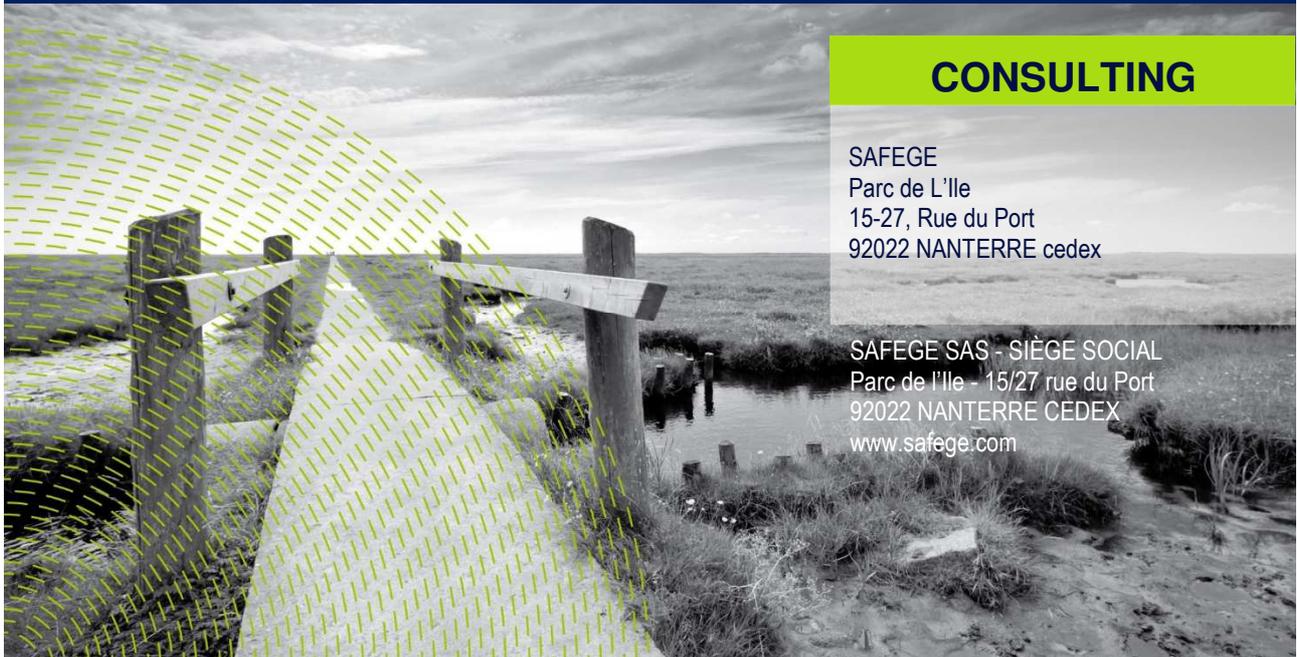


Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

**Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude**



**Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude**



**Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE**

**Maître d'ouvrage : Syndicat du bassin de la Sarthe**

**Numéro du projet : 20NHF015**

**Intitulé du projet : Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE**

**Intitulé du rapport : Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude**

| <b>Version</b> | <b>Rédacteur</b>                    | <b>Vérificateur</b> | <b>Date d'envoi</b> | <b>Commentaires</b>  |
|----------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|--|
| <b>V 1.0</b>   | Anne CHEVALIER<br>Lise ENEZIAN      | Didier DAGORNE      | 09/12/2021          | Version initiale provisoire  |
| <b>V 2.0</b>   | Anne CHEVALIER<br>Raphaël ZYLBERMAN | Max MENTHA          | 07/04/2022          | Version révisée suite aux remarques, discussions et aux décisions prises en matière de changement climatique |
| <b>V 3.0</b>   | Raphaël ZYLBERMAN                   | Max MENTHA          | 01/07/2022          | Version finale suite aux remarques du COTECH du 24 mai 2022  |

## **SOMMAIRE**

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>1</b> | <b>PREAMBULE .....</b>  | <b>13</b>  |
| 1.1      | Contexte de l'étude.....  | 13         |
| 1.2      | Objectifs visés.....  | 15         |
| 1.3      | Déroulement de la mission .....   | 16         |
| 1.4      | Organisation du rapport.....  | 17         |
| <b>2</b> | <b>PERIMETRE DE L'ETUDE .....</b>   | <b>19</b>  |
| <b>3</b> | <b>SECTORISATION DU PERIMETRE .....</b>   | <b>20</b>  |
| <b>4</b> | <b>POPULATION DU BASSIN VERSANT ET EVOLUTION FUTURE.....</b>                                | <b>24</b>  |
| <b>5</b> | <b>INVENTAIRE DES PRELEVEMENTS.....</b>   | <b>26</b>  |
| 5.1      | Alimentation en eau potable (AEP).....  | 26         |
| 5.2      | Irrigation agricole .....   | 45         |
| 5.3      | Abreuvement du bétail .....   | 75         |
| 5.4      | Activité industrielle .....   | 89         |
| 5.5      | Plans d'eau .....   | 102        |
| <b>6</b> | <b>INVENTAIRE DES RESTITUTIONS AU MILIEU NATUREL .....</b>                                  | <b>118</b> |
| 6.1      | Pertes dans les réseaux de distribution d'eau potable.....                                  | 118        |
| 6.2      | Rejets d'assainissement collectif.....  | 129        |
| 6.3      | Restitutions de l'assainissement non collectif.....   | 143        |
| 6.4      | Rejets industriels.....   | 153        |
| <b>7</b> | <b>BILAN GLOBAL DES PRELEVEMENTS ET RESTITUTIONS SUR LE BASSIN DE LA SARTHE AMONT .....</b> | <b>164</b> |
| 7.1      | Synthèse du bilan par unité et sous-unité de gestion .....                                  | 166        |
| 7.2      | Synthèse du bilan des usages sur le périmètre du SAGE Sarthe amont.....                     | 222        |
| <b>8</b> | <b>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....</b>   | <b>226</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>9 ANNEXES</b> .....   | <b>228</b> |
| 9.1 Annexe 1 – Analyse des prélèvements ayant lieu dans les plans d'eau .....  | 228        |
| 9.2 Annexe 2 – Calcul du bilan hydrique.....   | 230        |
| 9.3 Annexe 3 – Choix d'un modèle et d'un scénario climatique .....   | 231        |
| 9.5 Annexe 4 – Test de sensibilité sur l'effet de la valeur du coefficient cultural Kc sur les volumes de surévaporation des plans d'eau (étude bassin versant Loir) ..... | 232        |
| 9.6 Annexe 5 – Analyse des prélèvements AEP puisant dans les Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs.....   | 233        |
| 9.7 Annexe 6 – Evolution des périodes de sensibilité des cultures .....  | 241        |

## LISTE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Périmètre de l'étude HMUC (Source : SbS, IGN, SUEZ Consulting 2019).....   | 19 |
| Figure 2 : Sectorisation utilisée lors de l'étude de détermination de débit de référence (Suez Consulting, 2015).....   | 20 |
| Figure 3 : Sectorisation en unités de gestion et sous-unités de gestion du bassin versant de la Sarthe amont (Source : SbS, Suez Consulting 2021) .....                                       | 23 |
| Figure 4: Périmètre SAGE Sarthe amont - Evolution de la population de 2000 à 2019 et à l'horizon 2050 (source : INSEE, SUEZ Consulting 2020) .....  | 25 |
| Figure 5 : Périmètre SAGE Sarthe amont – Densité de population en 2019 (Source : INSEE, SbS, SUEZ Consulting 2021) .....  | 25 |
| Figure 6 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Structuration de la compétence AEP (Sources : SbS, BD SISPEA, DDT72, SUEZ Consulting 2021) .....  | 28 |
| Figure 7: Localisation des ouvrages de prélèvements pour la consommation d'eau potable (Sources : SbS, AELB, SUEZ Consulting) .....   | 30 |
| Figure 8 : Répartition mensuelle des prélèvements AEP - Milieu rural (Sources : SIAEP du Perche Sud, SIAEP de la région de Sillé le Guillaume, Suez Consulting 2021) .....                    | 33 |
| Figure 9 : Répartition mensuelle des prélèvements AEP - Milieu urbain (Sources : CUA, Le Mans Métropole, Suez Consulting 2021) .....  | 33 |
| Figure 10 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'AEP par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021) .....   | 36 |
| Figure 11 : Volumes et masses d'eau prélevés en 2019 pour l'AEP sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : AELB, Syndicat du Bassin de la Sarthe, Suez Consulting 2021) .....            | 38 |
| Figure 12 : Répartition des prélèvements pour l'AEP en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021) .....                     | 39 |
| Figure 13 : Evolution des volumes annuel pour l'AEP par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont (source : AELB, Suez Consulting 2021) .....                                    | 39 |
| Figure 14 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'AEP (Source : AELB, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021) ..... | 41 |
| Figure 15 : Evolution des volumes prélevés pour l'AEP à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021) .....  | 42 |
| Figure 16 : Répartition des cultures sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (source : RPG 2019, Suez Consulting) .....   | 47 |
| Figure 17 : Cultures principales sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (Sources : RPG, SbS, Suez Consulting) .....  | 47 |
| Figure 18 : Surfaces cultivées par unité de gestion (Source : RPG 2019, Suez Consulting) .....  | 48 |
| Figure 19 : Répartition des cultures par unité de gestion (Source : RPG 2019, Suez Consulting).....   | 48 |
| Figure 20 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Surfaces de cultures en 2000 et 2010 (Source : RGA 2000 et 2010) .....   | 49 |
| Figure 21 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Typologie des ressources prélevées pour l'irrigation en 2019 (Source : SbS, AELB, SUEZ Consulting 2021) .....                                    | 52 |
| Figure 22: SAGE Sarthe amont - Volumes prélevés annuels pour l'irrigation sur la période 2000-2019 (Sources : SbS, AELB, Suez Consulting 2021). .....   | 53 |
| Figure 23 : Cumuls pluviométriques annuels par station de 2000 à 2019 (Sources : Météo France, SbS, SUEZ Consulting 2021) .....   | 54 |
| Figure 24 : Localisation des stations météorologiques retenues pour l'étude (Source : Météo-France) .....   | 60 |
| Figure 25 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'irrigation par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021) .....  | 63 |
| Figure 26 : Répartition des prélèvements pour l'irrigation en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021).....               | 64 |
| Figure 27 : Evolution des volumes annuel par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont pour l'irrigation (source : AELB, Suez Consulting 2021).....                              | 65 |
| Figure 28 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'irrigation (Source : AELB, MétéoFrance, Suez consulting 2021) .....   | 67 |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|   |     |
|---|-----|
| Figure 29 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont – Tendence d'évolution des volumes annuels prélevés pour l'irrigation agricole par unité de gestion à l'horizon 2050 (Sources : AELB, DDT72, Membres du COTECH, SUEZ Consulting 2022) .....              | 69  |
| Figure 30 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont – Tendence d'évolution des volumes moyens mensuels prélevés pour l'irrigation agricole à l'horizon 2050 selon les 3 scénarios retenus (Source : AELB, SUEZ Consulting 2022) .....                        | 71  |
| Figure 31 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont - Evolution des volumes annuels en eau pour le besoin en eau des plantes de 2000 à 2019 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022) .....   | 72  |
| Figure 32 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont - Volumes moyens mensuels en eau pour le besoin en eau des plantes sur la période 2000-2019 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022).....  | 73  |
| Figure 33 : Périmètre du SAGE Sarthe amont – Comparaison du besoin en eau des plantes annuel et des volumes annuels prélevés pour l'irrigation agricole sur la période 2000-2018 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022) ..... | 74  |
| Figure 34 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Répartition des cheptels par commune d'implantation des exploitations en 2010 (Source : RGA, SUEZ Consulting 2021) .....   | 77  |
| Figure 35 : Evolution du nombre de tête par type de cheptel sur la période 2000-2019 (Sources : SAA 2000-2019, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting 2021). .....  | 78  |
| Figure 36 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'abreuvement par unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021).....   | 84  |
| Figure 37 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'abreuvement (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021) .....  | 86  |
| Figure 38 : Evolution des volumes prélevés pour l'abreuvement à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021) .....  | 87  |
| Figure 39 : Périmètre du SAGE Sarthe amont – Volumes prélevés par les industriels en 2019 (Source : SbS, AELB, traitement Suez Consulting 2021) .....   | 91  |
| Figure 40 : Evolution des volumes annuels prélevés par les industries par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021) .....   | 94  |
| Figure 41 : Nature de la ressource et masse d'eau prélevée par les industries en 2019 sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : AELB, Syndicat du Bassin de la Sarthe, Suez Consulting 2021) .....  | 95  |
| Figure 42 : Répartition des prélèvements industriels en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021) .....  | 96  |
| Figure 43 : Evolution des volumes annuel prélevés par les industries par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont (source : AELB, Suez Consulting 2021) .....   | 96  |
| Figure 44 : Répartition mensuelle des prélèvements industriels pour chaque sous unité de gestion (Source : AELB, Suez consulting 2021) .....  | 98  |
| Figure 45 : Répartition mensuelle des prélèvements industriels selon l'origine de la ressource prélevée (Source : AELB, Suez consulting 2021).....  | 99  |
| Figure 46 : Evolution des volumes industriels prélevés à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : AELB, Suez Consulting 2021) .....   | 100 |
| Figure 47 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Localisation des plans d'eau (Sources : SbS 2012, BD Topage, Suez Consulting 2021) .....   | 105 |
| Figure 48 : Schéma de compensation d'un volume prélevé dans un plan d'eau connecté au réseau hydrographique (Source :SUEZ Consulting 2021) .....  | 109 |
| Figure 49 : Schémas de compensation d'un volume prélevé dans un plan d'eau déconnecté au réseau hydrographique (Source : SUEZ Consulting 2021) .....  | 109 |
| Figure 50 : Evolution des volumes annuels prélevés par surévaporation des plans d'eau par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SbS, MétéoFrance, BD Topage, Suez Consulting, 2021) .....  | 111 |
| Figure 51 : Répartition mensuelle des prélèvements par surévaporation des plans d'eau (Source : SbS, Météo France, BD Topage, Suez Consulting, 2021) .....  | 114 |
| Figure 52 : Tendence d'évolution des volumes annuels perdus par surévaporation des plans d'eau par unité de gestion pour la période de référence et à l'horizon 2050 (Sources : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022).....                | 115 |
| Figure 53 : Tendence d'évolution des volumes moyens mensuels perdus par surévaporation des plans d'eau à l'horizon 2050 (Sources : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022) .....  | 117 |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|  |     |
|--|-----|
| Figure 54 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Rendements des réseaux AEP par structure gestionnaire en 2019 (Sources : SbS, BD SISPEA, Gestionnaires AEP, traitement Suez Consulting 2021) .....  | 120 |
| Figure 55 : Evolution des volumes annuels perdus dans les réseaux AEP par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SISPEA, DDT72, INSEE, AELB, Suez Consulting 2021) .....   | 123 |
| Figure 56 : Répartition mensuelle des restitutions par pertes AEP (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021) .....  | 126 |
| Figure 57 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par perte des réseaux AEP à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021) ..... | 126 |
| Figure 58 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Structuration de la compétence Assainissement collectif (Sources : BD SISPEA, SbS, SUEZ Consulting 2021) .....  | 130 |
| Figure 59: Périmètre du SAGE Sarthe amont – Stations de traitement des eaux usées par capacité (Sources : BD ERU, SbS, SATESE 53-61-72, SUEZ Consulting 2021) .....  | 132 |
| Figure 60 : Répartition mensuelle moyenne sur la période 2013-2020 - STEU de plus de 2000 EH (Source : DDT 72, Suez Consulting).....   | 134 |
| Figure 61 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SISPEA, BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021) .....  | 136 |
| Figure 62 : Volumes restitués par l'assainissement collectif sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (Source : BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021).....  | 138 |
| Figure 63 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement collectif (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021).....  | 140 |
| Figure 64 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021) .....  | 141 |
| Figure 65 : Périmètre du SAGE Sarthe amont- Structuration de la compétence Assainissement non collectif (Sources : SbS, BD SISPEA, SUEZ Consulting 2021) .....   | 144 |
| Figure 66 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement non collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021) .....   | 147 |
| Figure 67 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement non collectif (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021) .....  | 150 |
| Figure 68 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021) .....   | 151 |
| Figure 69 : Périmètre du SAGE Sarthe amont- Rejets d'eau industrielle en eau superficielle (Source : SbS, DREAL Pays de La Loire, DREAL Normandie, SUEZ Consulting, 2020) .....  | 156 |
| Figure 70 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement non collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, SbS, Suez Consulting 2021) .....   | 159 |
| Figure 71 : Répartition mensuelle des restitutions industrielles (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, SbS, Suez Consulting 2021) .....  | 161 |
| Figure 72 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, CFR, SbS, Suez Consulting 2021) .....                        | 162 |
| Figure 73 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....   | 168 |
| Figure 74 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050 ...  | 168 |
| Figure 75 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....  | 169 |
| Figure 76 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050.....   | 169 |
| Figure 77. UG Sarthe amont– Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....   | 170 |
| Figure 78 : UG Sarthe amont – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019.....   | 170 |
| Figure 79 : SUG Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....   | 173 |
| Figure 80 : SUG Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050 .....  | 173 |
| Figure 81 : SUG Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....  | 174 |
| Figure 82 : SUG Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050.....   | 174 |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|  |     |
|--|-----|
| Figure 83. SUG Hoëne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019 .....   | 175 |
| Figure 84 : SUG Hoëne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019 .....  | 175 |
| Figure 85 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource .....                  | 178 |
| Figure 86 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050..... | 178 |
| Figure 87 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource.....                         | 179 |
| Figure 88 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 ..             | 179 |
| Figure 89. SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....                        | 180 |
| Figure 90 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019 .....                      | 180 |
| Figure 91 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....                        | 183 |
| Figure 92 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....     | 183 |
| Figure 93 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....                             | 184 |
| Figure 94 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....                | 184 |
| Figure 95 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019 .....                           | 185 |
| Figure 96 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019.....                            | 185 |
| Figure 97 : SUG Ornette - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....                                   | 188 |
| Figure 98 : SUG Ornette – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....                | 188 |
| Figure 99 : SUG Ornette - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....  | 189 |
| Figure 100 : SUG Ornette – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....                         | 189 |
| Figure 101 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....                                      | 190 |
| Figure 102 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019 .....                                     | 190 |
| Figure 103 : SUG Merdereau - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....                                | 193 |
| Figure 104 : SUG Merdereau – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 ...               | 193 |
| Figure 105 : SUG Merdereau - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....                                     | 194 |
| Figure 106 : SUG Merdereau – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....                        | 194 |
| Figure 107 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019 .....                                   | 195 |
| Figure 108 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019.....                                    | 195 |
| Figure 109 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource .....                                | 198 |
| Figure 110 : SUG Vaudelle – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....              | 198 |
| Figure 111 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....                                      | 199 |
| Figure 112 : SUG Vaudelle – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....                        | 199 |
| Figure 113 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019 .....                                    | 200 |
| Figure 114 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019 .....                                    | 200 |
| Figure 115 : SUG Orthe - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource .....                                   | 203 |
| Figure 116 : SUG Orthe – Volumes annuels des prélèvements par usages sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....                | 203 |
| Figure 117 : SUG Orthe - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource.....  | 204 |
| Figure 118 : SUG Orthe – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....                           | 204 |
| Figure 119 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....  | 205 |
| Figure 120 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019 .....                                       | 205 |
| Figure 121 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....                      | 208 |
| Figure 122 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....    | 208 |
| Figure 123 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....                           | 209 |
| Figure 124 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....              | 209 |
| Figure 125 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019 .....                         | 210 |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|   |     |
|---|-----|
| Figure 126 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019.....   | 210 |
| Figure 127 : UG Bienne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource .....  | 213 |
| Figure 128 : UG Bienne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....   | 213 |
| Figure 129 : UG Bienne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource.....   | 214 |
| Figure 130 : UG Bienne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....  | 214 |
| Figure 131 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....   | 215 |
| Figure 132 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019 .....  | 215 |
| Figure 133 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource .....  | 218 |
| Figure 134 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....   | 218 |
| Figure 135 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource .....  | 219 |
| Figure 136 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 .....  | 219 |
| Figure 137 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019 .....  | 220 |
| Figure 138 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019 .....  | 220 |
| Figure 139 : Synthèse des prélèvements nets moyens sur la période 2000-2019 par sous-unité de gestion sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : Suez Consulting 2021) ..... | 223 |
| Figure 140 : Prélèvements en m <sup>3</sup> représentés par SUG et par usages pour l’année 2019 .....   | 224 |
| Figure 141 : Rejets en m <sup>3</sup> représentés par SUG et par usages pour l’année 2019 .....   | 225 |
| Figure 142 : Localisation des plans d’eau concernés par des prélèvements (Source : Sbs, BD Topage, AELB, Suez Consulting 2021) .....  | 229 |
| Figure 143 : Evolution des stades de développement du blé (en haut) et du maïs (en bas) (Source : CA PdL).....  | 241 |

## LISTE DES TABLEAUX

|  |     |
|--|-----|
| Tableau 1: Présentation du périmètre SAGE de la Sarthe amont. ....   | 19  |
| Tableau 2 : Points de référence sur le bassin versant de la Sarthe amont (Source : SbS, Banque Hydro).....   | 22  |
| Tableau 3 : Taux de croissance annuel moyen de la population entre 2013 et 2050 (Source : INSEE, Omphale 2017) .....   | 24  |
| Tableau 4 : Présentation des données collectées pour le volet AEP.....   | 26  |
| Tableau 5 : Masses d'eau prélevées par les ouvrages catégorisés en nappe profonde (Source : AELB, Suez Consulting 2021)....  | 29  |
| Tableau 6 : Hypothèse de catégorisation des prélèvements en nappe profonde en souterrain ou superficiel selon la masse d'eau prélevée (Source : AELB, COTECH, Suez Consulting 2021) .....                        | 31  |
| Tableau 7 : Clé de répartition mensuelle des prélèvements AEP (Source : Suez Consulting, 2021) .....   | 34  |
| Tableau 8 : Estimation de la dotation hydrique en 2019 (Source : AELB, INSEE, SISPEA, C.I.eau, SUEZ Consulting 2021) .....   | 34  |
| Tableau 9 : Volumes prélevés annuels pour l'AEP par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : AELB, SUEZ Consulting) .....   | 40  |
| Tableau 10 : Evolution des volumes prélevés pour l'AEP à l'horizon 2050 (Source : Suez Consulting 2021) .....  | 43  |
| Tableau 11 : Présentation des données collectées pour le volet Irrigation agricole .....   | 45  |
| Tableau 12 : Taux de surfaces irriguées par type de culture en 2010 sur le SAGE Sarthe Amont (Source : Agreste, DRAAF, Suez Consulting 2021) .....   | 50  |
| Tableau 13 : Chiffres clés pour la surface irriguée de 2000 et 2010 sur le périmètre d'étude (Sources : RGA, DRAAF, Suez Consulting 2021) .....  | 50  |
| Tableau 14 : Clé de correspondance - Estimation des surfaces irriguées à partir du RPG (Sources : RGA, RPG, Suez Consulting) 51  |     |
| Tableau 15 : Volumes maximal, minimal, moyen et total prélevés pour l'irrigation en 2019 pour les captages du périmètre d'étude (Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Suez Consulting 2021) .....            | 53  |
| Tableau 16 : Coefficients culturaux, Kc, des principaux types de culture (Source : CA PdL, Suez Consulting 2022) .....   | 59  |
| Tableau 17 : Volumes prélevés annuels par unité de gestion et sous-unité de gestion pour l'irrigation (Source : AELB, Suez Consulting).....  | 66  |
| Tableau 18 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont – Synthèse des volumes annuels prélevés pour l'irrigation agricole aux horizons 2030 et 2050 (Source : AELB, SUEZ Consulting 2022) .....                             | 70  |
| Tableau 19 : Présentation des données collectées pour le volet Irrigation agricole .....   | 75  |
| Tableau 20 : Périmètre du SAGE Sarthe amont– Nombre de têtes de bétail par cheptel en 2000 et en 2010 (Sources : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting 2021) .....                       | 76  |
| Tableau 21 : Evolution des effectifs sur le périmètre du SAGE Sarthe amont - herbivores non équidés et porcins entre 2000 et 2019 (Sources : SAA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting)..... | 79  |
| Tableau 22 : Evolution des effectifs de volailles et lapin dans les régions Pays de la Loire et Normandie entre 2000 et 2019 (Sources : SAA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting) .....     | 79  |
| Tableau 23 : Repères de consommations en eau journalières par type de cheptel (Source : CA PdL, 2021).....   | 81  |
| Tableau 24 : Consommation journalières par type de cheptel (Sources : CD 53, Massabie et Al, Lithologic) .....   | 81  |
| Tableau 25 : Estimation des effectifs de bétail à l'horizon 2050 - scénario tendanciel bas (Source : RGA, Suez Consulting).....  | 82  |
| Tableau 26 : Consommations journalières par type de cheptel à l'horizon 2050 (Source : CD 53, Suez Consulting) .....   | 82  |
| Tableau 27 : Volumes prélevés annuels pour l'abreuvement par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021) .....                      | 85  |
| Tableau 28 : Evolution des volumes prélevés pour l'abreuvement à l'horizon 2050 (Source : Suez Consulting 2021) .....  | 88  |
| Tableau 29 : Présentation des données collectées pour le volet Prélèvements industriels .....  | 89  |
| Tableau 30 : Volumes prélevés annuels par l'industrie par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : AELB, Suez Consulting).....  | 97  |
| Tableau 31 : Evolution des volumes prélevés par l'industrie à l'horizon 2050 (Source : AELB, Suez Consulting 2021).....  | 101 |
| Tableau 32 : Présentation des données collectées pour le volet Surévacuation des plans d'eau .....   | 103 |
| Tableau 33 : Répartition des plans d'eau selon leur superficie (Sources : SbS, suez Consulting).....   | 104 |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|   |     |
|---|-----|
| Tableau 34 : Comparaison des résultats obtenus selon la méthode retenue pour identifier la connexion des cours d'eau (Sources : SbS, OFB, BD Topage, Suez Consulting).....  | 108 |
| Tableau 35 : Volumes prélevés annuels par surévaporation des plans d'eau par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : SbS, MétéoFrance, BD Topage, Suez Consulting, 2021) .....                                      | 112 |
| Tableau 36 : Caractérisation des plans d'eau du territoire du SAGE Sarthe amont par unité et sous unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021) .....  | 114 |
| Tableau 37 : Volumes annuels perdus par surévaporation à l'horizon 2050 pour deux scénarios RCP4.5 et RCP8.5 par unité de gestion (Source : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022) .....                               | 116 |
| Tableau 38 : Présentation des données collectées pour le volet Pertes des réseaux AEP.....  | 118 |
| Tableau 39: Indications des rendements objectifs en 2050 (Sources : SbS, Syndicats d'eau, Suez Consulting 2021) .....   | 122 |
| Tableau 40 : Volumes restitués annuellement par pertes dans les réseaux AEP par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : SISPEA, DDT72, INSEE, AELB, Suez Consulting 2021).....                                      | 124 |
| Tableau 41 : Evolution des volumes restitués par pertes des réseaux AEP à l'horizon 2050 (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)..... | 127 |
| Tableau 42 : Présentation des données collectées pour le volet Assainissement collectif.....  | 129 |
| Tableau 43 : Capacité nominale des STEU du SAGE Sarthe Amont en 2019 (Source : BD ERU, Suez consulting).....  | 131 |
| Tableau 44 : Clé de répartition des rejets liés à l'assainissement collectif (Source : DDT 72, Suez Consulting).....  | 134 |
| Tableau 45 : Volumes restitués annuellement par l'assainissement collectif par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021) .....                        | 137 |
| Tableau 46 : Evolution des volumes restitués par l'assainissement collectif à l'horizon 2050 (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021).....   | 142 |
| Tableau 47 : Présentation des données collectées pour le volet Assainissement non collectif.....  | 143 |
| Tableau 48 : Volumes restitués annuellement par l'assainissement non collectif par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021) .....                                   | 148 |
| Tableau 49 : Evolution des volumes restitués par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021).....  | 152 |
| Tableau 50 : Présentation des données collectées pour le volet Rejets industriels .....   | 153 |
| Tableau 51 : Entreprises recensées dans la BD GEREP sur le territoire du SAGE Sarthe amont - départements 53 et 72 (Sources : DREAL Pays de la Loire, Traitement Suez Consulting) .....   | 154 |
| Tableau 52 : ICPE présentes sur le territoire du SAGE Sarthe Amont - Département 61 (Sources : DREAL Normandie, Traitement Suez Consulting).....  | 154 |
| Tableau 53 : Etablissements rejetant dans le milieu identifiés sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Sources : DREAL Pays de la Loire, DREAL Normandie, Géorisques, Eurovia, AELB, Suez Consulting) .....                      | 157 |
| Tableau 54 : Volumes restitués annuellement par les industries par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, SbS, Suez Consulting 2021) .....                           | 160 |
| Tableau 55 : Evolution des volumes restitués par les industries à l'horizon 2050 (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, CFR, SbS, Suez Consulting 2021).....   | 163 |
| Tableau 56 : Marges de confiance liées aux données pour chaque usage .....  | 164 |
| Tableau 57 : Synthèse des hypothèses retenues pour la construction des scénarii d'évolution des usages.....   | 165 |
| Tableau 58 : UG Sarthe Amont – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050.....  | 171 |
| Tableau 59 : UG Hoëne – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050 .....  | 176 |
| Tableau 60 : UG Sarthe Amont hors Hoëne – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050 .....  | 181 |
| Tableau 61 : UG Affluents mayennais – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050.....   | 186 |
| Tableau 62 : UG Ornette– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050.....  | 191 |
| Tableau 63 : UG Merdereau– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050 .....   | 196 |
| Tableau 64 : UG Vaudelle– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050 ...  | 201 |
| Tableau 65 : UG Orthe– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050 .....   | 206 |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

---

|   |     |
|---|-----|
| Tableau 66 : UG Sarthe intermédiaire– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l’horizon 2050.....                                     | 211 |
| Tableau 67 : UG Bienne– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l’horizon 2050 .....  | 216 |
| Tableau 68 : UG Orne Saosnoise– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l’horizon 2050 .....  | 221 |
| Tableau 69 : Prélèvements nets spécifiques (m3/km2) pour chaque sous-unité de gestion du territoire SAGE Sarthe amont..   | 222 |
| Tableau 70 : Caractérisation des prélèvements en plan d’eau sur la période 2000-2019 sur le territoire du SAGE Sarthe Amont (Soucre : AELB, Sbs, Suez Consulting 2021)..... | 228 |
| Tableau 71. Tests de sensibilité sur l’effet de la valeur du coefficient cultural Kc sur les volumes de surévaporation des plans d’eau (étude bassin versant Loir) .....    | 232 |
| Tableau 72 : Prélèvements AEP puisant dans la masse d’eau souterraine FRGG081 .....   | 234 |

## ACRONYMES

---

|           |  |
|-----------|--|
| AELB      | Agence de l'Eau Loire-Bretagne   |
| AEP       | Alimentation en Eau Potable  |
| ANC       | Assainissement Non Collectif   |
| ACS       | Arrêté Cadre Sécheresse  |
| BD        | Base de Données  |
| BD SISPEA | Base de Données de l'observatoire des données sur les services publics d'eau et d'assainissement |
| BD ERU    | Base de Données Eaux RésiduaireS UrbaineS  |
| BV        | Bassin Versant   |
| CA        | Chambre d'Agriculture  |
| CD        | Conseil Départemental  |
| COTECH    | Comité TECHnique   |
| DCR       | Débit de Crise   |
| DDAF      | Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (aujourd'hui DDT)                       |
| DDPP      | Direction Départementale de la Protection des populations  |
| DDT       | Direction Départementale des Territoires   |
| DOE       | Débit Objectif d'Etiage  |
| DRAAF     | Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt                           |
| DREAL     | Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement                          |
| DSA       | Débit Seuil d'alerte   |
| ICPE      | Installation Classée pour la Protection de l'Environnement                                       |
| RGA       | Recensement Général Agricole   |
| RPG       | Registre Parcellaire Graphique   |
| RPQS      | Rapport sur le Prix et la Qualité des Services   |
| SAGE      | Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau  |
| SDAGE     | Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux  |
| SIAEP     | Syndicat Intercommunal d'Adduction en Eau Potable  |
| SIE       | Syndicat Intercommunal des Eaux  |
| SIG       | Système d'Information Géographique   |
| STEU      | Station de Traitement des eaux Usées   |

## **1 PREAMBULE**

### **1.1 Contexte de l'étude**

Le principal cadre réglementaire de la gestion quantitative est donné par le chapitre 7 du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, qui pose la maîtrise des prélèvements en eau comme un élément essentiel à la reconquête du bon état des cours d'eau et à la préservation des écosystèmes qui leur sont liés, dans un contexte de changement climatique.

Ainsi, la gestion de la ressource en période d'étiage repose en grande partie sur la fixation d'objectifs aux points nodaux (disposition 7A-1), que ce soit pour les rivières ou les nappes souterraines, portant d'une part sur l'équilibre entre la ressource et les besoins et d'autre part sur la gestion de crise.

D'autre part, un rôle particulier est donné dans ce chapitre aux SAGE, qui peuvent, sur la base d'une analyse des conditions hydrologiques, des milieux, des usages et du changement climatique (dite analyse « H.M.U.C ») propre à leur territoire, effectuée et validée au sein de la Commission Locale de l'Eau, proposer des ajustements à certaines dispositions du SDAGE, en particulier :

- ▶ Ajuster les débits et/ou les niveaux d'objectifs d'étiage et définir les conditions de prélèvements mieux adaptées à leur territoire (disposition 7A-2),
- ▶ En fonction des caractéristiques hydrologiques de leur territoire, proposer au Préfet de retenir une période de référence différente pour l'étiage, période qui sera prise en compte pour la délivrance des autorisations de prélèvements à l'étiage et la mise en place des mesures de gestion de crise (disposition 7B-1).

Le SAGE Sarthe amont est soumis à la disposition 7B-2 qui permet une augmentation limitée des prélèvements à l'étiage sans excéder la lame d'eau du SDAGE fixée à 0.15 mm au point nodal Sr2 (Neuville-Souillé). Le SAGE peut ajuster ce plafond au moyen d'une HMUC.

Dans le cadre de la révision du SAGE Sarthe amont, la Commission Locale de l'Eau a estimé nécessaire d'élargir les connaissances acquises lors d'une première étude de détermination des débits de référence datant de 2015. Aussi cette nouvelle étude a pour objectifs principaux :

- D'étendre les connaissances de l'état quantitatif des eaux superficielles et des eaux souterraines sur la période 2000-2020 ;
- D'estimer le débit écologique au point nodal de la Sarthe amont à Souillé et proposer un débit objectif qui tiendrait compte du débit écologique et des besoins en aval identifiés dans l'étude volume prélevable du SAGE Sarthe aval ;
- De disposer de données factuelles comme des volumes prélevables pour prendre en compte l'enjeu quantitatif ;
- De proposer de nouvelles règles ou dispositions dans le SAGE.

L'étude de détermination des débits de référence de 2015 a identifié des secteurs en tension sur le bassin de la Sarthe amont, notamment la partie Ornaise et le sous-bassin de la Bienne. Les tensions identifiées sur la

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

---

partie Ornaise sont générées par les prélèvements en eau potable sur le cours d'eau de la Sarthe. Le sous-bassin versant de la Bienne connaît des périodes difficiles d'un point de vue quantitatif, notamment au mois d'août, où l'irrigation agricole et la sur évaporation des plans d'eau sont importants.

Enfin, l'étude actuelle intègre de nouveaux sous bassins du périmètre SAGE Sarthe amont sur lesquels une analyse de la disponibilité des ressources est réalisée en plus de celle sur les 5 unités de gestion définies en 2015.

Aussi, cette nouvelle étude se doit de répondre aux nouveaux objectifs suivants :

- ▶ Estimer le débit écologique sur le bassin de la Bienne dans le but d'affiner les débits seuils réglementaires et les volumes prélevables proposés dans la précédente étude ;
- ▶ Réaliser un bilan de l'état quantitatif sur 4 nouveaux sous-bassins versant de la Sarthe amont : l'Hoëne, l'Orthe, le Merdereau et l'Ornette.

## 1.2 Objectifs visés

L'étude détaille le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique du bassin, et s'intéresse particulièrement aux relations nappes-rivières et **aux usages** (plans d'eau, prélèvements, ...). Elle définit des débits biologiques, qui intègrent le débit minimum d'une rivière pour garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces y vivant. Ces débits minimums sont établis en étiage et en période hivernale. Ces débits doivent être comparés aux débits statistiques et notamment au QMNA5.

L'étude devra répondre aux **objectifs suivants** :

- ▶ **Synthétiser, actualiser et compléter les connaissances** et analyses déjà disponibles sur le bassin versant de la Sarthe amont, au regard des 4 volets « H.M.U.C. » ;
- ▶ **Rapprocher et croiser les 4 volets « H.M.U.C. »** afin d'établir un diagnostic hydrologique permettant de caractériser la nature et les causes des assecs relevés sur le bassin ;
- ▶ **Elaborer des propositions d'actions** pour une gestion équilibrée et durable des ressources en eau dans un contexte de changement climatique ;
- ▶ En fonction des résultats, proposer et permettre un choix explicite de la CLE sur les **adaptations possibles à apporter aux dispositions du SDAGE** (suivi hydrologique, conditions estivales de prélèvement, valeurs de DOE/DSA/DCR, etc.).

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

### 1.3 Déroulement de la mission

L'étude se décompose en **3 phases** :

#### ❖ Phase 1 : Etat des lieux / Synthèse et actualisation des données

- **Objectif 1** : Appréhender le fonctionnement des différents cours d'eau et nappes souterraines du périmètre du SAGE ;
- **Objectif 2** : Disposer de mesures in situ pour identifier le débit écologique de cours d'eau ;
- **Objectif 3** : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude ;
- **Objectif 4** : Connaître l'état des ressources sans les prélèvements, et le cas échéant les rejets, afin d'identifier par unités de gestion (superficielles et souterraines) leur fonctionnement sans activités anthropiques, tout en apportant des degrés d'incertitudes ;
- **Objectif 5** : Estimer dans les grandes lignes l'évolution possible des ressources et des usages du fait du changement climatique ;

#### ❖ Phase 2 : Diagnostic

- **Objectif 6** : Connaître l'état des ressources (souterraines ou superficielles) et caractériser les secteurs sous tension ;
- **Objectif 7** : Affiner les débits seuils superficiels réglementaires proposés dans le cadre de la précédente étude ;
- **Objectif 8** : Définir des volumes d'eaux superficielles (ou souterraines en lien avec ces dernières) prélevables par usage et par période ;

#### ❖ Phase 3 : Proposition d'actions

- **Objectif 9** : Disposer de recommandations pour réaliser des économies d'eau

Le présent document constitue le **rapport du volet « Usages »** de l'étude H.M.U.C, correspondant à l'objectif n°3 - Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude – dans le cadre de la phase 1.

L'objectif de ce volet est de :

- ▶ Disposer de la vision la plus exhaustive possible des prélèvements et des restitutions d'eau actuels dans les eaux superficielles, les nappes d'accompagnement et les eaux souterraines, aussi bien en termes de localisation, de saisonnalité que de volumes.
- ▶ Construire des scénarios d'évolution des prélèvements et des restitutions d'eau à l'horizon 2050.

Cette étape de travail est indispensable à la réalisation d'un bilan des usages de l'eau représentatif de la réalité, qui permettra une bonne évaluation des pressions anthropiques quantitatives sur la ressource en eau.

**Ce document prend en compte la note d'hypothèses présentée et validée en réunion du Comité Technique Restreint (COTECHR) du 21 septembre 2021, ainsi que les demandes et commentaires des membres du COTECH restreint réunis le 15 octobre 2021.**

## 1.4 Organisation du rapport

Après une présentation du périmètre d'étude et de la sectorisation utilisée pour l'analyse, le présent rapport s'attache à présenter **l'inventaire des usages sur le périmètre du bassin versant de la Sarthe amont**.

Une **analyse par usage** est présentée dans un premier temps (chapitres 5 et 6). Les **usages de l'eau considérés** sont les suivants :

- ▶ **Prélèvements :**
  - Alimentation en eau potable (AEP) ;
  - Irrigation agricole ;
  - Abreuvement du bétail ;
  - Activité industrielle ;
  - Cas particulier de la surévaporation des plans d'eau ;
- ▶ **Restitutions au milieu :**
  - Pertes dans les réseaux de distribution d'eau potable ;
  - Assainissement collectif (AC) ;
  - Assainissement non collectif (ANC) ;
  - Rejets industriels.

Pour chacun de ces usages, sont présentés :

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

---

- ▶ Une **synthèse des données disponibles**, avec indication de leur(s) année(s) de production et de leur source ;
- ▶ Une présentation générale de l'usage concerné, notamment :
  - Structuration de la compétence dans le cas de l'AEP, l'AC et l'ANC ;
  - Les cultures et cheptels présents sur le territoire ;
  - Les ouvrages recensés (ouvrages de prélèvement, Station de traitement des eaux usées etc.)
  - Etc.
- ▶ Une présentation des **hypothèses de calcul validées par le COTECH** ;
- ▶ Une **analyse des volumes annuels** de prélèvements ou rejets liés à l'usage concerné sur la période **2000-2019** ;
- ▶ Une analyse de la **répartition mensuelle moyenne** de ces volumes ;
- ▶ Une analyse annuelle et mensuelle de **l'évolution future** de ces prélèvements, selon trois scénarios possibles d'évolution définis avec les membres du COTECH.

Les résultats sont ensuite synthétisés à l'échelle du bassin versant et au niveau de chaque unité de gestion (chapitre 7).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

## 2 PERIMETRE DE L'ETUDE

Le périmètre de l'étude est celui du SAGE de la Sarthe Amont, défini par arrêté préfectoral le 28 février 2002. Un descriptif du territoire est présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1: Présentation du périmètre SAGE de la Sarthe amont.

| Carte d'identité du bassin de la Sarthe Amont |  |
|---|--|
| Organisation administrative                   | Deux régions concernées : Pays de la Loire et Normandie<br>Trois départements concernés : Sarthe, Orne et Mayenne<br>238 communes  |
| Superficie                                    | 2 882 km <sup>2</sup> - de sa source à la confluence avec l'Huisne au Mans   |
| Réseau hydrographique                         | 2 675 km de linéaire cumulé de cours d'eau<br>Principaux affluents de la Sarthe :<br>La Tanche, la Vézone, la Briante, le Sarthon, l'Ornette, le Merdereau, la Vaudelle, l'Orthe, la Longuève, l'Autonnière, l'Höene, l'Erine, le Rosay-Nord, la Bienne et l'Orne Saosnoise. |

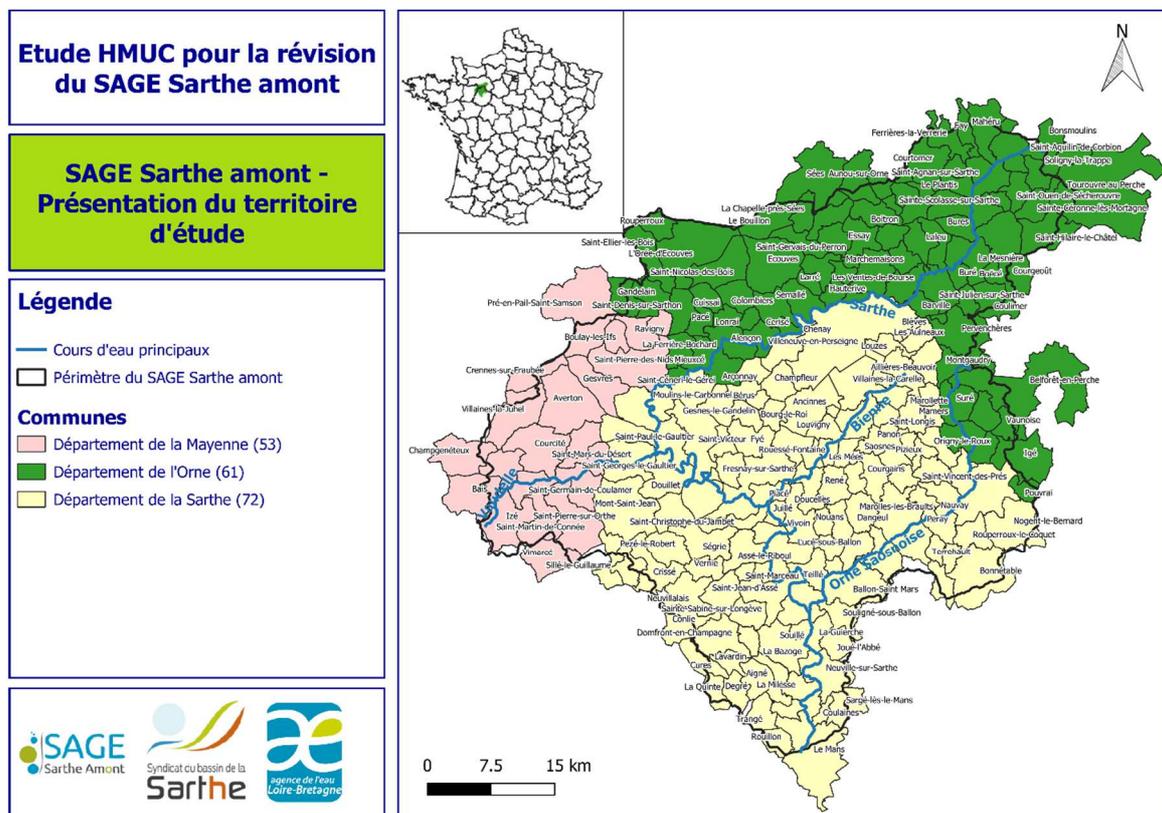


Figure 1 : Périmètre de l'étude HMUC (Source : SbS, IGN, SUEZ Consulting 2019)



### 3 SECTORISATION DU PERIMETRE

La présente étude H.M.U.C intervient dans la continuité d'une étude menée entre 2013 et 2015 par SUEZ Consulting sur le bassin de la Sarthe Amont, qui visait à déterminer des débits de référence au niveau de **cinq stations hydrométriques** utilisées dans le cadre de la gestion de crise :

- ▶ Dans l'Orne : **la Sarthe à Saint-Céneri-le-Gérei**
- ▶ Dans la Sarthe :
  - **La Sarthe à Neuville-Sur-Sarthe (Point nodal du SDAGE)**
  - **L'Orne Saosnoise à Montbizot**
  - **La Bienne à Thoiré-sous-Contensor**
  - **La Vaudelle à Saint-Georges-le-Gaultier**

La sectorisation définie à cette occasion, rappelée sur la carte ci-dessous, correspondait aux zones d'influence de ces stations.

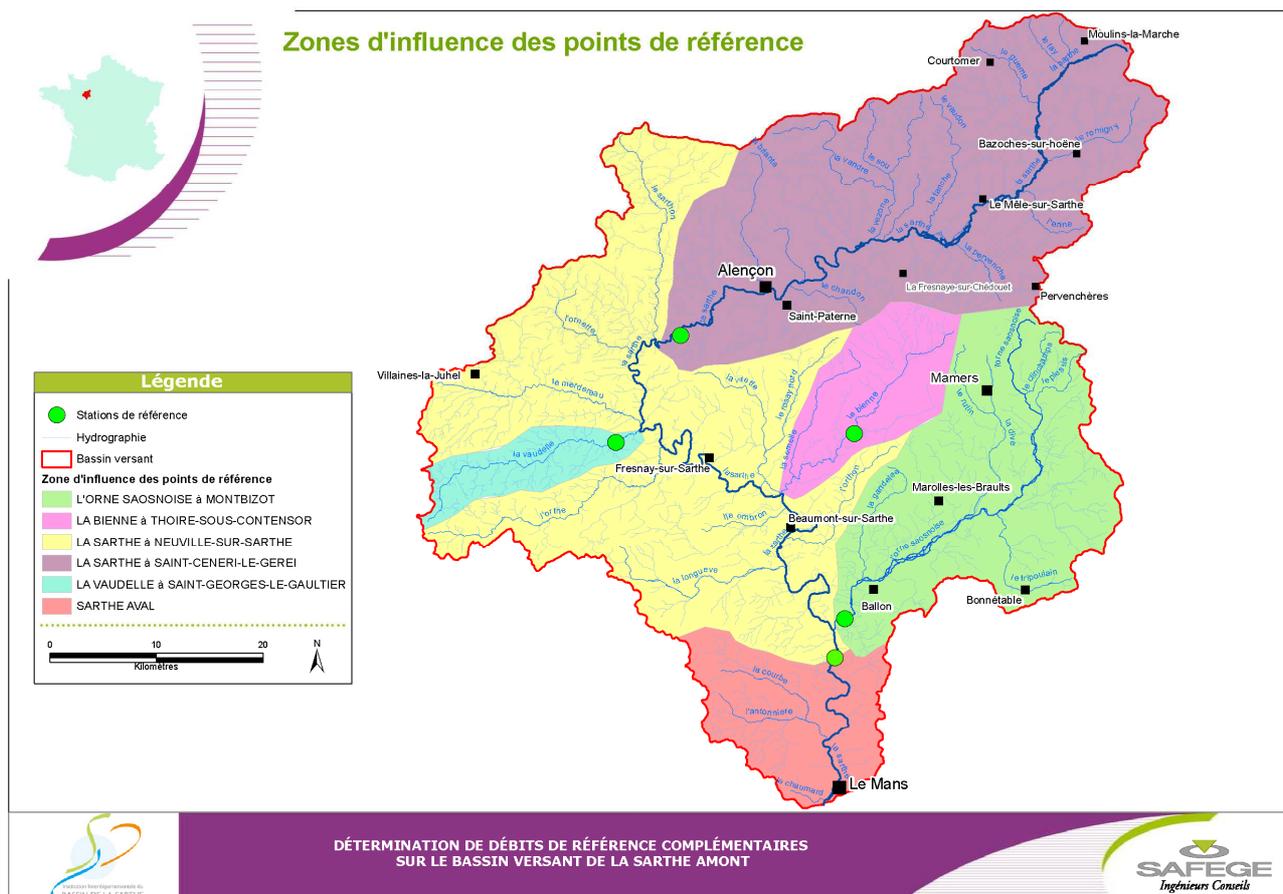


Figure 2 : Sectorisation utilisée lors de l'étude de détermination de débit de référence (Suez Consulting, 2015)

Néanmoins, il a été souligné lors du COTECH restreint du 21 septembre 2021 l'intérêt de considérer les unités des arrêtés cadre sécheresse (ACS) pour l'établissement des volumes prélevables. En effet, la sectorisation précédemment utilisée apparaît décorrélée des unités de mise en œuvre des arrêtés cadre :

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

- ▶ Les arrêtés cadre de la Mayenne et de la Sarthe définissent un secteur comprenant la Vaudelle, le Merdereau, l'Orthe et l'Ornette, tandis que l'étude de 2015 définit un secteur associé à la Vaudelle seule. Par ailleurs, les stations de références diffèrent selon les départements :
  - Dans l'ACS Mayenne (53) : la **Vaudelle à Saint-Georges-le-Gaultier**
  - Dans l'ACS Sarthe (72) : le **Merdereau à Saint-Paul-le-Gaultier**

Il a ainsi été proposé de regrouper la Vaudelle, l'Ornette, le Merdereau et l'Orthe dans une unité de gestion « Affluents mayennais », respectant la délimitation des arrêtés cadre sécheresse de la Sarthe et de la Mayenne.

- ▶ Les communes de bassin versant du Sarthon, affluent situé en aval de la station de Saint-Cénéri-le-Gerei – hors de la zone d'influence de cette dernière donc – sont rattachées à l'unité « Sarthe Amont » de l'ACS du département de l'Orne (61).
- ▶ Enfin, la partie du territoire située en aval du point nodal de Neuville-Souillé, dont les prélèvements et restitutions n'avaient pas été comptabilisés lors de l'étude de 2015, est incluse dans l'unité dénommée « Sarthe Amont » dans l'ACS du département de la Sarthe. Afin que l'ensemble des prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE soient comptabilisés, il a ainsi été proposé de rattacher ce territoire à l'unité « Sarthe intermédiaire ».

Il convient de noter également que le point nodal du SDAGE correspond désormais à la Sarthe à Neuville-Souillé : les débits mesurés sur la période juin-octobre n'étant plus considérés comme fiables à la station de Neuville-sur-Sarthe (chasses du barrage de Neuville), la chronique de débit du point nodal provient de mesures à la station de Neuville-sur-Sarthe (novembre-mai) et de mesures à la station de Souillé (juin-octobre).

Par ailleurs, les objectifs 7 et 8 de l'étude visent une actualisation des débits seuils superficiels et un ajustement des volumes d'eau prélevables en eau superficielle, au droit des **points de référence réglementaires du bassin versant**, présentés précédemment, mais également, en cas d'affermissement de certaines tranches optionnelles, au droit de **points de référence complémentaires** :

- ▶ Dans l'Orne : **L'Hoëne à la Mesnière [La Foulerie]**
- ▶ En Mayenne : **L'Ornette à Saint-Pierre-Des-Nids**
- ▶ Dans la Sarthe : **L'Orthe à Douillet [Le Joly]**

Tous les points de référence sont présentés dans le tableau ci-après (Tableau 2).

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Tableau 2 : Points de référence sur le bassin versant de la Sarthe amont (Source : Sbs, Banque Hydro)

| Nom du point   | Code banque Hydro | Point nodal du SDAGE | Point de référence arrêté-cadre | Point de référence complémentaire |
|--|-------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| LA SARTHE à SAINT-CENERI-LE-GEREI [MOULIN DU DESERT] | M0014110          |                      | X                               |                                   |
| L'ORNE SAOSNOISE à MONTBIZOT [MOULIN NEUF CIDRERIE]  | M0243010          |                      | X                               |                                   |
| LA BIENNE à THOIRE-SOUS-CONTENSOR                    | M0153010          |                      | X                               |                                   |
| LA VAUELLE à SAINT-GEORGES-LE-GAULTIER               | M0124010          |                      | X                               |                                   |
| LA SARTHE A NEUVILLE-SOUILLE                         | M0250620          | X                    | X                               |                                   |
| L'HOENE à LA MESNIERE [LA FOULERIE]                  | M0014110          |                      |                                 | X                                 |
| L'ORTHE à DOUILLET [LE JOLY]                         | M0134010          |                      |                                 | X                                 |
| LE MERDEREAU à SAINT-PAUL-LE-GAULTIER [CHIANTIN]     | M0114910          |                      | X                               | X                                 |
| L'ORNETTE à SAINT-PIERRE-DES-NIDS [LARRAY]           | M0104010          |                      |                                 | X                                 |

La sectorisation finale comprend ainsi **cinq unités de gestion** (UG) comprenant pour certaines des sous-unités de gestion :

- ▶ La **Sarthe amont**, jusqu'à sa confluence avec le Sarthon (inclus), comprenant une SUG correspondant au bassin versant de l'Hoëne ;
- ▶ Les **Affluents Mayennais**, regroupant les SUG de l'Ornette, du Merdereau, de la Vaudelle et de l'Orthe ;
- ▶ La **Bienna** jusqu'à sa confluence avec la Sarthe ;
- ▶ L'**Orne Saosnoise** jusqu'à sa confluence avec la Sarthe ;
- ▶ La **Sarthe intermédiaire**, de sa confluence avec le Sarthon jusqu'à à la limite du SAGE (confluence avec l'Huisne).

Cette délimitation est présentée sur la carte suivante. L'inventaire des usages présenté dans la suite du rapport a été réalisé à l'échelle la plus fine (sous-unités de gestion).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

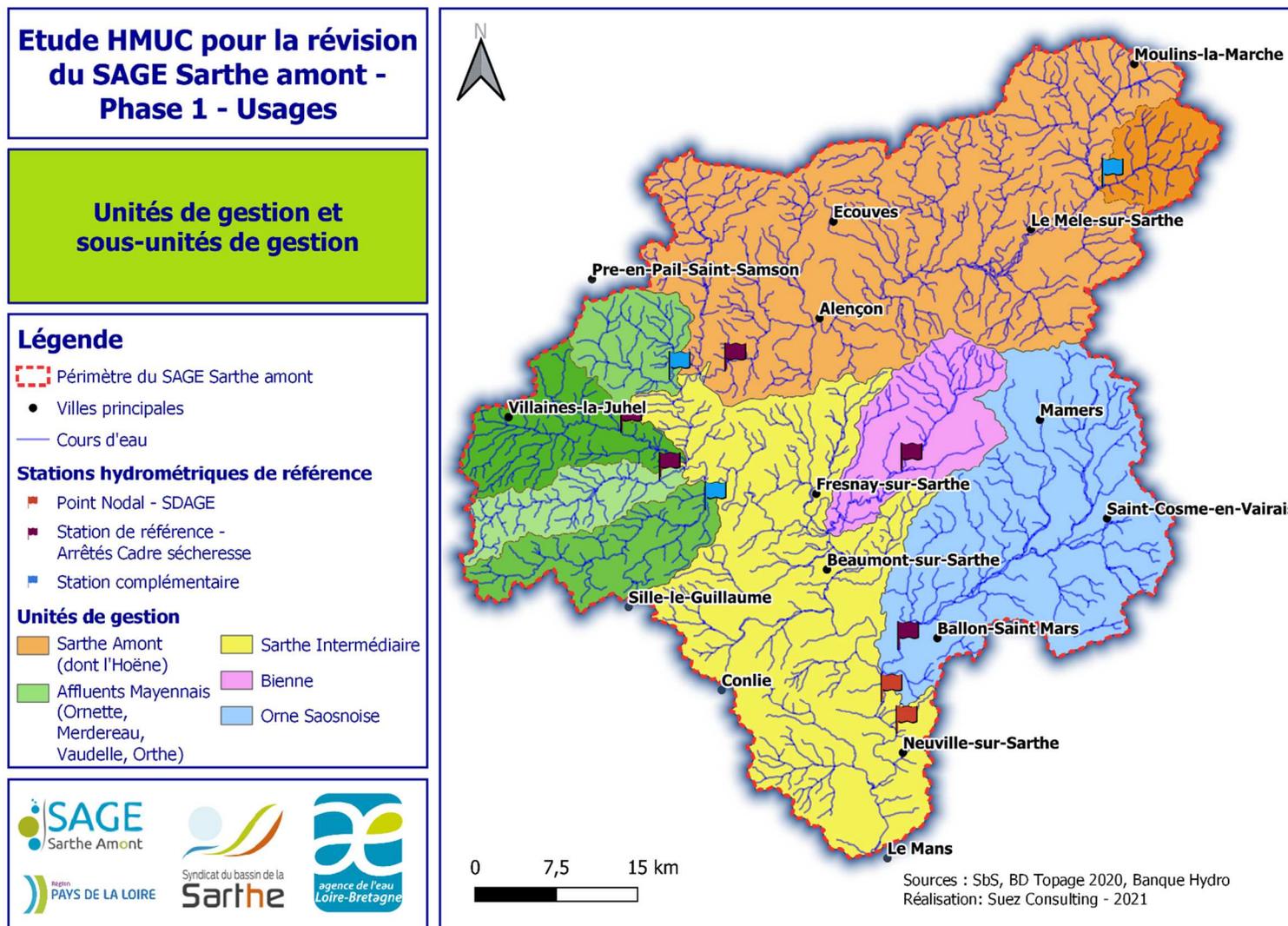


Figure 3 : Sectorisation en unités de gestion et sous-unités de gestion du bassin versant de la Sarthe amont (Source : SbS, Suez Consulting 2021)

## 4 POPULATION DU BASSIN VERSANT ET EVOLUTION FUTURE

L'estimation de la population du périmètre d'étude est utilisée dans le cadre des calculs permettant l'estimation de certains usages, notamment les usages essentiellement domestiques (AEP, pertes AEP, assainissement collectif et non collectif).

Les données sources sont :

- La **population INSEE** par commune pour les années **1999** et de **2006 à 2018** (historique des populations communales diffusées selon la géographie en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2020) ;
- **L'évolution INSEE** de la population **de 2013 à 2050 à l'échelle départementale**, selon les projections du **scénario central (INSEE, Omphale 2017)**, scénario qui retient les hypothèses centrales sur les trois composantes de l'évolution du nombre d'habitants : fécondité, mortalité et migrations.

Ces données permettent d'estimer les populations par commune sur l'ensemble du périmètre du SAGE Sarthe Amont :

- ▶ Pour la **période 2000-2019**, la donnée INSEE de chaque commune des années 1999 et de 2006 à 2018 a été utilisée. Pour les années 2000-2005 et 2019 (donnée manquante), la population a été estimée par régression linéaire.
- ▶ A partir de l'année **2019 jusqu'à 2050**, les taux de croissance annuels moyens de la population par département définis dans le cadre du Scénario central de l'INSEE ont été utilisés, et sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Taux de croissance annuel moyen de la population entre 2013 et 2050 (Source : INSEE, Omphale 2017)

| Département  | Taux de croissance annuel moyen de la population entre 2013 et 2050 |
|--------------|---|
| Mayenne (53) | + 0,27%   |
| Orne (61)    | - 0,21%   |
| Sarthe (72)  | + 0.17 %  |

La population effectivement comprise dans le périmètre du SAGE est ensuite estimée au prorata de la surface communale comprise dans le périmètre. Il en va de même pour l'estimation de la population à l'échelle des unités de gestion du territoire.

En 2019, la population du périmètre du SAGE Sarthe amont est estimée à environ 228 000 habitants pour une superficie de 2 882 km<sup>2</sup> (Figure 4). La densité de population moyenne sur l'ensemble du territoire est de 79 habitants /km<sup>2</sup> pour une moyenne nationale de près de 106 habitants / km<sup>2</sup> en 2019. La répartition de cette population sur le territoire montre deux zones marquées par une densité importante de population : Alençon et le Mans, ainsi que leurs agglomérations (Figure 5).

La population à **l'horizon 2050** du périmètre est estimée à environ **233 250 habitants** (soit une densité de population d'environ 81 habitants / km<sup>2</sup>). Cela correspond à une **croissance de +2,3% de la population** entre 2019 et 2050 (Figure 4).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

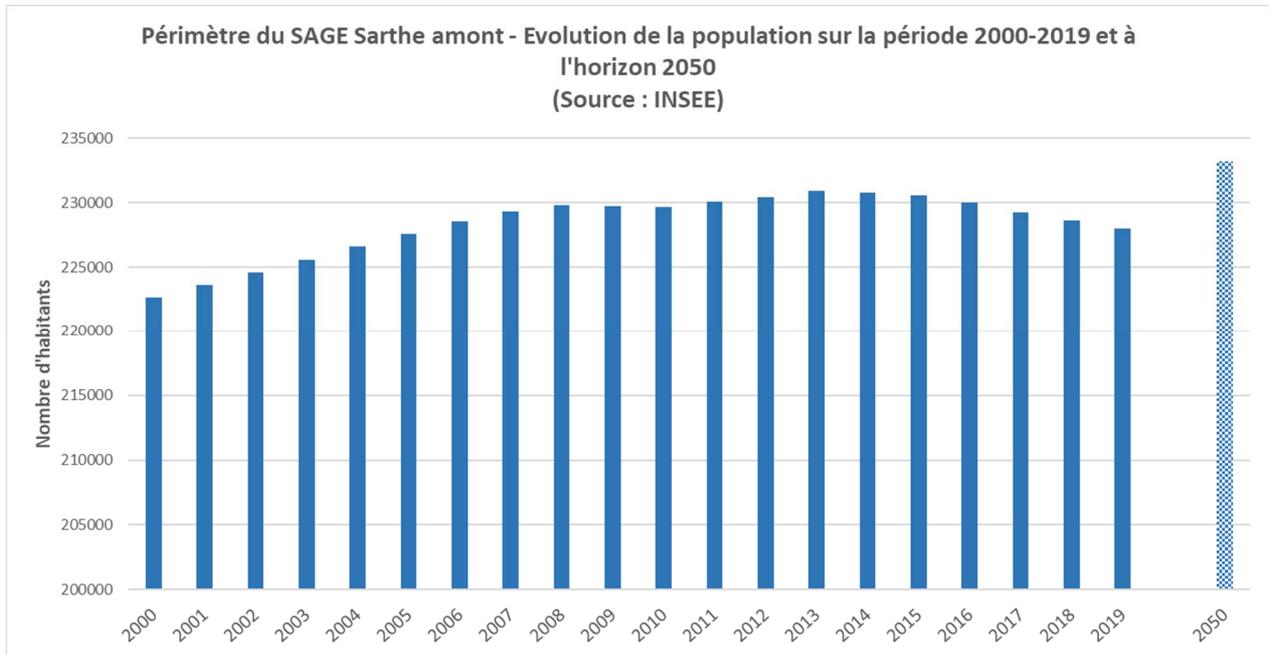


Figure 4: Périmètre SAGE Sarthe amont - Evolution de la population de 2000 à 2019 et à l'horizon 2050 (source : INSEE, SUEZ Consulting 2020)

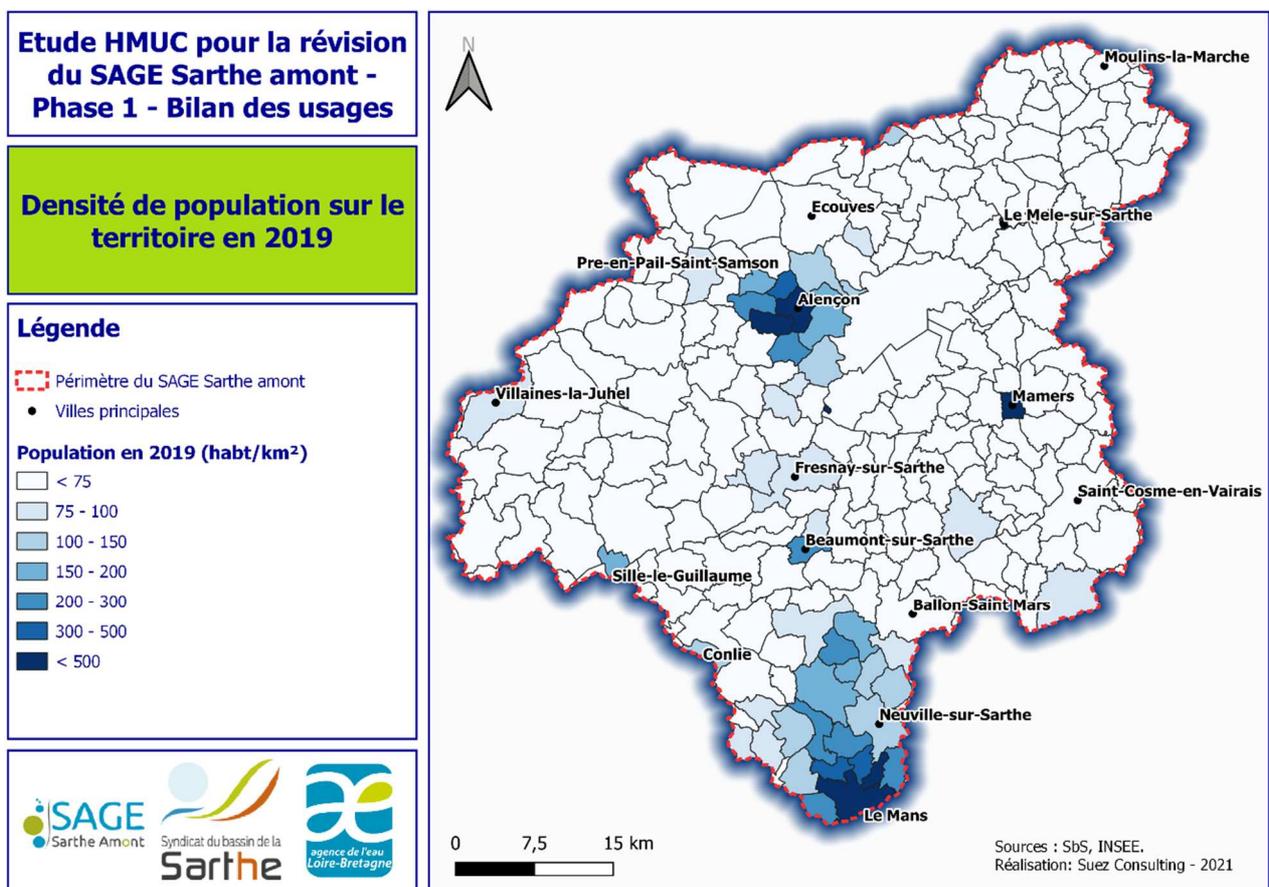


Figure 5 : Périmètre SAGE Sarthe amont – Densité de population en 2019 (Source : INSEE, Sbs, SUEZ Consulting 2021)

## 5 INVENTAIRE DES PRELEVEMENTS

### 5.1 Alimentation en eau potable (AEP)

#### 5.1.1 Sources de données

Les données collectées et leurs sources sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet. Des échanges téléphoniques réalisés avec certains acteurs (syndicats et gestionnaires d'eau potable) aux mois de mai et juin 2021 ont permis de compléter ces données.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

**+++** : donnée valorisable

**++** : donnée valorisable mais partielle

**+** : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 4 : Présentation des données collectées pour le volet AEP

| Source                                    | Période              | Contenu   | Qualité de la donnée   |
|---|----------------------|---|--|
| <b>Structuration de la compétence</b>     |                      |   |  |
| BDD SISPEA                                | 2008-2019            | Structuration de la compétence AEP  | +++  |
| DDT 72                                    | 2019                 | Structuration de la compétence AEP au 1 <sup>er</sup> janvier 2020                                  | +++  |
| <b>Volumes prélevés</b>                   |                      |   |  |
| Agence de l'Eau Loire Bretagne            | 2000-2019            | Fichier de volumes annuels prélevés par point, par usage, par type de ressources et par masse d'eau | +++<br><i>Données complètes sur le territoire et la période d'étude</i>                  |
| Agence Régionale de Santé Bretagne        | 2000-2018            | Couche SIG des périmètres de protection   | +++  |
| Gestionnaires et Syndicats en eau potable | 2009-2018            | RPQS – volumes annuels prélevés   | ++<br><i>Données variables selon les syndicats, volumes annuels uniquement</i>           |
| Communauté urbaine d'Alençon (CUA)        | 2008-2020            | Volumes prélevés annuels et mensuels  | +++<br><i>Valorisable pour la ventilation mensuelle</i>                                  |
| SIAEP du Perche Sud                       | 2017-2018, 2020-2021 | Suivi des consommations : volumes mensuels  | ++<br><i>Donnée lacunaire en 2017 et 2018. Valorisable pour la ventilation mensuelle</i> |
| Le Mans Métropole                         | 2019-2020            | Volumes prélevés mensuels   | +++<br><i>Valorisable pour la ventilation mensuelle</i>                                  |
| SIAEP de la Région de Sille-Guillaume     | 2018-2019            | Rapport annuel du délégataire (RAD) - Volumes prélevés mensuels                                     | +++<br><i>Valorisable pour la ventilation mensuelle</i>                                  |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

| Source   | Période   | Contenu   | Qualité de la donnée                                       |
|--|-----------|---|--|
| <b>Evolution de l'usage AEP à l'horizon 2050</b> |           |   |  |
| Conseil départemental de la Mayenne (53)         | 2018-2025 | Schéma Départemental d'alimentation en eau potable 2018-2025 - évolution des volumes prélevés et des consommations sur le département | ++<br><i>Limité à l'horizon 2025</i>                       |
| Conseil départemental de la Sarthe (72)          | 2012-2018 | Schéma Départemental d'alimentation en eau potable 2012-2018  | +<br><i>Pas de prospective énoncée aux horizons futurs</i> |

### 5.1.2 Structuration de la compétence AEP

La structuration de la compétence AEP en 2019 est très fragmentée sur le périmètre du SAGE Sarthe amont

- ▶ **33 collectivités assurent la compétence**, dont une majorité de syndicats : 20 syndicats intercommunaux à vocation unique (SIVU), 5 Syndicats mixtes. Les collectivités compétentes en eau potable les plus étendues sur le territoire sont le SIDPEP Perseigne Saosnois, le SIAEP de la Région de Rouessé Fontaine, la Communauté de Communes du Mont des Avaloirs, le SIAEP de la Région de Sillé-Le-Guillaume, la Communauté Urbaine d'Alençon (CUA), le SIAEP de la région des Buissons, le SAEP de Champfleur – Gesnes-le-Gandelin, et le SAEP de la Région du Perche Sarthois – Le Vairais.
- ▶ Différents types de gestion des réseaux et ouvrages de prélèvements sont en œuvre sur le territoire :
  - **21 gestionnaires fonctionnent sous contrat avec des entreprises délégataires** (Véolia, SAUR, Eaux de Normandie, STGS) ;
  - **12 gestionnaires fonctionnent en régie.**

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

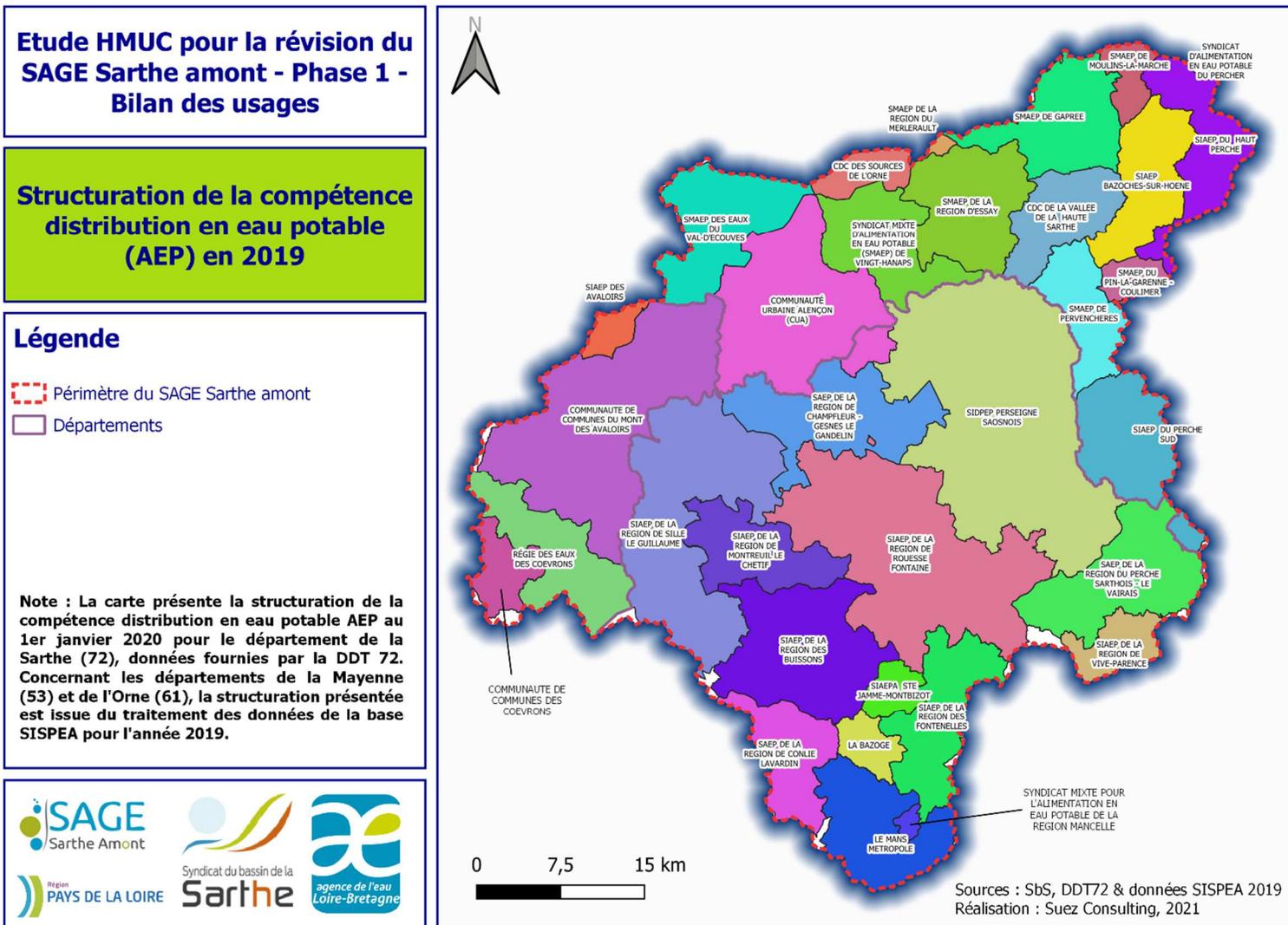


Figure 6 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Structuration de la compétence AEP (Sources : SbS, BD SISPEA, DDT72, SUEZ Consulting 2021)

### 5.1.3 Captages recensés

Les fichiers de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB) recensent **70 captages AEP** sur la période 2000-2019 au niveau du périmètre du SAGE Sarthe amont, dont **55 étaient en activité en 2019**.

Il apparaît néanmoins que deux de ces captages n'ont fait l'objet d'aucun prélèvement durant la période d'analyse :

- ▶ Le captage LA SELLE F1 (S2-1991) localisé sur la commune de Mont-Saint-Jean (72) et géré par le SIAEP de la région de Sillé-le-Guillaume ;
- ▶ Le captage CHATEAU D'EAU localisé sur la commune de Mélé-sur-Sarthe (61) et géré par la Communauté de communes de la Vallée de la Haute Sarthe.

**Ces derniers ont ainsi été retirés de l'analyse.**

Sur les 68 ouvrages restants, on compte selon la classification de l'Agence de l'eau :

- ▶ 1 prélèvement en cours d'eau naturel (CN) ;
- ▶ 11 prélèvements au niveau de sources (SO) ;
- ▶ 56 prélèvements dans les nappes profondes (NP).

Parmi ces derniers, on recense des prélèvements dans les **masses d'eau souterraines** suivantes :

Tableau 5 : Masses d'eau prélevées par les ouvrages catégorisés en nappe profonde (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

| CODE    | NOM DE LA MASSE D'EAU   | NOMBRE D'OUVRAGES |
|---------|---|-------------------|
| FRGG019 | <b>Bassin versant de la Sarthe Amont</b>                                  | 9                 |
| FRGG079 | <b>Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres</b> | 11                |
| FRGG081 | <b>Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs</b>           | 3                 |
| FRGG113 | <b>Alluvions de la Sarthe</b>   | 1                 |
| FRGG120 | <b>Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs</b>          | 18                |
| FRGG121 | <b>Marnes du Callovien Sarthois libres</b>                                | 11                |
| Inconnu | Inconnu   | 3                 |

Les ouvrages compris dans l'analyse sont présentés sur la carte suivante (Figure 7: Localisation des ouvrages de prélèvements pour la consommation d'eau potable (Sources : SbS, AELB, SUEZ Consulting)).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

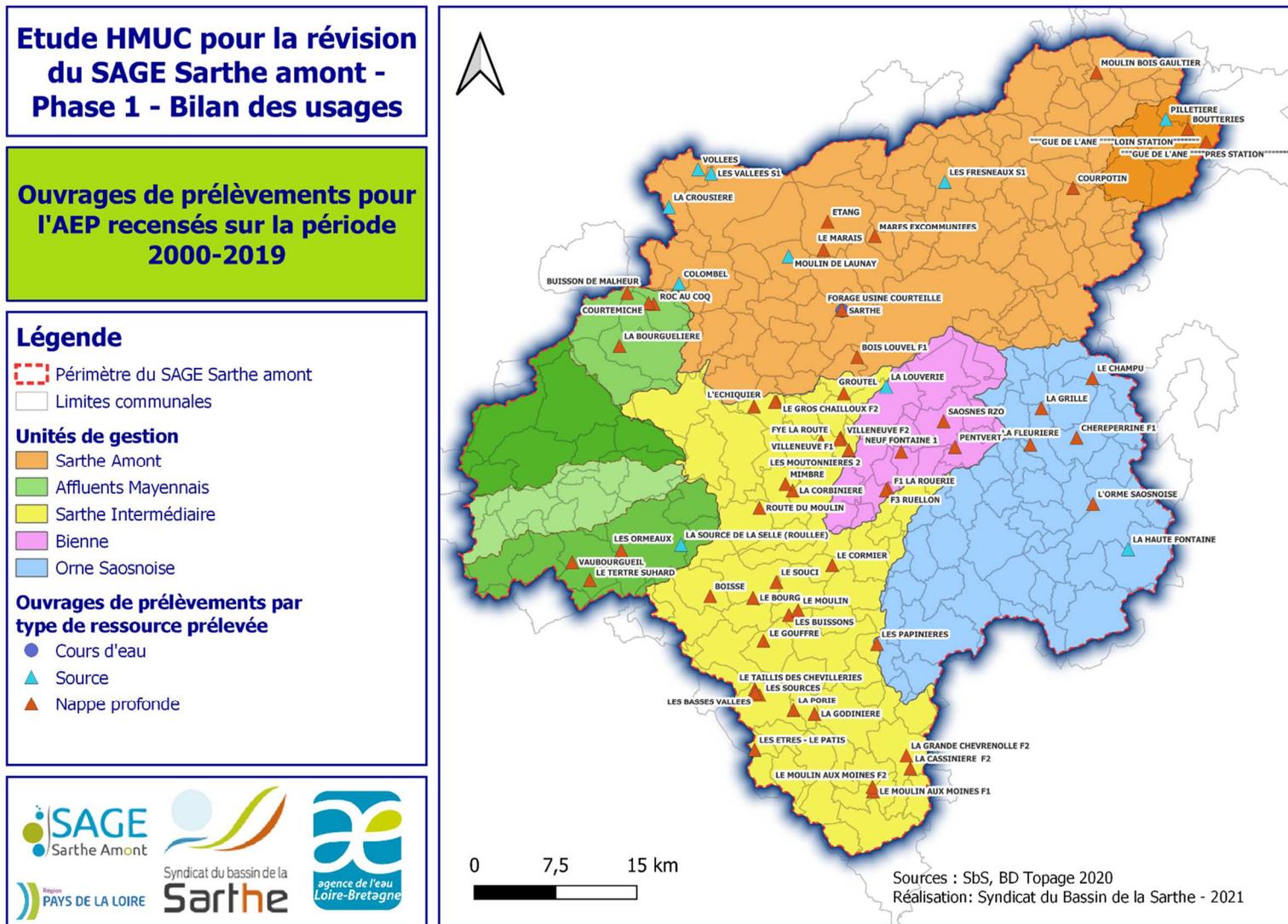


Figure 7: Localisation des ouvrages de prélèvements pour la consommation d'eau potable (Sources : SbS, AELB, SUEZ Consulting)

#### 5.1.4 Hypothèses de calcul proposées

##### 5.1.4.1 Caractéristiques du milieu prélevé

Pour les besoins de la modélisation hydrologique et de la reconstitution de l'hydrologie désinfluencée des prélèvements/rejets, il est nécessaire de discriminer les prélèvements AEP en deux catégories : eau superficielle (ESU) et eau souterraine (ESOU).

La catégorisation des prélèvements se fait selon la nature de la ressource captée ainsi que selon la masse d'eau prélevée.

- ◆ **Cours d'eau** = eau superficielle
- ◆ **Source** = eau superficielle

Concernant les prélèvements réalisés en « nappe profonde », il a été décidé par les membres du COTECH de distinguer les prélèvements réalisés en **nappe libre**, qui seront estimés comme des prélèvements souterrains directement connectés aux milieux superficiels. Ainsi ces prélèvements seront considérés comme des prélèvements **superficiels** dans la modélisation du fait d'une connexion non négligeable de ces nappes avec le réseau hydrographique sur ce secteur, et les prélèvements en **nappe captive**, considérés comme **souterrains**.

Cette distinction a été réalisée d'après les **données de masses d'eau** renseignées dans la base de données de l'AELB.

Tableau 6 : Hypothèse de catégorisation des prélèvements en nappe profonde en souterrain ou superficiel selon la masse d'eau prélevée (Source : AELB, COTECH, Suez Consulting 2021)

| CODE    | NOM DE LA MASSE D'EAU  | HYPOTHESE                   |
|---------|--|-----------------------------|
| FRGG019 | Bassin versant de la Sarthe Amont                                  | ESU                         |
| FRGG079 | Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres | ESU                         |
| FRGG081 | Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs           | <i>Etude au cas par cas</i> |
| FRGG113 | Alluvions de la Sarthe   | ESU                         |
| FRGG120 | Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs          | ESOU                        |
| FRGG121 | Marnes du Callovien Sarthois libres                                | ESU                         |
| Inconnu | Inconnu  | ESU                         |

Une étude au cas par cas a été réalisée pour les prélèvements réalisés dans les sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs, par l'analyse des **logs hydrogéologiques** disponibles sur Infoterre (BRGM) ou à partir de l'outil MODEGEAU du SIGES Pays de la Loire. L'un des trois prélèvements concernés a été déterminé comme prélevant une nappe captive et est donc considéré comme souterrain, tandis que les deux autres prélèvent une nappe libre et sont donc considérés superficiels. L'analyse détaillée de ces prélèvements est donnée en Annexe 5.

#### 5.1.4.2 Volumes prélevés et ventilation

Les données collectées permettent d'avoir une connaissance spatiale et temporelle, **au pas de temps annuel**, des différents prélèvements opérés sur le territoire pour l'usage AEP **sur l'ensemble de la période d'analyse retenue (2000-2019)**.

Les données de l'**AELB**, jugées exhaustives, constituent le jeu de données de référence pour la constitution de la base de données, éventuellement complétées par les sources de données alternatives.

Afin de disposer d'une connaissance de la **répartition infra-annuelle des prélèvements**, une analyse des données et documents mettant à disposition ce type d'information a été réalisée.

Pour rappel, les données disponibles de volumes prélevés mensuels concernent les gestionnaires suivants :

- ◆ La communauté urbaine d'Alençon (CUA) – années 2013 à 2020 (selon les forages). Les données de certains captages avaient également été recensées lors de l'étude de débit de référence (2015), sur les années 2008 à 2013 ;
- ◆ Le Mans Métropole – années 2019 et 2020 ;
- ◆ Le SIAEP du Perche Sud – années 2017, 2018, 2020 et 2021 (seule l'année 2020 est complète) ;
- ◆ Le SIAEP de Sillé-le-Guillaume – années 2018 et 2019.

La CU d'Alençon ayant été sollicité, il apparaît que 15% des prélèvements bruts, réalisés au niveau du captage d'Alençon, retournerait directement au milieu. Il a donc été retenu de retrancher 15% des prélèvements par an au niveau de ce captage.

Ces données ne concernent qu'une faible portion du territoire (les différents gestionnaires ayant transmis les données mensuelles couvrent 19% du territoire du SAGE) : il apparaît ainsi nécessaire de définir une clé de répartition mensuelle des prélèvements AEP, afin de pouvoir les ventiler au niveau des captages pour lesquels cette donnée est inexistante.

Les répartitions mensuelles ont pu être analysées au droit des différents ouvrages des gestionnaires présentés ci-dessus : une analyse graphique permet de constater des **tendances de répartition relativement homogènes entre les captages situés en milieu rural** (SIAEP du Perche Sud et SIAEP de la région de Sillé-le-Guillaume -Figure 8) **ou urbain** (CUA, Le Mans Métropole -Figure 9).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

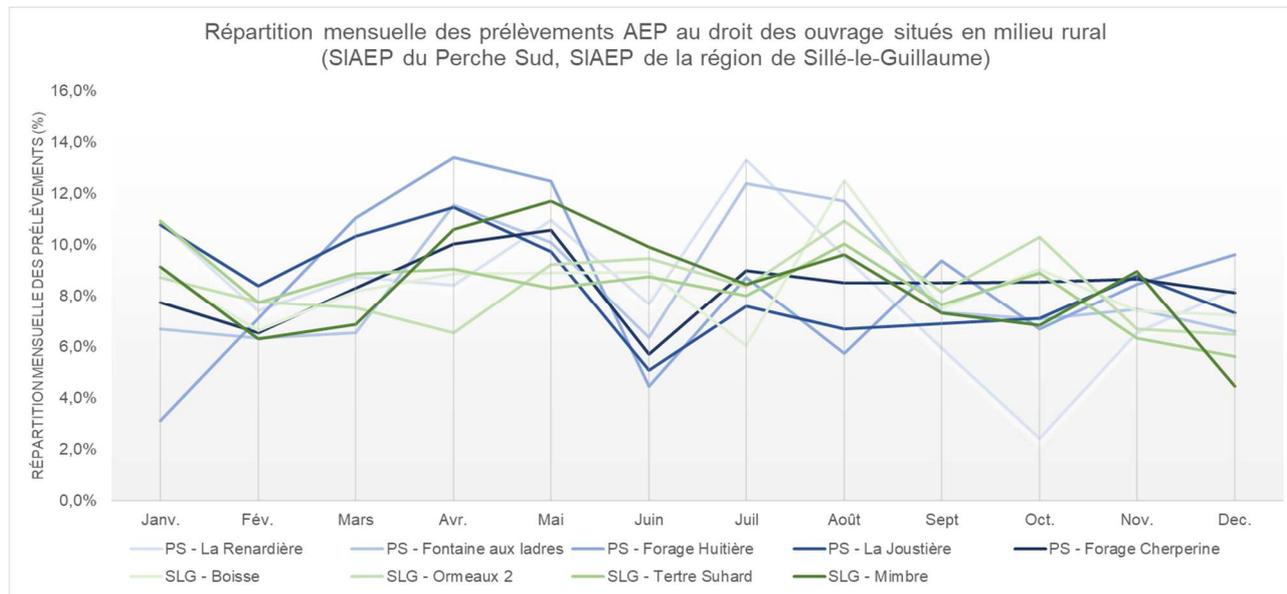


Figure 8 : Répartition mensuelle des prélèvements AEP - Milieu rural (Sources : SIAEP du Perche Sud, SIAEP de la région de Sillé le Guillaume, Suez Consulting 2021)

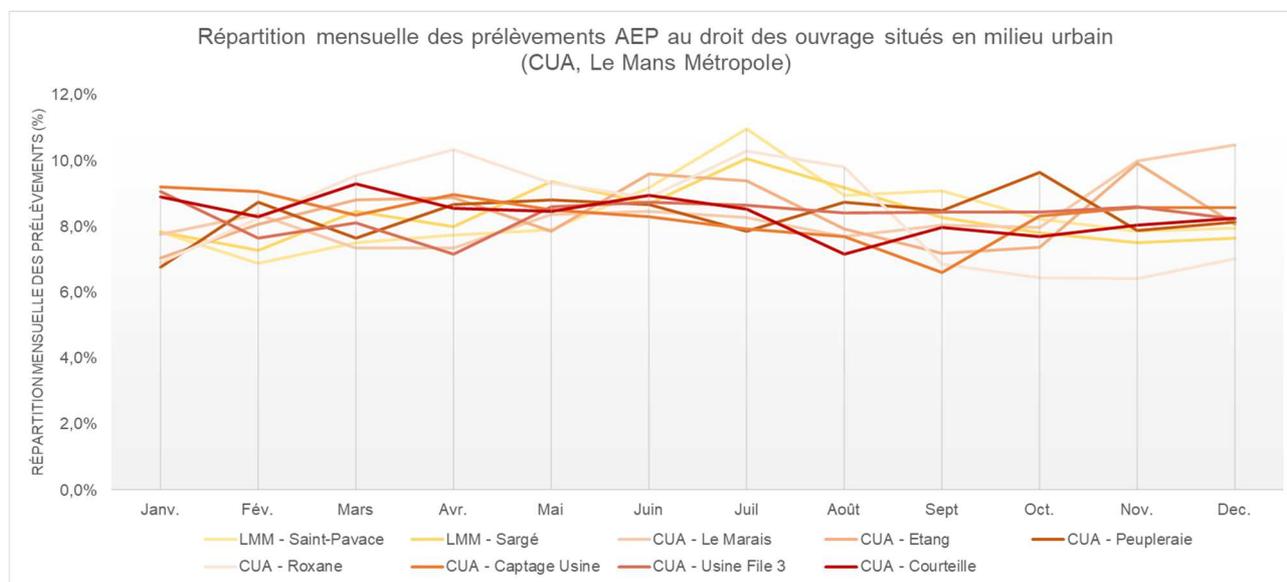


Figure 9 : Répartition mensuelle des prélèvements AEP - Milieu urbain (Sources : CUA, Le Mans Métropole, Suez Consulting 2021)

On observe ainsi une **tendance plutôt uniforme en milieu urbain, avec une légère augmentation en été, et une répartition plus fluctuante en milieu rural, avec des prélèvements plus conséquents au début du printemps et en été.** Dans ce dernier cas, la baisse observée au mois de juin sur les captages du SIAEP du Perche Sud n'est probablement pas significative : elle se démarque des valeurs des mois l'entourant, et est sans doute liée à une situation particulière durant l'année 2020.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

La ventilation des prélèvements pour l'AEP a été réalisée au moyen de deux **clés de répartition**, construites grâce aux répartitions mensuelles analysées ci-dessus, et **attribuées aux différents ouvrages selon leur localisation en milieu urbain (agglomérations d'Alençon et du Mans) ou rural (hors agglomération) :**

Tableau 7 : Clé de répartition mensuelle des prélèvements AEP (Source : Suez Consulting, 2021)

|               | Janv. | Fév.  | Mars | Avr. | Mai  | Juin  | Juil. | Août  | Sept. | Oct. | Nov.  | Déc.  |
|---------------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| Milieu urbain | 8,25% | 8,25% | 8,5% | 8,5% | 8,5% | 8,75% | 8,75% | 8,25% | 8,0%  | 8,0% | 8,0%  | 8,25% |
| Milieu rural  | 7,5%  | 7,5%  | 8,0% | 9,0% | 9,5% | 9,5%  | 9,5%  | 9,5%  | 8,0%  | 7,5% | 7,25% | 7,25% |

### 5.1.4.3 Tendances d'évolution des prélèvements à l'horizon 2050

Concernant les tendances d'évolution des prélèvements AEP à l'horizon 2050, **l'évolution des volumes prélevés se base sur l'évolution de la population INSEE et l'évolution de la consommation journalière**, méthodologie validée par les différents syndicats d'eau potables lors des entretiens réalisés. Cette « dotation hydrique » n'inclut pas uniquement les ménages domestiques, mais également des professionnels ou des industriels dont les activités reposent sur la consommation d'eau potable du réseau.

