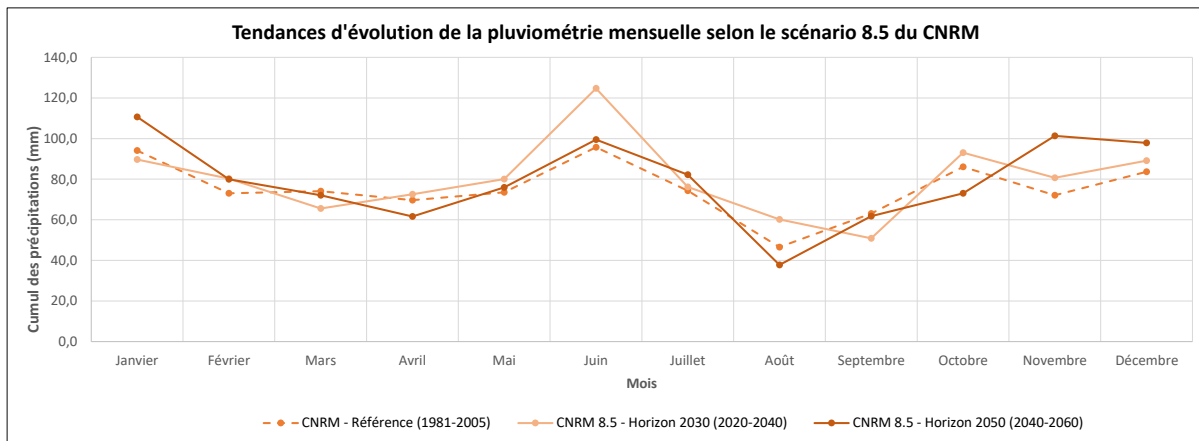
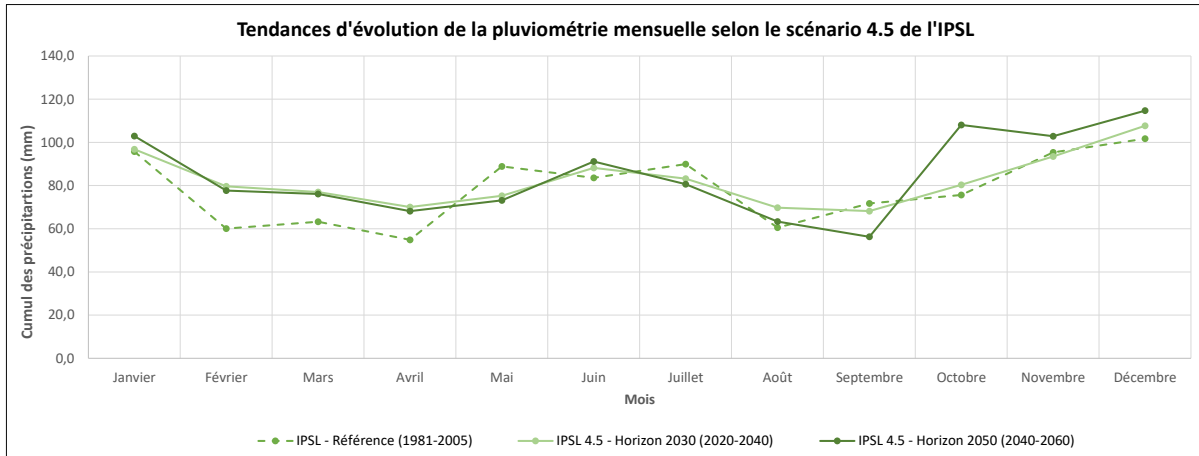
| Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5) | | | |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Mois | Référence (en mm) Période 1981 - 2005 | Horizon 2030 Période 2020-2040 | Horizon 2050 Période 2040-2060 |
| Janvier | 94,1 | -4,7% | 17,6% |
| Février | 73,0 | 10,0% | 9,5% |
| Mars | 74,1 | -11,5% | -2,7% |
| Avril | 69,7 | 4,2% | -11,5% |
| Mai | 73,5 | 8,9% | 3,3% |
| Juin | 95,7 | 30,3% | 4,0% |
| Juillet | 74,3 | 2,5% | 10,6% |
| Août | 46,6 | 29,3% | -18,9% |
| Septembre | 63,1 | -19,4% | -2,1% |
| Octobre | 86,1 | 8,1% | -15,2% |
| Novembre | 72,1 | 12,0% | 40,6% |
| Décembre | 83,6 | 6,6% | 17,0% |
| Moyenne annuelle | 905,8 | 6,4% | 4,4% |

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 2050 | |
|------------------|--|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Janvier | 88,3 | 88,4 | 85,9 | 92,3 | 99,1 |
| Février | 69,2 | 80,9 | 72,8 | 82,8 | 73,7 |
| Mars | 75,9 | 84,4 | 71,1 | 86,1 | 74,4 |
| Avril | 59,5 | 68,1 | 60,8 | 69,1 | 54,6 |
| Mai | 88,5 | 80,7 | 92,6 | 76,9 | 90,5 |
| Juin | 68,2 | 69,8 | 79,2 | 71,9 | 70,0 |
| Juillet | 80,7 | 77,0 | 81,7 | 74,3 | 86,6 |
| Août | 81,3 | 87,6 | 94,1 | 83,4 | 70,5 |
| Septembre | 64,0 | 61,9 | 57,2 | 53,9 | 62,9 |
| Octobre | 85,7 | 88,0 | 89,3 | 110,5 | 76,4 |
| Novembre | 93,8 | 92,3 | 99,7 | 98,2 | 120,4 |
| Décembre | 97,5 | 100,1 | 100,8 | 105,5 | 109,0 |
| Moyenne annuelle | 952,7 | 979,2 | 985,2 | 1005,0 | 988,1 |

| Année | | Taux d'évolution 2010/2030 | | Taux d'évolution 2010/2050 | |
|---------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Saisons | Printemps | 4,1% | 0,2% | 3,7% | -2,0% |
| | été | 1,8% | 10,7% | -0,3% | -1,4% |
| | Automne | -0,5% | 1,1% | 7,9% | 6,7% |
| | Hiver | 0,4% | 2,4% | 5,8% | 17,5% |

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2050



ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2050

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 2050 Période 2040-2060 |
| Janvier | 1,6 | 0,3 | 0,5 |
| Février | 1,1 | 0,9 | 1,4 |
| Mars | 5,6 | -0,1 | 1,1 |
| Avril | 8,6 | 0,2 | 0,8 |
| Mai | 11,5 | 0,4 | 0,7 |
| Juin | 14,1 | 0,2 | 0,2 |
| Juillet | 18,6 | 0,2 | 1,3 |
| Août | 18,2 | 0,3 | 0,8 |
| Septembre | 13,8 | 0,9 | 1,6 |
| Octobre | 9,4 | 0,7 | 1,1 |
| Novembre | 6,5 | 0,6 | 0,5 |
| Décembre | 2,9 | 0,6 | 0,1 |
| Moyenne annuelle | 9,3 | 0,4 | 0,8 |

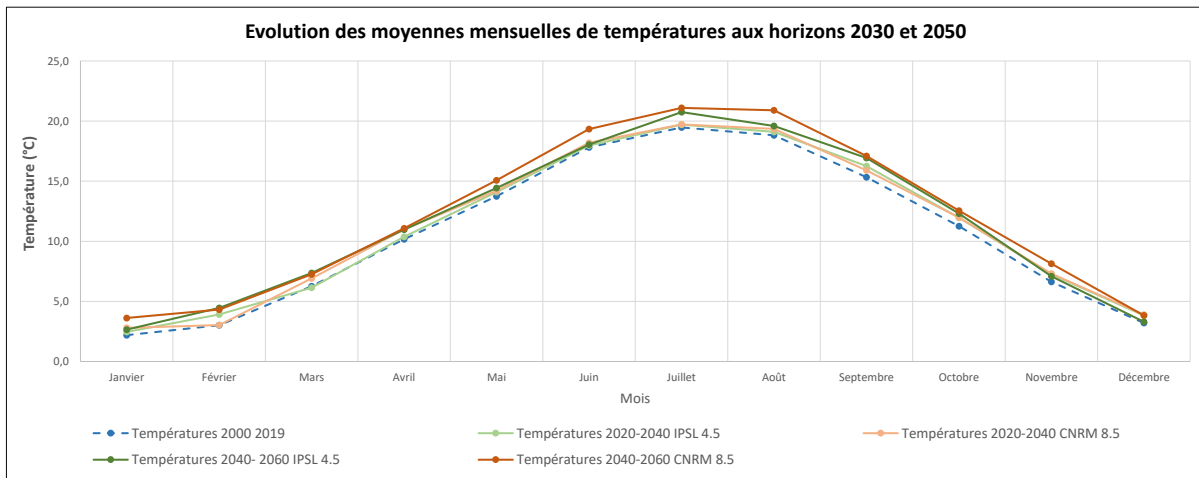
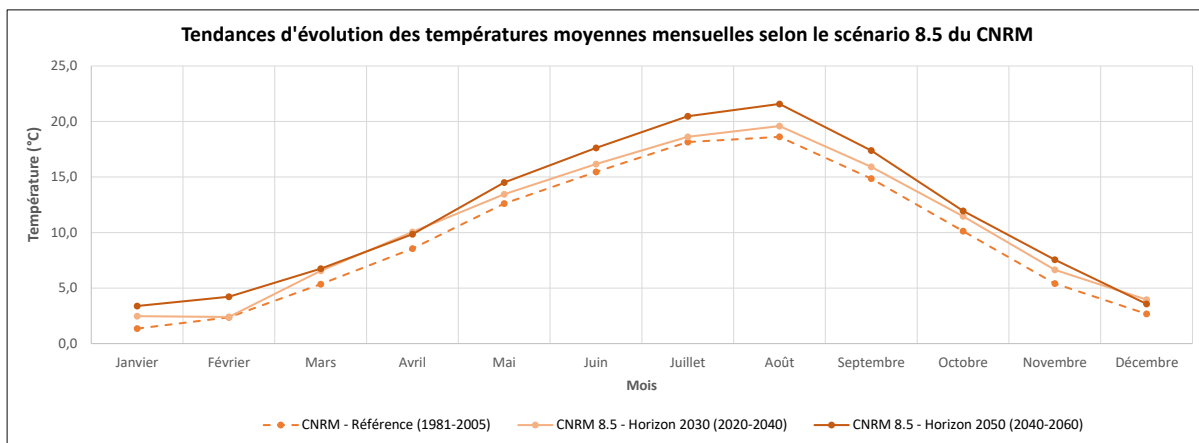
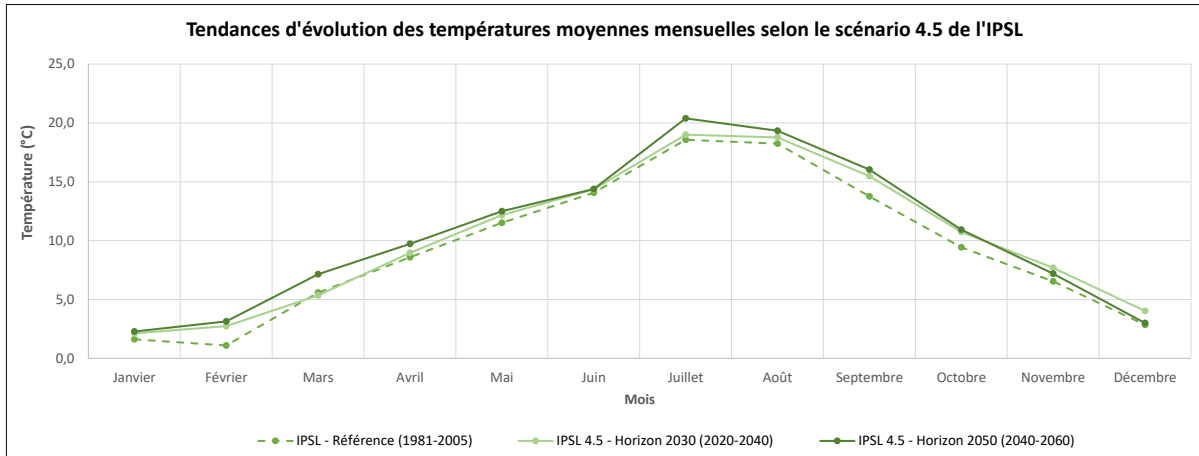
| Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5) | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Mois | Référence (°C) Période 1981 - 2005 | Horizon 2030 Période 2020-2040 | Horizon 2050 Période 2040-2060 |
| Janvier | 1,4 | 0,6 | 1,4 |
| Février | 2,4 | 0,0 | 1,3 |
| Mars | 5,3 | 0,7 | 1,0 |
| Avril | 8,6 | 0,8 | 0,9 |
| Mai | 12,6 | 0,5 | 1,3 |
| Juin | 15,5 | 0,4 | 1,5 |
| Juillet | 18,2 | 0,3 | 1,6 |
| Août | 18,6 | 0,5 | 2,1 |
| Septembre | 14,9 | 0,6 | 1,8 |
| Octobre | 10,1 | 0,7 | 1,3 |
| Novembre | 5,4 | 0,7 | 1,5 |
| Décembre | 2,7 | 0,7 | 0,6 |
| Moyenne annuelle | 9,6 | 0,5 | 1,4 |