La dotation hydrique propre à la population du SAGE Sarthe Amont sur le territoire d'étude a été estimée sur la période actuelle – en première approche – à partir des volumes prélevés annuels, de la population et des rendements des réseaux de distribution AEP (dont le calcul est présenté au paragraphe 6.1.4), selon la formule suivante :

$$\text{Dotation hydrique} = \text{Volume prélevé annuel} * \text{Rendement} / \text{Population}$$

Sur l'année 2019, pour laquelle nous avons retenu un volume prélevé moyen de 15,2 Mm<sup>3</sup>, une population de 228 000 habitants et un rendement moyen de 80,5%, nous obtenons ainsi une dotation hydrique proche de la moyenne française proposée par le Centre d'information sur l'eau (C.I.eau) :

Tableau 8 : Estimation de la dotation hydrique en 2019 (Source : AELB, INSEE, SISPEA, C.I.eau, SUEZ Consulting 2021)

|                                 | Dotation hydrique (m <sup>3</sup> /an/habt) | Dotation hydrique (L/j/habt) |
|---------------------------------|---|------------------------------|
| <b>SAGE Sarthe Amont – 2019</b> | <b>53,5</b>                                 | <b>147</b>                   |
| 2018                            | 52,4  | 144                          |
| 2017                            | 51,0  | 140                          |
| <b>Moyenne nationale</b>        | <b>55</b>                                   | <b>150</b>                   |

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Sur cette base, trois scénarios d'évolution ont été définis, consistant à estimer les volumes de prélèvements pour l'AEP selon l'évolution de la population, selon l'évolution des rendements (voir paragraphe 6.1.4.3) et selon différentes évolutions de la dotation hydrique (incluant les ménages domestiques, les professionnels et industriels raccordés au réseau) :

#### ► Scénario 1 = Scénario tendanciel bas

- Dotation hydrique = **130L/jour/habitant** à l'horizon 2050.

Il s'agit d'une dotation hydrique pouvant être potentiellement atteinte à l'horizon 2050 sur le périmètre d'étude en particulier dans les milieux ruraux. Cette dotation demeure ambitieuse, et impliquerait la mise en place de mesures d'économies d'eau.

#### ► Scénario 2 = Scénario tendanciel médian

- Dotation hydrique = **145 L/jour/habitant** à 2050.

Cette dotation hydrique correspond à une stabilisation de la consommation en eau potable par les habitants (particuliers et professionnels) des prélèvements AEP sur le territoire. Aussi, ce scénario est assez proche des tendances de consommations actuelles.

#### ► Scénario 3 = Scénario tendanciel haut

- Dotation hydrique = **160 L/jour/habitant** à l'horizon 2050.

Cette dotation hydrique élevée correspondrait à une situation d'augmentation de la consommation d'eau potable par la population (développement des piscines etc.).

Par ailleurs, en cohérence avec le calcul ayant été effectué pour l'estimation de la dotation hydrique, l'estimation du volume prélevé sera faite en considérant le **rendement moyen des réseaux d'eau potable obtenu à l'horizon 2050** selon les différents scénarios, présenté dans le paragraphe 6.1.4.3. Afin de respecter la logique des différents scénarios, le rendement « bas » a été attribué au scénario tendanciel haut, tandis que le rendement « haut » a été attribué au scénario tendanciel bas.

Enfin, l'entreprise **Roxane** (embouteillage), qui prélevait environ 380 000 m<sup>3</sup> d'eau sur le réseau AEP ces dernières années, a signalé l'ouverture à court terme de forages, de sorte que ses prélèvements sur le réseau public diminuent à un niveau de 180 000m<sup>3</sup> à l'horizon 2050. Un volume de **200 000 m<sup>3</sup>** sera ainsi retranché du volume prélevé pour l'AEP estimé sur l'unité de gestion **Sarthe Amont** (hors Hoëne) sur laquelle se situe cette entreprise.

Nous proposons ces trois scénarios dans l'objectif final **d'estimer la sensibilité du milieu naturel face à différents scénarios d'évolution de l'usage**. Ces scénarios ont été construits de manière qu'ils puissent être considérés « envisageables » et, dans une certaine mesure, réalistes. Il est important de bien comprendre qu'ils n'ont pas vocation à orienter la demande future en eau mais à appréhender les volumes mis en jeu par les possibles consommations journalières futures des habitants du territoire.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

### 5.1.4.4 Evaluation des incertitudes

Sur la période 2000 – 2019, l'incertitude appliquée aux volumes présentés est faible et provient majoritairement des lacunes concernant la répartition infra-annuelle des prélèvements. L'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 5\%$  sur cette période.

A l'horizon 2050, l'incertitude sera de  $\pm 10\%$  compte-tenu des hypothèses considérées.

### 5.1.5 Bilan des prélèvements actuels pour l'AEP

#### 5.1.5.1 Volumes de prélèvements annuels sur la période 2000-2019

L'évolution des prélèvements pour l'alimentation en eau potable sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par masse d'eau est présentée sur le graphique suivant.

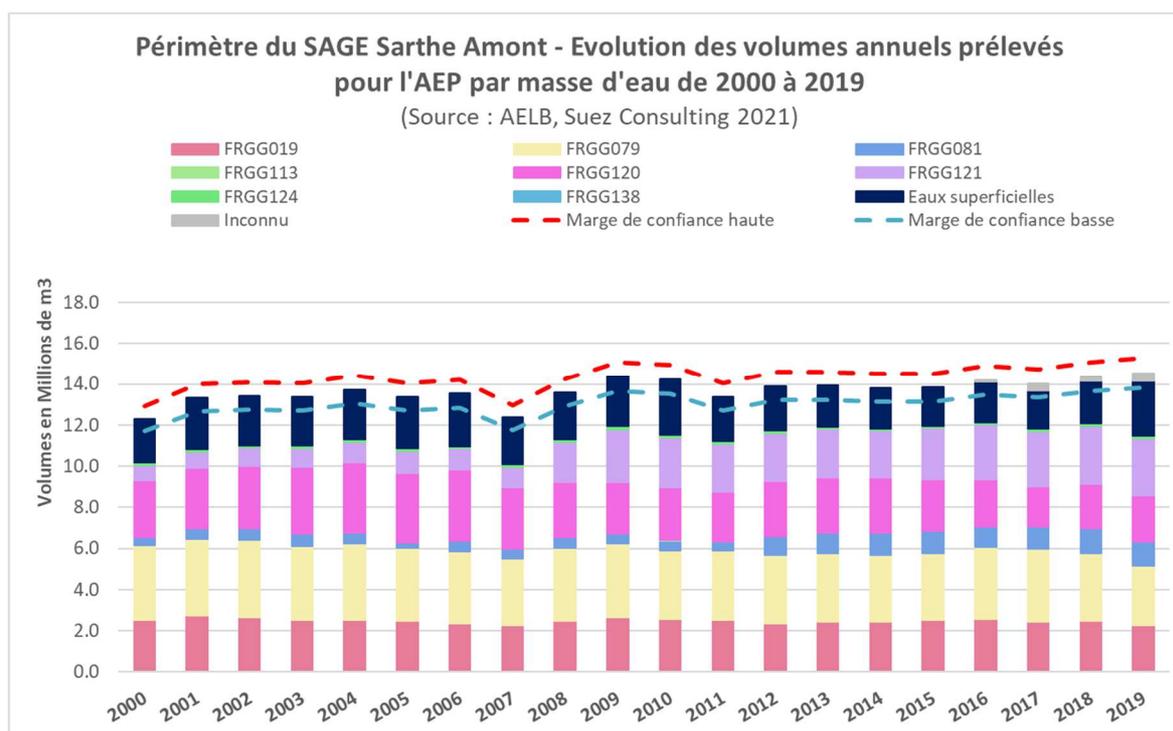


Figure 10 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'AEP par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021)

La moyenne des volumes prélevés pour l'AEP sur la période 2000-2019 est de  $13,7 \text{ Mm}^3$ . Ces volumes varient entre  $12,3 \text{ Mm}^3$  en 2000 et  $14,5 \text{ Mm}^3$  en 2019.

On constate d'une manière générale **que les volumes prélevés restent relativement constants** selon les années. Les principales masses d'eau prélevées sont le Bassin versant de la Sarthe amont (FRGG019), les Marnes du Callovien Sarthois libres (FRGG121), les Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres (FRGG079) et les Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs (FRGG120).

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Remarque : Le volume prélevé moyen 2000-2011 pour l'AEP est de 13.4 Mm<sup>3</sup> sur le périmètre d'étude. On rappelle que le volume prélevé moyen sur 2000-2011 dans l'étude de détermination des débits de référence 2015 est estimé à 10 Mm<sup>3</sup>. Cependant la première étude ne considère pas l'intégralité des prélèvements dans les masses d'eau souterraines (cf. Etude de détermination des débits de référence 2015) : « Les prélèvements pris en compte sont ceux des sources, des cours d'eau et des pompages dans le Dogger situé à moins de 150m et ceux dans l'Oxfordien situé à moins de 500m ».

On constate par ailleurs :

- ▶ Une **légère diminution** des prélèvements dans les Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres (FRGG079) et captifs (FRGG120) ;
- ▶ Une **augmentation** des prélèvements dans les Marnes du Callovien Sarthois libres (FRGG121) et dans les Sables et grès du Cénomaniens libres et captifs (FRGG081).

En **2019**, le volume prélevé total pour l'usage AEP s'élevait à près de **15 Mm<sup>3</sup>**, se répartissant comme suit **par masse d'eau** :

- ▶ **20%** dans les **Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres** (FRGG079), soit environ 3,0 Mm<sup>3</sup> ;
- ▶ **18%** dans les **Marnes du Callovien Sarthois libres (FRGG121)**, soit environ 2.8 Mm<sup>3</sup> ;
- ▶ **15%** dans la masse d'eau « **Bassin versant de la Sarthe amont** » (aquifères du socle, FRGG019), soit près de 2.3 Mm<sup>3</sup> ;
- ▶ **15%** dans les **Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs** (FRGG120), soit 2,2 Mm<sup>3</sup> ;
- ▶ **8%** dans les **Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs** (FRGG081), soit un peu plus de 1.2 Mm<sup>3</sup> ;
- ▶ **1%** dans les **Calcaires de l'Oxfordien dans l'Orne et Sarthe libres** (FRGG124), soit un peu plus de 111 900 m<sup>3</sup> ;
- ▶ **21%** sont prélevés en eau superficielle dans la **Sarthe** à proximité de Alençon, soit plus de 2,7 Mm<sup>3</sup>.

Les masses d'eau n'ont pas été renseignées pour **un captage**, correspondant aux **3% restant** :

- Le forage de **Villeneuve F2** situés sur la commune de Rouessé-Fontaine (72).

Les ouvrages prélevant un volume supérieur à 1 million de m<sup>3</sup> en 2019 sont :

- ◆ Le **captage Lacour** prélevant dans la Sarthe, localisé à **Alençon** et géré par la **Communauté Urbaine d'Alençon** avec près de 3,2 Mm<sup>3</sup> prélevés en 2019 ;
- ◆ Le **forage de Penvert** localisé sur la commune de **Saosnes** et géré par le **SIDPEP Perseigne Saosnois** avec près de **1.18 Mm<sup>3</sup>** prélevés en 2019.

Les autres ouvrages prélèvent majoritairement **des volumes inférieurs à 600 000 m<sup>3</sup>** en 2019.

La carte suivante présente les volumes prélevés par ouvrage et masse d'eau sur l'année 2019 (Figure 11).

Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

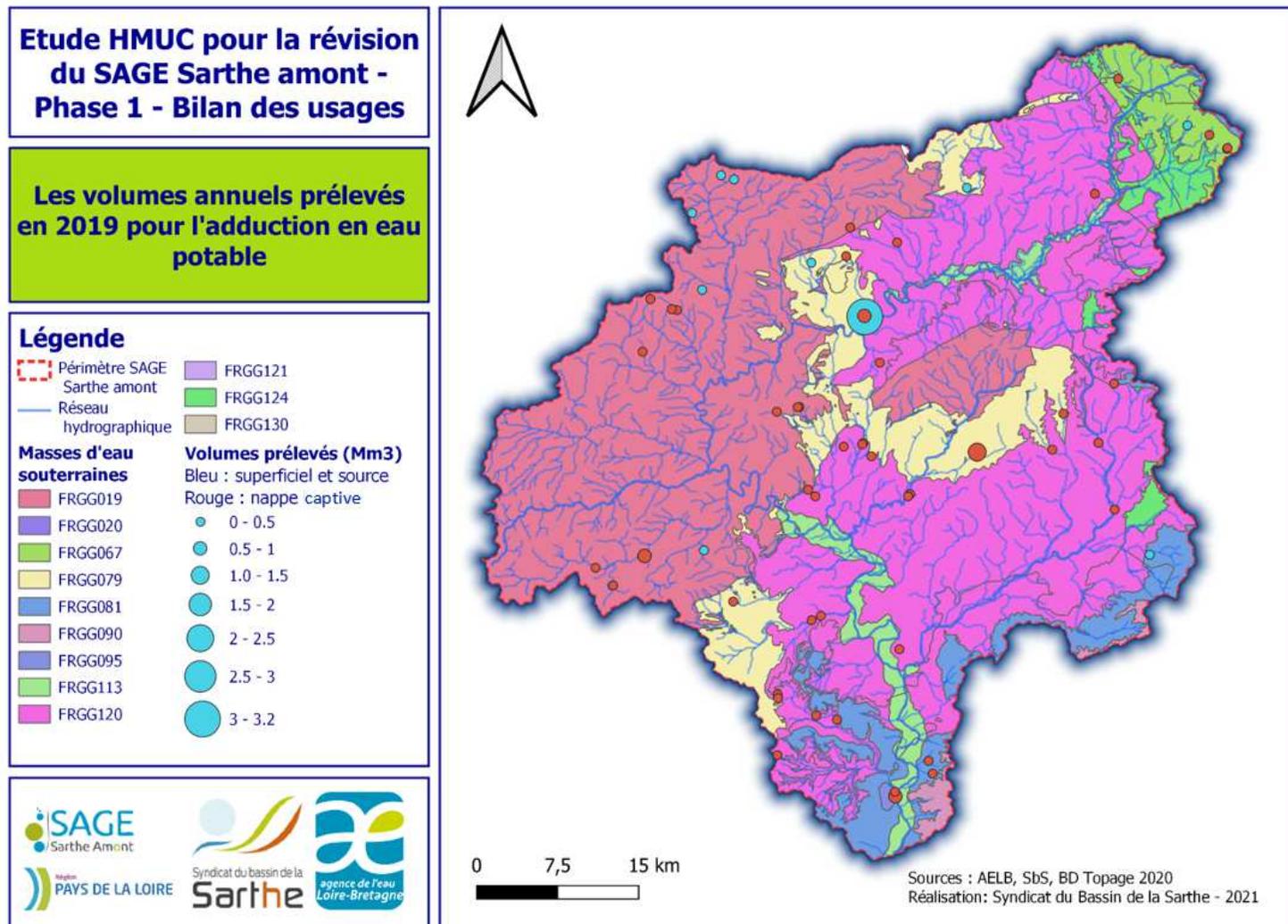


Figure 11 : Volumes et masses d'eau prélevés en 2019 pour l'AEP sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : AELB, Syndicat du Bassin de la Sarthe, Suez Consulting 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

La répartition souterrain (ESOU) / superficiel (ESU) selon les années se fait comme suit :

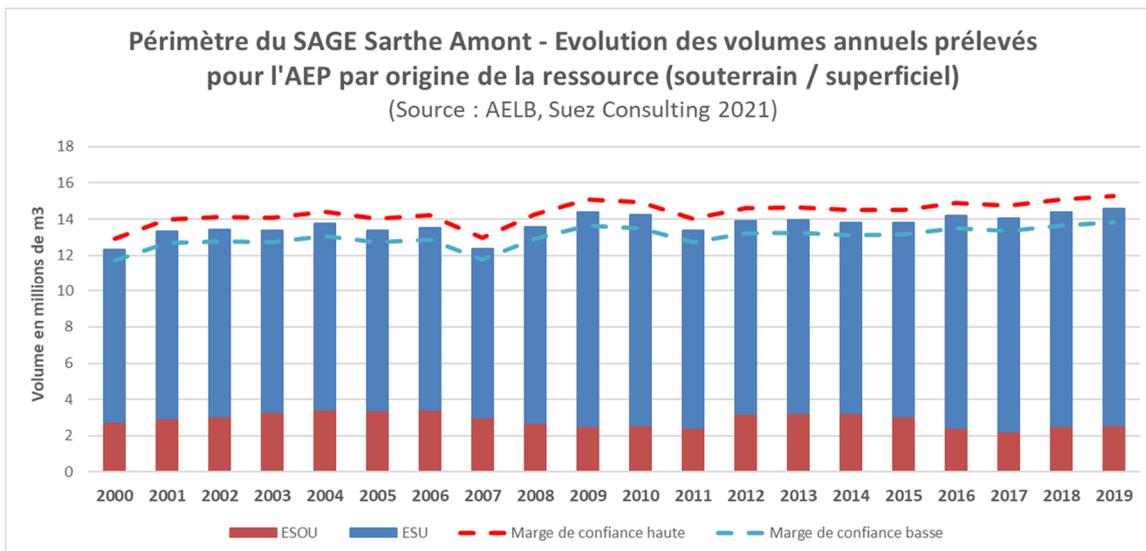


Figure 12 : Répartition des prélèvements pour l'AEP en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

On constate une **diminution des prélèvements dans les nappes captives** au profit des prélèvements réalisés en milieu superficiel (cours d'eau, nappes d'accompagnement et nappe libre).

Le graphique suivant, enfin, montre la répartition de ces prélèvements par sous-unité de gestion :

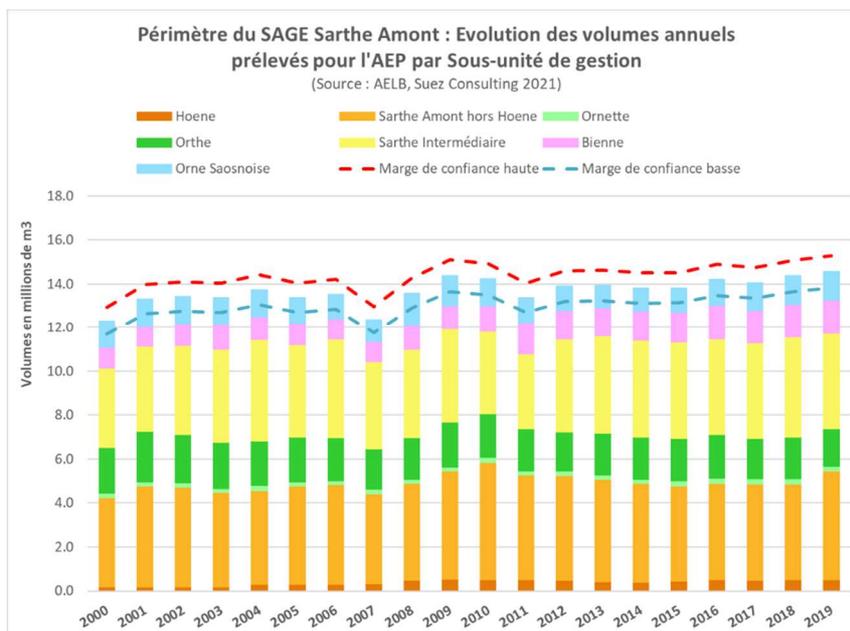


Figure 13 : Evolution des volumes annuel pour l'AEP par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont (source : AELB, Suez Consulting 2021)

Les volumes concernés sont présentés dans le tableau suivant.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 9 : Volumes prélevés annuels pour l'AEP par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : AELB, SUEZ Consulting)

| Volumes (m3/an)        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne    | Orne Saosnoise | Total SAGE | Total superficiel ou accompagnement | Total souterrain |           |
|------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------------|------------|-------------------------------------|------------------|-----------|
|                        | Ensemble     | dont Hôene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |           |                |            |                                     |                  | Orthe     |
| 2000                   | 4 265 878    | 194 178    | 2 278 400           | 186 500 | -         | -        | 2 091 900            | 3 593 400 | 960 400        | 1 219 800  | 12 317 878                          | 9 540 978        | 2 776 900 |
| 2001                   | 4 773 613    | 191 978    | 2 499 600           | 194 300 | -         | -        | 2 305 300            | 3 878 500 | 877 700        | 1 301 300  | 13 330 713                          | 10 381 613       | 2 949 100 |
| 2002                   | 4 729 243    | 184 578    | 2 389 400           | 191 500 | -         | -        | 2 197 900            | 4 053 100 | 1 006 100      | 1 255 400  | 13 433 243                          | 10 403 843       | 3 029 400 |
| 2003                   | 4 487 168    | 192 178    | 2 270 100           | 170 800 | -         | -        | 2 099 300            | 4 252 300 | 1 139 600      | 1 236 500  | 13 385 668                          | 10 116 068       | 3 269 600 |
| 2004                   | 4 589 618    | 320 978    | 2 249 900           | 215 700 | -         | -        | 2 034 200            | 4 611 300 | 1 068 900      | 1 225 000  | 13 744 718                          | 10 334 518       | 3 410 200 |
| 2005                   | 4 771 908    | 314 878    | 2 229 400           | 195 000 | -         | -        | 2 034 400            | 4 210 900 | 1 010 500      | 1 160 500  | 13 383 208                          | 10 002 908       | 3 380 300 |
| 2006                   | 4 841 378    | 318 578    | 2 133 500           | 177 400 | -         | -        | 1 956 100            | 4 497 400 | 957 900        | 1 106 200  | 13 536 378                          | 10 094 678       | 3 441 700 |
| 2007                   | 4 441 093    | 348 078    | 2 037 400           | 186 300 | -         | -        | 1 851 100            | 3 976 500 | 910 600        | 1 001 300  | 12 366 893                          | 9 385 793        | 2 981 100 |
| 2008                   | 4 902 113    | 483 278    | 2 073 300           | 187 100 | -         | -        | 1 886 200            | 4 020 934 | 1 098 100      | 1 500 700  | 13 595 147                          | 10 909 913       | 2 685 234 |
| 2009                   | 5 456 543    | 542 754    | 2 243 617           | 202 128 | -         | -        | 2 041 489            | 4 245 274 | 1 086 234      | 1 355 571  | 14 387 239                          | 11 861 784       | 2 525 455 |
| 2010                   | 5 860 509    | 531 969    | 2 211 284           | 214 055 | -         | -        | 1 997 229            | 3 761 125 | 1 179 629      | 1 214 206  | 14 226 753                          | 11 673 591       | 2 553 162 |
| 2011                   | 5 276 795    | 506 209    | 2 108 012           | 200 881 | -         | -        | 1 907 131            | 3 425 225 | 1 450 403      | 1 118 289  | 13 378 724                          | 10 966 645       | 2 412 079 |
| 2012                   | 5 269 798    | 476 813    | 1 981 126           | 193 062 | -         | -        | 1 788 064            | 4 230 401 | 1 344 988      | 1 085 494  | 13 911 807                          | 10 699 763       | 3 212 044 |
| 2013                   | 5 077 814    | 434 076    | 2 104 480           | 206 007 | -         | -        | 1 898 473            | 4 431 350 | 1 327 445      | 993 177    | 13 934 266                          | 10 688 484       | 3 245 782 |
| 2014                   | 4 895 603    | 412 219    | 2 124 235           | 198 099 | -         | -        | 1 926 136            | 4 403 870 | 1 366 559      | 1 022 852  | 13 813 119                          | 10 552 359       | 3 260 760 |
| 2015                   | 4 785 317    | 464 553    | 2 160 785           | 237 309 | -         | -        | 1 923 476            | 4 400 313 | 1 371 218      | 1 115 350  | 13 832 983                          | 10 764 006       | 3 068 977 |
| 2016                   | 4 914 770    | 506 399    | 2 200 938           | 238 200 | -         | -        | 1 962 738            | 4 368 779 | 1 567 502      | 1 143 601  | 14 195 590                          | 11 796 245       | 2 399 345 |
| 2017                   | 4 864 578    | 487 773    | 2 085 953           | 234 880 | -         | -        | 1 851 073            | 4 366 158 | 1 501 833      | 1 230 331  | 14 048 853                          | 11 803 784       | 2 245 069 |
| 2018                   | 4 888 451    | 504 389    | 2 112 021           | 224 442 | -         | -        | 1 887 579            | 4 561 021 | 1 525 492      | 1 284 709  | 14 371 694                          | 11 839 238       | 2 532 456 |
| 2019                   | 5 464 427    | 507 395    | 1 925 818           | 215 112 | -         | -        | 1 710 706            | 4 354 924 | 1 530 021      | 1 287 385  | 14 562 575                          | 12 020 771       | 2 541 804 |
| Volume moyen 2000-2019 | 4 927 831    | 396 163    | 2 170 963           | 203 439 | -         | -        | 1 967 525            | 4 182 139 | 1 214 056      | 1 192 883  | 13 687 872                          | 10 791 849       | 2 896 023 |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable concernent principalement les **unités de gestion** suivantes :

- ▶ La Sarthe amont, particulièrement en dehors-du secteur Hoëne (5,3 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire (4,2 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019).

Ceci est à relier d'une part à la superficie plus importante de ces deux secteurs, mais également à la présence sur ces unités des deux grands bassins de vie autour d'Alençon et du Mans.

Les prélèvements pour l'eau potable restent conséquents sur les bassins de l'Orthe, de la Bienne et de l'Orne Saosnoise (entre 1,2 et 2,2 Mm<sup>3</sup> en moyenne annuelle), mais sont presque inexistantes sur les secteurs de l'Hoëne, de l'Ornette. Les secteurs du Merdereau et de la Vaudelle ne présentent quant à eux aucun prélèvement pour l'AEP.

#### 5.1.5.2 Ventilation des prélèvements au pas de temps mensuel

La répartition infra-annuelle des prélèvements est une étape essentielle pour caractériser finement l'état de la ressource et les pressions subies au cours de l'année, notamment en période d'étiage. Les données de la Communauté urbaine d'Alençon (CUA), de la Métropole du Mans, du SIAEP du Perche Sud et du SIAEP de Sillé-le-Guillaume ont été utilisées pour définir deux clés de répartitions mensuelles (cf. paragraphe 5.1.4.2), attribuées aux ouvrages selon leur localisation en milieu urbain ou rural.

Le graphique suivant présente la répartition mensuelle de ces prélèvements pour une **année moyenne sur la période 2000-2019** :

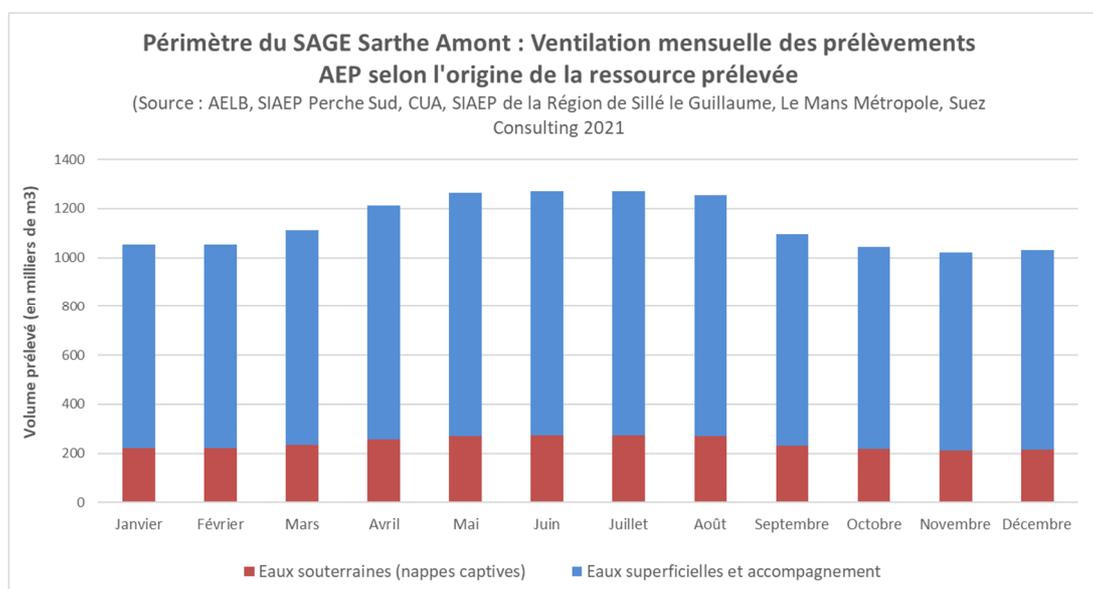


Figure 14 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'AEP (Source : AELB, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

On constate une augmentation des volumes prélevés durant la période estivale, liée aux hypothèses de répartition choisies d'après les données mensuelles fournies par les gestionnaires.

La **répartition saisonnière** des volumes prélevés pour l'AEP est la suivante :

- ▶ **1er avril au 31 octobre** : 8,4 Mm<sup>3</sup>, soit **61%** des volumes moyens annuels sur 2000-2019,
- ▶ **1er novembre au 31 mars** : 5,3 Mm<sup>3</sup>, soit **39%** des volumes moyens annuels sur 2000-2019.

Cette évolution est identique sur l'ensemble des unités de gestion.

#### 5.1.6 Bilan des prélèvements futurs pour l'AEP

L'évolution des prélèvements futurs pour l'alimentation en eau potable sur le périmètre du SAGE de la Sarthe amont à l'**horizon 2050** est présentée sur le graphique suivant (Figure 15).

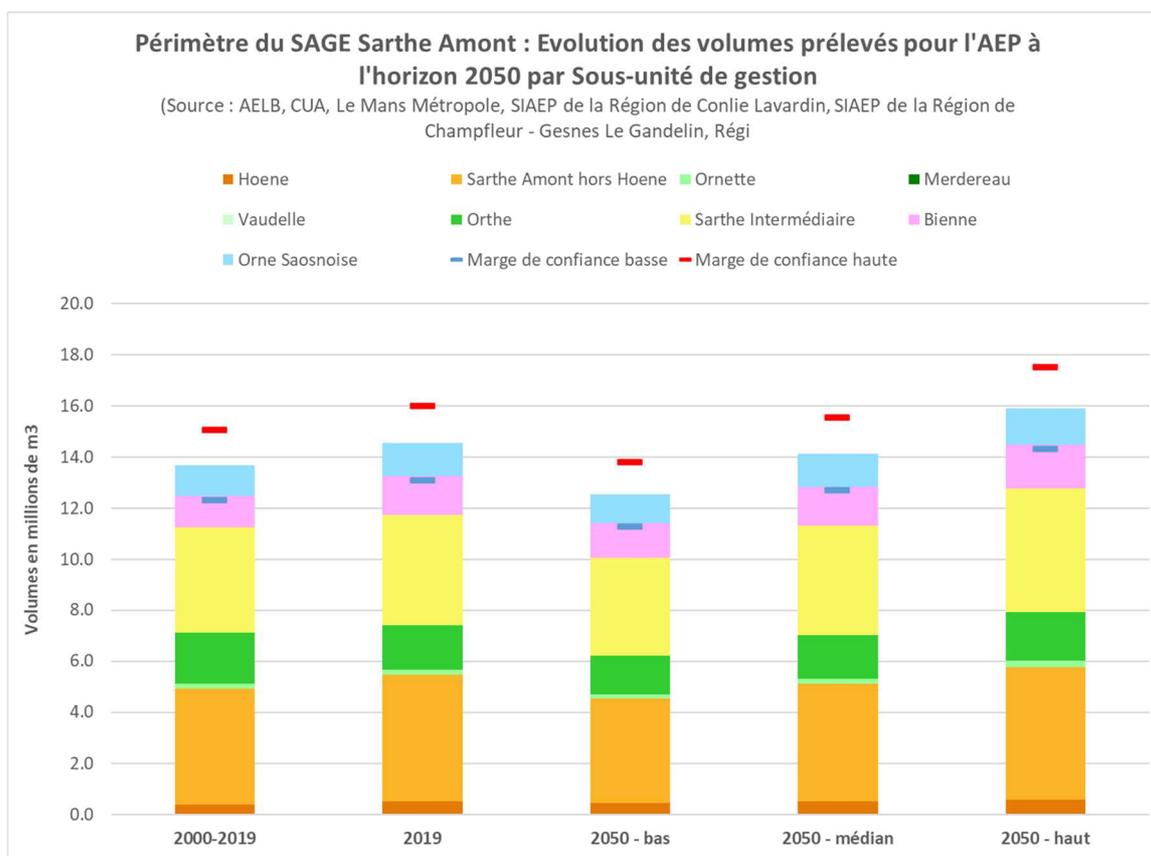


Figure 15 : Evolution des volumes prélevés pour l'AEP à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021)

Ces volumes ont été estimés en suivant l'évolution de la population INSEE, ainsi que différentes hypothèses de consommation rapportée par habitant et de rendement des réseaux d'eau potable rappelées au paragraphe (5.1.4.3).

Le Tableau 10 indique les volumes correspondants.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

| Volumes (m3/an)                     | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne    | Orne Saosnoise | Total SAGE |                   |
|-------------------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------------|------------|-------------------|
|                                     | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |           |                |            | Orthe             |
| Période d'étude 2000-2019           | 4 927 831    | 396 163    | 2 170 963           | 203 439 | 0         | 0        | 1 967 525            | 4 182 139 | 1 214 056      | 1 192 883  | <b>13 687 872</b> |
| Période d'étude 2019                | 5 464 427    | 507 395    | 1 925 818           | 215 112 | 0         | 0        | 1 710 706            | 4 354 924 | 1 530 021      | 1 287 385  | <b>14 562 575</b> |
| 2050 - scénario tendanciel bas      | 4 522 964    | 447 723    | 1 699 331           | 189 814 | 0         | 0        | 1 509 518            | 3 842 761 | 1 350 082      | 1 135 982  | <b>12 551 120</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i> | -17%         | -12%       | -12%                | -12%    | -         | -        | -12%                 | -12%      | -12%           | -12%       | <b>-14%</b>       |
| 2050 - scénario tendanciel médian   | 5 107 805    | 503 164    | 1 909 759           | 213 318 | 0         | 0        | 1 696 440            | 4 318 608 | 1 517 262      | 1 276 650  | <b>14 130 084</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i> | -7%          | -1%        | -1%                 | -1%     | -         | -        | -1%                  | -1%       | -1%            | -1%        | <b>-3%</b>        |
| 2050 - scénario tendanciel haut     | 5 767 619    | 565 712    | 2 147 161           | 239 836 | 0         | 0        | 1 907 325            | 4 855 455 | 1 705 873      | 1 435 350  | <b>15 911 459</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i> | 6%           | 11%        | 11%                 | 11%     | -         | -        | 11%                  | 11%       | 11%            | 11%        | <b>9%</b>         |

Tableau 10 : Evolution des volumes prélevés pour l'AEP à l'horizon 2050 (Source : Suez Consulting 2021)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

---

Les évolutions suivantes sont constatées :

- ▶ **Scénario tendanciel bas** : baisse de **-17%** des prélèvements sur le bassin versant par rapport à 2019, du fait de la baisse de la dotation hydrique et de l'amélioration du rendement (86,1%), éléments prépondérants face à l'augmentation de la population.
- ▶ **Scénario tendanciel médian** : malgré un niveau de consommation stable et une augmentation de la population, on constate une baisse de **-6%** des prélèvements sur le bassin versant : l'amélioration du rendement (85,5%) compense cette légère hausse de la consommation moyenne par habitant.
- ▶ **Scénario tendanciel haut** : hausse de **6%** des prélèvements du fait d'une augmentation de la population et de consommation moyenne rapportée par habitant, non compensée par la hausse du rendement (83,9%).

La diminution de la consommation de l'entreprise Roxane sur le réseau AEP explique la baisse accrue de prélèvement pour cet usage sur le secteur de la Sarthe Amont.

## 5.2 Irrigation agricole

### 5.2.1 Sources de données

Les données collectées pour le volet « Irrigation agricole » sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces données sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet. Par ailleurs, un échange avec la Chambre d'agriculture Pays de la Loire en juillet 2021 et les échanges consécutifs à la réunion du COTECH restreint en septembre ont permis d'affiner certaines données et hypothèses.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 11 : Présentation des données collectées pour le volet Irrigation agricole

| Source  | Période      | Contenu   | Qualité de la donnée   |
|---|--------------|---|--|
| <b>Données générales agriculture</b>                |              |   |  |
| Base de données IGN                                 | 2010 - 2019  | Registre Parcellaire Graphique (RPG) : SAU / type de cultures                                   | ++<br><i>Cultures principales, déclarées dans le cadre de la PAC</i> |
| AGRESTE   | 2000 et 2010 | Recensement Général Agricole (RGA) par commune : SAU / cultures / cheptels                      | ++<br><i>Limitée à 2000 et 2010, secret statistique</i>              |
|   |              | Surfaces totales et surfaces irriguées par type de culture à l'échelle départementale           | ++<br><i>Limitée à 2000 et 2010, échelle départementale</i>          |
| DRAAF   | 2010         | Surfaces totales et surfaces irriguées par type de culture à l'échelle de la Sarthe Amont       | ++<br><i>Limitée à 2010</i>  |
|   |              | Coefficients culturaux ajustés au territoire  | +++  |
| Syndicat du Bassin de la Sarthe (SbS)               | 2020         | RFU moyenne des sols cultivés sur le bassin de la Sarthe (Association Viv'Agri 72)              | +++  |
| Météo-France  | 2000-2019    | Données météo récupérées au droit de 5 stations : pluie / ETP                                   | +++  |
| Chambre d'Agriculture des Pays de La Loire (CA PdL) | 2018         | Surfaces agricoles utiles par EPCI  | +++  |
|   | 2021         | Part végétal spécialisé   | +++  |
| <b>Volumes prélevés pour l'irrigation agricole</b>  |              |   |  |
| Agence de l'Eau Loire Bretagne                      | 2000-2019    | Fichier de volumes annuels prélevés par point, usage, par type de ressources et par masse d'eau | +++  |
|   |              | Surfaces irriguées annuelles par point de prélèvement   | ++<br><i>Lacunaire et peu fiable selon les experts</i>               |

| Source   | Période         | Contenu  | Qualité de la donnée  |
|--|-----------------|--|---|
| Syndicat du Bassin de la Sarthe amont (SbS) - AELB - CA PdL          | 2020            | Fichier de synthèse des irrigants du bassin de la Bienne   | ++<br><i>Volumes autorisés, exprimés en débits horaires</i> |
|  |                 | Note sur les prélèvements pour irrigation sur la masse d'eau de la Bienne : comparaison des données AELB, DDT72 et CA PdL  | +++   |
| DDT 72   | Non communiquée | Base de données des volumes annuels autorisés (non à jour selon la DDT 72)   | ++<br><i>Volumes autorisés, lacune temporelle</i>           |
| SbS - DDT 72   |                 | Recoupement de la base de données de la DDT 72 et des prélèvements pour irrigation recensé dans les fichiers de l'AELB   | ++<br><i>Certains compteurs sans correspondance</i>         |
| <b>Evolution de l'usage « Irrigation agricole » à l'horizon 2050</b> |                 |  |   |
| Chambre régionale d'Agriculture Pays de la Loire                     | 2016            | ORACLE Pays-de-la-Loire – Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Pays de la Loire. Impacts agricoles et leviers d'adaptation. | ++<br><i>Données qualitatives, pas de scénario</i>          |
| Chambre Régionale d'Agriculture Normandie                            | 2020            | ORACLE Normandie – Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Normandie. Impacts agricoles et adaptations.                        | ++<br><i>Données qualitatives, pas de scénario</i>          |
| DRIAS - CNRM   | 2040-2060       | Données météorologiques aux points SAFRAN  | +++   |

*Nota : Il est souligné que les données du RGA 2020 ne seront pas disponibles pour le bilan des usages sur le périmètre du SAGE Sarthe amont. En effet, le recensement des données s'effectuera d'automne 2020 à avril 2021 pour une publication des résultats par la DRAAF potentiellement fin 2021.*

### 5.2.2 Analyse des cultures sur le territoire

En 2019, **1931 km<sup>2</sup> sont occupés par des terres agricoles** d'après le registre parcellaire graphique (RPG) de cette année, ce qui correspond à **67% du territoire**. La **répartition des cultures** à l'échelle du territoire est présentée sur le graphique suivant (Figure 16), ainsi que sur la carte page suivante (Figure 17).

On constate que 76% de la superficie agricole est occupée par trois types de cultures :

- ◆ **33%** de la superficie agricole correspond à **des prairies permanentes** ;
- ◆ **25%** de la superficie agricole sert à la production de **blé tendre** ;
- ◆ **18%** de la superficie agricole sert à la production de **maïs grain et ensilage**.

Les autres terres agricoles correspondent à des productions variées dont des prairies temporaires, des céréales diverses, des protéagineux, du tournesol et du fourrage.

Cette prépondérance des prairies permanentes, du blé tendre et du maïs grain est également observable sur la carte. Les **prairies** sont particulièrement présentes au **nord-est d'Alençon** et au **nord de Ballon-Saint Mars**, tandis qu'on constate une **concentration des cultures céréalières entre Fresnay-sur-Sarthe et Mamers**. On observe par ailleurs des zones « blanches » sans cultures : ces dernières correspondent d'une part aux agglomérations urbanisées d'Alençon et du Mans, mais également à certains massifs forestiers (forêt d'Ecoves, forêt de Perseigne ou forêt de Sillé-le-Guillaume).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

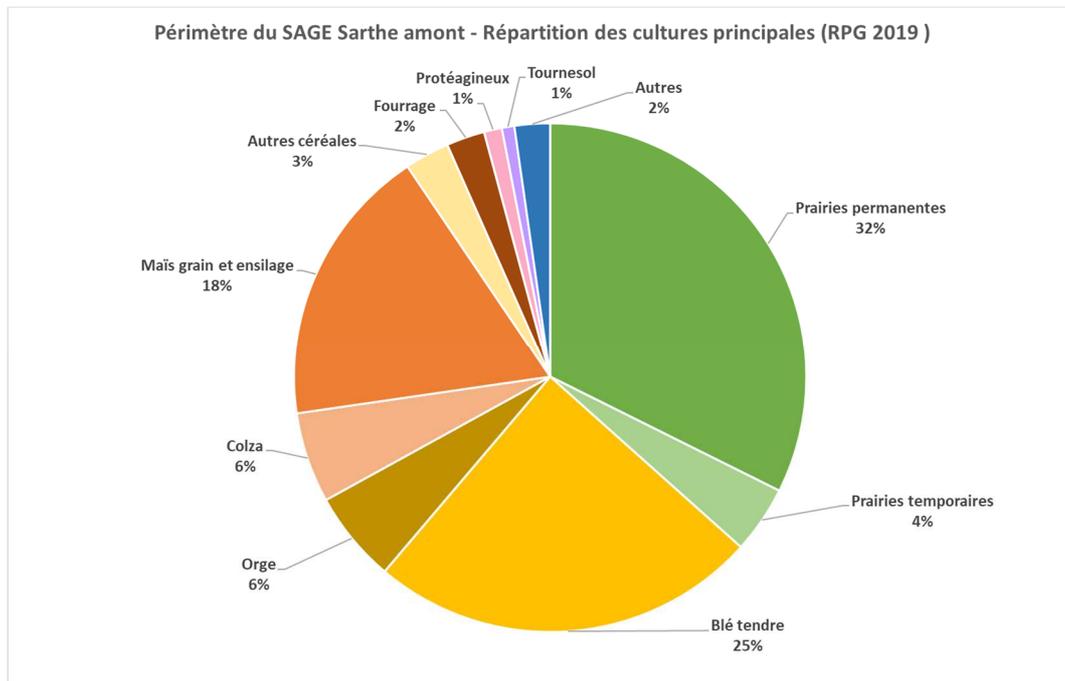


Figure 16 : Répartition des cultures sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (source : RPG 2019, Suez Consulting)

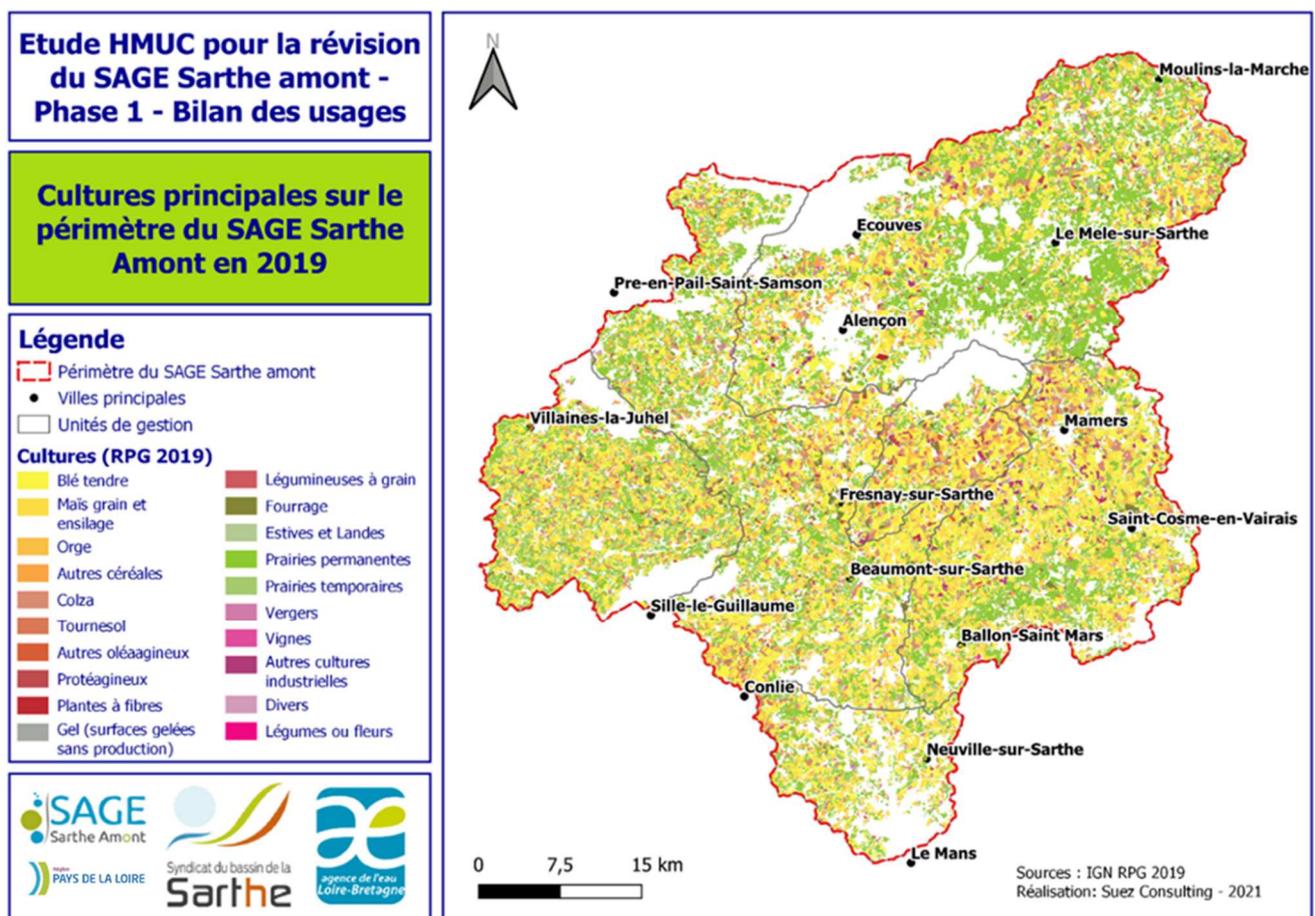


Figure 17 : Cultures principales sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (Sources : RPG, SbS, Suez Consulting)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Les deux graphiques suivants précisent la répartition des surfaces cultivées (Figure 18) et des cultures (Figure 19) selon les différentes unités de gestion principales sur le périmètre du SAGE Sarthe amont :

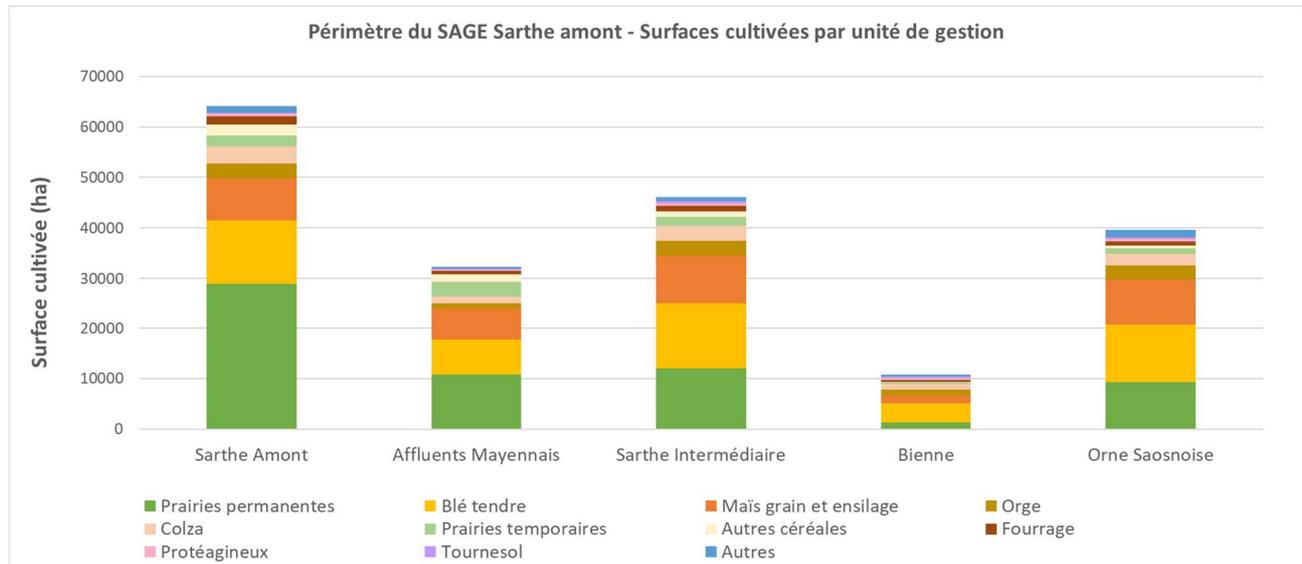


Figure 18 : Surfaces cultivées par unité de gestion (Source : RPG 2019, Suez Consulting)

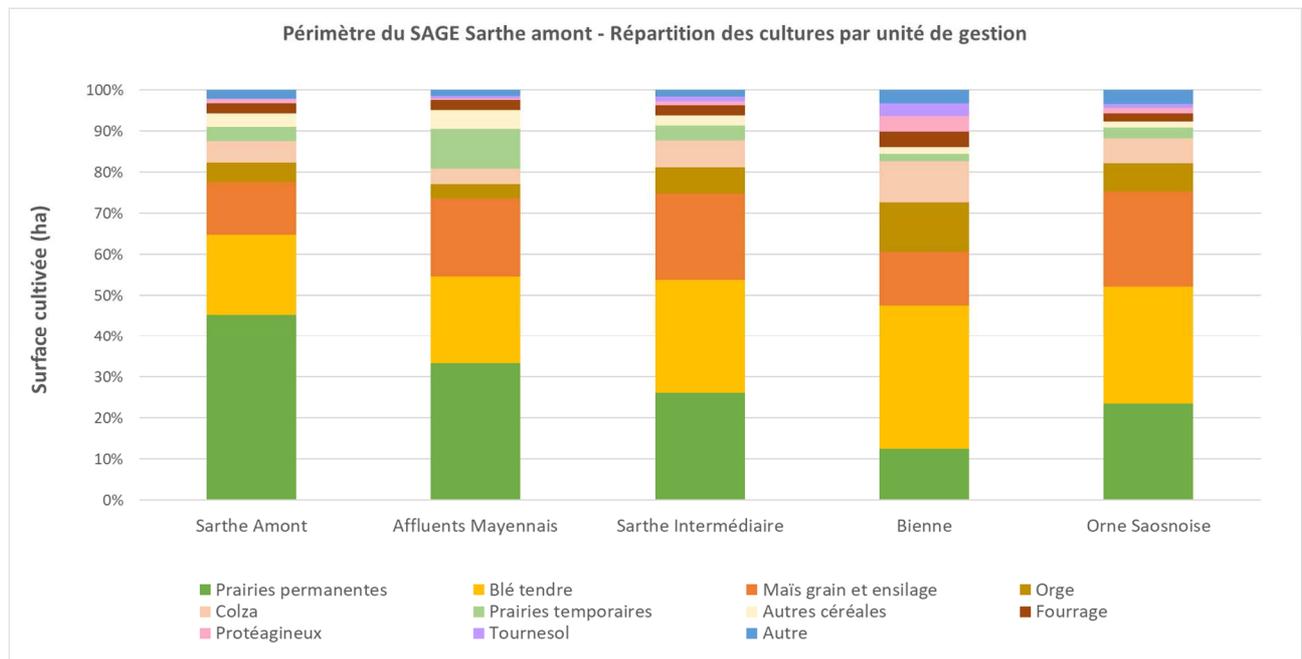


Figure 19 : Répartition des cultures par unité de gestion (Source : RPG 2019, Suez Consulting)

On retrouve bien la prépondérance des **prairies permanentes** sur les unités de gestion de la **Sarthe amont**, ainsi qu'une plus grande proportion de **céréales** au niveau de la **Bienne**, de la **Sarthe intermédiaire** et de l'**Orne Saosnoise**.

Les données du **recensement général agricole (RGA)**, disponibles à l'échelle communale pour les années 2000 et 2010, ont également été analysées. Ces données font état, à l'échelle du bassin versant, d'une **SAU totale de 197 649 ha en 2000 et de 186 385 ha en 2010**, soit une **diminution de 5%** sur cette décennie.

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Remarque : Le RGA recense les exploitations ayant leur siège dans l'une des communes du bassin versant de la Sarthe amont. Il est possible qu'un exploitant soit installé dans une commune mais que son activité ne soit localisée qu'en partie ou pas du tout sur cette commune. Ainsi il est possible que certaines exploitations localisées sur le bassin exploitent des terres hors de celui-ci et réciproquement. S'il existe donc des incertitudes sur les données relatives aux cheptels/surfaces cultivées sur le bassin versant, il est raisonnable de penser que les données utilisées reflètent globalement bien la réalité de l'activité agricole sur celui-ci.

Le graphique suivant présente les surfaces cultivées principales entre 2000 et 2010 sur le périmètre SAGE Sarthe amont (Figure 20) :

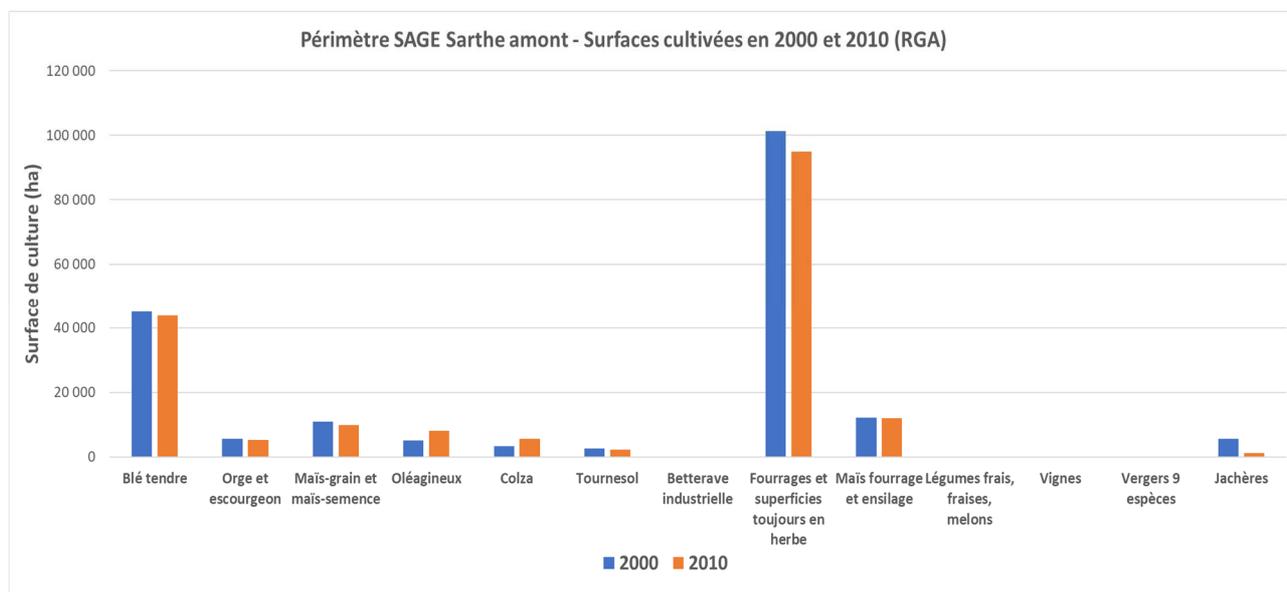


Figure 20 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Surfaces de cultures en 2000 et 2010 (Source : RGA 2000 et 2010)

Bien que les classifications du RPG ou du RGA diffèrent, on retrouve une répartition des cultures globalement similaire : majorité de blé tendre, maïs (grain ou fourrages) et prairie (superficies toujours en herbe).

### 5.2.3 Analyse des surfaces irriguées sur le territoire

La surface irriguée a pu être estimée sur le territoire grâce aux données du recensement général agricole disponibles à l'échelle communale pour les années 2000 et 2010.

La DRAAF avait fourni lors de l'étude de débit de référence les surfaces irriguées par type de culture à l'échelle du SAGE Sarthe Amont en 2010. Cette donnée nous permet, par comparaison avec les surfaces totales des différents types de culture sur le bassin, d'estimer des ratios d'irrigation par type de culture sur cette année, repris dans le tableau suivant (Tableau 12).

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Tableau 12 : Taux de surfaces irriguées par type de culture en 2010 sur le SAGE Sarthe Amont (Source : Agreste, DRAAF, Suez Consulting 2021)

| Culture                        | Ratio de surface irriguée |
|--------------------------------|---------------------------|
| Blé tendre d'hiver             | 0,82%                     |
| Maïs grain et semence          | 5,94%                     |
| Tournesol                      | 0,44%                     |
| Betterave industrielle         | 0,00%                     |
| Maïs fourrage et ensilage      | 1,92%                     |
| Légumes frais, fraises, melons | 69,05%                    |
| Pomme de terre                 | 85,17%                    |
| Fleurs                         | 28,35%                    |
| Vergers                        | 3,95%                     |
| SAU                            | 0,88%                     |

La surface agricole utile irriguée représenterait ainsi 0,88% seulement de la surface agricole utile totale en 2010 sur le territoire du SAGE Sarthe Amont.

Par défaut la chambre d'agriculture applique 100% de surface irriguée pour les cultures spécialisées. Or, selon les données transmises, ce n'est pas le cas. Il est possible que ces données n'aient pas été communiquées par les agriculteurs aux services de l'Etat, d'autant qu'ils n'étaient pas concernés par les primes à l'irrigation (mesures effectives pour les exploitations en grandes cultures et celles en polyculture-élevage). Néanmoins, les très faibles surfaces impliquées pour ces cultures n'affectent pas significativement les volumes estimés.

Ces ratios peuvent alors être appliqués aux surfaces cultivées par commune : cette approche nous permet ainsi d'obtenir les surfaces irriguées par type de culture à l'échelle communale. Bien qu'ils soient susceptibles de changer d'une année à l'autre, ces ratios seront appliqués aux données des autres années

Nous obtenons ainsi les surfaces irriguées suivantes :

Tableau 13 : Chiffres clés pour la surface irriguée de 2000 et 2010 sur le périmètre d'étude (Sources : RGA, DRAAF, Suez Consulting 2021)

|  | 2000               | 2010               |
|--|--------------------|--------------------|
| <b>SAU totale</b>                                | 197 649 ha         | 186 385 ha         |
| <b>Surface irriguée totale<br/>(% de la SAU)</b> | 1747 ha<br>(0,88%) | 1647 ha<br>(0,88%) |

L'utilisation des données de la DRAAF à l'échelle du bassin versant a pointé néanmoins le biais statistique existant dans les données du RGA à l'échelle communale : il convient en effet de rappeler que du fait du secret statistique, les données ne sont pas communiquées dès lors que le nombre d'exploitant est inférieur à 3.

**On constate que les principales cultures irriguées sont le maïs (53%) – maïs grain, semence, fourrage et ensilage confondus – le blé tendre (22%), ainsi que les fourrages autres (24%).** Les cultures fruitières, maraîchères et florales sont également irriguées.

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Afin d'estimer les surfaces irriguées sur les années 2010 à 2019, les ratios précédents (Tableau 12) ont été appliqués aux données du RPG, selon la clé de correspondance suivante :

Tableau 14 : Clé de correspondance - Estimation des surfaces irriguées à partir du RPG (Sources : RGA, RPG, Suez Consulting)

| RPG                           | RGA  |
|-------------------------------|--|
| <b>BLE TENDRE</b>             | Blé tendre d'hiver   |
| <b>MAIS GRAIN ET ENSILAGE</b> | Moyenne (Maïs-grain et maïs-semence / Maïs fourrage et ensilage) |
| <b>TOURNESOL</b>              | Tournesol  |
| <b>VERGERS</b>                | Vergers  |
| <b>LEGUMES-FLEURS</b>         | Moyenne (Légumes frais, fraises, melons / Fleurs)                |

La surface irriguée obtenue est de **1835 ha**, dont 74% de Maïs et 21% de blé tendre. Une relative stabilité est observée par rapport au résultat obtenu en appliquant ces ratios au RPG 2010 (1817 ha), ce qui est cohérent avec l'utilisation des ratios de 2010.

#### 5.2.4 Analyse des captages et des volumes prélevés

Les fichiers de l'AELB recensent **92 compteurs** liés à l'irrigation, dont **40 captages identifiés comme prélevant la ressource en souterrain (36 %) contre 52 en surface (64 %)**.

Remarque : comme pour les autres usages, une analyse des volumes prélevés en 2019 est proposée ci-dessous. Il convient toutefois de rappeler que les volumes prélevés pour l'irrigation sont fortement liés à certains facteurs : climatiques, mais également socio-économiques et à la prise d'arrêtés sécheresse. L'année 2019 est particulière car marquée par d'importante sécheresse : elle n'est donc pas (et n'a pas vocation à être) représentative de l'ensemble de la période 2000-2019.

En 2019, 59 de ces compteurs étaient actifs, prélevant un volume de **2 Mm<sup>3</sup>** à partir des ressources suivantes :

- ▶ Cours d'eau naturel (CN) : **25 captages pour 50% des volumes prélevés ;**
- ▶ Nappe profonde (NP) : **15 captages pour 20% des volumes prélevés ;**
- ▶ Nappe alluviale (NA) : **1 captages pour 3% des volumes prélevés ;**
- ▶ Retenue sur nappe profonde (RP) : **10 captages pour 18% des volumes prélevés ;**
- ▶ Retenue sur cours d'eau naturel (RN) : **4 captages pour 4% des volumes prélevés ;**
- ▶ Retenue sur eaux de ruissellement (RC) : **2 captages pour 3% des volumes prélevés ;**
- ▶ Retenue sur source (RO) : **2 captages pour 2% des volumes prélevés ;**

Les forages en souterrain sont majoritairement situés sur le bassin de la Bienne et de l'Orne Saosnoise, tandis que les captages en eau superficielle se répartissent de manière homogène le long de la Sarthe en aval de la commune de Saint-Leonard-Des-Bois jusqu'au Mans (Figure 21).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

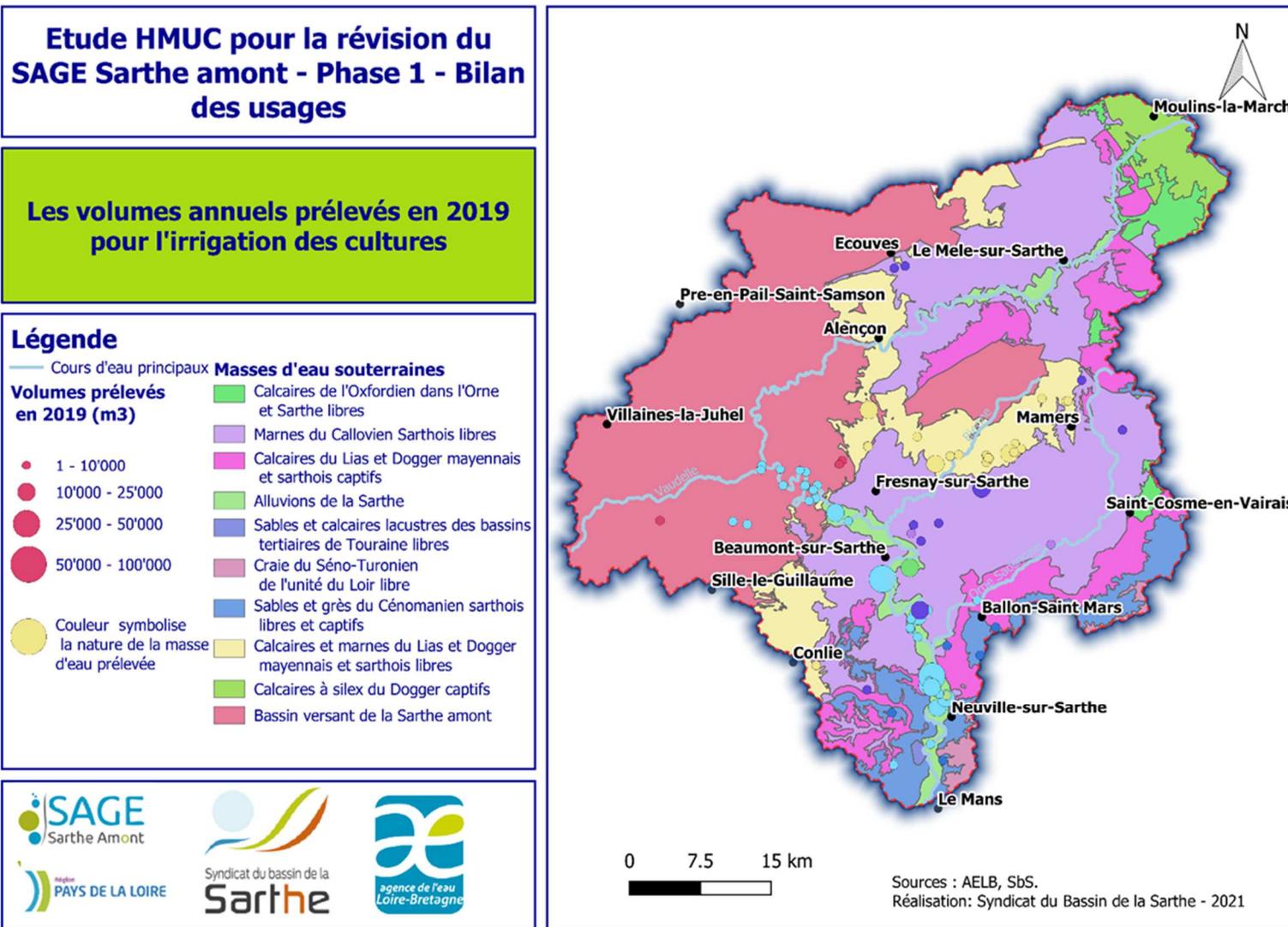


Figure 21 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Typologie des ressources prélevées pour l'irrigation en 2019 (Source : SbS, AELB, SUEZ Consulting 2021)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

On obtient un prélèvement moyen par captage d'environ 34 500 m<sup>3</sup>/an.

Tableau 15 : Volumes maximal, minimal, moyen et total prélevés pour l'irrigation en 2019 pour les captages du périmètre d'étude (Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Suez Consulting 2021)

| Prélèvement pour les captages irrigation | Prélèvements en surface<br>Volume en 2019 | Prélèvement en souterrain<br>Volume en 2019 |
|--|---|---|
| Minimum                                  | 3 380 m <sup>3</sup> /an                  | 1 104 m <sup>3</sup> /an                    |
| Maximum                                  | 117 500 m <sup>3</sup> /an                | 68 341 m <sup>3</sup> /an                   |
| Moyenne                                  | 36 154 m <sup>3</sup> /an                 | 32 161 m <sup>3</sup> /an                   |
| Total                                    | 1 301 548 m <sup>3</sup> /an              | 739 699 m <sup>3</sup> /an                  |
|  | 2 041 247 m <sup>3</sup> /an              |   |

Par ailleurs en analysant ce chiffre au regard des surfaces irriguées estimées précédemment à l'aide des données du RPG, on obtient un volume d'environ **1112 m<sup>3</sup>/an par hectare de surface irriguée** (donnée du RPG utilisée). En utilisant les données du RGA 2010, année lors de laquelle 2 250 496 m<sup>3</sup> ont été prélevés, ce chiffre monte à 1366 m<sup>3</sup>/an/ha.

Remarque : la Chambre d'agriculture Pays de la Loire indique un volume moyen annuel de 1500 m<sup>3</sup>/an/ha pour le maïs et 500 m<sup>3</sup>/an/ha pour le blé.

Le graphique suivant montre l'évolution des volumes annuels prélevés pour l'irrigation sur la période 2000-2019.

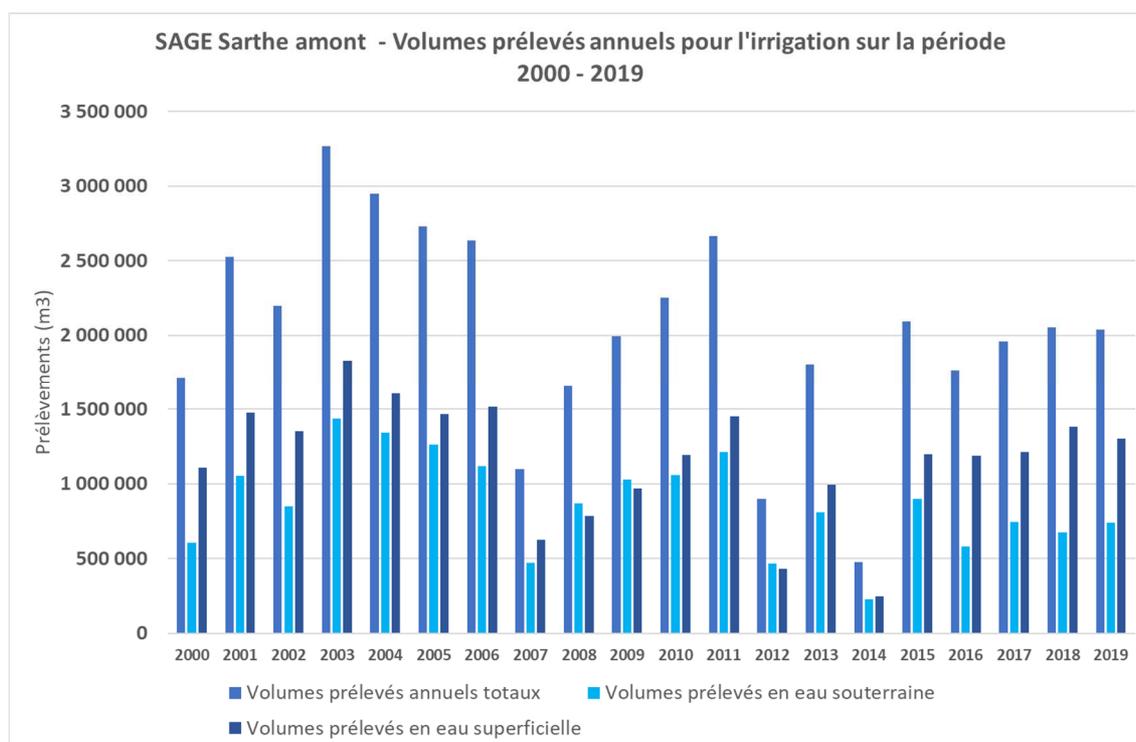


Figure 22: SAGE Sarthe amont - Volumes prélevés annuels pour l'irrigation sur la période 2000-2019 (Sources : SbS, AELB, Suez Consulting 2021).

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Ces volumes fluctuent fortement. Si l'on compare ces variations aux évolutions de cumuls pluviométriques annuels mesurés aux stations météorologiques, présentés dans le rapport de l'objectif 1 – Appréhender le fonctionnement des différents cours d'eau et nappes souterraines du périmètre du SAGE (Figure 23), on observe une tendance inverse : **plus l'année est sèche, plus les prélèvements pour l'irrigation sont élevés**, ce qui est attendu.

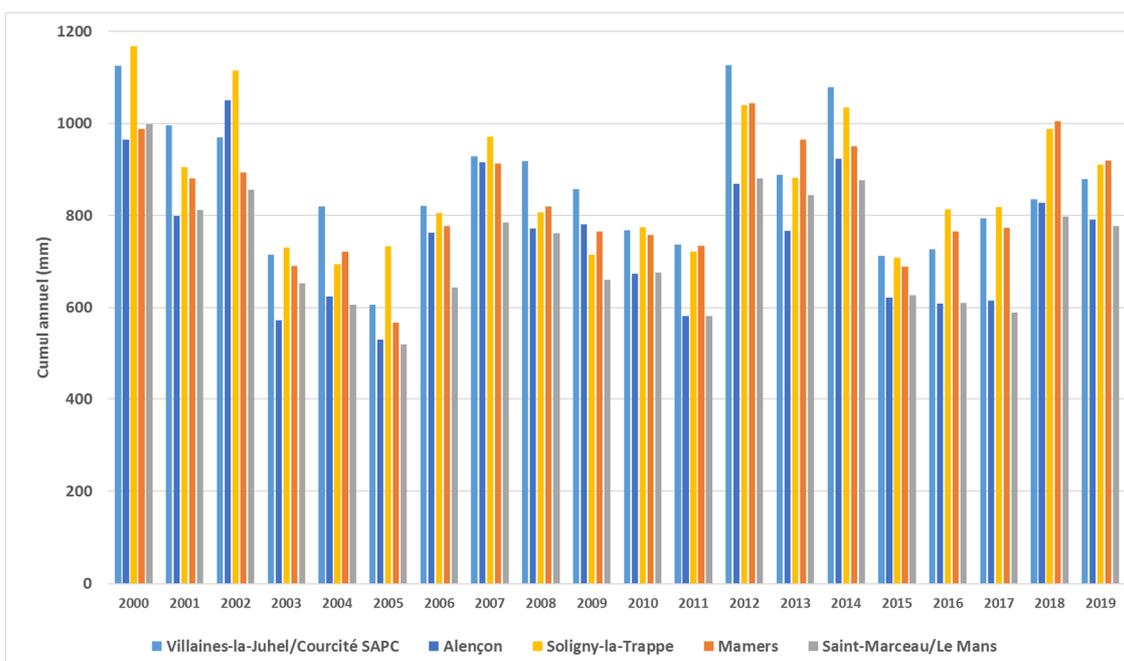


Figure 23 : Cumuls pluviométriques annuels par station de 2000 à 2019 (Sources : Météo France, SbS, SUEZ Consulting 2021)

Les prélèvements pour l'irrigation sont **liés à de nombreux facteurs**, notamment climatiques, mais également socio-économiques. Par ailleurs, les arrêtés sécheresses peuvent influencer fortement sur les volumes prélevés en été.

### 5.2.5 Hypothèses de calcul proposées

#### 5.2.5.1 Caractéristiques du milieu prélevé

Pour les besoins de la modélisation hydrologique et de la reconstitution de l'hydrologie désinfluencée des prélèvements/rejets, il est nécessaire de discriminer les prélèvements d'irrigation en deux catégories : eau superficielle et eau souterraine.

Les données de prélèvements de l'AELB distinguent 7 différents types de ressource pour ces derniers (voir paragraphe précédent).

La classification suivante peut être utilisée :

- ◆ **Cours d'eau naturel** = eau superficielle ;
- ◆ **Nappe alluviale** = Superficiel si proche de cours d'eau (<30 mètres) et peu profond (<6 mètres), souterrain dans le cas contraire ;
- ◆ **Nappe profonde** = eau souterraine ;

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

- ◆ Retenue sur cours d'eau naturel = eau superficielle ;
- ◆ Retenue collinaire (sur eaux de ruissellement) = eau superficielle ;
- ◆ **Retenue sur source** = eau superficielle ;
- ◆ Retenue sur nappe profonde = eau souterraine.

Néanmoins, il convient de garder en mémoire les conclusions de la note de travail établie par la Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de La Loire (CA PdL), l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (AELB) et La Direction Départementale des Territoires de la Sarthe (DDT 72) en lien avec le SbS, qui avait établi en 2020 un travail de **recoupement des données prélèvements pour l'irrigation entre 3 bases de données sur la masse d'eau de la Bienne**, dans le but d'appréhender l'incertitude sur les données utilisées dans l'étude quantitative sur le SAGE Sarthe amont. Les trois bases de données ayant fait l'objet de ce travail sont les suivantes :

- ◆ Redevances pour l'irrigation – AELB ;
- ◆ Base étiage pour relevés de compteurs – CAPDL ;
- ◆ Autorisations règlementaires – DDT72.

Il ressort de ce travail que la base de données de l'Agence de l'Eau recense de façon exhaustive les irrigants du territoire, avec une correspondance relativement bonne entre les bases de données concernant les ouvrages – la différence de nombre d'ouvrages (DDT 72) et de compteurs (AELB) s'expliquant par le fait qu'un point de prélèvement peut disposer de plusieurs compteurs (différenciés dans la base de donnée AELB) ou qu'un compteur peut centraliser plusieurs ouvrages (différenciés dans la base de la DDT). La différence de volumes observée était également attendue au regard de la différence de données recensées : les fichiers de l'AELB recensent les volumes effectivement prélevés, tandis que ceux de la DDT72 font apparaître les volumes autorisés, généralement surévalués (arrêt de l'irrigation dans les années 2010 pour une partie, étés avec des cumuls de précipitations suffisant, sous-déclaration, restriction volumétrique ayant contraint à une diminution du volume prélevé).

La troisième conclusion de ce travail montre toutefois des **disparités importantes concernant l'assignation des ressources concernées par prélèvements** : sur les 12 ensembles d'ouvrages / compteurs présents sur le bassin de la Bienne, 10 présentent des données différentes au niveau des ressources concernées. Ainsi, la majorité des prélèvements considérés en nappe profonde par l'agence de l'eau sont classés en nappe d'accompagnement par la DDT et la chambre. Cette différence de données est plus problématique dans le cadre de l'étude, la bonne répartition des prélèvements entre eaux superficielles et eaux souterraines étant importante dans le cadre des futures modélisations.

L'échange du 15 juillet 2021 avec la CA PdL a permis de convenir néanmoins d'une relative fiabilité des données AELB, particulièrement concernant les masses d'eau - ces dernières ne sont pas toutefois renseignées pour l'ensemble des ouvrages. Par ailleurs la qualification des ressources est un exercice peu aisé dans le secteur de la Bienne : d'un ouvrage à un autre, on retrouve ainsi certaines masses d'eau qualifiées à la fois de nappe d'accompagnement ou de nappe profonde dans les fichiers de la DDT. De plus, la classe nappe d'accompagnement regroupe les prélèvements réalisés en nappe alluviale et en nappe libre.

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Afin de déterminer l'incertitude sur les ressources mise en avant par ce travail, le Syndicat du bassin de la Sarthe (SbS) s'est attaché à reproduire ce travail de recoupement des bases de données de l'AELB et de la DDT 72 (le département de la Sarthe concentrant la majorité des prélèvements liés à l'irrigation, avec 95% des compteurs recensés par l'AELB).

L'assignation des ressources apparaît plus fiable dans les données de la DDT 72 : nous proposons donc de conserver l'utilisation des volumes prélevés annuels cités dans les fichiers de l'agence de l'eau, mais de **valoriser la qualification des ressources réalisée par la DDT lors de l'assignement en eau superficielle et eau souterraine** lorsque cette dernière diffère de la qualification de l'AELB.

La classification envisagée dans ce cas est la suivante :

- Prélèvements réalisés en « **nappe alluviale et d'accompagnement** » : tous ces prélèvements seront considérés comme **superficiels** ;
- Prélèvements réalisés en « **nappe profonde** » : une distinction entre souterrains et superficiels est réalisée d'après les masses d'eau indiquées dans les fichiers de l'Agence de l'eau ;
  - o Les prélèvements réalisés en **nappe libre** seront considérés comme **superficiels**, conformément à l'hypothèse établie à la fois dans l'étude sur le territoire de la Mayenne, mais également lors de l'édification de l'ACS de la Sarthe concernant les prélèvements irrigations (les prélèvements en nappe libre ayant été considérés comme réalisés en « nappe d'accompagnement ») ;
  - o Les prélèvements réalisés en **nappe captive** seront considérés comme **souterrains** : cela concerne les prélèvements réalisés dans les masses d'eau FRGG120 « Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs » et certains prélèvements réalisés dans la masse d'eau FRGG081 « Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs ».

L'état captif ou libre sera envisagé à l'aide de l'outil MODGEAU du BRGM, qui permet de visualiser la succession des nappes en un point donné.

### 5.2.5.2 Volumes prélevés annuels et ventilation

#### 5.2.5.2.1 Volumes prélevés annuels

Les données collectées nous permettent d'avoir une **connaissance spatiale et temporelle au pas de temps annuel** des différents prélèvements opérés sur le territoire pour l'usage d'irrigation agricole **sur l'ensemble de la période d'analyse retenue (2000-2019)**.

Les volumes annuels prélevés pour l'irrigation pris pour référence seront ceux fournis par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

#### 5.2.5.2.2 Ventilation des prélèvements

La ventilation des prélèvements liés à l'irrigation agricole est un exercice délicat. Il convient en particulier de distinguer pour ces ventilations les prélèvements directs au milieu naturel, ainsi que les prélèvements réalisés dans les retenues connectées ou déconnectées.

En effet, si la retenue est connectée au réseau hydrographique (par un ouvrage non régulé, ou par la nappe alluviale), il est attendu que tout prélèvement dans celle-ci sera immédiatement compensé par un nouveau

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

prélèvement dans le cours d'eau lié au remplissage immédiat de la retenue. En revanche, si la retenue est déconnectée des cours d'eau et n'est alimentée que par pompage dans ce dernier durant la période de hautes eaux, l'impact du prélèvement dans la retenue est décalé et intervient lors du remplissage effectif de la retenue. Cette approche est détaillée au chapitre 6.5 présentant la prise en compte des prélèvements liés à la surévaporation des plans d'eau.

Dans un premier temps, nous considérerons que les retenues sur eaux souterraines et sur eaux de ruissellement doivent être considérées déconnectées du réseau hydrographique (voir détail page 60) :

- ◆ Retenue sur nappe profonde (RP) ;
- ◆ Retenue collinaire (sur eaux de ruissellement) (RC).

Les retenues connectées au réseau hydrographique sont les retenues sur eaux superficielles (hors eaux de ruissellement) :

- ◆ Retenue sur cours d'eau naturel (RN) ;
- ◆ Retenue sur source (RO).

- Prélèvements directs au milieu et dans les retenues connectées au réseau hydrographique

**Pour les prélèvements directement réalisés dans le milieu** (cours d'eau, nappes, sources) ou dans les retenues connectées aux cours d'eau, l'impact du prélèvement est immédiat.

Nous proposons de ventiler les volumes annuels en fonction du **besoin en eau théorique des cultures du territoire d'étude**.

Le **besoin en eau théorique des plantes** sera calculé selon la formule suivante :

$$\text{BESOIN TOTAL POUR L'IRRIGATION} = \text{BUT} * \text{Surface irriguée}$$

Avec :

**Surface irriguée** : calculée par type de culture à partir des données du RGA et de la DRAAF (2000 et 2010) :

- ◆ Des surfaces cultivées par type de culture par commune ;
- ◆ Du taux de surface irriguée par type de culture sur le bassin de la Sarthe amont (cf. § 0).

En l'absence de données plus récentes à ce sujet, nous proposons d'estimer les surfaces irriguées sur les années 2001-2009 par régression linéaire entre 2000 et 2010. Pour les années 2011 à 2019, il est proposé d'estimer les surfaces irriguées en appliquant les ratios utilisés aux cultures recensées dans le RPG selon la clé de répartition proposée précédemment (Tableau 14).

**BUT** : Besoin Unitaire Théorique des plantes déterminé à partir de l'assolement, de la pédologie et des conditions climatiques :

$$\text{BUT}_i = K_c \times \text{ETP} - (\text{Pe} + \text{R})$$
$$\text{BUT} = \text{BUT}_i \text{ si } \text{BUT}_i > 0, 0 \text{ sinon}$$

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Où :

- **Kc** le coefficient cultural de la plante pour la décade n ;
- **ETP** l'évapotranspiration potentielle pour la décade n ;
- **Pe** la pluie efficace pour la décade n, considérée comme étant égale à 90% de la pluie totale\* ;
- **R** la réserve du sol pour la décade n-1

*\*Sont appelées précipitations efficaces, les précipitations disponibles pour les cultures. Il s'agit des précipitations totales corrigées du ruissellement et de l'infiltration profonde, que l'on estime grâce à la relation suivante :*

$$\text{Précipitations efficaces} = 0.9 * \text{Précipitations Totales}$$

*Cette relation est communément employée mais est à considérer avec précaution, notamment lorsqu'on considère la situation future. En effet, on devrait assister à une concentration des volumes précipités sur des épisodes plus intenses, de durée raccourcie, ce qui favorisera le ruissellement.*

Concernant les données de **réserve du sol**, la CA PdL a rappelé que les sols correspondant aux cultures irriguées présentent généralement une réserve facilement utilisable maximale (RFUmax) plus faible que la moyenne, comprise généralement entre 50 et 75 mm.

Nous n'utiliserons donc pas la RFUmax moyenne sur l'ensemble du territoire, mais la **RFUmax moyenne des sols cultivés sur le territoire** transmise par le SbS, à savoir une RFU maximale de **63 mm**. Cette dernière a été estimée à partir des mesures par sonde capacitive réalisées en 2020 lors d'un travail mené sur le territoire par l'association Viv'agri 72. Lors du calcul, la RFU initiale sera considérée égale à 63 mm (RFU complète).

Les **coefficients culturaux** utilisés pour ce calcul dans les études quantitatives menées par Suez Consulting sont présentés dans le Tableau 16.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Tableau 16 : Coefficients culturaux, Kc, des principaux types de culture (Source : CA PdL, Suez Consulting 2022)

|       | Blé tendre | Fleurs et plantes ornementales | Légumes frais, fraises, melons | Maïs fourrage et ensilage | Maïs grain et ensilage | Maïs-grain et maïs-semence | Pommes de terre et tubercules | Légumes ou fleurs | Tournesol | Vergers | Vergers 9 espèces | Sorgho |
|-------|------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------|---------|-------------------|--------|
| 1-1   | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 11-1  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 21-1  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 1-2   | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 11-2  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 21-2  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 1-3   | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 11-3  | 0,7        | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 21-3  | 0,8        | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 1-4   | 1          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0,3                        | 0                             | 0                 | 0,5       | 0       | 0                 | 0      |
| 11-4  | 1,1        | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0,3                        | 0                             | 0                 | 0,5       | 0       | 0                 | 0      |
| 21-4  | 1,2        | 0                              | 0                              | 0,3                       | 0                      | 0,3                        | 0                             | 0                 | 0,5       | 0       | 0                 | 0      |
| 1-5   | 1,2        | 0,5                            | 0,5                            | 0,4                       | 0                      | 0,3                        | 0,5                           | 0,5               | 0,5       | 0,7     | 0,7               | 0,5    |
| 11-5  | 1,1        | 0,6                            | 0,6                            | 0,5                       | 0                      | 0,4                        | 0,6                           | 0,6               | 0,5       | 0,7     | 0,7               | 0,5    |
| 21-5  | 1          | 0,7                            | 0,7                            | 0,6                       | 0                      | 0,4                        | 0,7                           | 0,7               | 0,7       | 0,7     | 0,7               | 0,5    |
| 1-6   | 1          | 0,8                            | 0,8                            | 0,7                       | 0,7                    | 0,7                        | 0,8                           | 0,8               | 0,9       | 0,9     | 0,9               | 0,65   |
| 11-6  | 0,9        | 1                              | 1                              | 0,9                       | 0,9                    | 0,9                        | 1                             | 1                 | 1         | 0,9     | 0,9               | 0,65   |
| 21-6  | 0          | 1,1                            | 1,1                            | 1,05                      | 1,05                   | 1,05                       | 1,1                           | 1,1               | 1         | 0,9     | 0,9               | 0,65   |
| 1-7   | 0          | 1,1                            | 1,1                            | 1,15                      | 1,15                   | 1,15                       | 1,1                           | 1,1               | 1,2       | 1       | 1                 | 0,9    |
| 11-7  | 0          | 1                              | 1                              | 1,15                      | 1,15                   | 1,15                       | 1                             | 1                 | 1         | 1       | 1                 | 0,9    |
| 21-7  | 0          | 0,8                            | 0,8                            | 1,1                       | 1,1                    | 1,1                        | 0,8                           | 0,8               | 1         | 1       | 1                 | 0,9    |
| 1-8   | 0          | 0,8                            | 0,8                            | 1,1                       | 1,1                    | 1,1                        | 0,8                           | 0,8               | 1         | 0,7     | 0,7               | 1      |
| 11-8  | 0          | 0,8                            | 0,8                            | 1,05                      | 1,05                   | 1,05                       | 0,8                           | 0,8               | 0,9       | 0,7     | 0,7               | 1      |
| 21-8  | 0          | 0,7                            | 0,7                            | 1                         | 1                      | 1                          | 0,7                           | 0,7               | 0,9       | 0,7     | 0,7               | 1      |
| 1-9   | 0          | 0                              | 0                              | 0,8                       | 0                      | 0,8                        | 0                             | 0                 | 0         | 0,7     | 0,7               | 0,8    |
| 11-9  | 0          | 0                              | 0                              | 0,6                       | 0                      | 0,7                        | 0                             | 0                 | 0         | 0,7     | 0,7               | 0,8    |
| 21-9  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0,6                        | 0                             | 0                 | 0         | 0,7     | 0,7               | 0      |
| 1-10  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 11-10 | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 21-10 | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 1-11  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 11-11 | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 21-11 | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 1-12  | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 11-12 | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |
| 21-12 | 0          | 0                              | 0                              | 0                         | 0                      | 0                          | 0                             | 0                 | 0         | 0       | 0                 | 0      |

Les données météorologiques de Météo-France, collectées et analysées à l'occasion de l'étape précédente (Objectif 1) seront utilisées pour ce calcul.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

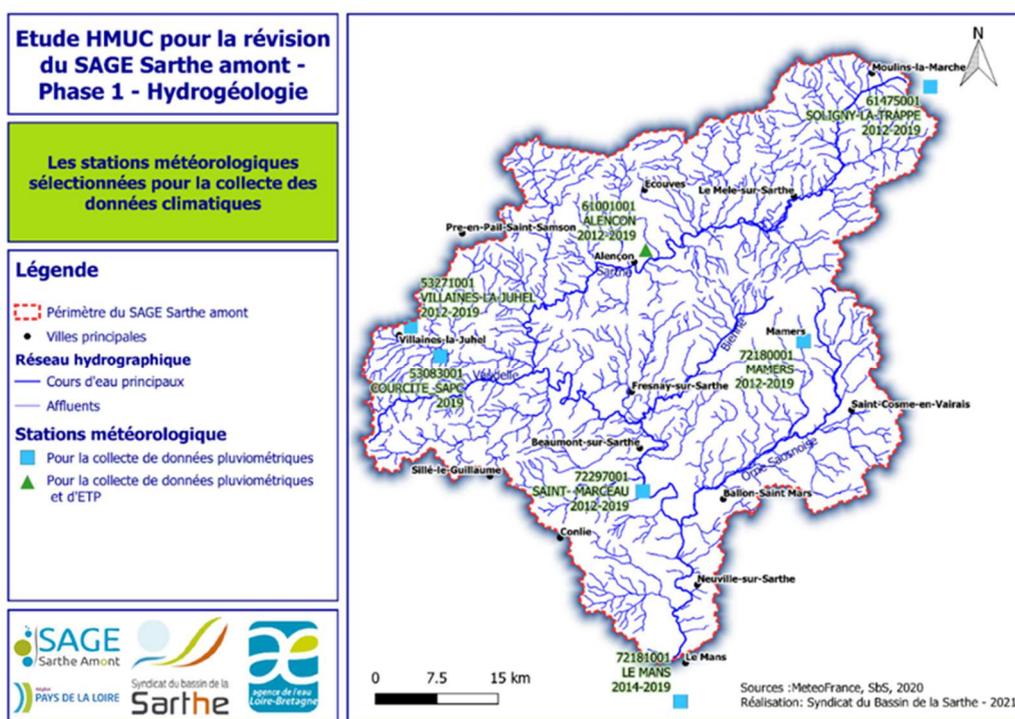


Figure 24 : Localisation des stations météorologiques retenues pour l'étude (Source : Météo-France)

Pour rappel 5 stations Météo-France présentées sur la carte ci-dessus ont été retenues pour collecter sur la période d'analyse :

- ◆ La précipitation journalière (disponible sur chaque station présentée) ;
- ◆ L'évapotranspiration décadaire (collectée sur la station d'Alençon uniquement).

**Les stations Météo-France proposées pour l'étude HMUC sur le périmètre du SAGE Sarthe amont sont :** Villaines-la-Juhel (53271001), Courcité SAPC (53083001), Alençon (61001001), Soligny-la-Trappe (61475001), Mamers (72180001), Saint-Marceau (72297001), Le Mans (72181001, *station sélectionnée pour compléter les données collectées à la station de Saint-Marceau*).

- Prélèvements dans les retenues déconnectées du réseau hydrographique

**Pour les prélèvements dans les retenues déconnectées du réseau hydrographique**, l'impact sur les cours d'eau est différé. Les mêmes hypothèses qu'énoncées dans le paragraphe 5.5.4 sur les plans d'eau déconnectés seront appliquées, à savoir :

- ▶ Le remplissage des retenues se fait en parallèle de la pluviométrie et se répartit donc essentiellement hors des périodes les plus sèches.
- ▶ Pour cela, les **hydrogrammes** obtenus aux stations hydrométriques sont **décomposés en débit de base et débit ruisselé**. La **période propice au remplissage des retenues est ainsi identifiée à l'aide**

du cycle annuel moyen du débit ruisselé, elle s'étend généralement de décembre à mars selon une courbe « gaussienne ».

- ▶ S'il apparaît que le volume concerné est supérieur à la capacité de la retenue concernée (renseignée dans les fichiers de l'agence de l'eau), le surplus de ces prélèvements sera considéré comme un prélèvement estival (avril-octobre) ventilé selon la méthode présentée précédemment. Cette hypothèse est prise afin d'assurer la conformité avec l'étude précédemment menée sur le territoire.

### 5.2.5.3 Tendances d'évolution à l'horizon 2050

Les tendances d'évolution futures de l'irrigation agricole dépendent de plusieurs paramètres :

- ▶ L'évolution de la Surface Agricole Utile ;
- ▶ L'évolution des cultures sur le territoire ;
- ▶ L'évolution du taux d'irrigation par type de culture ;
- ▶ L'évolution des variables climatiques (ETP et Précipitations en particulier).

A ce jour, les données à disposition – documents ORACLE des régions Pays de la Loire et Normandie principalement – ne permettent pas de proposer un scénario chiffré d'évolution des volumes d'eau prélevés pour l'irrigation. Les scénarios présentés ci-après sont le fruit d'une première concertation avec la Chambre d'agriculture Pays de la Loire.

#### ▶ Scénario tendanciel bas

Il a été proposé pour ce scénario de prendre en compte les leviers d'adaptation du changement climatique des documents ORACLE Pays de la Loire à savoir : une substitution du maïs fourrage par du sorgho (grain ou sucrier), et une substitution du blé par du seigle (plus rustique et ne nécessitant pas d'irrigation). Il est cité dans ORACLE que « La substitution du maïs par le sorgho n'est pas une alternative intéressante dans notre région pour notre climat actuel, mais les prédictions annoncent une augmentation des sécheresses qui pourraient rendre ce levier d'adaptation plus pertinent dans un futur moyen (Brisson & Levraut, 2010). ». Il est important de préciser que l'objectif ici est de pouvoir évaluer l'effet d'une telle démarche, mais que les résultats obtenus par cette analyse ne constitueront pas les seuls piliers sur lesquels le choix de son opérationnalisation devra être réalisé. En effet, une analyse de la viabilité économique d'une telle substitution devra être réalisée en marge de l'étude.

Néanmoins, cette substitution ne peut se faire qu'en proportion modérée, le Sorgho étant bien moins intéressant d'un point de vue nutritionnel pour les élevages que le maïs. **Nous proposons donc de considérer que 30% de la superficie cultivée du maïs fourrage soit dédiée à la culture du Sorgho à l'horizon 2050. De même, nous proposons une substitution de 30% de la surface de blé tendre par le seigle ne nécessitant pas d'irrigation.** Cette donnée sera prise en compte lors de l'actualisation du calcul du besoin théorique des plantes (le coefficient cultural ayant été transmis au pas de temps mensuel par la chambre d'agriculture) avec les variables climatiques, ce qui permettra d'une part de visualiser l'impact potentiel sur la ventilation

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

des prélèvements annuels, mais également de constater l'évolution de la demande en eau des plantes. Les variations observées seront appliquées au volume prélevé en 2019.

En parallèle, sans données sur l'évolution possible de la SAU sur le périmètre d'étude, **nous considérons le maintien de la SAU 2019 à l'horizon 2050.**

#### ► Scénario tendanciel médian

Nous proposons un maintien des paramètres agricoles principaux de l'année 2019 (SAU, distribution spatiale des cultures irriguées, volumes prélevés) : bien que moyennement représentative de la période actuelle (sécheresses), on considérera cette année comme représentative de la situation à l'horizon 2050.

#### ► Scénario tendanciel haut

A l'issue d'une concertation avec la Chambre d'Agriculture Pays de la Loire, nous considérerons pour ce scénario à la fois une **augmentation des besoins des cultures irriguées en 2019**, mais également une **augmentation des surfaces requérant une irrigation.**

On pourra ainsi considérer :

- ◆ Un **volume moyen prélevé de 1300 m<sup>3</sup>/an/ha** (soit une augmentation d'environ 16,5% des volumes prélevés en 2019 pour les seules surfaces déjà irriguées)
- ◆ Une **surface irriguée de 2000 ha** (soit une augmentation de 10% des surfaces irriguées en 2019), répartie selon les mêmes proportions qu'en 2019.

**La ventilation des prélèvements** sera effectuée selon la même méthode que celle proposée sur la période 2000-2019 (calcul de besoin théorique des plantes et analyse des hydrogrammes), en utilisant les **chroniques de pluie et d'évapotranspiration journalières sur la période 2040 – 2060** (une période de 20 ans étant nécessaire afin de prendre en compte la variabilité climatique) disponibles sur le **portail DRIAS**. Ces chroniques seront téléchargées pour 2 scénarios (voir Annexe 3), selon le modèle climatique ALADDIN du CNRM (déjà utilisé dans plusieurs études quantitatives) :

- ◆ Le scénario RCP 8.5 – utilisé dans le cadre du scénario tendanciel bas et médian ;
- ◆ Le scénario RCP 4.5 – utilisé dans le cadre des scénarii tendanciel haut.

Même si le scénario RCP 8.5 se veut être le plus pessimiste, on remarque que les valeurs des données de projections de l'ETP obtenus sont plus faibles que pour le scénario RCP 4.5 à l'horizon 2050. Il a donc été retenu d'utiliser le scénario RCP 4.5 comme tendance d'évolution haute.

Cette ventilation se base sur les mêmes besoins des plantes (coefficients culturaux) que pour la période actuelle. Il est à noter que ce besoin variera probablement par sa dépendance au stade de développement des plantes, qui lui variera potentiellement du fait du climat changeant. D'après un projet porté par les Chambres d'Agriculture Normandie / Bretagne / Pays de Loire (Base de données Agri4cast), les différents stades de développement des différentes cultures devraient s'avancer dans l'année, d'environ une dizaine de jours (voir Annexe 6 : p241). Ce changement n'est pas pris en compte dans la présente étude.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

### 5.2.5.4 Evaluation des incertitudes

Concernant la **période 2000-2019**, la donnée collectée pour l'usage irrigation agricole permet d'établir le bilan interannuel des volumes prélevés sur la totalité de la période d'analyse. L'incertitude sur la donnée de prélèvements en eau pour l'irrigation des fichiers Agence de l'Eau est modérée. La ventilation mensuelle nécessite néanmoins de nombreuses hypothèses, et correspond à la principale source d'incertitude. En conséquence, l'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 10\%$  sur cette période.

**A l'horizon 2050, l'incertitude passera à  $\pm 20\%$  compte-tenu des hypothèses qui seront prises.**

### 5.2.6 Bilan des prélèvements actuels pour l'irrigation

#### 5.2.6.1 Volumes de prélèvements annuels sur la période 2000-2019

L'évolution des prélèvements pour l'irrigation agricole sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par masse d'eau est présentée sur le graphique suivant.

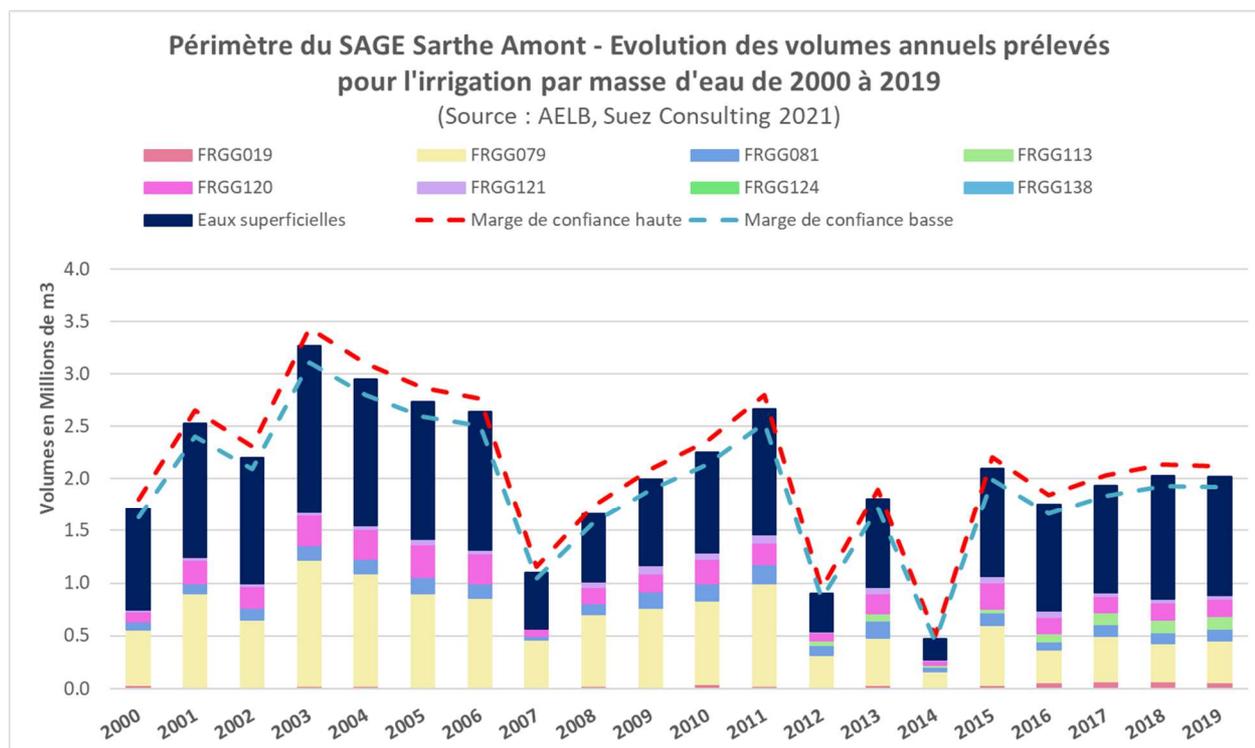


Figure 25 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'irrigation par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021)

La moyenne des volumes prélevés pour l'irrigation sur la période 2000-2019 est de **2.0 Mm<sup>3</sup>**. Ces volumes varient entre **0.5 Mm<sup>3</sup>** en 2014 (été particulièrement arrosé) et **3.3 Mm<sup>3</sup>** en 2003 (été caniculaire).

On constate d'une manière générale **que les volumes prélevés fluctuent fortement** selon les années sous l'effet de la variabilité interannuelle climatique, le besoin en eau des plantes étant dépendant des conditions estivales de pluviométrie et d'ETP.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Les prélèvements se font majoritairement en eaux superficielles (réseau hydrographique superficiel et nappes libres d'accompagnement) du fait d'une moindre exigence en termes de qualité de l'eau en comparaison avec l'AEP. La masse d'eau souterraine la plus sollicitée par les prélèvements d'irrigation est celle des Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres (FRGG079).

On constate par ailleurs :

- ▶ Une diminution des volumes prélevés pour l'irrigation entre la période 2000-2011 (moyenne de 2.3 Mm<sup>3</sup>/an) et la période 2012-2019 (moyenne de 1.6 Mm<sup>3</sup>/an). Cette diminution concerne avant tout les eaux superficielles et les Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres (FRGG079) ;
- ▶ Une **augmentation** des prélèvements dans les alluvions de la Sarthe (FRGG113) et le bassin versant de la Sarthe amont (FRGG019), qui restent toutefois minoritaires.

La répartition souterrain (ESOU) / superficiel (ESU) selon les années se fait comme suit :

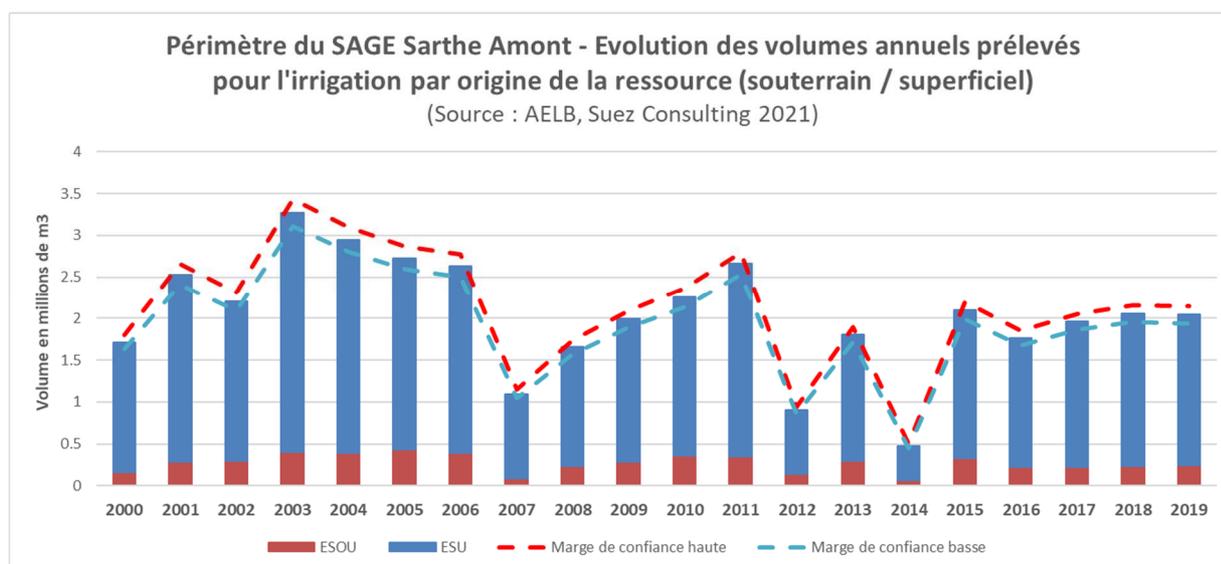


Figure 26 : Répartition des prélèvements pour l'irrigation en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

Le graphique suivant montre la répartition de ces prélèvements par sous-unité de gestion :

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

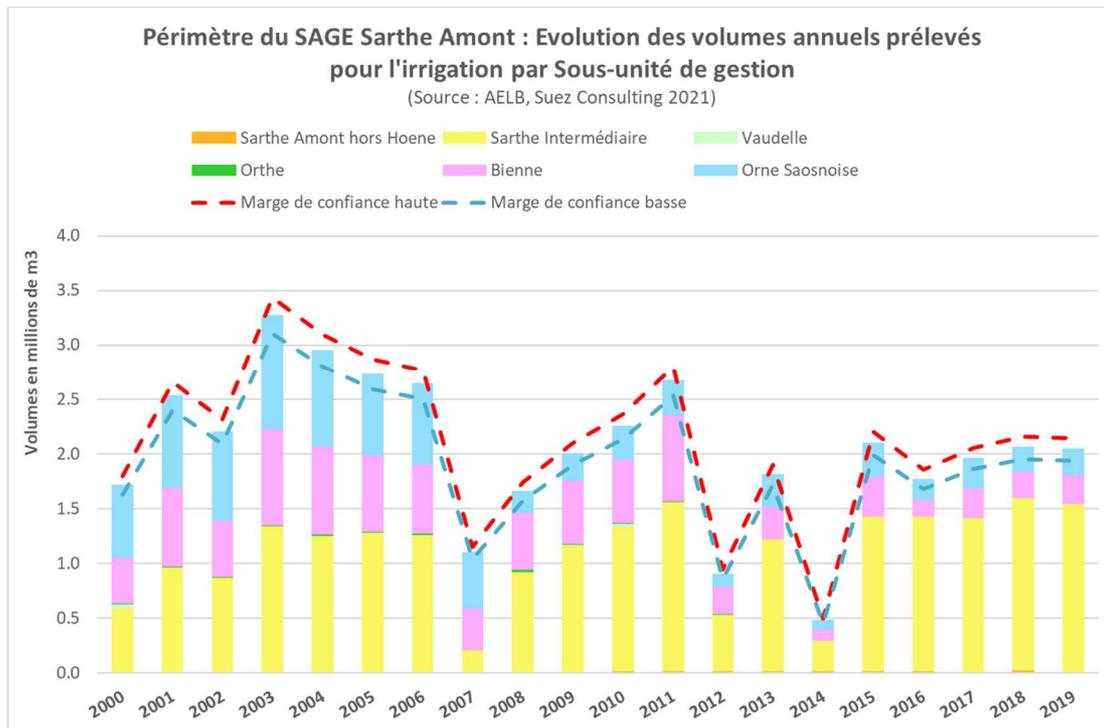


Figure 27 : Evolution des volumes annuel par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont pour l'irrigation (source : AELB, Suez Consulting 2021)

Les volumes concernés sont présentés dans le tableau suivant.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 17 : Volumes prélevés annuels par unité de gestion et sous-unité de gestion pour l'irrigation (Source : AELB, Suez Consulting)

| Volumes (m3/an)        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne    | Orne Saosnoise | Total SAGE | Total superficiel ou accompagnement | Total souterrain |         |
|------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------------|------------|-------------------------------------|------------------|---------|
|                        | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |           |                |            |                                     |                  | Orthe   |
| 2000                   | -            | -          | 41 700              | -       | -         | 32 600   | 9 100                | 599 000   | 419 000        | 653 600    | 1 713 300                           | 1 557 300        | 156 000 |
| 2001                   | -            | -          | 12 200              | -       | -         | 4 400    | 7 800                | 967 600   | 719 500        | 829 300    | 2 528 600                           | 2 242 400        | 286 200 |
| 2002                   | -            | -          | 6 800               | -       | -         | -        | 6 800                | 875 200   | 512 200        | 804 100    | 2 198 300                           | 1 904 500        | 293 800 |
| 2003                   | -            | -          | 10 000              | -       | -         | -        | 10 000               | 1 344 500 | 875 300        | 1 038 200  | 3 268 000                           | 2 868 300        | 399 700 |
| 2004                   | -            | -          | 10 000              | -       | -         | -        | 10 000               | 1 258 200 | 804 200        | 876 800    | 2 949 200                           | 2 562 300        | 386 900 |
| 2005                   | -            | -          | 10 000              | -       | -         | -        | 10 000               | 1 284 700 | 698 900        | 735 700    | 2 729 300                           | 2 292 600        | 436 700 |
| 2006                   | -            | -          | 10 000              | -       | -         | -        | 10 000               | 1 265 200 | 635 500        | 725 000    | 2 635 700                           | 2 243 400        | 392 300 |
| 2007                   | -            | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | 210 600   | 388 000        | 498 600    | 1 097 200                           | 1 008 000        | 89 200  |
| 2008                   | 15 100       | -          | 26 500              | -       | -         | 6 500    | 20 000               | 907 823   | 520 000        | 185 700    | 1 655 123                           | 1 417 123        | 238 000 |
| 2009                   | 18 072       | -          | 18 460              | -       | -         | 8 460    | 10 000               | 1 149 969 | 580 568        | 228 562    | 1 995 631                           | 1 709 179        | 286 452 |
| 2010                   | 22 862       | -          | 36 260              | -       | -         | 27 060   | 9 200                | 1 315 984 | 579 006        | 296 384    | 2 250 496                           | 1 895 065        | 355 431 |
| 2011                   | 21 213       | -          | 9 400               | -       | -         | -        | 9 400                | 1 542 449 | 789 071        | 301 918    | 2 664 051                           | 2 319 803        | 344 248 |
| 2012                   | 18 927       | -          | 9 200               | -       | -         | -        | 9 200                | 514 902   | 248 683        | 107 975    | 899 687                             | 755 157          | 144 530 |
| 2013                   | 22 852       | -          | 1 920               | -       | -         | -        | 1 920                | 1 201 080 | 296 216        | 283 987    | 1 806 055                           | 1 509 842        | 296 213 |
| 2014                   | 20 164       | -          | 1 290               | -       | -         | -        | 1 290                | 280 723   | 99 340         | 72 598     | 474 115                             | 405 346          | 68 769  |
| 2015                   | 25 054       | -          | 1 980               | -       | -         | -        | 1 980                | 1 408 017 | 366 384        | 294 245    | 2 095 680                           | 1 764 251        | 331 429 |
| 2016                   | 25 716       | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | 1 408 227 | 154 567        | 177 823    | 1 766 333                           | 1 542 120        | 224 213 |
| 2017                   | 13 563       | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | 1 405 574 | 273 758        | 264 241    | 1 957 136                           | 1 737 465        | 219 671 |
| 2018                   | 26 380       | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | 1 576 545 | 241 018        | 211 363    | 2 055 306                           | 1 821 902        | 233 404 |
| 2019                   | 11 845       | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | 1 541 493 | 264 407        | 223 502    | 2 041 247                           | 1 799 941        | 241 306 |
| Volume moyen 2000-2019 | -            | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | -         | -              | -          | 2 039 023                           | 1 767 800        | 271 223 |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Les prélèvements pour l'irrigation concernent principalement les **unités de gestion** suivantes :

- ▶ la Sarthe intermédiaire (1.1 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ la Bièvre (0.5 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ l'Orne Saosnoise (0.4 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019).

Ceci est à relier à la prépondérance de cultures fortement consommatrice d'eau comme le maïs.

#### 5.2.6.2 Ventilation des prélèvements au pas de temps mensuel

La répartition infra-annuelle des prélèvements est une étape essentielle pour caractériser finement l'état de la ressource et les pressions subies au cours de l'année, notamment en période d'étiage. La ventilation des prélèvements pour l'irrigation a été calculée selon les hypothèses présentées au paragraphe 5.2.5.2.2 en s'appuyant sur les données de Météo France.

Le graphique suivant présente la répartition mensuelle de ces prélèvements pour une **année moyenne sur la période 2000-2019** :

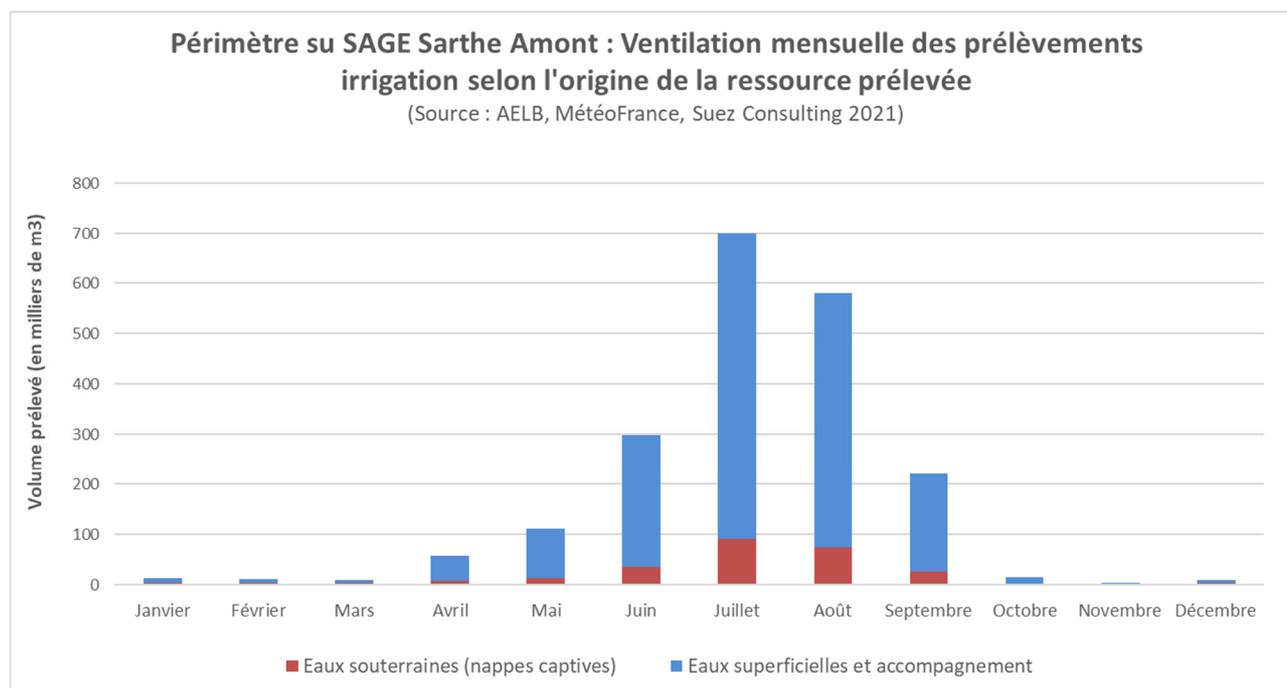


Figure 28 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'irrigation (Source : AELB, MétéoFrance, Suez consulting 2021)

On constate que les prélèvements pour l'irrigation se concentrent durant la période estivale (de juin à septembre), période pendant laquelle le besoin en eau des cultures ainsi que l'ETP sont élevés. Les prélèvements sont quasiment nuls en dehors de la période estivale.

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

La répartition saisonnière des volumes prélevés pour l'irrigation est la suivante :

- ▶ **1er avril au 31 octobre** : 2.0 Mm<sup>3</sup>, soit **98%** des volumes moyens annuels sur 2000-2019,
- ▶ **1er novembre au 31 mars** : 0.05 Mm<sup>3</sup>, soit **2%** des volumes moyens annuels sur 2000-2019.

Cette évolution est identique sur l'ensemble des unités de gestion.

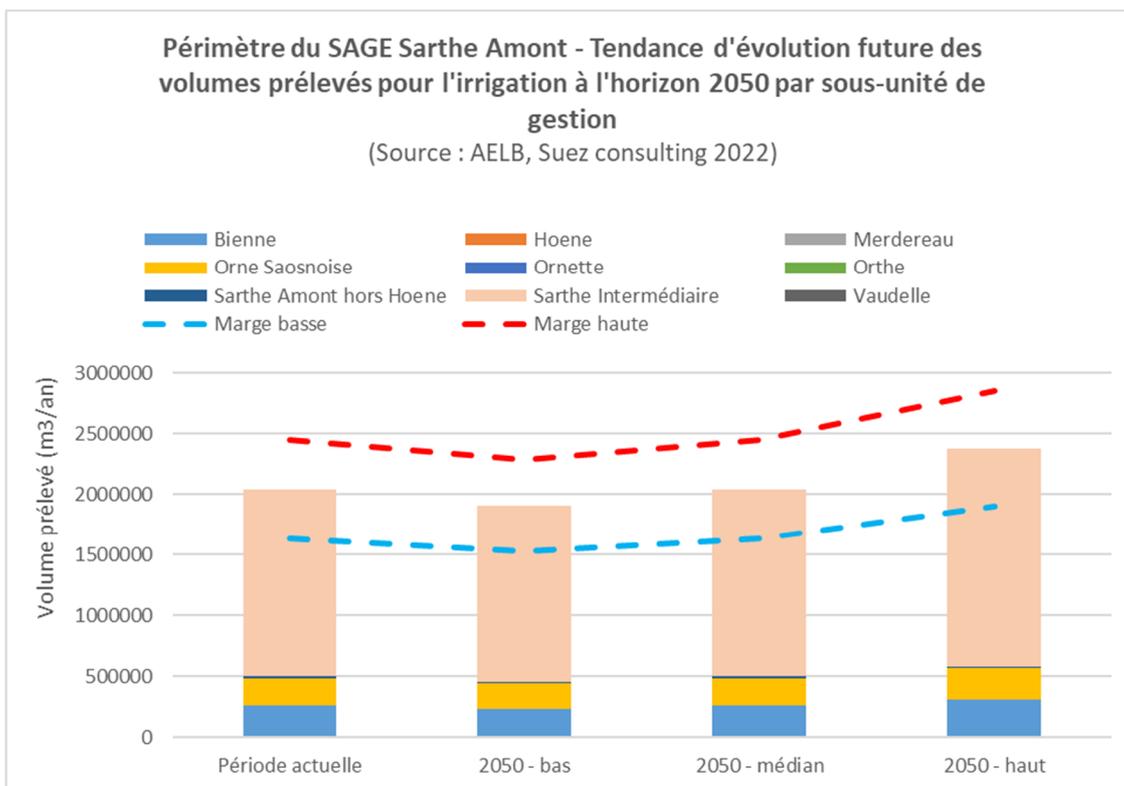
La part des prélèvements effectués sur la période juillet-septembre représente, en moyenne, **74%** des prélèvements annuels sur la période d'étude (2000-2019)

### 5.2.7 Bilan des prélèvements futurs pour l'irrigation

L'évolution des prélèvements futurs pour l'irrigation agricole sur le périmètre du bassin de la Sarthe Amont à l'horizon 2050 est présentée sur les graphiques et le tableau suivants.

Ces volumes correspondent, conformément aux hypothèses énoncées (p.61), à la moyenne des prélèvements pour la période 2040-2060, basés sur les évolutions possibles dans le contexte des différents scénarios.

**A l'horizon 2050, les volumes prélevés diminuent de 5% (1,9Mm3) pour le scénario tendanciel bas, reste les mêmes pour le médian et augmentent de 16,5% (2,38Mm3) pour le scénario haut.** Il est à noter que ces scénarios représentent des tendances d'évolution des volumes prélevés et non les besoins futurs en eau pour l'irrigation agricole du territoire :



## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

---

Figure 29 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont – Tendence d'évolution des volumes annuels prélevés pour l'irrigation agricole par unité de gestion à l'horizon 2050 (Sources : AELB, DDT72, Membres du COTECH, SUEZ Consulting 2022)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 18 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont – Synthèse des volumes annuels prélevés pour l'irrigation agricole aux horizons 2030 et 2050 (Source : AELB, SUEZ Consulting 2022)

| Période          |                            | Bienne  | Hoene | Merdereau | Orne Saosnoise | Ornette | Orthe | Sarthe Amont hors Hoene | Sarthe Intermédiaire | Vaudelle | Total BV  |
|------------------|----------------------------|---------|-------|-----------|----------------|---------|-------|-------------------------|----------------------|----------|-----------|
| Période actuelle |                            | 264 407 | 0     | 0         | 223 502        | 0       | 0     | 11 845                  | 1 541 493            | 0        | 2 041 247 |
| Horizon 2050     | Scénario tendanciel bas    | 238 972 | 0     | 0         | 210 694        | 0       | 0     | 11 081                  | 1 442 149            | 0        | 1 902 896 |
|                  | Scénario tendanciel médian | 264 407 | 0     | 0         | 223 502        | 0       | 0     | 11 845                  | 1 541 493            | 0        | 2 041 247 |
|                  | Scénario tendanciel haut   | 308 034 | 0     | 0         | 260 380        | 0       | 0     | 13 799                  | 1 795 839            | 0        | 2 378 052 |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Les hypothèses formulées au sujet de l'irrigation agricole entraînent également un **maintien de la répartition mensuelle** des volumes prélevés sur la période 2009-2018 à **l'horizon 2050**. Comme attendu des prélèvements supérieurs résultent du scénario tendanciel haut.

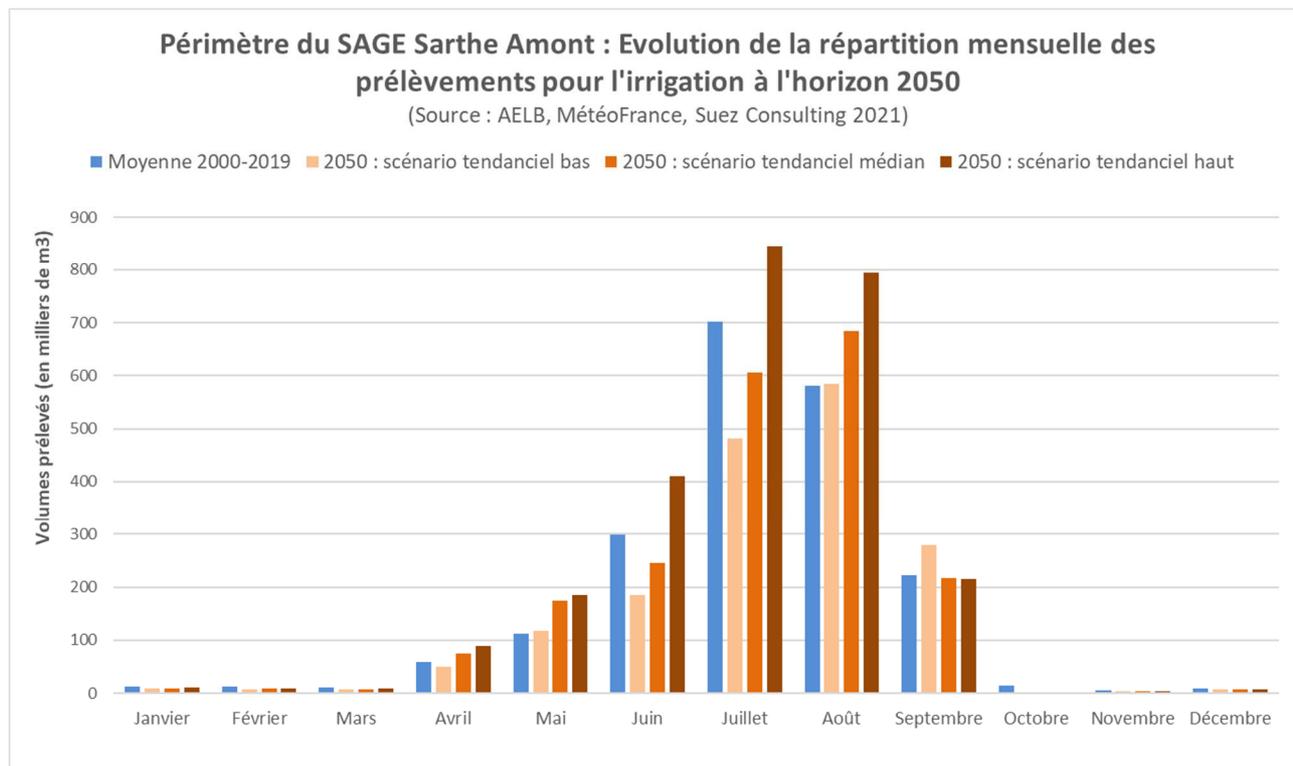


Figure 30 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont – Tendance d'évolution des volumes moyens mensuels prélevés pour l'irrigation agricole à l'horizon 2050 selon les 3 scénarios retenus (Source : AELB, SUEZ Consulting 2022)

## 5.2.8 Besoins des plantes

### 5.2.8.1 Volumes annuels estimés sur la période 2000-2019

En 2019, le volume total estimé pour le besoin unitaire théorique en eau des plantes est de **4,6Mm<sup>3</sup>**. L'évolution du besoin des plantes sur la période 2000-2019 est présentée sur le graphique suivant.

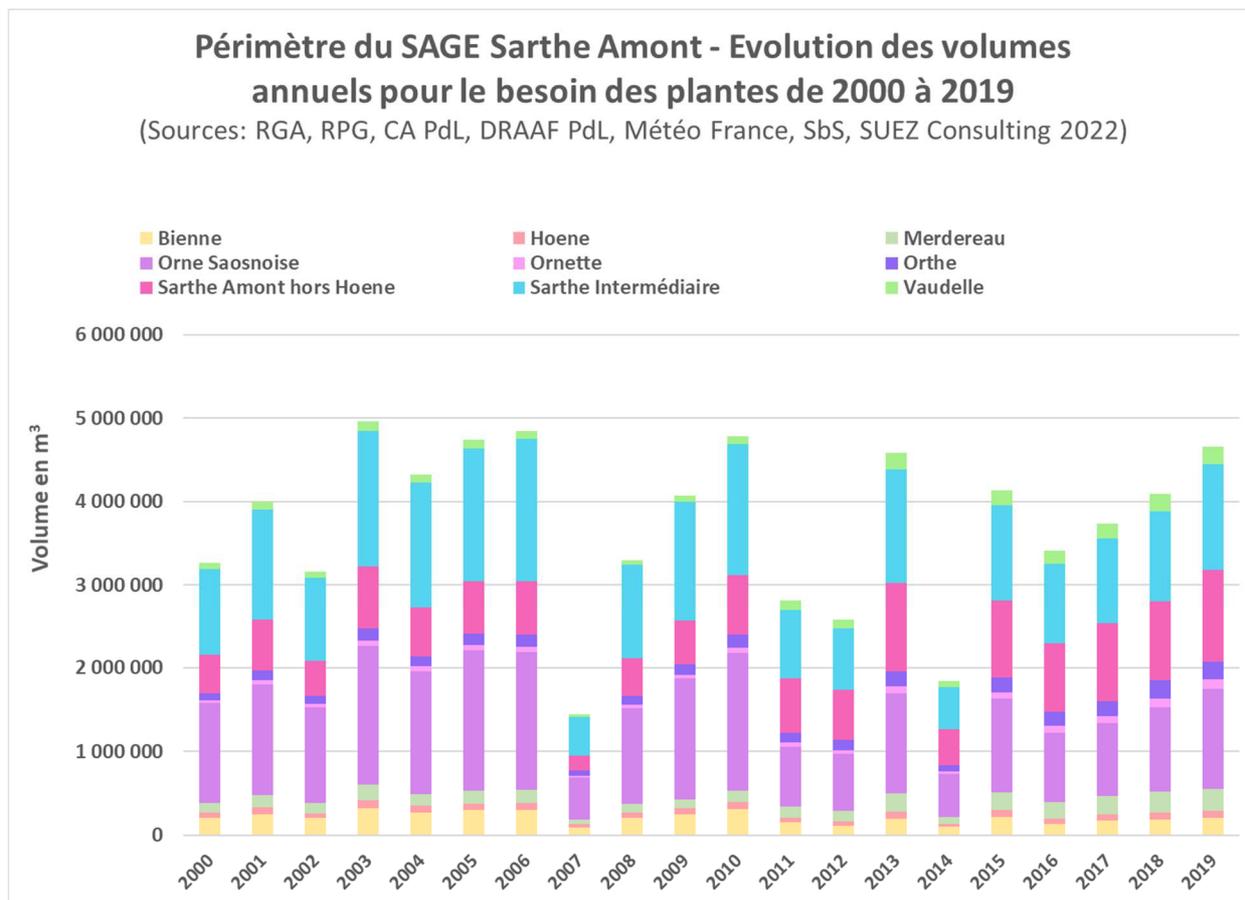


Figure 31 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont - Evolution des volumes annuels en eau pour le besoin en eau des plantes de 2000 à 2019 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022)

Le besoin en eau des plantes est très fluctuant selon les années, variant entre **1,5 Mm<sup>3</sup> et 5,2 Mm<sup>3</sup>** par an, avec une **moyenne à 4 Mm<sup>3</sup>**. Les deux dernières années (2018 et 2019) montrent des besoins en eau des plantes élevés malgré la diminution des surfaces irriguées. Ce phénomène est lié à des températures élevées, de faibles précipitations, une augmentation de la radiation et du vent sur la période estivale.

### 5.2.8.2 Ventilation des besoins en eau des plantes au pas de temps mensuel

La période principale concernée par le besoin en eau des plantes est de **juin à septembre et varie entre 0,4 Mm<sup>3</sup> et 1,4 Mm<sup>3</sup>**. Il est à souligner que ces estimations **reposent sur des hypothèses fortes** de surfaces cultivées, de surfaces irriguées, de types de cultures et de coefficients cultureux associés.

Le **manque de données sur les surfaces cultivées et irriguées**, et sur leur évolution annuelle, **rend difficile la comparaison** entre les volumes estimés pour le besoin des plantes et les prélèvements réels opérés sur le bassin.

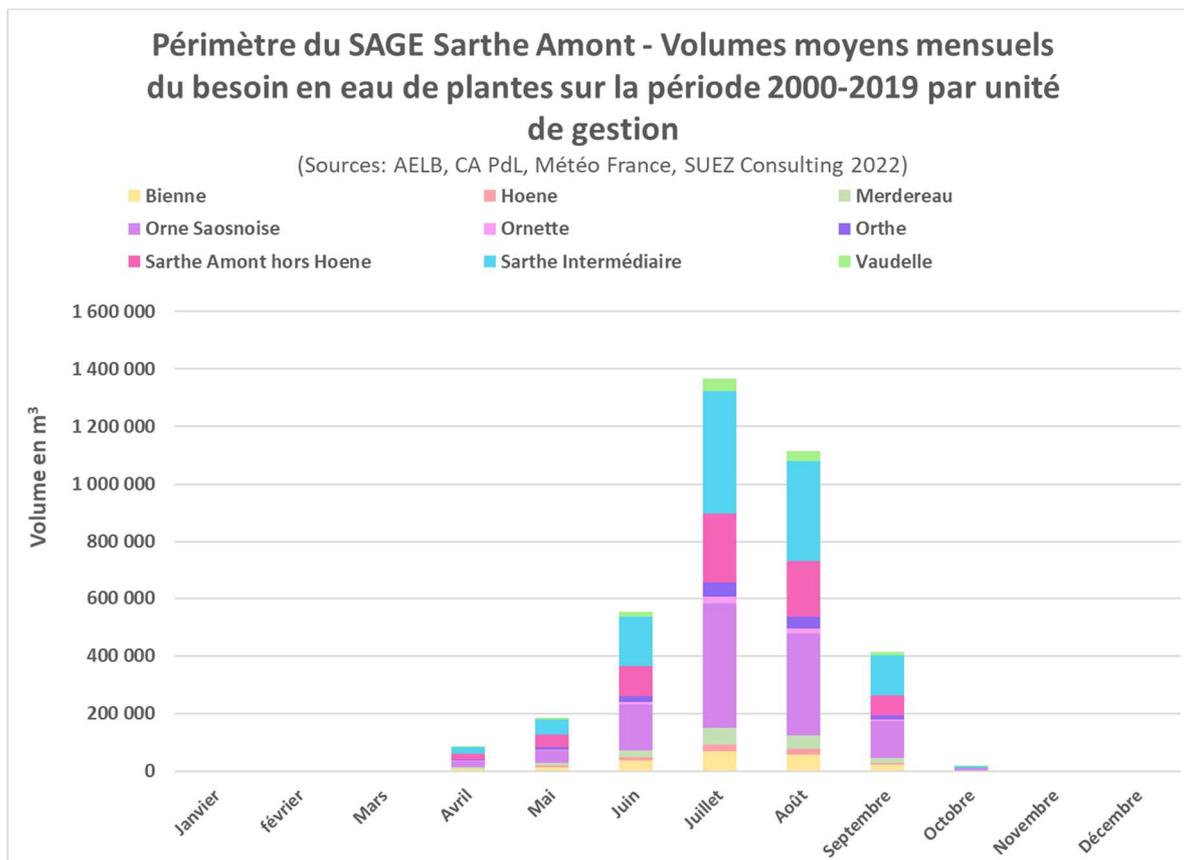


Figure 32 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont - Volumes moyens mensuels en eau pour le besoin en eau des plantes sur la période 2000-2019 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022)

### 5.2.8.3 Comparaison BUT et volumes prélevés pour l'irrigation

Les prélèvements pour l'irrigation représentent de 25 à 95 % du besoin en eau des plantes<sup>1</sup>.

On observe, au cours de la période d'étude (2000-2019), une diminution de la part du besoin en eau des cultures qui est satisfaite par les apports de l'irrigation. Ceci peut s'expliquer par l'évolution des types de cultures du territoire d'étude.

Comme indiqué au paragraphe précédent, le **manque de données sur les surfaces cultivées et irriguées**, et sur leur évolution annuelle, **rend difficile la comparaison** entre les volumes estimés pour le besoin des plantes et les prélèvements réels opérés sur le bassin.

<sup>1</sup> Une partie du résidu de besoin est satisfaite par l'eau naturellement apportée par les précipitations, le ruissellement, l'eau souterraine ainsi que le sol.

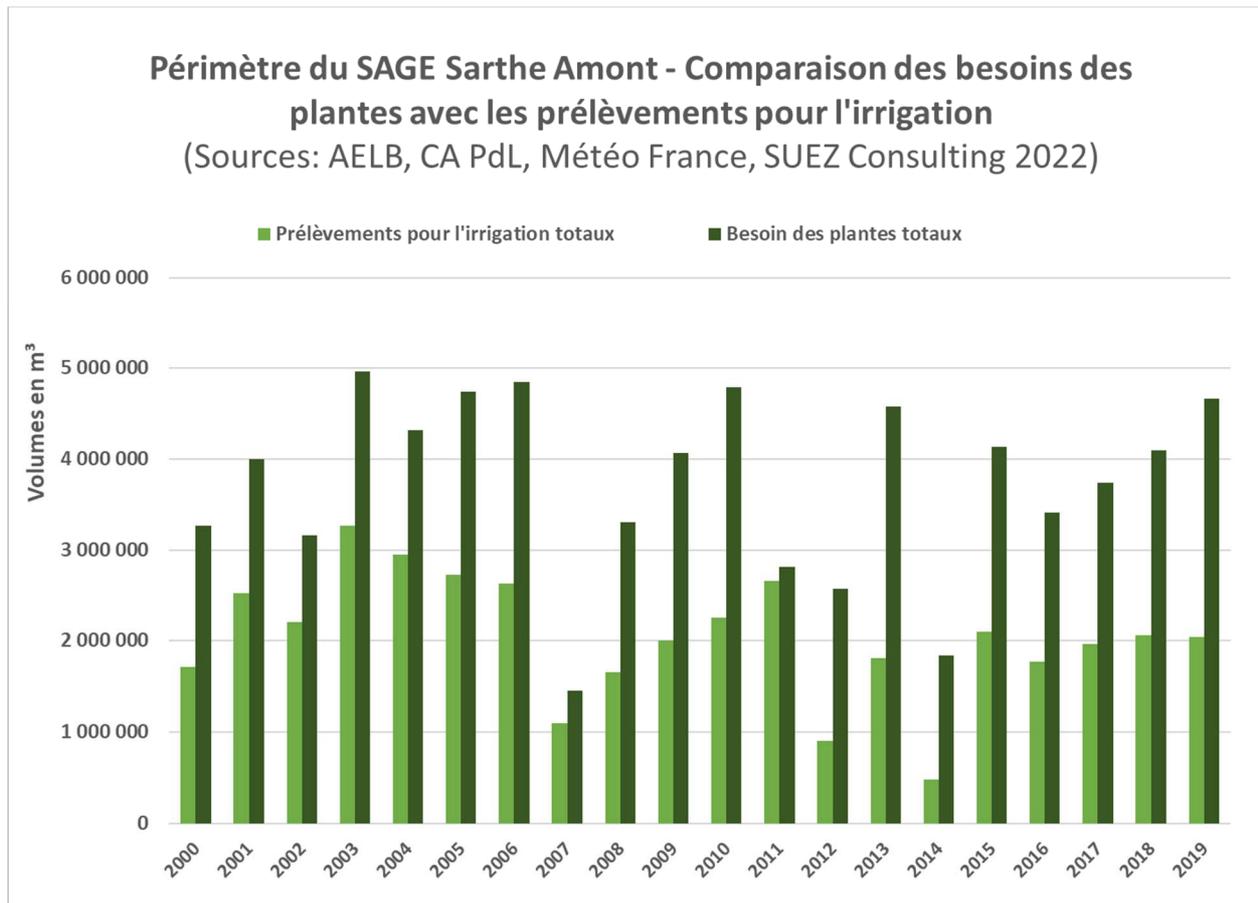


Figure 33 : Périmètre du SAGE Sarthe amont – Comparaison du besoin en eau des plantes annuel et des volumes annuels prélevés pour l’irrigation agricole sur la période 2000-2018 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022)

## 5.3 Abreuvement du bétail

### 5.3.1 Sources de données

Les données collectées pour le volet abreuvement sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données collectées et leurs sources sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 19 : Présentation des données collectées pour le volet Irrigation agricole

| Source   | Période      | Contenu  | Qualité de la donnée  |
|--|--------------|--|---|
| <b>Données générales agriculture</b>                       |              |  |   |
| AGRESTE  | 2000 et 2010 | Recensement Général Agricole (RGA) par commune : nombre de têtes par type de cheptels  | ++<br><i>Limitée à 2000 et 2010, biaisé par le secret statistique</i> |
| DRAAF Pays de la Loire et DRAAF Normandie                  | 2000 - 2019  | Statistique agricole annuelle – herbivores hors équidés (bovins, caprins, ovins) et porcins à l'échelle départementale / volailles, lapins et équins à l'échelle régionale | ++<br><i>Echelle régionale ou départementale</i>                      |
| DRAAF Pays de la Loire et DRAAF Normandie                  | 2010         | Recensement des cheptels par EPCI sur le territoire du SAGE  | +<br><i>Extrait du RGA déjà disponible par commune</i>                |
| <b>Abreuvement</b>   |              |  |   |
| Chambre d'Agriculture des Pays de La Loire                 | 2021         | Repères sur les consommations des différents types de bétail   | +++   |
| Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB)                      | 2015         | Fichier de débit consommé par masse d'eau superficielle et pour un nb total UGB (Etat des Lieux DCE 2019)  | ++<br><i>Donnée 2015</i>  |
| Etude de Massabie et Al.                                   | 2013         | Estimation globale des volumes prélevés pour l'abreuvement des gros bovins   | +++   |
|  |              | Consommation annuelle en eau pour l'élevage  | +++   |
| Coneil Départemental de la Mayenne (CD 53)                 | 2010         | Etude Lithologic - Consommations journalière moyenne en période d'été  | +++   |
| <b>Evolution de l'usage "Abreuvement" à l'horizon 2050</b> |              |  |   |
| Chambre régionale d'Agriculture Pays de la Loire           | 2016         | ORACLE Pays-de-la-Loire – Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Pays de la Loire. Impacts agricoles et leviers d'adaptation.   | ++<br><i>Données qualitatives, pas de scénario</i>                    |

|  |      |   |  |
|--|------|---|--|
| <b>Chambre Régionale d'Agriculture Normandie</b> | 2020 | ORACLE Normandie – Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Normandie. Impacts agricoles et adaptations. | ++<br><i>Données qualitatives, pas de scénario</i> |
|--|------|---|--|

### 5.3.2 Analyse de l'élevage sur le territoire

Le traitement des données issues du **Recensement Général Agricole (RGA)** pour les années 2000 et 2010 au niveau communal permet de comptabiliser le nombre de têtes de bétail par type de cheptel (bovins, porcins, caprins, ovins, équins, volailles) recensées en 2000 et 2010. Il existe néanmoins un biais lié au secret statistique existant à cette échelle : les effectifs sont susceptibles d'être sous-estimés.

Tableau 20 : Périmètre du SAGE Sarthe amont– Nombre de têtes de bétail par cheptel en 2000 et en 2010 (Sources : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting 2021)

| Type de cheptel                      | Effectif 2000*   | Effectif 2010*   | Evolution   |
|--------------------------------------|------------------|------------------|-------------|
| <b>Total Bovins</b>                  | <b>199 779</b>   | <b>187 676</b>   | <b>-6%</b>  |
| <b>Total Vaches</b>                  | <b>70 356</b>    | <b>61 983</b>    | <b>-12%</b> |
| <i>Vaches laitières</i>              | 35 816           | 27 715           | -23%        |
| <i>Vaches allaitantes</i>            | 25 547           | 22 956           | -10%        |
| <i>Bovins d'un an ou plus</i>        | 77 211           | 69 585           | -10%        |
| <i>Bovins de moins d'un an</i>       | 46 921           | 48 979           | 4%          |
| <b>Total Chèvres</b>                 | <b>52</b>        | <b>2</b>         | <b>-95%</b> |
| <b>Total brebis</b>                  | <b>9 152</b>     | <b>2 294</b>     | <b>-75%</b> |
| <i>Brebis nourrices</i>              | 9 152            | 2 294            | -75%        |
| <i>Brebis laitières</i>              | 0                | 0                | -           |
| <b>Total Porcins</b>                 | <b>81 712</b>    | <b>67 856</b>    | <b>-17%</b> |
| <i>Truies repro de 50 kg ou plus</i> | 3 880            | 2 885            | -26%        |
| <b>Poulets de chair et coq</b>       | <b>1 355 737</b> | <b>1 260 696</b> | <b>-7%</b>  |

\*Les effectifs totaux diffèrent pour cause du secret statistique sur le recensement agricole<sup>2</sup>

**Tous les différents types de cheptels sont concernés par une réduction de leurs effectifs.** Les effectifs totaux d'élevage comptant les bovins, les chèvres, brebis et porcins **diminuent de 11%** sur le périmètre d'étude. Ainsi, le nombre de bovins diminue de 6% en dix ans et celui des porcins de 17%. Les effectifs de volailles diminuent également, avec une baisse de 7% entre ces deux années.

La répartition des effectifs sur le territoire en 2010 est présentée sur un ensemble de cartes à la page suivante (Figure 34). On constate que les élevages sont présents sur l'ensemble du territoire, mais avec d'importantes disparités. **L'activité est ainsi particulièrement présente sur l'unité de la Vaudelle** et à l'aval du SAGE, et ce pour l'ensemble des différents types de cheptels.

<sup>2</sup> Les données communales issues du recensement de l'agriculture sont soumises à des règles de diffusion impliquant le secret statistique (loi n° 51.711 du 7 juin 1951). La différence entre les valeurs présentées et les totaux est expliquée par cette confidentialité sur certaines communes / exploitations.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

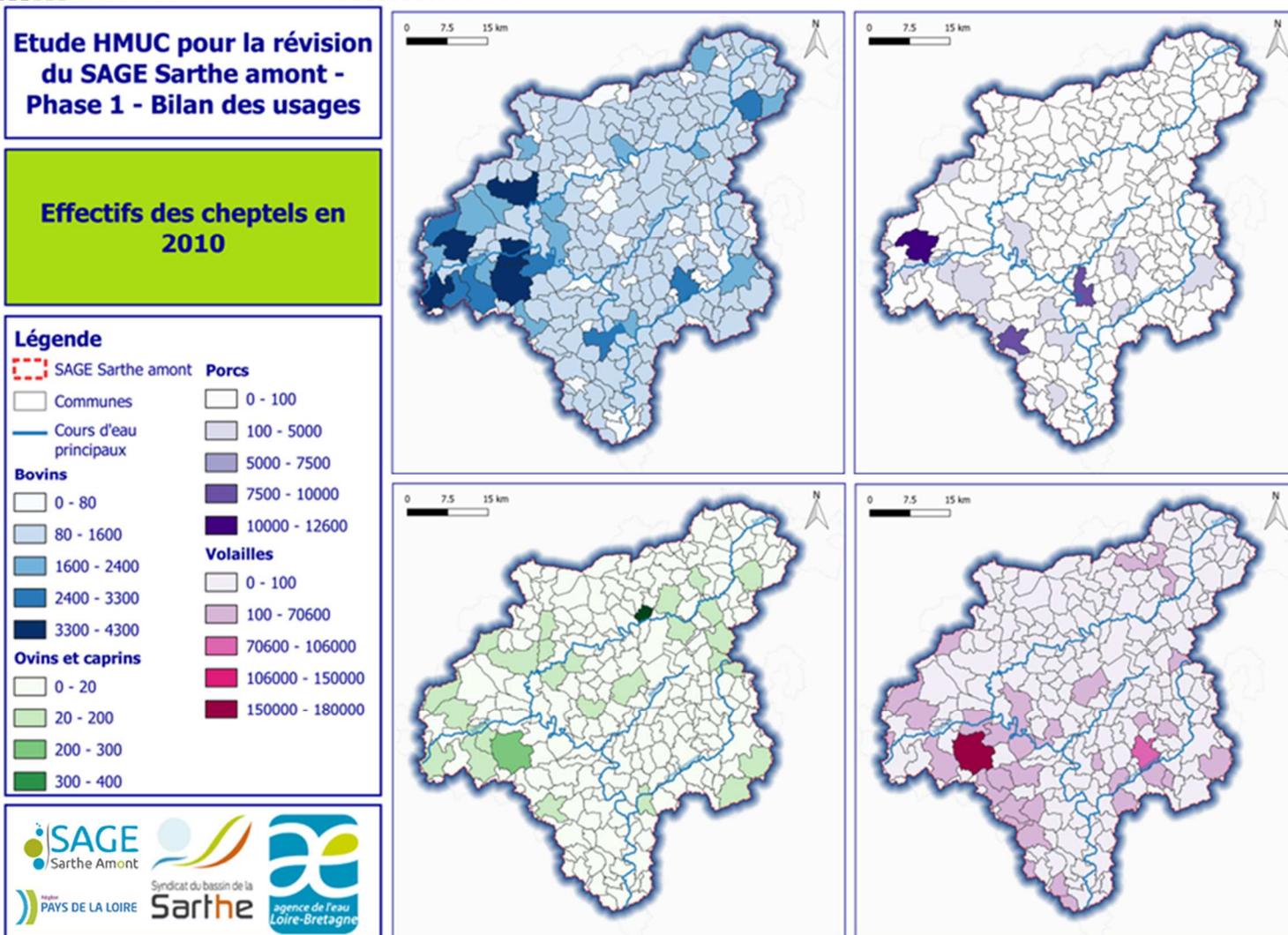


Figure 34 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Répartition des cheptels par commune d'implantation des exploitations en 2010 (Source : RGA, SUEZ Consulting 2021)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Par ailleurs, les données de la **statistique agricole annuelle (SAA)** transmises par les DRAAF au niveau départemental et régional, ont permis d'analyser l'évolution des cheptels sur la période 2000-2019.

*Remarque : cette donnée, disponible uniquement à l'échelle départementale ou régionale, ne peut pas permettre d'estimer convenablement les effectifs réellement présents sur le périmètre du SAGE, du fait des disparités locales entre territoires. Les chiffres indiqués sur les différentes figures (graphiques et tableaux) ne sont donc pas représentatifs, et ne sont pas à utiliser en tant que tels. Néanmoins, ces données permettent d'appréhender l'évolution générale des effectifs sur la période.*

Le graphique suivant présente l'évolution des effectifs des **élevages herbivores hors équidés et porcins** (Figure 35), sur la période 2000-2019. Les volailles et lapins, dont les données ne sont disponibles qu'à l'échelle régionale, ont fait l'objet d'un traitement différencié présenté à la suite.

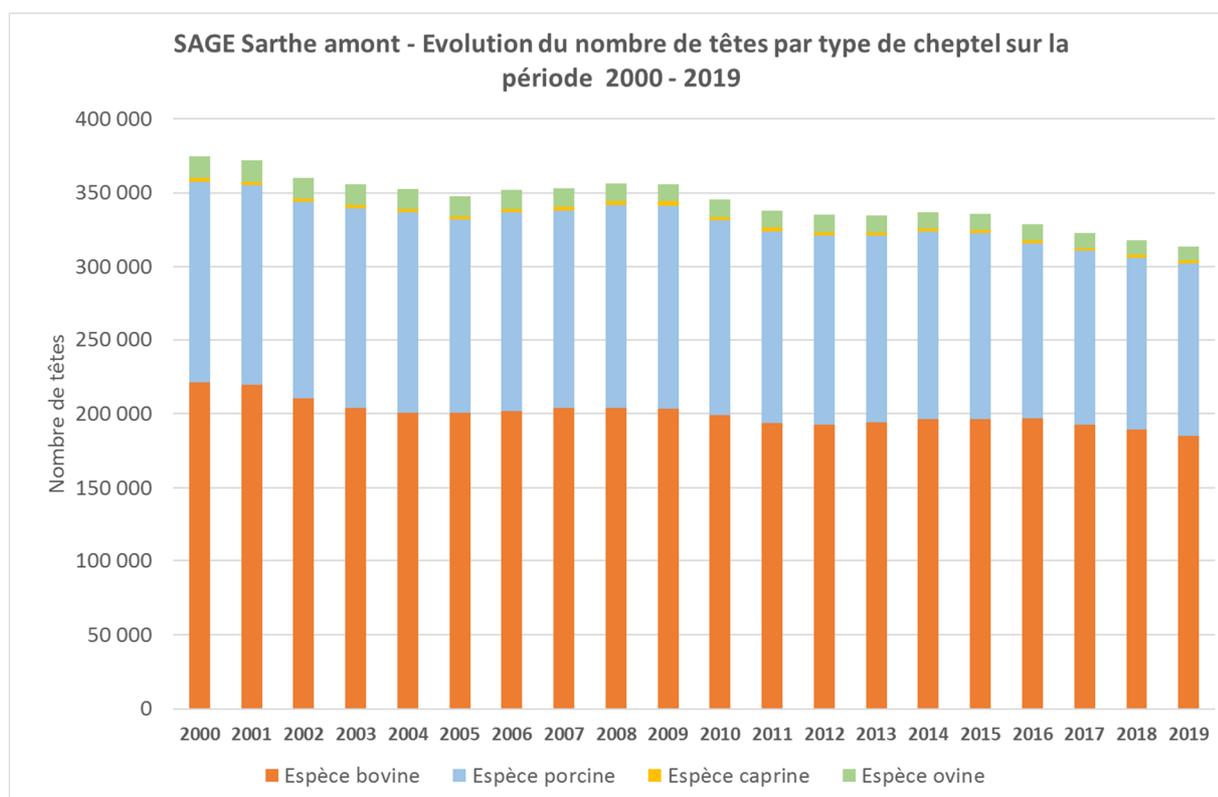


Figure 35 : Evolution du nombre de tête par type de cheptel sur la période 2000-2019 (Sources : SAA 2000-2019, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting 2021).

**Le nombre de têtes de bétail sur le périmètre SAGE Sarthe amont diminue de manière quasi-linéaire sur la période 2000-2019.** Entre 2000 et 2019, le nombre de tête a ainsi diminué de **16%**.

Le Tableau 21 présente les **évolutions par effectifs** entre les années 2000, 2010 et 2019.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Tableau 21 : Evolution des effectifs sur le périmètre du SAGE Sarthe amont - herbivores non équidés et porcins entre 2000 et 2019 (Sources : SAA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting)

| Type de Cheptel                | 2000           | 2010           | 2019           | 2000-2019   | 2010-2019   |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|
| <b>Espèce bovine</b>           | <b>221 286</b> | <b>199 333</b> | <b>185 256</b> | <b>-16%</b> | <b>-7%</b>  |
| Vaches laitières               | 49 789         | 42 645         | 42 781         | -14%        | 0%          |
| Vaches nourrices               | 31 669         | 29 987         | 27 165         | -14%        | -9%         |
| Autres bovins de plus de 2 ans | 33 149         | 30 241         | 25 819         | -22%        | -15%        |
| Bovins de 1 à 2 ans            | 47 876         | 41 806         | 39 831         | -17%        | -5%         |
| Bovins de moins d'un an        | 58 802         | 54 653         | 49 660         | -16%        | -9%         |
| <b>Espèce porcine</b>          | <b>136 291</b> | <b>131 914</b> | <b>117 103</b> | <b>-14%</b> | <b>-11%</b> |
| <b>Espèce caprine</b>          | <b>2 365</b>   | <b>2 227</b>   | <b>1 984</b>   | <b>-16%</b> | <b>-11%</b> |
| <b>Espèce ovine</b>            | <b>14 972</b>  | <b>11 983</b>  | <b>9 215</b>   | <b>-38%</b> | <b>-23%</b> |

On constate une **diminution importante** des élevages ovins, caprins et porcins depuis 2010, qui semble légèrement plus limitées concernant les élevages bovins.

Concernant les **volailles et lapins**, les évolutions suivantes ont été constatées à l'échelle des régions Pays de la Loire et Normandie.

Tableau 22 : Evolution des effectifs de volailles et lapin dans les régions Pays de la Loire et Normandie entre 2000 et 2019 (Sources : SAA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting)

| Type de Cheptel  |                  | 2000  | 2010  | 2019  | 2000-2019 | 2010-2019 |
|--|------------------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| <b>Poulets de chair et coqs</b><br>(en millier de têtes) | Pays de la Loire | 28502 | 32106 | 34653 | 22%       | 8%        |
|  | Normandie        | 4000  | 5139  | 5499  | 37%       | 7%        |
| <b>Lapines reproductrices</b>                            | Pays de la Loire | 386   | 301   | 203   | -47%      | -33%      |
|  | Normandie        | 56    | 41    | 43    | -23%      | 5%        |

On constate de manière générale une **augmentation des élevages avicoles**, de l'ordre de 8% depuis 2010. Concernant les élevages de lapins, les effectifs tendent à baisser (l'augmentation sur la région Normandie est à considérer au regard du faible effectif dans cet région).

### 5.3.3 Hypothèses de calcul proposées

#### 5.3.3.1 Caractérisation de la ressource prélevée

- Origine de l'eau utilisée : répartition entre réseau d'eau potable (AEP) et milieu naturel :

A ce stade, il n'existe aucune étude ou mesure de l'estimation de la part de consommation du bétail sur les réseaux d'eau potable. Les syndicats d'eau potable contactés dans le cadre de la présente étude n'étaient également pas en mesure de connaître cette information du fait de la difficulté d'évaluer ces volumes.

Nous proposons de réutiliser les répartitions considérées lors de l'étude de détermination des débits de référence de 2015, transmises par la Chambre d'Agriculture de la Sarthe et provenant du Groupement de

**Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE**

Défense Sanitaire tout en gardant à l'esprit que des incertitudes existent au sujet de l'origine de l'eau d'abreuvement et de son évolution.

- ▶ **Elevages bovins (viande)** : 25% des prélèvements proviennent des réseaux AEP. Les 75 % restants proviennent du milieu naturel ;
  - ▶ **Elevages bovins (lait)** : 60% des prélèvements proviennent des réseaux AEP et 40% du milieu naturel ;
  - ▶ **Elevages porcins et volailles** : 80% des prélèvements proviennent des réseaux AEP et 20% du milieu naturel ;
  - ▶ **Elevages ovins et caprins** : 70% des prélèvements proviennent des réseaux AEP et 30% du milieu naturel. Sur le territoire du SAGE Sarthe amont, les élevages d'ovins et caprins sont minoritaires.
- Répartition de l'eau d'abreuvement en provenance du milieu naturel entre ressources souterraines ou superficielles :

Il n'existe pas de données sur le périmètre d'étude permettant d'estimer la répartition des prélèvements directs entre les eaux souterraines et des eaux superficielles pour l'abreuvement du bétail. D'après l'étude menée sur le Département de la Mayenne et les échanges entre le Syndicat du Bassin de la Sarthe et la Chambre d'Agriculture du Pays de la Loire, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- ▶ **Pour les élevages bovins (viande)**, les 75% prélevés dans le milieu naturel sont répartis comme suit :
  - ◆ **60% eaux souterraines / 15% eaux superficielles ;**
- ▶ **Pour les élevages bovins (lait)**, les 40% prélevés dans le milieu naturel proviennent des **eaux superficielles ;**
- ▶ **Pour les élevages porcins et volaille**, les 20% prélevés dans le milieu naturel proviennent des **eaux superficielles.**

Les prélèvements en eaux souterraines pour les élevages bovins (viande) ~~correspondent~~ seront tous considérés comme à des prélèvements en nappe libre qui sont donc considérés connectés au réseau hydrographique superficiel.

### 5.3.3.2 Volumes prélevés et ventilation

Afin de connaître les volumes prélevés pour l'abreuvement du bétail, il est nécessaire de croiser 3 types de données :

- ▶ Les **effectifs des cheptels par type de bétail ;**
- ▶ La **consommation journalière d'eau** par les différents types de bétail ;
- ▶ La **répartition de l'eau prélevée entre les réseaux AEP et le milieu naturel** (cf. hypothèse proposée au paragraphe précédent).

#### 5.3.3.2.1 Effectifs des cheptels

**Pour les années 2000 à 2010, les données du RGA sont valorisées.** Une régression linéaire des effectifs entre ces deux années est réalisée afin d'estimer les effectifs des années intermédiaires (2001-2009), dont la pertinence est vérifiée par l'évolution quasi-linéaire des inventaires départementaux de la DRAAF. Les

données du RGA 2020 n'étant pas encore disponibles (livraison prévue en fin d'année 2021), nous proposons d'estimer les effectifs des années ultérieures à 2010 en utilisant les tendances d'évolution départementales de la statistique agricole annuelle.

### 5.3.3.2.2 Consommation journalière en eau des différents types de bétail

Plusieurs sources de données sont disponibles afin d'estimer les consommations en eau journalières par type de cheptel :

- Les repères de consommations fournis par la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire :

Tableau 23 : Repères de consommations en eau journalières par type de cheptel (Source : CA PdL, 2021)

|                         |     |
|-------------------------|-----|
|                         | l/j |
| <b>BOVINS</b>           |     |
| Bovins de moins de 1 an | 20  |
| Vaches allaitantes      | 40  |
| Vache laitière          | 90  |
| <b>PORCINS</b>          |     |
| Truie (en moyenne )     | 21  |
| Porcelet                | 3   |
| <b>CAPRINS</b>          | 7   |
| <b>EQUIDES</b>          | 20  |
| <b>LAPINES MERES</b>    | 1   |
| <b>OVINS</b>            | 5   |
| <b>VOLAILLES</b>        | 0,2 |

- Les données de consommation utilisées dans le cadre de l'étude sur les Impacts du changement climatique sur les besoins et la ressources en eau en Mayenne (2020), ayant pour origine les études menée par Massabie et Al (2009) et Lithologic (2010). Les ordres de grandeurs sont similaires à ceux fournis par la chambre d'agriculture, néanmoins, une augmentation des besoins en eau d'environ 20% est considérée en période estivale du fait de la hausse de température.

Nous proposons d'utiliser ces dernières données, permettant de considérer une différence de consommation entre la période estivale (juin-août) et le reste de l'année. Nous retiendrons donc les valeurs suivantes (seuls les élevages prélevant dans le milieu naturel sont présentés, cf. § 5.3.3.1) :

Tableau 24 : Consommation journalières par type de cheptel (Sources : CD 53, Massabie et Al, Lithologic)

| Type de Cheptel         | Consommation moyenne à l'année (L/j) | Consommation moyenne en période estivale (L/j) |
|-------------------------|--------------------------------------|--|
| <b>Bovins</b>           |                                      |  |
| Vaches allaitantes      | 55                                   | 66   |
| Vaches laitières        | 73                                   | 80   |
| Bovins de moins de 1 an | 16                                   | 20   |
| Bovins de 1 an ou plus  | 28                                   | 34   |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|           |      |      |
|-----------|------|------|
| Caprins   | 7    | 8,5  |
| Ovins     | 5    | 6    |
| Porcs     | 12   | 16   |
| Truies    | 21   | 24   |
| Volailles | 0,16 | 0,19 |

### 5.3.3.3 Tendances d'évolution future

Les scénarii proposés concernant l'évolution des volumes prélevés pour l'abreuvement du bétail à l'horizon 2050 sont les suivants :

#### ► Scénario tendanciel bas

D'après la préanalyse des évolutions présentées ci-dessus entre 2000 et 2010, tous les différents types de cheptels sont concernés par une baisse de leur effectif. On considèrera une baisse continue des effectifs de bovins. Concernant les autres cheptels prélevant dans le milieu naturel, soit les caprins et ovins, on considère un maintien des effectifs, ces derniers ayant déjà été fortement réduits entre 2000 et 2010. Les effectifs à l'horizon 2050 des cheptels sont les suivants :

Tableau 25 : Estimation des effectifs de bétail à l'horizon 2050 - scénario tendanciel bas (Source : RGA, Suez Consulting)

| Type de cheptel | Evolution entre 2010 et l'horizon 2050 | Effectif à l'horizon 2050 |
|-----------------|--|---------------------------|
| <b>Bovins</b>   | <b>-24%</b>                            | <b>142 634</b>            |
| <b>Caprins</b>  | 0%                                     | 2                         |
| <b>Ovins</b>    | 0%                                     | 2 294                     |

Les consommations en eau journalières restent identiques à celles utilisées sur la période 2000-2019.

#### ► Scénario tendanciel médian

La baisse des cheptels demeurant fortement probable dans les prochaines décennies, on considère la même évolution des effectifs pour le scénario médian. On considère néanmoins une augmentation de 10% des consommations journalières, hausse considérée dans l'étude réalisée sur le territoire de la Mayenne (2020) liée à la hausse des températures.

Tableau 26 : Consommations journalières par type de cheptel à l'horizon 2050 (Source : CD 53, Suez Consulting)

| Type de Cheptel           | Année | Période estivale |
|---------------------------|-------|------------------|
| <b>Bovins</b>             |       |                  |
| <b>Vaches allaitantes</b> | 60,5  | 72,6             |
| <b>Vaches laitières</b>   | 80,3  | 88               |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|                         |      |      |
|-------------------------|------|------|
| Bovins de moins de 1 an | 17,6 | 22   |
| Bovins de 1 an ou plus  | 30,8 | 37,4 |
| Caprins                 | 7,7  | 9,4  |
| Ovins                   | 5,5  | 6,6  |
| Porcs                   | 13,2 | 17,6 |
| Truies                  | 23,1 | 26,4 |
| Volailles               | 0,18 | 0,21 |

### ► Scénario tendanciel haut

Pour ce scénario, on considère un maintien des effectifs de 2019, avec une augmentation des besoins en eau des élevages (cf. tableau précédent).

#### 5.3.3.4 Evaluation des incertitudes

##### ► Période 2000-2019 :

**L'incertitude sur cette donnée est importante** et provient majoritairement du mode de calcul des volumes prélevés par le bétail et du manque d'informations sur la part d'eau consommée provenant de l'adduction en eau potable qu'ils consomment et sur la répartition saisonnière de ces volumes.

L'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 20\%$  sur cette période.

##### ► Horizon 2050 :

A l'horizon 2050, **l'incertitude restera à  $\pm 20\%$**  compte-tenu des hypothèses prises et du risque de voir des prélèvements de plus en plus dirigés vers l'AEP.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

## 5.3.4 Bilan des prélèvements actuels pour l'abreuvement

### 5.3.4.1 Volumes de prélèvements annuels sur la période 2000-2019

L'évolution des prélèvements pour l'abreuvement des cheptels sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par unité de gestion est présentée sur les graphiques et le tableau suivants.

Pour cet usage, les données disponibles ne permettent pas de discriminer les prélèvements en fonction des masses d'eau concernées.

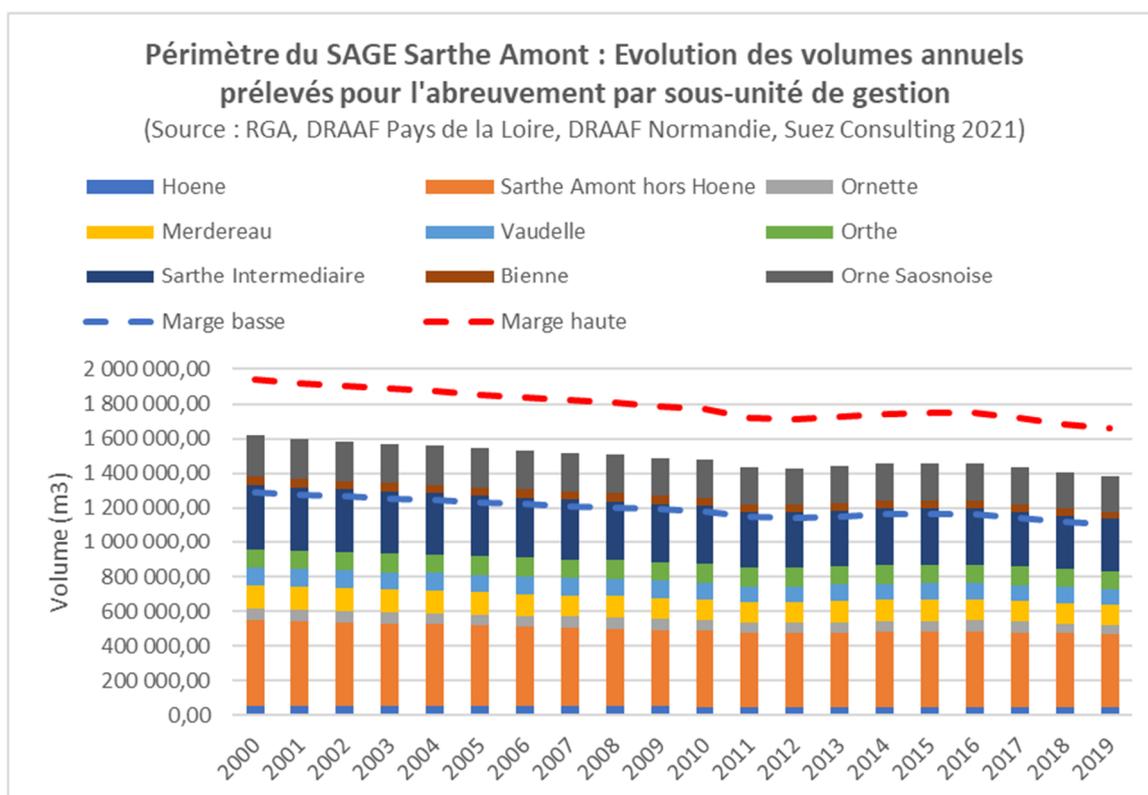


Figure 36 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'abreuvement par unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 27 : Volumes prélevés annuels pour l'abreuvement par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021)

| Volumes (m3/an)   | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |           |          |         | Sarthe Intermediaire | Bienne | Orne Saosnoise | Total SAGE |
|-------------------|--------------|------------|---------------------|-----------|----------|---------|----------------------|--------|----------------|------------|
|                   | Hoene        | hors Hoene | Ornette             | Merdereau | Vaudelle | Orthe   |                      |        |                |            |
| 2000              | 54 829       | 493 526    | 67 618              | 131 795   | 104 901  | 106 193 | 374 371              | 50 010 | 233 155        | 1 616 398  |
| 2001              | 54 309       | 486 645    | 66 756              | 130 479   | 103 716  | 106 253 | 369 611              | 49 543 | 231 061        | 1 598 373  |
| 2002              | 53 944       | 481 107    | 66 083              | 129 533   | 102 821  | 106 592 | 365 881              | 49 208 | 229 596        | 1 584 765  |
| 2003              | 53 575       | 475 574    | 65 415              | 128 571   | 101 928  | 106 931 | 362 139              | 48 877 | 228 138        | 1 571 148  |
| 2004              | 53 350       | 471 331    | 64 923              | 127 974   | 101 307  | 107 567 | 359 390              | 48 680 | 227 302        | 1 561 824  |
| 2005              | 52 835       | 464 500    | 64 076              | 126 676   | 100 138  | 107 621 | 354 676              | 48 223 | 225 216        | 1 543 961  |
| 2006              | 52 464       | 458 967    | 63 407              | 125 715   | 99 238   | 107 961 | 350 944              | 47 893 | 223 756        | 1 530 346  |
| 2007              | 52 093       | 453 440    | 62 741              | 124 769   | 98 352   | 108 301 | 347 213              | 47 565 | 222 301        | 1 516 774  |
| 2008              | 51 867       | 449 126    | 62 227              | 124 161   | 97 732   | 108 940 | 344 420              | 47 365 | 221 438        | 1 507 275  |
| 2009              | 51 351       | 442 364    | 61 389              | 122 864   | 96 574   | 108 982 | 339 749              | 46 906 | 219 377        | 1 489 556  |
| 2010              | 50 981       | 436 834    | 60 719              | 121 913   | 95 689   | 109 330 | 336 008              | 46 580 | 217 921        | 1 475 976  |
| 2011              | 49 385       | 423 803    | 59 168              | 118 887   | 93 262   | 106 490 | 326 848              | 45 225 | 211 808        | 1 434 876  |
| 2012              | 49 394       | 423 490    | 59 430              | 119 066   | 93 287   | 106 177 | 323 194              | 44 664 | 209 726        | 1 428 427  |
| 2013              | 49 992       | 427 678    | 60 475              | 120 621   | 94 627   | 107 420 | 324 021              | 44 845 | 210 627        | 1 440 306  |
| 2014              | 50 445       | 431 791    | 60 740              | 121 328   | 95 260   | 108 303 | 327 859              | 45 324 | 212 968        | 1 454 018  |
| 2015              | 50 544       | 432 541    | 60 680              | 121 222   | 95 163   | 108 358 | 327 807              | 45 329 | 213 133        | 1 454 777  |
| 2016              | 50 762       | 434 376    | 60 502              | 120 652   | 94 772   | 108 525 | 328 946              | 45 607 | 214 244        | 1 458 387  |
| 2017              | 50 252       | 428 532    | 59 499              | 118 598   | 93 442   | 106 500 | 321 095              | 44 593 | 209 667        | 1 432 178  |
| 2018              | 49 565       | 422 527    | 58 369              | 116 756   | 92 021   | 104 126 | 312 879              | 43 392 | 204 554        | 1 404 189  |
| 2019              | 49 019       | 416 878    | 56 655              | 114 465   | 90 441   | 101 640 | 307 696              | 42 672 | 201 225        | 1 380 690  |
| Moyenne 2000-2019 | 51 548       | 447 751    | 62 044              | 123 302   | 97 234   | 107 110 | 340 237              | 46 625 | 218 361        | 1 494 212  |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

D'après les hypothèses de calcul retenues, **l'ensemble des volumes prélevés pour l'abreuvement du bétail est considéré comme provenant des eaux superficielles ou des nappes d'accompagnement.**

La moyenne des volumes prélevés pour l'abreuvement sur la période 2000-2019 est de **1,5 Mm<sup>3</sup>** (moins élevée que la moyenne des prélèvements pour l'irrigation sur la même période). On observe que les volumes prélevés pour l'abreuvement ne sont pas sujets à une fluctuation interannuelle importante, leur tendance d'évolution est lissée et montre une légère diminution entre 2000 (1,6 Mm<sup>3</sup>) et 2019 (1,4 Mm<sup>3</sup>).

Les unités de gestion du périmètre d'étude les plus concernées par les prélèvements pour l'abreuvement sont les suivantes :

- ▶ Sarthe intermédiaire (0,34 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ Sarthe amont (secteur Höene exclu, 0.45 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ Orne Saosnoise (0,2 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019).

#### 5.3.4.2 Ventilation des prélèvements au pas de temps mensuel

La répartition mensuelle des prélèvements pour l'abreuvement est uniforme tout au long de l'année.

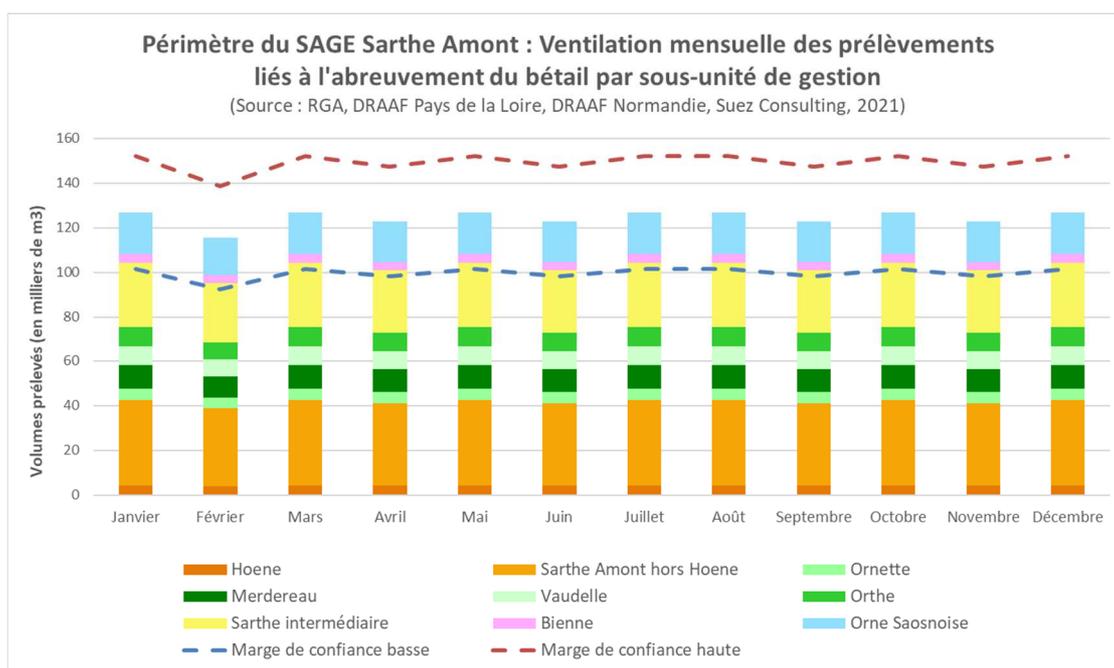


Figure 37 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'abreuvement (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021)

#### 5.3.5 Bilan des prélèvements futurs pour l'abreuvement

L'évolution des prélèvements futurs pour l'abreuvement du bétail sur le périmètre du SAGE de la Sarthe amont à **l'horizon 2050** est présentée sur le graphique suivant (Figure 38).

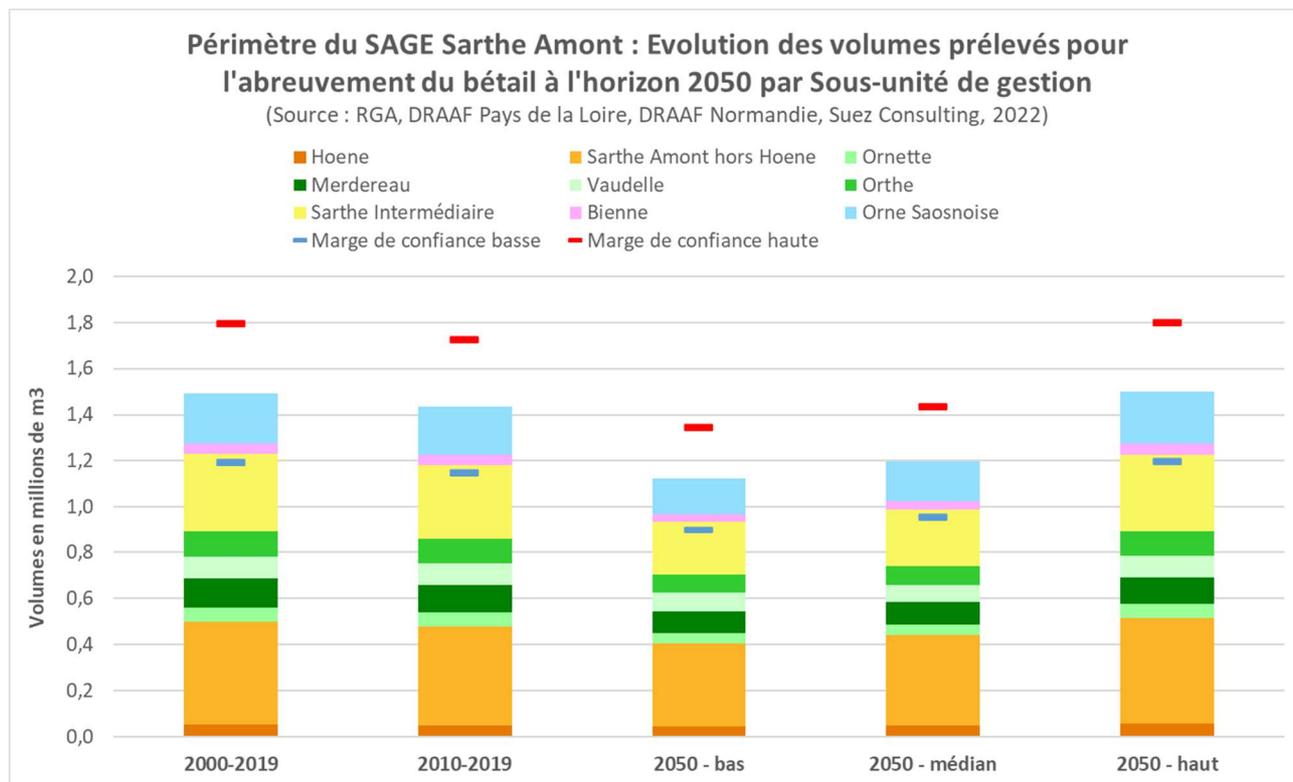


Figure 38 : Evolution des volumes prélevés pour l'abreuvement à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021)

Ces volumes ont été estimés d'après des hypothèses suivantes :

- ▶ Maintien du volume consommé par tête et diminution des effectifs de cheptels (scénario bas) ;
- ▶ Augmentation du volume consommé par tête et diminution des effectifs de cheptel (scénario médian) ;
- ▶ Augmentation du volume consommé par tête et maintien des effectifs de cheptel (scénario haut).

Le Tableau 28 indique les volumes et évolutions correspondants.