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

| Mois | Moyennes mensuelles 2000-2019 (en °C) | Températures à l'horizon 2030 | | Températures à l'horizon 2050 | |
|------------------|--|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Janvier | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 2,7 | 3,6 |
| Février | 3,0 | 3,9 | 3,0 | 4,5 | 4,3 |
| Mars | 6,3 | 6,1 | 6,9 | 7,4 | 7,2 |
| Avril | 10,2 | 10,4 | 11,0 | 11,0 | 11,1 |
| Mai | 13,7 | 14,1 | 14,2 | 14,4 | 15,1 |
| Juin | 17,8 | 18,0 | 18,2 | 18,0 | 19,3 |
| Juillet | 19,5 | 19,7 | 19,7 | 20,7 | 21,1 |
| Août | 18,8 | 19,1 | 19,3 | 19,6 | 20,9 |
| Septembre | 15,3 | 16,3 | 15,9 | 16,9 | 17,1 |
| Octobre | 11,3 | 12,0 | 12,0 | 12,3 | 12,5 |
| Novembre | 6,6 | 7,3 | 7,3 | 7,1 | 8,1 |
| Décembre | 3,2 | 3,8 | 3,9 | 3,3 | 3,8 |
| Moyenne annuelle | 10,7 | 11,1 | 11,2 | 11,5 | 12,0 |

| | | Taux d'évolution 2010/2030 | | Taux d'évolution 2010/2050 | |
|----------------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Saisons | Année | 4,0% | 5,0% | 7,8% | 12,8% |
| | Printemps | 1,4% | 6,4% | 8,6% | 10,7% |
| | été | 1,2% | 2,1% | 4,1% | 9,3% |
| | Automne | 6,8% | 5,9% | 9,3% | 13,7% |
| | Hiver | 12,7% | 16,4% | 8,5% | 29,6% |

ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2050



ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2050

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 2050 Période 2040-2060 |
| Janvier | 7,4 | -9,9% | 5,0% |
| Février | 6,4 | 42,1% | 60,1% |
| Mars | 26,5 | -11,8% | 16,4% |
| Avril | 46,9 | -0,9% | 4,8% |
| Mai | 73,6 | 2,2% | 2,8% |
| Juin | 92,5 | -0,7% | -2,2% |
| Juillet | 125,5 | 1,3% | 9,0% |
| Août | 113,0 | 1,8% | 4,6% |
| Septembre | 71,4 | 10,7% | 13,5% |
| Octobre | 42,3 | 9,6% | 8,5% |
| Novembre | 23,7 | 11,3% | -1,3% |
| Décembre | 9,8 | 26,1% | -17,5% |
| Moyenne annuelle | 638,8 | 6,8% | 8,6% |

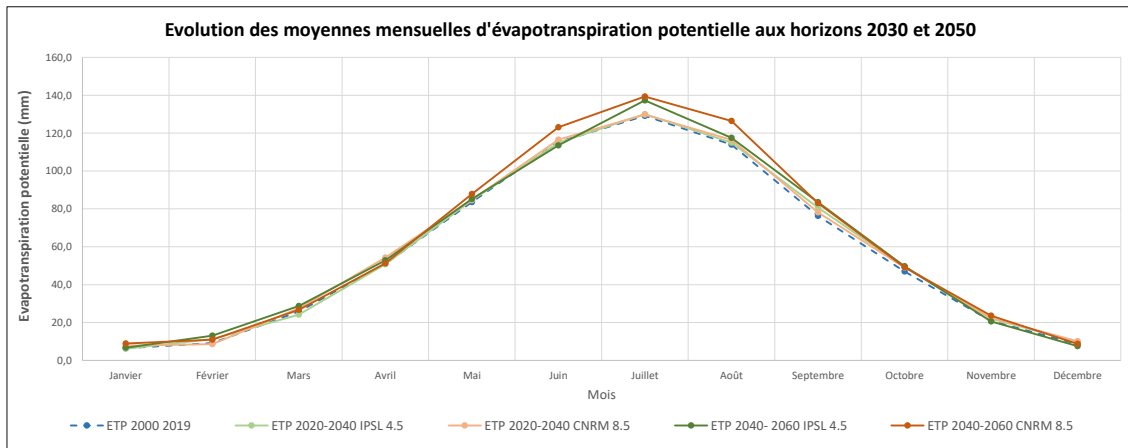
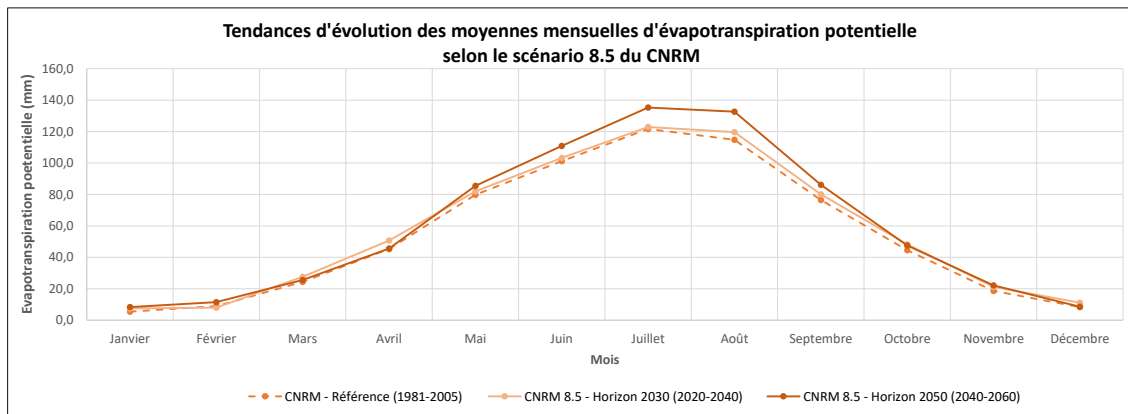
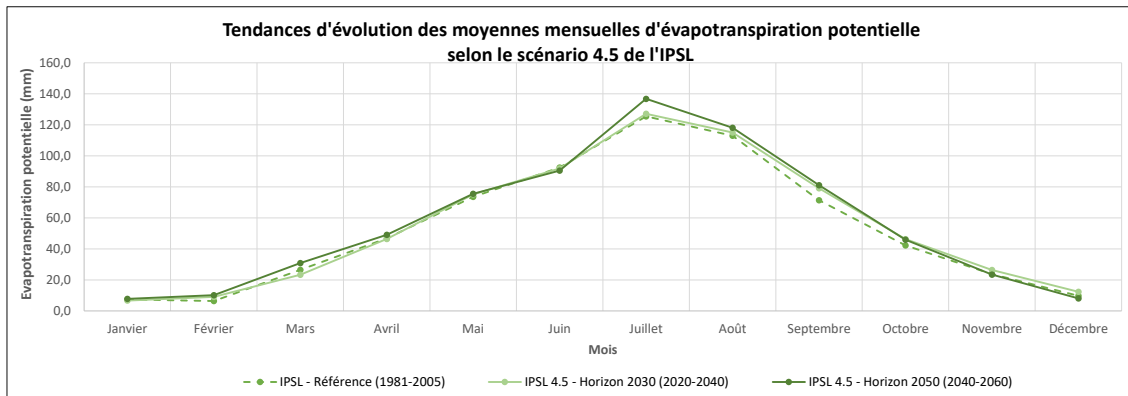
| Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5) | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Mois | Référence (mm) Période 1981 - 2005 | Horizon 2030 Période 2020-2040 | Horizon 2050 Période 2040-2060 |
| Janvier | 5,4 | 38,4% | 53,1% |
| Février | 9,0 | -11,0% | 27,9% |
| Mars | 24,4 | 13,1% | 4,9% |
| Avril | 45,3 | 11,8% | 0,5% |
| Mai | 79,8 | 2,7% | 7,2% |
| Juin | 101,2 | 2,0% | 9,6% |
| Juillet | 121,7 | 1,0% | 11,2% |
| Août | 114,8 | 4,2% | 15,6% |
| Septembre | 76,5 | 4,6% | 12,5% |
| Octobre | 44,5 | 8,4% | 6,8% |
| Novembre | 18,6 | 14,3% | 19,1% |
| Décembre | 8,4 | 32,6% | 1,6% |
| Moyenne annuelle | 649,6 | 10,2% | 14,2% |

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 2050 | |
|-------------------------|--|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Janvier | 6,5 | 6,1 | 7,8 | 6,7 | 8,9 |
| Février | 9,2 | 11,2 | 8,6 | 13,0 | 11,0 |
| Mars | 25,8 | 24,1 | 27,6 | 28,7 | 26,7 |
| Avril | 51,0 | 50,8 | 54,3 | 52,7 | 51,2 |
| Mai | 83,6 | 84,6 | 84,8 | 85,2 | 87,9 |
| Juin | 115,3 | 114,9 | 116,5 | 113,5 | 123,1 |
| Juillet | 129,1 | 130,0 | 129,8 | 137,3 | 139,3 |
| Août | 113,9 | 115,0 | 116,4 | 117,5 | 126,4 |
| Septembre | 76,3 | 80,7 | 78,2 | 83,5 | 83,0 |
| Octobre | 46,9 | 49,4 | 49,0 | 49,7 | 49,2 |
| Novembre | 20,8 | 22,1 | 22,4 | 20,6 | 23,6 |
| Décembre | 8,6 | 9,8 | 10,1 | 7,5 | 8,7 |
| Moyenne annuelle | 687,0 | 698,6 | 705,6 | 716,1 | 738,9 |

| | | Taux d'évolution 2010/2030 | | Taux d'évolution 2010/2050 | |
|----------------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Année | | 1,7% | 2,7% | 4,2% | 7,6% |
| Saisons | Printemps | -0,6% | 3,9% | 3,9% | 3,3% |
| | été | 0,4% | 1,2% | 2,8% | 8,5% |
| | Automne | 5,6% | 3,9% | 6,8% | 8,2% |
| | Hiver | 5,9% | 12,4% | -2,9% | 14,8% |

ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2050



ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2050

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) | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
| | Période 1981 - 2005 | Période 2020-2040 | Période 2040-2060 |
| Septembre | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Octobre | 5,6 | 7,3% | 61,0% |
| Novembre | 32,0 | -22,8% | 40,5% |
| Décembre | 67,3 | 5,3% | 21,3% |
| Janvier | 71,7 | 2,1% | 7,7% |
| Février | 43,6 | 31,9% | 25,8% |
| Mars | 29,4 | 39,7% | 18,2% |
| Avril | 7,6 | 146,1% | 119,8% |
| Mai | 7,8 | -46,4% | -20,5% |
| Juin | 1,8 | -84,3% | -99,7% |
| Juillet | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Août | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Moyenne annuelle | 266,6 | 6,6% | 14,5% |