Les évolutions suivantes sont constatées :

- ▶ **Scénario tendanciel bas** : baisse de **-14%** des prélèvements sur le bassin versant par rapport à 2019.
- ▶ **Scénario tendanciel médian** : baisse de **-13%** des prélèvements sur le bassin versant : la diminution des effectifs de cheptel compense l'augmentation du volume consommé par tête.
- ▶ **Scénario tendanciel haut** : hausse de **9%** des prélèvements

On constate que le volume projeté selon le scénario haut est du même ordre de grandeur que le volume moyen consommé pour l'abreuvement entre 2000 et 2019.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 28 : Evolution des volumes prélevés pour l'abreuvement à l'horizon 2050 (Source : Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)                          | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne  | Orne Saosnoise | Total SAGE |                  |
|--|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|---------|----------------|------------|------------------|
|  | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |         |                |            | Orthe            |
| Période d'étude 2000-2019                | 499 299      | 51 548     | 389 690             | 62 044  | 123 302   | 97 234   | 107 110              | 340 237 | 46 625         | 218 361    | <b>1 494 212</b> |
| Période d'étude 2019                     | 465 896      | 49 019     | 363 200             | 56 655  | 114 465   | 90 441   | 101 640              | 307 696 | 42 672         | 201 225    | <b>1 380 690</b> |
| <b>2050 - scénario tendanciel bas</b>    | 403 281      | 43 323     | 359 959             | 45 355  | 96 540    | 78 585   | 80 454               | 230 667 | 32 014         | 155 531    | <b>1 181 451</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | -13%         | -12%       | -1%                 | -20%    | -16%      | -13%     | -21%                 | -25%    | -25%           | -23%       | <b>-14%</b>      |
| <b>2050 - scénario tendanciel médian</b> | 440 398      | 48 207     | 300 430             | 47 569  | 94 127    | 76 302   | 82 432               | 249 501 | 34 767         | 171 593    | <b>1 196 689</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | -5%          | -2%        | -17%                | -16%    | -18%      | -16%     | -19%                 | -19%    | -19%           | -15%       | <b>-13%</b>      |
| <b>2050 - scénario tendanciel haut</b>   | 512 648      | 54 846     | 379 452             | 62 517  | 116 941   | 91 564   | 108 430              | 336 266 | 46 670         | 223 475    | <b>1 498 512</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | 10%          | 12%        | 4%                  | 10%     | 2%        | 1%       | 7%                   | 9%      | 9%             | 11%        | <b>9%</b>        |

## 5.4 Activité industrielle

### 5.4.1 Sources de données

Les données collectées pour le volet Industriel sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données collectées et leurs sources sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 29 : Présentation des données collectées pour le volet Prélèvements industriels

| Source   | Période     | Contenu  | Qualité de la donnée  |
|--|-------------|--|---|
| <b>Volumes prélevés</b>  |             |  |   |
| Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB)                            | 2000 à 2019 | Fichier de volumes prélevés par point et par usage de 2000 à 2019                                    | +++   |
| DREAL Pays de la Loire   | 2020        | Fichier de volumes prélevés par établissement industriel et par masse d'eau (base de données GEREPE) | +++   |
| DREAL Normandie  | 2020        | Liste des ICPE présentes sur le périmètre d'étude  | ++<br><i>Pas de volumes renseignés</i>                              |
| Géorisques   | 2020        | Arrêtés préfectoraux des ICPE  | ++  |
| S. E. S. Roxane  | 2002 - 2020 | Volumes prélevés annuels   | +++   |
|  | 2018-2020   | Volumes prélevés mensuels dans les réseaux AEP (Lyonnaise des eaux)                                  | +<br><i>Concerne les prélèvements dans le réseau AEP uniquement</i> |
| CFR  | 2019-2020   | Volumes annuels prélevés   | +++   |
|  | 2019        | Volumes mensuels minimaux et maximaux  | +<br><i>Pas d'indications de temporalité</i>                        |
| <b>Evolution de l'usage industriel aux horizons 2030 et 2050</b> |             |  |   |
| S. E. S. Roxane  | 2050        | Estimation des besoins futurs et nouveaux forages  | +++   |
| CFR  | 2050        | Estimation de l'activité future  | +++   |

#### 5.4.2 Caractérisation de l'activité industrielle

D'après les données de l'Agence de l'eau, les prélèvements en eau dédiés à l'activité industrielle concernent **14 établissements** sur le périmètre du SAGE Sarthe amont entre 2000 et 2019, dont **12 ont réalisé un prélèvement en 2019**. Le volume prélevé total en 2019 est de **504 775 m<sup>3</sup>**.

En 2019, les 10 industriels identifiés sont :

- ▶ **ROXANE** et **LA COMPAGNIE DE FROMAGERIE ET RICHESMONTS** : ces deux industriels sont les plus gros préleveurs du secteur avec des prélèvements respectifs d'environ 167 000 m<sup>3</sup> et 125 000 m<sup>3</sup> pour l'année 2019.
- ▶ L'exhaure non rejeté des carrières de **BOITRON**, **AVERTON**, **ROUPERROUX** et **OISSEAU-LE-PETIT** représente 4 700 m<sup>3</sup> par pour l'arrosage des pistes et la brumisation
- ▶ **DROUAULT** et **ELIS MAINE** prélèvent entre 50 000 et 54 000 m<sup>3</sup> chacun pour l'année 2019.
- ▶ **GSM GRANULATS**, **VALLEGRAIN ABATTOIR**, **TANNERIE DE VIVOIN** et **COULEUR STONE** prélèvent entre 16 000 et 30 000 m<sup>3</sup> chacun pour l'année 2019.
- ▶ **MPO France** et **REALMEDIAS** sont les industriels prélevant le moins d'eau avec des volumes annuels par usine de l'ordre de 7 000 à 9 000 m<sup>3</sup> pour l'année 2019.

Remarque : Les volumes présentés ci-dessus correspondent uniquement aux prélèvements effectués par les établissements à partir de leurs propres ouvrages, renseignés dans les fichiers de l'Agence de l'eau. Ces industriels sont également susceptibles de prélever de l'eau dans les réseaux d'eau potable. Ainsi, l'entreprise Roxane prélève environ 350 000 - 400 000 m<sup>3</sup> par an dans les réseaux AEP, soit un volume total d'environ 500 000 m<sup>3</sup> prélevé par an.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

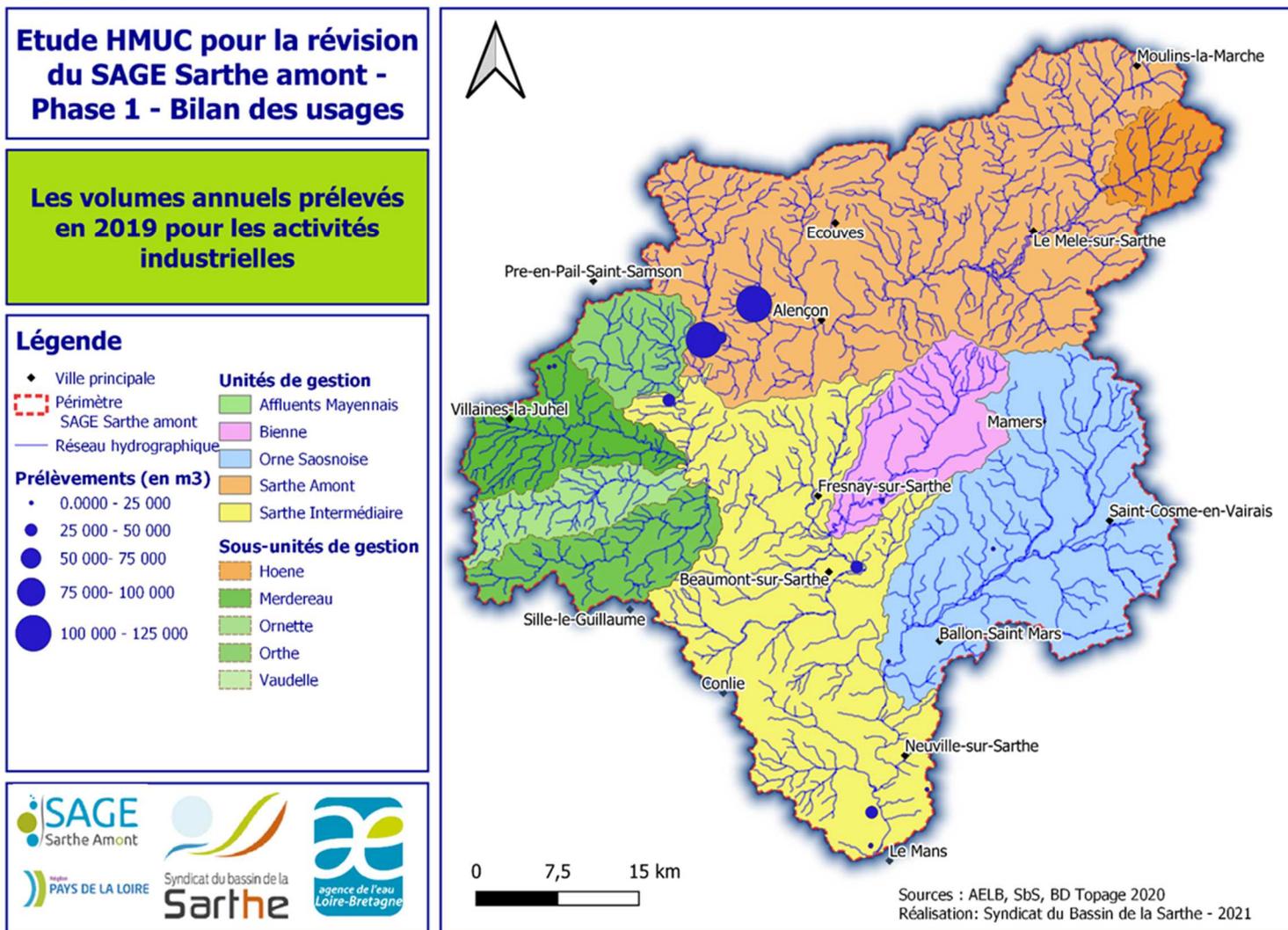


Figure 39 : Périmètre du SAGE Sarthe amont – Volumes prélevés par les industriels en 2019 (Source : SbS, AELB, traitement Suez Consulting 2021)

### 5.4.3 Hypothèses de calcul proposées

#### 5.4.3.1 Caractérisation de la ressource prélevée

Pour les besoins de la modélisation hydrologique et de la reconstitution de l'hydrologie désinfluencée des prélèvements/rejets, les choix suivants ont été faits :

- ◆ **Cours d'eau** = eau superficielle ;
- ◆ **Source** = eau superficielle ;
- ◆ **Nappe profonde** = eau souterraine ;
- ◆ **Retenue sur source** = eau superficielle.

#### 5.4.3.2 Volumes prélevés et ventilation

Hormis pour l'ETS Roxane (dont la répartition des prélèvements est proche d'une répartition uniforme sur l'année), nous n'avons pas pu obtenir de données valorisables concernant la répartition mensuelle des volumes prélevés par les différentes entreprises (hors prélèvements dans les réseaux d'eau potable). En conséquence, nous proposerons une **répartition uniforme des prélèvements sur l'ensemble des jours de l'année**, répartition généralement retenue dans les autres études menées par Suez Consulting.

#### 5.4.3.3 Tendances d'évolution future

Nous proposons deux scénarii d'évolution pour les prélèvements industriels.

##### ► Scénario bas :

- ◆ Pour toutes les industries, exceptées la compagnie des fromages Richesmonts (CFR) ainsi que l'entreprise Roxane, baisse de 15% du volume prélevé en 2019 ;

##### ► Scénario haut :

- ◆ Pour toutes les industries, exceptées la compagnie des fromages Richesmonts (CFR) ainsi que l'entreprise Roxane, maintien du volume prélevé en 2019 ;

L'entreprise **ROXANE** a indiqué l'ouverture à court terme de **4 forages avec une autorisation annuelle de 612 000 m<sup>3</sup>/an**, dans l'objectif de réduire fortement sa consommation d'eau issue du réseau publique. Ces forages engendreront des prélèvements de l'ordre de 300 000 m<sup>3</sup> les 10 premières années, puis de 600 000 m<sup>3</sup> ensuite, de sorte que l'utilisation de l'AEP diminue à un niveau de 180 000 m<sup>3</sup> par an à terme.

La **COMPAGNIE DE FROMAGERIE ET RICHESMONTS** prévoit une hausse de son activité de l'ordre de +25% dans le meilleur des cas. Nous proposons de considérer une **augmentation de +25% des volumes prélevés** à l'horizon 2050.

Nous considérons donc les hypothèses suivantes pour ces deux industries, **valables pour les deux scénarii d'évolution** :

- ▶ Pour l'entreprise **ROXANE**, nous considérons un **prélèvement de 650 000 m<sup>3</sup> par an** sur la période 2020-2050. Ce prélèvement sera défini comme souterrain directement connecté au milieu superficiel, donc un prélèvement superficiel. Il sera réparti selon une clé de répartition établie à partir des données mensuelles de volumes prélevés via la Lyonnaise des eaux fournies par l'entreprise. Les prélèvements en eau superficielle dans la Sarthe pour les eaux de process (100 000 m<sup>3</sup>/an) seront maintenus et considérés comme stables. Par ailleurs, un volume de 200 000 m<sup>3</sup> sera retranché des prélèvements AEP afin de prendre en compte cette substitution.
- ▶ Pour la **COMPAGNIE DE FROMAGERIE ET RICHESMONTS**, nous considérons une hausse de prélèvement de 25% en 2050 par rapport au volume moyen prélevé en 2019, soit un **prélèvement supplémentaire d'environ 30 000 m<sup>3</sup>** en 2050.

Par soucis de cohérence avec les autres usages pour lesquels trois scénarii d'évolution sont analysés, nous répliquerons le « scénario haut » proposé ici pour constituer un scénario « médian » qui nous permettra de mener des analyses par unités de gestion aux horizons futurs selon 3 scénarii.

#### 5.4.3.4 Evaluation des incertitudes

- ▶ Période 2000-2019 :

La donnée collectée pour l'usage prélèvements industriels permet d'établir le bilan interannuel des volumes prélevés sur toute la période d'analyse. L'incertitude sur cette donnée est modérée et provient majoritairement du manque d'informations sur la répartition mensuelle de ces prélèvements.

**L'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 5\%$  sur toute la période d'analyse.**

- ▶ Horizon 2050 :

A l'horizon 2050, **l'incertitude passera à  $\pm 10\%$**  compte-tenu des hypothèses qui seront prises.

#### 5.4.4 Bilan des prélèvements industriels actuels

##### 5.4.4.1 Volumes de prélèvements annuels sur la période 2000-2019

L'évolution des prélèvements industriels sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par masse d'eau est présentée sur le graphique suivant.

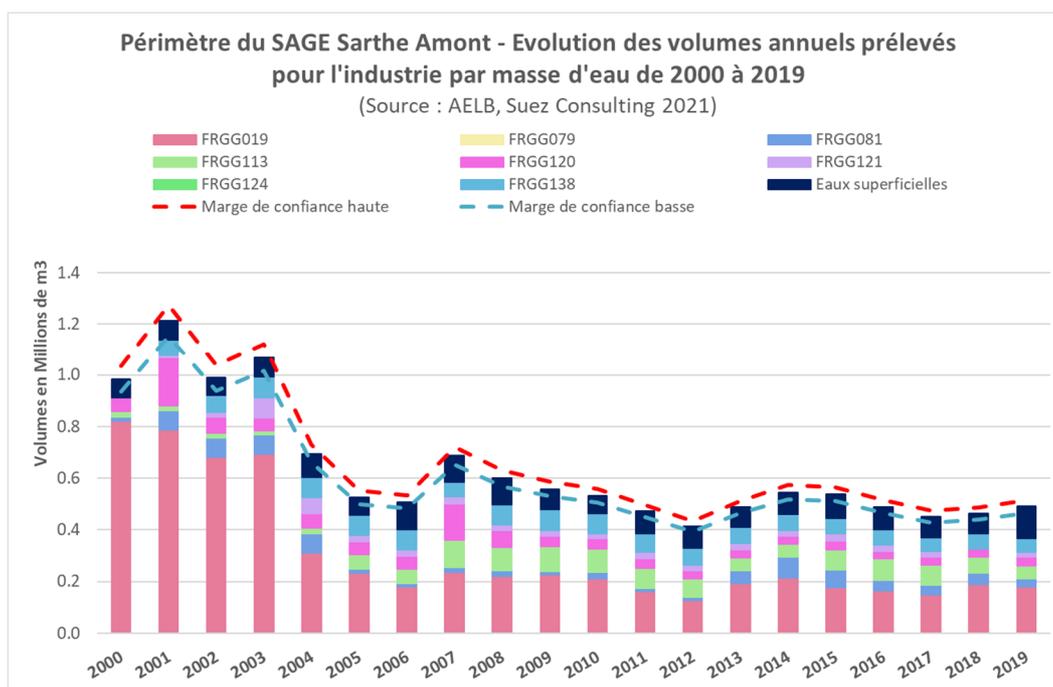


Figure 40 : Evolution des volumes annuels prélevés par les industries par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021)

La moyenne des volumes prélevés par les industries sur la période 2000-2019 est de **0.6 Mm<sup>3</sup>**. Ces volumes varient entre **1.2 Mm<sup>3</sup>** en 2001 et **0.4 Mm<sup>3</sup>** en 2012.

On constate d'une manière générale **que les volumes prélevés ont diminué** fortement entre 2003 et 2006 et se sont stabilisés autour de 0.5 Mm<sup>3</sup> depuis 2007, même si l'on observe de légères fluctuations.

Les prélèvements se font majoritairement dans la masse d'eau du Bassin versant de la Sarthe amont (FRGG019) (dans laquelle les prélèvements ont le plus fortement diminué) ainsi que dans les eaux superficielles (pour lesquelles les prélèvements ont augmenté à partir de 2008).

On constate par ailleurs, une **augmentation des prélèvements dans les alluvions de la Sarthe (FRGG113) à partir de 2006.**

La carte suivante présente les prélèvements par ouvrage, type de ressource et masse d'eau prélevée sur l'année 2019.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

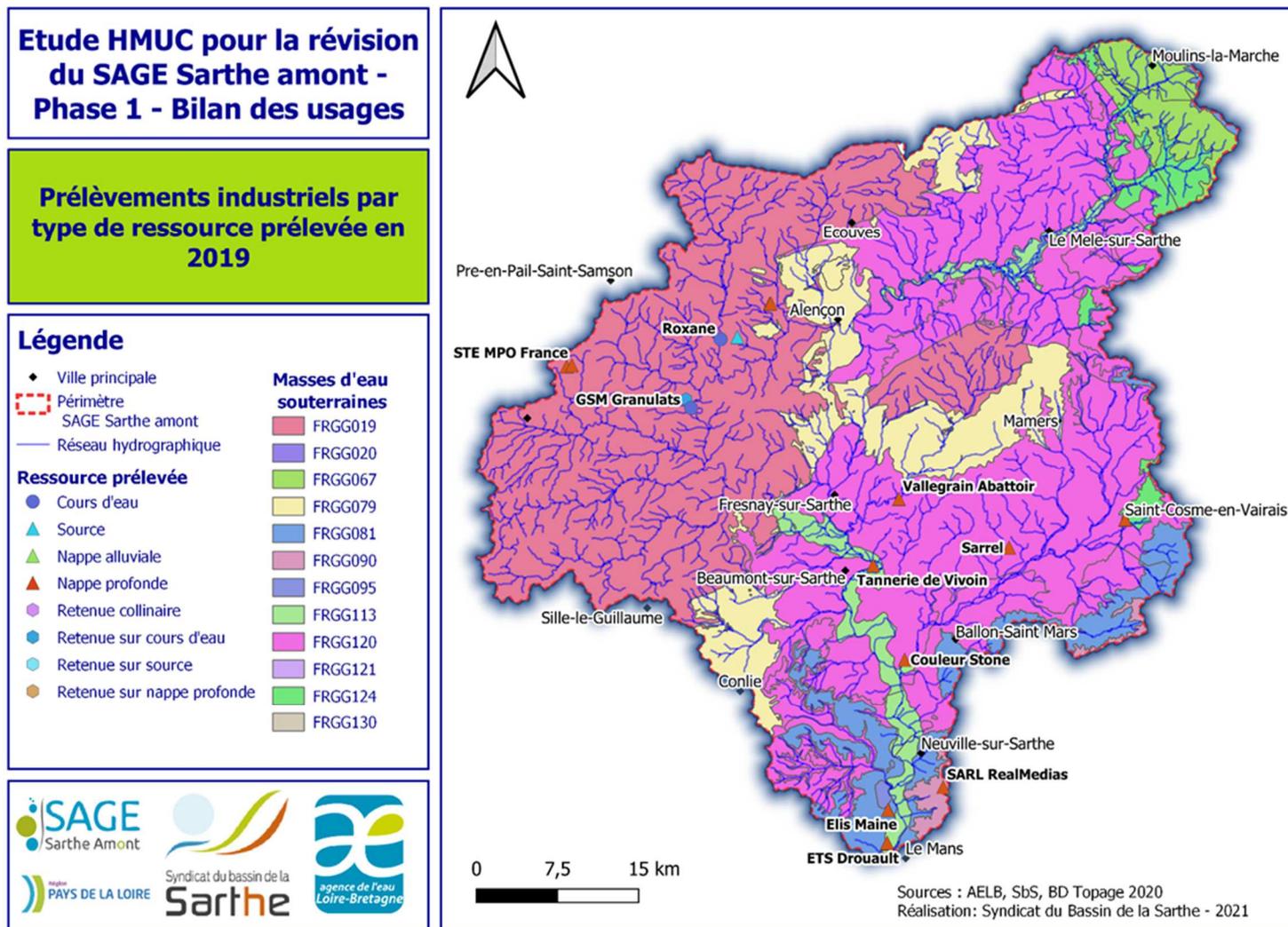


Figure 41 : Nature de la ressource et masse d'eau prélevée par les industries en 2019 sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : AELB, Syndicat du Bassin de la Sarthe, Suez Consulting 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

La répartition souterrain (ESOU) / superficiel (ESU) selon les années se fait comme suit :

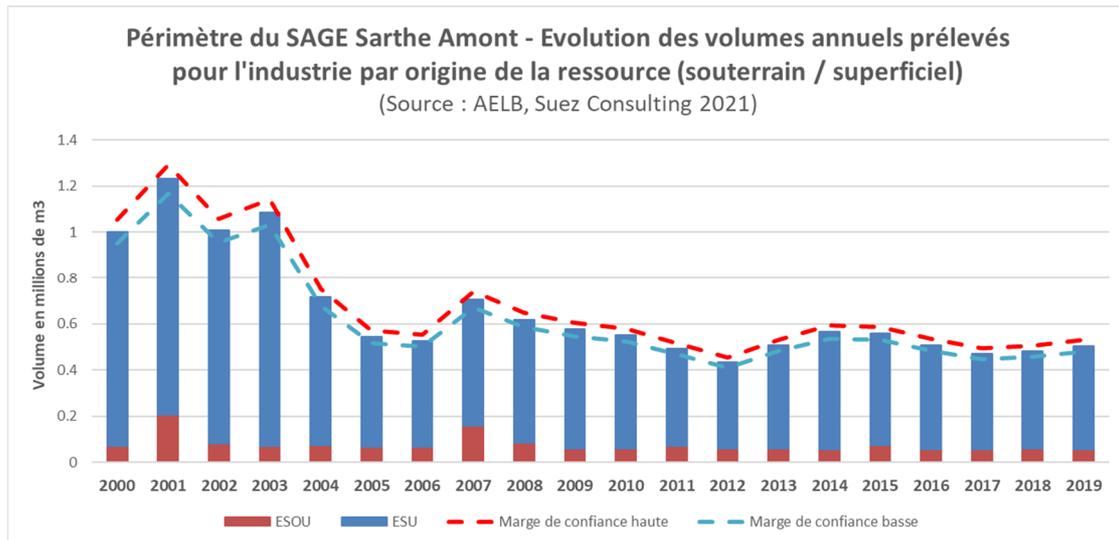


Figure 42 : Répartition des prélèvements industriels en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

Le graphique suivant, enfin, montre la répartition de ces prélèvements par sous-unité de gestion :

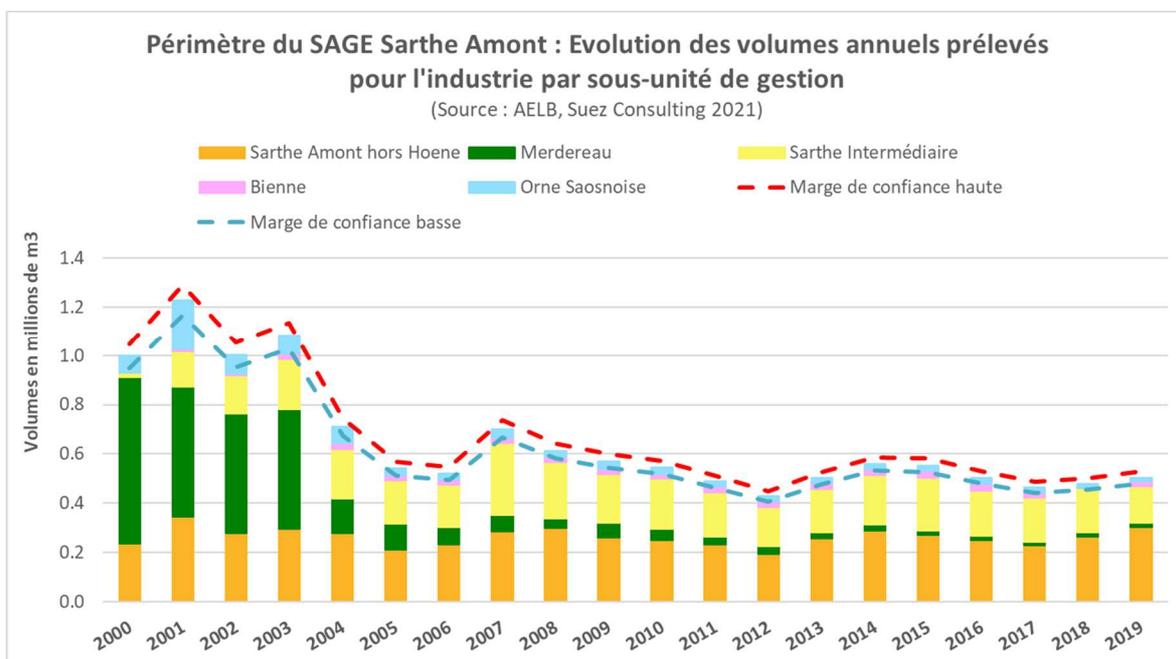


Figure 43 : Evolution des volumes annuel prélevés par les industries par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont (source : AELB, Suez Consulting 2021)

Les volumes concernés sont présentés dans le tableau suivant.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 30 : Volumes prélevés annuels par l'industrie par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : AELB, Suez Consulting)

| Volumes (m3/an)        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          |       | Sarthe intermédiaire | Bienne | Orne Saosnoise | Total SAGE | Total superficiel ou accompagnement | Total souterrain |
|------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|-------|----------------------|--------|----------------|------------|-------------------------------------|------------------|
|                        | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle | Orthe |                      |        |                |            |                                     |                  |
| 2000                   | 237 100      | -          | 673 000             | -       | 673 000   | -        | -     | 18 700               | -      | 69 600         | 1 003 100  | 931 700                             | 71 400           |
| 2001                   | 346 300      | -          | 527 700             | -       | 527 700   | -        | -     | 144 200              | 8 700  | 200 200        | 1 231 800  | 1 025 900                           | 205 900          |
| 2002                   | 278 100      | -          | 484 800             | -       | 484 800   | -        | -     | 155 000              | 8 100  | 76 800         | 1 007 500  | 925 000                             | 82 500           |
| 2003                   | 294 500      | -          | 487 200             | -       | 487 200   | -        | -     | 202 200              | 23 400 | 75 500         | 1 087 500  | 1 017 200                           | 70 300           |
| 2004                   | 276 500      | -          | 140 800             | -       | 140 800   | -        | -     | 201 500              | 24 100 | 66 700         | 714 300    | 640 200                             | 74 100           |
| 2005                   | 211 000      | -          | 106 400             | -       | 106 400   | -        | -     | 175 900              | 19 000 | 28 200         | 545 200    | 476 600                             | 68 600           |
| 2006                   | 231 700      | -          | 71 000              | -       | 71 000    | -        | -     | 173 000              | 20 200 | 25 900         | 526 500    | 458 700                             | 67 800           |
| 2007                   | 283 700      | -          | 66 600              | -       | 66 600    | -        | -     | 293 600              | 20 100 | 37 000         | 705 700    | 546 800                             | 158 900          |
| 2008                   | 298 800      | -          | 37 286              | -       | 37 286    | -        | -     | 230 600              | 19 500 | 27 000         | 617 886    | 532 886                             | 85 000           |
| 2009                   | 260 813      | -          | 59 325              | -       | 59 325    | -        | -     | 196 108              | 21 319 | 33 706         | 575 971    | 514 774                             | 61 197           |
| 2010                   | 249 198      | -          | 46 030              | -       | 46 030    | -        | -     | 204 416              | 18 184 | 27 405         | 549 933    | 489 318                             | 60 615           |
| 2011                   | 232 478      | -          | 32 670              | -       | 32 670    | -        | -     | 178 564              | 25 449 | 18 375         | 492 236    | 422 041                             | 70 195           |
| 2012                   | 194 581      | -          | 29 210              | -       | 29 210    | -        | -     | 160 890              | 21 736 | 22 107         | 433 224    | 372 901                             | 60 323           |
| 2013                   | 257 029      | -          | 25 203              | -       | 25 203    | -        | -     | 176 482              | 24 275 | 19 507         | 507 196    | 447 010                             | 60 186           |
| 2014                   | 289 707      | -          | 23 686              | -       | 23 686    | -        | -     | 201 246              | 24 533 | 20 263         | 564 135    | 506 090                             | 58 045           |
| 2015                   | 271 650      | -          | 16 788              | -       | 16 788    | -        | -     | 213 847              | 27 813 | 23 347         | 558 145    | 483 645                             | 74 500           |
| 2016                   | 249 498      | -          | 16 808              | -       | 16 808    | -        | -     | 185 794              | 25 247 | 26 756         | 508 803    | 452 181                             | 56 622           |
| 2017                   | 227 948      | -          | 15 342              | -       | 15 342    | -        | -     | 179 579              | 21 024 | 21 001         | 469 594    | 413 167                             | 56 427           |
| 2018                   | 264 112      | -          | 17 969              | -       | 17 969    | -        | -     | 177 515              | -      | 18 322         | 482 618    | 422 712                             | 59 906           |
| 2019                   | 301 589      | -          | 16 953              | -       | 16 953    | -        | -     | 150 898              | 18 846 | 16 489         | 504 775    | 449 199                             | 55 576           |
| Volume moyen 2000-2019 | 262 815      | -          | 144 739             | -       | 144 739   | -        | -     | 181 002              | 18 576 | 42 709         | 654 306    | 576 401                             | 77 905           |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Les prélèvements industriels concernent principalement les **unités de gestion** suivantes :

- ▶ la Sarthe amont (hors Hoëne) : 262 815 m<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019. Les prélèvements concernent majoritairement l'usine de Roxane située sur le Sarthon et la carrière de Boitron ;
- ▶ la Sarthe intermédiaire : 181 002 m<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019 répartis entre l'usine ETS Drouault, la tannerie de Vivoin et l'usine de GSM Granulat.

Les prélèvements industriels restent importants sur les bassins du Merdereau avec 135 339 m<sup>3</sup> prélevés par an en moyenne sur 2000-2019. Les prélèvements industriels sont inférieurs à 50 000 m<sup>3</sup> par an pour la Bienne et l'Orne Saosnoise et sont nuls sur les autres sous-unités de gestion.

#### 5.4.4.2 Ventilation des prélèvements au pas de temps mensuel

La répartition infra-annuelle des prélèvements est une étape essentielle pour caractériser finement l'état de la ressource et les pressions subies au cours de l'année, notamment en période d'étiage.

Le graphique suivant présente la répartition mensuelle de ces prélèvements pour une **année moyenne sur la période 2000-2019** :

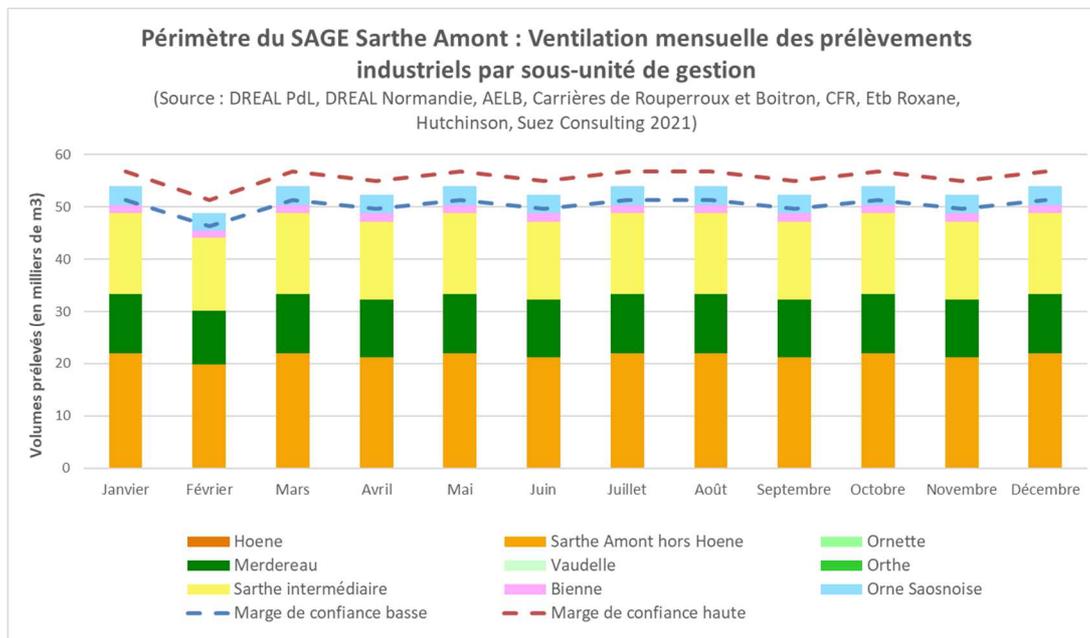


Figure 44 : Répartition mensuelle des prélèvements industriels pour chaque sous unité de gestion (Source : AELB, Suez consulting 2021)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

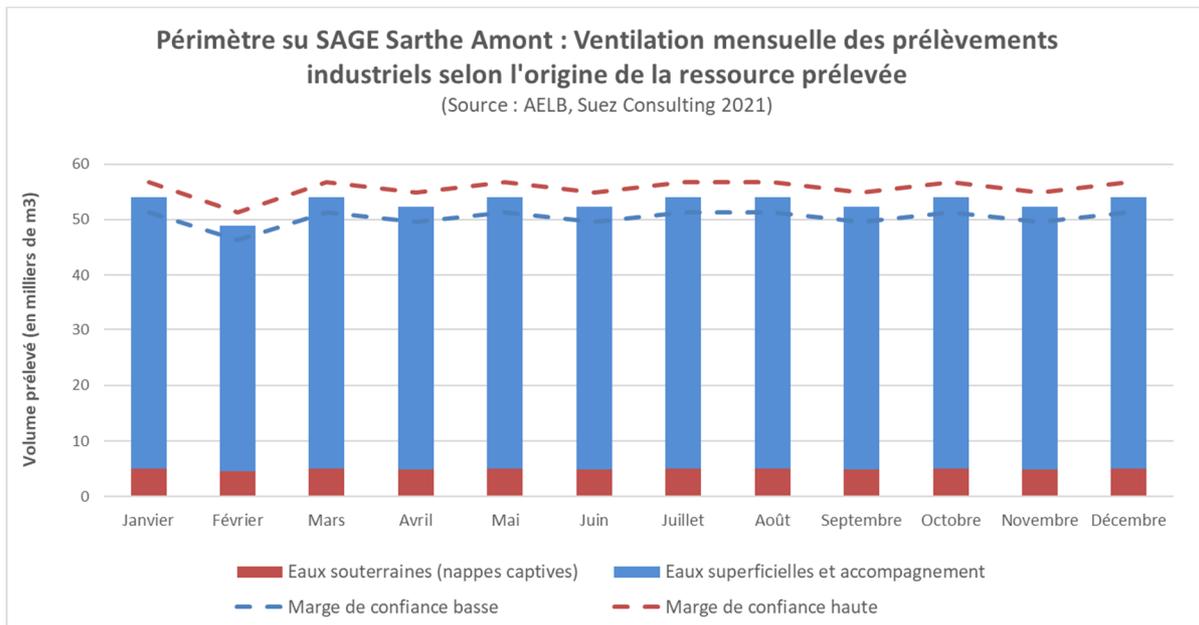


Figure 45 : Répartition mensuelle des prélèvements industriels selon l'origine de la ressource prélevée (Source : AELB, Suez consulting 2021)

En cohérence avec les hypothèses de calcul retenues, **les prélèvements industriels sont uniformément répartis sur les jours de l'année**, et ce quelles que soient les unités et sous-unités de gestion ainsi que la ressource prélevée.

### 5.4.5 Bilan des prélèvements industriels futurs

L'évolution future des prélèvements industriels sur le périmètre du SAGE de la Sarthe amont à l'horizon 2050 est présentée sur le graphique suivant.

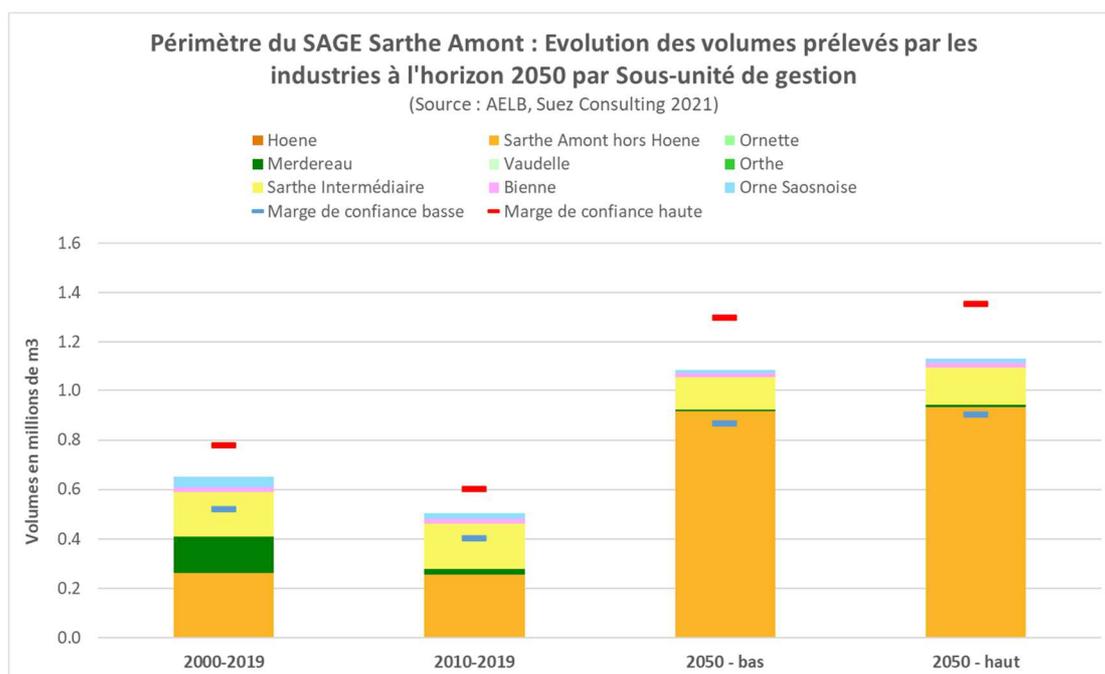


Figure 46 : Evolution des volumes industriels prélevés à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

Le tableau en page suivante indique les volumes correspondant.

**Les prélèvements industriels devraient augmenter fortement à l'horizon 2050 et dépasser les 1 Mm<sup>3</sup> prélevés, quel que soit le scénario : +95% pour le scénario bas et +105% pour le scénario haut.**

Cette augmentation est due à la hausse des prélèvements de deux industries, toutes deux situées sur l'unité de gestion de la Sarthe amont (hors Hoëne) :

- ▶ L'usine Roxane ;
- ▶ La compagnie de fromagerie Richesmonts.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 31 : Evolution des volumes prélevés par l'industrie à l'horizon 2050 (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)                        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne  | Orne Saosnoise | Total SAGE |                  |
|--|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|---------|----------------|------------|------------------|
|  | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |         |                |            | Orthe            |
| Période d'étude 2000-2019              | 262 815      | 0          | 144 739             | 0       | 144 739   | 0        | 0                    | 181 002 | 18 576         | 42 709     | <b>649 841</b>   |
| Période d'étude 2019                   | 301 589      | 0          | 16 953              | 0       | 16 953    | 0        | 0                    | 150 898 | 18 846         | 16 489     | <b>504 775</b>   |
| <b>2050 - scénario tendanciel bas</b>  | 914 976      | 0          | 9 400               | 0       | 9 400     | 0        | 0                    | 128 968 | 16 019         | 14 016     | <b>1 083 379</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>    | 203%         | -          | -45%                | -       | -45%      | -        | -                    | -15%    | -15%           | -15%       | <b>115%</b>      |
| <b>2050 - scénario tendanciel haut</b> | 932 880      | 0          | 9 400               | 0       | 9 400     | 0        | 0                    | 150 898 | 18 846         | 16 489     | <b>1 128 513</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>    | 209%         | -          | -45%                | -       | -45%      | -        | -                    | 0%      | 0%             | 0%         | <b>124%</b>      |

## 5.5 Plans d'eau

### 5.5.1 Définitions préalables

L'analyse menée sur les **plans d'eau** s'attache à **quantifier leur impact sur l'hydrologie** du bassin versant.

Le bilan hydrique complet d'un plan d'eau consiste à évaluer les termes :

- ▶ **D'apports** : pluie, ruissellement
- ▶ **De sortie** : Évaporation, Évaporation de la zone humide associée, percolation, infiltration, débit réservé, surverse, prélèvement....

Les impacts dus aux prélèvements sont pris en compte lors de l'évaluation de ces derniers (voir paragraphes précédents). L'approche retenue ici se focalise sur les deux termes prépondérants du bilan, à savoir la pluviométrie et l'évaporation. Plus précisément, **une évaluation de la surévaporation des plans d'eau** sera faite, dont la méthodologie est présentée dans les paragraphes suivants.

Le terme « **surévaporation d'un plan** » d'eau peut se définir de la manière suivante :

*Surévaporation d'un plan d'eau*

=

*Evaporation du plan d'eau – Evapotranspiration d'une surface naturelle équivalente*

Le terme « naturelle » fait référence à l'état dans lequel serait la surface couverte par le plan d'eau en l'absence de ce dernier.

Le concept de surévaporation vise donc à évaluer le volume d'eau réellement soustrait au bassin par la présence des plans d'eau, ce volume étant inférieur à l'évaporation totale du plan d'eau.

### 5.5.2 Sources de données

Les données collectées pour le volet Plans d'eau sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données collectées et leurs sources sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Tableau 32 : Présentation des données collectées pour le volet Surévaporation des plans d'eau

| Source  | Période   | Contenu   | Qualité de la donnée  |
|---|-----------|---|---|
| <b>Inventaire des plans d'eau</b>                                       |           |   |   |
| Syndicat du bassin de la Sarthe   | 2012      | Couche des plans d'eau de 2012 sur le bassin de la Sarthe amont (inventaire par photo-interprétation)                       | ++<br><i>Pas d'information sur la nature de la connexion au réseau hydrographique, ni sur les usages liés</i> |
| OFB   | 2020      | Fichier d'inventaire des plans d'eau sur le bassin versant de la Saosnette  | +<br><i>Pas d'identification ou de localisation des plans d'eau concernés</i>                                 |
| BD TOPAGE   | 2020      | Couche géographique recensant les plans d'eau à l'échelle nationale   | ++<br><i>Pas d'information sur la nature de la connexion au réseau hydrographique, ni sur les usages liés</i> |
| Syndicat du bassin de la Sarthe   | 2020      | Etude des Impact cumulés des retenues sur les milieux aquatiques (ICRA) – estimation de la connexion ou non des plans d'eau | +++   |
| <b>Sur-évaporation des plans d'eau</b>                                  |           |   |   |
| Météo-France  | 2000-2018 | Données météorologiques sur 5 stations (pluie journalière, ETP 10 j)  | +++   |
| Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB)                                   | 2015      | Fichier du taux d'évaporation par les plans d'eau par masse d'eau (Etat des lieux DCE 2019)                                 | ++<br><i>Manque les données SIG des plans d'eau</i>   |
| <b>Evaluation de la Surévaporation des plans d'eau à l'horizon 2050</b> |           |   |   |
| DRIAS - CNRM  | 2040-2060 | Données météorologiques aux points SAFRAN   | +++   |

### 5.5.3 Caractéristiques des plans d'eau

La base de données des plans d'eau utilisée est celle de l'inventaire réalisée par le Syndicat de bassin de la Sarthe, déjà utilisée lors de l'étude de détermination des débits de référence en 2015. Une comparaison avec la BD TOPAGE fait état de trois plans d'eau non recensés dans cette base, ces derniers y ont donc été ajoutés. On recense ainsi **6838 plans d'eau** sur l'ensemble du bassin versant, couvrant une surface de 10 km<sup>2</sup>, soit près de 0,5% du bassin versant.

Tableau 33 : Répartition des plans d'eau selon leur superficie (Sources : Sbs, suez Consulting)

| Taille                   | Nombre de plans d'eau | Superficie totale (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| <50m <sup>2</sup>        | 106                   | 3 387                               |
| 50-100m <sup>2</sup>     | 353                   | 27 516                              |
| 100-250m <sup>2</sup>    | 1376                  | 237 371                             |
| 250-500m <sup>2</sup>    | 1676                  | 603 717                             |
| 500-1000m <sup>2</sup>   | 1370                  | 972 577                             |
| 1000-2500m <sup>2</sup>  | 1177                  | 1 828 440                           |
| 2500-5000m <sup>2</sup>  | 429                   | 1 484 980                           |
| 5000-10000m <sup>2</sup> | 199                   | 1 344 100                           |
| >10000m <sup>2</sup>     | 152                   | 3 544 200                           |
| <b>TOTAL</b>             | <b>6838</b>           | <b>10 046 287</b>                   |

Plus de 70% des plans d'eau ont une superficie inférieure à 1 000 m<sup>2</sup>, et 51% inférieure à 500 m<sup>2</sup>. Environ 17% ont une superficie comprise entre 1000 et 2 500 m<sup>2</sup>, et seuls 152 plans d'eau (soit 2%) ont une superficie supérieure à 10 000m<sup>2</sup>.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

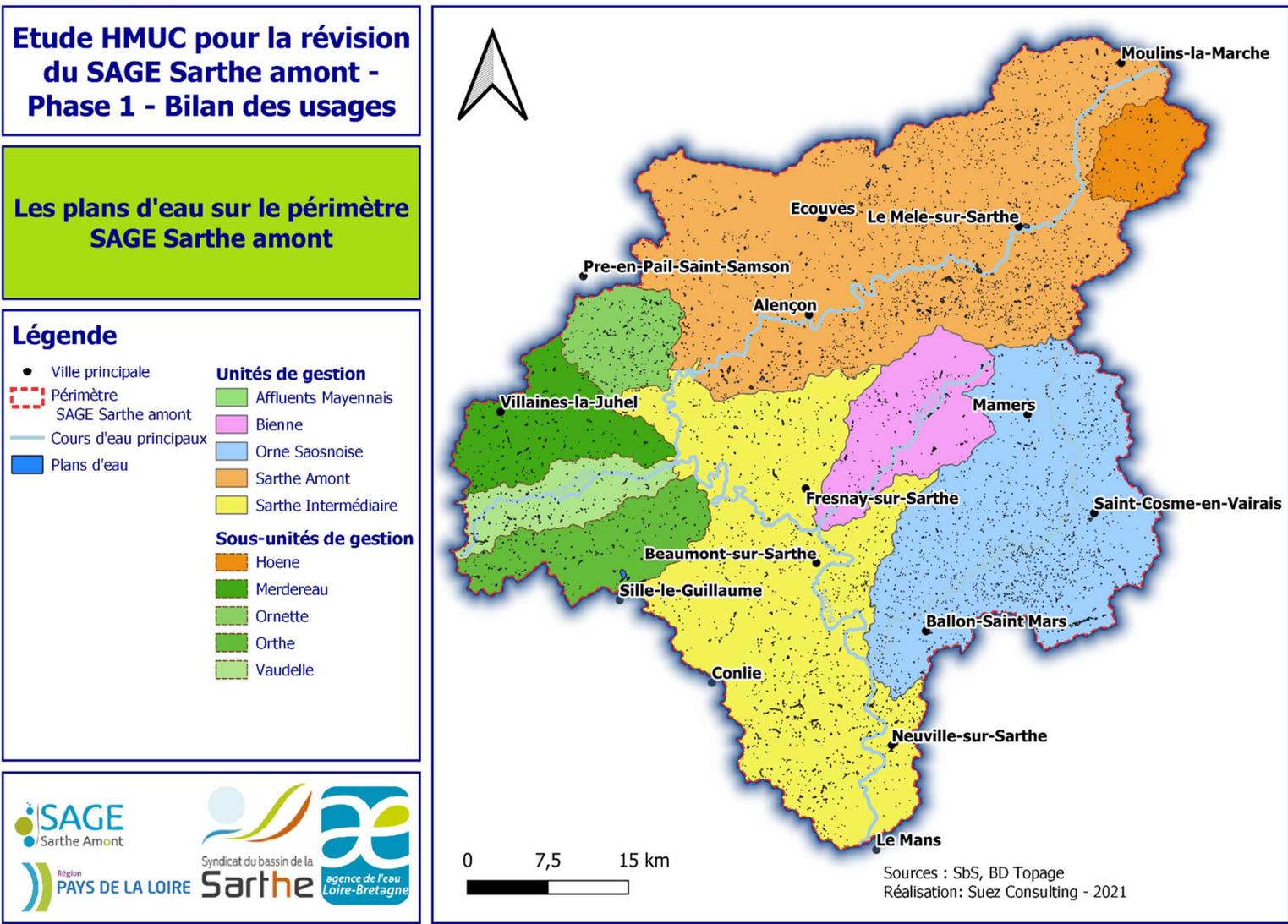


Figure 47 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Localisation des plans d'eau (Sources : SbS 2012, BD Topage, Suez Consulting 2021)

#### 5.5.4 Hypothèses de calcul proposées

##### 5.5.4.1 Calcul de la surévaporation

Afin de quantifier l'impact de l'évaporation des plans d'eau sur les écoulements, il convient de considérer non pas le volume absolu évaporé sur les surfaces en eau mais bien la **différence entre ce volume et celui qu'aurait évapostranspiré une surface naturelle équivalente**.

- ▶ Il a été retenu pour le besoin de l'analyse de considérer les surfaces équivalentes de plan d'eau avec un **couvert végétal de type prairie**.

L'évapotranspiration est calculée à l'aide de la méthode du **bilan hydrique**. Cette méthode tient compte :

- ◆ De l'**évapotranspiration potentielle** (disponible via les données Météo-France) ;
- ◆ De la **pluviométrie** (disponible via les données Météo-France) ;
- ◆ De la **réserve utile maximale du sol**, estimée en moyenne sur le territoire à **90mm** selon la Chambre d'Agriculture de la Sarthe ;
- ◆ D'un **coefficient cultural**, qui peut être estimé à **1** pour un couvert de type prairie

L'approche envisagée pour évaluer la surévaporation des plans d'eau est la suivante :

- ▶ Pour l'**évaporation sur les plans d'eau** : une évaporation potentielle (**ETP Penman**) complète.
  - ◆  $\text{Volume évaporé (m}^3\text{)} = \text{ETP (mm)} \times \text{Surface plan d'eau (m}^2\text{)} / 1\,000$
  - ◆ L'ETP est acquise auprès de Météo France à la **station de Alençon** ;
- ▶ Pour l'**évapotranspiration sur une surface équivalente** à celle des plans d'eau en prairie, une évapotranspiration réelle (**ETR**) calculée à partir d'une réserve utilisable du sol initiale uniforme de 80 mm et dont les variations dans l'année sont calculées grâce aux données de Météo-France. À la suite du COTECH du 21 septembre, la réserve utile maximale a été affinée au niveau de chaque sous-unité de gestion à partir des données disponibles sur la plateforme AgroParisTech /SILVAE : elle varie entre 81,7mm (Bienne) et 95,0mm (Höene).
  - ◆  $\text{Volume évapotranspiré} = \text{ETR (mm)} \times \text{Surface plan d'eau (m}^2\text{)} / 1\,000$
  - ◆ Les données pluviométriques sont estimées à partir des données des stations Météo-France présentées pour le besoin en eau des plantes au §5.2.4

*Nota : Précisons qu'un test de sensibilité aux différents paramètres utilisés ( $K_c$ , ETP, RU) a été réalisé dans le cadre de l'étude sur le SAGE Loir (2017). Ainsi, les paramètres comme la réserve utilisable ou le coefficient cultural ( $K_c$ ) influencent très peu la variation du volume total sur-évaporé à l'échelle du bassin versant (+ ou - 1% maximum de variation pour une variation de 10% du paramètre étudié). Voir Annexe 4.*

La méthode utilisée pour estimer la perte par surévaporation des plans d'eau sous-estime potentiellement cette perte. En effet, sur une prairie, le prélèvement est réalisé dans la réserve du sol, qui n'est pas directement connectée aux eaux superficielles. L'impact sur le débit est donc moindre (pour une prairie) que s'il était directement réalisé dans le cours d'eau. La difficulté à caractériser cette connexion implique l'utilisation de la méthode proposée et retenue lors des différents Comités Techniques.

#### 5.5.4.2 Ventilation du prélèvement induit par la surévaporation

Il est attendu que l'impact du volume évaporé par un plan d'eau sur les écoulements ne sera pas le même suivant que le plan d'eau est connecté ou non au réseau hydrographique. Il convient donc dans un premier temps d'analyser la connexion/déconnexion du plan d'eau par rapport au milieu naturel.

##### 5.5.4.2.1 Caractérisation de la connexion / déconnexion des plans d'eau

Sur le périmètre SAGE Sarthe amont, il existe un unique inventaire des plans d'eau recensant le type de connexion des plans d'eau par rapport au milieu naturel. Il concerne les plans d'eau du bassin versant de la Saosnette au nombre d'une trentaine. Cependant, les données permettant d'identifier ou de localiser les plans d'eau concernés n'étant pas disponibles, cet inventaire n'a pas pu être valorisé.

Il convient de mettre en place une **méthodologie permettant de caractériser la connexion ou déconnexion des cours d'eau au réseau hydrographique.**

Lors de l'étude de détermination des débits de référence en 2015, les hypothèses suivantes avaient été proposées afin d'évaluer la connexion des plans d'eau, que nous proposons de réutiliser :

Sont considérés connectés au réseau hydrographique :

- ▶ **Tous les plans d'eau situés dans les alluvions récentes sur la Sarthe ;**
- ▶ **Les plans d'eau situés dans une bande de 50 m de part et d'autre du cours d'eau pour les cours d'eau avec largeur plein bord > 3m (Source SYRAH, BD Topage) ;**
- ▶ **Tous les plans d'eau situés dans une bande de 25 m de part et d'autre du cours d'eau pour les cours d'eau avec largeur plein bord < 3 m (Source SYRAH, BD Topage).**

Il est à noter que le territoire de la Sarthe aval a été retenu dans le cadre de l'appel à projet de l'OFB afin de tester la méthode mise au point pour étudier l'**Impact Cumulé des Retenues sur les milieux Aquatiques** (études « ICRA »). A ce titre, la connexion des plans d'eau a été analysée selon une approche cartographique. Les plans d'eau retenus comme connectés au réseau hydrographique sont :

- ◆ Les plans d'eau intersectant effectivement un cours d'eau ;
- ◆ Les plans d'eau situés dans une bande de 30 m de part et d'autre du cours d'eau (peu importe la taille de ce dernier) ;
- ◆ Et les plans d'eau situés dans les alluvions de la Sarthe.

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

La méthodologie ICRA Sarthe aval est donc très voisine de la méthode utilisée lors de l'étude de détermination des débits de référence. Il est à noter que d'après le chargé de mission de l'étude ICRA (Clément BUJISHO), le comité de pilotage ICRA Sarthe aval avait regretté qu'il n'existe pas de modulation de la bande riveraine des cours d'eau considérée comme connectée en fonction de la taille des cours d'eau.

L'Office Français de la Biodiversité propose également que soit identifiée une bande riveraine de 100 m de part et d'autre des cours d'eau.

Le tableau suivant compare les différents résultats obtenus en appliquant ces divers paramètres. Sont également précisés les résultats obtenus lorsque seuls les plans d'eau intersectant les cours d'eau sont retenus, ou lorsque la bande est élargie à 100 m.

Tableau 34 : Comparaison des résultats obtenus selon la méthode retenue pour identifier la connexion des cours d'eau (Sources : Sbs, OFB, BD Topage, Suez Consulting)

| Méthode                                     | Plans d'eau connecté |                           | Plans d'eau déconnectés |                          |
|---|----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
|   | Nb                   | Surface (m <sup>2</sup> ) | Nb                      | Surface(m <sup>2</sup> ) |
| <i>Plans d'eau sur cours d'eau</i>          | 703                  | 3 324 078                 | 6135                    | 6 722 209                |
| <i>Bande de 30m</i>                         | 2361                 | 6 431 093                 | 4477                    | 3 615 194                |
| <i>Bande de 100m</i>                        | 3312                 | 7 246 799                 | 3526                    | 2 799 487                |
| <i>Suez Consulting - hypothèses de 2015</i> | 3076                 | 7 206 678                 | 3762                    | 2 839 609                |

Il apparaît que la méthodologie utilisée lors de l'étude de débits de référence est représentative des autres types d'estimations.

Il est proposé de conserver la méthodologie utilisée lors de l'étude des débits de référence, qui se rapproche de l'étude ICRA.

#### 5.5.4.2.2 Ventilation des prélèvements

A partir de l'inventaire des plans d'eau sur le territoire, l'enjeu concernant l'impact des plans d'eau sur les écoulements est d'identifier à **quelle période s'effectue leur remplissage**, c'est-à-dire la période où l'eau est prélevée au milieu naturel. Deux cas de figures se présentent selon la nature de la connexion au milieu naturel :

- Pour un plan d'eau connecté au cours d'eau

Tout prélèvement sera immédiatement compensé par un nouveau prélèvement dans le cours d'eau. Le volume prélevé est alors ventilé par décade selon l'évaporation réelle, c'est-à-dire en fonction des paramètres hydro-climatiques. L'impact sur les écoulements s'observe ainsi essentiellement en période d'étiage.

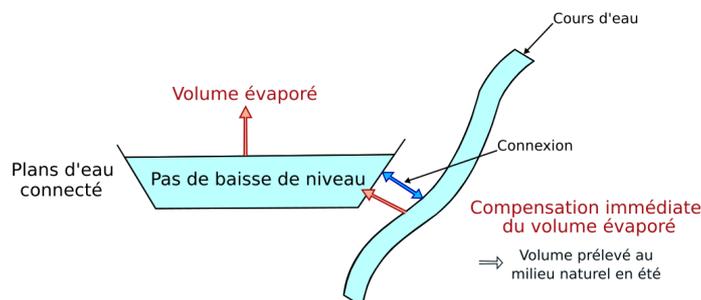


Figure 48 : Schéma de compensation d'un volume prélevé dans un plan d'eau connecté au réseau hydrographique (Source :SUEZ Consulting 2021)

### ○ Pour un plan d'eau déconnecté du cours d'eau

Sur ces plans d'eau la **période d'impact** sur le milieu naturel est **décalée dans le temps** par rapport à la période d'évaporation la plus forte. En effet, le volume prélevé au milieu naturel pour compenser les pertes par évaporation intervient lors du remplissage des plans d'eau.

- ▶ Ainsi le remplissage des plans d'eau se fait en parallèle de la pluviométrie et se répartit donc essentiellement hors des périodes les plus sèches.
- ▶ Pour cela, les **hydrogrammes** obtenus aux stations hydrométriques sont **décomposés en débit de base et débit ruisselé**, à l'aide du filtre de Chapman. La **période propice au remplissage des retenues est ainsi identifiée à l'aide du cycle annuel moyen du débit ruisselé**, elle s'étend généralement de décembre à mars selon une courbe « gaussienne ».

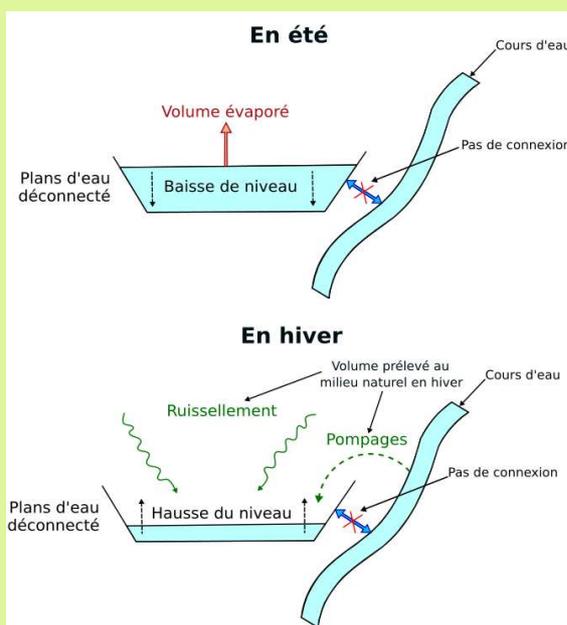


Figure 49 : Schémas de compensation d'un volume prélevé dans un plan d'eau déconnecté au réseau hydrographique (Source : SUEZ Consulting 2021)

Ces méthodes d'évaluation des impacts des plans d'eau sur le milieu naturel rejoignent celles considérées lors de l'étude de détermination des débits de référence 2015.

#### 5.5.4.3 Tendances d'évolution à l'horizon 2050

Concernant l'évolution du nombre et de la surface des plans d'eau, il est envisagé de considérer un maintien de l'état actuel.

Cette proposition semble être en cohérence avec les observations de certains membres du COTECH sur le bassin de l'Antonnière sur lequel de nombreux plans d'eau ne sont plus exploités actuellement. La disparition de certains plans d'eau compenserait alors la création éventuelle de nouveaux plans d'eau.

L'évolution de la surévaporation des plans d'eau étant conditionnée par celle du climat, le calcul sera effectué à l'horizon 2050 en utilisant les **chroniques de pluie et d'évapotranspiration journalières sur la période 2040 – 2060** (une période de 20 ans étant nécessaire afin de prendre en compte la variabilité climatique) disponibles sur le **portail DRIAS<sup>Les futurs du climat</sup>**. Ces chroniques seront téléchargées pour 2 scénarios, selon le modèle climatique ALADIN du CNRM (déjà utilisé dans plusieurs études quantitatives) (voir Annexe 3) :

- ◆ Le scénario **RCP 8.5** – constitue le **scénario tendanciel bas** ;
- ◆ Le scénario **RCP 4.5** – constitue le **scénario tendanciel haut**.

Même si le scénario RCP 8.5 se veut être le plus pessimiste, on remarque que les valeurs des données de projections de l'ETP obtenus sont plus faibles que pour le scénario RCP 4.5 à l'horizon 2050. Il a donc été retenu d'utiliser le scénario RCP 4.5 comme tendance d'évolution haute de surévaporation des plans d'eau.

**En ce qui concerne la surévaporation des plans d'eau, nous considérerons les prélèvements du scénario médian comme étant égaux à ceux obtenus grâce au scénario bas.**

#### 5.5.4.4 Evaluation des incertitudes

##### ▶ Période 2000-2019 :

L'incertitude sur la quantification de la surévaporation des plans d'eau est importante et provient majoritairement de son mode de calcul, mais également du manque d'informations sur le mode d'alimentation des plans d'eau et sur leur connexion/déconnexion du réseau hydrographique.

L'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 20\%$  sur toute la période d'analyse.

##### ▶ Horizon 2050 :

A l'horizon 2050, **l'incertitude restera à  $\pm 20\%$  compte-tenu des hypothèses.**

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

## 5.5.5 Bilan des prélèvements actuels par surévaporation des plans d'eau

### 5.5.5.1 Volumes de prélèvements annuels sur la période 2000-2019

L'évolution des prélèvements par surévaporation des plans d'eau sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par unité de gestion est présentée sur les graphiques et le tableau suivants.

Pour cet usage, les données disponibles ne permettent pas de discriminer les prélèvements en fonction des masses d'eau concernées.

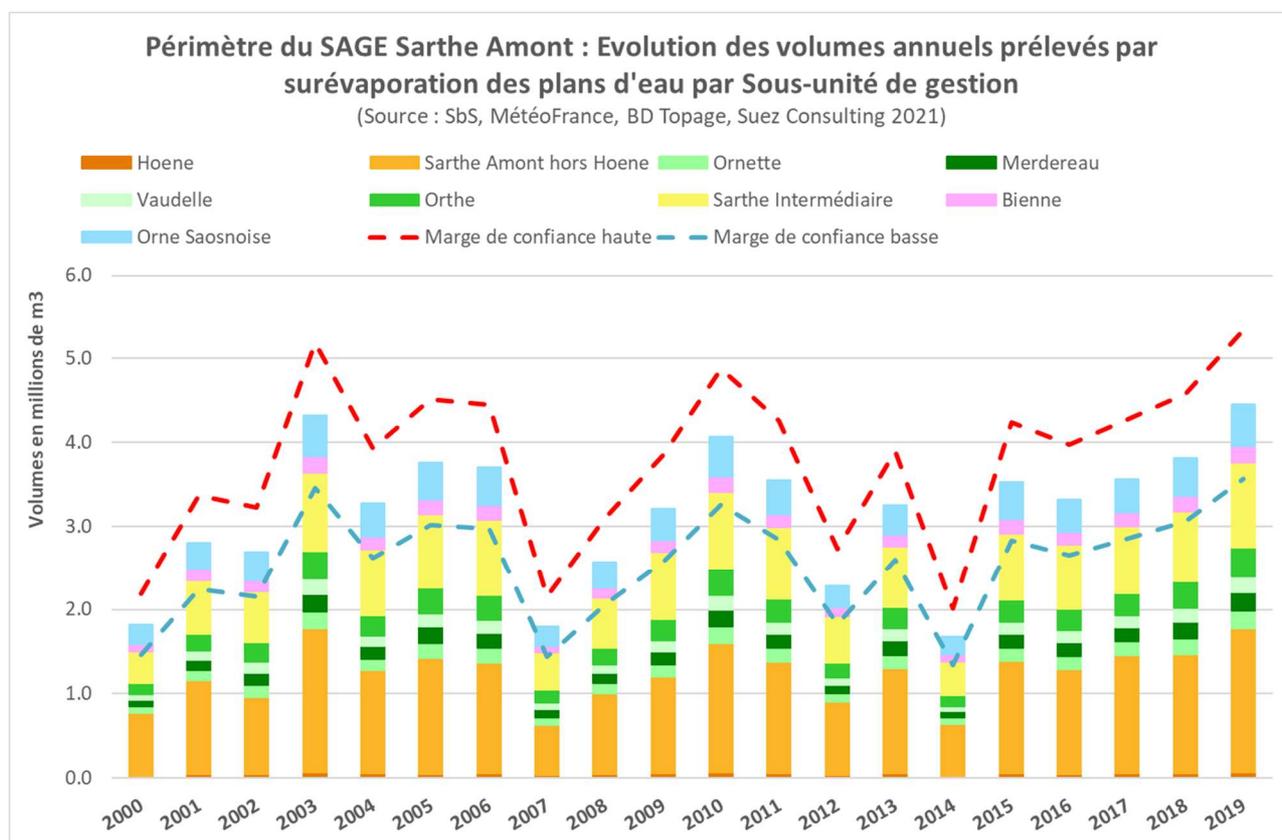


Figure 50 : Evolution des volumes annuels prélevés par surévaporation des plans d'eau par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SbS, MétéoFrance, BD Topage, Suez Consulting, 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 35 : Volumes prélevés annuels par surévaporation des plans d'eau par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : Sbs, MétéoFrance, BD Topage, Suez Consulting, 2021)

| Volumes (m3/an)                               | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne    | Orne Saosnoise | Total SAGE | Total superficiel ou accompagnement | Total souterrain |       |
|---|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------------|------------|-------------------------------------|------------------|-------|
|   | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |           |                |            |                                     |                  | Orthe |
| 2000  | 771 654      | 25 843     | 348 513             | 77 923  | 78 657    | 67 448   | 124 485              | 377 613   | 92 774         | 229 169    | 1 819 723                           | 1 819 723        | -     |
| 2001  | 1 158 803    | 46 313     | 554 607             | 119 893 | 125 276   | 105 060  | 204 378              | 639 179   | 128 991        | 320 352    | 2 801 932                           | 2 801 932        | -     |
| 2002  | 964 572      | 39 246     | 641 955             | 135 596 | 149 594   | 125 232  | 231 534              | 610 605   | 125 878        | 347 408    | 2 690 417                           | 2 690 417        | -     |
| 2003  | 1 772 335    | 67 015     | 925 709             | 201 919 | 213 118   | 178 548  | 332 124              | 939 395   | 197 189        | 489 747    | 4 324 375                           | 4 324 375        | -     |
| 2004  | 1 279 163    | 52 437     | 647 047             | 137 230 | 145 838   | 122 157  | 241 822              | 801 148   | 152 022        | 393 134    | 3 272 514                           | 3 272 514        | -     |
| 2005  | 1 423 829    | 47 987     | 833 547             | 179 093 | 190 660   | 159 835  | 303 960              | 882 488   | 175 231        | 446 301    | 3 761 395                           | 3 761 395        | -     |
| 2006  | 1 367 481    | 58 602     | 808 126             | 170 625 | 183 780   | 153 942  | 299 779              | 902 297   | 171 856        | 458 051    | 3 707 812                           | 3 707 812        | -     |
| 2007  | 627 367      | 30 333     | 421 332             | 88 204  | 96 343    | 81 291   | 155 493              | 436 347   | 83 645         | 229 212    | 1 797 904                           | 1 797 904        | -     |
| 2008  | 1 005 503    | 46 239     | 538 909             | 115 738 | 123 075   | 103 860  | 196 237              | 595 315   | 119 581        | 312 749    | 2 572 057                           | 2 572 057        | -     |
| 2009  | 1 203 328    | 58 486     | 685 212             | 144 178 | 154 037   | 129 750  | 257 246              | 795 838   | 144 609        | 381 452    | 3 210 439                           | 3 210 439        | -     |
| 2010  | 1 599 555    | 64 811     | 895 261             | 193 341 | 206 182   | 172 953  | 322 785              | 909 226   | 186 771        | 476 972    | 4 067 784                           | 4 067 784        | -     |
| 2011  | 1 382 624    | 53 352     | 745 814             | 159 520 | 168 570   | 141 272  | 276 452              | 855 944   | 160 085        | 408 056    | 3 552 523                           | 3 552 523        | -     |
| 2012  | 906 102      | 37 564     | 458 337             | 98 249  | 101 917   | 86 575   | 171 597              | 557 972   | 103 223        | 251 849    | 2 277 485                           | 2 277 485        | -     |
| 2013  | 1 301 633    | 49 983     | 730 291             | 158 597 | 168 397   | 141 229  | 262 068              | 728 485   | 142 059        | 348 110    | 3 250 579                           | 3 250 579        | -     |
| 2014  | 643 272      | 22 576     | 334 948             | 71 384  | 75 022    | 64 131   | 124 410              | 404 299   | 81 366         | 214 205    | 1 678 090                           | 1 678 090        | -     |
| 2015  | 1 383 669    | 54 315     | 730 338             | 158 861 | 167 681   | 141 088  | 262 709              | 797 858   | 171 935        | 445 124    | 3 528 924                           | 3 528 924        | -     |
| 2016  | 1 290 799    | 48 723     | 715 747             | 155 114 | 164 522   | 138 348  | 257 763              | 767 780   | 153 752        | 387 139    | 3 315 218                           | 3 315 218        | -     |
| 2017  | 1 459 816    | 55 409     | 730 267             | 159 512 | 167 912   | 140 606  | 262 237              | 804 411   | 163 342        | 402 663    | 3 560 499                           | 3 560 499        | -     |
| 2018  | 1 466 534    | 60 903     | 868 295             | 186 219 | 200 087   | 168 358  | 313 631              | 843 971   | 178 438        | 461 566    | 3 818 805                           | 3 818 805        | -     |
| 2019  | 1 774 635    | 71 881     | 972 066             | 210 274 | 224 020   | 187 723  | 350 049              | 1 012 055 | 198 994        | 493 483    | 4 451 234                           | 4 451 234        | -     |
| Volume moyen 2000-2019                        | 1 239 134    | 49 601     | 679 316             | 146 074 | 155 234   | 130 470  | 247 538              | 733 111   | 146 587        | 374 837    | 3 172 985                           | 3 172 985        | -     |
| Rapporté à la surface de l'UG ou SUG (m3/km2) | 1 203        | 653        | 1 470               | 1 632   | 1 073     | 1 394    | 1 843                | 1 032     | 894            | 718        | 1 099                               |                  |       |

**Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE**

D'après les hypothèses de calcul retenues, **l'ensemble des volumes prélevés par surévaporation des plans d'eau est considéré comme provenant des eaux superficielles ou des nappes d'accompagnement.**

La moyenne des volumes prélevés par surévaporation des plans d'eau sur la période 2000-2019 sur le périmètre du SAGE Sarthe amont est de **3.2 Mm<sup>3</sup>** (plus élevée que la moyenne des prélèvements pour l'irrigation et les industries sur la même période). Ce volume représente un prélèvement moyen de 1099 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> sur le périmètre du SAGE Sarthe amont.

On observe que les volumes prélevés par surévaporation des plans d'eau sont sujets à une fluctuation interannuelle importante, du fait de la forte dépendance aux paramètres climatiques (pluie et ETP). Les années de pluviométrie importante montrent en moyenne des volumes perdus par surévaporation moins importants (2000, 2007, 2012, 2014), tandis que les années de forte ETP montrent des volumes surévaporés plus importants (2003, 2010, 2019).

Les unités de gestion du périmètre d'étude les plus concernées par les prélèvements par surévaporation des plans d'eau, en lien avec la superficie totale de plans d'eau sur ces unités de gestion, sont les suivantes :

- ▶ Sarthe amont : 1.2 Mm<sup>3</sup> dans son ensemble en moyenne sur la période 2000-2019 (le secteur Höene ne comptant que pour 4%) ;
- ▶ Sarthe intermédiaire : 0.7 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ Affluents mayennais : 0.7 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019.

On observe toutefois, en rapportant à la surface de chaque unité et sous-unité de gestion que les secteurs présentant la plus forte densité de prélèvements par surévaporation des plans d'eau sont :

- ▶ L'Orthe avec 1 843 m<sup>3</sup> prélevés par km<sup>2</sup> en moyenne sur 2000-2019 ;
- ▶ L'Ornette avec 1 632 m<sup>3</sup> prélevés par km<sup>2</sup> en moyenne sur 2000-2019.

#### **5.5.5.2 Ventilation des prélèvements au pas de temps mensuel**

La répartition mensuelle des prélèvements par surévaporation des plans dépend des hypothèses de connexion/déconnexion prises ainsi que des paramètres climatiques. Le Tableau 36 synthétise les données concernant les plans d'eau du territoire du SGAE Sarthe amont. La Figure 51 montre que les prélèvements issus de l'évaporation des plans d'eau sont majoritairement concentrés en période estivale (juin à août), et ce quelle que soit la sous-unité de gestion considérée. Le pic (relatif) de prélèvements hivernaux (décembre et janvier) correspond aux prélèvements liés aux plans d'eau déconnectés.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Tableau 36 : Caractérisation des plans d'eau du territoire du SAGE Sarthe amont par unité et sous unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021)

|                         |            | Nombre de plans d'eau |                |                  | Surface de plans d'eau (km2) |                |                  |
|-------------------------|------------|-----------------------|----------------|------------------|------------------------------|----------------|------------------|
|                         |            | Total                 | Dont connectés | Dont déconnectés | Total                        | Dont connectés | Dont déconnectés |
| Sarthe Amont            | Ensemble   | 2573                  | 846            | 1727             | 3.90                         | 2.65           | 1.25             |
|                         | dont Høene | 113                   | 47             | 66               | 0.17                         | 0.13           | 0.04             |
| Affluents Mayennais     | Ensemble   | 1043                  | 660            | 383              | 2.23                         | 1.89           | 0.34             |
|                         | Ornette    | 296                   | 159            | 137              | 0.48                         | 0.36           | 0.12             |
|                         | Merdereau  | 290                   | 188            | 102              | 0.52                         | 0.43           | 0.09             |
|                         | Vaudelle   | 225                   | 155            | 70               | 0.43                         | 0.36           | 0.07             |
|                         | Orthe      | 232                   | 158            | 74               | 0.80                         | 0.74           | 0.06             |
| Sarthe intermédiaire    |            | 1511                  | 742            | 769              | 2.24                         | 1.47           | 0.77             |
| Bienne                  |            | 213                   | 124            | 89               | 0.46                         | 0.40           | 0.06             |
| Orne Saosnoise          |            | 1498                  | 415            | 1083             | 1.22                         | 0.59           | 0.63             |
| Total SAGE Sarthe amont |            | 6838                  | 2787           | 4051             | 10.05                        | 6.99           | 3.06             |
|                         |            |                       | 41%            | 59%              |                              | 70%            | 30%              |

La grande majorité de plans d'eau connectés sur le territoire d'étude explique l'importance du pic estival de prélèvements par surévaporation des plans d'eau.

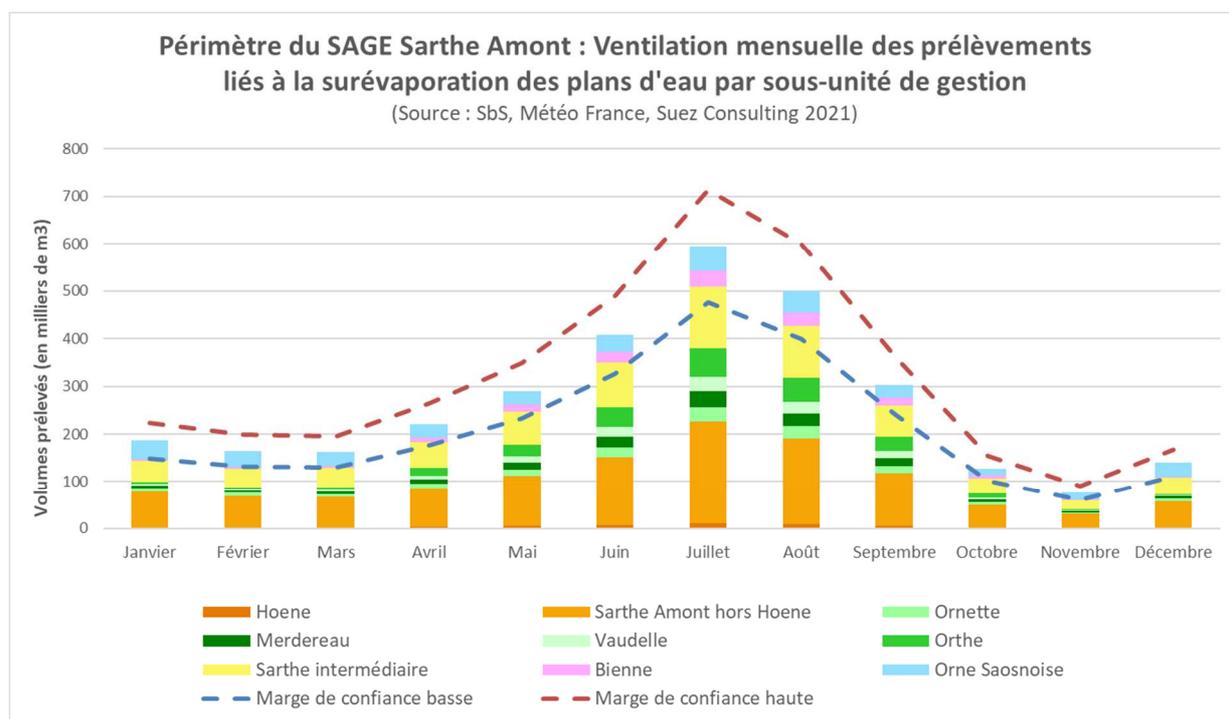


Figure 51 : Répartition mensuelle des prélèvements par surévaporation des plans d'eau (Source : SbS, Météo France, BD Topage, Suez Consulting, 2021)

### 5.5.6 Bilan des prélèvements futurs par surévaporation des plans d'eau

L'évolution future de la surévaporation des plans d'eau a été estimée à partir des données météorologiques décennales projetées à 2050 issues du portail DRIAS <sup>Les futurs du climat</sup> pour le modèle climatique ALADIN du CNRM et deux scénarii de forçage anthropique RCP 4.5 et RCP 8.5.

Les horizons considérés sont les suivants :

- ▶ Horizon actuel = moyenne interannuelle 2000-2019
- ▶ Horizon 2050 = moyenne interannuelle 2040-2060

On rappelle que les scénarios tendanciels d'évolution bas et haut correspondent aux scénarios RCP 8.5 et 4.5 respectivement. La **Figure 52** présente graphiquement les tendances d'évolution à l'horizon 2050 pour ces deux scénarios, le **Tableau 37** récapitule les résultats obtenus et l'écart relatif des pertes par rapport à la période de référence pour chaque unité de gestion.

On remarque, au total, une diminution des pertes par surévaporation de **-4%** en moyenne pour le scénario tendanciel bas. Dans cette tendance basse, on remarque qu'au sein de l'unité de gestion des affluents mayennais la surévaporation n'évolue pas entre les deux périodes. Au contraire, on note une augmentation modérée totale de **+12%** en moyenne pour le second scénario.

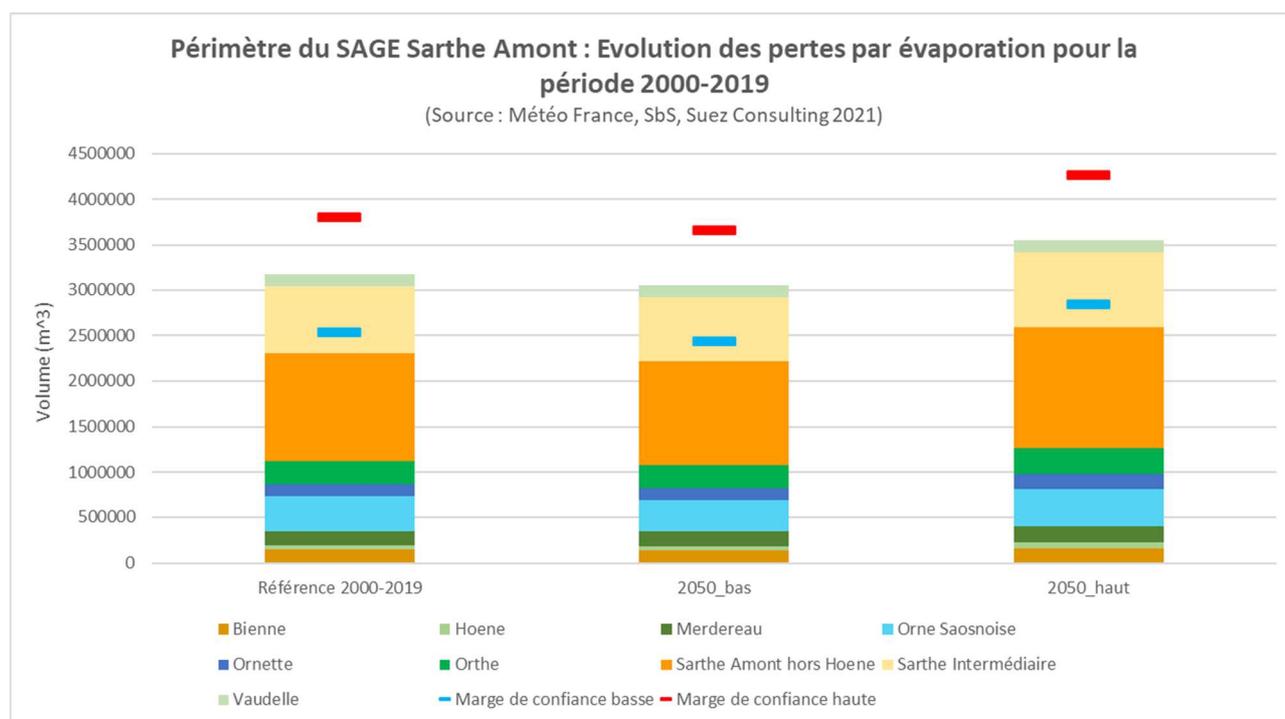


Figure 52 : Tendence d'évolution des volumes annuels perdus par surévaporation des plans d'eau par unité de gestion pour la période de référence et à l'horizon 2050 (Sources : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022)

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 37 : Volumes annuels perdus par surévaporation à l'horizon 2050 pour deux scénarios RCP4.5 et RCP8.5 par unité de gestion (Source : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022)

| Volume perdu par surévaporation (m3/an)  | Hoene | Sarthe Amont hors Hoene | Ornette | Merdereau | Vaudelle | Orthe  | Sarthe Intermédiaire | Bienne | Orne Saosnoise | Total BV |
|--|-------|-------------------------|---------|-----------|----------|--------|----------------------|--------|----------------|----------|
| <b>Période actuelle 2000-2019</b>        | 49601 | 1189533                 | 146074  | 155234    | 130470   | 247538 | 733111               | 146587 | 374837         | 3172985  |
| <b>2050 - Tendancier bas</b>             | 47879 | 1141932                 | 145834  | 155754    | 130948   | 247314 | 699570               | 138233 | 341809         | 3049273  |
| <i>Evolution par rapport à 2000-2019</i> | -3%   | -4%                     | 0%      | 0%        | 0%       | 0%     | -5%                  | -6%    | -9%            | -4%      |
| <b>2050 - Tendancier haut</b>            | 56931 | 1324313                 | 164884  | 177746    | 149912   | 286694 | 817869               | 164654 | 413771         | 3556774  |
| <i>Evolution par rapport à 2000-2019</i> | 15%   | 11%                     | 13%     | 15%       | 15%      | 16%    | 12%                  | 12%    | 10%            | 12%      |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

En ce qui concerne la répartition infra-annuelle de la surévaporation des plans d'eau, on observe pour le scénario tendanciel bas, une diminution des volumes prélevés en période estivale (juin-août), une augmentation en septembre et octobre, ces volumes sont alors similaires le reste de l'année. Les pertes sont marquées en périodes automnale et hivernale pour le scénario tendanciel haut (+24% en novembre).

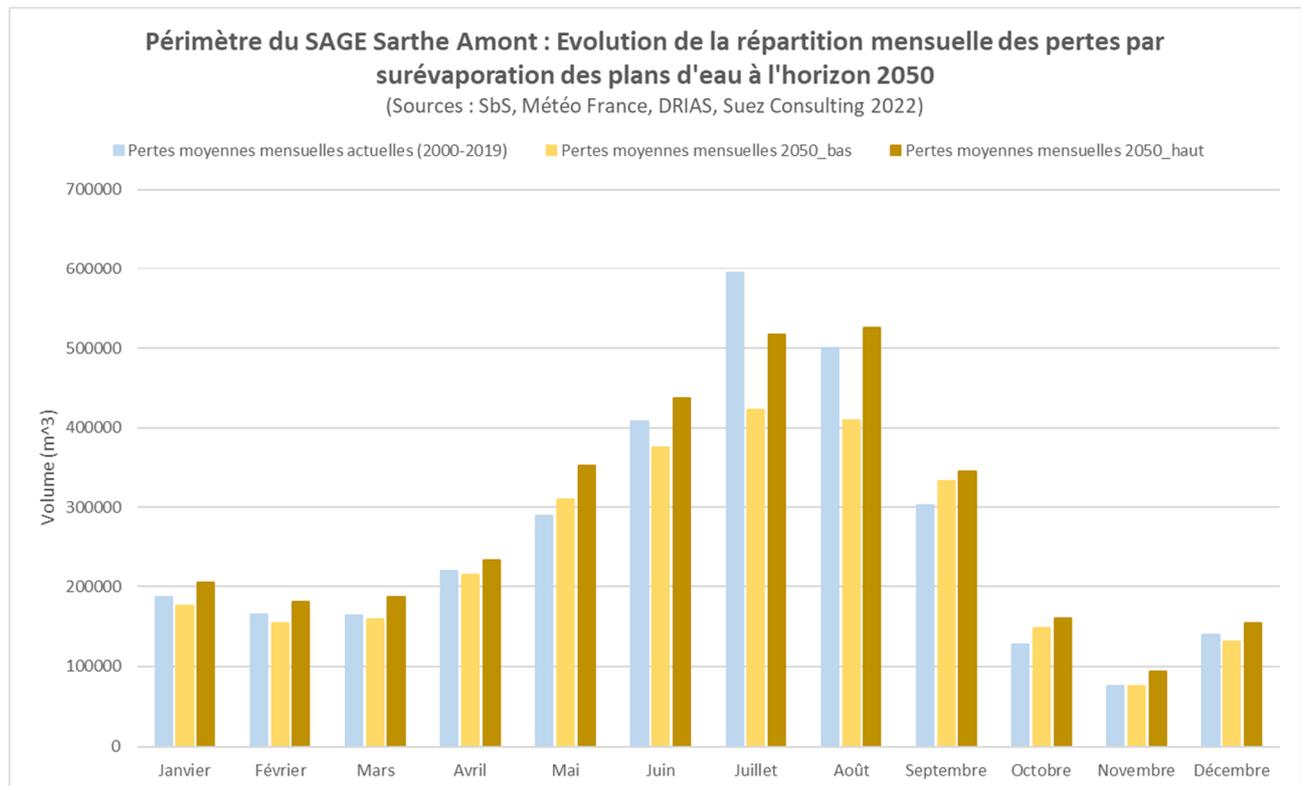


Figure 53 : Tendence d'évolution des volumes moyens mensuels perdus par surévaporation des plans d'eau à l'horizon 2050 (Sources : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022)

## 6 INVENTAIRE DES RESTITUTIONS AU MILIEU NATUREL

### 6.1 Pertes dans les réseaux de distribution d'eau potable

#### 6.1.1 Sources de données

Les données collectées et leurs sources, présentées ci-dessous, sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet. Par ailleurs, une collecte complémentaire a eu lieu suite à des échanges téléphoniques réalisés avec certains acteurs aux mois de mai et juin 2021.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 38 : Présentation des données collectées pour le volet Pertes des réseaux AEP

| Source   | Période         | Contenu   | Qualité de la donnée                                 |
|--|-----------------|---|--|
| <b>Structuration de la compétence</b>            |                 |   |  |
| BDD SISPEA                                       | 2008 - 2019     | Structuration de la compétence AEP  | +++  |
| DDT 72   | 2020            | Structuration de la compétence AEP  | +++  |
| <b>Volumes restitués</b>                         |                 |   |  |
| BDD SISPEA                                       | 2008-2019       | Rendements des réseaux de distribution AEP par gestionnaire, population desservie, volumes consommés                                  | ++<br><i>Donnée lacunaire, manque 2000-2007</i>      |
| INSEE  | 1999, 2006-2019 | Démographie communale du passé  | +++  |
| Gestionnaires et Syndicats en eau potable        | 2008-2019       | RPQS par syndicat – Rendement, population desservie, volumes consommés  | ++<br><i>En complément de SISPEA</i>                 |
| Département de la Mayenne (53)                   | 2014-2015       | Schéma Départemental d'alimentation en eau potable 2018-2025 - Rendement moyen sur le département                                     | ++<br><i>Echelle départementale</i>                  |
| Département de l'Orne (61)                       | 2010            | Schéma départemental ornaïis d'alimentation en eau potable – Rendement moyen sur le département                                       | ++<br><i>Echelle départementale, donnée ancienne</i> |
| Département de la Sarthe (72)                    | 2011            | Schéma Départemental d'alimentation en eau potable 2012-2018 – Rendement moyen sur le département                                     | ++<br><i>Echelle départementale, donnée ancienne</i> |
| <b>Evolution de l'usage AEP à l'horizon 2050</b> |                 |   |  |
| Département de la Mayenne (53)                   | 2018-2025       | Schéma Départemental d'alimentation en eau potable 2018-2025 - évolution des volumes prélevés et des consommations sur le département | ++<br><i>Limité à l'horizon 2025</i>                 |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

| Source                        | Période   | Contenu  | Qualité de la donnée                                       |
|-------------------------------|-----------|--|--|
| Département de la Sarthe (72) | 2012-2018 | Schéma Départemental d'alimentation en eau potable 2012-2018 | +<br><i>Pas de prospective énoncée aux horizons futurs</i> |

### 6.1.2 Structuration de la compétence AEP

Voir paragraphe 5.1.2

### 6.1.3 Analyse des rendements des réseaux AEP

L'estimation des pertes au niveau des réseaux AEP se base sur les consommations et le rendement du réseau, données disponibles dans la base de données SISPEA ou dans les RPQS annuels des gestionnaires.

La **définition du rendement défini par l'arrêté du 2 mai 2007** est la suivante :

|  |
|--|
| $\text{Rendement « 2007 »} = \frac{\text{Consommations comptabilisées} + \text{Exportations} + \text{Estimation consommations sans comptage} + \text{Volume de service}}{\text{Volume produit} + \text{Importations}}$ |
|--|

À la suite de la loi Grenelle II, un décret a fixé comme objectif de rendement la valeur de **85 %**.

Lors de l'étude de détermination des débits de référence de 2015, il a été considéré un rendement moyen des réseaux égal à 85%. Dans cette nouvelle étude, nous proposons de **valoriser les données de rendements rendues disponibles par les collectivités compétentes en matière de distribution d'eau potable**.

La carte page suivante renseigne ainsi les **rendements par service gestionnaire** obtenus via la BD SISPEA ou les RPQS des collectivités lorsque la donnée n'était pas renseignée dans la base de données. Il manque toutefois les rendements des collectivités suivantes, représentant 30% du territoire :

- ◆ La Communauté de communes des Coëvrons ;
- ◆ Le SIAEP de la région des Buissons ;
- ◆ Le SIAEP de la Région de Montreuil-le-chétif ;
- ◆ Le SIDPEP Perseigne Saosnois ;
- ◆ Le SIAEP de la région de Rouessé-Fontaine.

Concernant les collectivités pour lesquelles des données ont pu être récupérées en 2019, on observe une relative disparité selon les secteurs :

- ▶ Sur les **territoires « urbains »** : La communauté urbaine d'Alençon (CUA) et le Mans Métropole présentent des rendements relativement bons, de respectivement 84,4% et 84,5%, soit **proches de l'objectif de 85%**.
- ▶ Sur les **territoires « ruraux »** : la **moyenne** des rendements (pondérée par la surface des collectivités) est de **81,4%**. Ces derniers sont cependant **très variés** selon les syndicats, avec 4 collectivités présentant des rendements inférieurs à 75% (5% du territoire total) et 4 collectivités présentant des rendements supérieurs à 90% (14% du territoire total).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

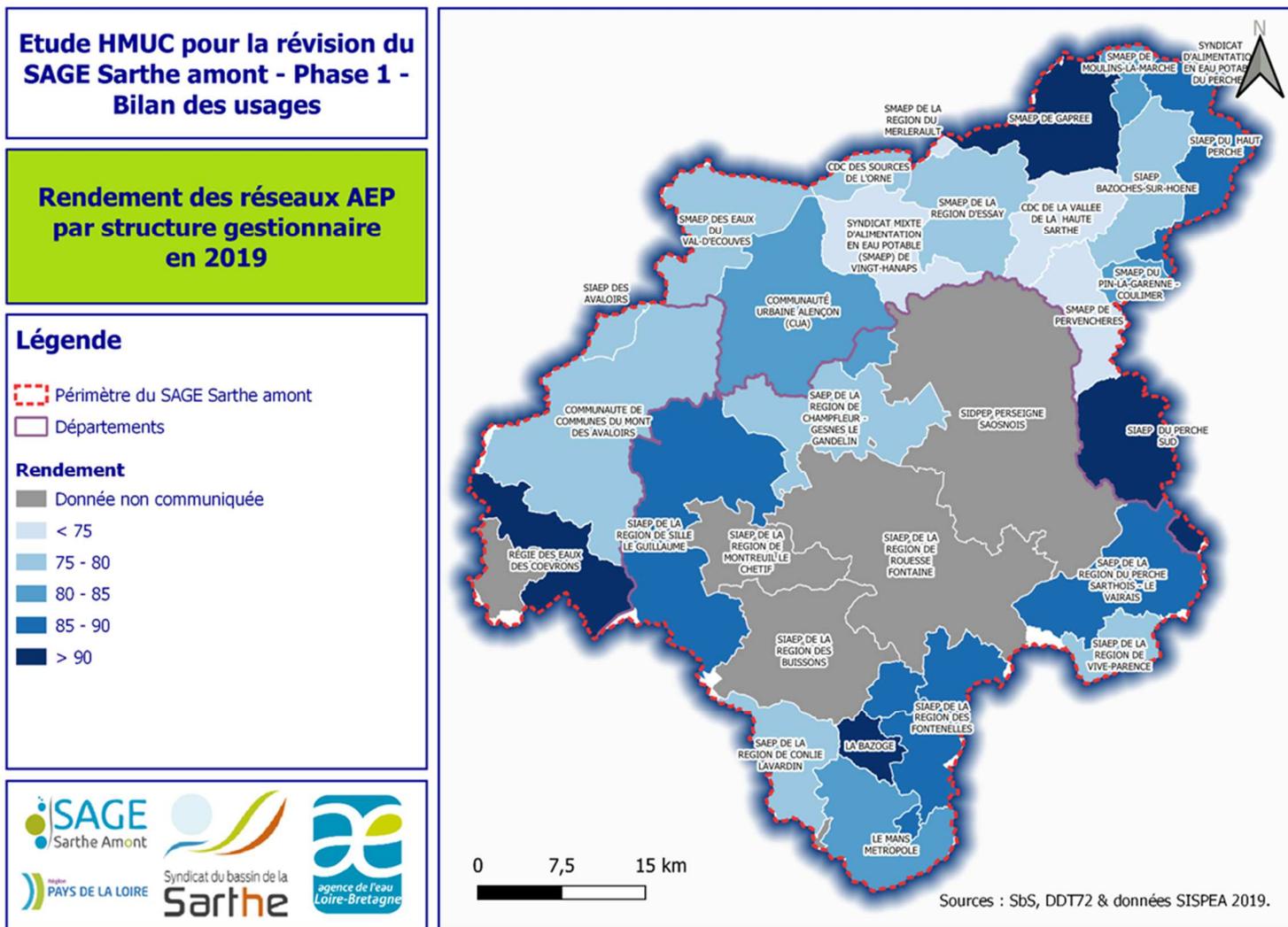


Figure 54 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Rendements des réseaux AEP par structure gestionnaire en 2019 (Sources : Sbs, BD SISPEA, Gestionnaires AEP, traitement Suez Consulting 2021)

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Par ailleurs, les entretiens téléphoniques avec certains syndicats ont fait ressortir les points suivants :

- ▶ De nombreuses actions d'optimisation de la qualité des infrastructures de réseaux de distribution ont été mises en œuvre lors de la dernière décennie par les syndicats et ont permis l'augmentation des rendements des réseaux AEP.
- ▶ Dans les années futures prochaines, nombre de syndicats continueront à mettre en place des actions d'optimisation des réseaux dans l'objectif d'augmenter le rendement. Le rendement objectif souhaité par les syndicats urbains est de 85 %, tandis que pour l'ensemble **des syndicats ruraux, l'objectif est au mieux d'améliorer le rendement de réseau, sinon maintenir le rendement actuel.**

### 6.1.4 Hypothèses de calcul proposées

#### 6.1.4.1 Ressource concernée

Les réseaux de distribution AEP étant majoritairement enterrés, les pertes AEP retournent au milieu par infiltration dans les nappes d'accompagnement : on considère donc que le milieu récepteur est **l'eau superficielle (rejets en eaux souterraines directement connectés aux milieux superficiels).**

#### 6.1.4.2 Volumes annuels et ventilation

Nous proposons de calculer le volume annuel perdu dans les réseaux AEP par commune comme suit :

Volume pertes AEP = Population\*Dotation hydrique\*(1/Rendement-1)

- ▶ Les **rendements** n'ayant pas pu être collectés pour l'ensemble des collectivités ni sur l'ensemble de la période d'étude (BD SISPEA, RPQS), nous compléterons la base de données comme suit :
  - Sur les années 2000-2007, sur lesquelles la donnée est manquante, les rendements seront considérés égaux à ceux de l'année 2008 ;
  - Sur les années 2008-2019, les rendements manquants seront considérés égaux à ceux observés sur les années les plus proches pour lesquelles il existe de la donnée ;
  - Pour les communes dont le rendement n'est pas connu, on prendra le rendement moyen annuel calculé d'après l'ensemble des rendements connus.
- ▶ **Dotation hydrique** = volume consommé / population desservie. Si l'information n'est pas disponible (BD SISPEA, RPQS), on se référera à la moyenne des données disponibles ;

La ventilation appliquée aux pertes des réseaux AEP étant proportionnelle aux volumes circulant dans les réseaux, nous proposons d'utiliser **la même répartition mensuelle pour les pertes AEP que pour les volumes prélevés pour l'AEP**, voir Tableau 7.

Par ailleurs afin de prendre en compte les différences saisonnières de température et de végétation, et en cohérence avec l'étude menée sur le territoire du SAGE Mayenne (2020), on considérera un **taux de retour au milieu naturel de 0% en période estivale** (on considérera 3 mois de sécheresse des sols entre juillet et septembre, pertes instantanément évaporées/évapotranspirées) et de **50% le reste de l'année.**

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

### 6.1.4.3 Tendances d'évolution à l'horizon 2050

L'évolution des volumes perdus dans les réseaux AEP dépend de l'évolution de chacun de ces facteurs :

- ▶ Le taux de retour au milieu reste constant ;
- ▶ **La dotation hydrique suit l'évolution envisagée dans les scénarii proposés pour les prélèvements AEP** (voir §5.1.4.3) ;
- ▶ L'évolution de la population se base sur le scénario central de l'INSEE (voir §0) ;
- ▶ Pour l'évolution du rendement, nous nous baserons sur les **retours des syndicats et gestionnaires d'eau sollicités**. Les valeurs suivantes seront ainsi utilisées selon les scénarii tendanciels haut et bas :

Tableau 39: Indications des rendements objectifs en 2050 (Sources : SbS, Syndicats d'eau, Suez Consulting 2021)

| Syndicat / gestionnaire d'eau  | Objectifs de rendements à atteindre en 2050  |
|--|--|
| Le Mans Métropole  | Rendement : 85%  |
| SAEP de la région de Conlie Lavardin   | Rendement haut : 90%<br>Rendement bas : 80%  |
| SAEP de la Région de Champfleury – Gesnes<br>Le Gandelin   | Rendement haut : 85%<br>Rendement bas : 80%  |
| Communauté urbaine d'Alençon   | Rendement haut : 89%<br>Rendement bas : 85% - 87%  |
| Régie des Coëvrons   | Rendement : 85%  |
| Eaux de Normandie : SIAEP du Haut Perche,<br>SMAEP de Vingt-Hanaps, SMAEP de<br>Moulins-la-Marche, SMAEP de la Région<br>d'Essay, Communauté urbaine d'Alençon | Rendement haut :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 87% (CUA)</li> <li>• Maintient 80 - 85% (autres)</li> </ul> Rendement bas : 75% |

Pour les syndicats pour lesquels nous n'avons pas d'informations sur les objectifs de rendement souhaités atteindre à l'horizon 2050, nous considérons les hypothèses suivantes :

- Si le rendement de 2019 est inférieur à 85%, on considérera un rendement objectif de 85% en 2050 ;
- Si le rendement de 2019 est supérieur ou égal à 85%, le rendement atteint en 2050 correspondra au rendement de 2019.

#### 6.1.4.4 Evaluation des incertitudes

► Période 2000-2019 :

La donnée collectée pour l'usage Pertes des réseaux AEP permet d'établir le bilan interannuel des volumes de fuites des réseaux AEP sur la période 2000-2019, par l'intermédiaire d'hypothèses sur les rendements et la part qui serait censée retourner vers le milieu naturel. Des données pas toujours à jour concernant les rendements des réseaux, le manque d'information sur la répartition annuelle de ces fuites et surtout la méconnaissance de la part de ces eaux qui serait censée rejoindre effectivement le milieu font perdre de la fiabilité aux données.

**L'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 15\%$  sur toute la période d'analyse.**

► Horizon 2050 :

A l'horizon 2050, l'incertitude restera à  $\pm 15\%$  compte-tenu des hypothèses retenues.

#### 6.1.5 Bilan des restitutions par perte des réseaux AEP sur la période 2000-2019

##### 6.1.5.1 Volumes annuels restitués sur la période 2000-2019

L'évolution des pertes dans les réseaux AEP sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par sous-unité de gestion est présentée sur le graphique et le tableau suivant. Pour cet usage, les données disponibles ne permettent pas de discriminer les prélèvements en fonction des masses d'eau concernées.

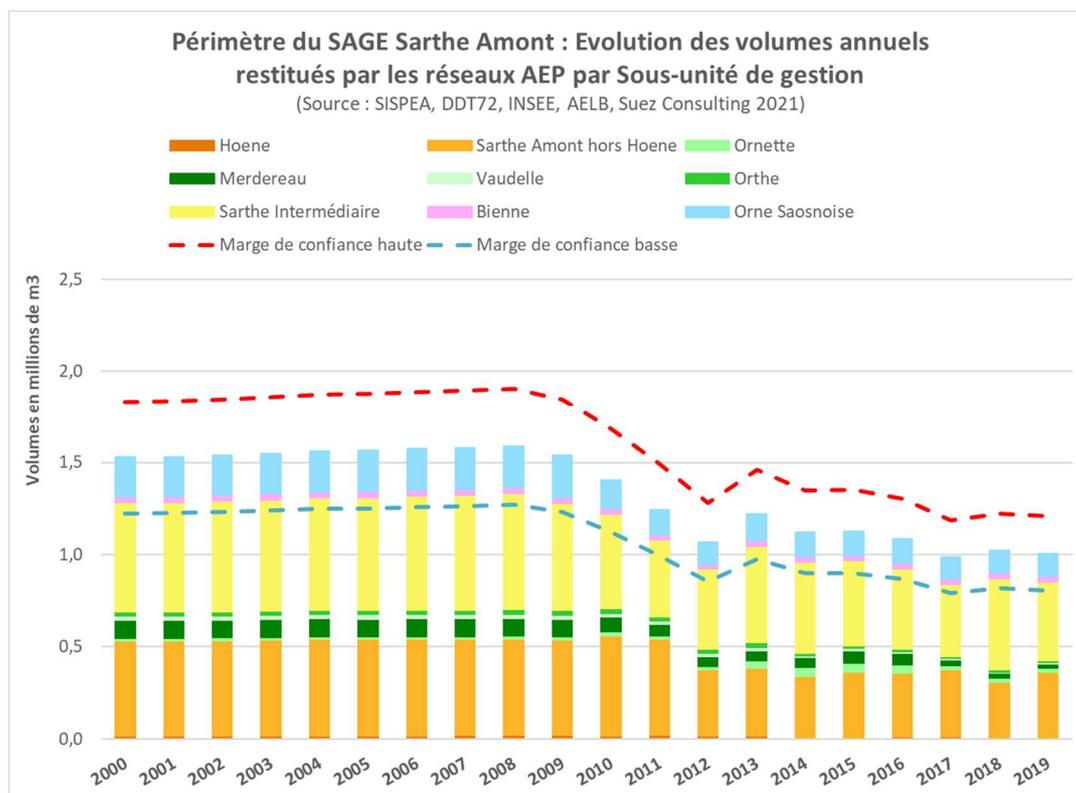


Figure 55 : Evolution des volumes annuels perdus dans les réseaux AEP par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SISPEA, DDT72, INSEE, AELB, Suez Consulting 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 40 : Volumes restitués annuellement par pertes dans les réseaux AEP par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : SISPEA, DDT72, INSEE, AELB, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne  | Orne Saosnoise | Total SAGE | Total souterrain | Total superficiel ou accompagnement |           |
|------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|---------|----------------|------------|------------------|-------------------------------------|-----------|
|                        | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |         |                |            |                  |                                     | Orthe     |
| 2000                   | 533 941      | 18 939     | 157 663             | 15 059  | 96 177    | 23 410   | 23 016               | 591 081 | 31 286         | 214 682    | 1 528 654        | -                                   | 1 528 654 |
| 2001                   | 533 677      | 18 990     | 157 281             | 15 143  | 95 844    | 23 384   | 22 910               | 593 860 | 31 432         | 215 101    | 1 531 350        | -                                   | 1 531 350 |
| 2002                   | 535 329      | 19 120     | 157 497             | 15 273  | 95 898    | 23 439   | 22 886               | 598 785 | 31 699         | 216 339    | 1 539 649        | -                                   | 1 539 649 |
| 2003                   | 536 999      | 19 248     | 157 686             | 15 416  | 95 928    | 23 481   | 22 861               | 603 748 | 31 919         | 217 497    | 1 547 849        | -                                   | 1 547 849 |
| 2004                   | 540 624      | 19 448     | 158 481             | 15 603  | 96 334    | 23 622   | 22 921               | 610 903 | 32 304         | 219 536    | 1 561 848        | -                                   | 1 561 848 |
| 2005                   | 540 335      | 19 498     | 158 096             | 15 686  | 96 000    | 23 595   | 22 815               | 613 609 | 32 446         | 219 938    | 1 564 424        | -                                   | 1 564 424 |
| 2006                   | 541 987      | 19 628     | 158 312             | 15 816  | 96 055    | 23 650   | 22 791               | 618 535 | 32 713         | 221 176    | 1 572 723        | -                                   | 1 572 723 |
| 2007                   | 541 023      | 19 844     | 158 404             | 15 893  | 95 907    | 23 829   | 22 776               | 624 020 | 32 896         | 222 900    | 1 579 244        | -                                   | 1 579 244 |
| 2008                   | 543 341      | 20 211     | 158 602             | 15 944  | 95 627    | 24 025   | 23 007               | 628 585 | 33 363         | 224 510    | 1 588 401        | -                                   | 1 588 401 |
| 2009                   | 538 609      | 20 344     | 159 573             | 16 019  | 95 182    | 24 154   | 24 217               | 581 572 | 29 133         | 229 436    | 1 538 323        | -                                   | 1 538 323 |
| 2010                   | 562 594      | 19 597     | 145 236             | 18 514  | 80 702    | 21 515   | 24 505               | 512 511 | 31 167         | 150 972    | 1 402 479        | -                                   | 1 402 479 |
| 2011                   | 541 209      | 20 207     | 123 867             | 17 763  | 62 101    | 18 107   | 25 896               | 417 456 | 24 880         | 135 712    | 1 243 124        | -                                   | 1 243 124 |
| 2012                   | 376 026      | 18 952     | 111 162             | 17 452  | 55 262    | 15 879   | 22 569               | 437 733 | 23 103         | 119 141    | 1 067 164        | -                                   | 1 067 164 |
| 2013                   | 383 840      | 18 483     | 138 908             | 43 829  | 53 079    | 16 161   | 25 839               | 523 966 | 28 683         | 142 676    | 1 218 073        | -                                   | 1 218 073 |
| 2014                   | 339 948      | 9 278      | 126 294             | 52 026  | 49 570    | 12 390   | 12 308               | 491 636 | 31 439         | 133 684    | 1 123 001        | -                                   | 1 123 001 |
| 2015                   | 364 193      | 8 124      | 143 681             | 46 869  | 68 356    | 15 252   | 13 204               | 459 540 | 30 559         | 128 557    | 1 126 530        | -                                   | 1 126 530 |
| 2016                   | 359 622      | 12 398     | 127 990             | 43 357  | 62 445    | 11 690   | 10 499               | 436 834 | 32 334         | 128 358    | 1 085 137        | -                                   | 1 085 137 |
| 2017                   | 375 680      | 14 217     | 72 628              | 24 894  | 30 333    | 6 879    | 10 523               | 391 516 | 29 787         | 118 785    | 988 397          | -                                   | 988 397   |
| 2018                   | 309 918      | 9 790      | 66 846              | 21 256  | 26 660    | 7 169    | 11 761               | 495 466 | 28 569         | 119 693    | 1 020 492        | -                                   | 1 020 492 |
| 2019                   | 362 476      | 9 369      | 64 215              | 20 764  | 25 761    | 7 024    | 10 666               | 426 256 | 30 587         | 122 735    | 1 006 269        | -                                   | 1 006 269 |
| Volume moyen 2000-2019 | 468 069      | 16 784     | 135 121             | 23 129  | 73 661    | 18 433   | 19 899               | 532 880 | 30 515         | 175 071    | 1 341 657        | -                                   | 1 341 657 |



**Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE**

La moyenne des volumes restitués au milieu naturel du fait des pertes des réseaux AEP sur la période 2000-2019 est de **1.3 Mm<sup>3</sup>**. Ces volumes varient entre **1.0 Mm<sup>3</sup>** en 2017 et **1.6 Mm<sup>3</sup>** en 2008. En moyenne sur la période 2000-2019, les pertes des réseaux AEP représentent 9% des prélèvements totaux pour l'AEP.

On constate d'une manière générale **que les volumes perdus par fuite des réseaux AEP sont restés stables de 2000 à 2009** (autour d'une moyenne de 1.5 Mm<sup>3</sup>/an). Ils ont diminué entre 2010 et 2014 et se sont stabilisés depuis autour de 1.1 Mm<sup>3</sup> (moyenne 2014-2019).

Les pertes dans les réseaux AEP concernent principalement les **unités de gestion** suivantes :

- ▶ la Sarthe amont, particulièrement en dehors-du secteur Hoëne (0.5 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019, hors Hoëne) ;
- ▶ la Sarthe intermédiaire (0.5 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019).

Ceci est à relier d'une part à l'importance respective des prélèvements AEP pour ces deux unités de gestion, mais également au rendement des réseaux et à la présence sur ces unités des deux grandes agglomérations du périmètre : Alençon et le Mans.

Les restitutions par perte des réseaux AEP restent importantes sur le bassin de l'Orne Saosnoise (0.2 Mm<sup>3</sup> en moyenne annuelle). Elles sont inférieures à 100 000 m<sup>3</sup> pour les autres secteurs.

#### **6.1.5.2 Ventilation des restitutions au pas de temps mensuel**

La répartition infra-annuelle des prélèvements est une étape essentielle pour caractériser finement l'état de la ressource et les pressions subies au cours de l'année, notamment en période d'étiage. La ventilation des pertes des réseaux AEP dépend de la ventilation des prélèvements AEP ainsi que du taux de retour au milieu naturel, défini à 0% en période estivale.

Le graphique suivant présente la répartition mensuelle de ces restitutions pour une **année moyenne sur la période 2000-2019**.

On constate une légère augmentation des volumes restitués de janvier à juin. Le volume hivernal de restitutions (octobre à février) est stable autour de 140 milliers de m<sup>3</sup> rejetés par mois sur le territoire du SAGE Sarthe amont. Les restitutions estivales (juillet à septembre) sont nulles, en accord avec les hypothèses retenues.

Cette observation est valable sur l'ensemble des unités de gestion.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

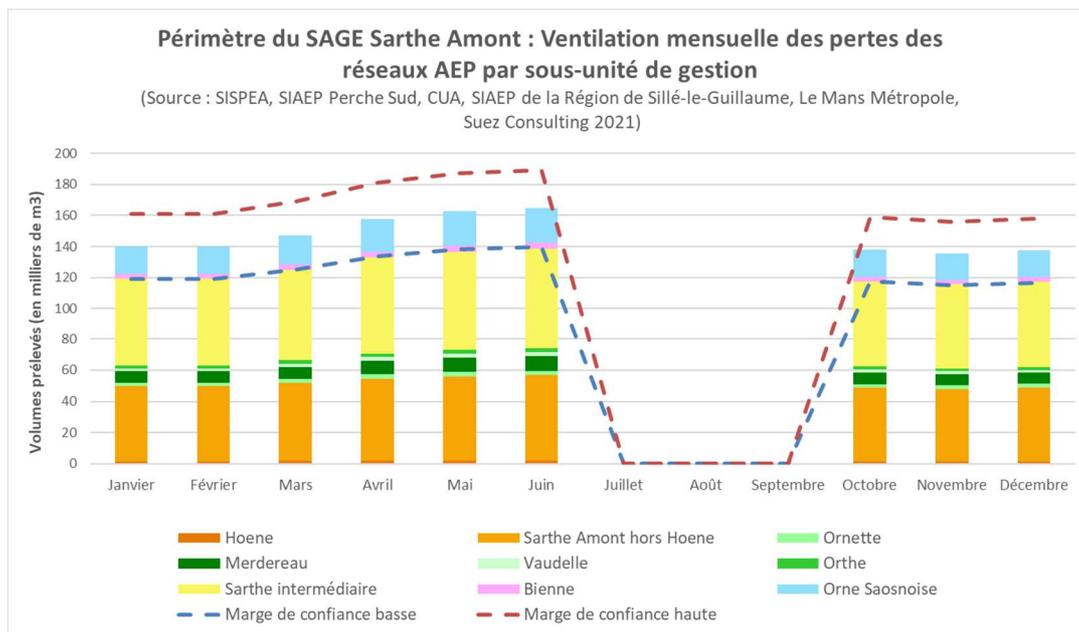


Figure 56 : Répartition mensuelle des restitutions par pertes AEP (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)

## 6.1.6 Bilan des restitutions futures par perte des réseaux AEP

L'évolution des restitutions futures par pertes des réseaux pour l'alimentation en eau potable sur le périmètre du SAGE de la Sarthe amont à l'horizon 2050 est présentée sur le graphique suivant.

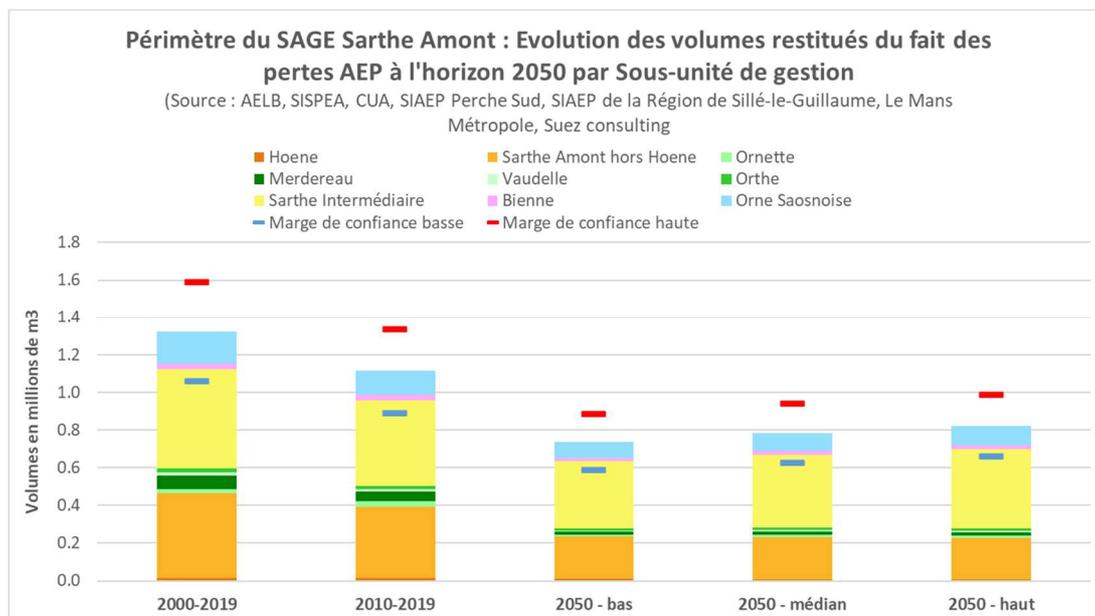


Figure 57 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par perte des réseaux AEP à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)

Ces volumes ont été estimés en suivant les hypothèses décrites au paragraphe 6.1.4.3.

Le Tableau 41 indique les volumes correspondants.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 41 : Evolution des volumes restitués par pertes des réseaux AEP à l'horizon 2050 (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)

| Volumes (m3/an)                          | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne  | Orne Saosnoise | Total SAGE |                  |
|--|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|---------|----------------|------------|------------------|
|  | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |         |                |            | Orthe            |
| Période d'étude 2000-2019                | 468 069      | 16 784     | 135 121             | 23 129  | 73 661    | 18 433   | 19 899               | 532 880 | 30 515         | 175 071    | <b>1 341 657</b> |
| Période d'étude 2019                     | 362 476      | 9 369      | 64 215              | 20 764  | 25 761    | 7 024    | 10 666               | 426 256 | 30 587         | 122 735    | <b>1 006 269</b> |
| <b>2050 - scénario tendanciel bas</b>    | 236 520      | 9 240      | 44 543              | 10 951  | 15 190    | 6 768    | 11 634               | 358 398 | 18 264         | 86 417     | <b>744 143</b>   |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | -35%         | -1%        | -31%                | -47%    | -41%      | -4%      | 9%                   | -16%    | -40%           | -30%       | <b>-26%</b>      |
| <b>2050 - scénario tendanciel médian</b> | 234 288      | 8 449      | 49 683              | 12 215  | 16 943    | 7 549    | 12 976               | 390 455 | 19 925         | 96 388     | <b>790 739</b>   |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | -35%         | -10%       | -23%                | -41%    | -34%      | 7%       | 22%                  | -8%     | -35%           | -21%       | <b>-21%</b>      |
| <b>2050 - scénario tendanciel haut</b>   | 227 703      | 7 585      | 54 822              | 13 478  | 18 696    | 8 330    | 14 318               | 421 607 | 21 523         | 106 360    | <b>832 014</b>   |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | -37%         | -19%       | -15%                | -35%    | -27%      | 19%      | 34%                  | -1%     | -30%           | -13%       | <b>-17%</b>      |

Les évolutions suivantes sont constatées :

- ▶ **Scénario tendanciel bas** : baisse de **-26%** des rejets sur le bassin versant par rapport à 2019, du fait de la baisse de la dotation hydrique et de l'amélioration du rendement (86,1%), éléments prépondérants face à l'augmentation de la population.
- ▶ **Scénario tendanciel médian** : malgré un niveau de consommation stable et une augmentation de la population, on constate une baisse de **-21%** des rejets sur le bassin versant : l'amélioration du rendement (85,5%) compense cette hausse de la consommation.
- ▶ **Scénario tendanciel haut** : baisse de **-17%** des rejets du fait d'une augmentation de la population et de consommation moyenne rapportée par habitant, non compensée par la hausse du rendement (83,9%).

## 6.2 Rejets d'assainissement collectif

### 6.2.1 Sources de données

Les données collectées et leurs sources sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 42 : Présentation des données collectées pour le volet Assainissement collectif

| Source   | Période     | Contenu   | Qualité de la donnée                                    |
|--|-------------|---|---|
| <b>Structuration de la compétence</b>              |             |   |   |
| BDD SISPEA   | 2019        | Structuration de la compétence Assainissement collectif   | +++   |
| SATESE 72  | 2013        | Schéma Départemental d'assainissement   | +++   |
| Syndicat du Bassin de la Sarthe                    | 2020        | Points de localisation géographique des stations d'épuration  | +++   |
| <b>Assainissement collectif – Volumes de rejet</b> |             |   |   |
| BD ERU   | 2009 à 2019 | Fichier des STEU avec type de traitement, coordonnées points de rejets, type du milieu de rejet et débit entrant (m3/j) | ++<br><i>Lacunaire, manque 2000-2008</i>                |
| SATESE 53, 61, 72                                  | 2019        | Débits moyens de la BD ERU corrigés   | +++   |
| DDT 72   | 2013 - 2019 | Débits journaliers des stations de capacité supérieure à 2000 EH  | +++   |
| Collectivités compétentes                          | 2013-2019   | RPQS – volumes annuels  | +<br><i>Donnée lacunaire, non valorisable</i>           |
| Département de l'Orne                              | 2019        | Fiches des stations présentes sur le département de l'Orne  | +<br><i>Données non valorisables méthodologiquement</i> |

### 6.2.2 Structuration de la compétence assainissement collectif

La structuration de la compétence est très fragmentée en 2019 avec 106 syndicats intercommunaux et communes exerçant la compétence assainissement.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

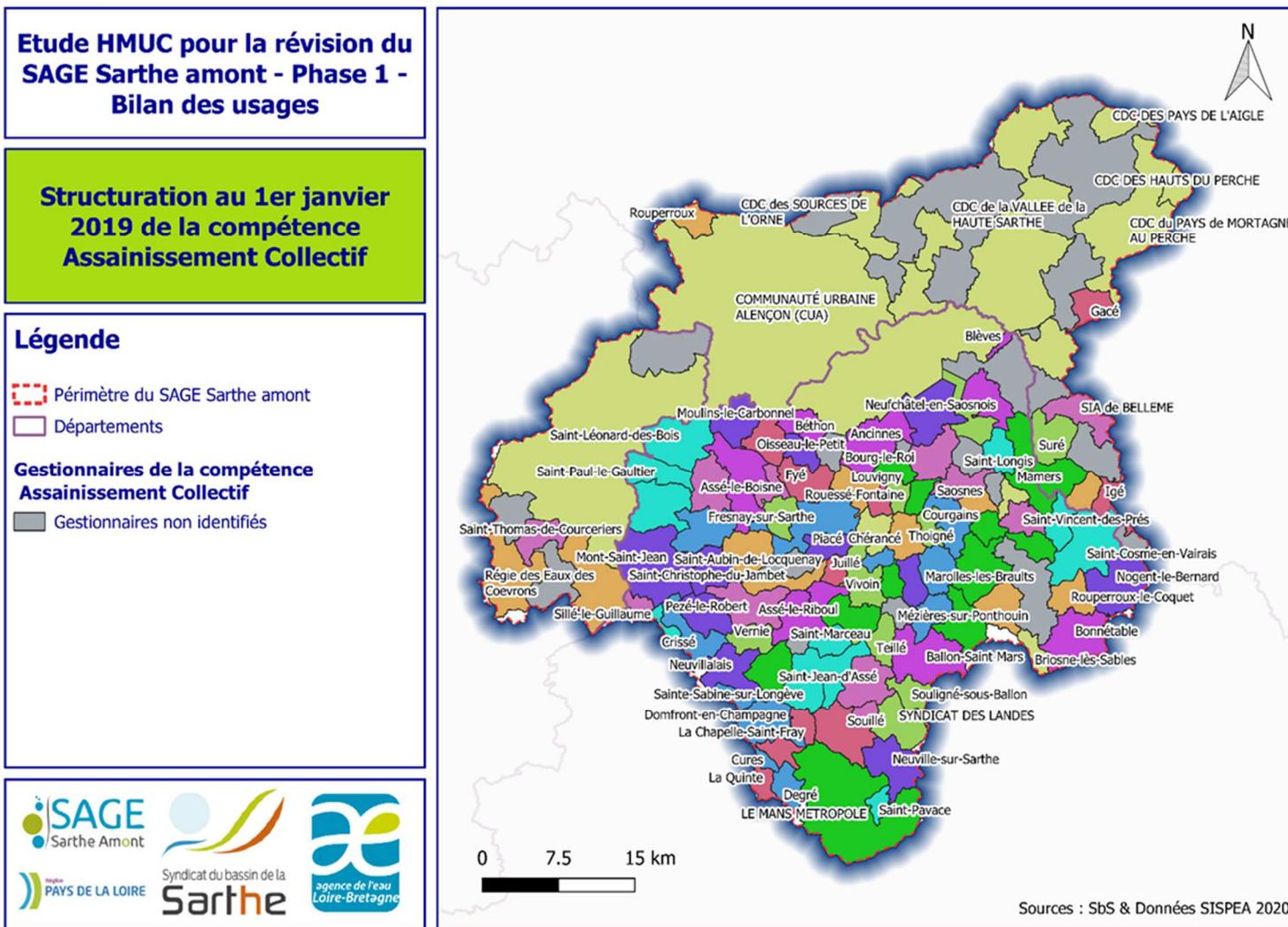


Figure 58 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Structuration de la compétence Assainissement collectif (Sources : BD SISPEA, SbS, SUEZ Consulting 2021)

### 6.2.3 Analyse des volumes annuels rejetés

Sur la période 2008-2019, **183 stations de traitement des eaux usées (STEU)** ont été recensées sur le périmètre du SAGE Sarthe amont dans la base de données ERU (« eaux résiduares urbaines »), dont **157** étaient en fonctionnement en **2019**.

- ▶ Le **volume rejeté total en 2019**, estimé à partir des données de débits moyens entrant disponibles dans la BD ERU, corrigées en partie par les SATESE, est d'environ **8,7 Mm<sup>3</sup>**. Il convient de noter que cette donnée reste lacunaire, certaines STEU affichant un débit entrant nul. Le volume cité est ainsi probablement sous-estimé.
- ▶ **92%** des STEU ont une capacité de traitement **inférieure à 2000 équivalent-habitants (EH)**. Ainsi, seules **13** STEU ont une capacité **supérieure à 2000 EH**.

Tableau 43 : Capacité nominale des STEU du SAGE Sarthe Amont en 2019 (Source : BD ERU, Suez consulting)

| Capacité (en EH) | Nombre de STEU |
|------------------|----------------|
| <200             | 44             |
| 200 - 2 000      | 100            |
| 2 000 - 10 000   | 12             |
| > 10 000         | 1              |

- ▶ La plus grande STEU est la station de **Saint-Paterne, traitant les effluents de la communauté urbaine d'Alençon** et dont la capacité nominale est de **75 000 EH**. En 2019, son débit moyen entrant en 2019 est de 9 130 m<sup>3</sup>/j, ce qui équivaut à un volume rejeté de **3,3 Mm<sup>3</sup>** en 2019. À elle seule, cette station de traitement rejette 38,3% des rejets totaux estimés sur le bassin de la Sarthe amont en 2019.

Ces données sont cohérentes avec la répartition de la population sur le territoire (Figure 5) :

- ▶ La grande majorité des stations de traitements sont localisées en milieu rural et sont donc de petites (inférieures à 200 EH) ou de moyennes dimensions (entre 200 et 2000 EH) ;
- ▶ La station de Saint-Paterne d'une dimension de 75 000 EH traite les effluents de la Communauté Urbaine d'Alençon (près de 56 000 habitants en 2019).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

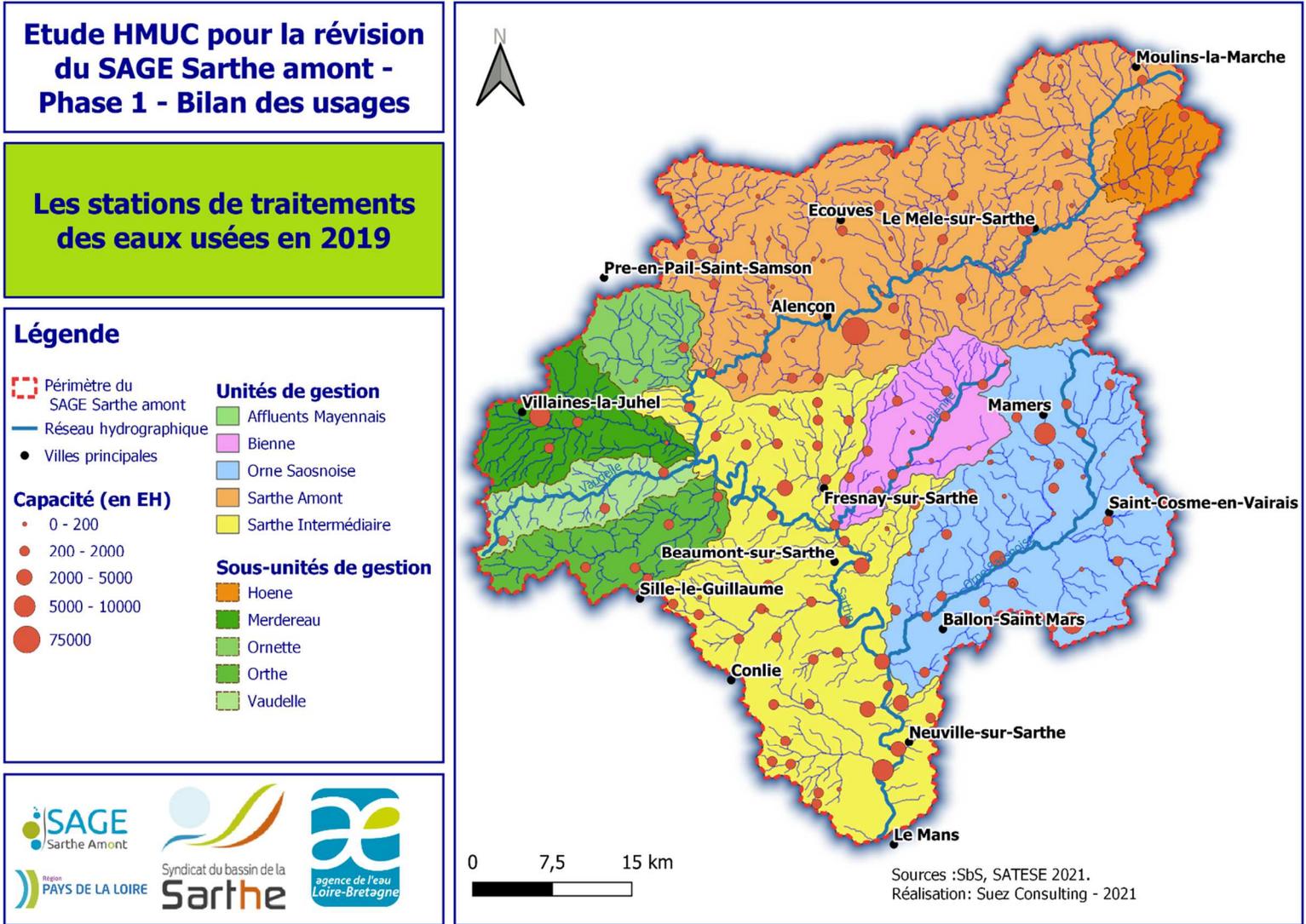


Figure 59: Périmètre du SAGE Sarthe amont – Stations de traitement des eaux usées par capacité (Sources : BD ERU, Sbs, SATESE 53-61-72, SUEZ Consulting 2021)

## 6.2.4 Hypothèses de calcul proposées

### 6.2.4.1 Caractérisation du milieu récepteur

Le milieu récepteur est donné dans la BD ERU, selon trois catégories : eau douce de surface, rejet diffus et sol. Nous considérerons la répartition suivante :

- ▶ Eau douce de surface / rejet diffus = eau superficielle ;
- ▶ Sol = souterrain directement connecté au milieu (nappe d'accompagnement) = eau superficielle.

### 6.2.4.2 Volumes restitués et ventilation

Les données collectées nous permettent d'avoir une connaissance spatiale et temporelle **au pas de temps annuel** des volumes de rejets des STEU du territoire **sur la période 2009-2019**. La BD ERU nous permet de connaître les débits d'entrée d'une grande partie des STEU sur la dernière décennie.

- ▶ Le **débit de sortie** d'une STEU, sur la **période 2009-2019**, est considéré **égal à son débit d'entrée**, renseigné dans la BD ERU ;
- ▶ **Pour les STEU dont les données annuelles sont lacunaires entre 2009 et 2019**, on utilisera si la donnée est disponible sur d'autres années, la moyenne de ces valeurs. Si aucune donnée n'est disponible, une extrapolation sera faite par comparaison aux STEU présentant la même filière, le même type de réseau (unitaire / séparatif) ainsi que des capacités EH similaires.
- ▶ **Sur la période 2000-2012** nous utilisons les données disponibles en sortie de station de l'étude de détermination de référence de 2015 (Suez Consulting, 2015)
- ▶ **Sur la période 2000-2008** pour laquelle la BD ERU et dont l'étude de détermination de débit de référence de 2015 ne fournit pas de données, il sera considéré un débit de sortie égal à la **moyenne des débits de sortie 2009-2019**.
- ▶ **Pour les STEU dont les rejets sont effectués vers le sol (infiltration), ou présentant un système de traitement par lagunage, un taux de retour de 0% en été et de 50% en hiver sera considéré pour tenir compte de l'évaporation.**

Concernant la **répartition infra-annuelle** des volumes restitués par les STEU, nous disposons uniquement des données de répartitions journalière des stations de plus de 2000 EH présentes sur le département de la Sarthe, sur une période s'étendant de 2013 à 2020 (variant selon les stations).

Une première analyse de ces données fait état des répartitions mensuelles présentées sur la figure suivante.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

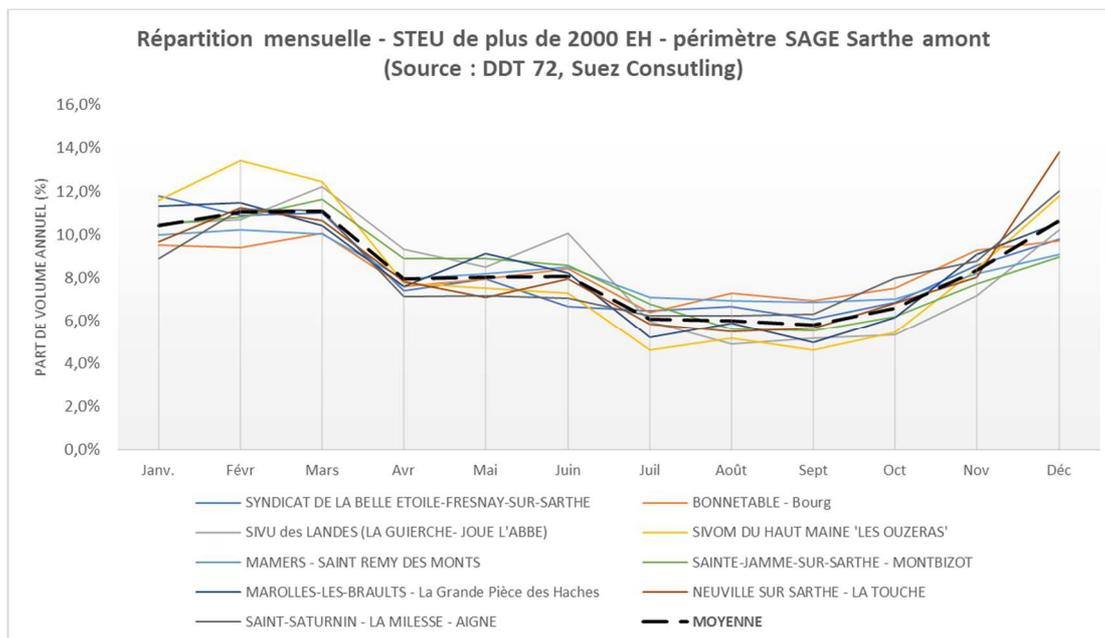


Figure 60 : Répartition mensuelle moyenne sur la période 2013-2020 - STEU de plus de 2000 EH (Source : DDT 72, Suez Consulting)

On observe des tendances de répartition très similaires entre ces stations, avec des débits plus importants en hiver. Cette augmentation des débits peut être due à la présence d'eaux claires parasites (eaux pluviales s'infiltrant dans les canalisations lors d'évènements pluviométriques intenses). Néanmoins, il reste difficile de s'affranchir de ces volumes. Par ailleurs, les usages de l'eau étant essentiellement impactant pour l'hydrologie en période estivale – l'hydrologie de hautes eaux et moyennes eaux mettant en jeu des débits bien supérieurs à ceux des usages de l'eau – la présence des eaux claires parasites hivernales aura une influence négligeable sur l'estimation des pressions d'usages.

Nous proposons de retenir la répartition mensuelle suivante :

- ▶ Pour les stations de plus de 2000 EH de la Sarthe :
  - Pour les années sur lesquelles des données sont disponibles, nous appliquerons les répartitions mensuelles déduites des données journalières ;
  - Pour les années sans données, la répartition moyenne observée sur la période 2013-2019 sera appliquée.
- ▶ Pour les stations ne disposant pas de données mensuelles, la clé de répartition suivante, déduite des répartitions mensuelles moyennes interannuelles des stations sarthoise sur la période 2013-2020, sera appliquée :

Tableau 44 : Clé de répartition des rejets liés à l'assainissement collectif (Source : DDT 72, Suez Consulting)

| Mois                              | Janv. | Févr. | Mars  | Avr. | Mai  | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc.  |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|-------|
| <b>Coefficient de répartition</b> | 10,4% | 11,0% | 11,1% | 7,9% | 8,0% | 8,1% | 6,1%  | 6,0% | 5,8%  | 6,6% | 8,4% | 10,7% |

#### 6.2.4.3 Tendances d'évolution future

Pour les tendances d'évolution des volumes restitués par l'AC à l'horizon 2050, nous nous baserons sur les hypothèses suivantes :

- ▶ L'évolution des volumes restitués par l'AC sera basée sur la tendance d'évolution du ratio « Volumes\_restitués\_AC / Volumes\_prélevés\_AEP » calculé sur la période 2009-2019.
- ▶ En supposant que la part de volumes rejetés par l'assainissement collectif sur les volumes prélevés en eau potable est constante entre la période 2013-2019 et l'horizon 2050, ce ratio sera appliqué aux volumes prélevés pour l'AEP à l'horizon futur 2050, selon les différents scénarii proposés.
- ▶ Concernant la répartition infra-annuelle des restitutions, la répartition moyenne de chaque STEU sera appliquée aux horizons futurs.

Remarque : n'ayant pas connaissance de projet incluant la réutilisation des eaux traitées, par les agriculteurs ou par les communes dans le cadre de l'arrosage de leurs espaces verts par exemple, ce facteur n'est pas considéré ici. De tels projets pourraient néanmoins fortement modifier le volume d'eau restitué via l'assainissement collectif.

#### 6.2.4.4 Evaluation des incertitudes

Sur la période 2000-2019, l'incertitude sur les volumes rejetés au pas de temps annuel et mensuel est importante et provient majoritairement du manque de mesures de débit (annuels et mensuels) en sortie des STEU. En conséquence, l'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 15\%$ .

A l'horizon 2050, l'incertitude sera à  $\pm 20\%$  compte-tenu des hypothèses retenues.

### 6.2.5 Bilan des restitutions de l'assainissement collectif sur la période 2000-2019

#### 6.2.5.1 Volumes annuels restitués sur la période 2000-2019

L'évolution des volumes restitués par l'assainissement collectif sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par sous-unité de gestion est présentée sur le graphique, le tableau et la carte suivants.

Pour cet usage, les données disponibles ne permettent pas de discriminer les prélèvements en fonction des masses d'eau concernées.

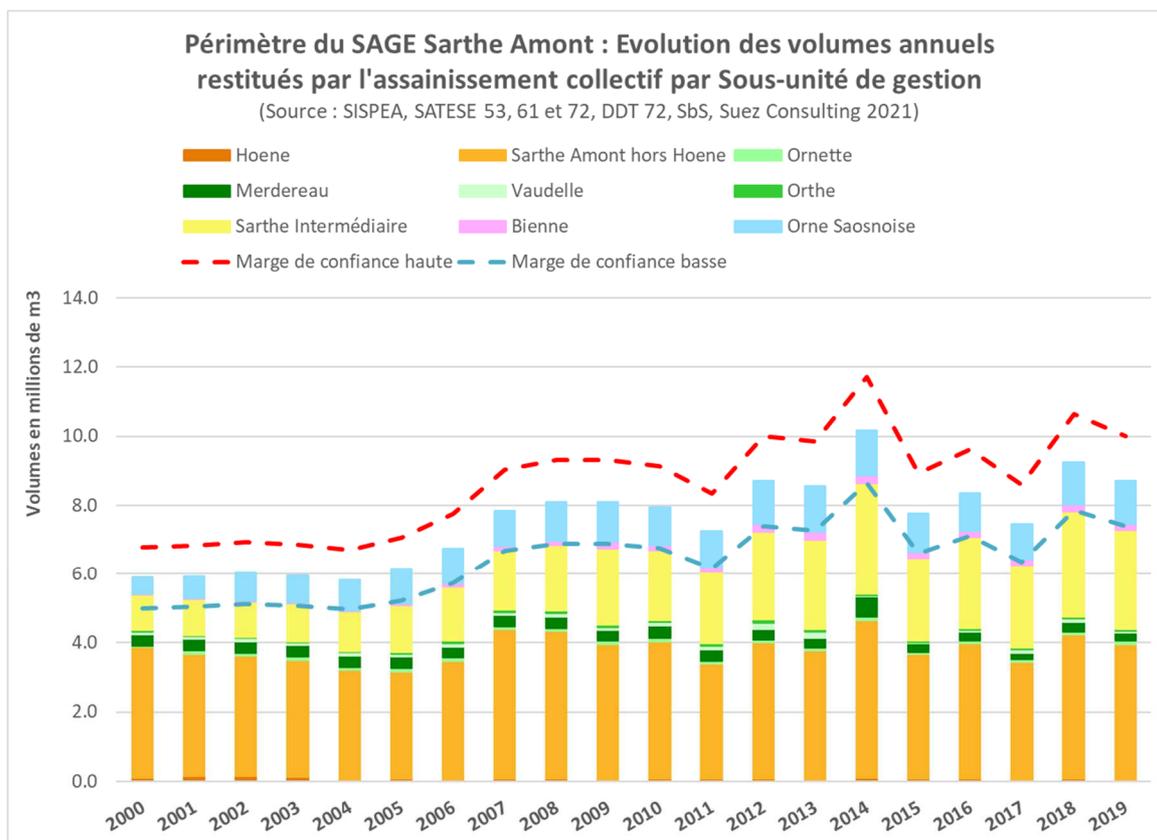


Figure 61 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SISPEA, BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 45 : Volumes restitués annuellement par l'assainissement collectif par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, Sbs, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne    | Orne Saosnoise | Total SAGE | Total superficiel ou accompagnement | Total souterrain |       |
|------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------------|------------|-------------------------------------|------------------|-------|
|                        | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |           |                |            |                                     |                  | Orthe |
| 2000                   | 3 880 665    | 98 356     | 477 716             | 27 432  | 331 556   | 85 315   | 33 413               | 1 028 235 | 22 424         | 481 264    | 5 890 304                           | 5 890 304        | -     |
| 2001                   | 3 684 277    | 154 297    | 535 438             | 86 384  | 330 650   | 85 082   | 33 322               | 1 033 547 | 22 363         | 656 790    | 5 932 415                           | 5 932 415        | -     |
| 2002                   | 3 626 906    | 140 427    | 535 438             | 86 384  | 330 650   | 85 082   | 33 322               | 1 033 547 | 24 237         | 802 343    | 6 022 471                           | 6 022 471        | -     |
| 2003                   | 3 508 384    | 125 462    | 535 438             | 86 384  | 330 650   | 85 082   | 33 322               | 1 084 607 | 28 135         | 803 174    | 5 959 737                           | 5 959 737        | -     |
| 2004                   | 3 217 459    | 52 188     | 540 268             | 86 620  | 331 556   | 89 207   | 32 885               | 1 155 816 | 28 212         | 894 900    | 5 836 655                           | 5 836 655        | -     |
| 2005                   | 3 172 344    | 66 124     | 546 455             | 86 384  | 330 650   | 87 522   | 41 899               | 1 373 615 | 49 715         | 1 009 427  | 6 151 556                           | 6 151 556        | -     |
| 2006                   | 3 477 173    | 58 667     | 576 581             | 86 384  | 330 650   | 87 522   | 72 025               | 1 562 746 | 112 779        | 1 017 822  | 6 747 101                           | 6 747 101        | -     |
| 2007                   | 4 393 673    | 66 144     | 571 952             | 86 217  | 317 657   | 87 711   | 80 368               | 1 722 218 | 137 130        | 1 025 249  | 7 850 222                           | 7 850 222        | -     |
| 2008                   | 4 344 188    | 68 344     | 578 146             | 86 620  | 331 556   | 84 910   | 75 059               | 1 926 304 | 137 505        | 1 120 048  | 8 106 191                           | 8 106 191        | -     |
| 2009                   | 3 962 730    | 58 754     | 555 945             | 86 384  | 314 823   | 89 625   | 65 113               | 2 238 397 | 194 511        | 1 157 405  | 8 108 987                           | 8 108 987        | -     |
| 2010                   | 4 029 043    | 80 254     | 609 904             | 96 549  | 360 322   | 103 901  | 49 131               | 2 049 568 | 163 278        | 1 092 837  | 7 944 630                           | 7 944 630        | -     |
| 2011                   | 3 398 862    | 74 761     | 584 698             | 86 384  | 329 260   | 103 620  | 65 434               | 2 079 639 | 152 758        | 1 031 769  | 7 247 726                           | 7 247 726        | -     |
| 2012                   | 4 021 077    | 62 962     | 643 549             | 76 594  | 306 592   | 177 141  | 83 222               | 2 562 124 | 228 842        | 1 253 600  | 8 709 192                           | 8 709 192        | -     |
| 2013                   | 3 774 257    | 56 015     | 617 631             | 69 951  | 285 920   | 174 562  | 87 198               | 2 605 658 | 229 862        | 1 329 793  | 8 557 202                           | 8 557 202        | -     |
| 2014                   | 4 658 600    | 100 174    | 767 117             | 105 004 | 575 365   | 29 546   | 57 202               | 3 212 440 | 219 366        | 1 321 265  | 10 178 787                          | 10 178 787       | -     |
| 2015                   | 3 673 530    | 82 289     | 383 873             | 68 139  | 233 262   | 29 546   | 52 926               | 2 415 178 | 168 539        | 1 123 917  | 7 765 037                           | 7 765 037        | -     |
| 2016                   | 3 995 270    | 81 050     | 415 219             | 68 326  | 264 383   | 32 333   | 50 177               | 2 662 999 | 175 451        | 1 116 946  | 8 365 885                           | 8 365 885        | -     |
| 2017                   | 3 455 817    | 52 885     | 392 254             | 64 694  | 187 281   | 87 149   | 53 129               | 2 414 879 | 171 342        | 1 034 157  | 7 468 449                           | 7 468 449        | -     |
| 2018                   | 4 247 548    | 63 835     | 491 630             | 81 119  | 273 188   | 86 267   | 51 055               | 3 085 833 | 188 906        | 1 240 103  | 9 254 019                           | 9 254 019        | -     |
| 2019                   | 3 960 346    | 52 495     | 443 078             | 102 654 | 241 181   | 49 628   | 49 615               | 2 885 043 | 171 359        | 1 240 351  | 8 700 177                           | 8 700 177        | -     |
| Volume moyen 2000-2019 | 3 824 108    | 79 774     | 540 117             | 81 230  | 316 858   | 87 038   | 54 991               | 2 006 620 | 131 336        | 1 037 658  | 7 539 837                           | 7 539 837        | -     |

Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

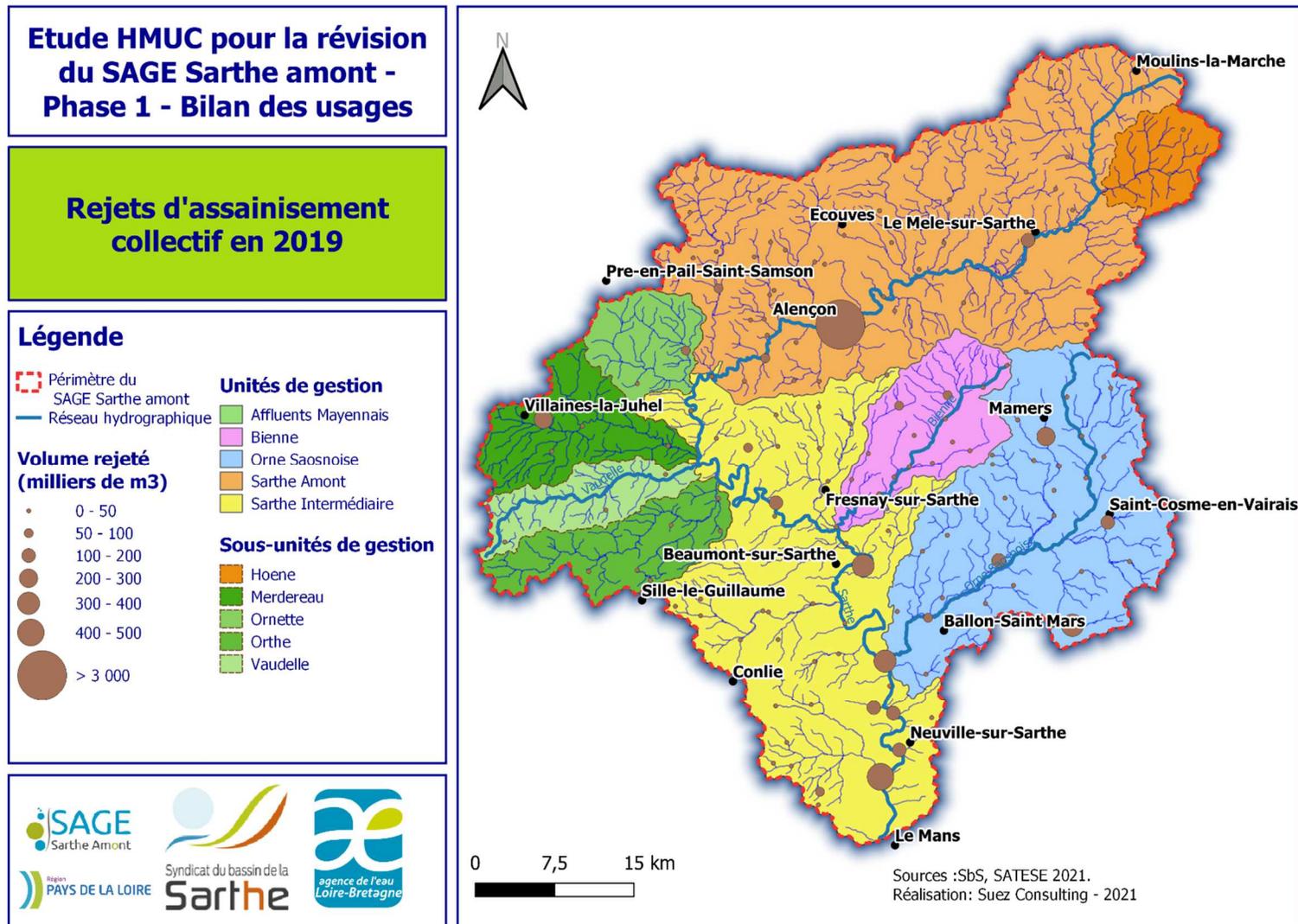


Figure 62 : Volumes restitués par l'assainissement collectif sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (Source : BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

La moyenne des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement collectif sur la période 2000-2019 est de **7.5 Mm<sup>3</sup>**. Ces volumes varient entre **5.8 Mm<sup>3</sup>** en 2004 et **10.2 Mm<sup>3</sup>** en 2014. Les rejets concernent le milieu superficiel (eaux superficielles et nappe d'accompagnement).

On constate **que les volumes rejetés par l'assainissement collectif ont légèrement augmenté sur la période d'étude**. Cette observation sur l'ensemble du territoire d'étude est différente selon les unités de gestion :

- ▶ Les volumes rejetés dans l'unité de gestion de la Sarthe intermédiaire ont augmenté de près de 3 Mm<sup>3</sup> au long de la période, ce qui représente une hausse d'environ 45% entre 2000 et 2019 dont :
- ▶ Les volumes rejetés dans l'unité de gestion de l'Orne Saosnoise ont augmenté de près de 700 000 m<sup>3</sup> entre 2000 et 2019
- ▶ Les volumes rejetés dans l'unité de gestion des Affluents mayennais ont légèrement diminué de près entre 2000 et 2019, ce qui représente une baisse d'environ 10% dont :
  - Diminution pour le Merdereau et la Vaudelle ;
  - Maintien pour l'Ornette et l'Orthe ;
- ▶ Les volumes rejetés dans les autres unités de gestion sont restés globalement stables au cours de la période d'étude.

Ces différentes dynamiques selon les secteurs sont à relier aux dynamiques démographiques et de densification des espaces périurbains ayant eu lieu sur les deux dernières décennies.

Les rejets de l'assainissement collectif sont les plus importants pour les **unités de gestion** suivantes :

- ▶ La Sarthe amont, particulièrement en dehors-du secteur Hoëne : 3.8 Mm<sup>3</sup> rejetés en moyenne sur la période 2000-2019 pour l'ensemble de l'unité de gestion ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire : 2.0 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ L'Orne Saosnoise : 1 Mm<sup>3</sup> rejetés en moyenne sur la période 2000-2019.

Les STEU rejetant les volumes les plus importants sont situés à proximité des zones urbaines plus denses, l'agglomération d'Alençon expliquant pour beaucoup les volumes de l'unité de gestion de la Sarthe amont. Les zones urbaines de l'aval du périmètre, à proximité du Mans, expliquent également les volumes importants de l'unité de gestion de la Sarthe intermédiaire.

#### 6.2.5.2 Ventilation des restitutions au pas de temps mensuel

La répartition infra-annuelle des prélèvements est une étape essentielle pour caractériser finement l'état de la ressource et les pressions subies au cours de l'année, notamment en période d'étiage. Le graphique suivant présente la répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement collectif pour une année moyenne sur la période 2000-2019.

En lien avec les hypothèses de ventilation retenues, on constate que **les volumes restitués par l'assainissement collectif sont plus bas en période estivale qu'en hiver**. Cette observation est valable sur l'ensemble des unités de gestion.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Le volume hivernal de restitutions (novembre à mars) est d'environ 0.8 Mm<sup>3</sup> par mois sur le territoire du SAGE Sarthe amont. Tandis que les restitutions estivales (avril à octobre) sont d'environ 0.5 Mm<sup>3</sup> par mois.

L'évolution des volumes mensuels rejetés concernent les volumes restitués au milieu superficiel.

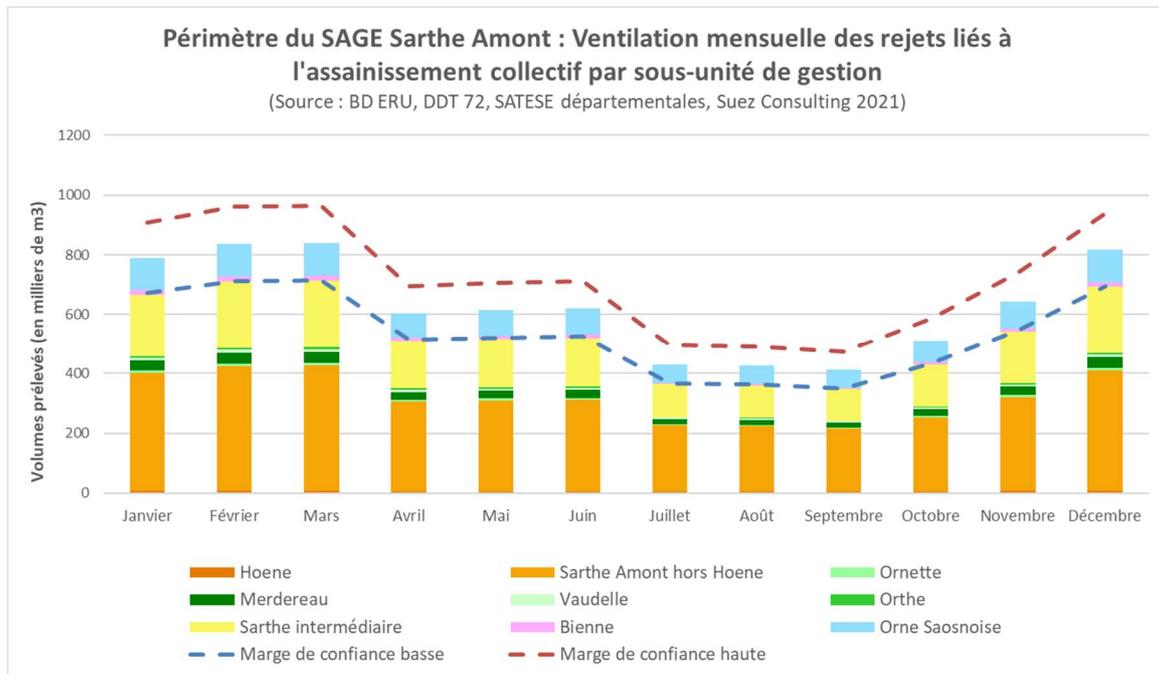


Figure 63 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement collectif (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021)

### 6.2.6 Bilan des restitutions futures de l'assainissement collectif

L'évolution des restitutions futures pour l'assainissement collectif sur le périmètre du SAGE de la Sarthe amont à l'horizon 2050 est présentée sur le graphique suivant. Le

Tableau 46 indique les volumes correspondants.

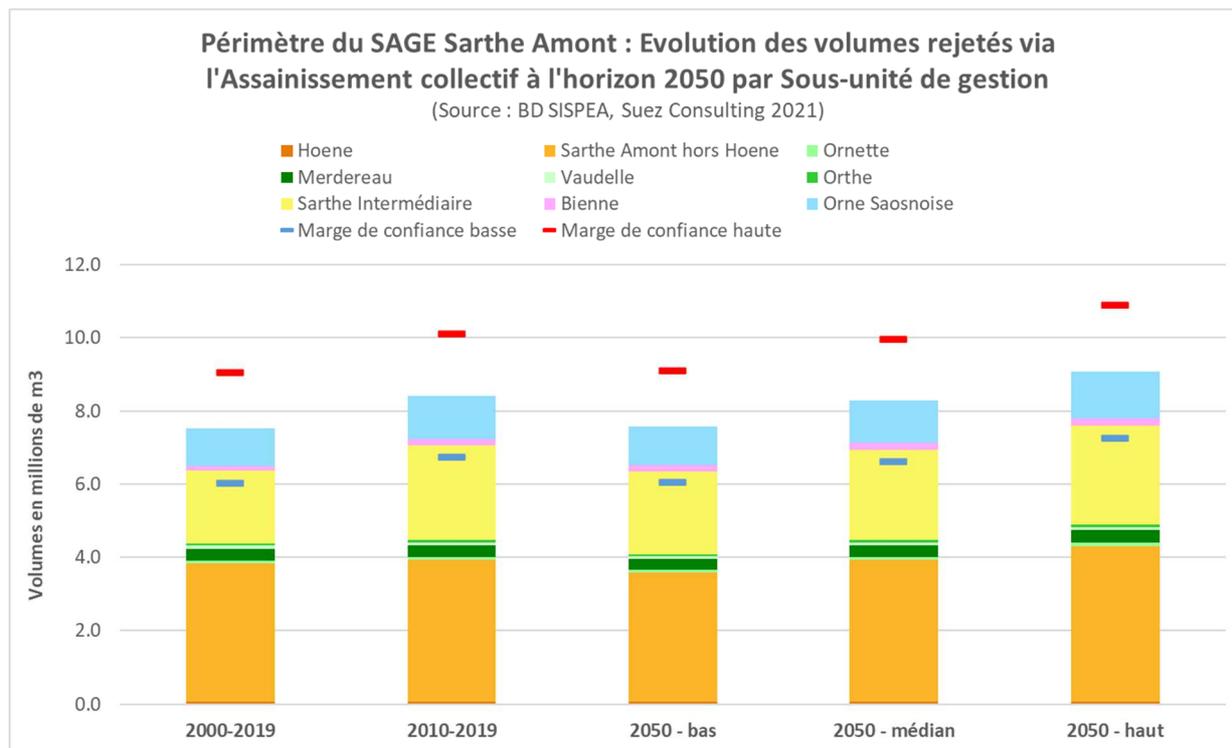


Figure 64 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021)

Les évolutions suivantes, basées sur les évolutions de l'AEP, sont constatées :

- ▶ **Scénario tendanciel bas** : baisse de **-13%** des rejets sur le bassin versant par rapport à 2019, du fait de la baisse de la dotation hydrique par habitant, qui compense l'augmentation de la population ;
- ▶ **Scénario tendanciel médian** : baisse de **-5%** des rejets sur le bassin versant ;
- ▶ **Scénario tendanciel haut** : hausse de **+4%** des rejets du fait de l'augmentation de la population et de consommation moyenne rapportée par habitant.

Ces évolutions sont observées sur toutes les unités et sous-unités de gestion.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 46 : Evolution des volumes restitués par l'assainissement collectif à l'horizon 2050 (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)                          | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne    | Orne Saosnoise | Total SAGE |                  |
|--|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------------|------------|------------------|
|  | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |           |                |            | Orthe            |
| Période d'étude 2000-2019                | 3 824 108    | 79 774     | 540 117             | 81 230  | 316 858   | 87 038   | 54 991               | 2 006 620 | 131 336        | 1 037 658  | <b>7 539 837</b> |
| Période d'étude 2019                     | 3 960 346    | 52 495     | 443 078             | 102 654 | 241 181   | 49 628   | 49 615               | 2 885 043 | 171 359        | 1 240 351  | <b>8 700 177</b> |
| <b>2050 - scénario tendanciel bas</b>    | 3 584 893    | 62 901     | 489 066             | 74 866  | 279 356   | 79 076   | 55 768               | 2 273 545 | 166 092        | 1 060 819  | <b>7 574 415</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | -9%          | 20%        | 10%                 | -27%    | 16%       | 59%      | 12%                  | -21%      | -3%            | -14%       | <b>-13%</b>      |
| <b>2050 - scénario tendanciel médian</b> | 3 924 341    | 68 857     | 535 375             | 81 955  | 305 807   | 86 563   | 61 049               | 2 488 823 | 181 819        | 1 161 266  | <b>8 291 624</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | -1%          | 31%        | 21%                 | -20%    | 27%       | 74%      | 23%                  | -14%      | 6%             | -6%        | <b>-5%</b>       |
| <b>2050 - scénario tendanciel haut</b>   | 4 297 768    | 75 409     | 586 319             | 89 753  | 334 907   | 94 801   | 66 858               | 2 725 651 | 199 121        | 1 271 768  | <b>9 080 627</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i>      | 9%           | 44%        | 32%                 | -13%    | 39%       | 91%      | 35%                  | -6%       | 16%            | 3%         | <b>4%</b>        |

## 6.3 Restitutions de l'assainissement non collectif

### 6.3.1 Sources de données

Les données collectées et leurs sources sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet.

La **qualité de la donnée** est évaluée selon les critères suivants :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 47 : Présentation des données collectées pour le volet Assainissement non collectif

| Source  | Période         | Contenu   | Qualité de la donnée  |
|---|-----------------|---|---|
| <b>Structuration de la compétence</b>         |                 |   |   |
| BDD SISPEA                                    | 2018            | Structuration de la compétence Assainissement non collectif   | +++   |
| <b>Assainissement non collectif</b>           |                 |   |   |
| Syndicat du bassin de la Sarthe amont & SPANC | 2019            | Nombre d'installation assainissement non collectif par commune, ou à défaut, par EPCI                           | ++<br><i>Approximation sur certaines données (par EPCI)</i> |
| DDT Sarthe                                    | 2013            | Schéma départemental d'assainissement de la Sarthe – taux moyen d'occupation des foyers (2.5 habitants en 2013) | +++   |
| INSEE   | 2016            | Taux moyen national d'occupation des foyers = 2.1 habitants en 2016   | +<br><i>Donnée non retenue</i>                              |
|   | 1999, 2006-2018 | Population communale  | +++   |

### 6.3.2 Structuration de la compétence Assainissement non Collectif

La structuration de la compétence Assainissement non collectif (ANC) est **peu morcelée en 2019** avec **15 Services publics d'assainissement non collectif (SPANC)** exerçant la compétence sur le territoire :

- ▶ **13 Communautés de communes (CDC)** : la CDC de la Vallée de la Haute Sarthe, la CDC des sources de l'Orne, la CDC du Pays de Mortagne au Perche, la CDC du Mont des Avaloirs, la CDC des Pays de l'Aigle, la CDC des Hauts du Perche, la CDC du Pays Fertois et du Bocage Carrougien, la CDC des Collines du Perche Normand, la CDC Maine Saosnois, la CDC Haute Sarthe Alpes Mancelles, la CDC de la Champagne conlinoise et du Pays de Sillé et la CDC Maine Cœur de Sarthe
- ▶ **2 Communautés urbaines** : Le Mans Métropole et la Communauté urbaine d'Alençon ;
- ▶ **1 Etablissement public territorial** : la Régie des Eaux de Coëvrons.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

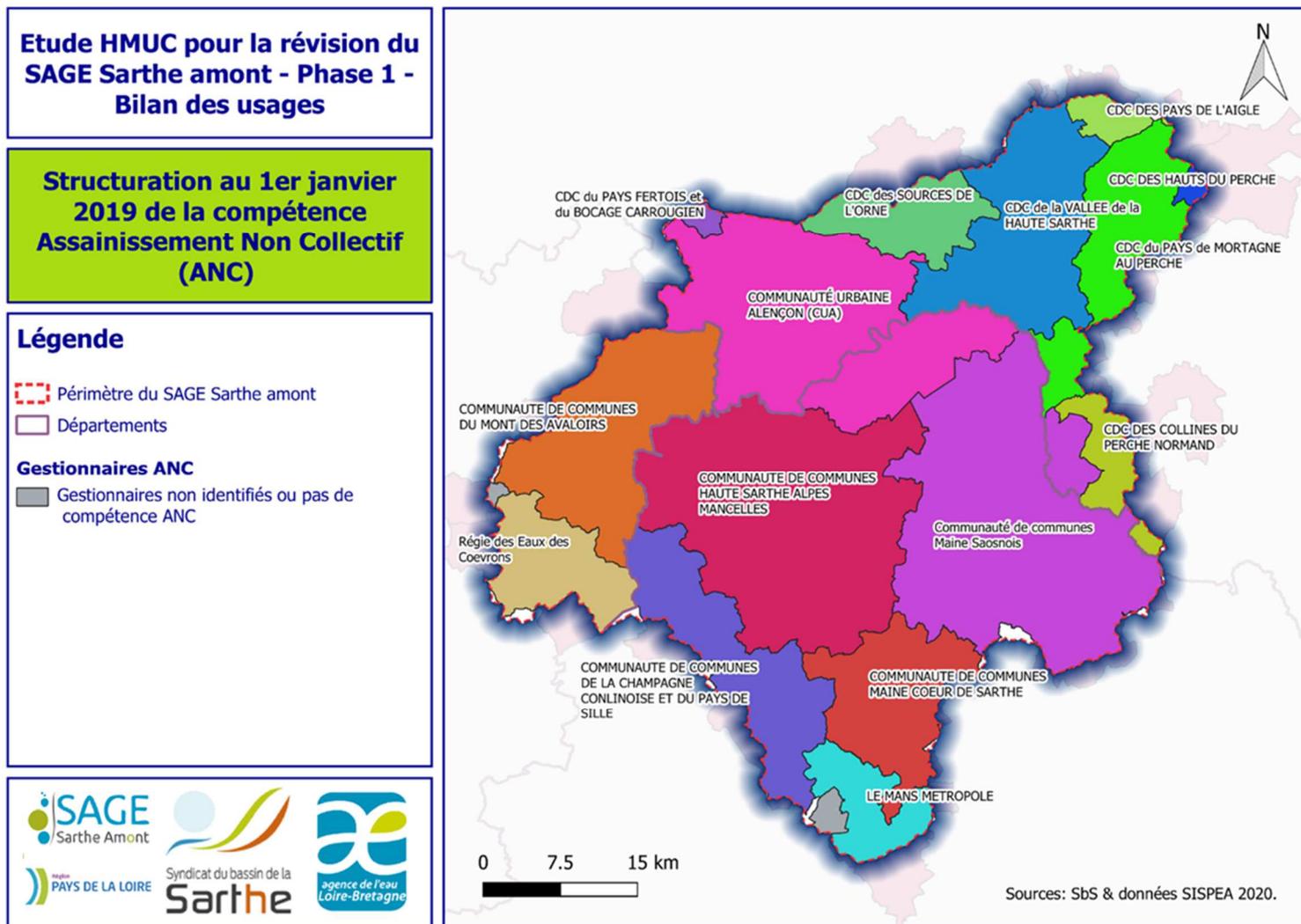


Figure 65 : Périmètre du SAGE Sarthe amont- Structuration de la compétence Assainissement non collectif (Sources : SbS, BD SISPEA, SUEZ Consulting 2021)

### 6.3.3 Analyses des volumes rejetés au milieu en 2019

Le syndicat de bassin de la Sarthe a pu recenser auprès des SPANC le **nombre d'installations par commune** sur l'ensemble du périmètre du SAGE Sarthe Amont en 2019. Il convient toutefois de noter que certaines approximations ont été relevées pour certains EPCI, notamment pour la CC Haute Sarthe Alpes mancelles où l'agent en charge du dossier a indiqué le manque de fiabilité de ces données.

**Le nombre total d'installations ANC est estimé à 24 834 sur le périmètre Sarthe amont**, réparties sur l'ensemble des communes du périmètre. En considérant un nombre moyen de 2,5 habitants par installation, et un rejet moyen de 80 L/j/hbt (sources : Syndicat du Bassin de la Sarthe amont et Schéma départemental d'assainissement de la Sarthe), cela correspond à un volume annuel de **1.8 Mm<sup>3</sup> rejeté via l'ANC sur le périmètre d'étude en 2019**.

Cette préanalyse des volumes rejetés au milieu naturel confirme que les rejets d'assainissement non collectif ne sont pas négligeables sur le territoire.

### 6.3.4 Hypothèses de calcul proposées

#### 6.3.4.1 Caractérisation du milieu récepteur

Les installations ANC étant majoritairement enterrées peu profondément, ou avec des rejets en fossés s'infiltrant dans des nappes d'accompagnement, les **volumes restitués par l'ANC retournent au milieu par infiltration et seront considérés comme ayant lieu dans les eaux superficielles**.

#### 6.3.4.2 Volumes restitués et ventilation annuelle

Nous avons à disposition **le nombre d'installation ANC pour l'année 2019**. Par ailleurs, il est ressorti de l'ensemble des échanges téléphoniques avec les syndicats d'eau potable ruraux que le nombre d'habitants dans les communes rurales est demeuré constant ces dernières années.

Ainsi, les données réceptionnées permettent de construire les hypothèses suivantes pour l'estimation des volumes rejetés annuels :

- ▶ **Sur 2000-2019, le nombre d'installations d'assainissement non collectif annuel par commune est estimé égal à celui de 2019.**

Les volumes rejetés via l'ANC sont alors estimés selon la formule suivante :

Volume rejeté (m<sup>3</sup>/an) = Nombre d'installations \* Taux d'occupation des foyers (hbt/installation) \* volume rejeté par habitant (m<sup>3</sup>/hbt/an)

- ▶ **Taux d'occupation des foyers** : Sur la base du Schéma départemental d'assainissement de la Sarthe (72), on considère un nombre de personnes raccordées par installation ANC de **2,5 hbt/installation** sur la période 2000-2019.
- ▶ **Volume rejeté par habitant** : on considère un volume journalier moyen rejeté par habitant de 80 L /j sur la période 2000-2019 (sources : Syndicat du Bassin de la Sarthe amont et Schéma départemental d'assainissement de la Sarthe).

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Les données collectées ne nous permettent pas d'avoir une connaissance des volumes rejetés au pas de temps mensuel. Nous considérons l'hypothèse suivante :

- ▶ **Les volumes restitués par l'ANC seront répartis uniformément sur les 365 jours de l'année.**

Par ailleurs, afin de prendre en compte les différences saisonnières de température et de végétation, nous prendrons un compte, comme pour les pertes AEP, d'un **taux de retour au milieu naturel** considéré comme suit :

- ▶ **0 %** du 1<sup>er</sup> juillet au 30 septembre (pertes captées par la végétation et pertes évaporées) ;
- ▶ **50 %** du 1<sup>er</sup> octobre au 30 juin.

#### 6.3.4.3 Tendances d'évolution future

Pour les tendances d'évolution des volumes restitués par l'ANC à l'horizon 2050, nous nous baserons sur les hypothèses suivantes :

- ▶ **L'évolution des volumes restitués par l'ANC sera basée sur la tendance d'évolution du ratio « Volumes\_restitués\_ANC / Volumes\_prélevés\_AEP » calculé sur la période 2000-2019.**
- ▶ En supposant que la part de volumes rejetés par l'assainissement collectif sur les volumes prélevés en eau potable est constante entre la période 2000-2019 et l'horizon 2050, **ce ratio sera appliqué aux volumes prélevés pour l'AEP à l'horizon futur 2050 selon les différents scénarii**, nous permettant ainsi d'obtenir le volume rejeté via l'ANC à cet horizon en prenant en compte l'évolution démographique.
- ▶ Comme pour la période 2000-2019, les volumes restitués par l'ANC seront répartis uniformément sur les 365 jours de l'année.

#### 6.3.4.4 Evaluation des incertitudes

**Sur la période 2000-2019**, l'incertitude sur les volumes rejetés par l'assainissement non collectif au pas de temps annuel et mensuel est importante et provient à la fois de l'estimation du nombre d'installations par communes et du mode de calcul de ces volumes. Par ailleurs, certaines données restent peu fiables selon les chargés techniques. En conséquence, **l'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de  $\pm 15\%$  sur toute la période d'analyse.**

**A l'horizon 2050, l'incertitude restera à  $\pm 15\%$  compte-tenu des hypothèses retenues.**

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

## 6.3.6 Bilan des restitutions de l'assainissement non collectif sur la période 2000-2019

### 6.3.6.1 Volumes annuels restitués sur la période 2000-2019

L'évolution des volumes restitués par l'assainissement non collectif sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par sous-unité de gestion est présentée sur le graphique et le tableau suivants.

Pour cet usage, les données disponibles ne permettent pas de discriminer les prélèvements en fonction des masses d'eau concernées.

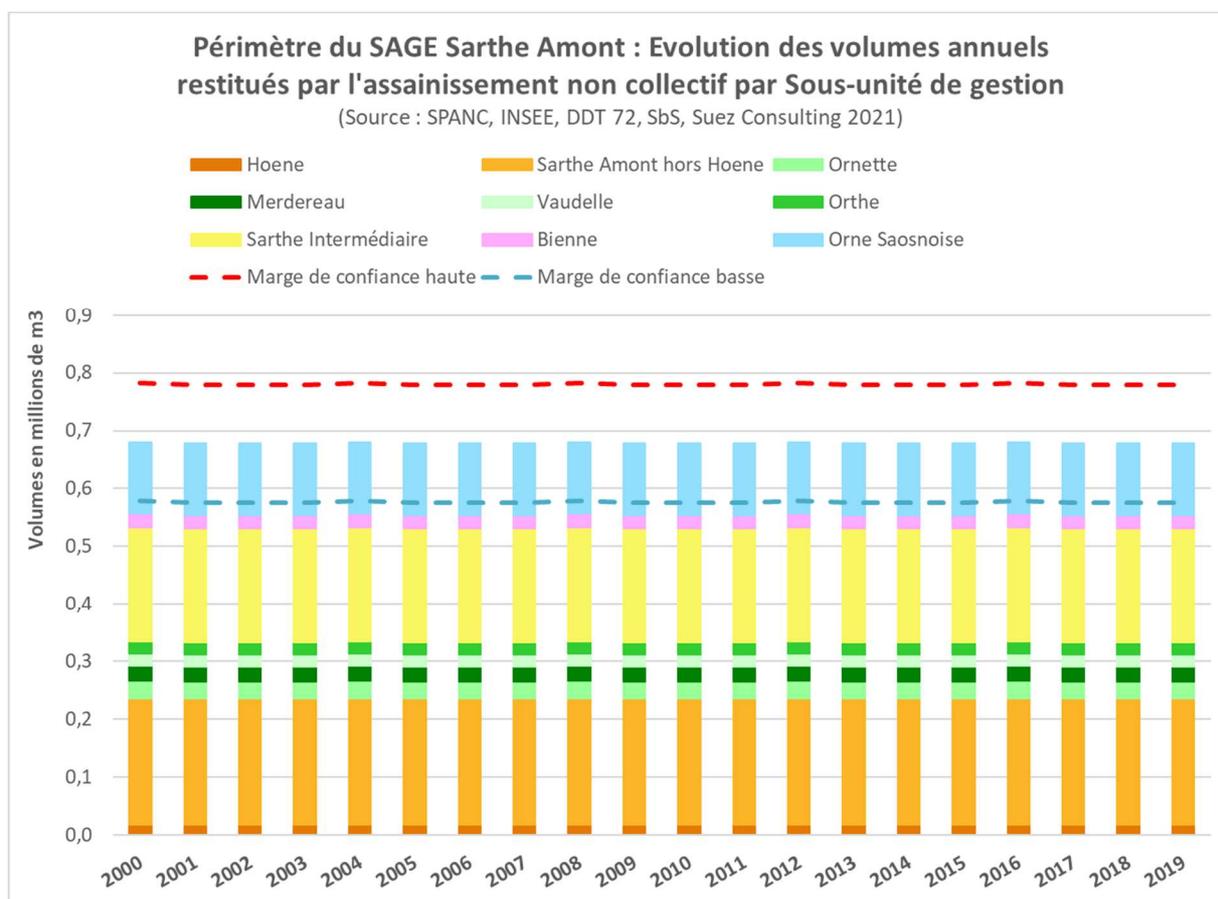


Figure 66 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement non collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 48 : Volumes restitués annuellement par l'assainissement non collectif par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne  | Orne Saosnoise | Total SAGE | Total superficiel ou accompagnement | Total souterrain |       |
|------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|---------|----------------|------------|-------------------------------------|------------------|-------|
|                        | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |         |                |            |                                     |                  | Orthe |
| 2000                   | 236 325      | 17 947     | 97 544              | 30 058  | 25 263    | 20 824   | 21 399               | 199 006 | 23 537         | 124 040    | 680 452                             | 680 452          | -     |
| 2001                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2002                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2003                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2004                   | 236 325      | 17 947     | 97 544              | 30 058  | 25 263    | 20 824   | 21 399               | 199 006 | 23 537         | 124 040    | 680 452                             | 680 452          | -     |
| 2005                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2006                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2007                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2008                   | 236 325      | 17 947     | 97 544              | 30 058  | 25 263    | 20 824   | 21 399               | 199 006 | 23 537         | 124 040    | 680 452                             | 680 452          | -     |
| 2009                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2010                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2011                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2012                   | 236 325      | 17 947     | 97 544              | 30 058  | 25 263    | 20 824   | 21 399               | 199 006 | 23 537         | 124 040    | 680 452                             | 680 452          | -     |
| 2013                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2014                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2015                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2016                   | 236 325      | 17 947     | 97 544              | 30 058  | 25 263    | 20 824   | 21 399               | 199 006 | 23 537         | 124 040    | 680 452                             | 680 452          | -     |
| 2017                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2018                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| 2019                   | 235 463      | 17 882     | 97 188              | 29 948  | 25 171    | 20 748   | 21 321               | 198 280 | 23 451         | 123 587    | 677 968                             | 677 968          | -     |
| Volume moyen 2000-2019 | 235 678      | 17 898     | 97 277              | 29 976  | 25 194    | 20 767   | 21 341               | 198 461 | 23 472         | 123 700    | 678 589                             | 678 589          | -     |



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

---

La moyenne des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement collectif sur la période 2000-2019 est de **678 589 m<sup>3</sup>**. Les rejets de l'assainissement non collectif se font exclusivement dans les eaux souterraines directement connectées au milieu superficiel et seront donc considérés comme des rejets dans les eaux superficielles.

D'après les hypothèses de calcul retenues, **les volumes rejetés par l'assainissement non collectif sont constants sur la période d'étude** et au niveau de chaque unité et sous-unité de gestion.

Les rejets de l'assainissement collectif sont les plus importants pour les **unités de gestion** suivantes, en lien avec les zones le plus peuplées du territoire :

- ▶ La Sarthe amont, particulièrement en dehors-du secteur Hoëne : 235 678 m<sup>3</sup> rejetés en moyenne sur la période 2000-2019 pour l'ensemble de l'unité de gestion ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire : 198 461 m<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ L'Orne Saosnoise : 123 700 m<sup>3</sup> rejetés en moyenne sur la période 2000-2019.

#### 6.3.6.2 Ventilation des restitutions au pas de temps mensuel

La répartition infra-annuelle des prélèvements est une étape essentielle pour caractériser finement l'état de la ressource et les pressions subies au cours de l'année, notamment en période d'étiage. Le graphique suivant présente la répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement non collectif pour une année moyenne sur la période 2000-2019.

En lien avec les hypothèses de ventilation retenues, on constate que **les volumes restitués par l'assainissement collectif sont nuls en période estivale et uniformément répartis sur les jours de l'année pour les autres mois**. Cette observation est valable sur l'ensemble des unités de gestion.