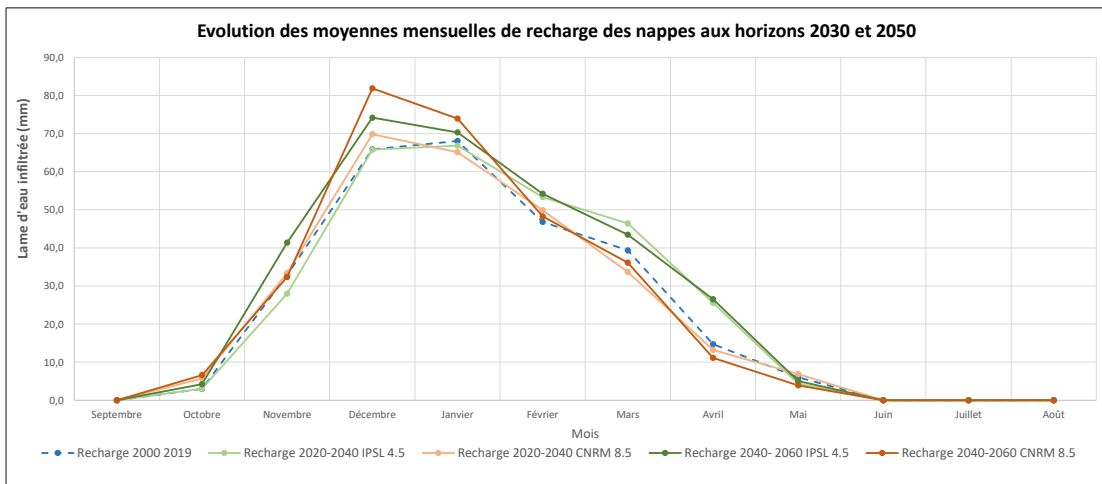
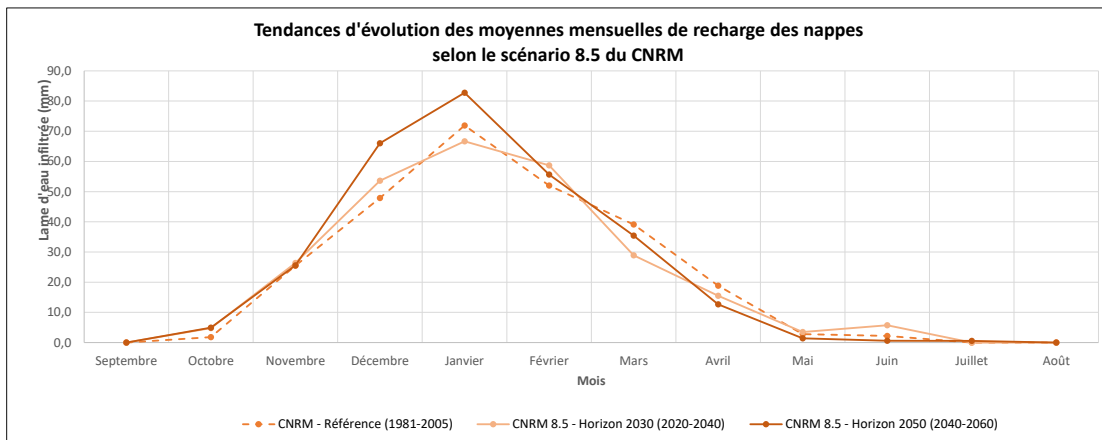
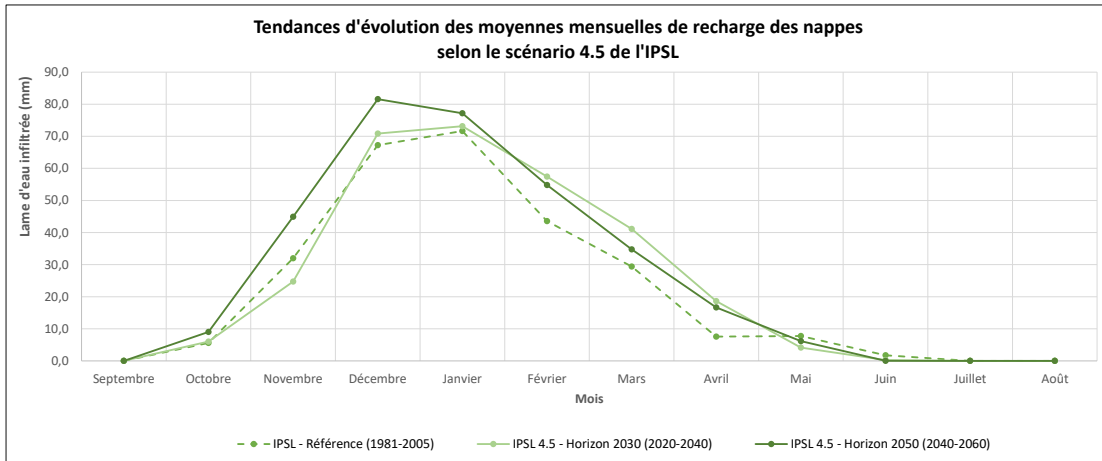
| Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5) | | | |
|--|---------------------|-------------------|-------------------|
| Mois | Référence (mm) | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
| | Période 1981 - 2005 | Période 2020-2040 | Période 2040-2060 |
| Septembre | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Octobre | 1,8 | 168,6% | 174,9% |
| Novembre | 25,5 | 3,7% | 0,4% |
| Décembre | 47,9 | 11,9% | 37,8% |
| Janvier | 71,9 | -7,3% | 15,1% |
| Février | 52,0 | 12,8% | 7,0% |
| Mars | 39,1 | -26,1% | -9,3% |
| Avril | 18,8 | -17,8% | -32,7% |
| Mai | 2,8 | 26,3% | -48,8% |
| Juin | 2,2 | 159,2% | -72,2% |
| Juillet | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Août | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Moyenne annuelle | 262,0 | 27,6% | 6,0% |

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 2050 | |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------|---------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Septembre | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Octobre | 3,0 | 3,0 | 5,7 | 4,2 | 6,6 |
| Novembre | 32,9 | 28,0 | 33,4 | 41,4 | 32,4 |
| Décembre | 65,9 | 65,8 | 69,8 | 74,2 | 81,9 |
| Janvier | 68,0 | 66,8 | 65,1 | 70,3 | 73,9 |
| Février | 46,8 | 53,3 | 49,9 | 54,2 | 48,3 |
| Mars | 39,3 | 46,4 | 33,7 | 43,5 | 36,1 |
| Avril | 14,7 | 25,6 | 13,2 | 26,5 | 11,1 |
| Mai | 6,0 | 4,4 | 6,9 | 5,1 | 3,9 |
| Juin | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Juillet | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Août | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Moyenne annuelle | 276,7 | 293,4 | 277,7 | 319,3 | 294,2 |

| Année | | Taux d'évolution 2010/2030 | | Taux d'évolution 2010/2050 | |
|---------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Année | | 6,0% | 0,4% | 15,4% | 6,3% |
| Saisons | Printemps | 27,1% | -10,5% | 24,9% | -14,9% |
| | été | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | Automne | -13,5% | 9,0% | 27,0% | 8,6% |
| | Hiver | 2,9% | 2,3% | 9,9% | 12,9% |

ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2050



ESTIMATION DE LA PLUIE EFFICACE AUX HORIZONS 2030 ET 2050

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) | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
| | Période 1981 - 2005 | Période 2020-2040 | Période 2040-2060 |
| Septembre | 13,6 | -4,8% | -21,6% |
| Octobre | 20,0 | 6,5% | 47,9% |
| Novembre | 50,1 | -15,3% | 28,7% |
| Décembre | 86,6 | 5,5% | 19,4% |
| Janvier | 89,8 | 1,9% | 7,7% |
| Février | 55,0 | 32,0% | 26,6% |
| Mars | 41,4 | 34,5% | 18,8% |
| Avril | 18,0 | 77,5% | 64,4% |
| Mai | 24,6 | -25,1% | -18,6% |
| Juin | 17,7 | -3,5% | -1,9% |
| Juillet | 17,1 | -7,5% | -10,4% |
| Août | 11,5 | 15,3% | 4,7% |
| Moyenne annuelle | 445,5 | 9,8% | 13,8% |

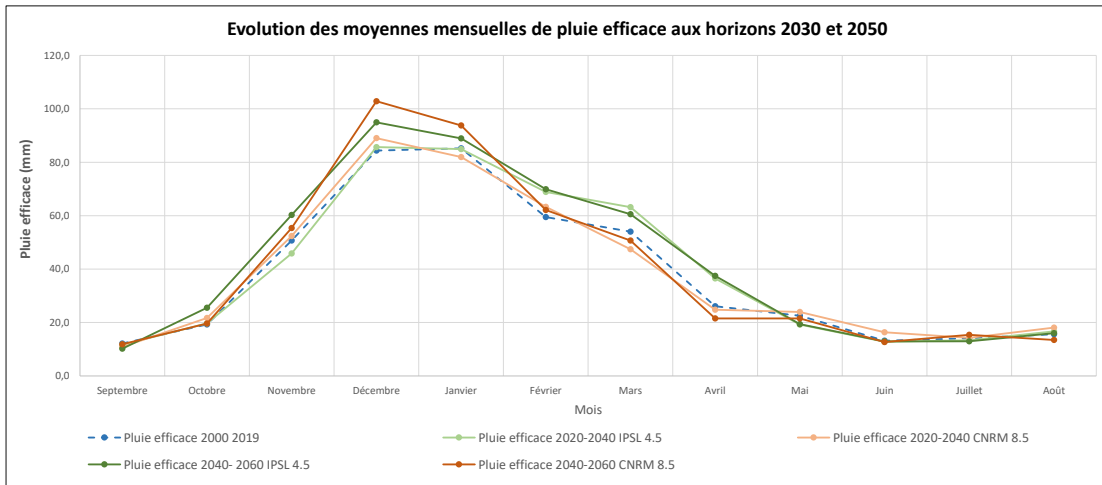
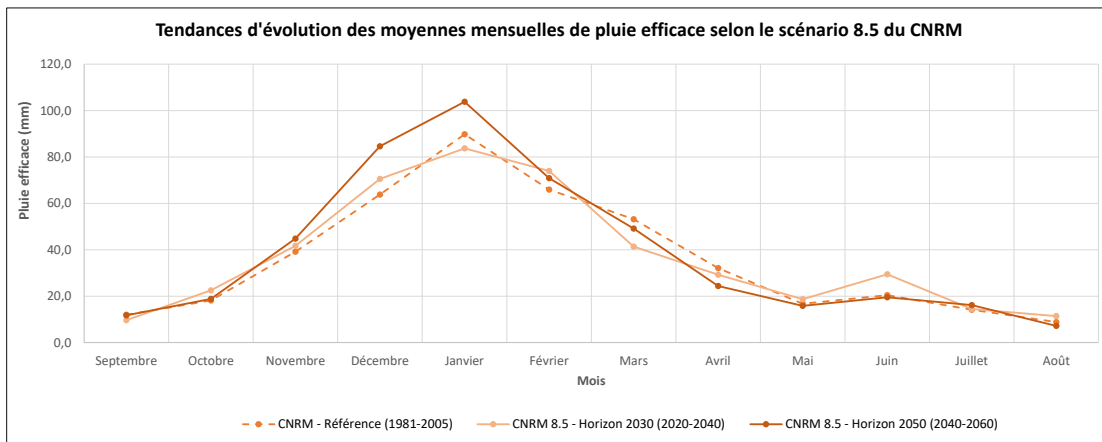
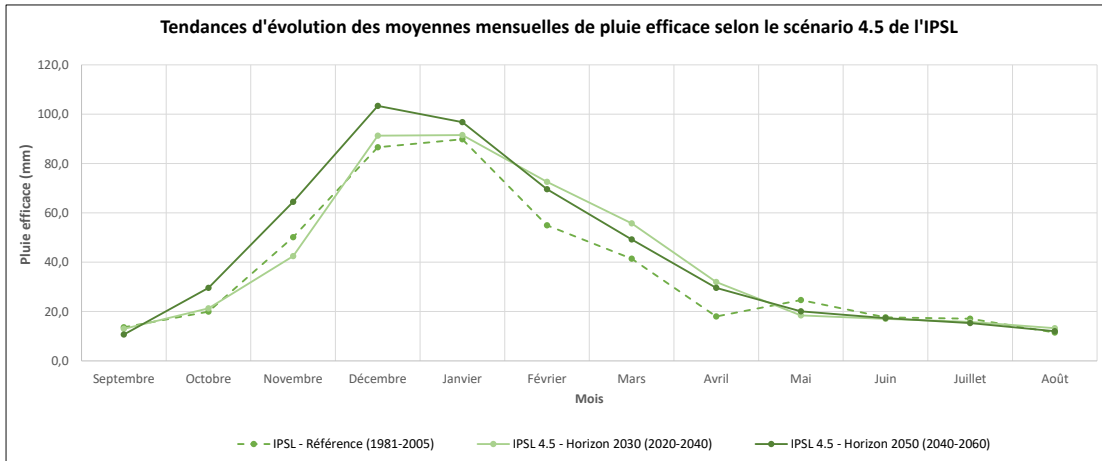
| Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5) | | | |
|--|---------------------|-------------------|-------------------|
| Mois | Référence (mm) | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
| | Période 1981 - 2005 | Période 2020-2040 | Période 2040-2060 |
| Septembre | 12,0 | -19,4% | -2,1% |
| Octobre | 18,1 | 23,9% | 3,6% |
| Novembre | 39,1 | 6,6% | 14,4% |
| Décembre | 63,8 | 10,6% | 32,6% |
| Janvier | 89,8 | -6,8% | 15,6% |
| Février | 65,9 | 12,2% | 7,5% |
| Mars | 53,2 | -22,2% | -7,6% |
| Avril | 32,1 | -8,7% | -24,0% |
| Mai | 16,7 | 11,8% | -5,3% |
| Juin | 20,4 | 44,2% | -4,3% |
| Juillet | 14,1 | 2,5% | 14,4% |
| Août | 8,8 | 29,3% | -18,9% |
| Moyenne annuelle | 434,1 | 7,0% | 2,2% |