Le volume moyen mensuel de restitution est d'environ 75 000 m<sup>3</sup> par mois sur le territoire du SAGE Sarthe amont (hors période estivale).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

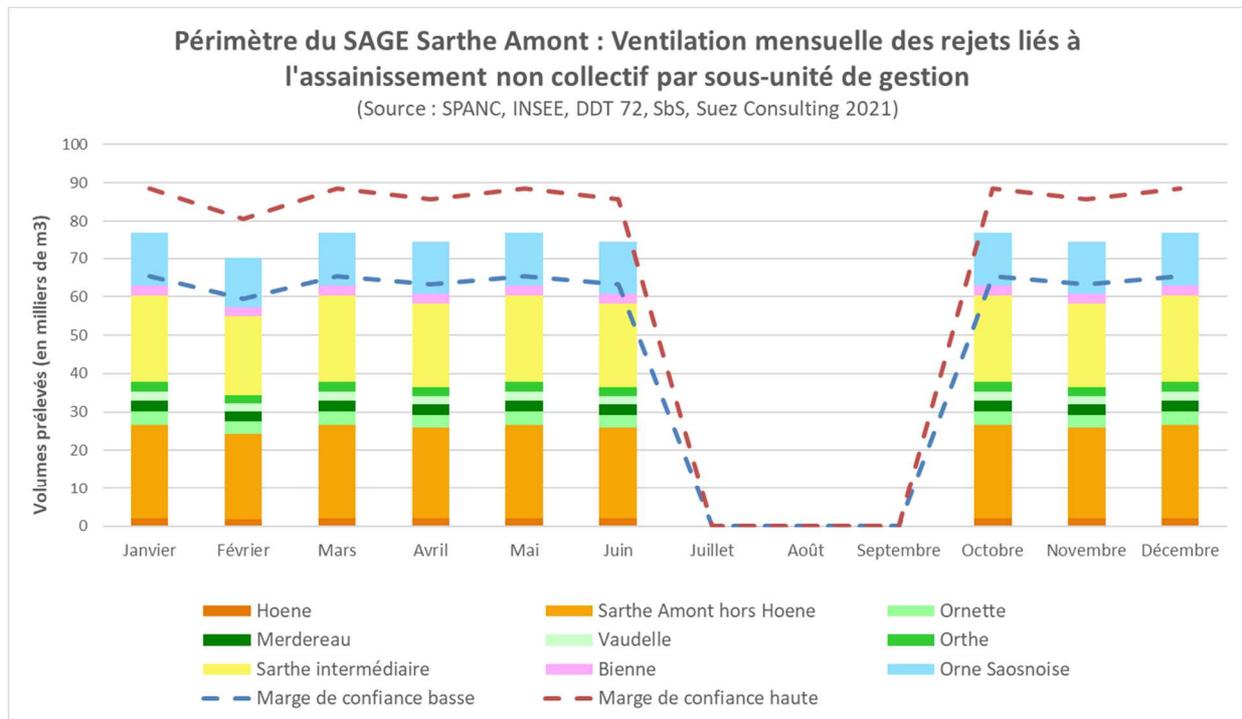


Figure 67 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement non collectif (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

### 6.3.7 Bilan des restitutions futures de l'assainissement non collectif

L'évolution des restitutions futures pour l'assainissement non collectif sur le périmètre du SAGE de la Sarthe amont à l'horizon 2050 est présentée sur le graphique suivant. Le Tableau 49 indique les volumes correspondants.

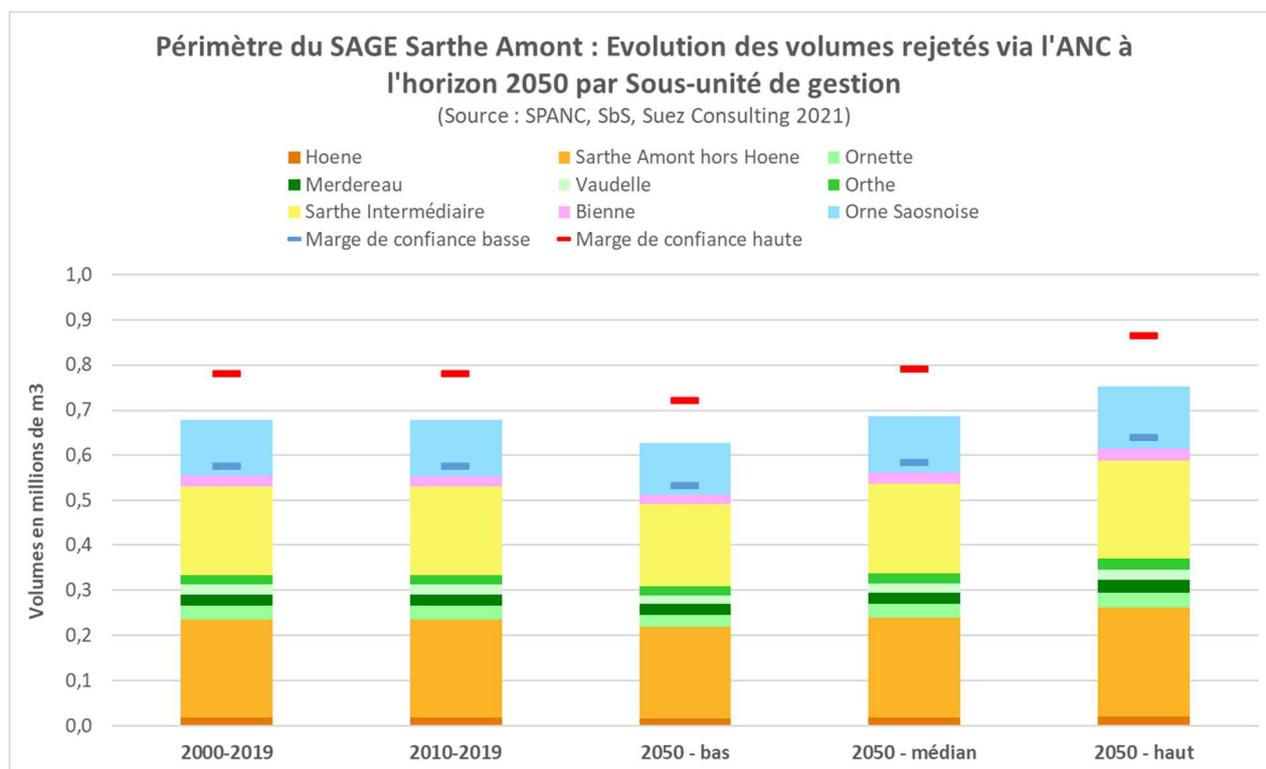


Figure 68 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

Les évolutions suivantes, basées sur les évolutions de l'AEP, sont constatées :

- ▶ **Scénario tendanciel bas** : baisse de -7% des rejets sur le bassin versant par rapport à 2019, du fait de la baisse de la dotation hydrique par habitant, qui compense l'augmentation de la population ;
- ▶ **Scénario tendanciel médian** : hausse de 1% des rejets sur le bassin versant ;
- ▶ **Scénario tendanciel haut** : hausse de +11% des rejets du fait de l'augmentation de la population et de consommation moyenne rapportée par habitant.

Ces évolutions sont observées sur toutes les unités et sous-unités de gestion.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 49 : Evolution des volumes restitués par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)                   | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          |        | Sarthe intermédiaire | Bienne | Orne Saosnoise | Total SAGE |
|-----------------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|--------|----------------------|--------|----------------|------------|
|                                   | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle | Orthe  |                      |        |                |            |
| Période d'étude 2000-2019         | 235 678      | 17 898     | 97 277              | 29 976  | 25 194    | 20 767   | 21 341 | 198 461              | 23 472 | 123 700        | 678 589    |
| Période d'étude 2010-2019         | 235 635      | 17 895     | 97 259              | 29 970  | 25 189    | 20 763   | 21 337 | 198 425              | 23 468 | 123 678        | 678 465    |
| 2050 - scénario tendanciel bas    | 218 010      | 16 556     | 89 985              | 27 728  | 23 305    | 19 210   | 19 741 | 183 584              | 21 713 | 114 427        | 627 718    |
| Evolution par rapport à 2010-2019 | -7%          | -7%        | -7%                 | -7%     | -7%       | -7%      | -7%    | -7%                  | -7%    | -7%            | -7%        |
| 2050 - scénario tendanciel médian | 238 653      | 18 124     | 98 505              | 30 354  | 25 512    | 21 029   | 21 610 | 200 967              | 23 768 | 125 262        | 687 156    |
| Evolution par rapport à 2010-2019 | 1%           | 1%         | 1%                  | 1%      | 1%        | 1%       | 1%     | 1%                   | 1%     | 1%             | 1%         |
| 2050 - scénario tendanciel haut   | 261 363      | 19 848     | 107 878             | 33 242  | 27 939    | 23 030   | 23 667 | 220 090              | 26 030 | 137 181        | 752 543    |
| Evolution par rapport à 2010-2019 | 11%          | 11%        | 11%                 | 11%     | 11%       | 11%      | 11%    | 11%                  | 11%    | 11%            | 11%        |

## 6.4 Rejets industriels

### 6.4.1 Sources de données

Les données collectées pour le volet Industriel et leurs sources sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces données sont issues des principaux producteurs de données nationaux et locaux, des acteurs du territoire et des bases de données nationales disponibles sur internet.

De plus, la **qualité de la donnée** collectée fait également l'objet d'un critère :

+++ : donnée valorisable

++ : donnée valorisable mais partielle

+ : donnée non disponible ou non valorisable

Tableau 50 : Présentation des données collectées pour le volet Rejets industriels

| Source   | Période   | Contenu  | Qualité de la donnée                           |
|--|-----------|--|--|
| <b>Volumes restitués au milieu</b>                       |           |  |  |
| DREAL Pays de la Loire                                   | 2010-2012 | Rejets industriels sur le bassin de la Sarthe (obtenu lors de l'étude de détermination des débits de référence de 2015)  | ++<br>2010-2012                                |
|  | 2011-2018 | Base de données GEREPE - Fichier de volumes prélevés et rejetés par établissement industriel et par masse d'eau, mode de rejet (réseau d'assainissement ou milieu naturel) | ++<br>2011-2018, pas de coordonnées des rejets |
| DREAL Normandie  | 2020      | Liste des ICPE présentes sur le périmètre d'étude  | ++<br>Pas de données de rejets                 |
| CFR  | 2015-2020 | Volume d'effluents (boues) épandus en moyenne par semaine sur la période 2015-2018, et 2019-2020 et perspectives futures   | ++<br>Volumes d'épandage                       |
| Hutchinson   | 2019-2020 | Volumes annuels et mensuels de rejets  | ++<br>2019-2020                                |
| Eurovia  | 2000-2020 | Volume annuel moyen et ventilation mensuelle pour la carrière de Roupperoux  | ++   |
| Géorisques   | 2020      | Localisation des ICPE  | +++  |
|  |           | Téléchargement des arrêtés préfectoraux : identification du mode de rejet (réseau d'assainissement ou milieu naturel)  | ++<br>Peu de données de rejets indiquées       |
| <b>Evolution des rejets industriels à l'horizon 2050</b> |           |  |  |
| CFR  | 2023      | Traitement des effluents dans le futur   | +<br>Pas de volume indiqué                     |

## 6.4.2 Caractéristiques des rejets industriels

Les données reçues de permettent qu'une connaissance très partielle des **entreprises rejetant dans le milieu naturel (traitement des eaux via leur propre station)** ainsi que des volumes concernés.

La DREAL Pays de la Loire nous a transmis les données de la **base de données GEREP**, relative aux déclarations annuelles des émissions polluantes et des déchets, permettant d'identifier 10 établissements rejetant sur les départements de la Mayenne et de la Sarthe, dont **7 rejettent directement dans le milieu naturel** (Tableau 51).

Tableau 51 : Entreprises recensées dans la BD GEREP sur le territoire du SAGE Sarthe amont - départements 53 et 72 (Sources : DREAL Pays de la Loire, Traitement Suez Consulting)

| Etablissement       | Commune d'implantation      | Mode de rejet   |
|---------------------|-----------------------------|-----------------|
| VALLEGRAIN ABATTOIR | CHERANCE (53)               | Milieu          |
| SAS DROUAULT        | MANS (72)                   | Raccordé à l'AC |
| ELIS Maine          | MANS (72)                   | Raccordé à l'AC |
| SARREL              | MAROLLES-LES-BRAULTS (72)   | Milieu          |
| RPC BEAUTE MAROLLES | MAROLLES-LES-BRAULTS (72)   | Milieu          |
| COULEUR STONE       | MONTBIZOT (72)              | Raccordé à l'AC |
| CEMEX Granulats     | SAINT-LEONARD-DES-BOIS (72) | Milieu          |
| SEUS                | SEGRIE (72)                 | Milieu          |
| HUTCHINSON          | SOUGE LE GANELON (72)       | Milieu          |
| Tannerie de Vivoin  | VIVOIN (72)                 | Milieu          |

Sur le département de l'Orne, la DREAL Normandie nous a transmis une liste des **ICPE** présentes dans le périmètre du SAGE Sarthe Amont, au nombre de 33, présentes sur 26 communes du territoire. La consultation des arrêtés préfectoraux sur le site Géorisques a permis dans certains cas de déterminer le mode de rejet des établissements concernés : **4 industries rejetant dans le milieu** ont pu être identifiées.

Tableau 52 : ICPE présentes sur le territoire du SAGE Sarthe Amont - Département 61 (Sources : DREAL Normandie, Traitement Suez Consulting)

| Etablissements                                | Commune d'implantation | Mode de rejet   |
|---|------------------------|-----------------|
| Communauté urbaine d'Alençon                  | ALENÇON                | Raccordé à l'AC |
| ELIVIA Alençon                                | ALENÇON                | Raccordé à l'AC |
| MAILLARD                                      | ALENÇON                | Raccordé à l'AC |
| CTI (C.T.I. CHAUDRONNERIE TOLERIE INDUSTRIEL) | BELFORET-EN-PERCHE     | Raccordé à l'AC |
| GAEC du Ravalier                              | BELFORET-EN-PERCHE     | Pas de données  |
| Carrières de Boitron                          | BOITRON                | Milieu          |
| ARIAKE F.P.Natural Ingredients SAS            | CERISE                 | Pas de données  |
| GAEC du Bois Robin                            | CHEMILLI               | Pas de données  |
| SAPM Industrie                                | COULONGES-SUR-SARTHE   | Pas de données  |
| EARL des Bleuets                              | COURGEOUT              | Pas de données  |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

|  |                          |                       |
|--|--------------------------|-----------------------|
| Guy Dauphin Environnement (GDE)            | DAMIGNY                  | Pas de rejet          |
| Stéphane DORIZON                           | DAMIGNY                  | Pas de rejet          |
| GCS du CHIC Alençon Mamers                 | DAMIGNY                  | Pas de rejet          |
| Pierrick HOUDOUIN                          | GANDELAIN                | <i>Pas de données</i> |
| ROXANE                                     | LA FERRIERE-BOCHARD      | Milieu                |
| GAEC de Virlouvét                          | LA MESNIERE              | <i>Pas de données</i> |
| Suez RV Normandie                          | LES VENTES-DE-BOURSE     | Pas de rejet          |
| Bois Traités de l'Ouest (BTO)              | LONRAI                   | Pas de rejet          |
| Normandie Roto Impression SA (NRI)         | LONRAI                   | Raccordé à l'AC       |
| GAEC de Broudière                          | MARCHEMAISONS            | <i>Pas de données</i> |
| GAEC de l'espérance                        | MARCHEMAISONS            | <i>Pas de données</i> |
| EARL Les Vallées                           | MENIL-ERREUX             | <i>Pas de données</i> |
| GAEC de la Fontaine                        | MONTGAUDRY               | <i>Pas de données</i> |
| Compagnie des Fromages & Richesmonts (CFR) | PACE                     | Milieu                |
| SARL LAMIER                                | PERVENCHERES             | <i>Pas de données</i> |
| EARL Levasseur                             | POUVRAI                  | <i>Pas de données</i> |
| Carrière de Roupperoux                     | ROUPERROUX               | Milieu                |
| SARL De la Giletterie                      | SAINT-FULGENT-DES-ORMES  | <i>Pas de données</i> |
| SCEA Damoiseau                             | SAINT-GERMAIN-DU-CORBEIS | Pas de rejet          |
| Coopérative agricole de Belleme            | SAINT-HILAIRE-LE-CHATEL  | Pas de rejet          |
| GAEC des Manets                            | SEMALLE                  | <i>Pas de données</i> |
| IEL Exploitation 69                        | TREMONT                  | Pas de rejet          |
| EARL du Haut Val                           | VALFRAMBERT              | <i>Pas de données</i> |

Les établissements rejetant potentiellement dans le milieu (au nombre de 28) sont localisés sur la carte suivante.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

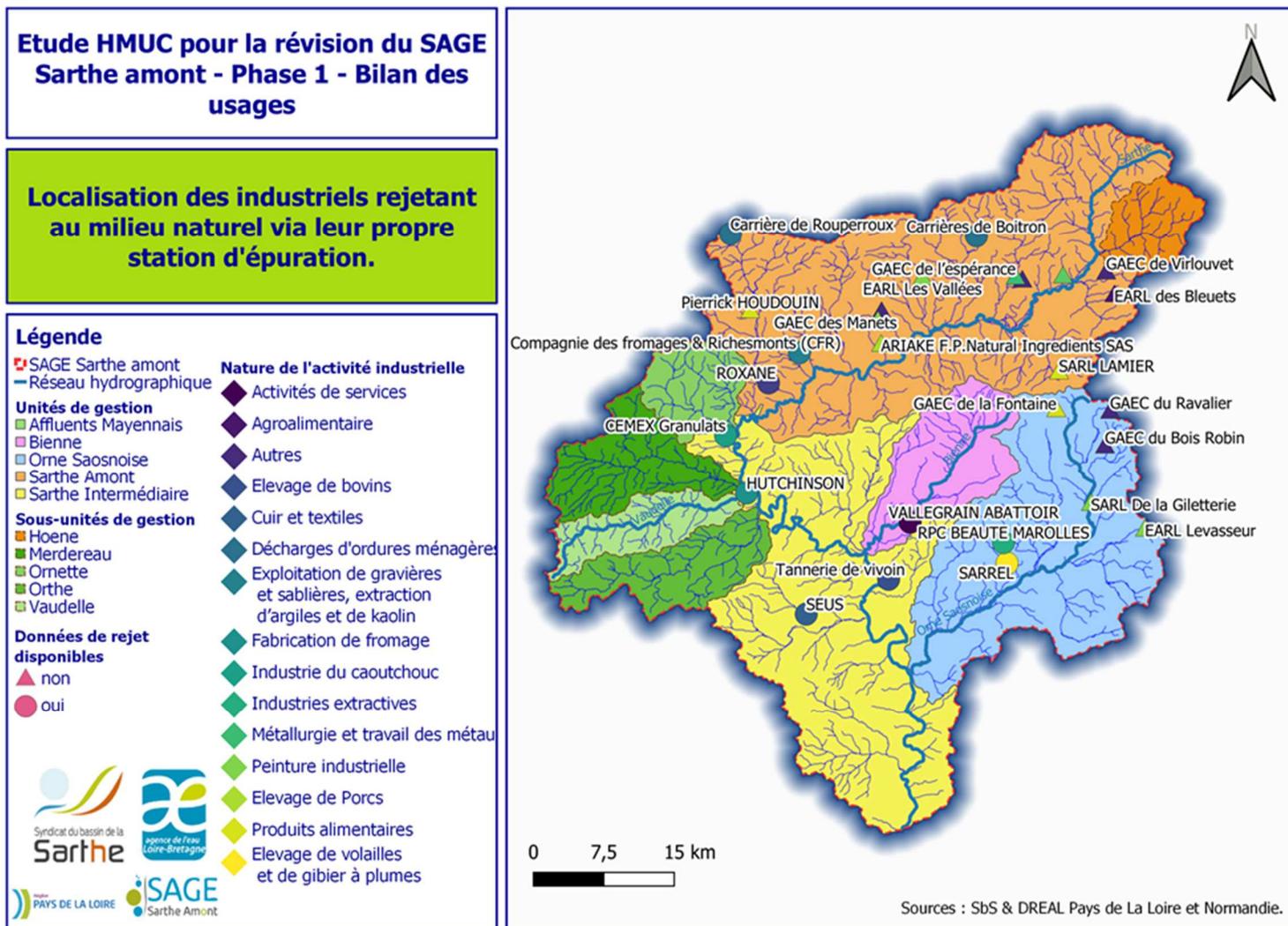


Figure 69 : Périmètre du SAGE Sarthe amont- Rejets d'eau industrielle en eau superficielle (Source : Sbs, DREAL Pays de La Loire, DREAL Normandie, SUEZ Consulting, 2020)

### 6.4.3 Hypothèses de calcul proposées

#### 6.4.3.1 Caractérisation du milieu récepteur

Lorsque le milieu récepteur n'est pas connu pour un industriel, nous considérons que les rejets sont en eau superficielle.

#### 6.4.3.2 Volumes restitués et ventilation

Les données sur les rejets industriels sont très lacunaires. En effet, elles ne concernent qu'une faible fraction des industries présentes sur le territoire et ne permettent donc pas d'établir avec fiabilité les volumes rejetés ainsi que le mode de rejet (raccordement au réseau d'assainissement ou rejet dans le milieu naturel).

A défaut, nous considérerons uniquement les industries rejetant dans le milieu pour lesquels nous disposons de données (volumes recensés dans la base de données GEREP, volumes rejetés ou prélevés explicités dans les arrêtés préfectoraux (AP), établissements préleveurs recensés dans les fichiers de l'AELB, données directes des établissements). Les 9 établissements concernés sont cités dans le tableau ci-dessous.

Tableau 53 : Etablissements rejetant dans le milieu identifiés sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Sources : DREAL Pays de la Loire, DREAL Normandie, Géorisques, Eurovia, AELB, Suez Consusulting)

| Industrie             | Commune d'implantation      | Donnée disponible                 | Volume (m3)                        |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| VALLEGRAIN ABATTOIR   | CHERANCE (53)               | Volume rejeté - GEREP             | 132 443 (2018)                     |
| ROXANE                | LA FERRIERE-BOCHARD (61)    | Volume prélevé - Etbtt            | 100 000 (2019 – eaux de process)   |
| SARREL                | MAROLLES-LES-BRAULTS (72)   | Volume rejeté - GEREP             | 98 299 (2018)                      |
| RPC BEAUTE MAROLLES   | MAROLLES-LES-BRAULTS (72)   | Volume rejeté - GEREP             | 33 100 (2010-2012)                 |
| CFR                   | PACE (61)                   | Volume rejeté – déclaration Indus | 0 (260 000 m3 en aspersion) (2019) |
| GSM - CEMEX Granulats | SAINT-LEONARD-DES-BOIS (72) | Volume prélevé - AELB             | 29 743 (2019)                      |
| SEUS                  | SEGRIE (72)                 | Volume rejeté - GEREP             | 12 954 (2010)                      |
| HUTCHINSON            | SOUGE LE GANELON (72)       | Volume rejeté – déclaration indus | 4 251 (2019)                       |
| La tannerie Vivoin    | VIVOIN (72)                 | Volume rejeté - GEREP             | 29 621 (2018)                      |
| <b>TOTAL</b>          |                             |                                   | <b>904 811</b>                     |

- ▶ Pour les établissements cités dans la base de données GEREP, les volumes annuels disponibles sur la période 2010-2018 sont utilisés. Pour les années manquantes, les volumes seront considérés égaux aux volumes rejetés des années les plus proches (généralement l'année 2011).
- ▶ Pour les industries dont le volume rejeté n'est pas connu mais pour lesquels nous connaissons les volumes prélevés (AELB), nous considérerons qu'ils représentent 80% des volumes prélevés par l'établissement.
- ▶ Les volumes utilisés pour l'arrosage des pistes et la brumisation dans les carrières ne retournent pas au milieu et ne sont alors pas considérés dans les rejets

Concernant la **répartition infra-annuelle** des volumes restitués par l'activité industrielle :

- ▶ Pour les autres industries pour lesquelles aucune information complémentaire n'a pu être collectée, **les volumes restitués par l'activité industrielle seront répartis uniformément sur les 365 jours de l'année.**

#### 6.4.3.3 Tendances d'évolution à l'horizon 2050

Deux scénarii d'évolution seront analysés. Les hypothèses suivantes sont prises :

- ▶ **Scénario bas :**
  - ◆ Pour toutes les industries, exceptée l'usine de la compagnie des fromages Richesmots (CFR), baisse de 15% du volume rejeté en 2019 ;
  - ◆ Pour l'usine de la compagnie des fromages Richesmots, volume annuel rejeté de 325 000 m<sup>3</sup> à l'horizon 2050 (issu des données transmises par CFR) ;
- ▶ **Scénario haut :**
  - ◆ Pour toutes les industries, exceptée l'usine de la compagnie des fromages Richesmots (CFR), maintien du volume rejeté en 2019 ;
  - ◆ Pour l'usine de la compagnie des fromages Richesmots, volume annuel rejeté de 325 000 m<sup>3</sup> à l'horizon 2050 (issu des données transmises par CFR).

Par soucis de cohérence avec les autres usages pour lesquels trois scénarii d'évolution sont analysés, nous répliquerons le « scénario haut » proposé ici pour constituer un scénario « médian » qui nous permettra de mener des analyses par unités de gestion aux horizons futurs selon 3 scénarii.

#### 6.4.3.4 Evaluation des incertitudes

**Sur la période 2000-2019**, l'incertitude sur les volumes rejetés par les établissements industriels est importante et provient majoritairement de la non-disponibilité de cette donnée pour l'étude. En conséquence, l'incertitude appliquée aux volumes présentés sera de **± 10% sur toute la période d'analyse.**

**A l'horizon 2050, l'incertitude restera à ± 15%** compte-tenu des hypothèses qui seront prises (cf. §6.4.3.3).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

## 6.4.4 Bilan des restitutions industrielles sur la période 2000-2019

### 6.4.4.1 Volumes annuels restitués sur la période 2000-2019

L'évolution des volumes restitués par les industries sur le périmètre du SAGE Sarthe Amont de 2000 à 2019 par sous-unité de gestion est présentée sur le graphique et le tableau suivants.

Pour cet usage, les données disponibles ne permettent pas de discriminer les prélèvements en fonction des masses d'eau concernées.

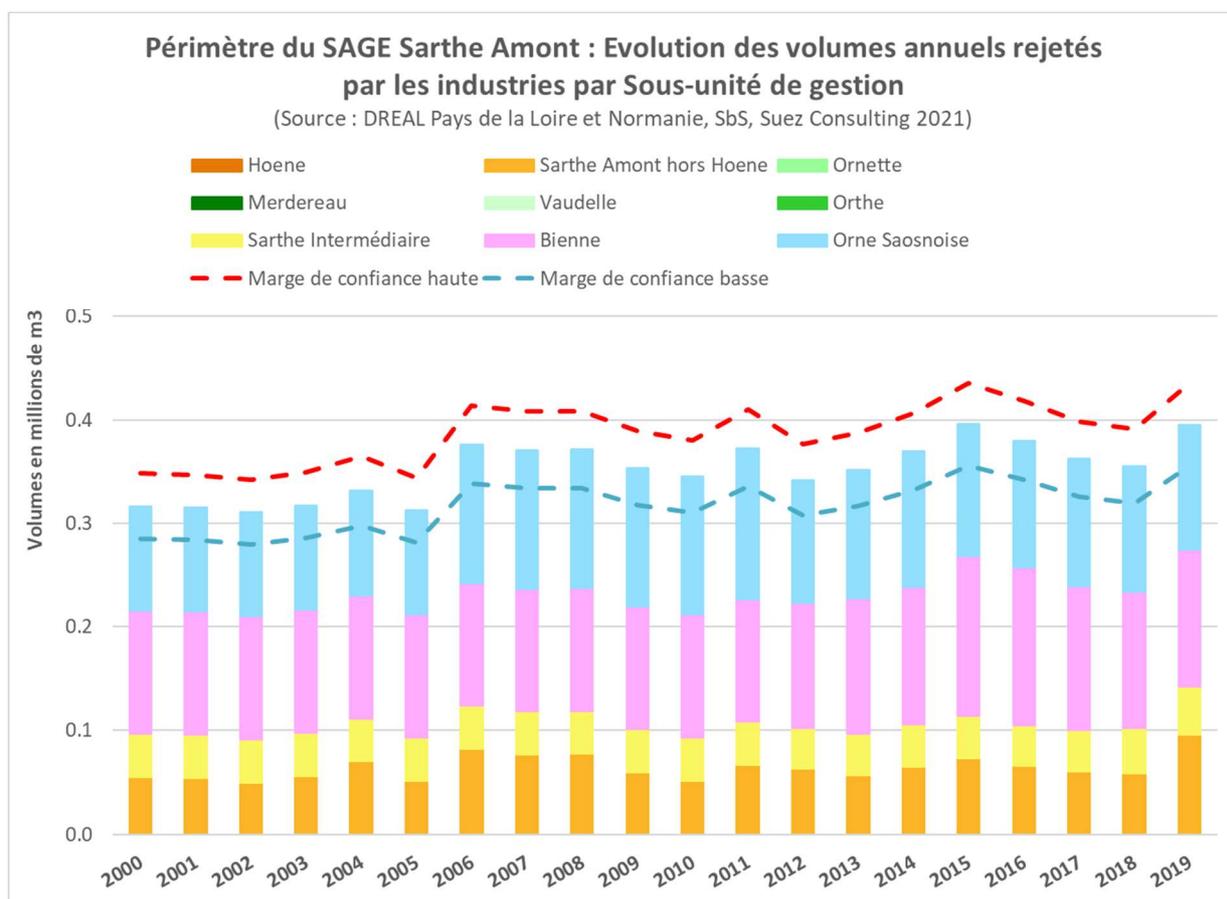


Figure 70 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement non collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, SbS, Suez Consulting 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 54 : Volumes restitués annuellement par les industries par unité de gestion et sous-unité de gestion (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, SbS, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)        | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe | Bienne        | Orne      | Total SAGE | Total superficiel ou accompagnement |         |
|------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|--------|---------------|-----------|------------|-------------------------------------|---------|
|                        | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle | Orthe  | intermédiaire | Saosnoise |            |                                     |         |
| 2000                   | 55 280       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 101 344    | 316 801                             | 316 801 |
| 2001                   | 54 240       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 101 344    | 315 761                             | 315 761 |
| 2002                   | 49 920       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 101 344    | 311 441                             | 311 441 |
| 2003                   | 56 240       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 101 344    | 317 761                             | 317 761 |
| 2004                   | 70 080       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 101 344    | 331 601                             | 331 601 |
| 2005                   | 51 600       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 101 344    | 313 121                             | 313 121 |
| 2006                   | 82 480       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 133 878    | 376 535                             | 376 535 |
| 2007                   | 76 880       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 133 878    | 370 935                             | 370 935 |
| 2008                   | 77 280       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 133 878    | 371 335                             | 371 335 |
| 2009                   | 59 697       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 133 878    | 353 752                             | 353 752 |
| 2010                   | 51 480       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 133 878    | 345 535                             | 345 535 |
| 2011                   | 67 148       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 322        | 118 855   | 145 632    | 372 957                             | 372 957 |
| 2012                   | 63 176       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 38 676        | 121 364   | 118 907    | 342 123                             | 342 123 |
| 2013                   | 57 322       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 38 957        | 131 811   | 124 116    | 352 206                             | 352 206 |
| 2014                   | 64 654       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 347        | 132 548   | 130 994    | 369 543                             | 369 543 |
| 2015                   | 72 834       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 442        | 154 468   | 127 099    | 395 843                             | 395 843 |
| 2016                   | 66 170       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 39 017        | 152 264   | 122 633    | 380 084                             | 380 084 |
| 2017                   | 60 554       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 39 802        | 138 965   | 123 118    | 362 439                             | 362 439 |
| 2018                   | 58 679       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 43 575        | 132 443   | 120 796    | 355 493                             | 355 493 |
| 2019                   | 95 489       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 46 826        | 132 443   | 120 796    | 395 554                             | 395 554 |
| Volume moyen 2000-2019 | 64 560       | -          | -                   | -       | -         | -        | -      | 41 275        | 126 128   | 120 577    | 352 541                             | 352 541 |

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

La moyenne des volumes restitués au milieu naturel par les industries sur le périmètre du SAGE Sarthe amont sur la période 2000-2019 est de **352 541 m<sup>3</sup>**. Les rejets industriels sont tous considérés comme ayant lieu dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement.

**Les volumes industriels rejetés ont peu varié au cours de la période d'étude**, avec toutefois une légère augmentation à partir de 2008.

Les rejets industriels sont les plus importants pour les **unités de gestion** suivantes, en lien avec la localisation des industries rejetant dans le milieu naturel :

- ▶ La Sarthe amont, exclusivement en dehors-du secteur Hoëne : 64 560 m<sup>3</sup> rejetés en moyenne sur la période 2000-2019 pour le secteur Sarthe amont hors Hoëne ;
- ▶ La Bienne et l'Orne Saosnoise avec toutes deux un volume annuel d'environ 120 000 m<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire : 41 275 m<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019.

Les affluents mayennais, ainsi que l'Hoëne ne sont pas concernées par les restitutions industrielles.

#### 6.4.4.2 Ventilation des restitutions au pas de temps mensuel

En cohérence avec les hypothèses de calcul retenues, **les rejets industriels sont uniformément répartis sur les jours de l'année**, et ce quelles que soient les unités et sous-unités de gestion ainsi que la ressource prélevée.

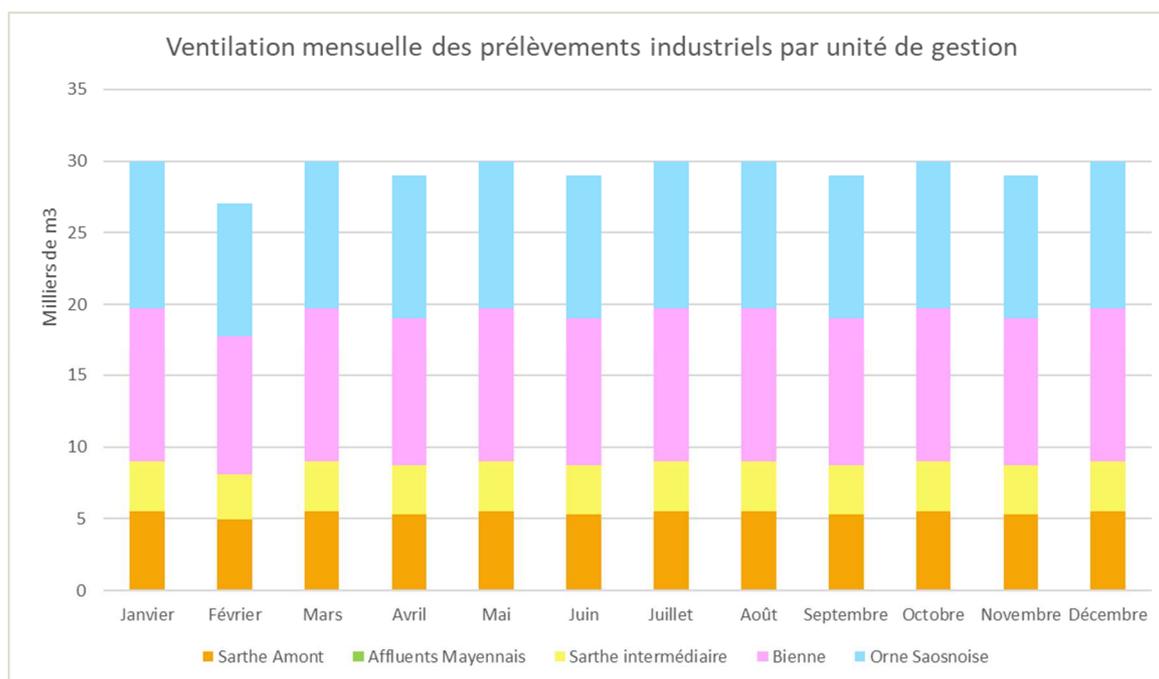


Figure 71 : Répartition mensuelle des restitutions industrielles (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, Sbs, Suez Consulting 2021)

### 6.4.5 Bilan des restitutions industrielles futures

L'évolution des restitutions industrielles futures sur le périmètre du SAGE de la Sarthe amont à l'horizon 2050 est présentée sur le graphique suivant. Le Tableau 55 indique les volumes correspondants.

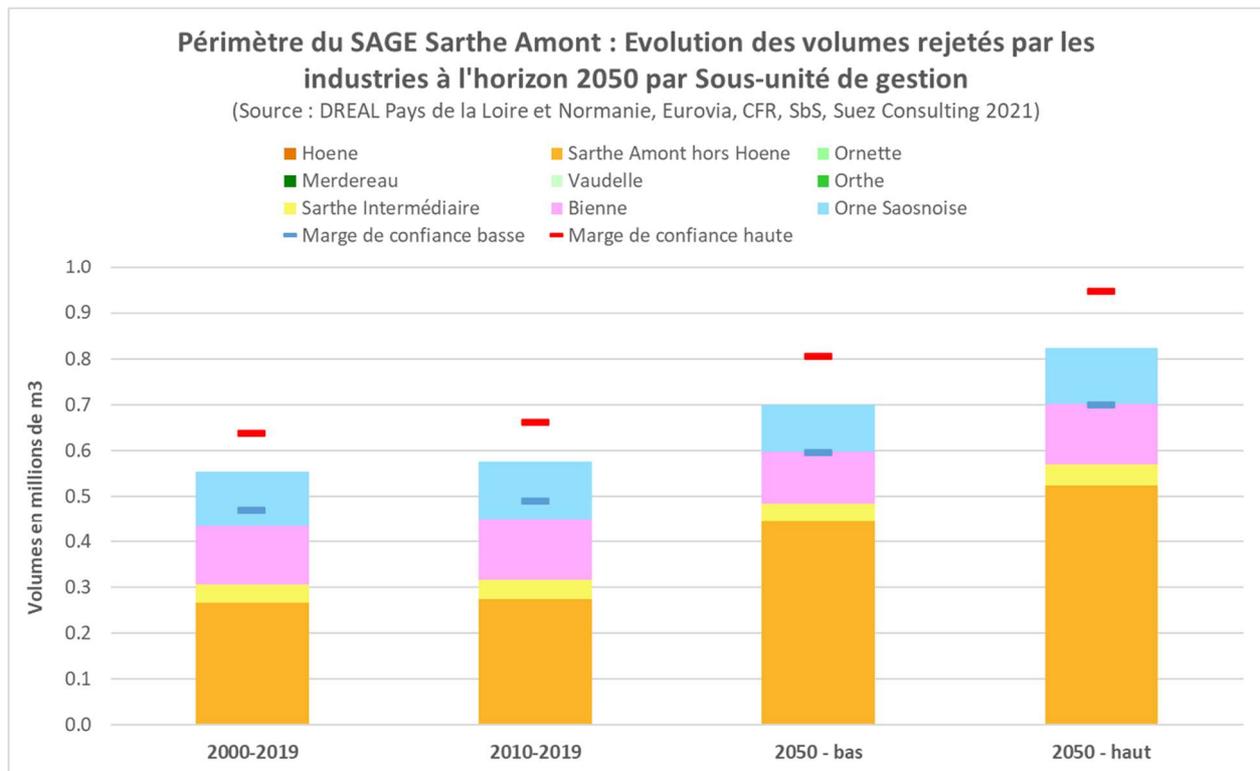


Figure 72 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, CFR, SbS, Suez Consulting 2021)

Les évolutions suivantes, d'après les hypothèses retenues, sont constatées :

- ▶ **Scénario tendanciel bas** : Hausse de +11% des rejets sur le bassin versant par rapport à 2019
- ▶ **Scénario tendanciel haut** : hausse de +30% des rejets par rapport à 2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 55 : Evolution des volumes restitués par les industries à l'horizon 2050 (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, CFR, SbS, Suez Consulting 2021)

| Volumes (m3/an)                     | Sarthe Amont |            | Affluents Mayennais |         |           |          | Sarthe intermédiaire | Bienne | Orne Saosnoise | Total SAGE |                |
|-------------------------------------|--------------|------------|---------------------|---------|-----------|----------|----------------------|--------|----------------|------------|----------------|
|                                     | Ensemble     | dont Höene | Ensemble            | Ornette | Merdereau | Vaudelle |                      |        |                |            | Orthe          |
| Période d'étude 2000-2019           | 64 560       | 0          | 0                   | 0       | 0         | 0        | 0                    | 41 275 | 126 128        | 120 577    | <b>352 541</b> |
| Période d'étude 2019                | 95 489       | 0          | 0                   | 0       | 0         | 0        | 0                    | 46 826 | 132 443        | 120 796    | <b>395 554</b> |
| 2050 - scénario tendanciel bas      | 183 165      | 0          | 0                   | 0       | 0         | 0        | 0                    | 39 802 | 112 577        | 102 677    | <b>438 221</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i> | 92%          | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | -15%   | -15%           | -15%       | <b>11%</b>     |
| 2050 - scénario tendanciel haut     | 215 489      | 0          | 0                   | 0       | 0         | 0        | 0                    | 46 826 | 132 443        | 120 796    | <b>515 554</b> |
| <i>Evolution par rapport à 2019</i> | 126%         | -          | -                   | -       | -         | -        | -                    | 0%     | 0%             | 0%         | <b>30%</b>     |



## 7 BILAN GLOBAL DES PRELEVEMENTS ET RESTITUTIONS SUR LE BASSIN DE LA SARTHE AMONT

Le bilan quantitatif des prélèvements et des restitutions d'eau au milieu naturel sur le territoire du SAGE Sarthe amont permet d'estimer le prélèvement net des activités humaines dans le milieu naturel :

$$\text{Bilan quantitatif}_{\text{bassin}} = \text{Prélèvements nets} = \text{Prélèvements}_{\text{bassin}} - \text{Rejets}_{\text{bassin}}$$

Avec : 
$$\text{Prélèvements}_{\text{bassin}} = V_{\text{AEP}} + V_{\text{irrigation}} + V_{\text{abreuvement}} + V_{\text{industriels}} + V_{\text{surévaporés}}$$

$$\text{Rejets}_{\text{bassin}} = \text{Pertes}_{\text{AEP}} + \text{Rejets}_{\text{AC}} + \text{Rejets}_{\text{ANC}} + \text{Rejets}_{\text{industriels}}$$

Un rappel des marges de confiance des données traitées est présenté dans le Tableau 56.

Tableau 56 : Marges de confiance liées aux données pour chaque usage

|              | Usages      | Marges de confiance |           |
|--------------|-------------|---------------------|-----------|
|              |             | 2000-2019           | 2050      |
| Prélèvements | AEP         | (+/- 5%)            | (+/- 10%) |
|              | Irrigation  | (+/- 10%)           | (+/- 20%) |
|              | Abreuvement | (+/- 20%)           |           |
|              | Industrie   | (+/- 5%)            | (+/- 10%) |
|              | Plans d'eau | (+/- 20%)           |           |
| Rejets       | Pertes AEP  | (+/- 15%)           |           |
|              | AC          | (+/- 5%)            | (+/- 10%) |
|              | ANC         | (+/- 15%)           |           |
|              | Industrie   | (+/- 10%)           | (+/- 15%) |

En addition aux marges de confiance, les prélèvements et rejets futurs sont décrits par usage, selon plusieurs scénarii d'évolution possible qui ont été validés en réunion du Comité Technique Restreint (COTECHR) du 21 septembre 2021 en prenant en compte des hypothèses d'évolution pour chaque usage. Ces scénarii futurs correspondent à des « scénarii de gestion ». Ils permettront d'analyser l'évolution du niveau de la disponibilité de la ressource dans le futur selon des tendances d'évolutions potentielles des usages prélevant et ceux restituant. Le tableau suivant rappelle les scénarii futurs du bilan des usages sur le territoire avec les hypothèses d'évolution par usage retenues.

Il est important de rappeler que les hypothèses d'évolution considérées pour chaque usage (utilisées pour la construction des scénarios futurs « de gestion ») ne correspondent pas à l'évolution des besoins futurs des usagers, notamment pour l'agriculture. Les besoins futurs seront étudiés dans la phase diagnostic de l'étude HMUC.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



## Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

Tableau 57 : Synthèse des hypothèses retenues pour la construction des scénarii d'évolution des usages

| Usage                          | Scénario bas   | Scénario médian  | Scénario haut  |
|--------------------------------|--|--|--|
| <b>Prélèvements</b>            |  |  |  |
| AEP                            | Evolution population INSEE et baisse de la dotation hydrique   | Evolution population INSEE et maintien de la dotation hydrique   | Evolution population INSEE et hausse de la dotation hydrique   |
| Irrigation                     | Substitution de 30% des cultures de maïs en culture de Sorgho et 30% de la surface de blé par de l'orge et scénario RCP 8.5          | Maintien des paramètres agricoles 2019 et scénario RCP 8.5   | Augmentation de 16,5% des besoins en eau et augmentation de 10% des surfaces irriguées et scénario RCP 4.5                           |
| Abreuvement                    | Baisse continue des effectifs de bovins, maintien des effectifs ovins et caprins   | Mêmes effectifs de cheptels que pour le scénario bas mais augmentation de 10% des consommations journalières | Maintien des effectifs de cheptels 2019 et augmentation de 10% des consommations journalières  |
| Surévaporation des plans d'eau | Idem que scénario médian (seulement 2 scénarii définis pour cet usage)   | Maintien de la superficie des plans d'eau et projections avec le scénario climatique RCP 8.5                 | Maintien de la superficie des plans d'eau et projections avec le scénario climatique RCP 4.5   |
| Industries                     | Baisse de 15% des prélèvements pour toutes industries et utilisation des données de projections transmises pour Roxane et Richesmots | Idem que scénario haut (seulement 2 scénarii définis pour cet usage)   | Maintien des prélèvements 2019 pour toutes industries et utilisation des données de projections transmises pour Roxane et Richesmots |
| <b>Restitutions</b>            |  |  |  |
| Pertes des réseaux AEP         | Scénario bas prélèvements AEP et objectif de rendement 2050  | Scénario médian prélèvements AEP et objectif de rendement 2050   | Scénario haut prélèvements AEP et objectif de rendement 2050   |
| Assainissement collectif       | D'après scénario bas prélèvements AEP  | D'après scénario médian prélèvements AEP   | D'après scénario haut prélèvements AEP   |
| Assainissement non collectif   | D'après scénario bas prélèvements AEP  | D'après scénario médian prélèvements AEP   | D'après scénario haut prélèvements AEP   |
| Rejets industriels             | Baisse de 15% des rejets pour toutes industries et utilisation des données de projections transmises pour Richesmots                 | Idem que scénario haut (seulement 2 scénarii définis pour cet usage)   | Maintien des rejets 2019 pour toutes industries et utilisation des données de projections transmises pour Richesmots                 |

## **7.1 Synthèse du bilan par unité et sous-unité de gestion**

Dans les paragraphes suivants sont présentés et analysés, par unité de gestion (UG) :

- ▶ La chronique des volumes annuels prélevés et restitués sur 2000-2019 et à l'horizon 2050, par origine (eau superficielle et eau souterraine) ;
- ▶ La chronique des volumes annuels prélevés et restitués sur 2000-2019 et à l'horizon 2050, par type d'usage ;
- ▶ La chronique des volumes mensuels prélevés et restitués sur 2000-2019 en fonction des hypothèses de ventilation retenues précédemment, par type d'usage.

### 7.1.2 UG Sarthe amont

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette UG Sarthe amont (1030 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **8 Mm<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **4.6 Mm<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 3.4 Mm<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette UG sont de **2279 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 66% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent l'AEP (**71% des prélèvements**). La surévaporation des plans d'eau (18%), l'abreuvement (7%) et les prélèvements industriels (4%) **complètent les prélèvements**. Des prélèvements minoritaires pour l'irrigation ont lieu sur cette unité de gestion depuis 2008 ;
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 83% des rejets totaux** (en majorité liés à l'agglomération d'Alençon). Les rejets industriels (6%), les pertes des réseaux AEP (10%) et les restitutions d'assainissement non collectif (5%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements sont effectués en majorité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (95% des prélèvements)** ;
- ▶ Les rejets sont totalement effectués dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement ;
- ▶ Les volumes prélevés étant dominés par les prélèvements AEP, les prélèvements totaux sur cette UG sont relativement stables au cours de la période 2000-2019. Toutefois, des variations saisonnières des prélèvements sont observables entre les années sèches (2003, 2010, 2019) et les années humides (2000, 2007, 2014) pour lesquelles les volumes associés à la surévaporation des plans d'eau fluctuent beaucoup.
- ▶ Les volumes rejetés sont relativement stables au cours de la période d'étude et fluctuent sous l'effet de l'évolution des volumes restitués par l'assainissement collectif.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **63% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau. L'AEP, les prélèvements industriels et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année. On observe une légère augmentation des volumes prélevés en décembre et janvier, qui témoigne de la présence de plans d'eau déconnectés sur cette UG.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (32% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre ;
- ▶ A l'horizon 2050, en comparaison avec la moyenne 2000-2019, le scénario bas montre des prélèvements nets supérieurs de 22%. Ces prélèvements nets augmentent de 29% pour le scénario médian. Enfin, les prélèvements nets augmentent de 48% pour le scénario haut.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

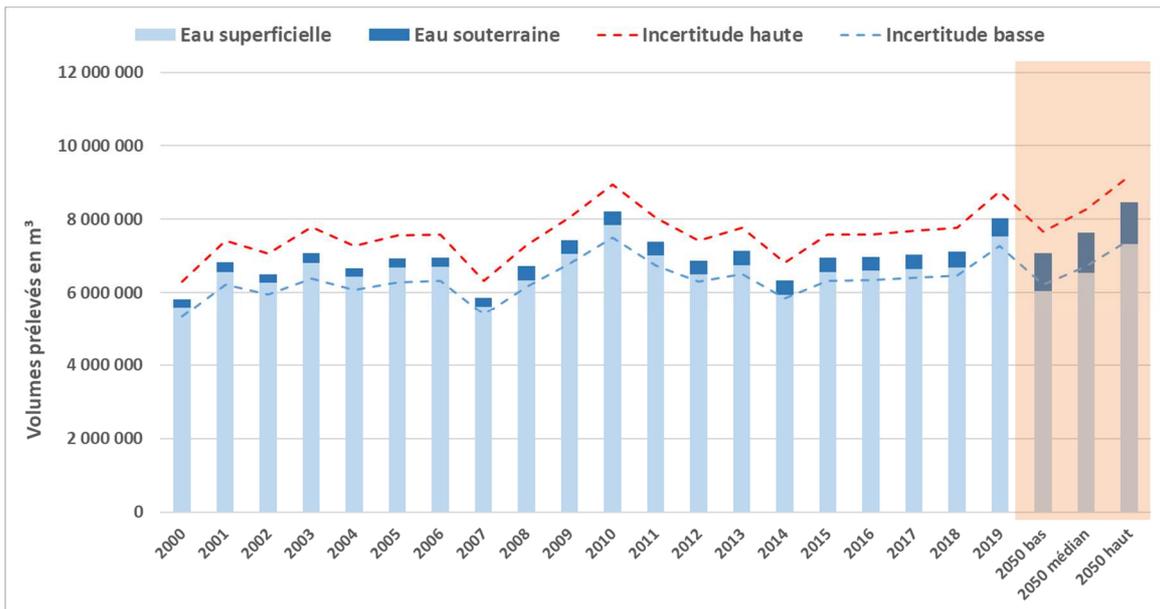


Figure 73 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

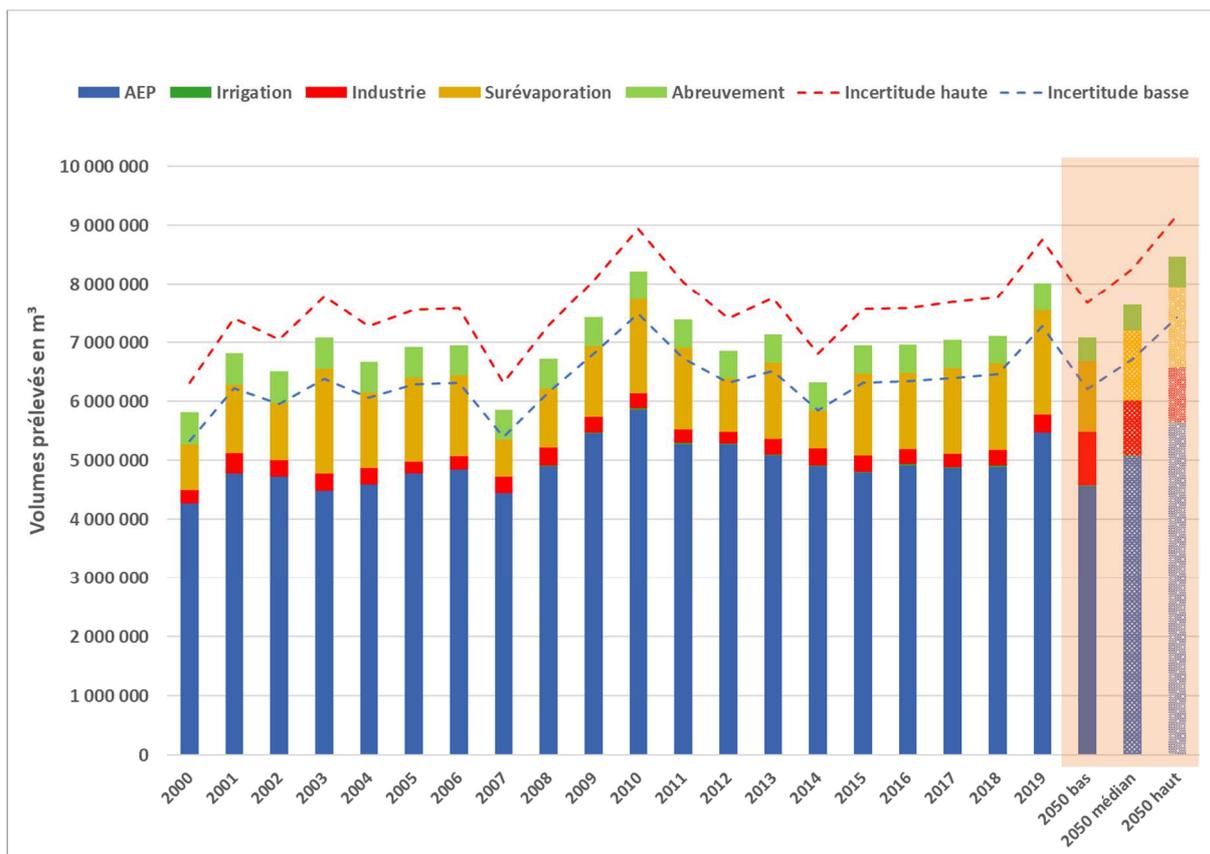


Figure 74 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

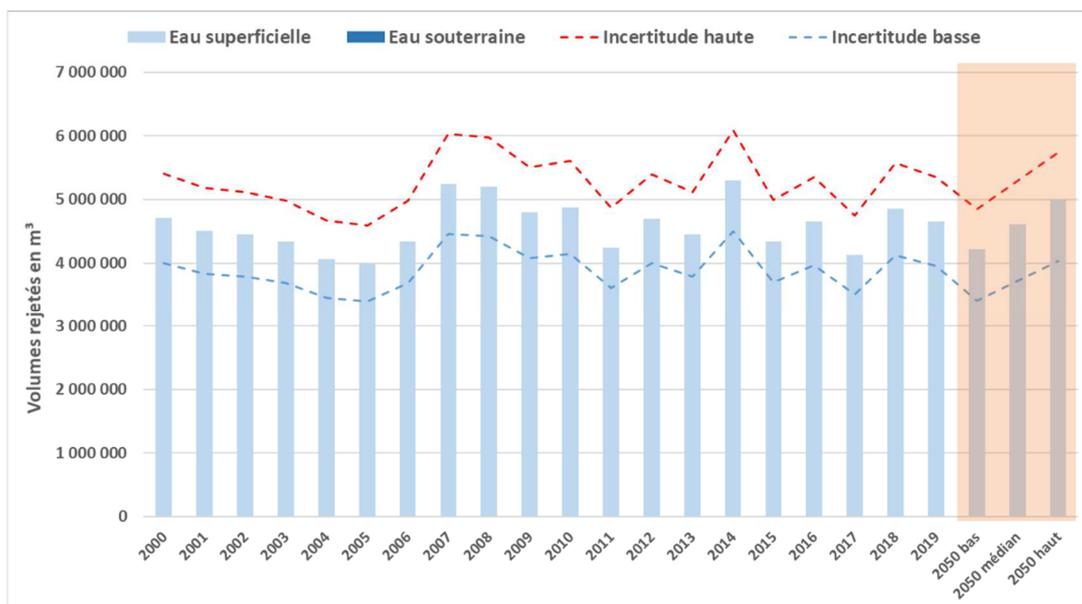


Figure 75 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

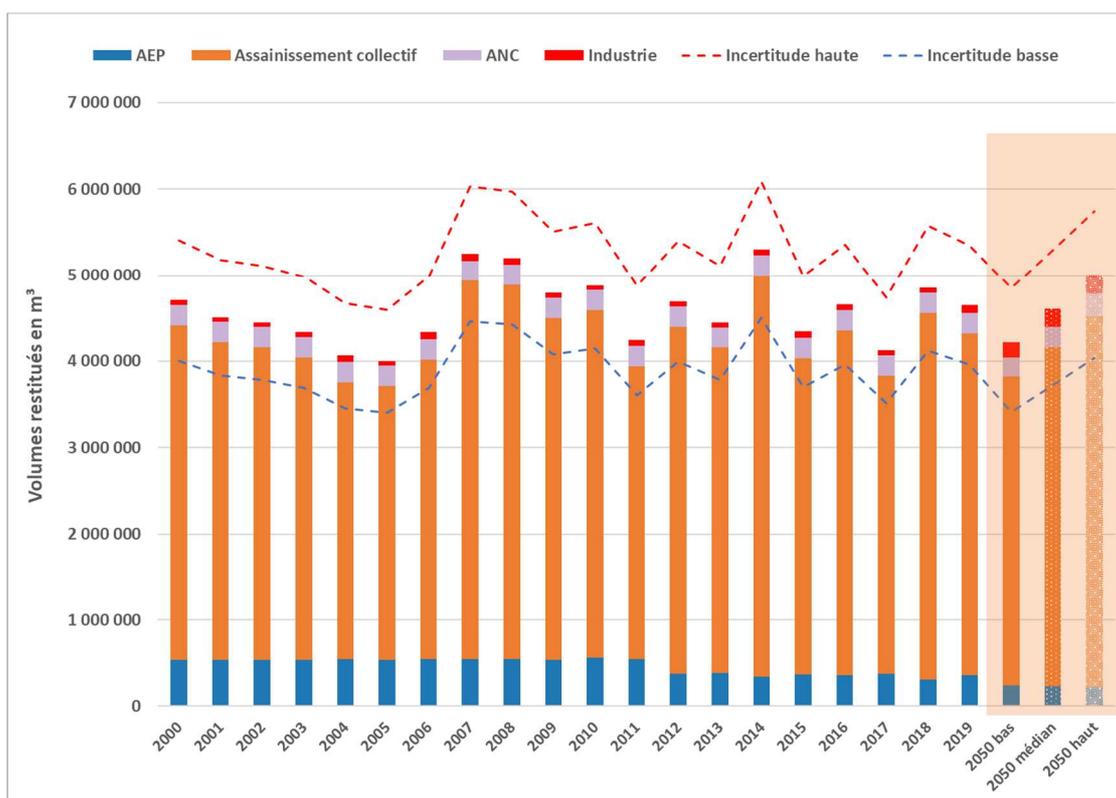


Figure 76 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

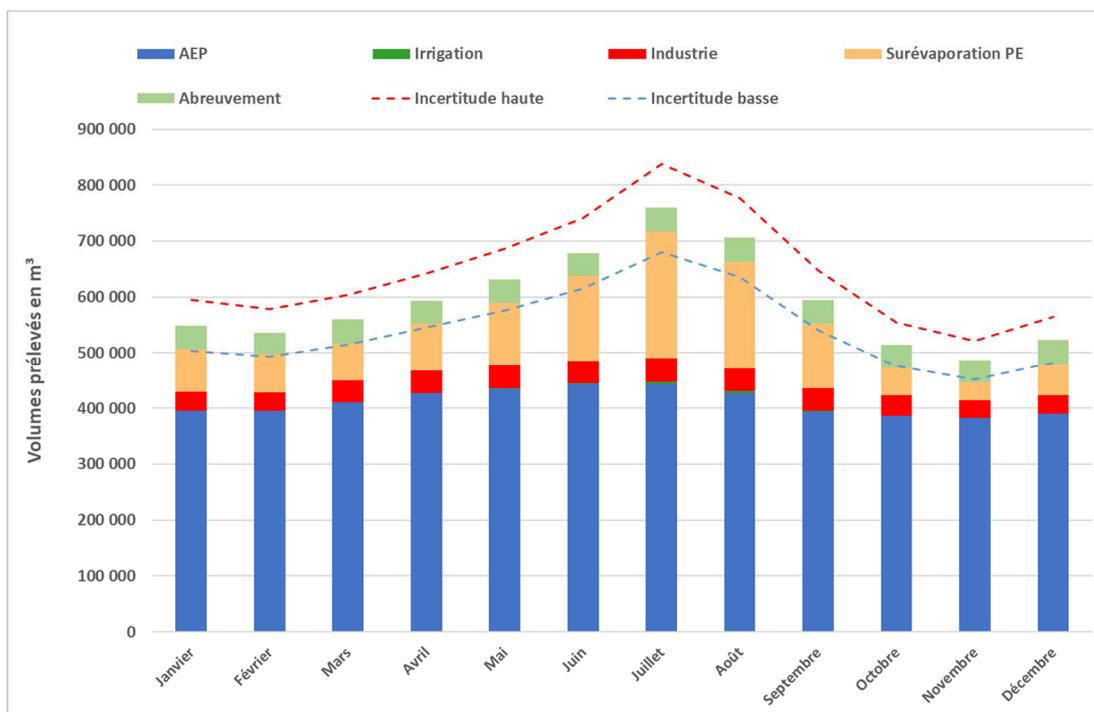


Figure 77. UG Sarthe amont– Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

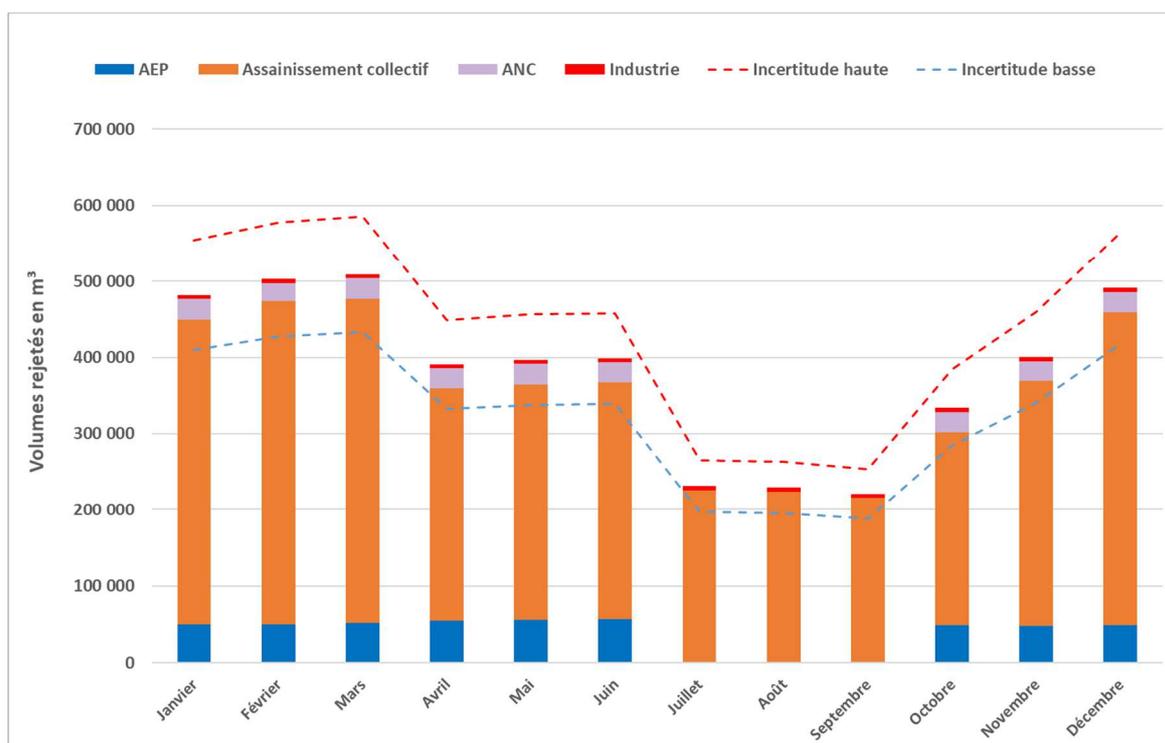


Figure 78 : UG Sarthe amont – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 58 : UG Sarthe Amont – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP       |         | Irrigation |        | Industrie |         | Surévacuation | Abreuvement | Total prélèvements |           |            |             | AEP     | Assainissement collectif |      | ANC     | Industrie | Total rejets |      |            | Bilan     |
|------------|-----------|---------|------------|--------|-----------|---------|---------------|-------------|--------------------|-----------|------------|-------------|---------|--------------------------|------|---------|-----------|--------------|------|------------|-----------|
|            | ESU       | ESOU    | ESU        | ESOU   | ESU       | ESOU    | ESU           | ESU         | ESU                | ESOU      | ESU + ESOU |             | ESU     | ESU                      | ESOU | ESU     | ESU       | ESU          | ESOU | ESU + ESOU |           |
| 2000       | 4 040 978 | 224 900 | 0          | 0      | 227 700   | 9 400   | 771 654       | 548 355     | 5 588 687          | 234 300   | 5 822 987  | 2000        | 533 941 | 3 880 665                | 0    | 236 325 | 55 280    | 4 706 212    |      | 4 706 212  | 1 116 776 |
| 2001       | 4 533 813 | 239 800 | 0          | 0      | 336 900   | 9 400   | 1 158 803     | 540 954     | 6 570 470          | 249 200   | 6 819 670  | 2001        | 533 677 | 3 684 277                | 0    | 235 463 | 54 240    | 4 507 657    |      | 4 507 657  | 2 312 013 |
| 2002       | 4 501 943 | 227 300 | 0          | 0      | 268 700   | 9 400   | 964 572       | 535 051     | 6 270 266          | 236 700   | 6 506 966  | 2002        | 535 329 | 3 626 906                | 0    | 235 463 | 49 920    | 4 447 617    |      | 4 447 617  | 2 059 348 |
| 2003       | 4 216 668 | 270 500 | 0          | 0      | 285 100   | 9 400   | 1 772 335     | 529 149     | 6 803 252          | 279 900   | 7 083 152  | 2003        | 536 999 | 3 508 384                | 0    | 235 463 | 56 240    | 4 337 086    |      | 4 337 086  | 2 746 066 |
| 2004       | 4 359 718 | 229 900 | 0          | 0      | 267 100   | 9 400   | 1 279 163     | 524 681     | 6 430 661          | 239 300   | 6 669 961  | 2004        | 540 624 | 3 217 459                | 0    | 236 325 | 70 080    | 4 064 488    |      | 4 064 488  | 2 605 473 |
| 2005       | 4 535 508 | 236 400 | 0          | 0      | 201 600   | 9 400   | 1 423 829     | 517 335     | 6 678 271          | 245 800   | 6 924 071  | 2005        | 540 335 | 3 172 344                | 0    | 235 463 | 51 600    | 3 999 741    |      | 3 999 741  | 2 924 330 |
| 2006       | 4 604 178 | 237 200 | 0          | 0      | 222 300   | 9 400   | 1 367 481     | 511 431     | 6 705 390          | 246 600   | 6 951 990  | 2006        | 541 987 | 3 477 173                | 0    | 235 463 | 82 480    | 4 337 103    |      | 4 337 103  | 2 614 886 |
| 2007       | 4 211 693 | 229 400 | 0          | 0      | 274 300   | 9 400   | 627 367       | 505 533     | 5 618 893          | 238 800   | 5 857 693  | 2007        | 541 023 | 4 393 673                | 0    | 235 463 | 76 880    | 5 247 039    |      | 5 247 039  | 610 654   |
| 2008       | 4 546 713 | 355 400 | 0          | 15 100 | 289 400   | 9 400   | 1 005 503     | 500 993     | 6 342 609          | 379 900   | 6 722 509  | 2008        | 543 341 | 4 344 188                | 0    | 236 325 | 77 280    | 5 201 134    |      | 5 201 134  | 1 521 375 |
| 2009       | 5 105 581 | 350 962 | 0          | 18 072 | 251 413   | 9 400   | 1 203 328     | 493 715     | 7 054 037          | 378 434   | 7 432 471  | 2009        | 538 609 | 3 962 730                | 0    | 235 463 | 59 697    | 4 796 499    |      | 4 796 499  | 2 635 972 |
| 2010       | 5 513 803 | 346 706 | 0          | 22 862 | 239 798   | 9 400   | 1 599 555     | 487 815     | 7 840 971          | 378 968   | 8 219 939  | 2010        | 562 594 | 4 029 043                | 0    | 235 463 | 51 480    | 4 878 579    |      | 4 878 579  | 3 341 360 |
| 2011       | 4 934 590 | 342 205 | 0          | 21 213 | 223 078   | 9 400   | 1 382 624     | 473 188     | 7 013 481          | 372 818   | 7 386 299  | 2011        | 541 209 | 3 398 862                | 0    | 235 463 | 67 148    | 4 242 681    |      | 4 242 681  | 3 143 617 |
| 2012       | 4 941 242 | 328 556 | 0          | 18 927 | 185 181   | 9 400   | 906 102       | 472 884     | 6 505 409          | 356 883   | 6 862 292  | 2012        | 376 026 | 4 021 077                | 0    | 236 325 | 63 176    | 4 696 604    |      | 4 696 604  | 2 165 688 |
| 2013       | 4 720 221 | 357 593 | 0          | 22 852 | 247 629   | 9 400   | 1 301 633     | 477 669     | 6 747 153          | 389 845   | 7 136 998  | 2013        | 383 840 | 3 774 257                | 0    | 235 463 | 57 322    | 4 450 881    |      | 4 450 881  | 2 686 117 |
| 2014       | 4 543 352 | 352 251 | 0          | 20 164 | 280 307   | 9 400   | 643 272       | 482 236     | 5 949 166          | 381 815   | 6 330 981  | 2014        | 339 948 | 4 658 600                | 0    | 235 463 | 64 654    | 5 298 664    |      | 5 298 664  | 1 032 317 |
| 2015       | 4 438 820 | 346 497 | 0          | 25 054 | 262 250   | 9 400   | 1 383 669     | 483 085     | 6 567 824          | 380 951   | 6 948 775  | 2015        | 364 193 | 3 673 530                | 0    | 235 463 | 72 834    | 4 346 020    |      | 4 346 020  | 2 602 754 |
| 2016       | 4 577 395 | 337 375 | 0          | 25 716 | 240 098   | 9 400   | 1 290 799     | 485 139     | 6 593 431          | 372 491   | 6 965 922  | 2016        | 359 622 | 3 995 270                | 0    | 236 325 | 66 170    | 4 657 386    |      | 4 657 386  | 2 308 536 |
| 2017       | 4 496 014 | 368 564 | 0          | 13 563 | 218 548   | 9 400   | 1 459 816     | 478 784     | 6 653 162          | 391 527   | 7 044 689  | 2017        | 375 680 | 3 455 817                | 0    | 235 463 | 60 554    | 4 127 514    |      | 4 127 514  | 2 917 175 |
| 2018       | 4 487 350 | 401 101 | 0          | 26 380 | 254 712   | 9 400   | 1 466 534     | 472 092     | 6 680 688          | 436 881   | 7 117 569  | 2018        | 309 918 | 4 247 548                | 0    | 235 463 | 58 679    | 4 851 608    |      | 4 851 608  | 2 265 961 |
| 2019       | 4 989 902 | 474 525 | 0          | 11 845 | 292 189   | 9 400   | 1 774 635     | 465 896     | 7 522 622          | 495 770   | 8 018 392  | 2019        | 362 476 | 3 960 346                | 0    | 235 463 | 95 489    | 4 653 773    |      | 4 653 773  | 3 364 618 |
| 2050 bas   | 4 144 268 | 418 718 | 0          | 11 081 | 305 576   | 609 400 | 1 189 811     | 403 281     | 6 042 936          | 1 039 200 | 7 082 136  | 2050 bas    | 236 520 | 3 584 893                | 0    | 218 010 | 183 165   | 4 222 590    |      | 4 222 590  | 2 859 547 |
| 2050 média | 4 596 456 | 470 568 | 0          | 11 845 | 323 480   | 609 400 | 1 189 811     | 440 398     | 6 550 144          | 1 091 813 | 7 641 957  | 2050 médian | 234 288 | 3 924 341                | 0    | 238 653 | 215 489   | 4 612 772    |      | 4 612 772  | 3 029 186 |
| 2050 haut  | 5 098 782 | 529 064 | 0          | 13 799 | 323 480   | 609 400 | 1 381 244     | 512 648     | 7 316 154          | 1 152 264 | 8 468 418  | 2050 haut   | 227 703 | 4 297 768                | 0    | 261 363 | 215 489   | 5 002 323    |      | 5 002 323  | 3 466 095 |

### 7.1.2.2 Secteur Hoëne

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de la sous-unité de gestion Hoëne (76 km<sup>2</sup>) de l'UG Sarthe amont montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **0.6 Mm<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **79 000 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 0.55 Mm<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette SUG sont de **5 043 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 23% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent l'AEP (**80% des prélèvements**). L'abreuvement (10%) et la surévaporation des plans d'eau (10%) **complètent les prélèvements**. Aucun prélèvement pour l'irrigation ou les industries n'ont lieu sur cette sous-unité de gestion ;
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 70% des rejets totaux**. Les restitutions d'assainissement non collectif (16%) et les pertes des réseaux AEP (15%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements sont effectués en totalité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (100% des prélèvements)** ;
- ▶ Les rejets sont totalement effectués dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement ;
- ▶ Les volumes prélevés ont fortement augmenté entre 2000 et 2019, du fait de l'augmentation des prélèvements AEP. Les prélèvements pour l'abreuvement sont restés stables au cours de la période 2000-2019. Des variations saisonnières de la surévaporation des plans d'eau sont observables entre les années sèches (2003, 2010, 2019) et les années humides (2000, 2007, 2014).
- ▶ Les volumes rejetés sont relativement stables au cours de la période d'étude et fluctuent sous l'effet de l'évolution des volumes restitués par l'assainissement collectif.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **64% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau. L'AEP, les prélèvements industriels et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (29% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre ;
- ▶ Augmentation de 13%, 26% et 44% des prélèvements nets pour les scénarios bas, médian et haut respectivement.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

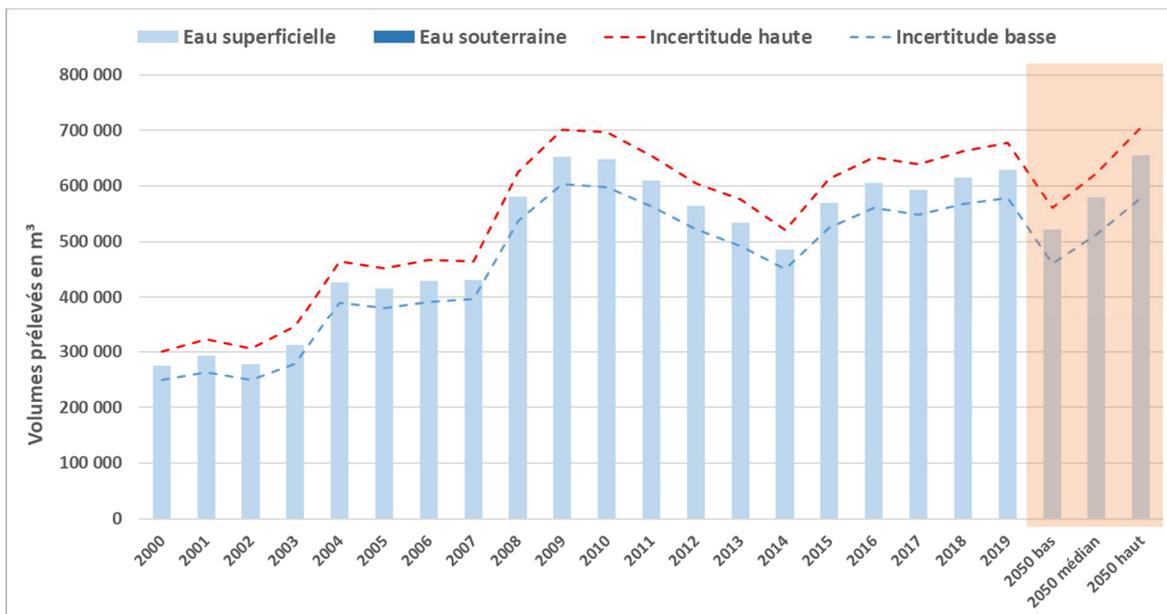


Figure 79 : SUG Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

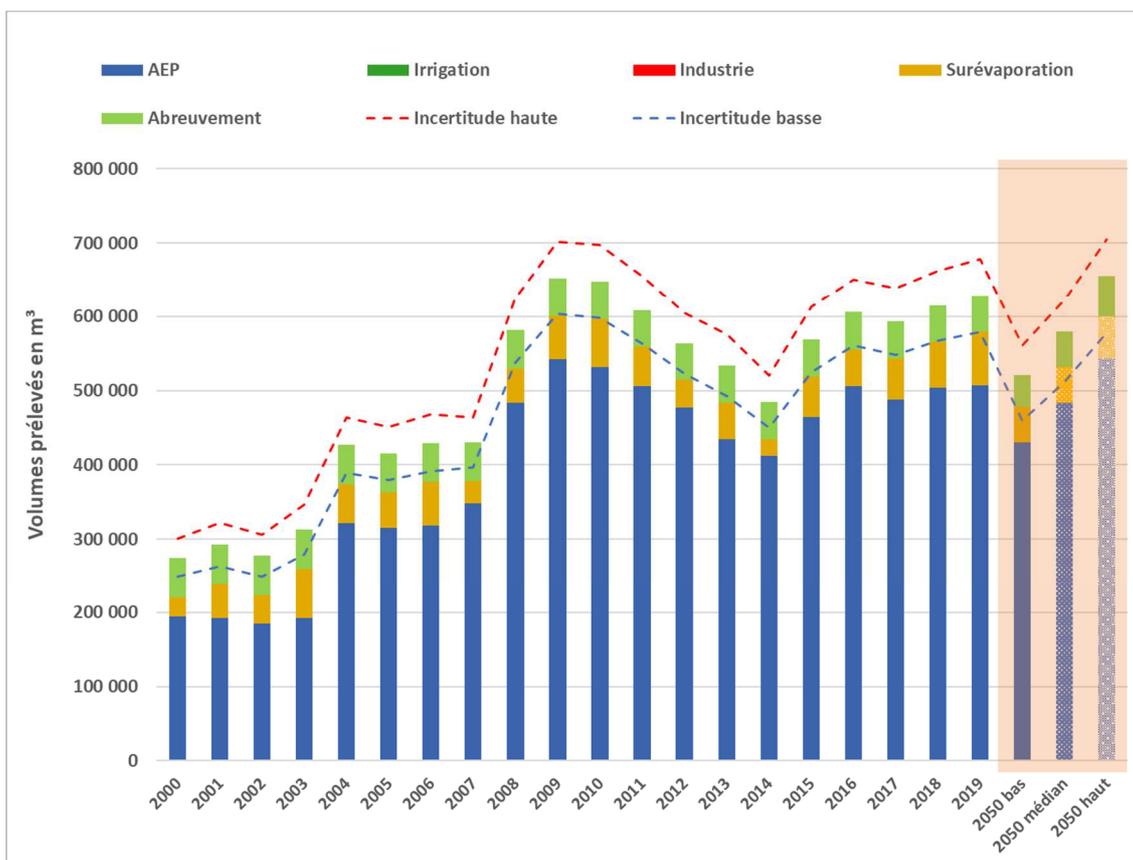


Figure 80 : SUG Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

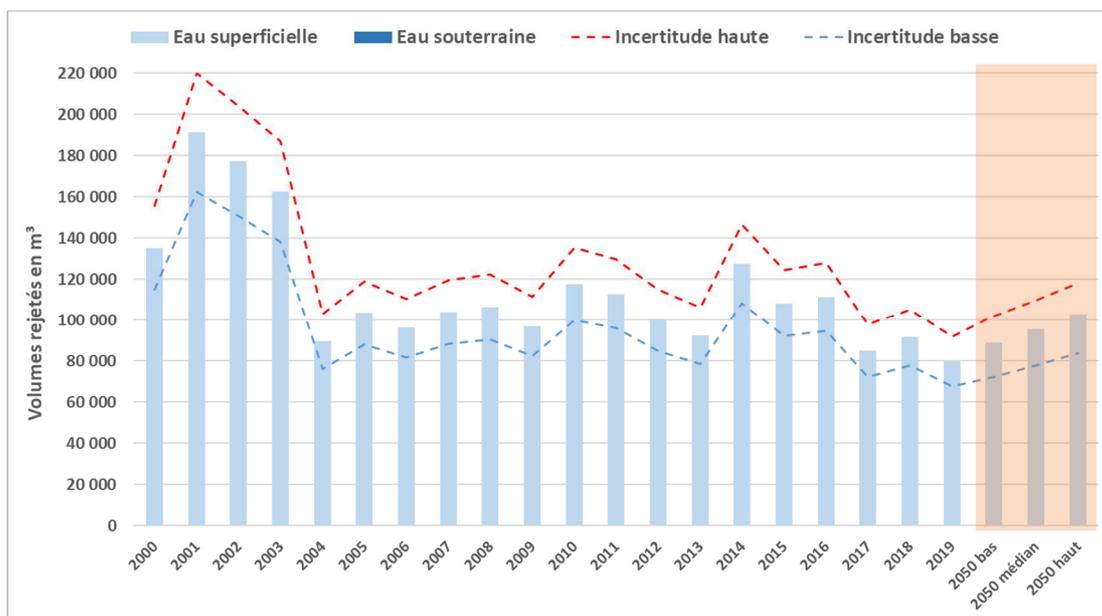


Figure 81 : SUG Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

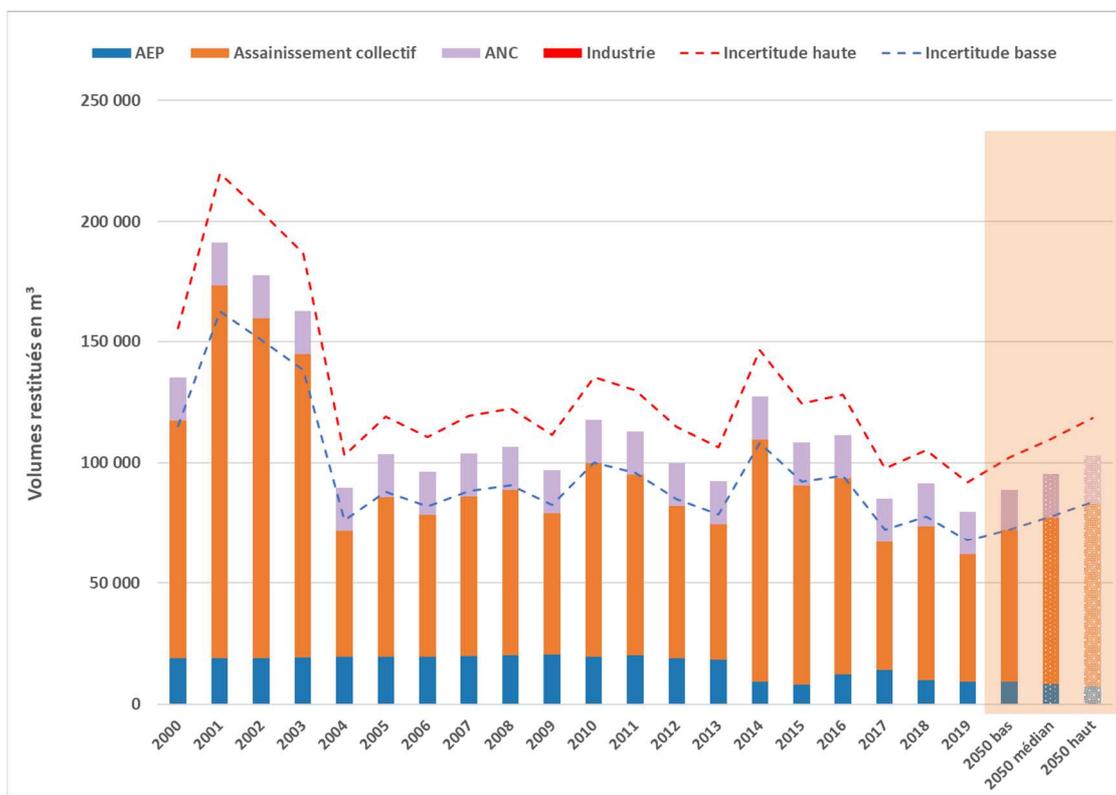


Figure 82 : SUG Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

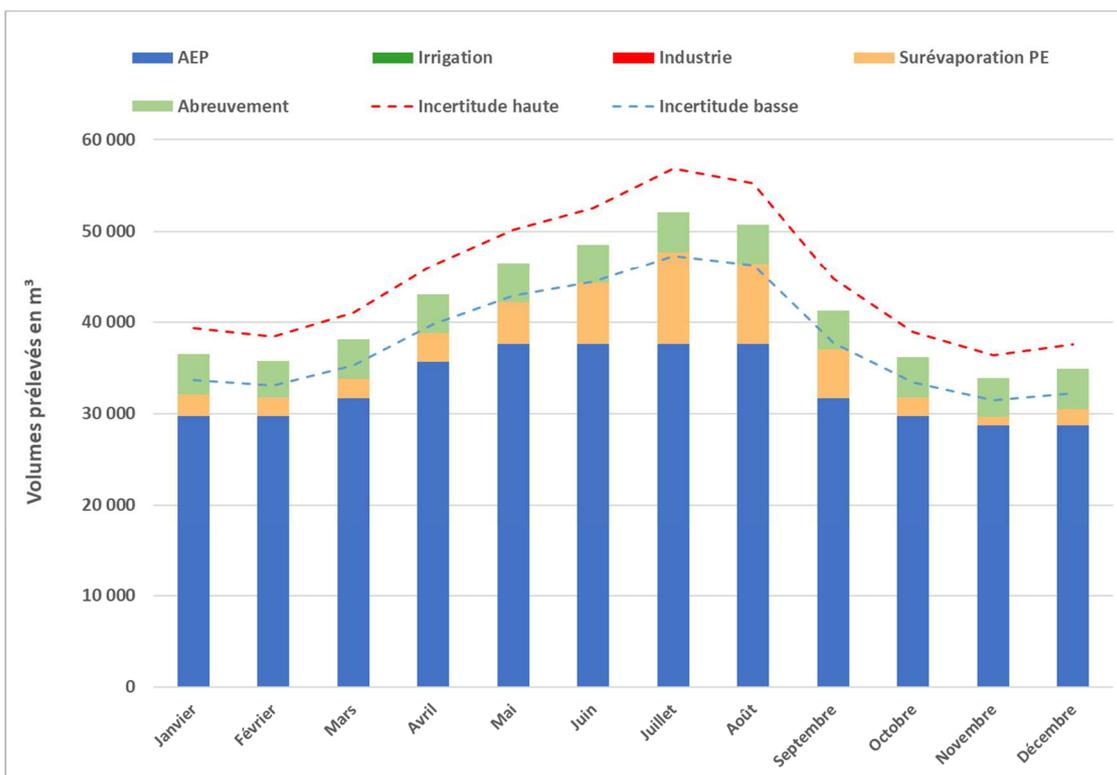


Figure 83. SUG Hoëne – Volumens moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

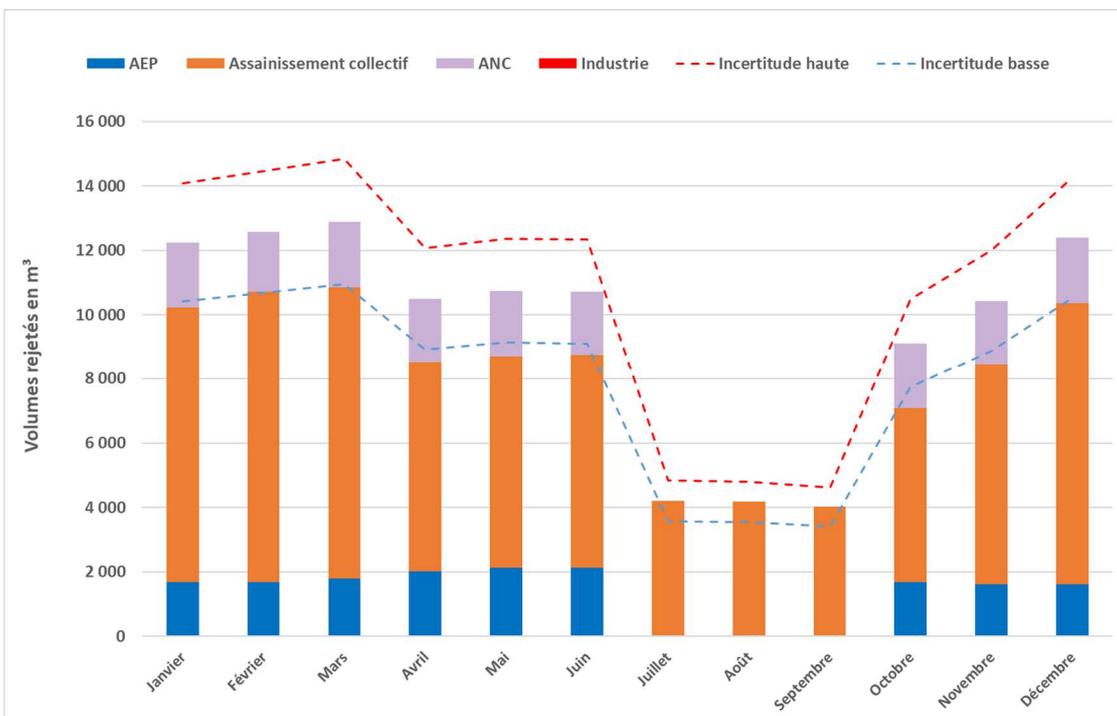


Figure 84 : SUG Hoëne – Volumens moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 59 : SUG Hoëne – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP     |      | Irrigation |      | Industrie |      | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |      |            |             | AEP    |         | Assainissement collectif |        | ANC | Industrie | Total rejets |            |         | Bilan |
|------------|---------|------|------------|------|-----------|------|----------------|-------------|--------------------|------|------------|-------------|--------|---------|--------------------------|--------|-----|-----------|--------------|------------|---------|-------|
|            | ESU     | ESOU | ESU        | ESOU | ESU       | ESOU | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU | ESU + ESOU |             | ESU    | ESU     | ESOU                     | ESU    | ESU | ESU       | ESOU         | ESU + ESOU |         |       |
| 2000       | 194 178 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 25 843         | 54 829      | 274 850            | 0    | 274 850    | 2000        | 18 939 | 98 356  | 0                        | 17 947 | 0   | 135 241   |              | 135 241    | 139 609 |       |
| 2001       | 191 978 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 46 313         | 54 309      | 292 600            | 0    | 292 600    | 2001        | 18 990 | 154 297 | 0                        | 17 882 | 0   | 191 169   |              | 191 169    | 101 432 |       |
| 2002       | 184 578 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 39 246         | 53 944      | 277 768            | 0    | 277 768    | 2002        | 19 120 | 140 427 | 0                        | 17 882 | 0   | 177 428   |              | 177 428    | 100 339 |       |
| 2003       | 192 178 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 67 015         | 53 575      | 312 768            | 0    | 312 768    | 2003        | 19 248 | 125 462 | 0                        | 17 882 | 0   | 162 591   |              | 162 591    | 150 177 |       |
| 2004       | 320 978 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 52 437         | 53 350      | 426 764            | 0    | 426 764    | 2004        | 19 448 | 52 188  | 0                        | 17 947 | 0   | 89 584    |              | 89 584     | 337 181 |       |
| 2005       | 314 878 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 47 987         | 52 835      | 415 700            | 0    | 415 700    | 2005        | 19 498 | 66 124  | 0                        | 17 882 | 0   | 103 504   |              | 103 504    | 312 196 |       |
| 2006       | 318 578 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 58 602         | 52 464      | 429 644            | 0    | 429 644    | 2006        | 19 628 | 58 667  | 0                        | 17 882 | 0   | 96 176    |              | 96 176     | 333 468 |       |
| 2007       | 348 078 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 30 333         | 52 093      | 430 504            | 0    | 430 504    | 2007        | 19 844 | 66 144  | 0                        | 17 882 | 0   | 103 869   |              | 103 869    | 326 634 |       |
| 2008       | 483 278 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 46 239         | 51 867      | 581 384            | 0    | 581 384    | 2008        | 20 211 | 68 344  | 0                        | 17 947 | 0   | 106 501   |              | 106 501    | 474 883 |       |
| 2009       | 542 754 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 58 486         | 51 351      | 652 591            | 0    | 652 591    | 2009        | 20 344 | 58 754  | 0                        | 17 882 | 0   | 96 979    |              | 96 979     | 555 612 |       |
| 2010       | 531 969 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 64 811         | 50 981      | 647 761            | 0    | 647 761    | 2010        | 19 597 | 80 254  | 0                        | 17 882 | 0   | 117 732   |              | 117 732    | 530 029 |       |
| 2011       | 506 209 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 53 352         | 49 385      | 608 946            | 0    | 608 946    | 2011        | 20 207 | 74 761  | 0                        | 17 882 | 0   | 112 849   |              | 112 849    | 496 097 |       |
| 2012       | 476 813 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 37 564         | 49 394      | 563 771            | 0    | 563 771    | 2012        | 18 952 | 62 962  | 0                        | 17 947 | 0   | 99 860    |              | 99 860     | 463 911 |       |
| 2013       | 434 076 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 49 983         | 49 992      | 534 051            | 0    | 534 051    | 2013        | 18 483 | 56 015  | 0                        | 17 882 | 0   | 92 379    |              | 92 379     | 441 672 |       |
| 2014       | 412 219 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 22 576         | 50 445      | 485 240            | 0    | 485 240    | 2014        | 9 278  | 100 174 | 0                        | 17 882 | 0   | 127 334   |              | 127 334    | 357 907 |       |
| 2015       | 464 553 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 54 315         | 50 544      | 569 412            | 0    | 569 412    | 2015        | 8 124  | 82 289  | 0                        | 17 882 | 0   | 108 295   |              | 108 295    | 461 118 |       |
| 2016       | 506 399 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 48 723         | 50 762      | 605 884            | 0    | 605 884    | 2016        | 12 398 | 81 050  | 0                        | 17 947 | 0   | 111 395   |              | 111 395    | 494 489 |       |
| 2017       | 487 773 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 55 409         | 50 252      | 593 434            | 0    | 593 434    | 2017        | 14 217 | 52 885  | 0                        | 17 882 | 0   | 84 983    |              | 84 983     | 508 450 |       |
| 2018       | 504 389 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 60 903         | 49 565      | 614 857            | 0    | 614 857    | 2018        | 9 790  | 63 835  | 0                        | 17 882 | 0   | 91 506    |              | 91 506     | 523 351 |       |
| 2019       | 507 395 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 71 881         | 49 019      | 628 295            | 0    | 628 295    | 2019        | 9 369  | 52 495  | 0                        | 17 882 | 0   | 79 746    |              | 79 746     | 548 549 |       |
| 2050 bas   | 430 097 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 47 879         | 43 323      | 521 298            | 0    | 521 298    | 2050 bas    | 9 240  | 62 901  | 0                        | 16 556 | 0   | 88 697    |              | 88 697     | 432 601 |       |
| 2050 média | 483 355 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 47 879         | 48 207      | 579 441            | 0    | 579 441    | 2050 médian | 8 449  | 68 857  | 0                        | 18 124 | 0   | 95 430    |              | 95 430     | 484 011 |       |
| 2050 haut  | 543 441 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 56 931         | 54 846      | 655 218            | 0    | 655 218    | 2050 haut   | 7 585  | 75 409  | 0                        | 19 848 | 0   | 102 843   |              | 102 843    | 552 375 |       |