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

| Mois | Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm) | Pluie efficace à l'horizon 2030 | | Pluie efficace à l'horizon 2050 | |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Septembre | 12,2 | 11,7 | 10,9 | 10,2 | 11,9 |
| Octobre | 19,3 | 19,7 | 21,7 | 25,5 | 19,6 |
| Novembre | 50,7 | 45,9 | 52,4 | 60,3 | 55,4 |
| Décembre | 84,4 | 85,7 | 89,0 | 94,9 | 102,9 |
| Janvier | 85,2 | 84,9 | 81,9 | 88,9 | 93,8 |
| Février | 59,5 | 68,9 | 63,3 | 69,9 | 62,1 |
| Mars | 54,0 | 63,2 | 47,4 | 60,5 | 50,7 |
| Avril | 26,1 | 36,5 | 24,8 | 37,5 | 21,5 |
| Mai | 22,6 | 19,2 | 23,9 | 19,4 | 21,5 |
| Juin | 13,2 | 12,8 | 16,3 | 12,9 | 12,7 |
| Juillet | 14,1 | 13,4 | 14,3 | 13,0 | 15,4 |
| Août | 15,6 | 16,7 | 18,1 | 16,0 | 13,5 |
| Moyenne annuelle | 456,9 | 478,5 | 464,1 | 509,1 | 481,0 |

| Année | | Taux d'évolution 2010/2030 | | Taux d'évolution 2010/2050 | |
|---------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Année | | 4,7% | 1,6% | 11,4% | 5,3% |
| Saisons | Printemps | 15,9% | -6,3% | 14,4% | -8,6% |
| | été | -0,3% | 13,3% | -2,6% | -3,2% |
| | Automne | -6,0% | 3,4% | 16,9% | 5,8% |
| | Hiver | 4,5% | 2,2% | 10,8% | 12,9% |

ESTIMATION DE LA PLUIE EFFICACE AUX HORIZONS 2030 ET 2050



ESTIMATION DU STRESS HYDRIQUE DE LA VEGETATION AUX HORIZONS 2030 ET 2050

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) | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
| | Période 1981 - 2005 | Période 2020-2040 | Période 2040-2060 |
| Septembre | 23,5 | 34,8% | 65,8% |
| Octobre | 4,1 | -2,5% | -94,3% |
| Novembre | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Décembre | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Janvier | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Février | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Mars | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Avril | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Mai | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Juin | 4,4 | 102,5% | 229,2% |
| Juillet | 58,3 | 1,8% | 14,5% |
| Août | 73,7 | -5,8% | 5,6% |
| Moyenne annuelle | 164,0 | 10,9% | 18,4% |

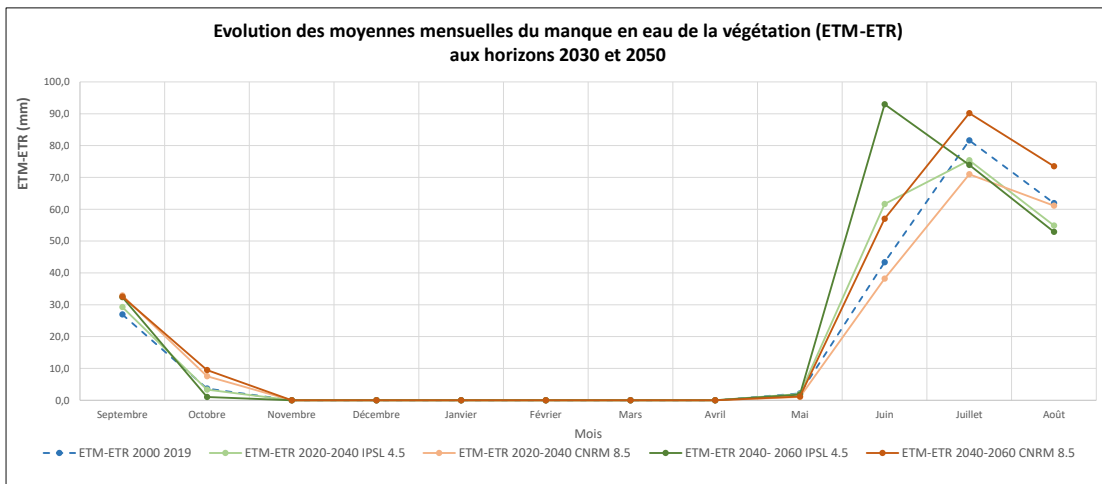
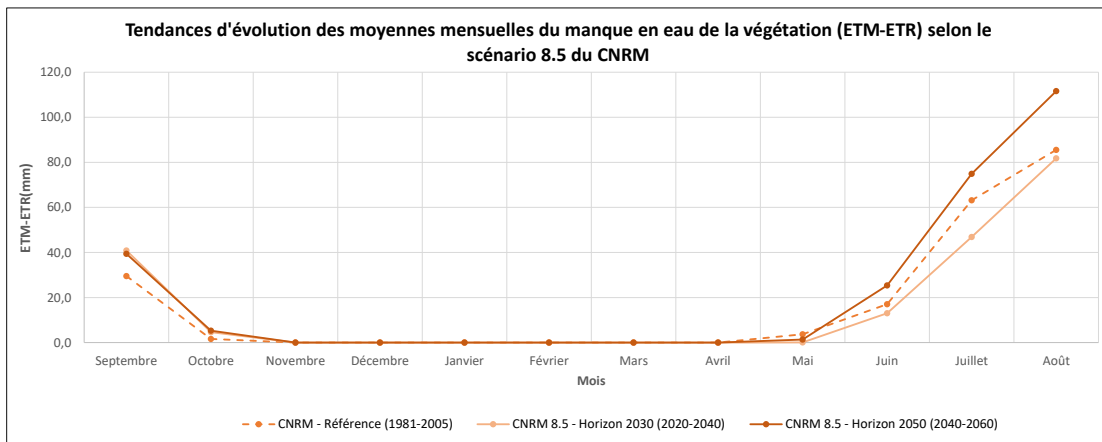
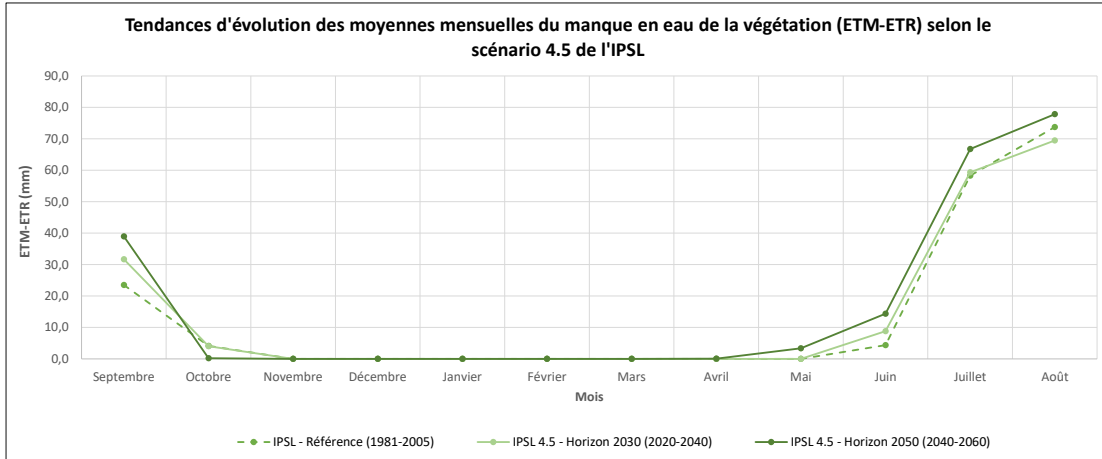
| Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5) | | | |
|--|---------------------|-------------------|-------------------|
| Mois | Référence (mm) | Horizon 2030 | Horizon 2050 |
| | Période 1981 - 2005 | Période 2020-2040 | Période 2040-2060 |
| Septembre | 29,5 | 38,5% | 33,5% |
| Octobre | 1,6 | 190,8% | 231,9% |
| Novembre | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Décembre | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Janvier | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Février | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Mars | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Avril | 0,0 | 0,0% | 0,0% |
| Mai | 3,7 | -97,5% | -63,2% |
| Juin | 17,0 | -23,6% | 49,1% |
| Juillet | 63,2 | -25,8% | 18,6% |
| Août | 85,5 | -4,4% | 30,5% |
| Moyenne annuelle | 200,5 | 6,5% | 25,0% |

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 2050 | |
|------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| Septembre | 26,9 | 29,3 | 32,9 | 32,4 | 32,5 |
| Octobre | 3,7 | 3,3 | 7,6 | 1,0 | 9,5 |
| Novembre | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Décembre | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Janvier | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Février | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mars | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Avril | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mai | 2,2 | 2,0 | 1,0 | 1,8 | 1,2 |
| Juin | 43,4 | 61,6 | 38,2 | 93,0 | 57,0 |
| Juillet | 81,6 | 75,4 | 71,0 | 73,9 | 90,2 |
| Août | 61,9 | 54,9 | 61,1 | 52,9 | 73,5 |
| Moyenne annuelle | 219,7 | 226,5 | 211,8 | 255,0 | 263,8 |

| | Année | Taux d'évolution 2010/2030 | | Taux d'évolution 2010/2050 | |
|---------|-----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| | Année | 3,1% | -3,6% | 16,1% | 20,1% |
| Saisons | Printemps | -8,5% | -52,2% | -17,8% | -45,6% |
| | été | 2,6% | -8,9% | 17,6% | 18,1% |
| | Automne | 6,5% | 32,1% | 9,1% | 37,1% |
| | Hiver | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |

ESTIMATION DU STRESS HYDRIQUE DE LA VEGETATION AUX HORIZONS 2030 ET 2050



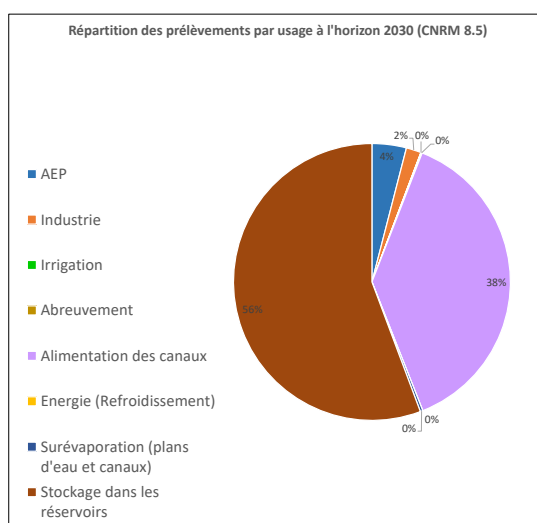
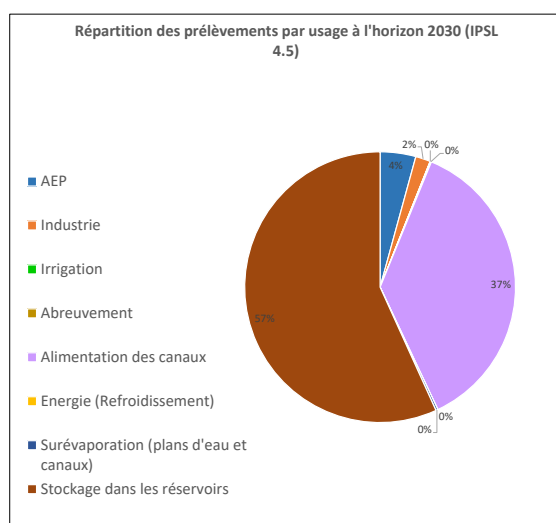
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2030

1. Taux d'évolution des prélèvements par usage entre la période 2008-2017 et l'horizon 2030

| Usage | Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2030 | |
|-------------------------------|--|----------|
| | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| AEP | -10,3% | -13,8% |
| Industrie | -2,0% | -2,0% |
| Irrigation | 10,0% | 15,0% |
| Alimentation des canaux | -10,0% | -5,0% |
| Refroidissement des centrales | 0,0% | 0,0% |
| Abreuvement | -4,2% | -1,3% |
| Surévaporation | -12,9% | 8,9% |
| Stockage dans les réservoirs | 0,0% | 0,0% |

2. Volumes prélevés annuels par usage à l'horizon 2030 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

| Usage | IPSL 4.5 | | | CNRM 8.5 | | |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Total | Dont souterrain | Dont superficiel | Total | Dont souterrain | Dont superficiel |
| AEP | 18 892 834 | 17 304 294 | 1 588 540 | 18 163 735 | 16 636 499 | 1 527 236 |
| Industrie | 7 874 185 | 798 286 | 7 075 899 | 7 874 185 | 798 286 | 7 075 899 |
| Irrigation | 134 330 | 11 784 | 122 546 | 140 436 | 12 319 | 128 117 |
| Abreuvement | 562 032 | 0 | 562 032 | 578 563 | 0 | 578 563 |
| Alimentation des canaux | 163 359 370 | 0 | 163 359 370 | 172 434 890 | 0 | 172 434 890 |
| Energie (Refroidissement) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Surévaporation (plans d'eau et canaux) | 1 084 049 | 0 | 1 084 049 | 1 356 278 | 0 | 1 356 278 |
| Stockage dans les réservoirs | 252 037 179 | 0 | 252 037 179 | 252 037 179 | 0 | 252 037 179 |
| Total | 443 943 979 | 18 114 364 | 425 829 615 | 452 585 267 | 17 447 105 | 435 138 161 |



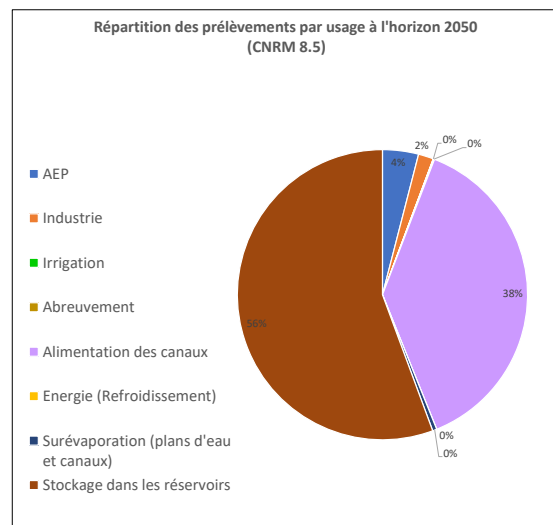
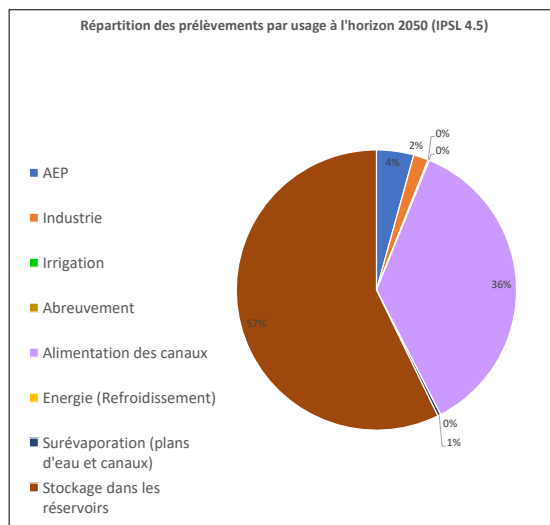
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2050

1. Taux d'évolution des prélèvements par usage entre la période 2008-2017 et l'horizon 2050

| Usage | Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2050 | |
|-------------------------------|--|----------|
| | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| AEP | -10,3% | -13,8% |
| Industrie | -5,0% | -5,0% |
| Irrigation | 10,0% | 15,0% |
| Alimentation des canaux | -12,0% | -5,0% |
| Refroidissement des centrales | 0,0% | 0,0% |
| Abreuvement | -12,4% | -9,8% |
| Surévaporation | 22,6% | 70,9% |
| Stockage dans les réservoirs | 0,0% | 0,0% |

2. Volumes prélevés annuels par usage à l'horizon 2050 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

| Usage | IPSL 4.5 | | | CNRM 8.5 | | |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Total | Dont souterrain | Dont superficiel | Total | Dont souterrain | Dont superficiel |
| AEP | 18 892 834 | 17 304 294 | 1 588 540 | 18 163 735 | 16 636 499 | 1 527 236 |
| Industrie | 7 632 998 | 773 835 | 6 859 163 | 7 632 998 | 773 835 | 6 859 163 |
| Irrigation | 134 330 | 11 784 | 122 546 | 140 436 | 12 319 | 128 117 |
| Abreuvement | 514 017 | 0 | 514 017 | 529 135 | 0 | 529 135 |
| Alimentation des canaux | 159 729 161 | 0 | 159 729 161 | 172 434 890 | 0 | 172 434 890 |
| Energie (Refroidissement) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Surévaporation (plans d'eau et canaux) | 1 526 310 | 0 | 1 526 310 | 2 127 120 | 0 | 2 127 120 |
| Stockage dans les réservoirs | 252 037 179 | 0 | 252 037 179 | 252 037 179 | 0 | 252 037 179 |
| Total | 440 466 829 | 18 089 912 | 422 376 917 | 453 065 494 | 17 422 654 | 435 642 840 |

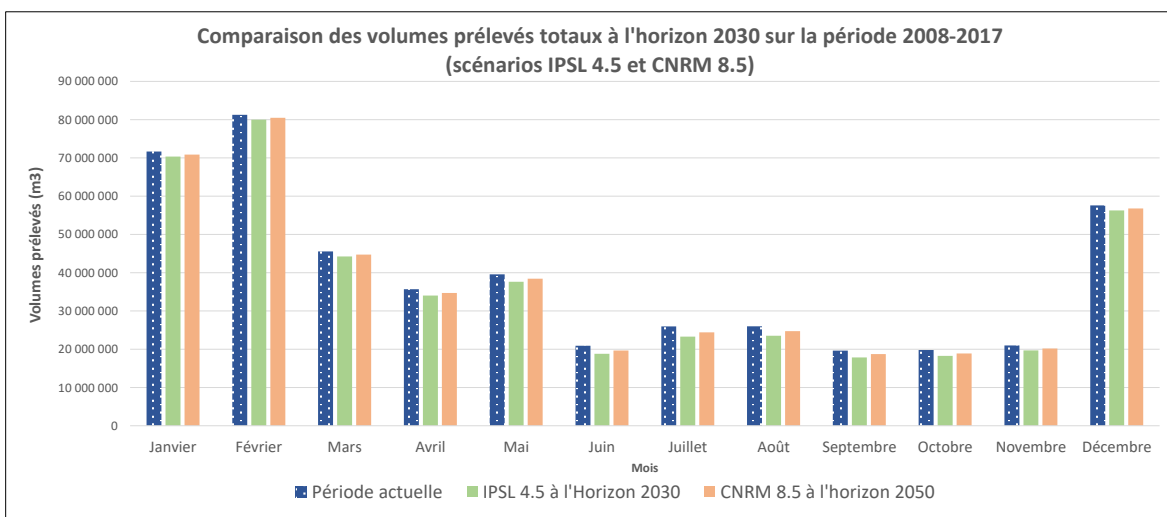
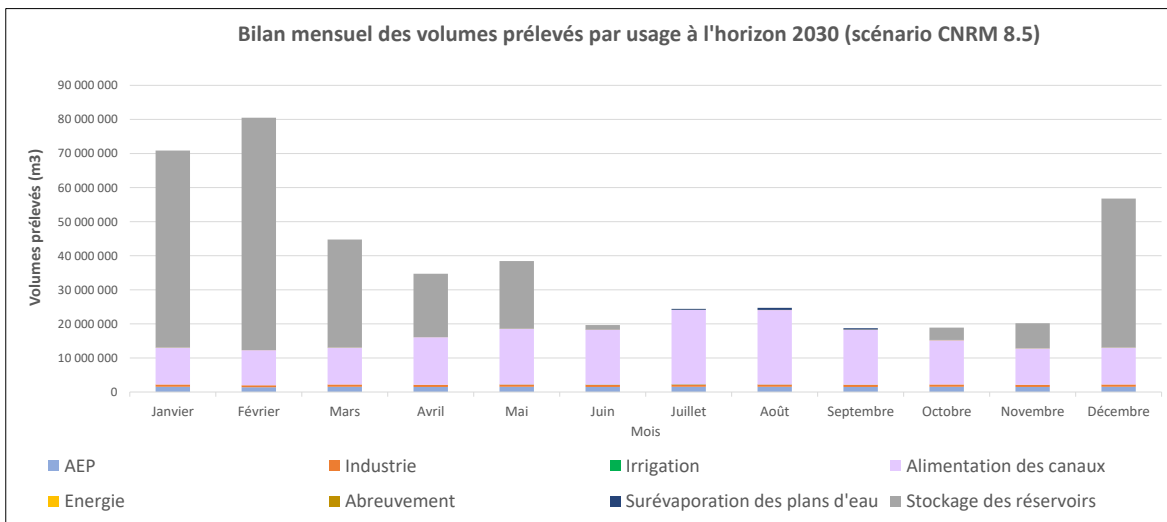
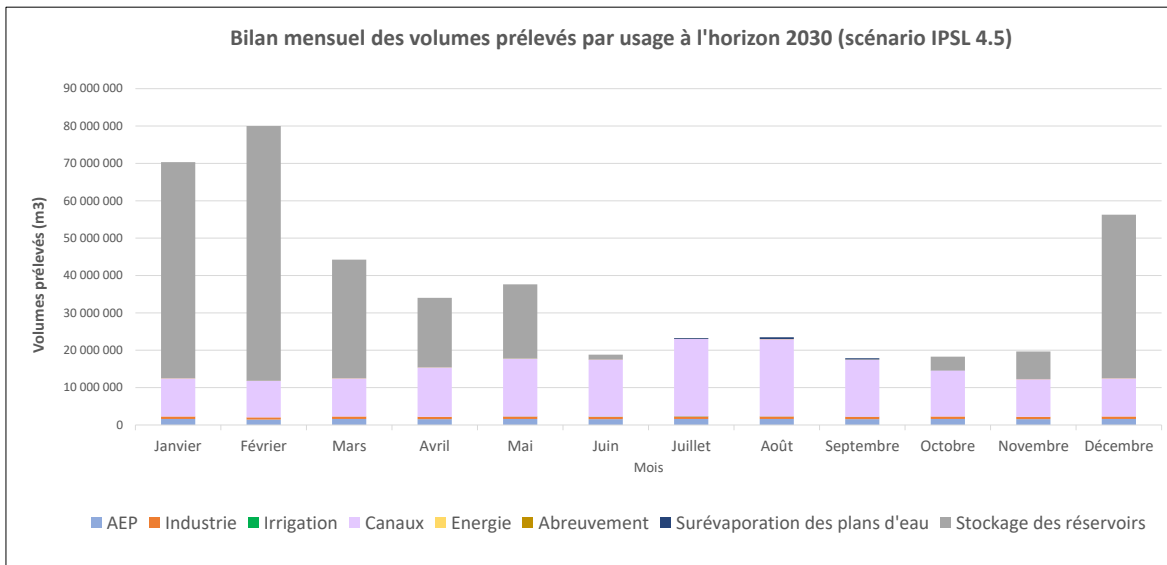


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2030

| IPSL 4.5 | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|---|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mois | AEP | Industrie | Irrigation | Abreuvement | Surévaporation (plans d'eau et canaux) | Refroidissement des centrales | Alimentation des canaux | Stockage dans les réservoirs | Total |
| Janvier | 1 604 597 | 668 766 | 0 | 47 734 | 0 | 0 | 10 222 268 | 57 808 131 | 70 351 497 |
| Février | 1 449 313 | 604 047 | 0 | 43 115 | 0 | 0 | 9 738 904 | 68 172 054 | 80 007 433 |
| Mars | 1 604 597 | 668 766 | 0 | 47 734 | 0 | 0 | 10 222 268 | 31 694 614 | 44 237 980 |
| Avril | 1 552 836 | 647 193 | 0 | 46 194 | 0 | 0 | 13 197 647 | 18 576 470 | 34 020 341 |
| Mai | 1 604 597 | 668 766 | 13 433 | 47 734 | 0 | 0 | 15 449 768 | 19 850 272 | 37 634 571 |
| Juin | 1 552 836 | 647 193 | 40 299 | 46 194 | 23 538 | 0 | 15 288 647 | 1 213 824 | 18 812 531 |
| Juillet | 1 604 597 | 668 766 | 53 732 | 47 734 | 228 305 | 0 | 20 677 268 | 0 | 23 280 402 |
| Août | 1 604 597 | 668 766 | 20 150 | 47 734 | 473 860 | 0 | 20 677 268 | 22 000 | 23 514 375 |
| Septembre | 1 552 836 | 647 193 | 6 717 | 46 194 | 310 791 | 0 | 15 288 647 | 0 | 17 852 378 |
| Octobre | 1 604 597 | 668 766 | 0 | 47 734 | 47 555 | 0 | 12 313 268 | 3 591 516 | 18 273 437 |
| Novembre | 1 552 836 | 647 193 | 0 | 46 194 | 0 | 0 | 10 061 147 | 7 371 127 | 19 678 497 |
| Décembre | 1 604 597 | 668 766 | 0 | 47 734 | 0 | 0 | 10 222 268 | 43 737 170 | 56 280 536 |

| CNRM 8.5 | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|---|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mois | AEP | Industrie | Irrigation | Abreuvement | Surévaporation (plans d'eau et canaux) | Refroidissement des centrales | Alimentation des canaux | Stockage dans les réservoirs | Total |
| Janvier | 1 542 673 | 668 766 | 0 | 49 138 | 0 | 0 | 10 790 172 | 57 808 131 | 70 858 882 |
| Février | 1 393 382 | 604 047 | 0 | 44 383 | 0 | 0 | 10 279 954 | 68 172 054 | 80 493 821 |
| Mars | 1 542 673 | 668 766 | 0 | 49 138 | 0 | 0 | 10 790 172 | 31 694 614 | 44 745 365 |
| Avril | 1 492 910 | 647 193 | 0 | 47 553 | 0 | 0 | 13 930 849 | 18 576 470 | 34 694 976 |
| Mai | 1 542 673 | 668 766 | 14 044 | 49 138 | 0 | 0 | 16 308 089 | 19 850 272 | 38 432 982 |
| Juin | 1 492 910 | 647 193 | 42 131 | 47 553 | 79 846 | 0 | 16 138 016 | 1 213 824 | 19 661 473 |
| Juillet | 1 542 673 | 668 766 | 56 174 | 49 138 | 264 672 | 0 | 21 826 005 | 0 | 24 407 430 |
| Août | 1 542 673 | 668 766 | 21 065 | 49 138 | 574 737 | 0 | 21 826 005 | 22 000 | 24 704 385 |
| Septembre | 1 492 910 | 647 193 | 7 022 | 47 553 | 400 246 | 0 | 16 138 016 | 0 | 18 732 940 |
| Octobre | 1 542 673 | 668 766 | 0 | 49 138 | 36 778 | 0 | 12 997 339 | 3 591 516 | 18 886 211 |
| Novembre | 1 492 910 | 647 193 | 0 | 47 553 | 0 | 0 | 10 620 100 | 7 371 127 | 20 178 883 |
| Décembre | 1 542 673 | 668 766 | 0 | 49 138 | 0 | 0 | 10 790 172 | 43 737 170 | 56 787 920 |