### 7.1.2.3 Sarthe amont hors Hoëne

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages du secteur Sarthe amont hors Hoëne (954 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **7.4 Mm<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **4.6 Mm<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 2.8 Mm<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette SUG sont de **2060 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 69% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent l'AEP (**70% des prélèvements**). La surévaporation des plans d'eau (18%), l'abreuvement (7%) et les prélèvements industriels (4%) **complètent les prélèvements**. Des prélèvements minoritaires pour l'irrigation ont lieu sur cette unité de gestion depuis 2008 ;
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 84% des rejets totaux** (en majorité liés à l'agglomération d'Alençon). Les rejets industriels (1%), les pertes des réseaux AEP (10%) et les restitutions d'assainissement non collectif (5%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements sont effectués en majorité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (95% des prélèvements)** ;
- ▶ Les rejets sont en totalité effectués dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement ;
- ▶ Les volumes prélevés étant dominés par les prélèvements AEP, les prélèvements totaux sur cette UG sont relativement stables au cours de la période 2000-2019. Toutefois, des variations saisonnières des prélèvements sont observables entre les années sèches (2003, 2010, 2019) et les années humides (2000, 2007, 2014) pour lesquelles les volumes associés à la surévaporation des plans d'eau fluctuent beaucoup.
- ▶ Les volumes rejetés sont relativement stables au cours de la période d'étude et fluctuent sous l'effet de l'évolution des volumes restitués par l'assainissement collectif.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **63% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau. L'AEP, les prélèvements industriels et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année. On observe une légère augmentation des volumes prélevés en décembre et janvier, qui témoigne de la présence de plans d'eau déconnectés sur cette SUG.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (32% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre ;
- ▶ Pour le scénario bas, les prélèvements nets augmentent de 23%. Pour les scénarios médian et haut ils augmentent de 29% et 48% respectivement.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

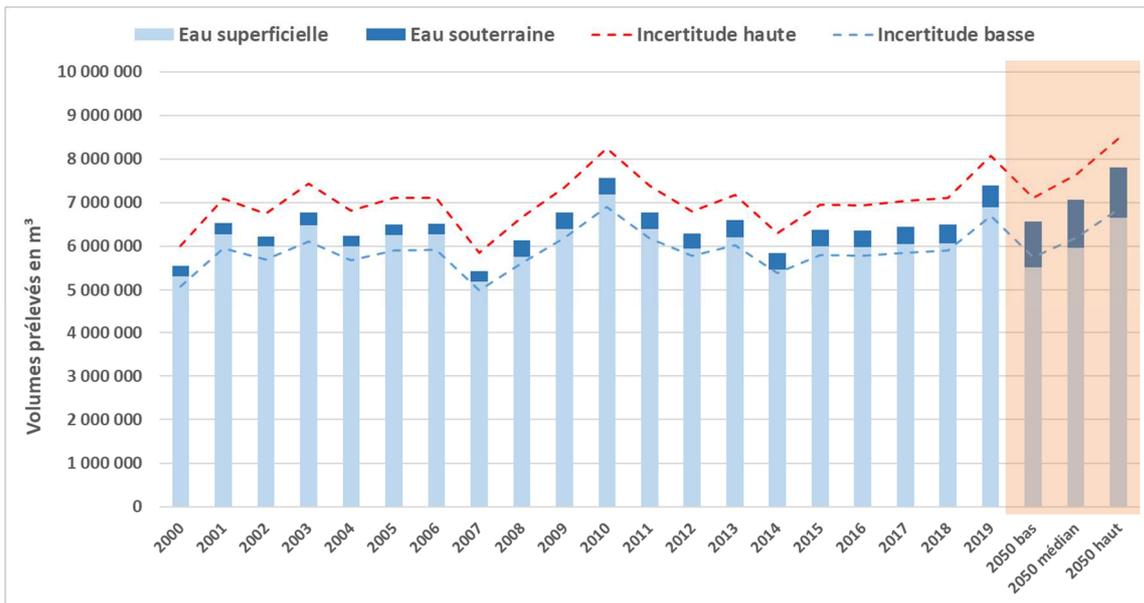


Figure 85 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

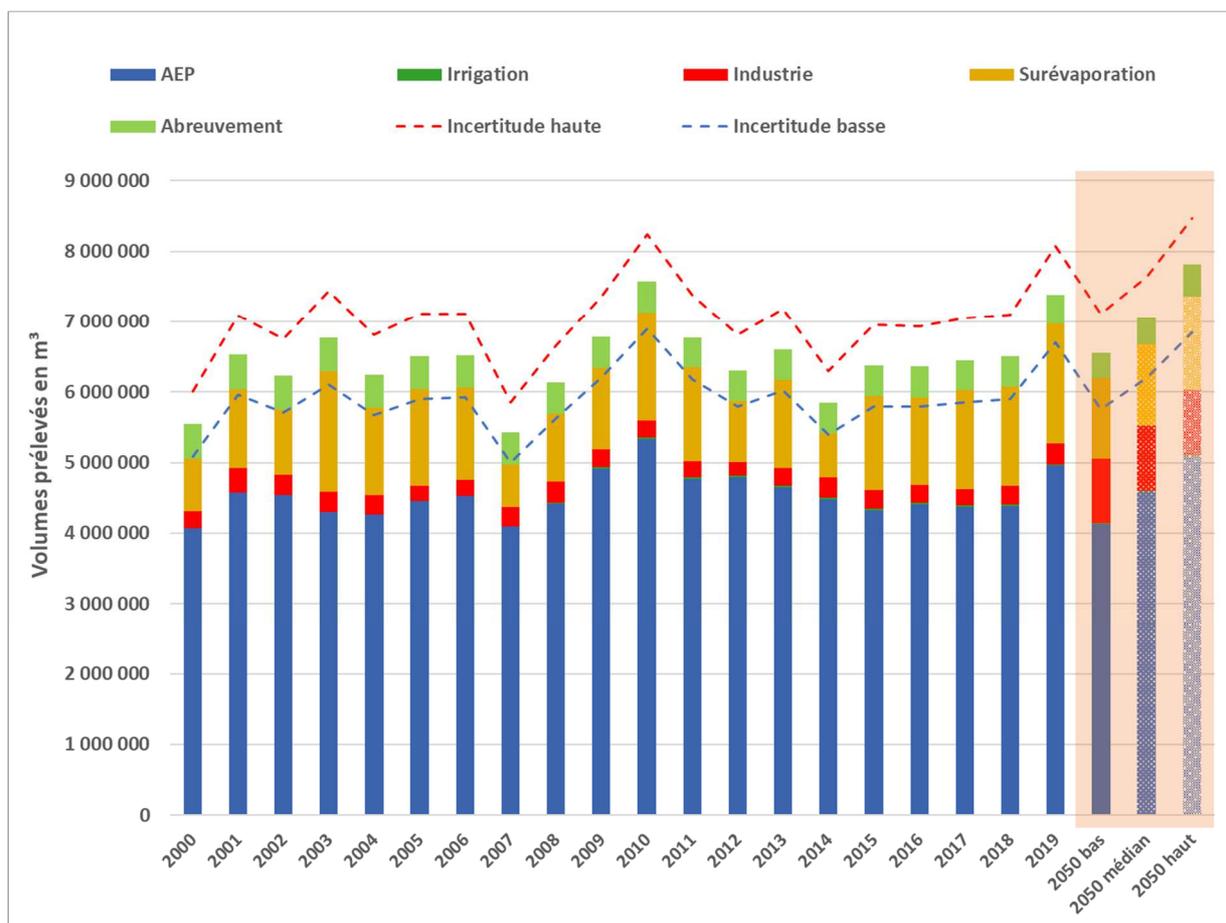


Figure 86 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

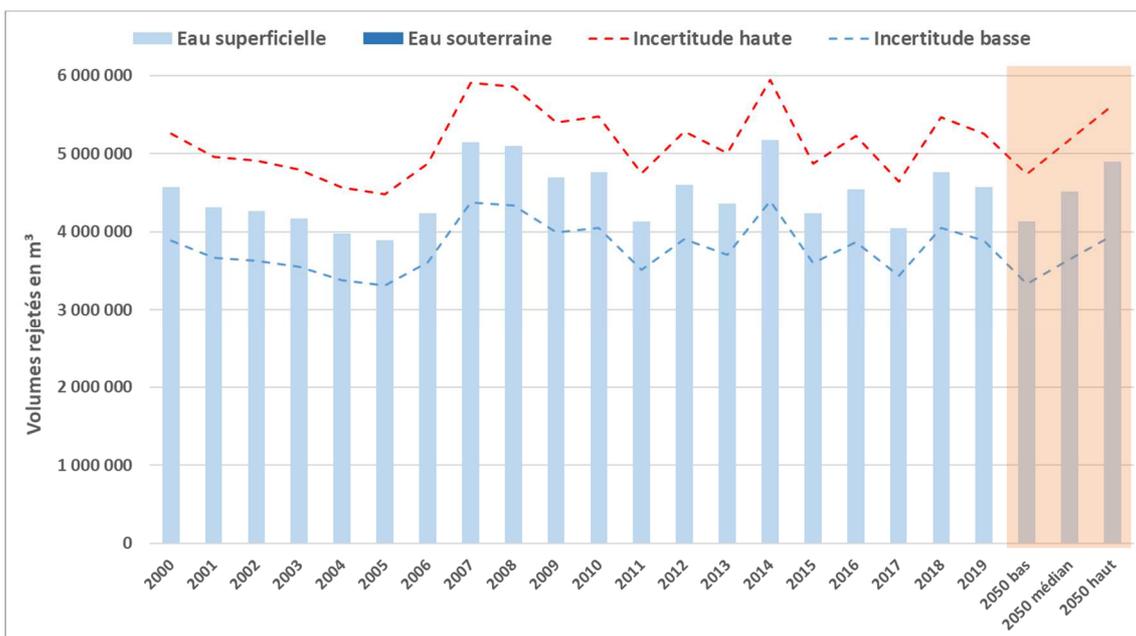


Figure 87 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

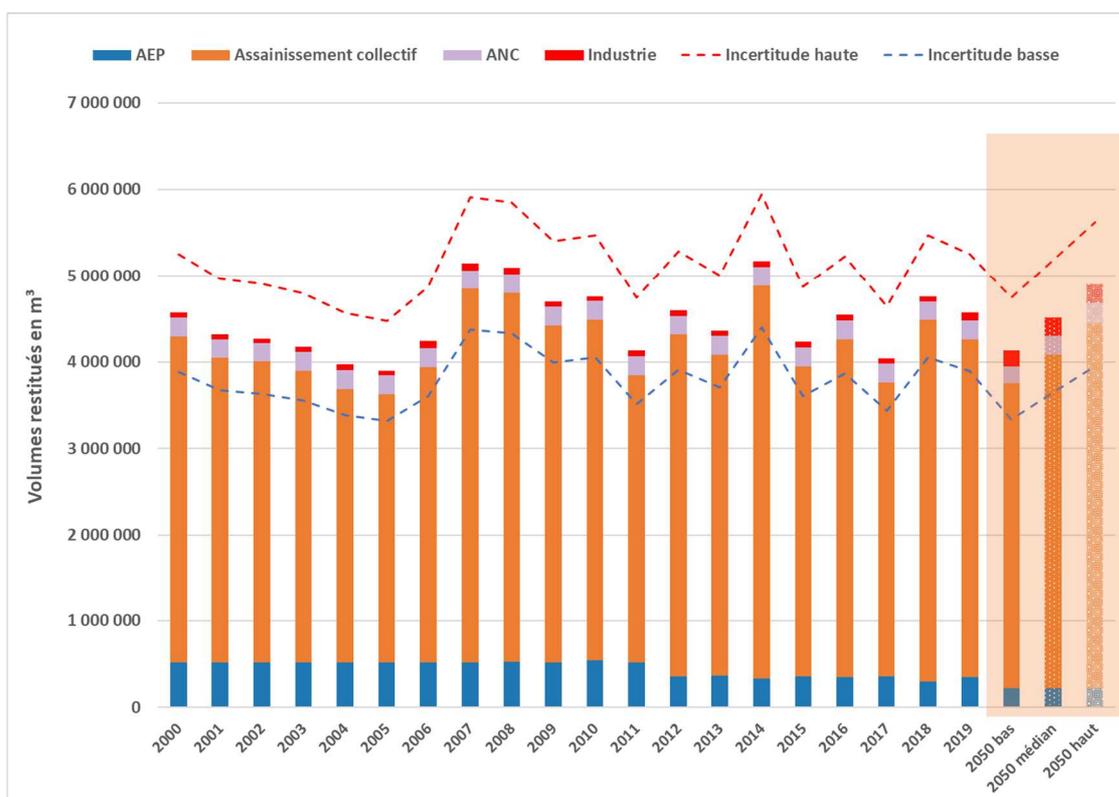


Figure 88 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

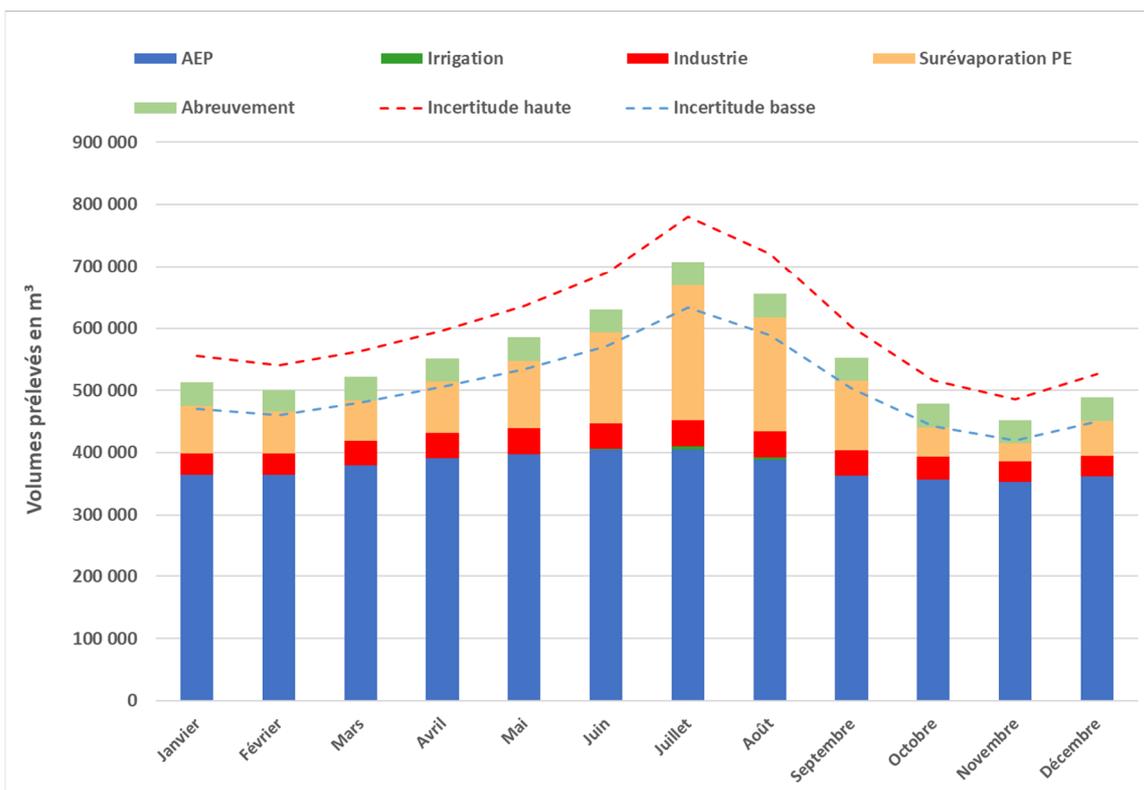


Figure 89. SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

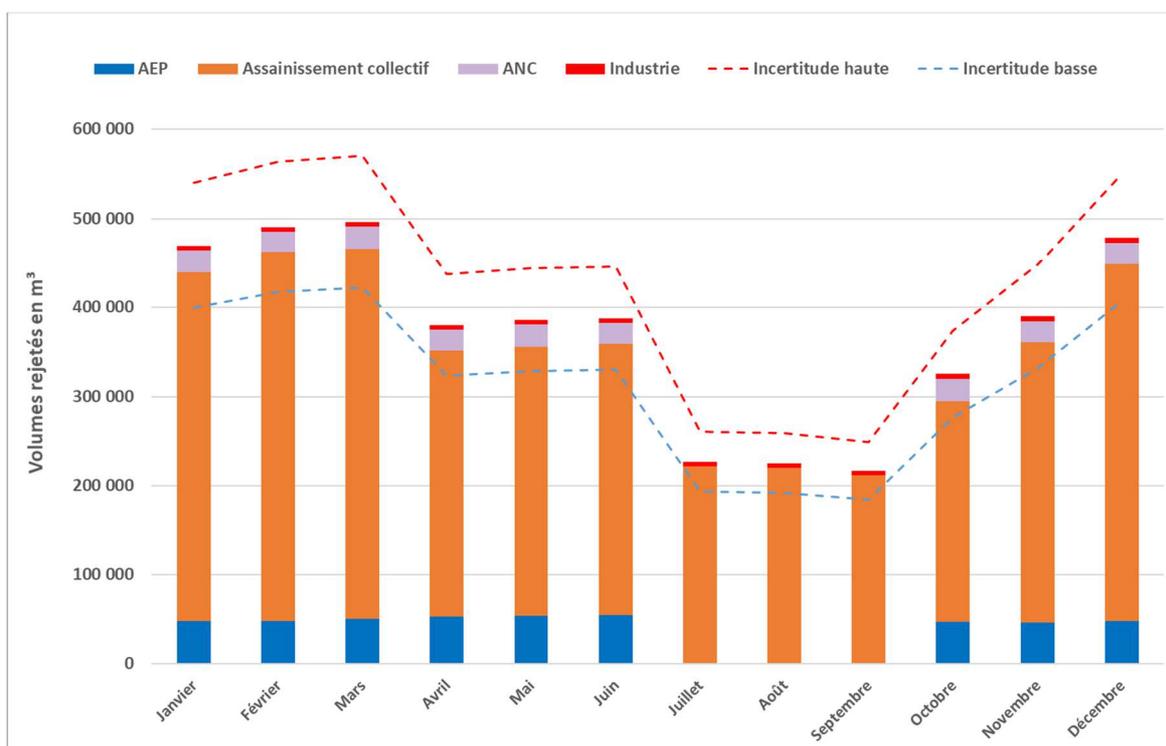


Figure 90 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 60 : SUG Sarthe Amont hors Hoëne – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP       |         | Irrigation |        | Industrie |         | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |           |            |             | AEP     |           |      | Assainissement collectif | ANC     | Industrie | Total rejets |           |            | Bilan |
|------------|-----------|---------|------------|--------|-----------|---------|----------------|-------------|--------------------|-----------|------------|-------------|---------|-----------|------|--------------------------|---------|-----------|--------------|-----------|------------|-------|
|            | ESU       | ESOU    | ESU        | ESOU   | ESU       | ESOU    | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU      | ESU + ESOU |             | ESU     | ESU       | ESOU | ESU                      | ESU     | ESU       | ESU          | ESOU      | ESU + ESOU |       |
| 2000       | 3 846 800 | 224 900 | 0          | 0      | 227 700   | 9 400   | 745 811        | 493 526     | 5 313 837          | 234 300   | 5 548 137  | 2000        | 515 003 | 3 782 310 | 0    | 218 378                  | 55 280  | 4 570 970 |              | 4 570 970 | 977 166    |       |
| 2001       | 4 341 835 | 239 800 | 0          | 0      | 336 900   | 9 400   | 1 112 490      | 486 645     | 6 277 870          | 249 200   | 6 527 070  | 2001        | 514 687 | 3 529 980 | 0    | 217 581                  | 54 240  | 4 316 488 |              | 4 316 488 | 2 210 582  |       |
| 2002       | 4 317 365 | 227 300 | 0          | 0      | 268 700   | 9 400   | 925 326        | 481 107     | 5 992 498          | 236 700   | 6 229 198  | 2002        | 516 209 | 3 486 479 | 0    | 217 581                  | 49 920  | 4 270 189 |              | 4 270 189 | 1 959 009  |       |
| 2003       | 4 024 490 | 270 500 | 0          | 0      | 285 100   | 9 400   | 1 705 320      | 475 574     | 6 490 484          | 279 900   | 6 770 384  | 2003        | 517 751 | 3 382 922 | 0    | 217 581                  | 56 240  | 4 174 495 |              | 4 174 495 | 2 595 889  |       |
| 2004       | 4 038 740 | 229 900 | 0          | 0      | 267 100   | 9 400   | 1 226 726      | 471 331     | 6 003 897          | 239 300   | 6 243 197  | 2004        | 521 176 | 3 165 271 | 0    | 218 378                  | 70 080  | 3 974 904 |              | 3 974 904 | 2 268 293  |       |
| 2005       | 4 220 630 | 236 400 | 0          | 0      | 201 600   | 9 400   | 1 375 841      | 464 500     | 6 262 572          | 245 800   | 6 508 372  | 2005        | 520 837 | 3 106 219 | 0    | 217 581                  | 51 600  | 3 896 237 |              | 3 896 237 | 2 612 134  |       |
| 2006       | 4 285 600 | 237 200 | 0          | 0      | 222 300   | 9 400   | 1 308 878      | 458 967     | 6 275 745          | 246 600   | 6 522 345  | 2006        | 522 359 | 3 418 507 | 0    | 217 581                  | 82 480  | 4 240 927 |              | 4 240 927 | 2 281 418  |       |
| 2007       | 3 863 615 | 229 400 | 0          | 0      | 274 300   | 9 400   | 597 034        | 453 440     | 5 188 389          | 238 800   | 5 427 189  | 2007        | 521 179 | 4 327 529 | 0    | 217 581                  | 76 880  | 5 143 169 |              | 5 143 169 | 2 84 020   |       |
| 2008       | 4 063 435 | 355 400 | 0          | 15 100 | 289 400   | 9 400   | 959 264        | 449 126     | 5 761 225          | 379 900   | 6 141 125  | 2008        | 523 130 | 4 275 844 | 0    | 218 378                  | 77 280  | 5 094 633 |              | 5 094 633 | 1 046 493  |       |
| 2009       | 4 562 827 | 350 962 | 0          | 18 072 | 251 413   | 9 400   | 1 144 841      | 442 364     | 6 401 446          | 378 434   | 6 779 880  | 2009        | 518 265 | 3 903 977 | 0    | 217 581                  | 59 697  | 4 699 520 |              | 4 699 520 | 2 080 360  |       |
| 2010       | 4 981 834 | 346 706 | 0          | 22 862 | 239 798   | 9 400   | 1 534 744      | 436 834     | 7 193 210          | 378 968   | 7 572 178  | 2010        | 542 997 | 3 948 789 | 0    | 217 581                  | 51 480  | 4 760 847 |              | 4 760 847 | 2 811 331  |       |
| 2011       | 4 428 381 | 342 205 | 0          | 21 213 | 223 078   | 9 400   | 1 329 273      | 423 803     | 6 404 535          | 372 818   | 6 777 353  | 2011        | 521 002 | 3 324 101 | 0    | 217 581                  | 67 148  | 4 129 832 |              | 4 129 832 | 2 647 521  |       |
| 2012       | 4 464 429 | 328 556 | 0          | 18 927 | 185 181   | 9 400   | 868 538        | 423 490     | 5 941 637          | 356 883   | 6 298 520  | 2012        | 357 074 | 3 958 116 | 0    | 218 378                  | 63 176  | 4 596 744 |              | 4 596 744 | 1 701 776  |       |
| 2013       | 4 286 145 | 357 593 | 0          | 22 852 | 247 629   | 9 400   | 1 251 650      | 427 678     | 6 213 102          | 389 845   | 6 602 947  | 2013        | 365 357 | 3 718 242 | 0    | 217 581                  | 57 322  | 4 358 502 |              | 4 358 502 | 2 244 445  |       |
| 2014       | 4 131 133 | 352 251 | 0          | 20 164 | 280 307   | 9 400   | 620 695        | 431 791     | 5 463 926          | 381 815   | 5 845 741  | 2014        | 330 670 | 4 558 426 | 0    | 217 581                  | 64 654  | 5 171 330 |              | 5 171 330 | 674 411    |       |
| 2015       | 3 974 267 | 346 497 | 0          | 25 054 | 262 250   | 9 400   | 1 329 354      | 432 541     | 5 998 411          | 380 951   | 6 379 362  | 2015        | 356 069 | 3 591 241 | 0    | 217 581                  | 72 834  | 4 237 726 |              | 4 237 726 | 2 141 636  |       |
| 2016       | 4 070 996 | 337 375 | 0          | 25 716 | 240 098   | 9 400   | 1 242 077      | 434 376     | 5 987 547          | 372 491   | 6 360 038  | 2016        | 347 224 | 3 914 220 | 0    | 218 378                  | 66 170  | 4 545 991 |              | 4 545 991 | 1 814 047  |       |
| 2017       | 4 008 241 | 368 564 | 0          | 13 563 | 218 548   | 9 400   | 1 404 407      | 428 532     | 6 059 728          | 391 527   | 6 451 255  | 2017        | 361 463 | 3 402 933 | 0    | 217 581                  | 60 554  | 4 042 531 |              | 4 042 531 | 2 408 724  |       |
| 2018       | 3 982 961 | 401 101 | 0          | 26 380 | 254 712   | 9 400   | 1 405 631      | 422 527     | 6 065 830          | 436 881   | 6 502 711  | 2018        | 300 128 | 4 183 713 | 0    | 217 581                  | 58 679  | 4 760 102 |              | 4 760 102 | 1 742 610  |       |
| 2019       | 4 482 507 | 474 525 | 0          | 11 845 | 292 189   | 9 400   | 1 702 754      | 416 878     | 6 894 327          | 495 770   | 7 390 097  | 2019        | 353 107 | 3 907 851 | 0    | 217 581                  | 95 489  | 4 574 028 |              | 4 574 028 | 2 816 069  |       |
| 2050 bas   | 3 714 172 | 418 718 | 0          | 11 081 | 305 576   | 609 400 | 1 141 932      | 359 959     | 5 521 638          | 1 039 200 | 6 560 838  | 2050 bas    | 227 280 | 3 521 992 | 0    | 201 454                  | 183 165 | 4 133 892 |              | 4 133 892 | 2 426 946  |       |
| 2050 média | 4 113 100 | 470 568 | 0          | 11 845 | 323 480   | 609 400 | 1 141 932      | 392 191     | 5 970 703          | 1 091 813 | 7 062 516  | 2050 médian | 225 839 | 3 855 484 | 0    | 220 530                  | 215 489 | 4 517 341 |              | 4 517 341 | 2 545 175  |       |
| 2050 haut  | 4 555 341 | 529 064 | 0          | 13 799 | 323 480   | 609 400 | 1 324 313      | 457 802     | 6 660 936          | 1 152 264 | 7 813 200  | 2050 haut   | 220 118 | 4 222 359 | 0    | 241 514                  | 215 489 | 4 899 480 |              | 4 899 480 | 2 913 720  |       |

### 7.1.3 UG Affluents mayennais

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette UG Affluents mayennais (462 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **3.3 Mm<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **0.6 Mm<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 2.6 m<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette UG sont de **5 674 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 23% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent l'AEP (**64% des prélèvements**). La surévaporation des plans d'eau (20%), l'abreuvement (11%) et les prélèvements industriels (4%) **complètent les prélèvements**. Des prélèvements minoritaires pour l'irrigation ont lieu sur cette unité de gestion entre 2000 et 2015 ;
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 70% des rejets totaux**. Les pertes des réseaux AEP (17%) et les restitutions d'assainissement non collectif (13%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements sont effectués en grande partie dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement, les très petits prélèvements souterrains concernent l'industrie (les eaux d'exhaures des carrières)** ;
- ▶ Les rejets sont en totalité effectués dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement ;
- ▶ Les volumes prélevés étant dominés par les prélèvements AEP, les prélèvements totaux sur cette UG sont relativement stables au cours de la période 2000-2019. Toutefois, la forte diminution des prélèvements industriels entre 2000 et 2004 implique une diminution des volumes totaux prélevés sur cette unité de gestion.
- ▶ Une diminution des rejets d'assainissement collectif à partir de 2015 entraîne la baisse des volumes totaux restitués sur cette unité de gestion.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **67% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau. L'AEP, les prélèvements industriels et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année. On observe une légère augmentation des volumes prélevés en décembre et janvier, qui témoigne de la présence de plans d'eau déconnectés sur cette UG.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (31% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Les scénarios bas, médian et haut montrent une baisse des prélèvements nets à l'horizon 2050, respectivement -23%, -18% et -5% par rapport à la moyenne sur la période de référence (2000-2019).

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

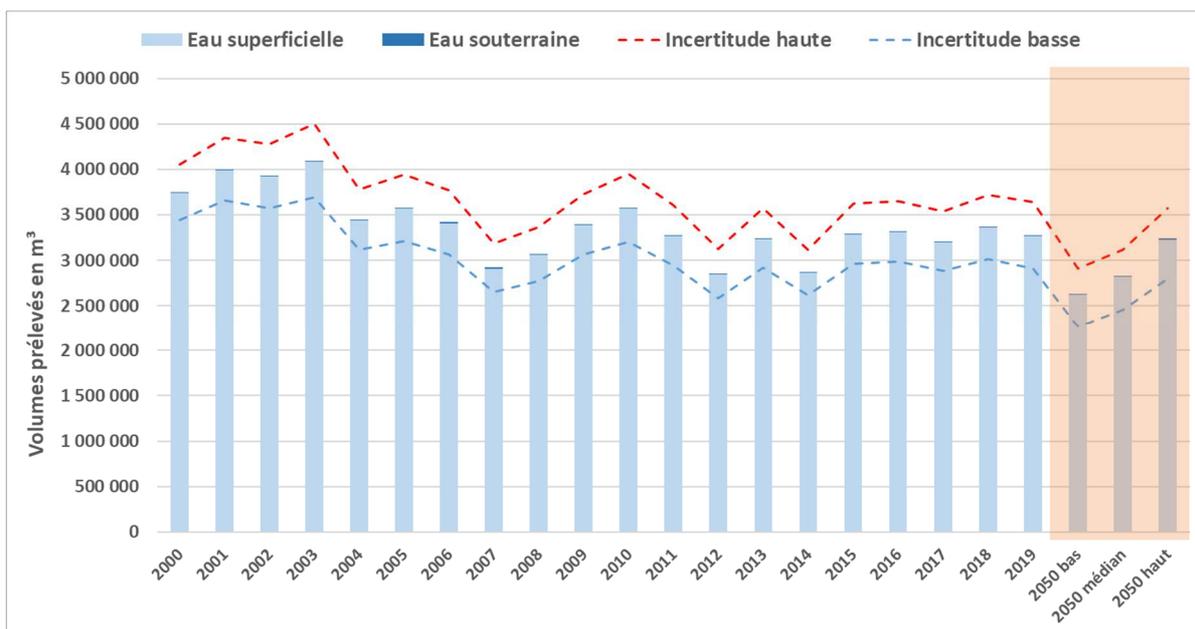


Figure 91 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

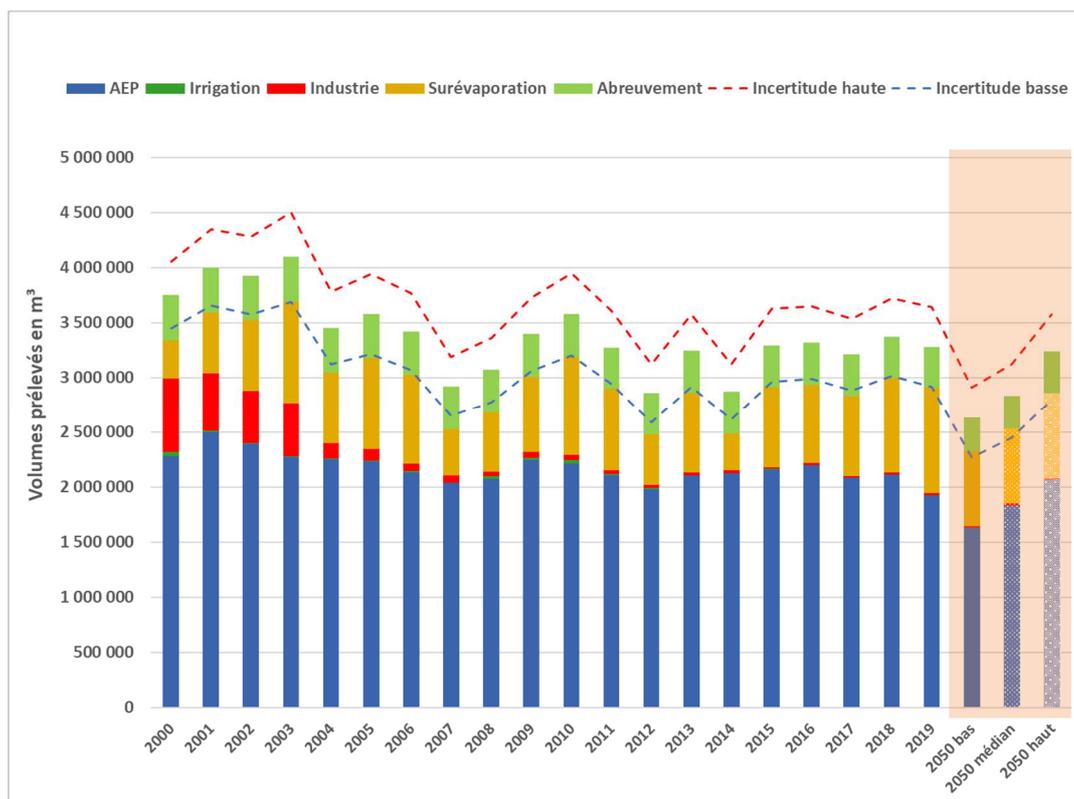


Figure 92 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

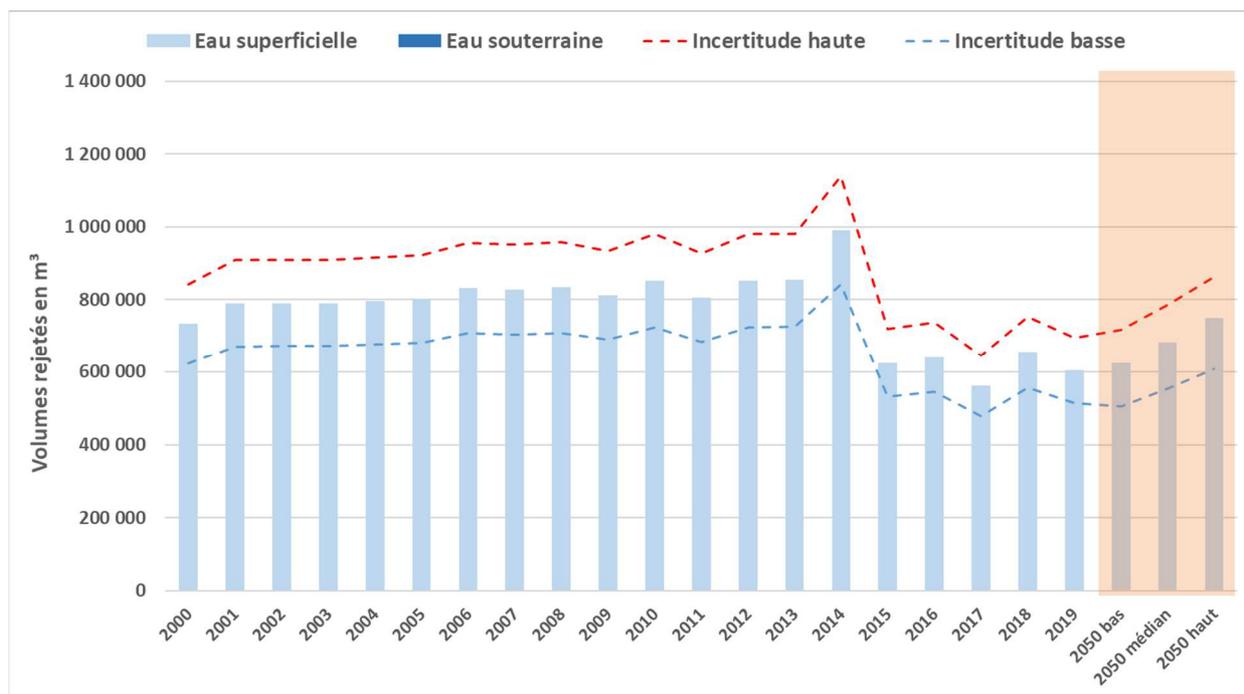


Figure 93 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

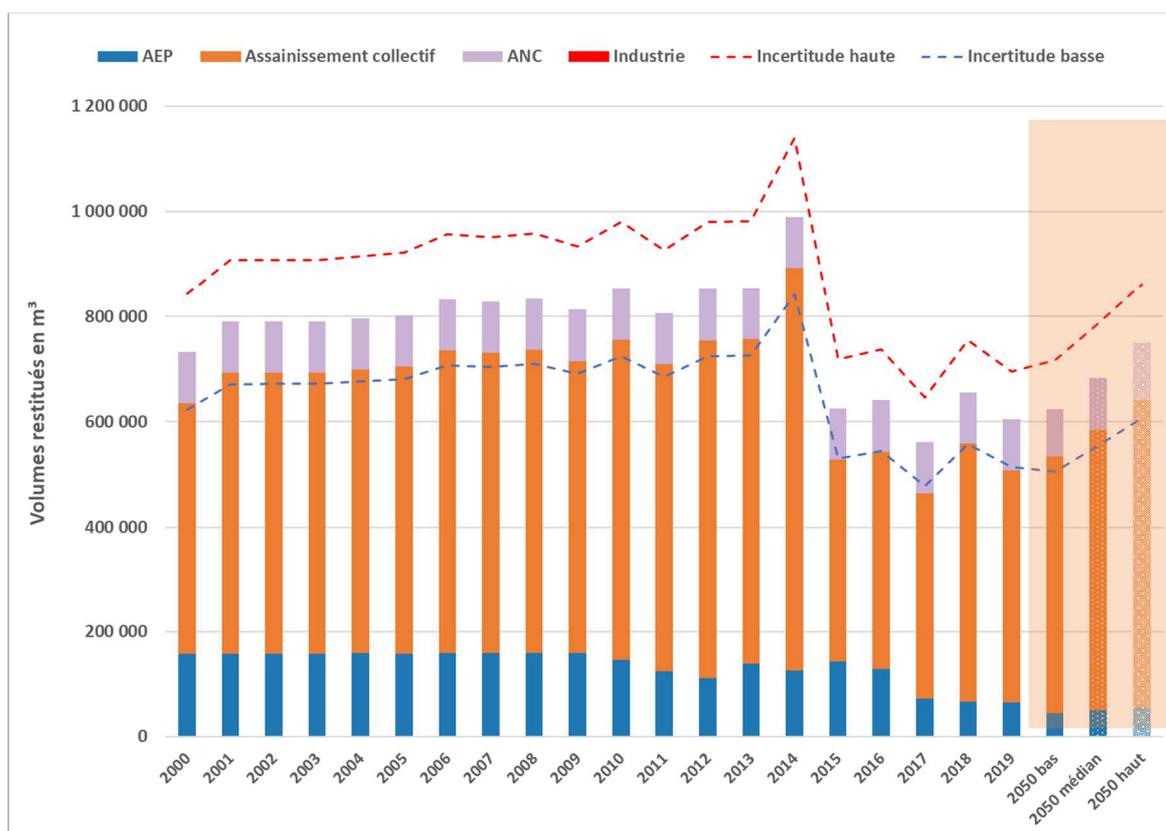


Figure 94 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

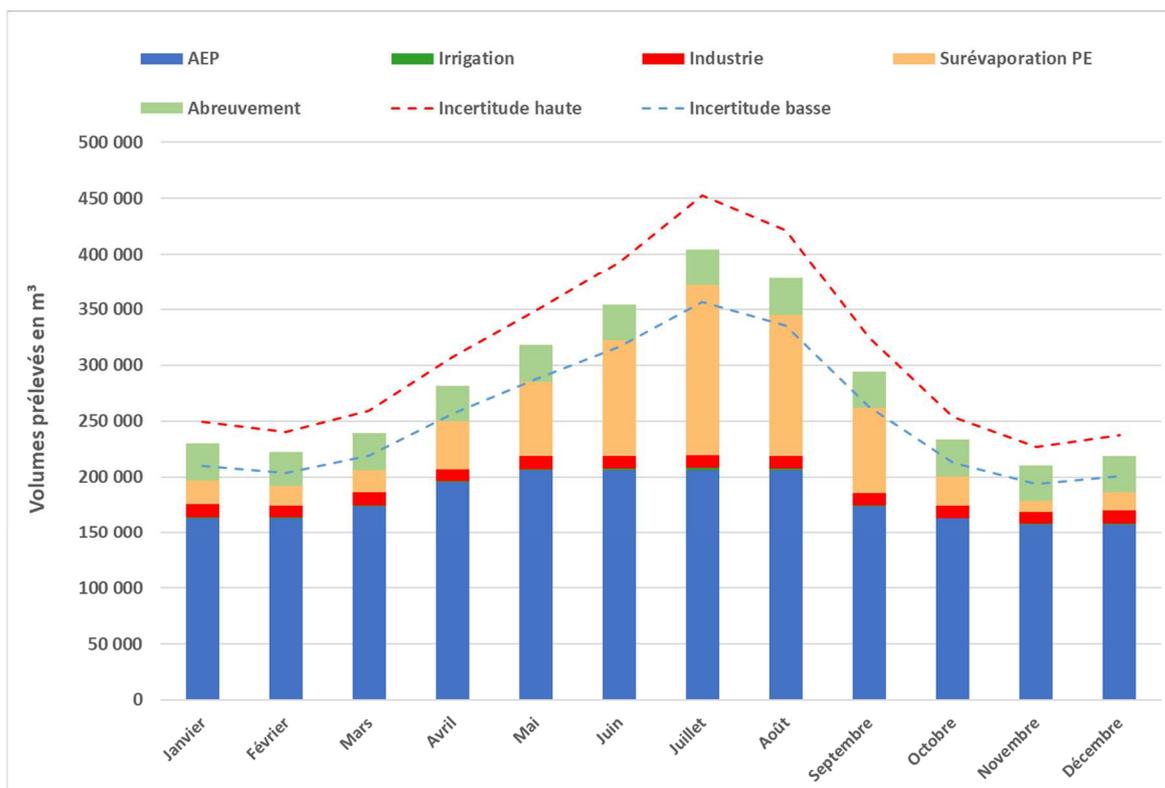


Figure 95 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

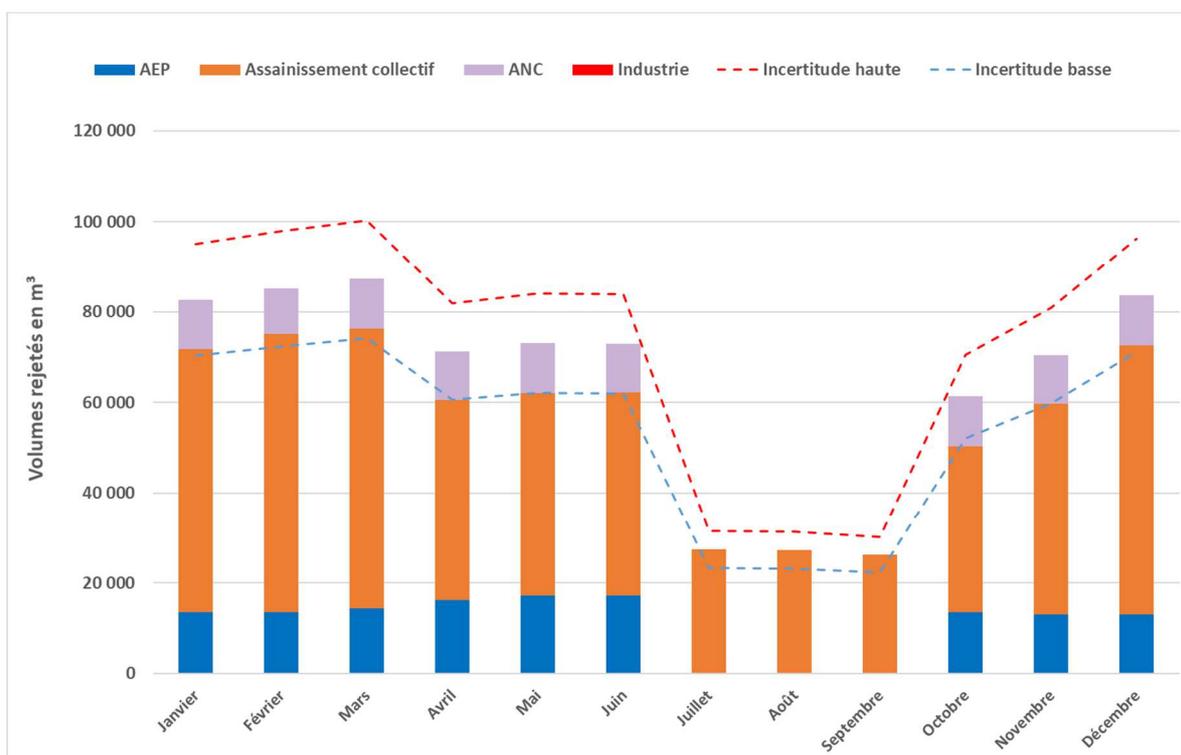


Figure 96 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 61 : UG Affluents mayennais – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP       |      | Irrigation |      | Industrie |       | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |       |            |             | AEP     |         | Assainissement collectif |         | ANC | Industrie | Total rejets |         |            | Bilan |
|------------|-----------|------|------------|------|-----------|-------|----------------|-------------|--------------------|-------|------------|-------------|---------|---------|--------------------------|---------|-----|-----------|--------------|---------|------------|-------|
|            | ESU       | ESOU | ESU        | ESOU | ESU       | ESOU  | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU  | ESU + ESOU |             | ESU     | ESU     | ESOU                     | ESU     | ESU | ESU       | ESU          | ESOU    | ESU + ESOU |       |
| 2000       | 2 278 400 | 0    | 41 700     | 0    | 663 600   | 9 400 | 348 513        | 410 507     | 3 742 720          | 9 400 | 3 752 120  | 2000        | 157 663 | 477 716 | 0                        | 97 544  | 0   | 732 923   |              | 732 923 | 3 019 196  |       |
| 2001       | 2 499 600 | 0    | 12 200     | 0    | 518 300   | 9 400 | 554 607        | 407 204     | 3 991 911          | 9 400 | 4 001 311  | 2001        | 157 281 | 535 438 | 0                        | 97 188  | 0   | 789 907   |              | 789 907 | 3 211 404  |       |
| 2002       | 2 389 400 | 0    | 6 800      | 0    | 475 400   | 9 400 | 641 955        | 405 029     | 3 918 584          | 9 400 | 3 927 984  | 2002        | 157 497 | 535 438 | 0                        | 97 188  | 0   | 790 123   |              | 790 123 | 3 137 861  |       |
| 2003       | 2 270 100 | 0    | 10 000     | 0    | 477 800   | 9 400 | 925 709        | 402 846     | 4 086 455          | 9 400 | 4 095 855  | 2003        | 157 686 | 535 438 | 0                        | 97 188  | 0   | 790 312   |              | 790 312 | 3 305 542  |       |
| 2004       | 2 249 900 | 0    | 10 000     | 0    | 131 400   | 9 400 | 647 047        | 401 771     | 3 440 118          | 9 400 | 3 449 518  | 2004        | 158 481 | 540 268 | 0                        | 97 544  | 0   | 796 293   |              | 796 293 | 2 653 225  |       |
| 2005       | 2 229 400 | 0    | 10 000     | 0    | 97 000    | 9 400 | 833 547        | 398 511     | 3 568 458          | 9 400 | 3 577 858  | 2005        | 158 096 | 546 455 | 0                        | 97 188  | 0   | 801 739   |              | 801 739 | 2 776 119  |       |
| 2006       | 2 133 500 | 0    | 10 000     | 0    | 61 600    | 9 400 | 808 126        | 396 322     | 3 409 548          | 9 400 | 3 418 948  | 2006        | 158 312 | 576 581 | 0                        | 97 188  | 0   | 832 081   |              | 832 081 | 2 586 867  |       |
| 2007       | 2 037 400 | 0    | 0          | 0    | 57 200    | 9 400 | 421 332        | 394 162     | 2 910 094          | 9 400 | 2 919 494  | 2007        | 158 404 | 571 952 | 0                        | 97 188  | 0   | 827 544   |              | 827 544 | 2 091 950  |       |
| 2008       | 2 073 300 | 0    | 26 500     | 0    | 27 886    | 9 400 | 538 909        | 393 059     | 3 059 655          | 9 400 | 3 069 055  | 2008        | 158 602 | 578 146 | 0                        | 97 544  | 0   | 834 292   |              | 834 292 | 2 234 762  |       |
| 2009       | 2 243 617 | 0    | 18 460     | 0    | 49 925    | 9 400 | 685 212        | 389 809     | 3 387 023          | 9 400 | 3 396 423  | 2009        | 159 573 | 555 945 | 0                        | 97 188  | 0   | 812 705   |              | 812 705 | 2 583 718  |       |
| 2010       | 2 211 284 | 0    | 36 260     | 0    | 36 630    | 9 400 | 895 261        | 387 651     | 3 567 086          | 9 400 | 3 576 486  | 2010        | 145 236 | 609 904 | 0                        | 97 188  | 0   | 852 327   |              | 852 327 | 2 724 159  |       |
| 2011       | 2 108 012 | 0    | 9 400      | 0    | 23 270    | 9 400 | 745 814        | 377 806     | 3 264 302          | 9 400 | 3 273 702  | 2011        | 123 867 | 584 698 | 0                        | 97 188  | 0   | 805 753   |              | 805 753 | 2 467 949  |       |
| 2012       | 1 981 126 | 0    | 9 200      | 0    | 19 810    | 9 400 | 458 337        | 377 959     | 2 846 432          | 9 400 | 2 855 832  | 2012        | 111 162 | 643 549 | 0                        | 97 544  | 0   | 852 255   |              | 852 255 | 2 003 578  |       |
| 2013       | 2 104 480 | 0    | 1 920      | 0    | 15 803    | 9 400 | 730 291        | 383 143     | 3 235 637          | 9 400 | 3 245 037  | 2013        | 138 908 | 617 631 | 0                        | 97 188  | 0   | 853 727   |              | 853 727 | 2 391 310  |       |
| 2014       | 2 124 235 | 0    | 1 290      | 0    | 14 286    | 9 400 | 334 948        | 385 631     | 2 860 390          | 9 400 | 2 869 790  | 2014        | 126 294 | 767 117 | 0                        | 97 188  | 0   | 990 599   |              | 990 599 | 1 879 191  |       |
| 2015       | 2 160 785 | 0    | 1 980      | 0    | 7 388     | 9 400 | 730 338        | 385 423     | 3 285 914          | 9 400 | 3 295 314  | 2015        | 143 681 | 383 873 | 0                        | 97 188  | 0   | 624 742   |              | 624 742 | 2 670 572  |       |
| 2016       | 2 200 938 | 0    | 0          | 0    | 7 408     | 9 400 | 715 747        | 384 451     | 3 308 544          | 9 400 | 3 317 944  | 2016        | 127 990 | 415 219 | 0                        | 97 544  | 0   | 640 754   |              | 640 754 | 2 677 191  |       |
| 2017       | 2 085 953 | 0    | 0          | 0    | 5 942     | 9 400 | 730 267        | 378 039     | 3 200 202          | 9 400 | 3 209 602  | 2017        | 72 628  | 392 254 | 0                        | 97 188  | 0   | 562 071   |              | 562 071 | 2 647 531  |       |
| 2018       | 2 112 021 | 0    | 0          | 0    | 8 569     | 9 400 | 868 295        | 371 273     | 3 360 158          | 9 400 | 3 369 558  | 2018        | 66 846  | 491 630 | 0                        | 97 188  | 0   | 655 664   |              | 655 664 | 2 713 894  |       |
| 2019       | 1 925 818 | 0    | 0          | 0    | 7 553     | 9 400 | 972 066        | 363 200     | 3 268 638          | 9 400 | 3 278 038  | 2019        | 64 215  | 443 078 | 0                        | 97 188  | 0   | 604 482   |              | 604 482 | 2 673 556  |       |
| 2050 bas   | 1 632 432 | 0    | 0          | 0    | 6 420     | 9 400 | 679 850        | 300 933     | 2 619 635          | 9 400 | 2 629 035  | 2050 bas    | 44 543  | 489 066 | 0                        | 89 985  | 0   | 623 593   |              | 623 593 | 2 005 442  |       |
| 2050 média | 1 834 575 | 0    | 0          | 0    | 7 553     | 9 400 | 679 850        | 300 430     | 2 822 409          | 9 400 | 2 831 809  | 2050 médian | 49 683  | 535 375 | 0                        | 98 505  | 0   | 683 562   |              | 683 562 | 2 148 246  |       |
| 2050 haut  | 2 062 631 | 0    | 0          | 0    | 7 553     | 9 400 | 779 237        | 379 452     | 3 228 874          | 9 400 | 3 238 274  | 2050 haut   | 54 822  | 586 319 | 0                        | 107 878 | 0   | 749 020   |              | 749 020 | 2 489 254  |       |

#### 7.1.3.1 Ornette

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette sous-unité de gestion de l'Ornette (90 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **482 041 m<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **153 366 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 328 675 m<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette SUG sont de **3 097m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 33% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent **l'AEP (49% des prélèvements) et la surévaporation des plans d'eau (35%)**. L'abreuvement (15%) complète les prélèvements. Aucun prélèvement industriel ni pour l'irrigation ne sont recensés sur cette sous-unité de gestion.
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 60% des rejets totaux**. Pour ces derniers rejets, d'après les hypothèses validées, les volumes rejetés en période estivale sont plus faibles que ceux rejetés en hiver, du fait d'un taux de retour au milieu naturel différent entre ces saisons. Les pertes des réseaux AEP (17%) et les restitutions d'assainissement non collectif (22%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements et les restitutions sont effectués en totalité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (100% des prélèvements)** ;
- ▶ Les volumes perdus par surévaporation des plans d'eau étant très importants sur cette SUG, on observe une variabilité marquée des prélèvements totaux d'une année sur l'autre, en fonction des conditions climatiques. Les prélèvements AEP et pour l'abreuvement sont relativement stables au cours de la période 2000-2019.
- ▶ Les restitutions fluctuent d'une année sur l'autre du fait des fluctuations des rejets de l'assainissement collectif. Les pertes des réseaux AEP ont augmenté significativement à partir de 2013, d'après les données à disposition. Ce point doit toutefois être relativisé car il s'agit de déclarations de pertes qui ne sont pas toujours faites sur la même base (pris en compte ou non des lavages des ouvrages de stockage par exemple) ;
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **68% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau. Les prélèvements pour l'AEP et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année. On observe une légère augmentation des volumes prélevés en décembre et janvier, qui témoigne de la présence de plans d'eau déconnectés sur cette SUG.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (28% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Les prélèvements nets baissent de -6% et -1% pour les scénarios bas et médian. Ils augmenteront de 16% pour le scénario haut par rapport à la période actuelle.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

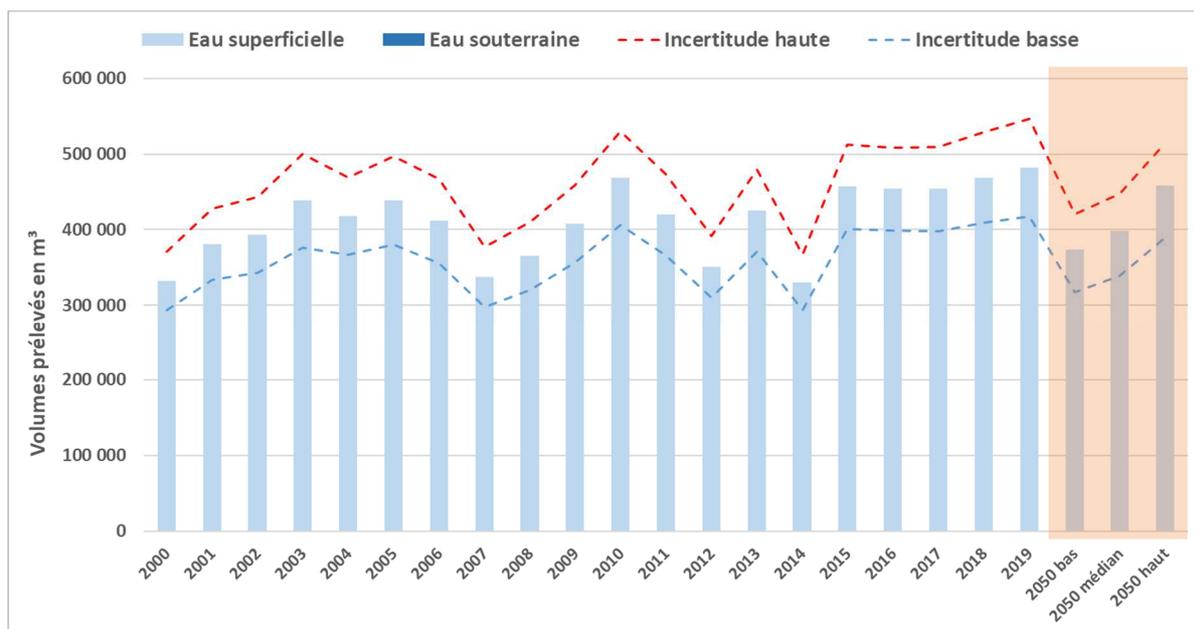


Figure 97 : SUG Ornette - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

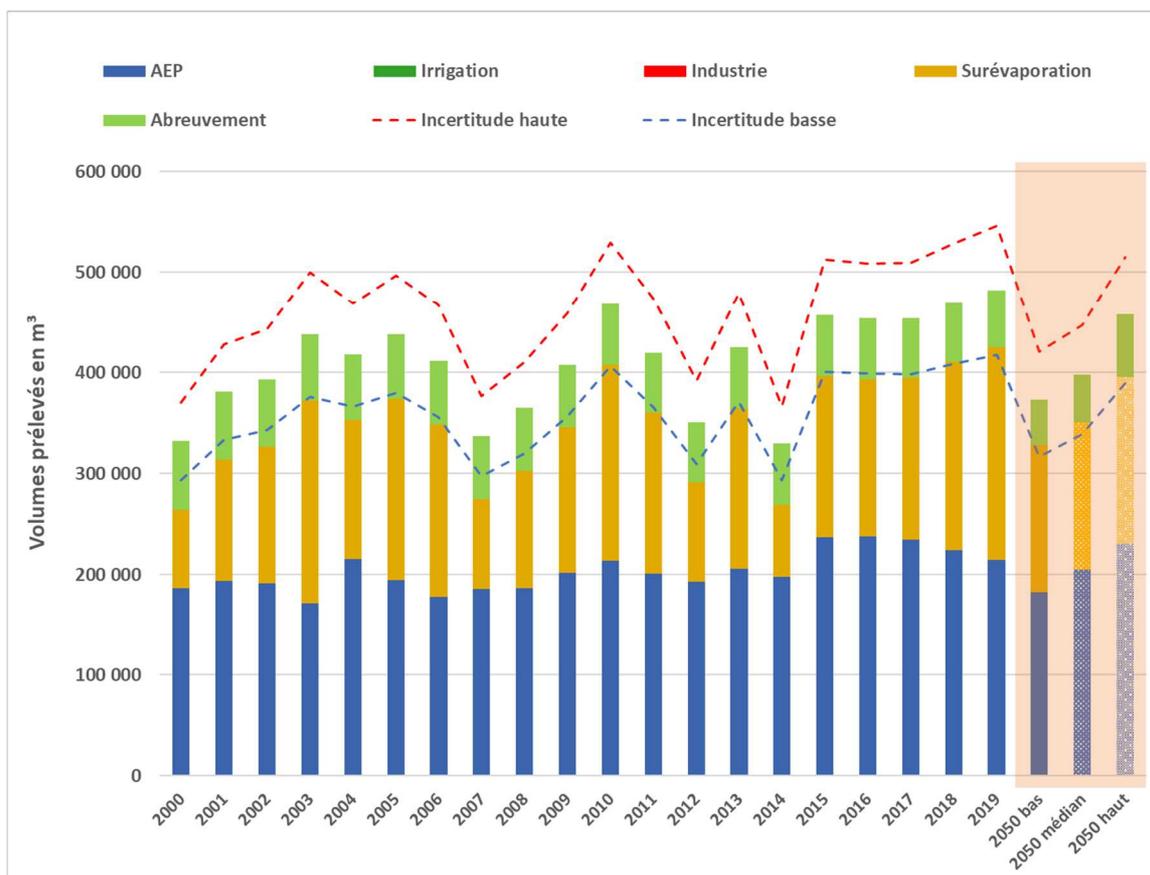


Figure 98 : SUG Ornette – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

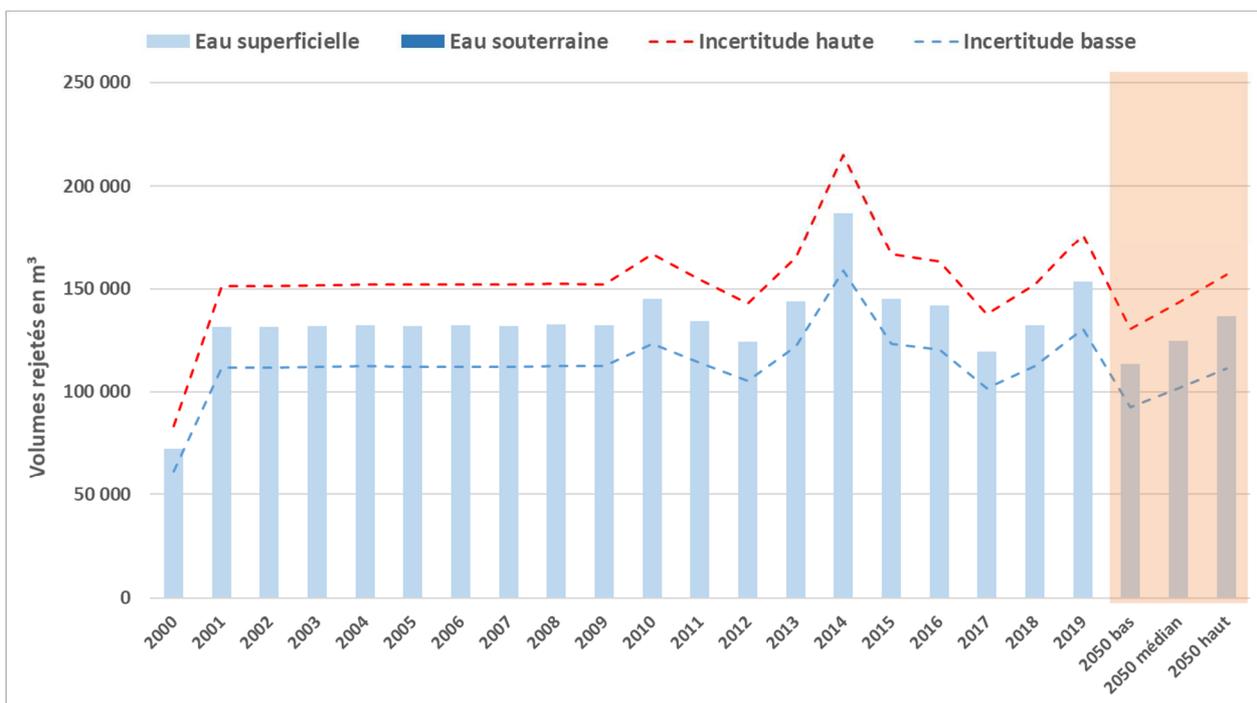


Figure 99 : SUG Ornette - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

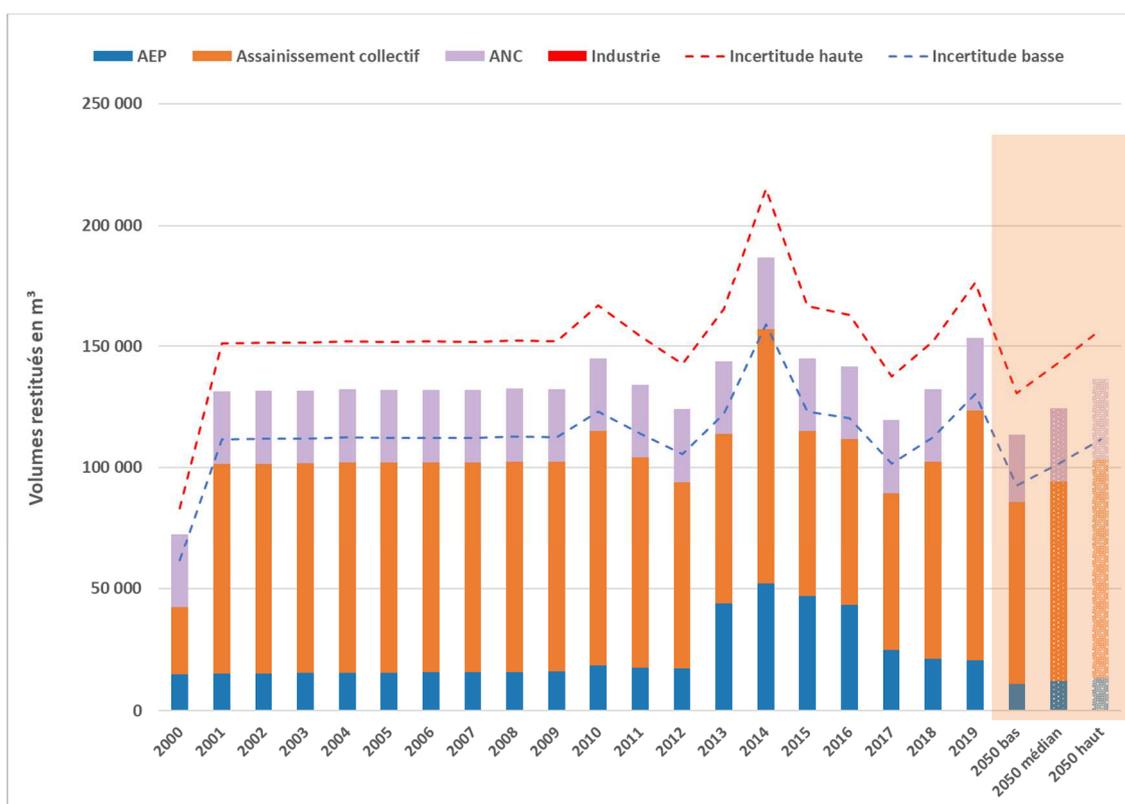


Figure 100 : SUG Ornette – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

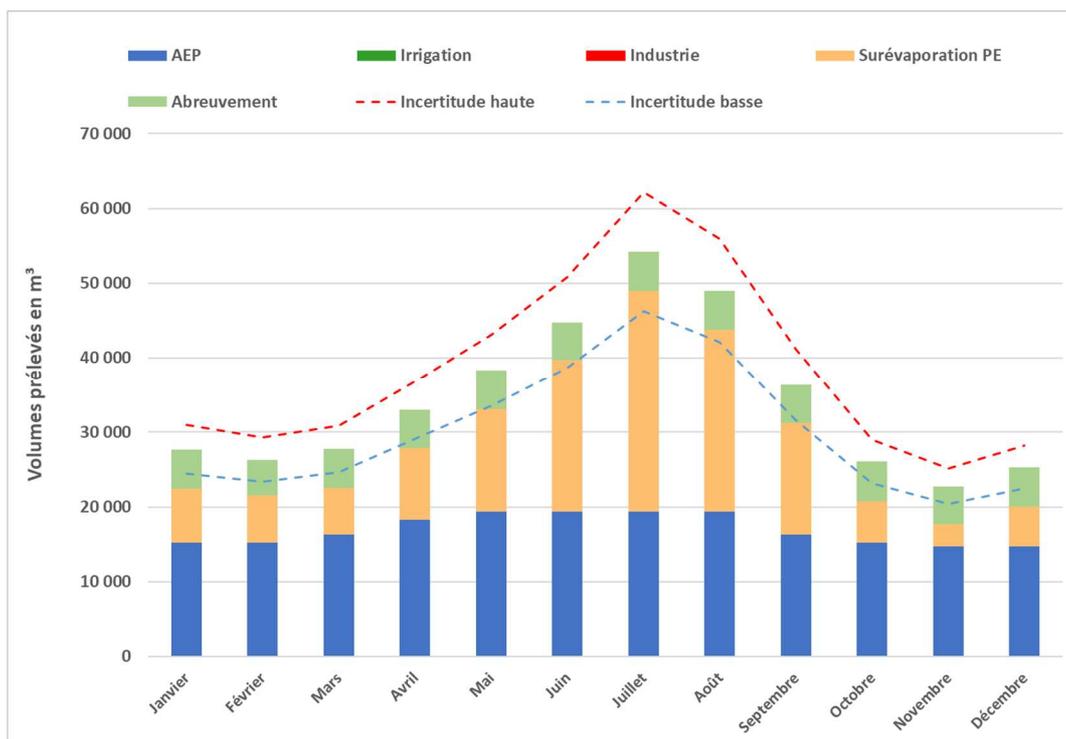


Figure 101 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

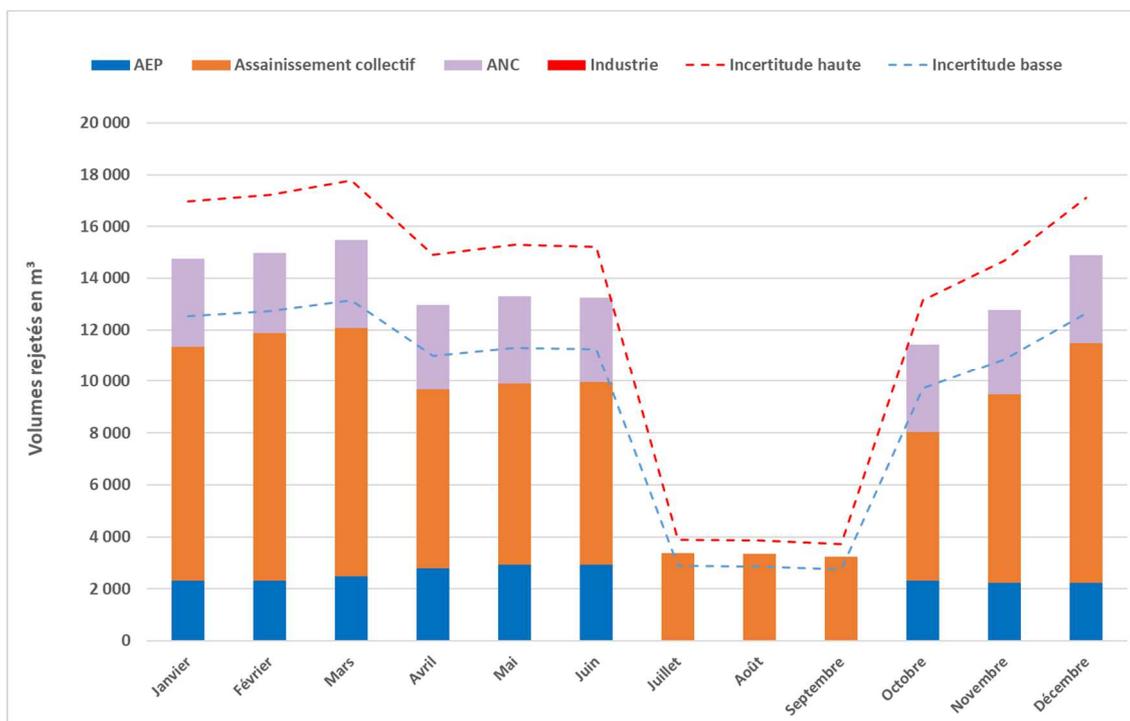


Figure 102 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 62 : SUG Ornette– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP     |      | Irrigation |      | Industrie |      | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |      |            |             | AEP    |         | Assainissement collectif | ANC    | Industrie | Total rejets |     |         | Bilan   |
|------------|---------|------|------------|------|-----------|------|----------------|-------------|--------------------|------|------------|-------------|--------|---------|--------------------------|--------|-----------|--------------|-----|---------|---------|
|            | ESU     | ESOU | ESU        | ESOU | ESU       | ESOU | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU | ESU + ESOU |             | ESU    | ESU     | ESOU                     | ESU    | ESU       | ESU          | ESU | ESOU    |         |
| 2000       | 186 500 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 77 923         | 67 618      | 332 041            | 0    | 332 041    | 2000        | 15 059 | 27 432  | 0                        | 30 058 | 0         | 72 548       |     | 72 548  | 259 493 |
| 2001       | 194 300 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 119 893        | 66 756      | 380 949            | 0    | 380 949    | 2001        | 15 143 | 86 384  | 0                        | 29 948 | 0         | 131 475      |     | 131 475 | 249 474 |
| 2002       | 191 500 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 135 596        | 66 083      | 393 180            | 0    | 393 180    | 2002        | 15 273 | 86 384  | 0                        | 29 948 | 0         | 131 605      |     | 131 605 | 261 574 |
| 2003       | 170 800 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 201 919        | 65 415      | 438 134            | 0    | 438 134    | 2003        | 15 416 | 86 384  | 0                        | 29 948 | 0         | 131 748      |     | 131 748 | 306 386 |
| 2004       | 215 700 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 137 230        | 64 923      | 417 853            | 0    | 417 853    | 2004        | 15 603 | 86 620  | 0                        | 30 058 | 0         | 132 281      |     | 132 281 | 285 572 |
| 2005       | 195 000 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 179 093        | 64 076      | 438 169            | 0    | 438 169    | 2005        | 15 686 | 86 384  | 0                        | 29 948 | 0         | 132 017      |     | 132 017 | 306 151 |
| 2006       | 177 400 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 170 625        | 63 407      | 411 432            | 0    | 411 432    | 2006        | 15 816 | 86 384  | 0                        | 29 948 | 0         | 132 148      |     | 132 148 | 279 285 |
| 2007       | 186 300 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 88 204         | 62 741      | 337 245            | 0    | 337 245    | 2007        | 15 893 | 86 217  | 0                        | 29 948 | 0         | 132 058      |     | 132 058 | 205 187 |
| 2008       | 187 100 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 115 738        | 62 227      | 365 065            | 0    | 365 065    | 2008        | 15 944 | 86 620  | 0                        | 30 058 | 0         | 132 622      |     | 132 622 | 232 443 |
| 2009       | 202 128 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 144 178        | 61 389      | 407 696            | 0    | 407 696    | 2009        | 16 019 | 86 384  | 0                        | 29 948 | 0         | 132 351      |     | 132 351 | 275 344 |
| 2010       | 214 055 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 193 341        | 60 719      | 468 115            | 0    | 468 115    | 2010        | 18 514 | 96 549  | 0                        | 29 948 | 0         | 145 011      |     | 145 011 | 323 104 |
| 2011       | 200 881 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 159 520        | 59 168      | 419 568            | 0    | 419 568    | 2011        | 17 763 | 86 384  | 0                        | 29 948 | 0         | 134 095      |     | 134 095 | 285 473 |
| 2012       | 193 062 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 98 249         | 59 430      | 350 741            | 0    | 350 741    | 2012        | 17 452 | 76 594  | 0                        | 30 058 | 0         | 124 104      |     | 124 104 | 226 637 |
| 2013       | 206 007 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 158 597        | 60 475      | 425 079            | 0    | 425 079    | 2013        | 43 829 | 69 951  | 0                        | 29 948 | 0         | 143 728      |     | 143 728 | 281 351 |
| 2014       | 198 099 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 71 384         | 60 740      | 330 223            | 0    | 330 223    | 2014        | 52 026 | 105 004 | 0                        | 29 948 | 0         | 186 978      |     | 186 978 | 143 245 |
| 2015       | 237 309 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 158 861        | 60 680      | 456 850            | 0    | 456 850    | 2015        | 46 869 | 68 139  | 0                        | 29 948 | 0         | 144 956      |     | 144 956 | 311 893 |
| 2016       | 238 200 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 155 114        | 60 502      | 453 816            | 0    | 453 816    | 2016        | 43 357 | 68 326  | 0                        | 30 058 | 0         | 141 740      |     | 141 740 | 312 076 |
| 2017       | 234 880 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 159 512        | 59 499      | 453 891            | 0    | 453 891    | 2017        | 24 894 | 64 694  | 0                        | 29 948 | 0         | 119 536      |     | 119 536 | 334 355 |
| 2018       | 224 442 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 186 219        | 58 369      | 469 030            | 0    | 469 030    | 2018        | 21 256 | 81 119  | 0                        | 29 948 | 0         | 132 324      |     | 132 324 | 336 706 |
| 2019       | 215 112 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 210 274        | 56 655      | 482 041            | 0    | 482 041    | 2019        | 20 764 | 102 654 | 0                        | 29 948 | 0         | 153 366      |     | 153 366 | 328 675 |
| 2050 bas   | 182 341 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 145 834        | 45 355      | 373 530            | 0    | 373 530    | 2050 bas    | 10 951 | 74 866  | 0                        | 27 728 | 0         | 113 545      |     | 113 545 | 259 985 |
| 2050 média | 204 920 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 145 834        | 47 569      | 398 323            | 0    | 398 323    | 2050 médian | 12 215 | 81 955  | 0                        | 30 354 | 0         | 124 523      |     | 124 523 | 273 800 |
| 2050 haut  | 230 394 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 164 884        | 62 517      | 457 795            | 0    | 457 795    | 2050 haut   | 13 478 | 89 753  | 0                        | 33 242 | 0         | 136 474      |     | 136 474 | 321 322 |

### 7.1.3.2 Merdereau

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette sous-unité de gestion du Merdereau (145 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **355 438 m<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **292 113 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 63 325 m<sup>3</sup> en 2019**.
- ▶ Au cours de la période 2000-2019, 13 années sur les 20 montrent un prélèvement net annuel négatif allant de -7 731 m<sup>3</sup> en 2015 à -416 584 m<sup>3</sup> en 2014.
- ▶ En moyenne sur 2000-2019, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette SUG sont de **-52 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 98% des prélèvements**.
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les prélèvements sont répartis entre la surévaporation des plans d'eau (37%), l'abreuvement (29%) et les industries (34%). Cependant, les prélèvements industriels, prédominants de 2000 à 2003 ont fortement diminué à partir de 2004.
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 76% des rejets totaux**. Les pertes des réseaux AEP (18%) et les restitutions d'assainissement non collectif (6%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements et les rejets sont effectués en grande partie dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (98% des prélèvements)** ;
- ▶ Les volumes totaux prélevés sur cette SUG ont fortement diminué à partir de 2004, du fait de la baisse des prélèvements industriels. Les volumes perdus par surévaporation des plans d'eau étant importants sur cette SUG, on observe une variabilité marquée des prélèvements totaux d'une année sur l'autre, en fonction des conditions climatiques. Les prélèvements pour l'abreuvement sont relativement stables au cours de la période 2000-2019.
- ▶ Les restitutions fluctuent d'une année sur l'autre du fait des fluctuations des rejets de l'assainissement collectif. Les pertes des réseaux AEP ont diminué depuis 2010.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **68% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau. Les prélèvements industriels et pour l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année. On observe une légère augmentation des volumes prélevés en décembre et janvier, qui témoigne de la présence de plans d'eau déconnectés sur cette SUG.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (32% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Contrairement à la période actuelle, avec une restitution bien plus élevée que les prélèvements, à l'horizon 2050, le bilan diminue.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

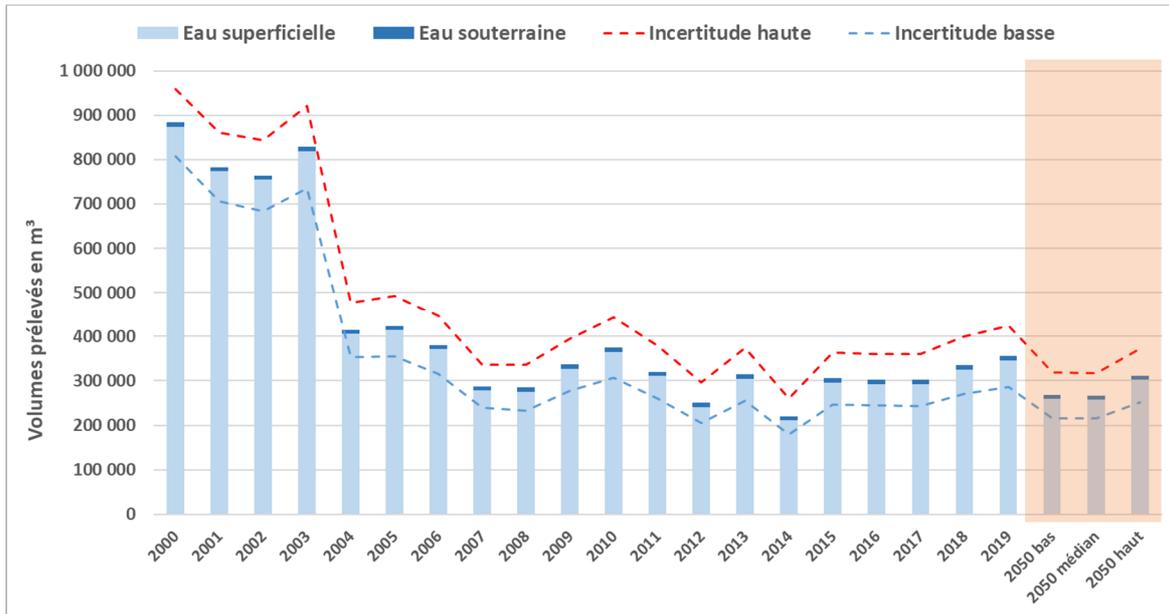


Figure 103 : SUG Merdereau - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

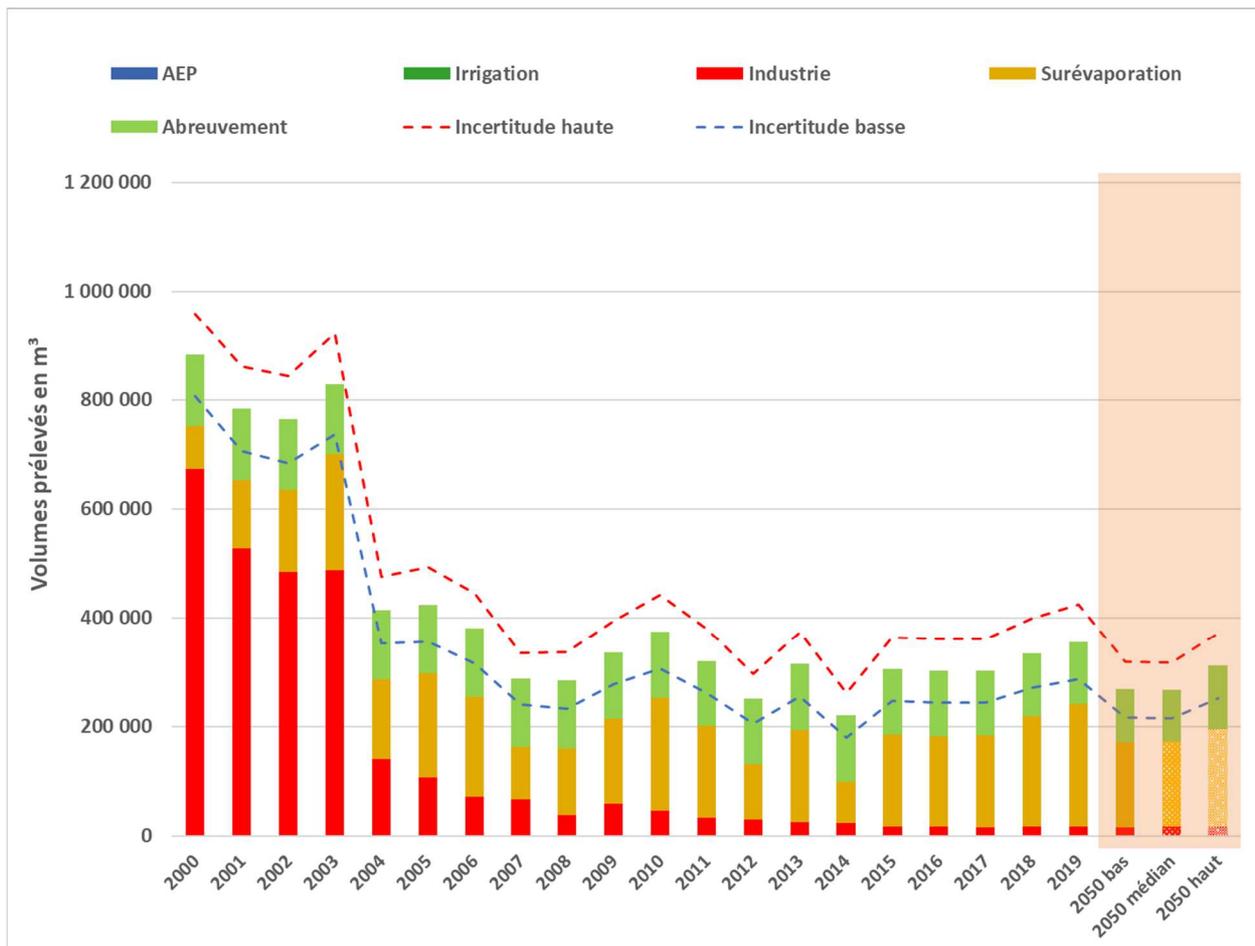


Figure 104 : SUG Merdereau – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

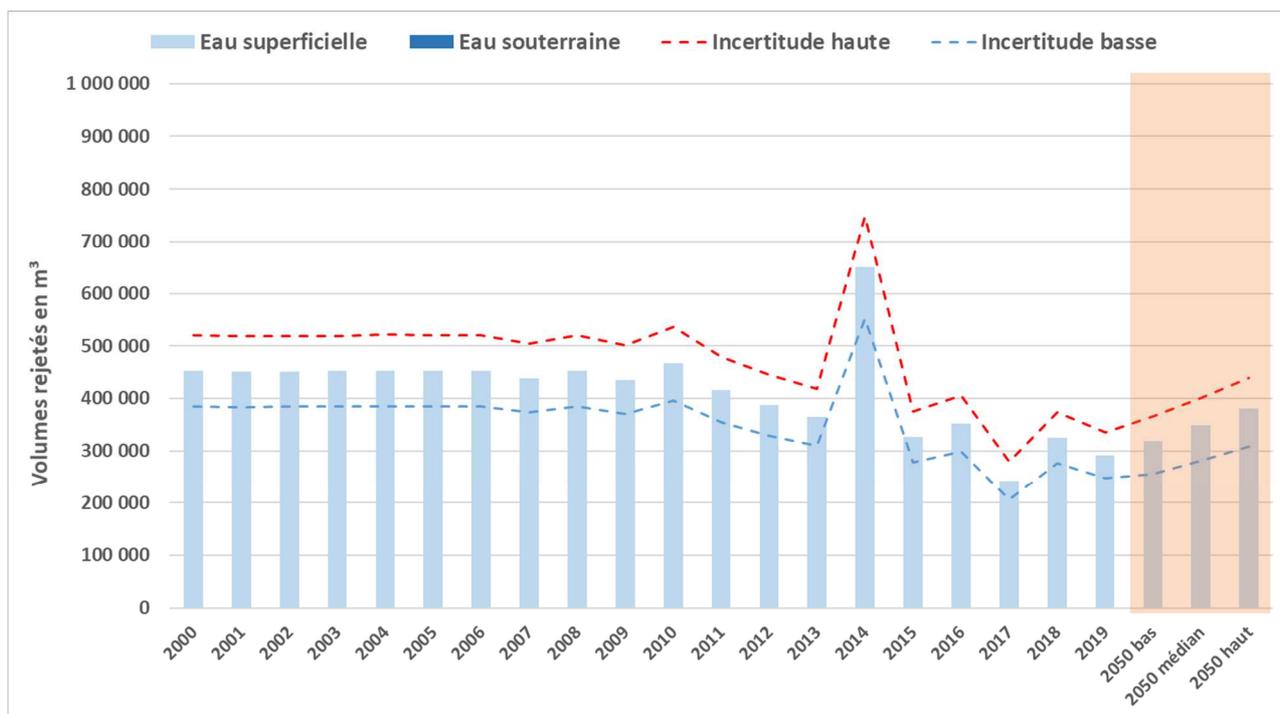


Figure 105 : SUG Merdereau - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