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2030

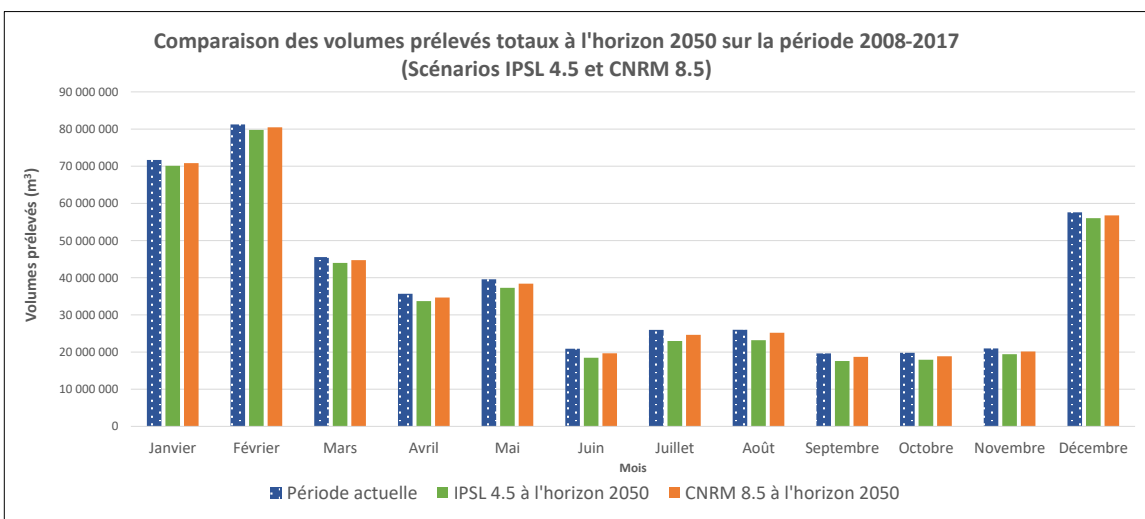
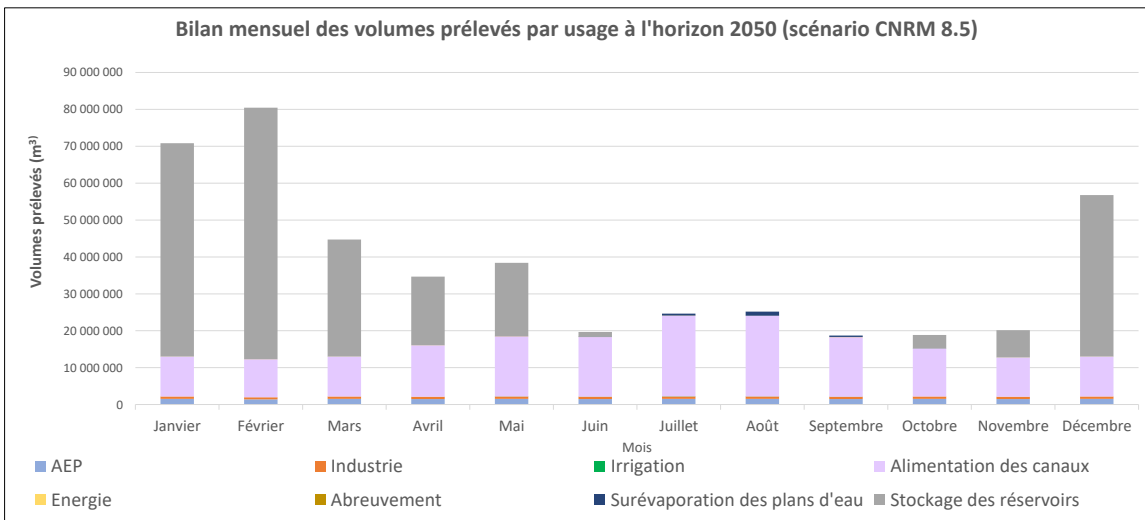
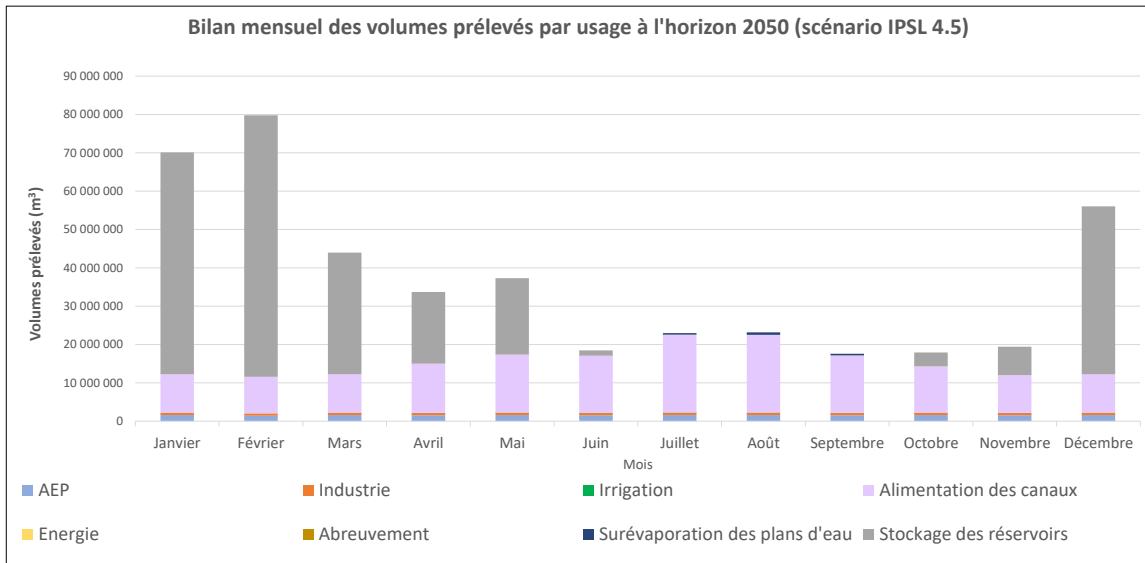


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2050

| IPSL 4.5 | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|--|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mois | AEP | Industrie | Irrigation | Abreuvement | Surévaporation (plans d'eau et canaux) | Refroidissem t des centrales | Alimentation des canaux | Stockage dans les réservoirs | Total |
| Janvier | 1 604 597 | 648 282 | 0 | 43 656 | 0 | 0 | 9 995 107 | 57 808 131 | 70 099 773 |
| Février | 1 449 313 | 585 545 | 0 | 39 431 | 0 | 0 | 9 522 484 | 68 172 054 | 79 768 828 |
| Mars | 1 604 597 | 648 282 | 0 | 43 656 | 0 | 0 | 9 995 107 | 31 694 614 | 43 986 256 |
| Avril | 1 552 836 | 627 370 | 0 | 42 248 | 719 | 0 | 12 904 366 | 18 576 470 | 33 704 008 |
| Mai | 1 604 597 | 648 282 | 13 433 | 43 656 | 23 550 | 0 | 15 106 440 | 19 850 272 | 37 290 230 |
| Juin | 1 552 836 | 627 370 | 40 299 | 42 248 | 51 446 | 0 | 14 948 899 | 1 213 824 | 18 476 922 |
| Juillet | 1 604 597 | 648 282 | 53 732 | 43 656 | 399 286 | 0 | 20 217 773 | 0 | 22 967 326 |
| Août | 1 604 597 | 648 282 | 20 150 | 43 656 | 641 459 | 0 | 20 217 773 | 22 000 | 23 197 917 |
| Septembre | 1 552 836 | 627 370 | 6 717 | 42 248 | 409 851 | 0 | 14 948 899 | 0 | 17 587 920 |
| Octobre | 1 604 597 | 648 282 | 0 | 43 656 | 0 | 0 | 12 039 640 | 3 591 516 | 17 927 691 |
| Novembre | 1 552 836 | 627 370 | 0 | 42 248 | 0 | 0 | 9 837 566 | 7 371 127 | 19 431 146 |
| Décembre | 1 604 597 | 648 282 | 0 | 43 656 | 0 | 0 | 9 995 107 | 43 737 170 | 56 028 812 |

| CNRM 8.5 | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|--|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mois | AEP | Industrie | Irrigation | Abreuvement | Surévaporation (plans d'eau et canaux) | Refroidissem t des centrales | Alimentation des canaux | Stockage dans les réservoirs | Total |
| Janvier | 1 542 673 | 648 282 | 0 | 44 940 | 0 | 0 | 10 790 172 | 57 808 131 | 70 834 199 |
| Février | 1 393 382 | 585 545 | 0 | 40 591 | 0 | 0 | 10 279 954 | 68 172 054 | 80 471 527 |
| Mars | 1 542 673 | 648 282 | 0 | 44 940 | 0 | 0 | 10 790 172 | 31 694 614 | 44 720 682 |
| Avril | 1 492 910 | 627 370 | 0 | 43 491 | 0 | 0 | 13 930 849 | 18 576 470 | 34 671 090 |
| Mai | 1 542 673 | 648 282 | 14 044 | 44 940 | 4 125 | 0 | 16 308 089 | 19 850 272 | 38 412 425 |
| Juin | 1 492 910 | 627 370 | 42 131 | 43 491 | 110 775 | 0 | 16 138 016 | 1 213 824 | 19 668 516 |
| Juillet | 1 542 673 | 648 282 | 56 174 | 44 940 | 507 865 | 0 | 21 826 005 | 0 | 24 625 941 |
| Août | 1 542 673 | 648 282 | 21 065 | 44 940 | 1 079 499 | 0 | 21 826 005 | 22 000 | 25 184 465 |
| Septembre | 1 492 910 | 627 370 | 7 022 | 43 491 | 388 847 | 0 | 16 138 016 | 0 | 18 697 655 |
| Octobre | 1 542 673 | 648 282 | 0 | 44 940 | 36 009 | 0 | 12 997 339 | 3 591 516 | 18 860 759 |
| Novembre | 1 492 910 | 627 370 | 0 | 43 491 | 0 | 0 | 10 620 100 | 7 371 127 | 20 154 997 |
| Décembre | 1 542 673 | 648 282 | 0 | 44 940 | 0 | 0 | 10 790 172 | 43 737 170 | 56 763 238 |

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2050



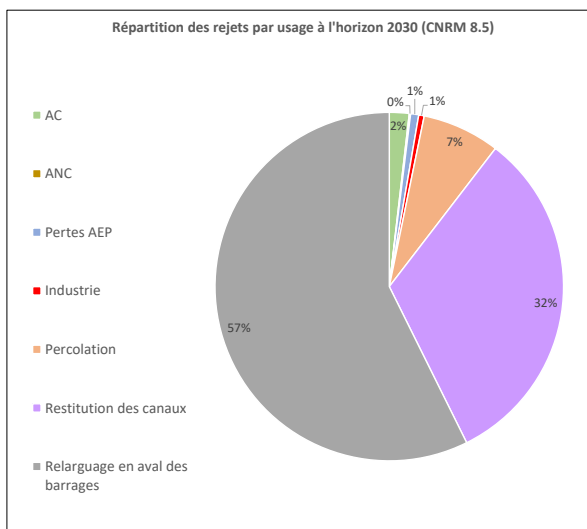
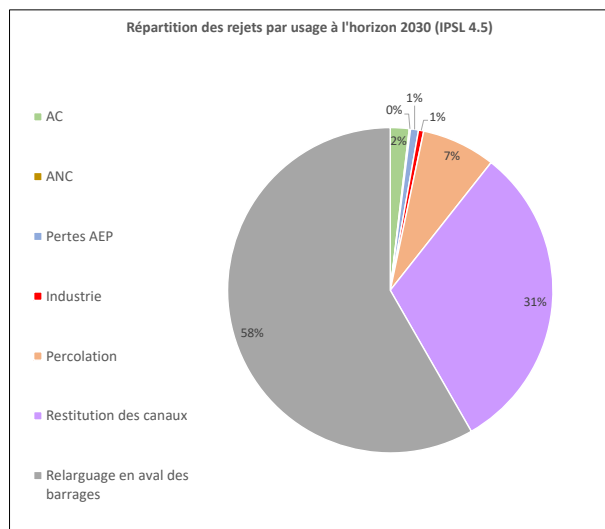
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2030

1. Taux d'évolution des rejets entre la période 2008-2017 et l'horizon 2030

| Usage | Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2030 | |
|--------------------------------|--|----------|
| | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| AC | -1,4% | -1,4% |
| ANC | -1,4% | -1,4% |
| Pertes AEP | -10,3% | -13,8% |
| Industrie | -2,0% | -2,0% |
| Percolation | 0,0% | 0,0% |
| Restitution des canaux | -10,0% | -5,0% |
| Relargage en aval des barrages | 0,0% | 0,0% |

2. Volumes rejetés annuels à l'horizon 2030 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

| Usage | IPSL 4.5 | | | CNRM 8.5 | | |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Total | Dont souterrain | Dont superficiel | Total | Dont souterrain | Dont superficiel |
| AC | 8 640 379 | 0 | 8 640 379 | 8 640 379 | 0 | 8 640 379 |
| ANC | 587 426 | 587 426 | 0 | 587 426 | 587 426 | 0 |
| Pertes AEP | 3 677 985 | 3 677 985 | 0 | 3 536 047 | 3 536 047 | 0 |
| Industrie | 2 392 632 | 499 727 | 1 892 905 | 2 392 632 | 499 727 | 1 892 905 |
| Percolation | 33 979 653 | 33 979 653 | 0 | 33 979 653 | 33 979 653 | 0 |
| Restitution des canaux | 143 900 216 | 0 | 143 900 216 | 151 894 672 | 0 | 151 894 672 |
| Relarguage en aval des barrages | 270 040 960 | 0 | 270 040 960 | 270 040 960 | 0 | 270 040 960 |
| Total | 463 219 251 | 38 744 792 | 424 474 459 | 471 071 769 | 38 602 854 | 432 468 915 |



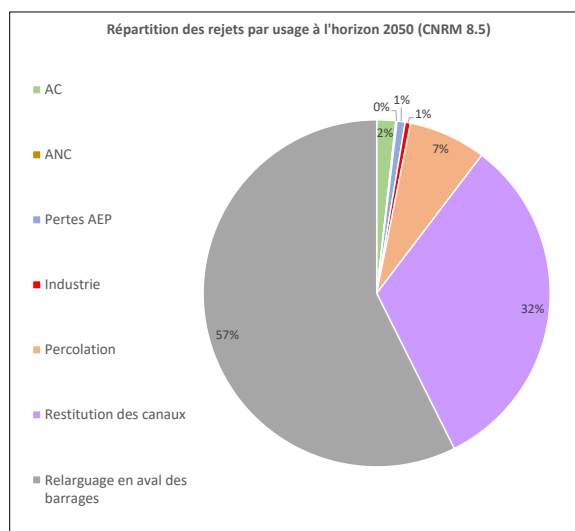
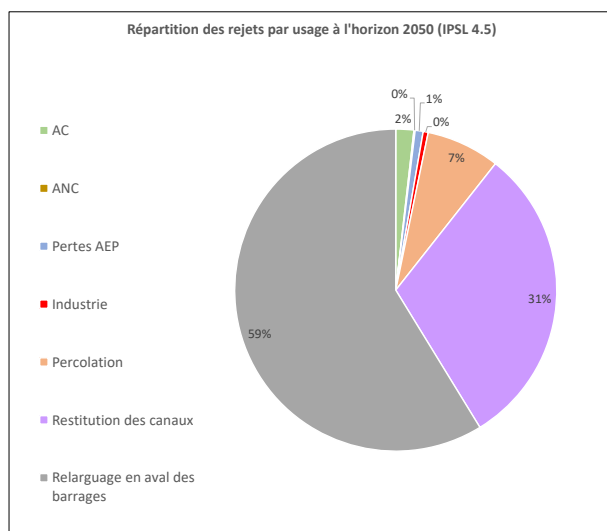
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2050

1. Taux d'évolution des rejets entre la période 2008-2017 et l'horizon 2050

| Usage | Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2030 | |
|--------------------------------|--|----------|
| | IPSL 4.5 | CNRM 8.5 |
| AC | -5,2% | -5,2% |
| ANC | -5,2% | -5,2% |
| Pertes AEP | -10,3% | -13,8% |
| Industrie | -5,0% | -5,0% |
| Percolation | 0,0% | 0,0% |
| Restitution des canaux | -12,0% | -5,0% |
| Relargage en aval des barrages | 0,0% | 0,0% |

2. Volumes rejetés annuels à l'horizon 2050 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

| Usage | IPSL 4.5 | | | CNRM 8.5 | | |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Total | Dont souterrain | Dont superficiel | Total | Dont souterrain | Dont superficiel |
| AC | 8 307 382 | 0 | 8 307 382 | 8 307 382 | 0 | 8 307 382 |
| ANC | 564 787 | 564 787 | 0 | 564 787 | 564 787 | 0 |
| Pertes AEP | 3 677 985 | 3 677 985 | 0 | 3 536 047 | 3 536 047 | 0 |
| Industrie | 2 319 345 | 484 420 | 1 834 925 | 2 319 345 | 484 420 | 1 834 925 |
| Percolation | 33 979 653 | 33 979 653 | 0 | 33 979 653 | 33 979 653 | 0 |
| Restitution des canaux | 140 702 433 | 0 | 140 702 433 | 151 894 672 | 0 | 151 894 672 |
| Relarguage en aval des barrages | 270 040 960 | 0 | 270 040 960 | 270 040 960 | 0 | 270 040 960 |
| Total | 459 592 546 | 38 706 846 | 420 885 700 | 470 642 847 | 38 564 908 | 432 077 939 |

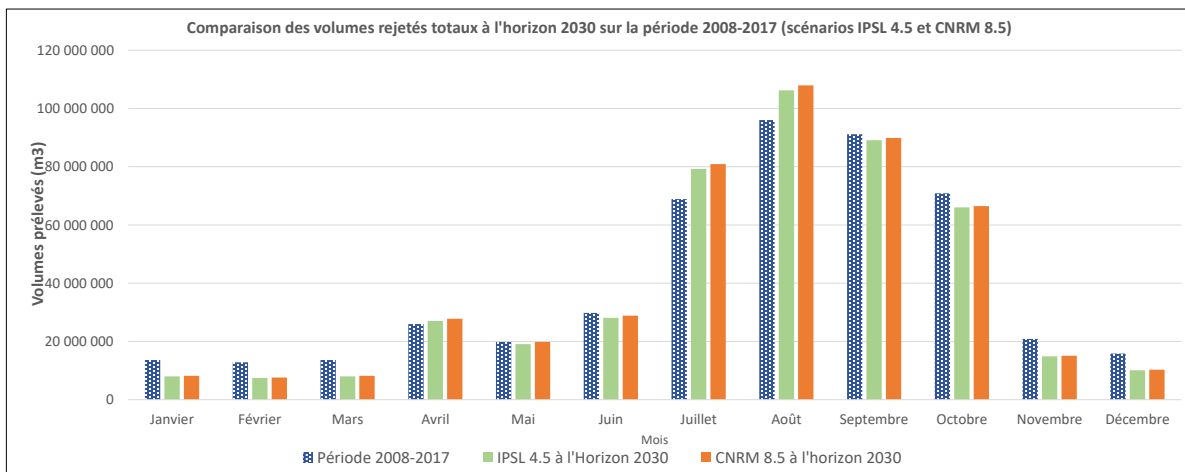
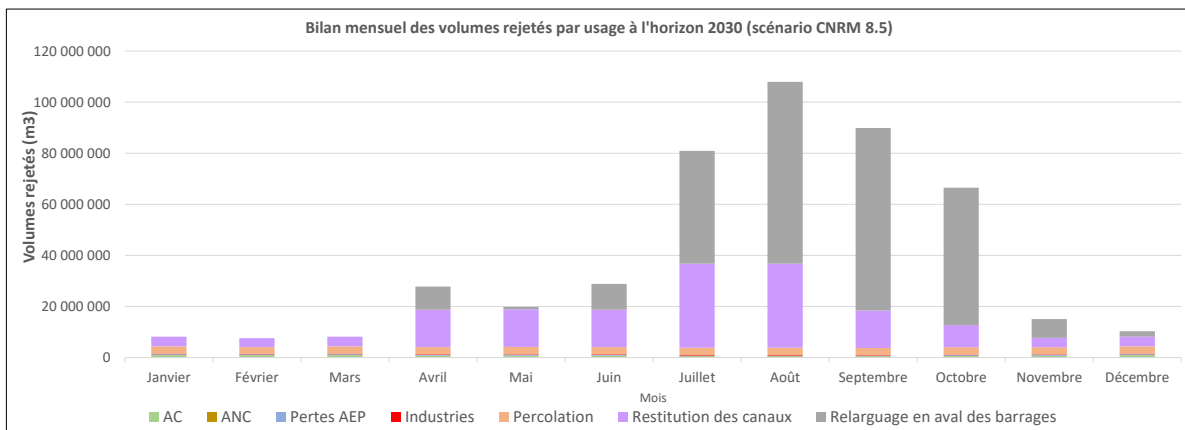
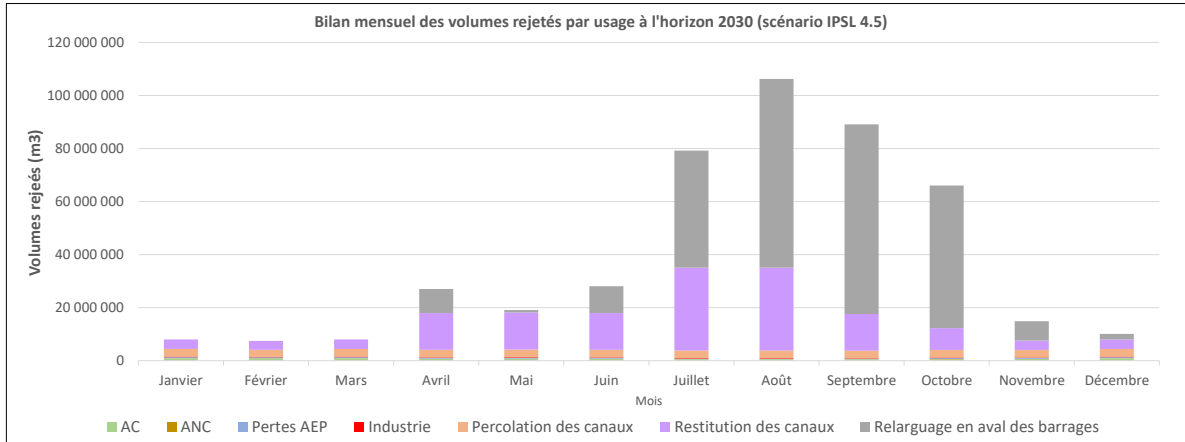


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2030

| IPSL 4.5 | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|------------|-----------|------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Mois | AC | ANC | Pertes AEP | Industrie | Percolation des canaux | Restitution des canaux | Relarguage en aval des barrages | Total |
| Janvier | 924 520 | 57 085 | 357 422 | 203 210 | 2 885 943 | 3 595 534 | 0 | 8 023 715 |
| Février | 915 880 | 51 561 | 322 833 | 183 544 | 2 606 658 | 3 358 986 | 0 | 7 439 462 |
| Mars | 915 880 | 57 085 | 357 422 | 203 210 | 2 885 943 | 3 595 534 | 0 | 8 015 074 |
| Avril | 699 871 | 55 244 | 345 892 | 196 655 | 2 792 848 | 13 877 500 | 9 068 800 | 27 036 810 |
| Mai | 699 871 | 57 085 | 357 422 | 203 210 | 2 885 943 | 13 956 350 | 906 880 | 19 066 760 |
| Juin | 699 871 | 55 244 | 345 892 | 196 655 | 2 792 848 | 13 877 500 | 10 115 200 | 28 083 210 |
| Juillet | 552 984 | 28 543 | 178 711 | 203 210 | 2 885 943 | 31 224 376 | 44 123 200 | 79 196 966 |
| Août | 552 984 | 28 543 | 178 711 | 203 210 | 2 885 943 | 31 224 376 | 71 137 760 | 106 211 526 |
| Septembre | 552 984 | 27 622 | 172 946 | 196 655 | 2 792 848 | 13 877 500 | 71 486 560 | 89 107 115 |
| Octobre | 552 984 | 57 085 | 357 422 | 203 210 | 2 885 943 | 8 200 341 | 53 784 960 | 66 041 945 |
| Novembre | 656 669 | 55 244 | 345 892 | 196 655 | 2 792 848 | 3 516 685 | 7 324 800 | 14 888 792 |
| Décembre | 915 880 | 57 085 | 357 422 | 203 210 | 2 885 943 | 3 595 534 | 2 092 800 | 10 107 874 |

| CNRM 8.5 | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|------------|-----------|------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Mois | AC | ANC | Pertes AEP | Industrie | Percolation des canaux | Restitution des canaux | Relarguage en aval des barrages | Total |
| Janvier | 924 520 | 57 085 | 343 628 | 203 210 | 2 885 943 | 3 795 286 | 0 | 8 209 673 |
| Février | 915 880 | 51 561 | 310 374 | 183 544 | 2 606 658 | 3 545 596 | 0 | 7 613 614 |
| Mars | 915 880 | 57 085 | 343 628 | 203 210 | 2 885 943 | 3 795 286 | 0 | 8 201 033 |
| Avril | 699 871 | 55 244 | 332 544 | 196 655 | 2 792 848 | 14 648 472 | 9 068 800 | 27 794 434 |
| Mai | 699 871 | 57 085 | 343 628 | 203 210 | 2 885 943 | 14 731 702 | 906 880 | 19 828 320 |
| Juin | 699 871 | 55 244 | 332 544 | 196 655 | 2 792 848 | 14 648 472 | 10 115 200 | 28 840 834 |
| Juillet | 552 984 | 28 543 | 171 814 | 203 210 | 2 885 943 | 32 959 063 | 44 123 200 | 80 924 757 |
| Août | 552 984 | 28 543 | 171 814 | 203 210 | 2 885 943 | 32 959 063 | 71 137 760 | 107 939 317 |
| Septembre | 552 984 | 27 622 | 166 272 | 196 655 | 2 792 848 | 14 648 472 | 71 486 560 | 89 871 413 |
| Octobre | 552 984 | 57 085 | 343 628 | 203 210 | 2 885 943 | 8 655 916 | 53 784 960 | 66 483 726 |
| Novembre | 656 669 | 55 244 | 332 544 | 196 655 | 2 792 848 | 3 712 056 | 7 324 800 | 15 070 815 |
| Décembre | 915 880 | 57 085 | 343 628 | 203 210 | 2 885 943 | 3 795 286 | 2 092 800 | 10 293 833 |

ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2030

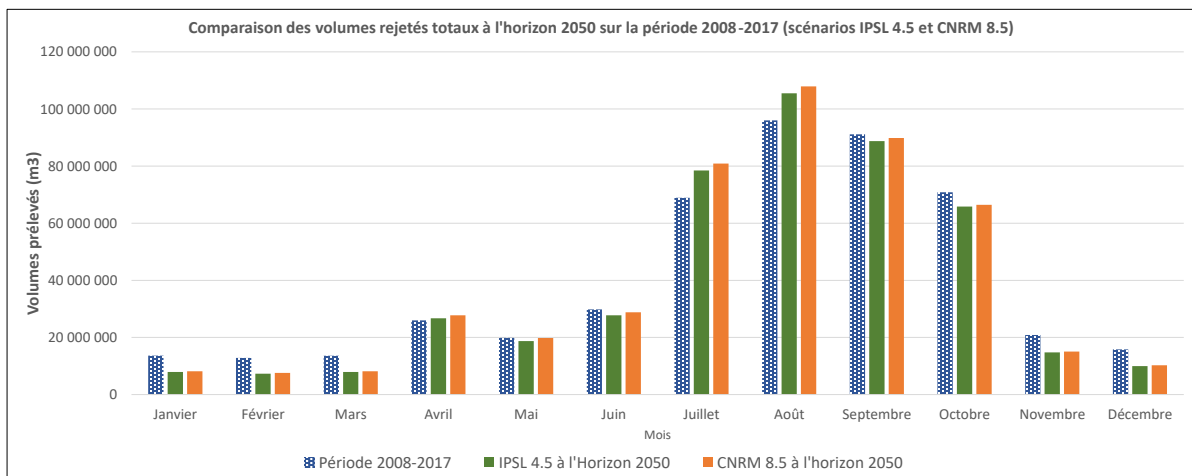
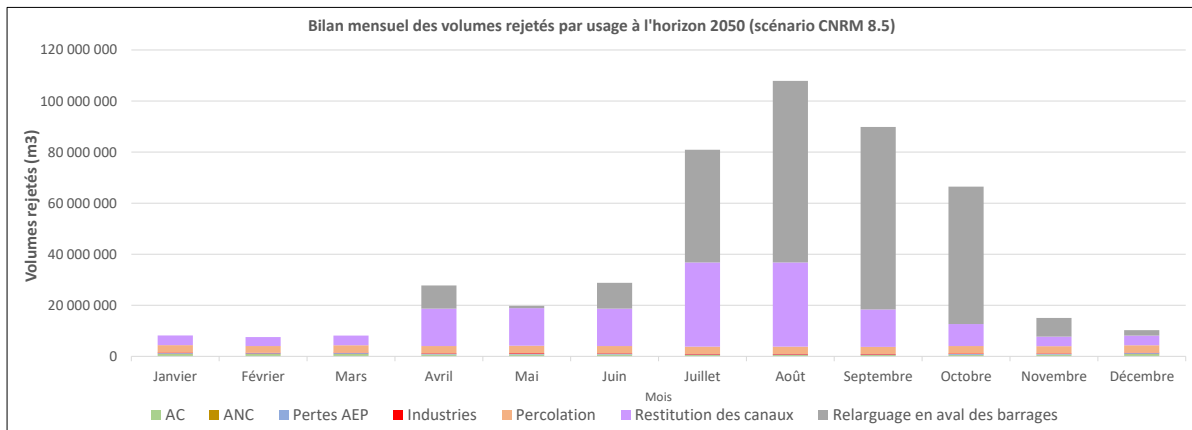
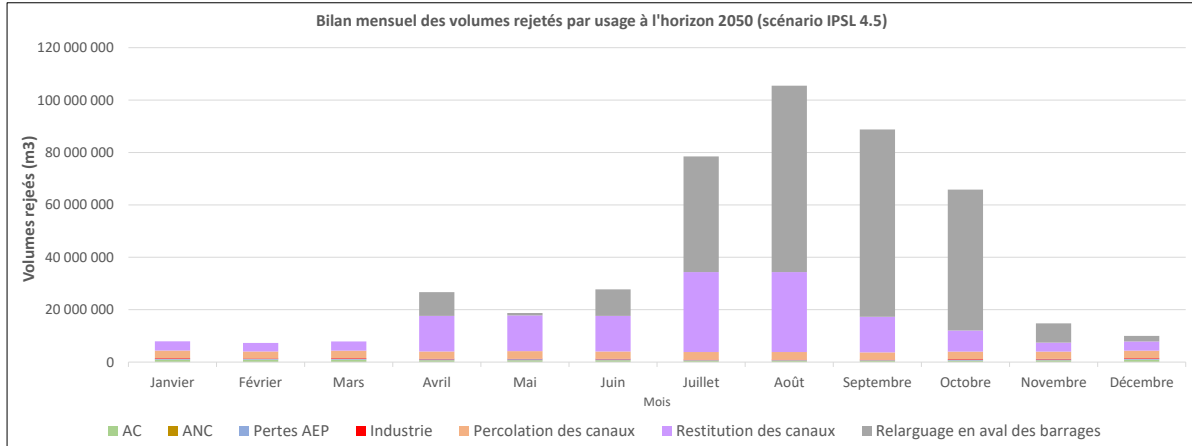


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2050

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

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

ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2050



PRELEVEMENTS NETS AUX HORIZONS 2030 ET 2050

1. Prélèvements nets aux horizons 2030

| IPSL 4.5 | Moyennes mensuelles interannuelles | | |
|---------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Mois | Prélèvements bruts | Rejets bruts |
| Janvier | 70 351 497 | 8 023 715 | 62 327 782 |
| Février | 80 007 433 | 7 439 462 | 72 567 971 |
| Mars | 44 237 980 | 8 015 074 | 36 222 906 |
| Avril | 34 020 341 | 27 036 810 | 6 983 531 |
| Mai | 37 634 571 | 19 066 760 | 18 567 810 |
| Juin | 18 812 531 | 28 083 210 | -9 270 679 |
| Juillet | 23 280 402 | 79 196 966 | -55 916 564 |
| Août | 23 514 375 | 106 211 526 | -82 697 151 |
| Septembre | 17 852 378 | 89 107 115 | -71 254 738 |
| Octobre | 18 273 437 | 66 041 945 | -47 768 508 |
| Novembre | 19 678 497 | 14 888 792 | 4 789 705 |
| Décembre | 56 280 536 | 10 107 874 | 46 172 661 |
| Total annuel | 443 943 979 | 463 219 251 | -19 275 272 |

| CNRM 8.5 | Moyennes mensuelles interannuelles | | |
|---------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Mois | Prélèvements bruts | Rejets bruts |
| Janvier | 70 858 882 | 8 209 673 | 62 649 208 |
| Février | 80 493 821 | 7 613 614 | 72 880 207 |
| Mars | 44 745 365 | 8 201 033 | 36 544 332 |
| Avril | 34 694 976 | 27 794 434 | 6 900 542 |
| Mai | 38 432 982 | 19 828 320 | 18 604 663 |
| Juin | 19 661 473 | 28 840 834 | -9 179 361 |
| Juillet | 24 407 430 | 80 924 757 | -56 517 328 |
| Août | 24 704 385 | 107 939 317 | -83 234 932 |
| Septembre | 18 732 940 | 89 871 413 | -71 138 473 |
| Octobre | 18 886 211 | 66 483 726 | -47 597 516 |
| Novembre | 20 178 883 | 15 070 815 | 5 108 068 |
| Décembre | 56 787 920 | 10 293 833 | 46 494 087 |
| Total annuel | 452 585 267 | 471 071 769 | -18 486 503 |

1. Prélèvements nets aux horizons 2050

| IPSL 4.5 | Moyennes mensuelles interannuelles | | |
|---------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Mois | Prélèvements bruts | Rejets bruts |
| Janvier | 70 099 773 | 7 899 759 | 62 200 014 |
| Février | 79 768 828 | 7 321 911 | 72 446 917 |
| Mars | 43 986 256 | 7 891 452 | 36 094 805 |
| Avril | 33 704 008 | 26 693 295 | 7 010 713 |
| Mai | 37 290 230 | 18 721 222 | 18 569 008 |
| Juin | 18 476 922 | 27 739 695 | -9 262 774 |
| Juillet | 22 967 326 | 78 474 455 | -55 507 129 |
| Août | 23 197 917 | 105 489 015 | -82 291 098 |
| Septembre | 17 587 920 | 88 770 327 | -71 182 407 |
| Octobre | 17 927 691 | 65 829 979 | -47 902 288 |
| Novembre | 19 431 146 | 14 777 183 | 4 653 963 |
| Décembre | 56 028 812 | 9 984 252 | 46 044 560 |
| Total annuel | 440 466 829 | 459 592 546 | -19 125 717 |

| CNRM 8.5 | Moyennes mensuelles interannuelles | | |
|---------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Mois | Prélèvements bruts | Rejets bruts |
| Janvier | 70 834 199 | 8 165 618 | 62 668 581 |
| Février | 80 471 527 | 7 570 707 | 72 900 820 |
| Mars | 44 720 682 | 8 157 311 | 36 563 371 |
| Avril | 34 671 090 | 27 759 308 | 6 911 782 |
| Mai | 38 412 425 | 19 792 923 | 18 619 502 |
| Juin | 19 668 516 | 28 805 708 | -9 137 193 |
| Juillet | 24 625 941 | 80 896 121 | -56 270 180 |
| Août | 25 184 465 | 107 910 681 | -82 726 216 |
| Septembre | 18 697 655 | 89 843 013 | -71 145 358 |
| Octobre | 18 860 759 | 66 453 990 | -47 593 231 |
| Novembre | 20 154 997 | 15 037 355 | 5 117 642 |
| Décembre | 56 763 238 | 10 250 111 | 46 513 127 |
| Total annuel | 453 065 494 | 470 642 847 | -17 577 353 |

3. Graphes