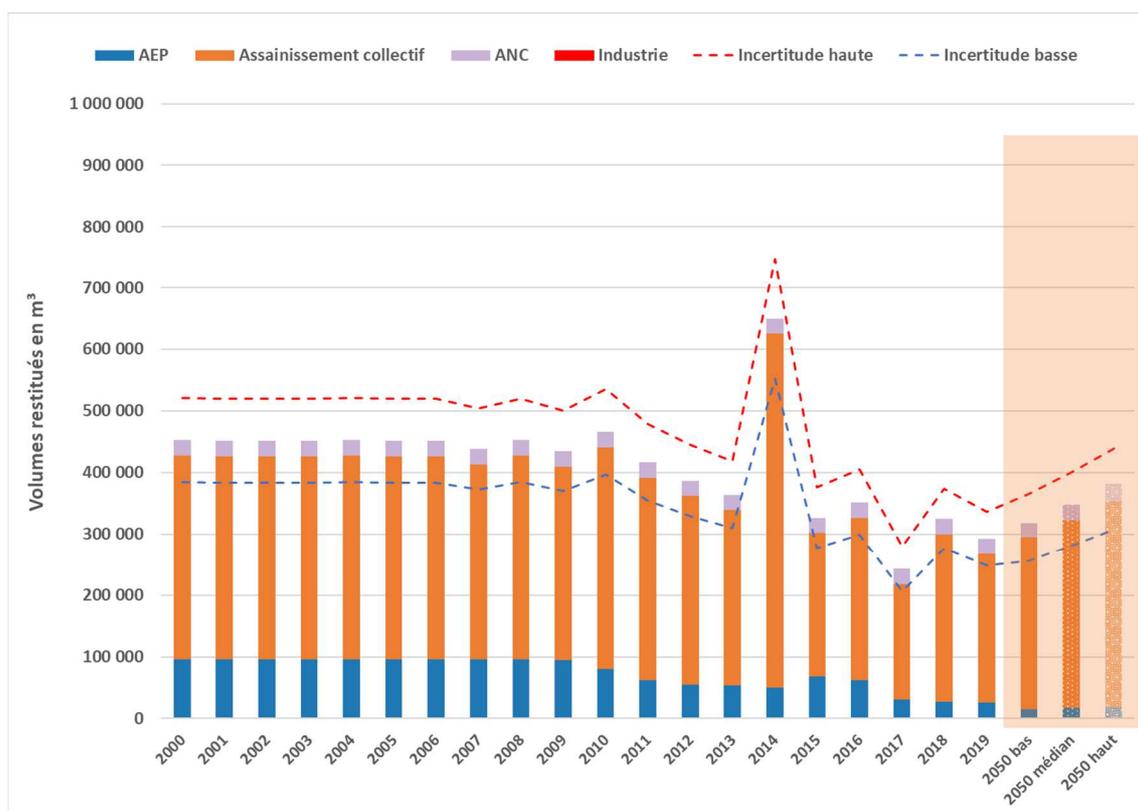


Figure 106 : SUG Merdereau – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

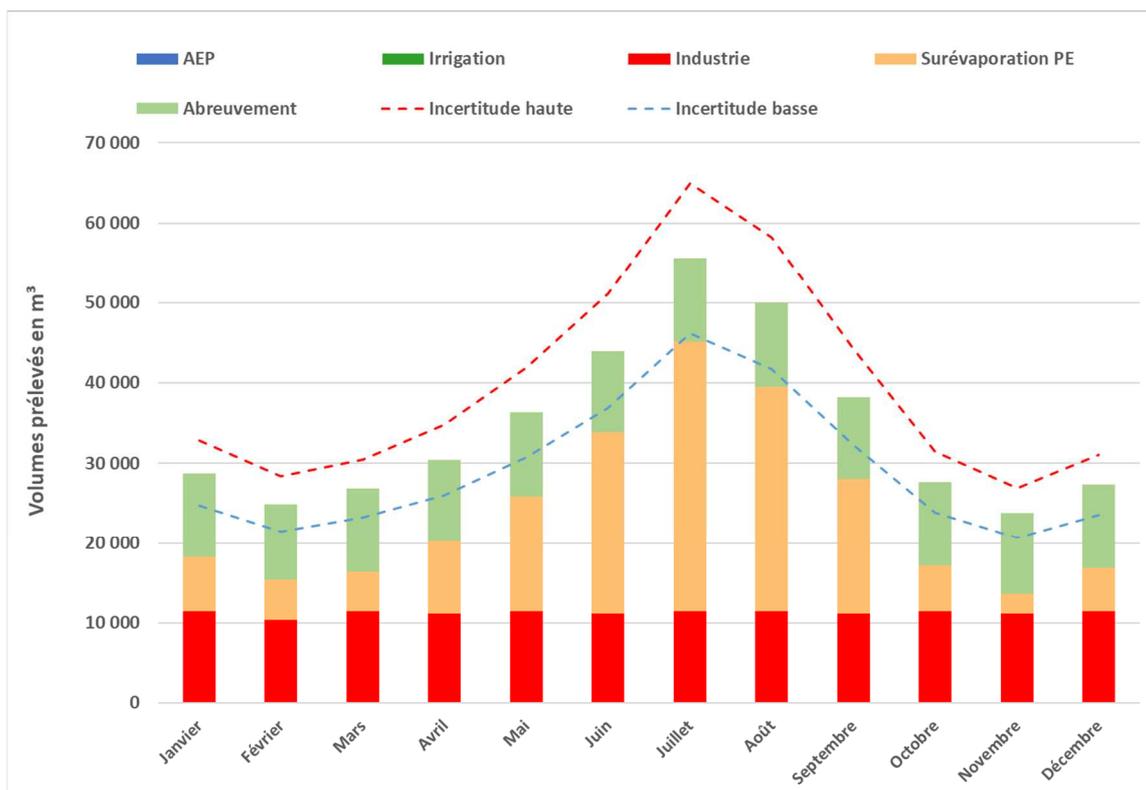


Figure 107 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

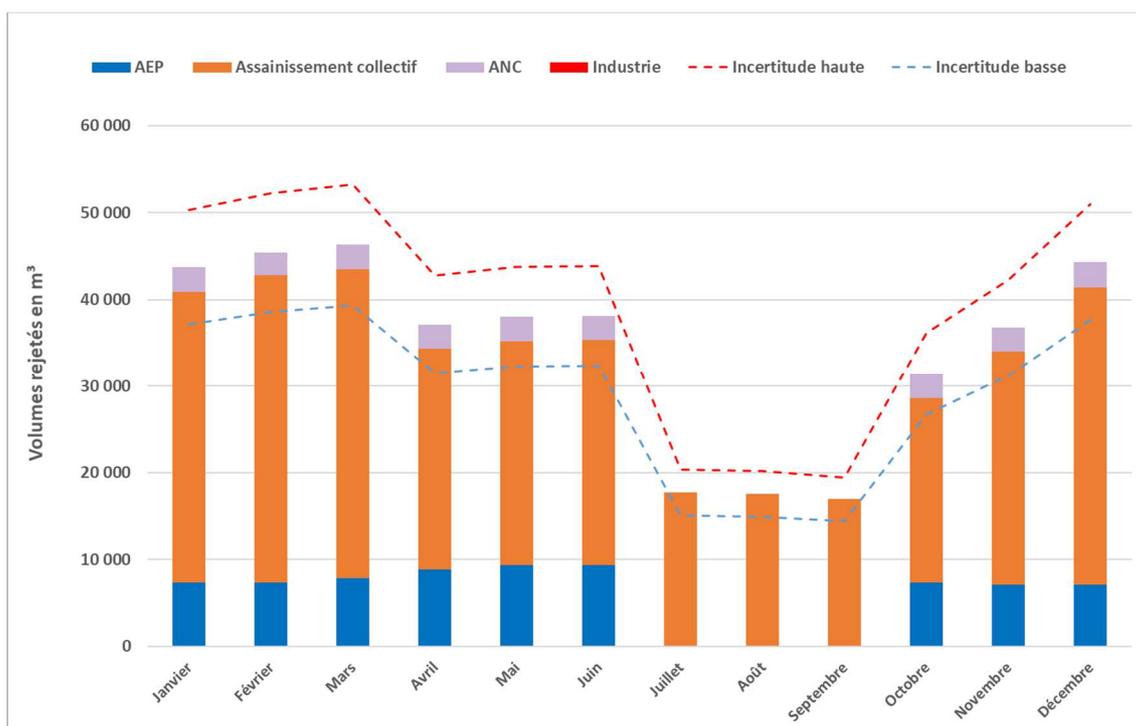


Figure 108 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 63 : SUG Merdereau– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP |      | Irrigation |      | Industrie |       | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |       |            |             | AEP    |         | Assainissement collectif | ANC    | Industrie | Total rejets |     |         | Bilan    |
|------------|-----|------|------------|------|-----------|-------|----------------|-------------|--------------------|-------|------------|-------------|--------|---------|--------------------------|--------|-----------|--------------|-----|---------|----------|
|            | ESU | ESOU | ESU        | ESOU | ESU       | ESOU  | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU  | ESU + ESOU |             | ESU    | ESU     | ESOU                     | ESU    | ESU       | ESU          | ESU | ESOU    |          |
| 2000       | 0   | 0    | 0          | 0    | 663 600   | 9 400 | 78 657         | 131 795     | 874 052            | 9 400 | 883 452    | 2000        | 96 177 | 331 556 | 0                        | 25 263 | 0         | 452 996      |     | 452 996 | 430 456  |
| 2001       | 0   | 0    | 0          | 0    | 518 300   | 9 400 | 125 276        | 130 479     | 774 055            | 9 400 | 783 455    | 2001        | 95 844 | 330 650 | 0                        | 25 171 | 0         | 451 665      |     | 451 665 | 331 790  |
| 2002       | 0   | 0    | 0          | 0    | 475 400   | 9 400 | 149 594        | 129 533     | 754 526            | 9 400 | 763 926    | 2002        | 95 898 | 330 650 | 0                        | 25 171 | 0         | 451 719      |     | 451 719 | 312 207  |
| 2003       | 0   | 0    | 0          | 0    | 477 800   | 9 400 | 213 118        | 128 571     | 819 489            | 9 400 | 828 889    | 2003        | 95 928 | 330 650 | 0                        | 25 171 | 0         | 451 749      |     | 451 749 | 377 140  |
| 2004       | 0   | 0    | 0          | 0    | 131 400   | 9 400 | 145 838        | 127 974     | 405 212            | 9 400 | 414 612    | 2004        | 96 334 | 331 556 | 0                        | 25 263 | 0         | 453 153      |     | 453 153 | -38 542  |
| 2005       | 0   | 0    | 0          | 0    | 97 000    | 9 400 | 190 660        | 126 676     | 414 335            | 9 400 | 423 735    | 2005        | 96 000 | 330 650 | 0                        | 25 171 | 0         | 451 821      |     | 451 821 | -28 086  |
| 2006       | 0   | 0    | 0          | 0    | 61 600    | 9 400 | 183 780        | 125 715     | 371 095            | 9 400 | 380 495    | 2006        | 96 055 | 330 650 | 0                        | 25 171 | 0         | 451 876      |     | 451 876 | -71 381  |
| 2007       | 0   | 0    | 0          | 0    | 57 200    | 9 400 | 96 343         | 124 769     | 278 312            | 9 400 | 287 712    | 2007        | 95 907 | 317 657 | 0                        | 25 171 | 0         | 438 734      |     | 438 734 | -151 022 |
| 2008       | 0   | 0    | 0          | 0    | 27 886    | 9 400 | 123 075        | 124 161     | 275 122            | 9 400 | 284 522    | 2008        | 95 627 | 331 556 | 0                        | 25 263 | 0         | 452 446      |     | 452 446 | -167 924 |
| 2009       | 0   | 0    | 0          | 0    | 49 925    | 9 400 | 154 037        | 122 864     | 326 827            | 9 400 | 336 227    | 2009        | 95 182 | 314 823 | 0                        | 25 171 | 0         | 435 176      |     | 435 176 | -98 950  |
| 2010       | 0   | 0    | 0          | 0    | 36 630    | 9 400 | 206 182        | 121 913     | 364 725            | 9 400 | 374 125    | 2010        | 80 702 | 360 322 | 0                        | 25 171 | 0         | 466 194      |     | 466 194 | -92 070  |
| 2011       | 0   | 0    | 0          | 0    | 23 270    | 9 400 | 168 570        | 118 887     | 310 727            | 9 400 | 320 127    | 2011        | 62 101 | 329 260 | 0                        | 25 171 | 0         | 416 531      |     | 416 531 | -96 404  |
| 2012       | 0   | 0    | 0          | 0    | 19 810    | 9 400 | 101 917        | 119 066     | 240 792            | 9 400 | 250 192    | 2012        | 55 262 | 306 592 | 0                        | 25 263 | 0         | 387 117      |     | 387 117 | -136 925 |
| 2013       | 0   | 0    | 0          | 0    | 15 803    | 9 400 | 168 397        | 120 621     | 304 821            | 9 400 | 314 221    | 2013        | 53 079 | 285 920 | 0                        | 25 171 | 0         | 364 170      |     | 364 170 | -49 949  |
| 2014       | 0   | 0    | 0          | 0    | 14 286    | 9 400 | 75 022         | 121 328     | 210 636            | 9 400 | 220 036    | 2014        | 49 570 | 575 365 | 0                        | 25 171 | 0         | 650 106      |     | 650 106 | -430 069 |
| 2015       | 0   | 0    | 0          | 0    | 7 388     | 9 400 | 167 681        | 121 222     | 296 291            | 9 400 | 305 691    | 2015        | 68 356 | 233 262 | 0                        | 25 171 | 0         | 326 788      |     | 326 788 | -21 097  |
| 2016       | 0   | 0    | 0          | 0    | 7 408     | 9 400 | 164 522        | 120 652     | 292 583            | 9 400 | 301 983    | 2016        | 62 445 | 264 383 | 0                        | 25 263 | 0         | 352 091      |     | 352 091 | -50 108  |
| 2017       | 0   | 0    | 0          | 0    | 5 942     | 9 400 | 167 912        | 118 598     | 292 452            | 9 400 | 301 852    | 2017        | 30 333 | 187 281 | 0                        | 25 171 | 0         | 242 785      |     | 242 785 | 59 068   |
| 2018       | 0   | 0    | 0          | 0    | 8 569     | 9 400 | 200 087        | 116 756     | 325 413            | 9 400 | 334 813    | 2018        | 26 660 | 273 188 | 0                        | 25 171 | 0         | 325 018      |     | 325 018 | 9 794    |
| 2019       | 0   | 0    | 0          | 0    | 7 553     | 9 400 | 224 020        | 114 465     | 346 038            | 9 400 | 355 438    | 2019        | 25 761 | 241 181 | 0                        | 25 171 | 0         | 292 113      |     | 292 113 | 63 325   |
| 2050 bas   | 0   | 0    | 0          | 0    | 6 420     | 9 400 | 155 754        | 96 540      | 258 714            | 9 400 | 268 114    | 2050 bas    | 15 190 | 279 356 | 0                        | 23 305 | 0         | 317 851      |     | 317 851 | -49 737  |
| 2050 média | 0   | 0    | 0          | 0    | 7 553     | 9 400 | 155 754        | 94 127      | 257 435            | 9 400 | 266 835    | 2050 médian | 16 943 | 305 807 | 0                        | 25 512 | 0         | 348 262      |     | 348 262 | -81 427  |
| 2050 haut  | 0   | 0    | 0          | 0    | 7 553     | 9 400 | 177 746        | 116 941     | 302 240            | 9 400 | 311 640    | 2050 haut   | 18 696 | 334 907 | 0                        | 27 939 | 0         | 381 542      |     | 381 542 | -69 902  |

#### 7.1.3.3 Vaudelle

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette sous-unité de gestion de la Vaudelle (94 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **278 164 m<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **77 400 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 200 764 m<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette SUG sont de **1 126 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 54% des prélèvements**. On observe toutefois que pour l'année 2012, les restitutions ont été plus importantes que les rejets, avec un prélèvement net de -33 982 m<sup>3</sup>.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent **la surévaporation des plans d'eau (56%) et l'abreuvement (42%)**. Les prélèvements pour l'irrigation (2%) sont minoritaires sur cette SUG. Aucun prélèvement pour l'AEP ni les industries n'ont été recensés.
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 69% des rejets totaux**. Les pertes des réseaux AEP (15%) et les restitutions d'assainissement non collectif (16%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements et les sont effectués en totalité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (100% des prélèvements)** ;
- ▶ Les volumes perdus par surévaporation des plans d'eau étant très importants sur cette SUG, des variations saisonnières des prélèvements sont observables entre les années sèches (2003, 2010, 2019) et les années humides (2000, 2007, 2014) pour lesquelles les volumes associés à la surévaporation des plans d'eau fluctuent beaucoup. Les prélèvements pour l'abreuvement sont relativement stables au cours de la période 2000-2019 et les prélèvements d'irrigation n'ont eu lieu que pour quelques années isolées.
- ▶ Les restitutions fluctuent d'une année sur l'autre du fait des fluctuations des rejets de l'assainissement collectif. Les pertes des réseaux AEP montrent une tendance à la baisse depuis 2010.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **76% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau et des prélèvements pour l'irrigation dans une moindre mesure. Les prélèvements pour l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année. On observe une légère augmentation des volumes prélevés en décembre et janvier, qui témoigne de la présence de plans d'eau déconnectés sur cette SUG.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (30% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Diminution de -1%, -13% et augmentation 9% des prélèvements nets pour les scénarios bas, médian et haut par rapport à la moyenne 2000-2019.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

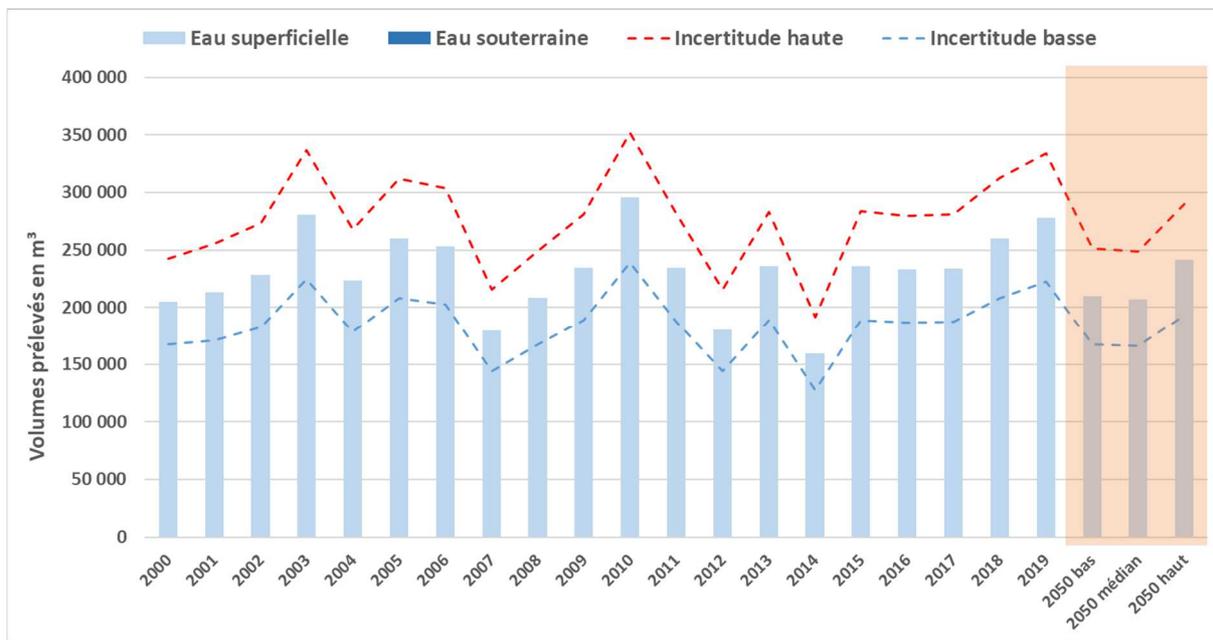


Figure 109 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

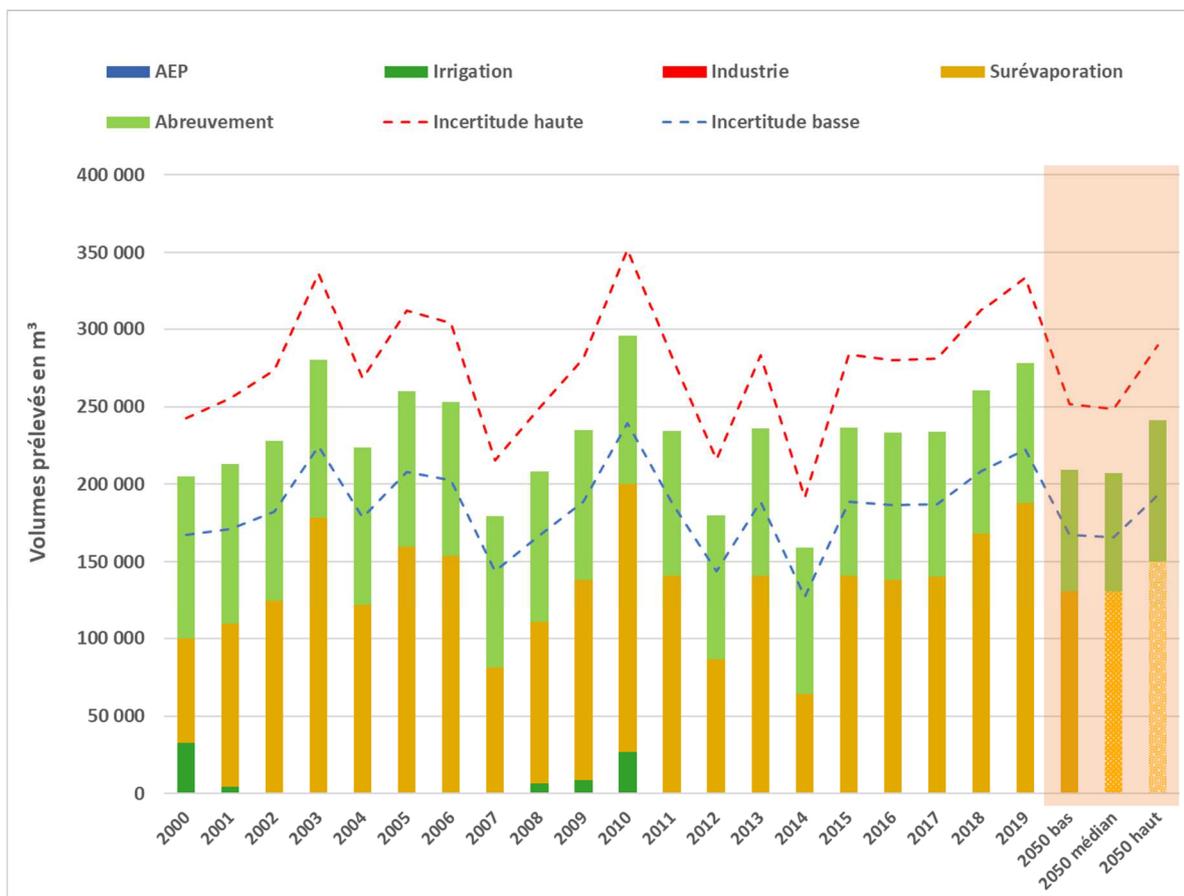


Figure 110 : SUG Vaudelle – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

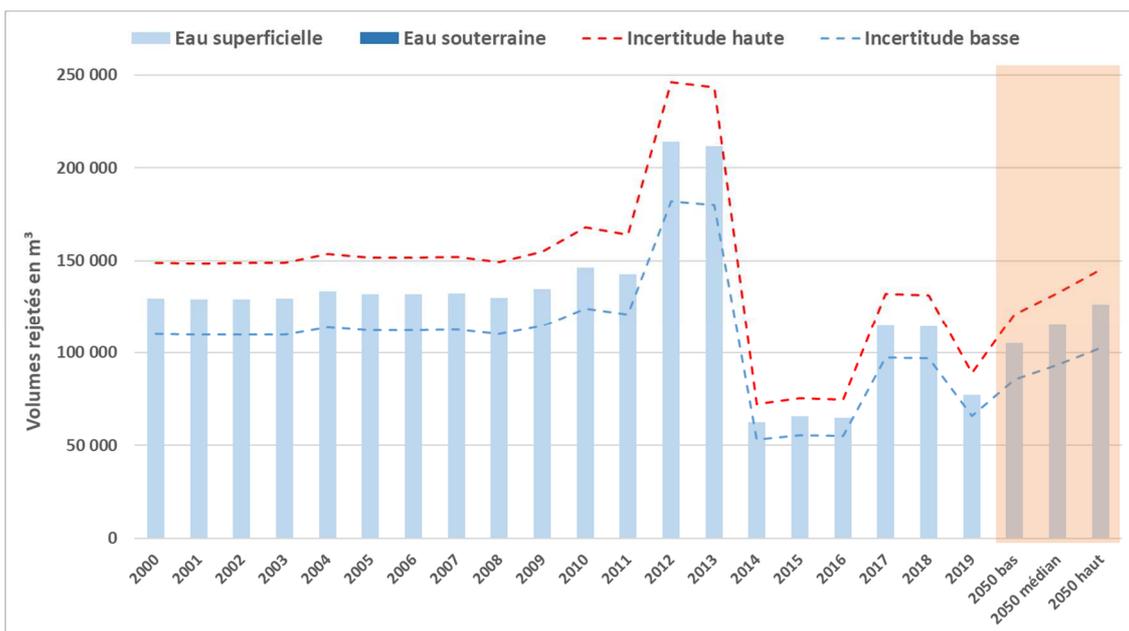


Figure 111 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

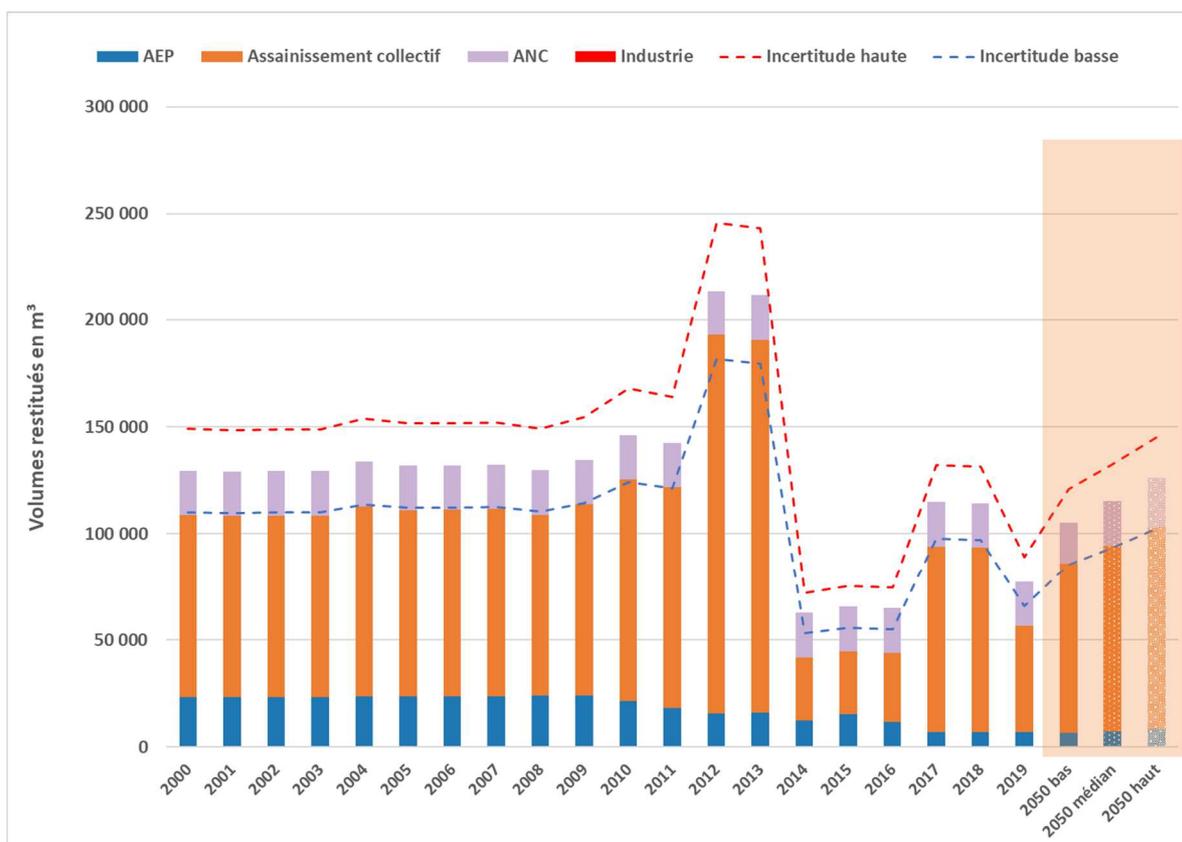


Figure 112 : SUG Vaudelle – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

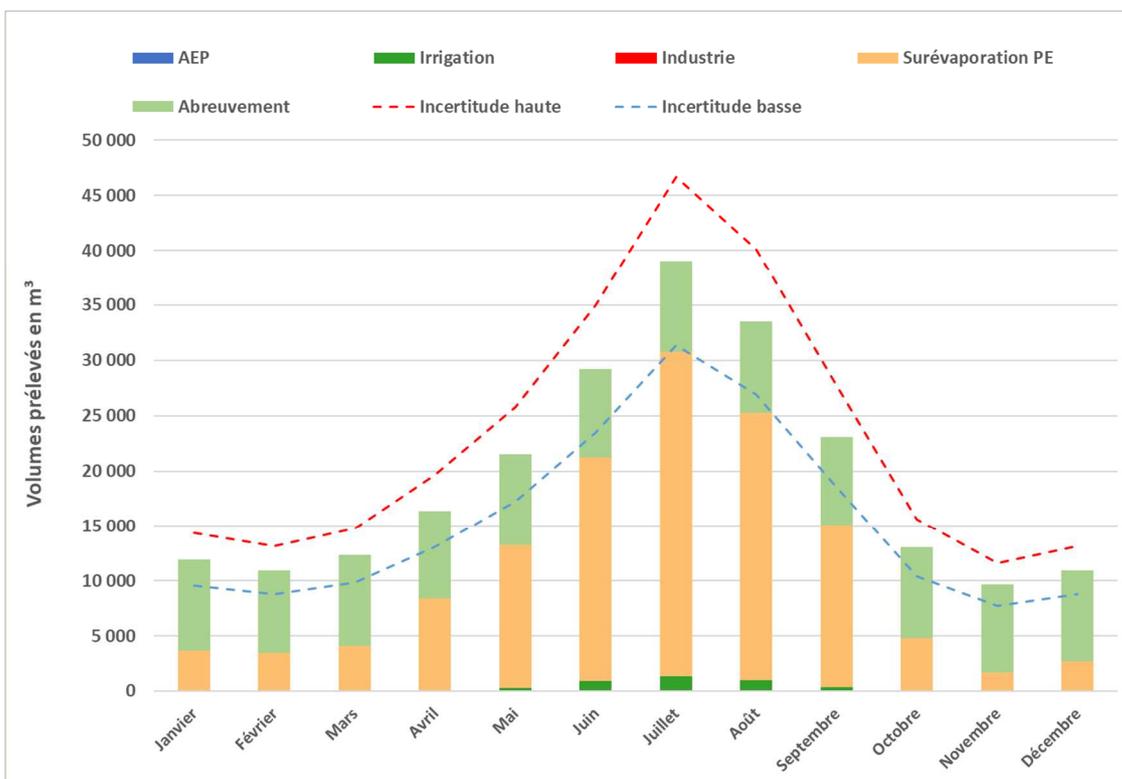


Figure 113 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

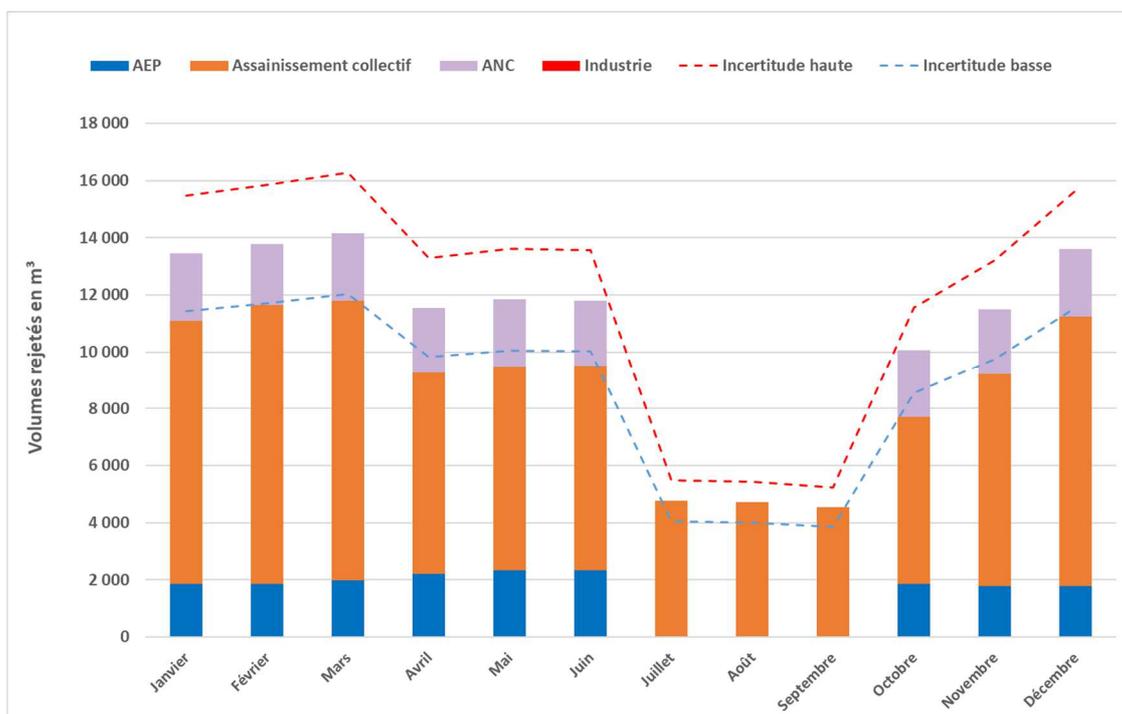


Figure 114 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 64 : SUG Vaudelle– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP |      | Irrigation |      | Industrie |      | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |      |            |             | AEP    |         | Assainissement collectif |        | ANC | Industrie | Total rejets |            |         | Bilan |
|------------|-----|------|------------|------|-----------|------|----------------|-------------|--------------------|------|------------|-------------|--------|---------|--------------------------|--------|-----|-----------|--------------|------------|---------|-------|
|            | ESU | ESOU | ESU        | ESOU | ESU       | ESOU | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU | ESU + ESOU |             | ESU    | ESU     | ESOU                     | ESU    | ESU | ESU       | ESOU         | ESU + ESOU |         |       |
| 2000       | 0   | 0    | 32 600     | 0    | 0         | 0    | 67 448         | 104 901     | 204 948            | 0    | 204 948    | 2000        | 23 410 | 85 315  | 0                        | 20 824 | 0   | 129 550   |              | 129 550    | 75 399  |       |
| 2001       | 0   | 0    | 4 400      | 0    | 0         | 0    | 105 060        | 103 716     | 213 176            | 0    | 213 176    | 2001        | 23 384 | 85 082  | 0                        | 20 748 | 0   | 129 214   |              | 129 214    | 83 962  |       |
| 2002       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 125 232        | 102 821     | 228 053            | 0    | 228 053    | 2002        | 23 439 | 85 082  | 0                        | 20 748 | 0   | 129 269   |              | 129 269    | 98 784  |       |
| 2003       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 178 548        | 101 928     | 280 476            | 0    | 280 476    | 2003        | 23 481 | 85 082  | 0                        | 20 748 | 0   | 129 311   |              | 129 311    | 151 165 |       |
| 2004       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 122 157        | 101 307     | 223 464            | 0    | 223 464    | 2004        | 23 622 | 89 207  | 0                        | 20 824 | 0   | 133 653   |              | 133 653    | 89 811  |       |
| 2005       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 159 835        | 100 138     | 259 973            | 0    | 259 973    | 2005        | 23 595 | 87 522  | 0                        | 20 748 | 0   | 131 865   |              | 131 865    | 128 108 |       |
| 2006       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 153 942        | 99 238      | 253 180            | 0    | 253 180    | 2006        | 23 650 | 87 522  | 0                        | 20 748 | 0   | 131 920   |              | 131 920    | 121 260 |       |
| 2007       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 81 291         | 98 352      | 179 644            | 0    | 179 644    | 2007        | 23 829 | 87 711  | 0                        | 20 748 | 0   | 132 288   |              | 132 288    | 47 355  |       |
| 2008       | 0   | 0    | 6 500      | 0    | 0         | 0    | 103 860        | 97 732      | 208 092            | 0    | 208 092    | 2008        | 24 025 | 84 910  | 0                        | 20 824 | 0   | 129 759   |              | 129 759    | 78 332  |       |
| 2009       | 0   | 0    | 8 460      | 0    | 0         | 0    | 129 750        | 96 574      | 234 784            | 0    | 234 784    | 2009        | 24 154 | 89 625  | 0                        | 20 748 | 0   | 134 527   |              | 134 527    | 100 257 |       |
| 2010       | 0   | 0    | 27 060     | 0    | 0         | 0    | 172 953        | 95 689      | 295 702            | 0    | 295 702    | 2010        | 21 515 | 103 901 | 0                        | 20 748 | 0   | 146 164   |              | 146 164    | 149 538 |       |
| 2011       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 141 272        | 93 262      | 234 534            | 0    | 234 534    | 2011        | 18 107 | 103 620 | 0                        | 20 748 | 0   | 142 475   |              | 142 475    | 92 059  |       |
| 2012       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 86 575         | 93 287      | 179 861            | 0    | 179 861    | 2012        | 15 879 | 177 141 | 0                        | 20 824 | 0   | 213 843   |              | 213 843    | -33 982 |       |
| 2013       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 141 229        | 94 627      | 235 856            | 0    | 235 856    | 2013        | 16 161 | 174 562 | 0                        | 20 748 | 0   | 211 470   |              | 211 470    | 24 386  |       |
| 2014       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 64 131         | 95 260      | 159 391            | 0    | 159 391    | 2014        | 12 390 | 29 546  | 0                        | 20 748 | 0   | 62 684    |              | 62 684     | 96 707  |       |
| 2015       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 141 088        | 95 163      | 236 251            | 0    | 236 251    | 2015        | 15 252 | 29 546  | 0                        | 20 748 | 0   | 65 547    |              | 65 547     | 170 705 |       |
| 2016       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 138 348        | 94 772      | 233 120            | 0    | 233 120    | 2016        | 11 690 | 32 333  | 0                        | 20 824 | 0   | 64 847    |              | 64 847     | 168 272 |       |
| 2017       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 140 606        | 93 442      | 234 047            | 0    | 234 047    | 2017        | 6 879  | 87 149  | 0                        | 20 748 | 0   | 114 776   |              | 114 776    | 119 271 |       |
| 2018       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 168 358        | 92 021      | 260 379            | 0    | 260 379    | 2018        | 7 169  | 86 267  | 0                        | 20 748 | 0   | 114 184   |              | 114 184    | 146 195 |       |
| 2019       | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 187 723        | 90 441      | 278 164            | 0    | 278 164    | 2019        | 7 024  | 49 628  | 0                        | 20 748 | 0   | 77 400    |              | 77 400     | 200 764 |       |
| 2050 bas   | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 130 948        | 78 585      | 209 532            | 0    | 209 532    | 2050 bas    | 6 768  | 79 076  | 0                        | 19 210 | 0   | 105 054   |              | 105 054    | 104 478 |       |
| 2050 média | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 130 948        | 76 302      | 207 250            | 0    | 207 250    | 2050 médian | 7 549  | 86 563  | 0                        | 21 029 | 0   | 115 142   |              | 115 142    | 92 108  |       |
| 2050 haut  | 0   | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 149 912        | 91 564      | 241 477            | 0    | 241 477    | 2050 haut   | 8 330  | 94 801  | 0                        | 23 030 | 0   | 126 161   |              | 126 161    | 115 316 |       |

#### 7.1.3.4 Orthe

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette sous-unité de gestion de l'Orthe (134 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **2 162 394 m<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **81 602 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 2 080 792 m<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette SUG sont de **16 617 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>**. Cette valeur très élevée s'explique par des prélèvements pour l'AEP très concentrés sur cette sous-unité de gestion ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions ne représentent que 4% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent **l'AEP (84% des prélèvements)**. La surévaporation des plans d'eau (11%) et l'abreuvement (5%) complète les prélèvements. Des prélèvements minoritaires pour l'irrigation ont eu lieu sur cette SUG entre 2000 et 2015. Aucun prélèvement industriel n'a été recensé sur cette sous-unité de gestion.
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 57% des rejets totaux**. Les pertes des réseaux AEP (21%) et les restitutions d'assainissement non collectif (22%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements sont effectués en totalité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (100% des prélèvements)** ;
- ▶ Les rejets sont totalement effectués dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement.
- ▶ Les volumes prélevés étant dominés par les prélèvements AEP, les prélèvements totaux sur cette UG sont relativement stables au cours de la période 2000-2019. Toutefois, des variations saisonnières des prélèvements sont observables entre les années sèches (2003, 2010, 2019) et les années humides (2000, 2007, 2014) pour lesquelles les volumes associés à la surévaporation des plans d'eau fluctuent beaucoup.
- ▶ L'évolution des restitutions d'une année sur l'autre dépend des fluctuations des rejets de l'assainissement collectif. Les restitutions totales ont diminué depuis 2014. Les pertes des réseaux AEP montrent également une tendance à la baisse depuis 2014.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **65% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait de la surévaporation des plans d'eau. Les prélèvements pour l'AEP et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (28% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Les trois scénarii d'évolution montrent des prélèvements nets en diminutions, de l'ordre de -24%, -17% et -5% respectivement contexte d'évolution bas, médian et haut.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

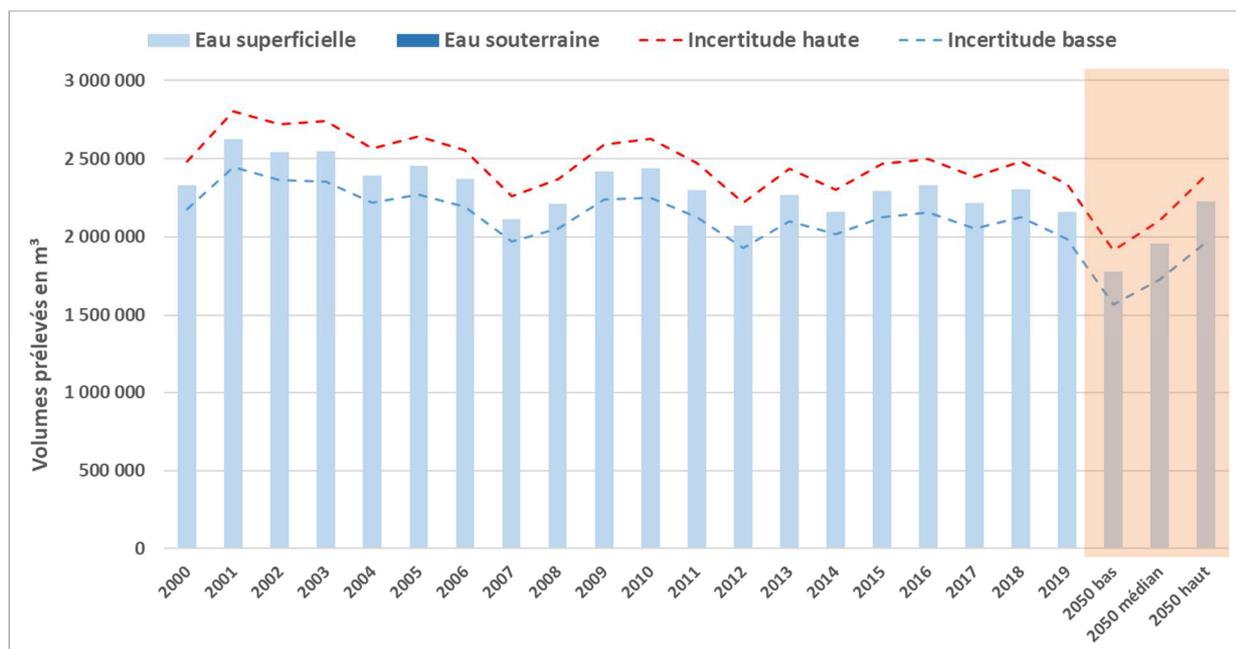


Figure 115 : SUG Orthe - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

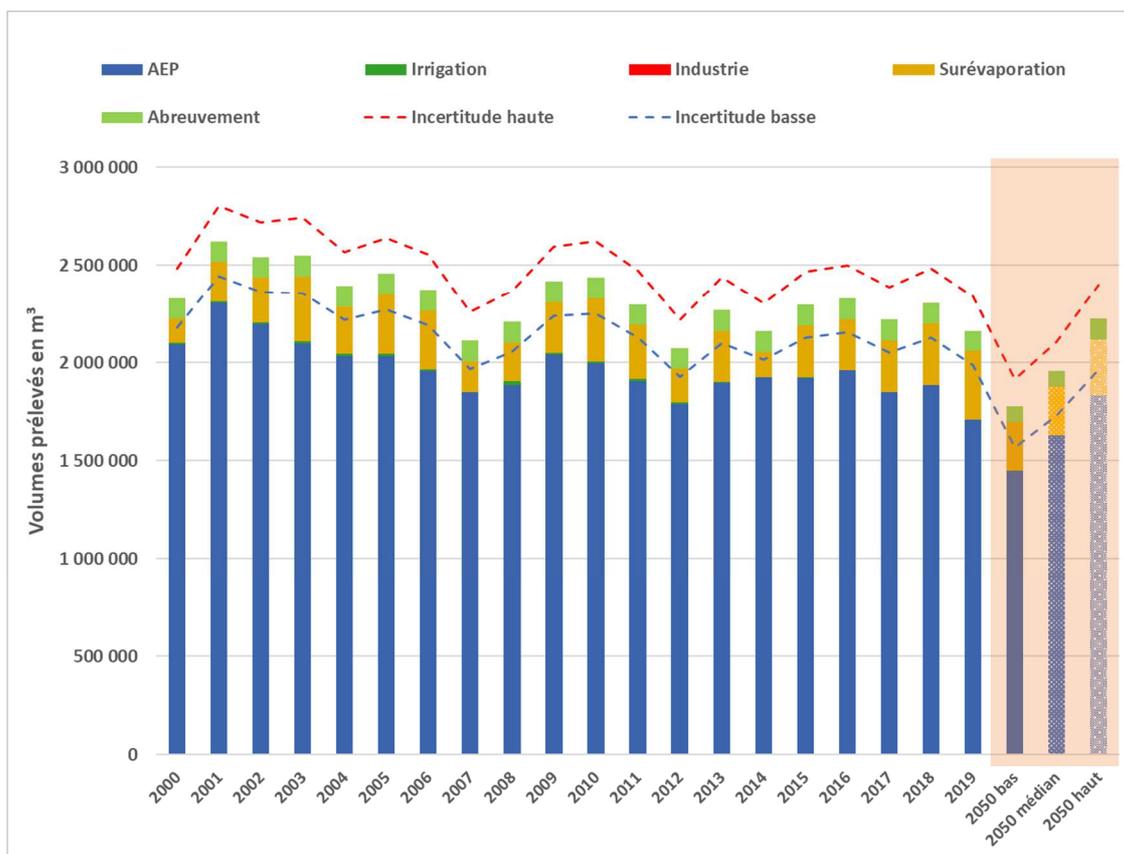


Figure 116 : SUG Orthe – Volumes annuels des prélèvements par usages sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

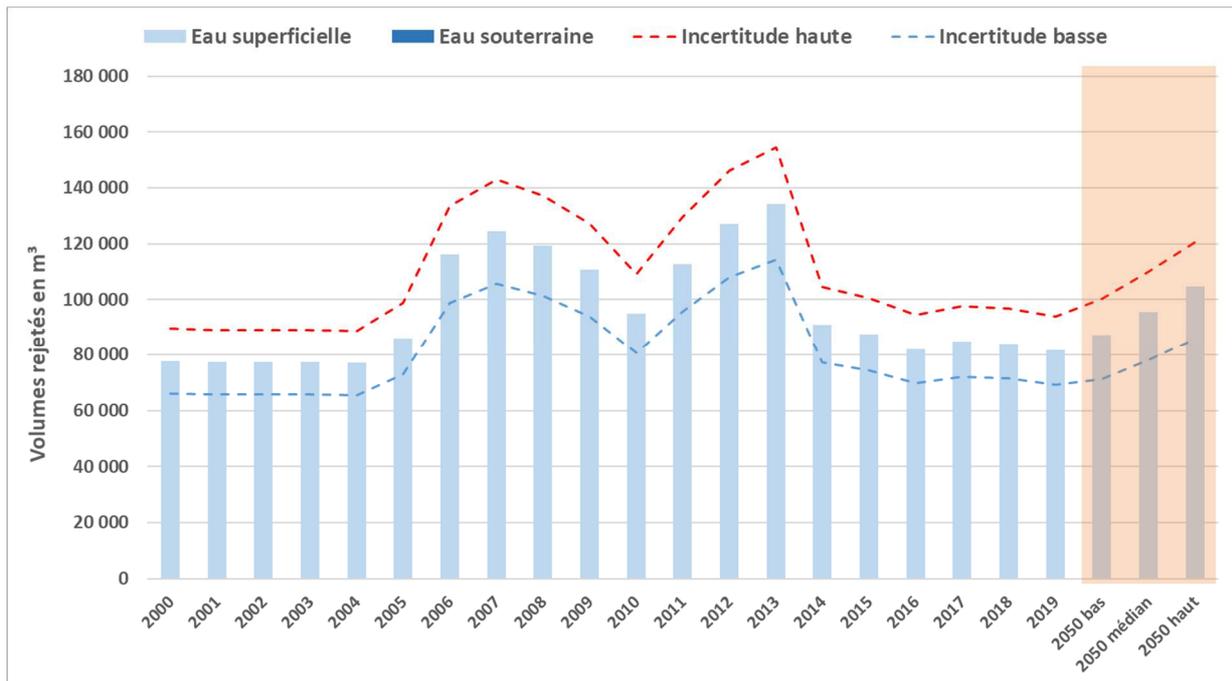


Figure 117 : SUG Orthe - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

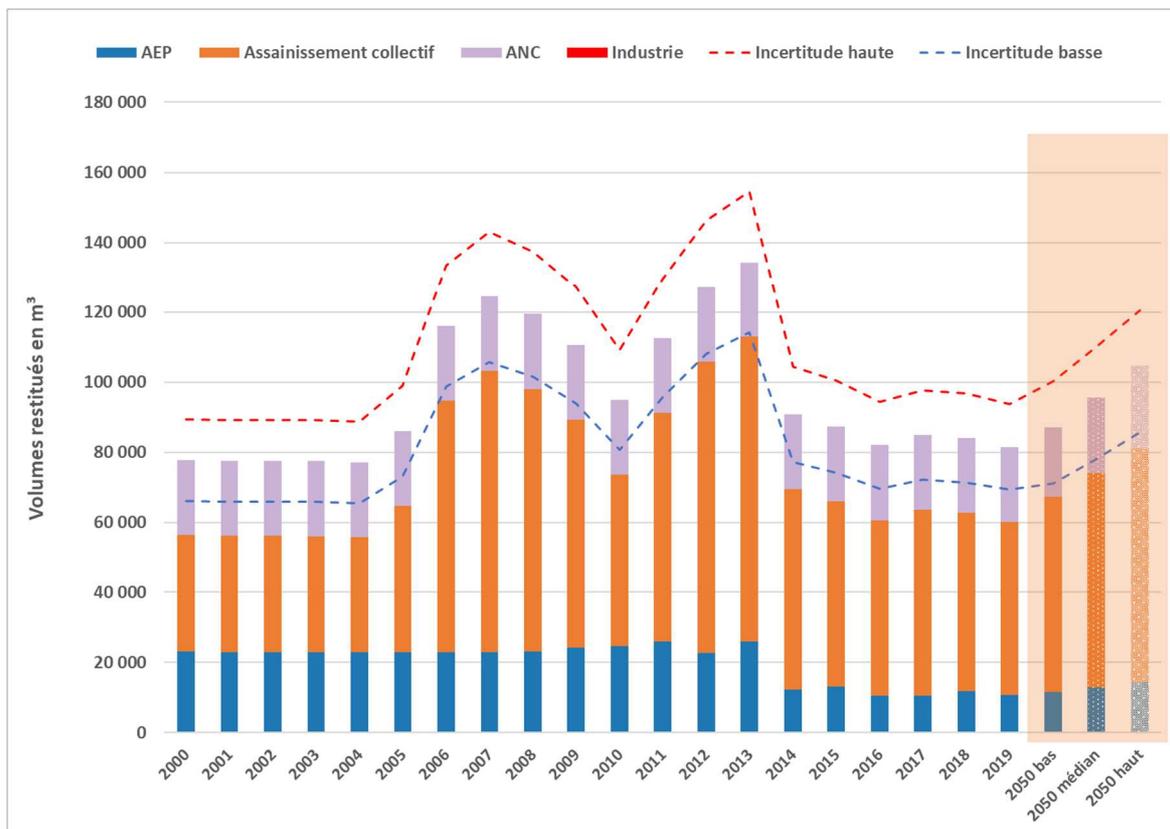


Figure 118 : SUG Orthe – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

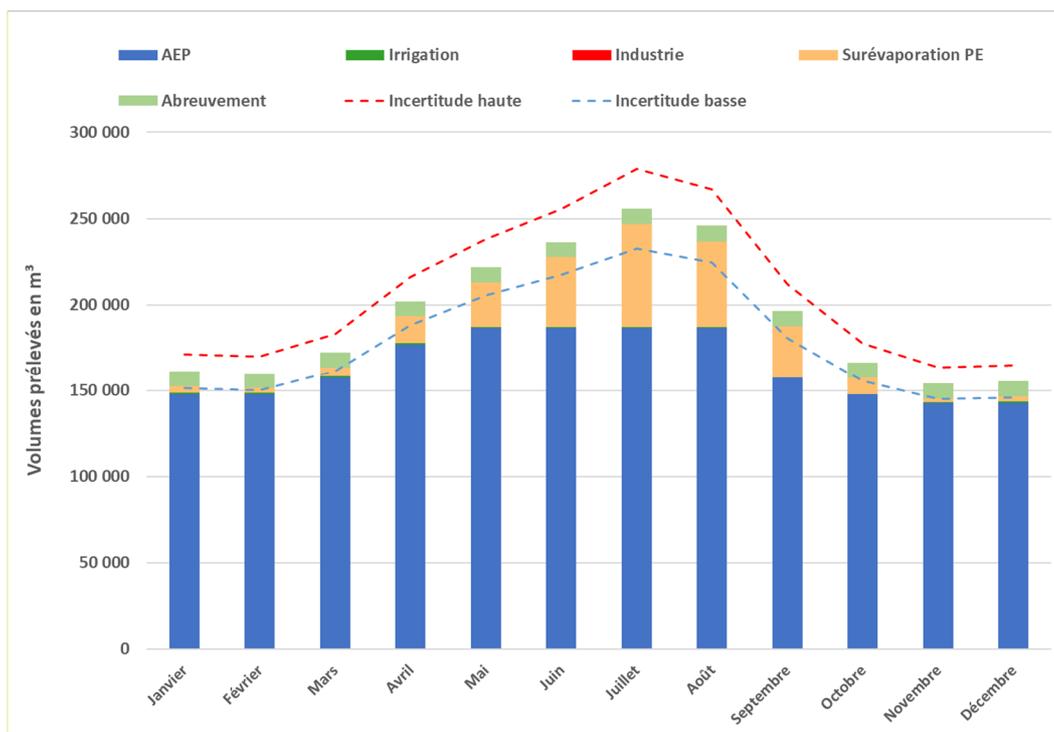


Figure 119 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

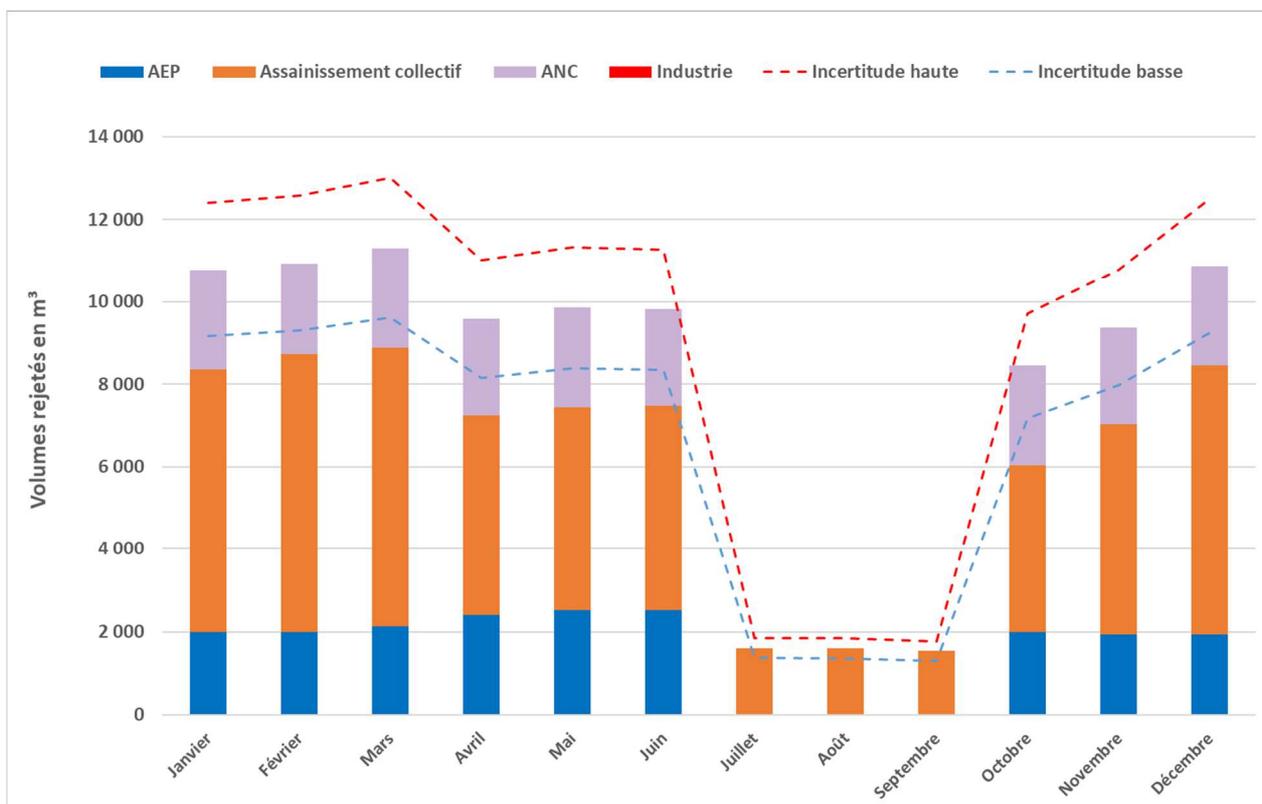


Figure 120 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 65 : SUG Orthe– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP       |      | Irrigation |      | Industrie |      | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |      |            |             | AEP    |        | Assainissement collectif |        | ANC |         | Industrie | Total rejets |            |  | Bilan |
|------------|-----------|------|------------|------|-----------|------|----------------|-------------|--------------------|------|------------|-------------|--------|--------|--------------------------|--------|-----|---------|-----------|--------------|------------|--|-------|
|            | ESU       | ESOU | ESU        | ESOU | ESU       | ESOU | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU | ESU + ESOU |             | ESU    | ESU    | ESOU                     | ESU    | ESU | ESU     | ESU       | ESOU         | ESU + ESOU |  |       |
| 2000       | 2 091 900 | 0    | 9 100      | 0    | 0         | 0    | 124 485        | 106 193     | 2 331 678          | 0    | 2 331 678  | 2000        | 23 016 | 33 413 | 0                        | 21 399 | 0   | 77 829  |           | 77 829       | 2 253 849  |  |       |
| 2001       | 2 305 300 | 0    | 7 800      | 0    | 0         | 0    | 204 378        | 106 253     | 2 623 731          | 0    | 2 623 731  | 2001        | 22 910 | 33 322 | 0                        | 21 321 | 0   | 77 553  |           | 77 553       | 2 546 177  |  |       |
| 2002       | 2 197 900 | 0    | 6 800      | 0    | 0         | 0    | 231 534        | 106 592     | 2 542 825          | 0    | 2 542 825  | 2002        | 22 886 | 33 322 | 0                        | 21 321 | 0   | 77 529  |           | 77 529       | 2 465 296  |  |       |
| 2003       | 2 099 300 | 0    | 10 000     | 0    | 0         | 0    | 332 124        | 106 931     | 2 548 356          | 0    | 2 548 356  | 2003        | 22 861 | 33 322 | 0                        | 21 321 | 0   | 77 505  |           | 77 505       | 2 470 851  |  |       |
| 2004       | 2 034 200 | 0    | 10 000     | 0    | 0         | 0    | 241 822        | 107 567     | 2 393 589          | 0    | 2 393 589  | 2004        | 22 921 | 32 885 | 0                        | 21 399 | 0   | 77 205  |           | 77 205       | 2 316 383  |  |       |
| 2005       | 2 034 400 | 0    | 10 000     | 0    | 0         | 0    | 303 960        | 107 621     | 2 455 981          | 0    | 2 455 981  | 2005        | 22 815 | 41 899 | 0                        | 21 321 | 0   | 86 036  |           | 86 036       | 2 369 945  |  |       |
| 2006       | 1 956 100 | 0    | 10 000     | 0    | 0         | 0    | 299 779        | 107 961     | 2 373 841          | 0    | 2 373 841  | 2006        | 22 791 | 72 025 | 0                        | 21 321 | 0   | 116 138 |           | 116 138      | 2 257 703  |  |       |
| 2007       | 1 851 100 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 155 493        | 108 301     | 2 114 894          | 0    | 2 114 894  | 2007        | 22 776 | 80 368 | 0                        | 21 321 | 0   | 124 465 |           | 124 465      | 1 990 429  |  |       |
| 2008       | 1 886 200 | 0    | 20 000     | 0    | 0         | 0    | 196 237        | 108 940     | 2 211 377          | 0    | 2 211 377  | 2008        | 23 007 | 75 059 | 0                        | 21 399 | 0   | 119 465 |           | 119 465      | 2 091 911  |  |       |
| 2009       | 2 041 489 | 0    | 10 000     | 0    | 0         | 0    | 257 246        | 108 982     | 2 417 717          | 0    | 2 417 717  | 2009        | 24 217 | 65 113 | 0                        | 21 321 | 0   | 110 651 |           | 110 651      | 2 307 066  |  |       |
| 2010       | 1 997 229 | 0    | 9 200      | 0    | 0         | 0    | 322 785        | 109 330     | 2 438 544          | 0    | 2 438 544  | 2010        | 24 505 | 49 131 | 0                        | 21 321 | 0   | 94 958  |           | 94 958       | 2 343 586  |  |       |
| 2011       | 1 907 131 | 0    | 9 400      | 0    | 0         | 0    | 276 452        | 106 490     | 2 299 472          | 0    | 2 299 472  | 2011        | 25 896 | 65 434 | 0                        | 21 321 | 0   | 112 651 |           | 112 651      | 2 186 821  |  |       |
| 2012       | 1 788 064 | 0    | 9 200      | 0    | 0         | 0    | 171 597        | 106 177     | 2 075 038          | 0    | 2 075 038  | 2012        | 22 569 | 83 222 | 0                        | 21 399 | 0   | 127 191 |           | 127 191      | 1 947 847  |  |       |
| 2013       | 1 898 473 | 0    | 1 920      | 0    | 0         | 0    | 262 068        | 107 420     | 2 269 881          | 0    | 2 269 881  | 2013        | 25 839 | 87 198 | 0                        | 21 321 | 0   | 134 358 |           | 134 358      | 2 135 523  |  |       |
| 2014       | 1 926 136 | 0    | 1 290      | 0    | 0         | 0    | 124 410        | 108 303     | 2 160 139          | 0    | 2 160 139  | 2014        | 12 308 | 57 202 | 0                        | 21 321 | 0   | 90 831  |           | 90 831       | 2 069 308  |  |       |
| 2015       | 1 923 476 | 0    | 1 980      | 0    | 0         | 0    | 262 709        | 108 358     | 2 296 523          | 0    | 2 296 523  | 2015        | 13 204 | 52 926 | 0                        | 21 321 | 0   | 87 452  |           | 87 452       | 2 209 071  |  |       |
| 2016       | 1 962 738 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 257 763        | 108 525     | 2 329 026          | 0    | 2 329 026  | 2016        | 10 499 | 50 177 | 0                        | 21 399 | 0   | 82 075  |           | 82 075       | 2 246 951  |  |       |
| 2017       | 1 851 073 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 262 237        | 106 500     | 2 219 811          | 0    | 2 219 811  | 2017        | 10 523 | 53 129 | 0                        | 21 321 | 0   | 84 974  |           | 84 974       | 2 134 837  |  |       |
| 2018       | 1 887 579 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 313 631        | 104 126     | 2 305 336          | 0    | 2 305 336  | 2018        | 11 761 | 51 055 | 0                        | 21 321 | 0   | 84 138  |           | 84 138       | 2 221 198  |  |       |
| 2019       | 1 710 706 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 350 049        | 101 640     | 2 162 394          | 0    | 2 162 394  | 2019        | 10 666 | 49 615 | 0                        | 21 321 | 0   | 81 602  |           | 81 602       | 2 080 792  |  |       |
| 2050 bas   | 1 450 091 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 247 314        | 80 454      | 1 777 859          | 0    | 1 777 859  | 2050 bas    | 11 634 | 55 768 | 0                        | 19 741 | 0   | 87 143  |           | 87 143       | 1 690 716  |  |       |
| 2050 média | 1 629 655 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 247 314        | 82 432      | 1 959 401          | 0    | 1 959 401  | 2050 médian | 12 976 | 61 049 | 0                        | 21 610 | 0   | 95 635  |           | 95 635       | 1 863 766  |  |       |
| 2050 haut  | 1 832 237 | 0    | 0          | 0    | 0         | 0    | 286 694        | 108 430     | 2 227 362          | 0    | 2 227 362  | 2050 haut   | 14 318 | 66 858 | 0                        | 23 667 | 0   | 104 843 |           | 104 843      | 2 122 519  |  |       |

#### 7.1.4 UG Sarthe intermédiaire

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette UG Sarthe intermédiaire (710 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **7 367 066 m<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **3 556 404 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 3 810 661 m<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette UG sont de **5 295 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 43% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent l'AEP (**64% des prélèvements**). L'abreuvement (5%), la surévaporation des plans d'eau (11%), l'irrigation (16%) et les activités industrielles (3%) **complètent les prélèvements**.
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 72% des rejets totaux**. Les pertes des réseaux AEP (19%), les restitutions d'assainissement non collectif (7%) et les restitutions industrielles (1%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements sont effectués en majorité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (62% des prélèvements)** ;
- ▶ Les rejets sont totalement effectués dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement.
- ▶ Les volumes prélevés étant dominés par les prélèvements AEP, les prélèvements totaux sur cette UG sont relativement stables au cours de la période 2000-2019. Toutefois, des variations saisonnières des prélèvements sont observables entre les années sèches (2003, 2010, 2019) et les années humides (2000, 2007, 2014) pour lesquelles les volumes associés à l'irrigation et à la surévaporation des plans d'eau fluctuent beaucoup. Les prélèvements industriels et pour l'abreuvement sont stables au cours de la période d'étude.
- ▶ Les volumes rejetés fluctuent sous l'effet de l'évolution des volumes restitués par l'assainissement collectif. On observe une augmentation de ces volumes à partir de 2005.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **69% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1<sup>er</sup> avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait des prélèvements pour l'irrigation, exclusivement concentrés sur la période avril-septembre, et dans une moindre mesure du fait de la surévaporation des plans d'eau. L'AEP, les prélèvements industriels et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (30% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Des prélèvements nets qui diminuent de 11%, de -3% et qui augmentent de 16% à l'horizon 2050 selon les scénarios tendanciels bas, médian et haut respectivement.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

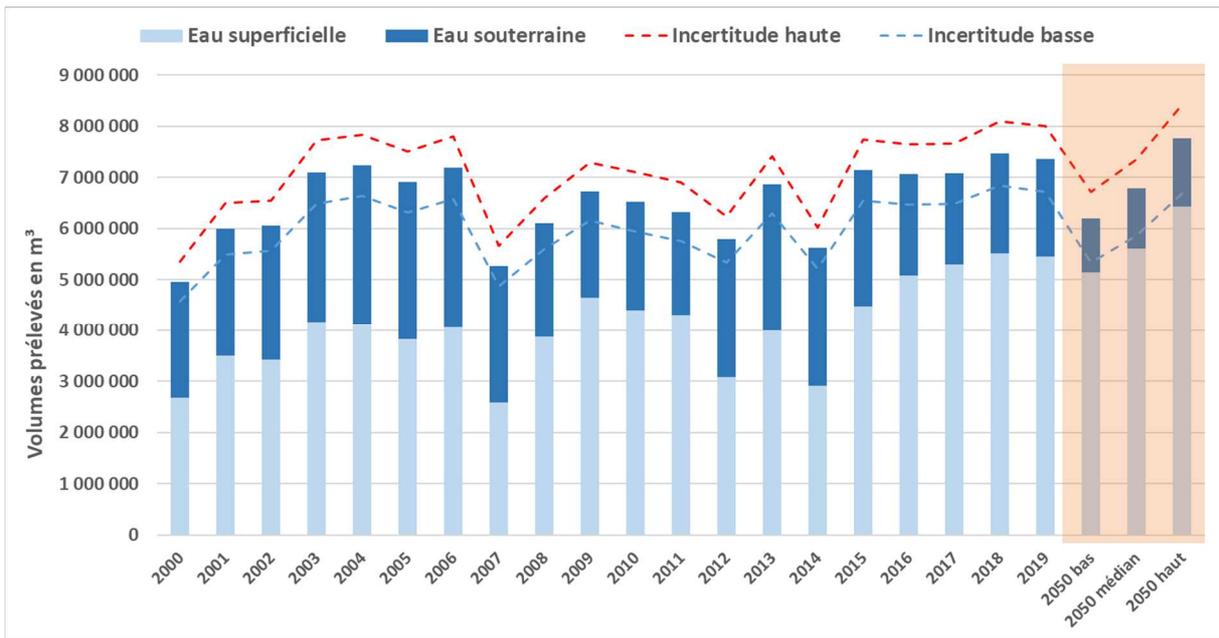


Figure 121 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

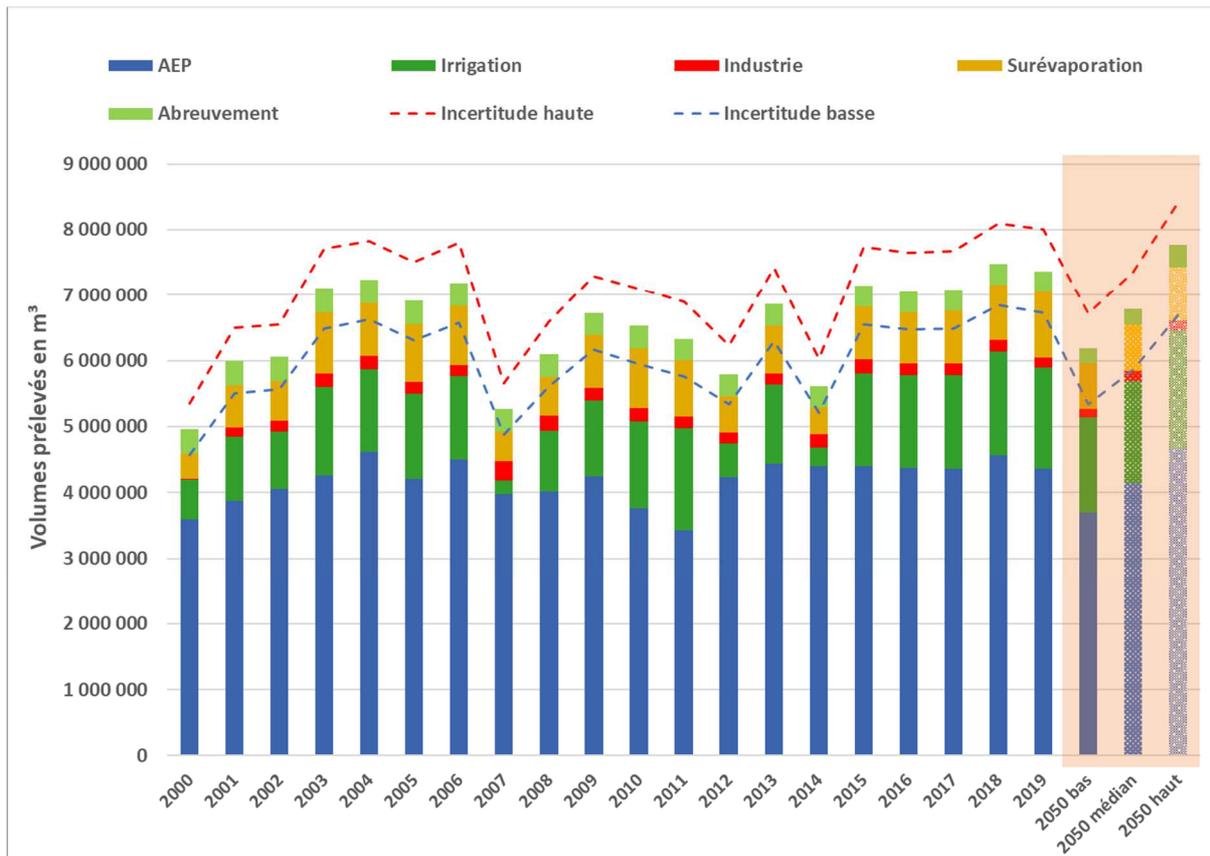


Figure 122 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

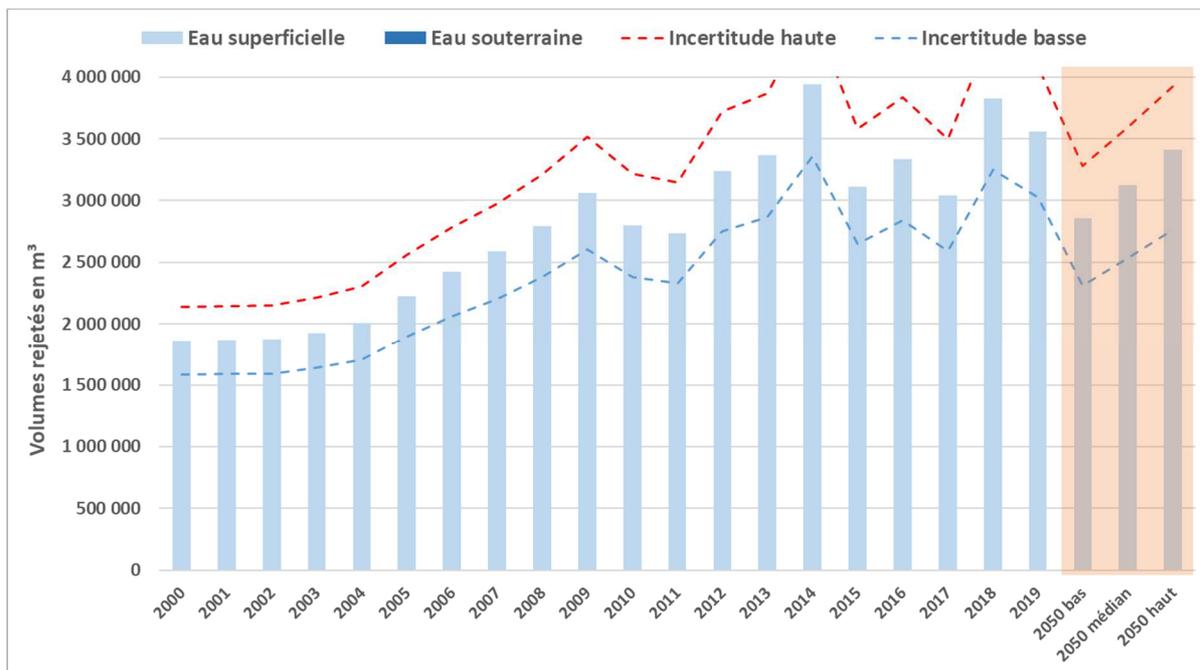


Figure 123 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

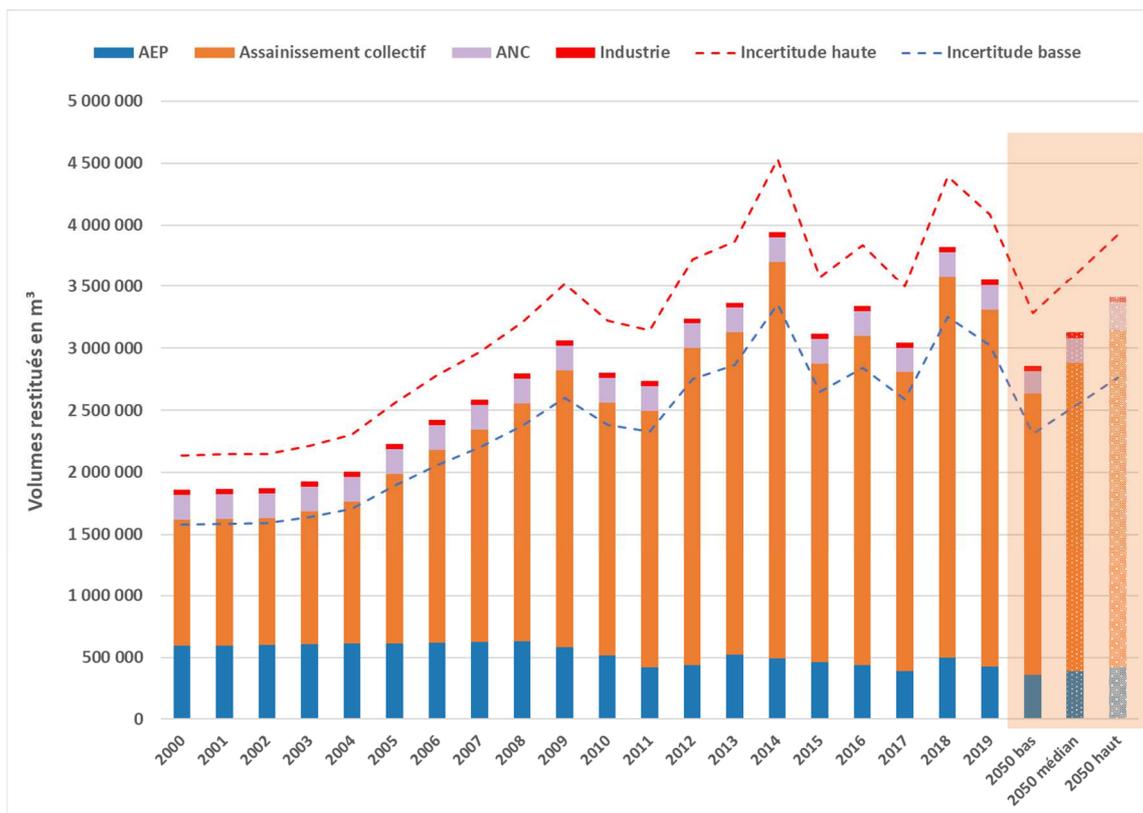


Figure 124 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

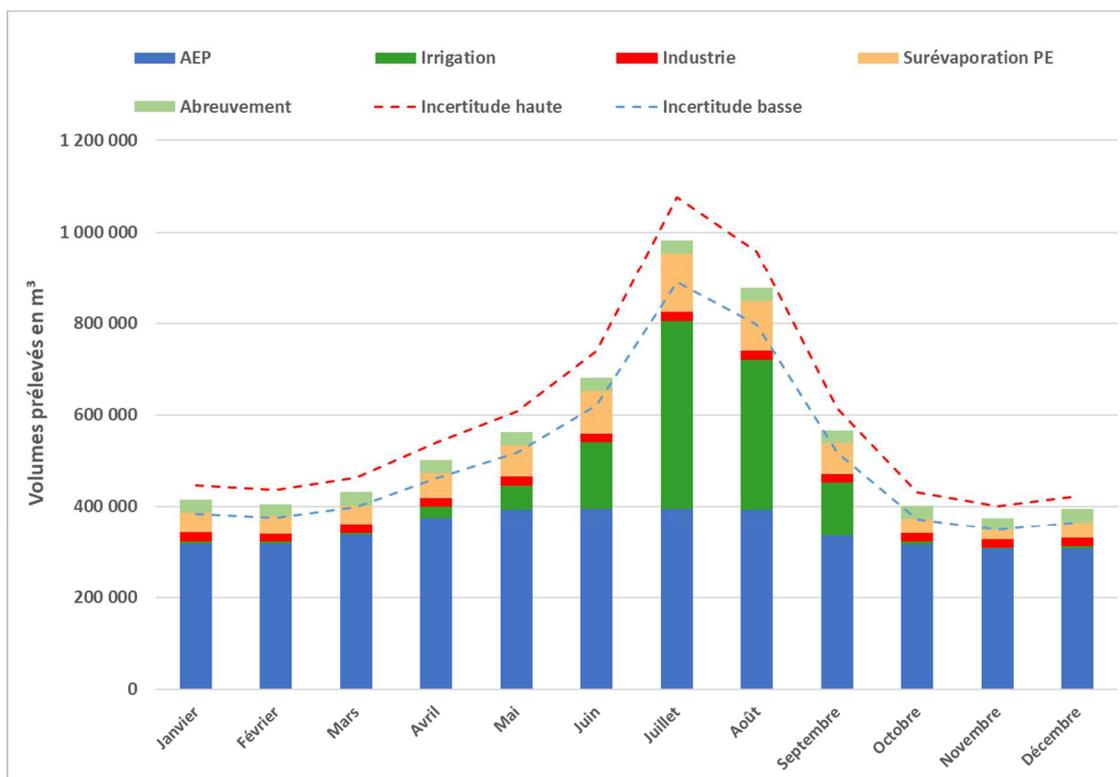


Figure 125 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

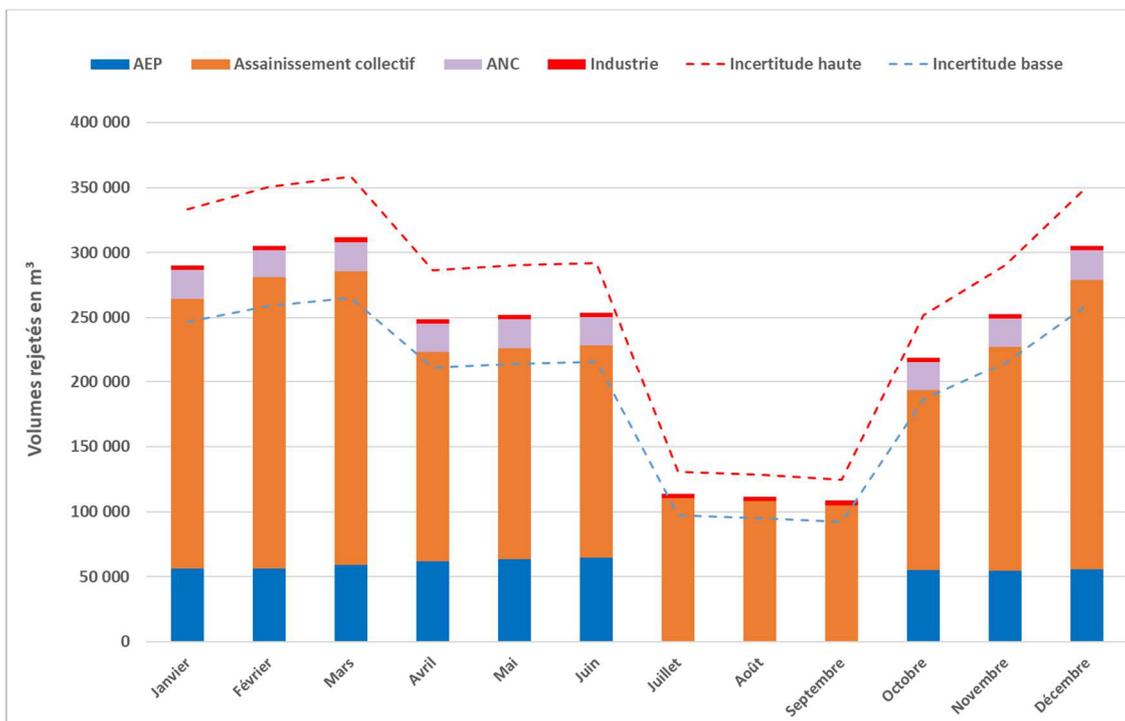


Figure 126 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 66 : UG Sarthe intermédiaire– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP       |           | Irrigation |         | Industrie |         | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |           |            |             | AEP     |           |      | Assainissement collectif | ANC    | Industrie | Total rejets |           |            | Bilan |
|------------|-----------|-----------|------------|---------|-----------|---------|----------------|-------------|--------------------|-----------|------------|-------------|---------|-----------|------|--------------------------|--------|-----------|--------------|-----------|------------|-------|
|            | ESU       | ESOU      | ESU        | ESOU    | ESU       | ESOU    | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU      | ESU + ESOU |             | ESU     | ESU       | ESOU | ESU                      | ESU    | ESU       | ESU          | ESOU      | ESU + ESOU |       |
| 2000       | 1 418 700 | 2 174 700 | 484 900    | 114 100 | 18 700    | 0       | 377 613        | 374 371     | 2 674 285          | 2 288 800 | 4 963 085  | 2000        | 591 081 | 1 028 235 | 0    | 199 006                  | 41 322 | 1 859 645 |              | 1 859 645 | 3 103 440  |       |
| 2001       | 1 556 700 | 2 321 800 | 784 400    | 183 200 | 144 200   | 0       | 639 179        | 369 611     | 3 494 090          | 2 505 000 | 5 999 090  | 2001        | 593 860 | 1 033 547 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 1 867 009 |              | 1 867 009 | 4 132 082  |       |
| 2002       | 1 624 200 | 2 428 900 | 684 400    | 190 800 | 144 300   | 10 700  | 610 605        | 365 881     | 3 429 385          | 2 630 400 | 6 059 785  | 2002        | 598 785 | 1 033 547 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 1 871 934 |              | 1 871 934 | 4 187 851  |       |
| 2003       | 1 600 100 | 2 652 200 | 1 108 400  | 236 100 | 162 700   | 39 500  | 939 395        | 362 139     | 4 172 734          | 2 927 800 | 7 100 534  | 2003        | 603 748 | 1 084 607 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 1 927 956 |              | 1 927 956 | 5 172 577  |       |
| 2004       | 1 798 300 | 2 813 000 | 1 006 500  | 251 700 | 158 200   | 43 300  | 801 148        | 359 390     | 4 123 538          | 3 108 000 | 7 231 538  | 2004        | 610 903 | 1 155 816 | 0    | 199 006                  | 41 322 | 2 007 047 |              | 2 007 047 | 5 224 491  |       |
| 2005       | 1 435 500 | 2 775 400 | 1 020 400  | 264 300 | 138 100   | 37 800  | 882 488        | 354 676     | 3 831 164          | 3 077 500 | 6 908 664  | 2005        | 613 609 | 1 373 615 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 2 226 826 |              | 2 226 826 | 4 681 838  |       |
| 2006       | 1 657 500 | 2 839 900 | 1 016 400  | 248 800 | 136 000   | 37 000  | 902 297        | 350 944     | 4 063 142          | 3 125 700 | 7 188 842  | 2006        | 618 535 | 1 562 746 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 2 420 882 |              | 2 420 882 | 4 767 959  |       |
| 2007       | 1 481 500 | 2 495 000 | 151 800    | 58 800  | 165 500   | 128 100 | 436 347        | 347 213     | 2 582 360          | 2 681 900 | 5 264 260  | 2007        | 624 020 | 1 722 218 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 2 585 840 |              | 2 585 840 | 2 678 420  |       |
| 2008       | 2 006 700 | 2 014 234 | 745 423    | 162 400 | 185 600   | 45 000  | 595 315        | 344 420     | 3 877 458          | 2 221 634 | 6 099 092  | 2008        | 628 585 | 1 926 304 | 0    | 199 006                  | 41 322 | 2 795 217 |              | 2 795 217 | 3 303 875  |       |
| 2009       | 2 375 782 | 1 869 492 | 968 799    | 181 170 | 169 894   | 26 214  | 795 838        | 339 749     | 4 650 062          | 2 076 876 | 6 726 938  | 2009        | 581 572 | 2 238 397 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 3 059 571 |              | 3 059 571 | 3 667 368  |       |
| 2010       | 1 880 831 | 1 880 294 | 1 092 004  | 223 980 | 176 697   | 27 719  | 909 226        | 336 008     | 4 394 766          | 2 131 993 | 6 526 759  | 2010        | 512 511 | 2 049 568 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 2 801 681 |              | 2 801 681 | 3 725 078  |       |
| 2011       | 1 643 989 | 1 781 236 | 1 345 893  | 196 556 | 134 339   | 44 225  | 855 944        | 326 848     | 4 307 013          | 2 022 017 | 6 329 030  | 2011        | 417 456 | 2 079 639 | 0    | 198 280                  | 41 322 | 2 736 696 |              | 2 736 696 | 3 592 333  |       |
| 2012       | 1 624 155 | 2 606 246 | 445 757    | 69 145  | 125 052   | 35 838  | 557 972        | 323 194     | 3 076 130          | 2 711 229 | 5 787 359  | 2012        | 437 733 | 2 562 124 | 0    | 199 006                  | 38 676 | 3 237 539 |              | 3 237 539 | 2 549 821  |       |
| 2013       | 1 754 221 | 2 677 129 | 1 048 680  | 152 400 | 139 796   | 36 686  | 728 485        | 324 021     | 3 995 203          | 2 866 215 | 6 861 418  | 2013        | 523 966 | 2 605 658 | 0    | 198 280                  | 38 957 | 3 366 861 |              | 3 366 861 | 3 494 557  |       |
| 2014       | 1 747 619 | 2 656 251 | 257 937    | 22 786  | 166 701   | 34 545  | 404 299        | 327 859     | 2 904 415          | 2 713 582 | 5 617 997  | 2014        | 491 636 | 3 212 440 | 0    | 198 280                  | 41 347 | 3 943 702 |              | 3 943 702 | 1 674 295  |       |
| 2015       | 1 969 597 | 2 430 716 | 1 219 758  | 188 259 | 162 847   | 51 000  | 797 858        | 327 807     | 4 477 867          | 2 669 975 | 7 147 842  | 2015        | 459 540 | 2 415 178 | 0    | 198 280                  | 41 442 | 3 114 439 |              | 3 114 439 | 4 033 403  |       |
| 2016       | 2 538 827 | 1 829 952 | 1 299 211  | 109 016 | 152 672   | 33 122  | 767 780        | 328 946     | 5 087 436          | 1 972 090 | 7 059 526  | 2016        | 436 834 | 2 662 999 | 0    | 199 006                  | 39 017 | 3 337 856 |              | 3 337 856 | 3 721 670  |       |
| 2017       | 2 754 562 | 1 611 596 | 1 274 380  | 131 194 | 146 652   | 32 927  | 804 411        | 321 095     | 5 301 099          | 1 775 717 | 7 076 816  | 2017        | 391 516 | 2 414 879 | 0    | 198 280                  | 39 802 | 3 044 477 |              | 3 044 477 | 4 032 339  |       |
| 2018       | 2 765 858 | 1 795 163 | 1 455 753  | 120 792 | 141 109   | 36 406  | 843 971        | 312 879     | 5 519 570          | 1 952 361 | 7 471 931  | 2018        | 495 466 | 3 085 833 | 0    | 198 280                  | 43 575 | 3 823 153 |              | 3 823 153 | 3 648 778  |       |
| 2019       | 2 626 285 | 1 728 639 | 1 394 337  | 147 156 | 114 122   | 36 776  | 1 012 055      | 307 696     | 5 454 495          | 1 912 571 | 7 367 066  | 2019        | 426 256 | 2 885 043 | 0    | 198 280                  | 46 826 | 3 556 404 |              | 3 556 404 | 3 810 661  |       |
| 2050 bas   | 2 803 348 | 888 131   | 1 304 476  | 137 672 | 97 709    | 31 260  | 699 570        | 230 667     | 5 135 770          | 1 057 063 | 6 192 833  | 2050 bas    | 358 398 | 2 273 545 | 0    | 183 584                  | 39 802 | 2 855 329 |              | 2 855 329 | 3 337 504  |       |
| 2050 média | 3 150 485 | 998 108   | 1 394 337  | 147 156 | 114 122   | 36 776  | 699 570        | 249 501     | 5 608 015          | 1 182 040 | 6 790 055  | 2050 médian | 390 455 | 2 488 823 | 0    | 200 967                  | 46 826 | 3 127 072 |              | 3 127 072 | 3 662 984  |       |
| 2050 haut  | 3 542 122 | 1 122 183 | 1 624 403  | 171 437 | 114 122   | 36 776  | 817 869        | 336 266     | 6 434 781          | 1 330 396 | 7 765 177  | 2050 haut   | 421 607 | 2 725 651 | 0    | 220 090                  | 46 826 | 3 414 175 |              | 3 414 175 | 4 351 002  |       |

#### 7.1.5 UG Bienne

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette UG Bienne (164 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **2 054 940 m<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **357 839 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 1 697 101m<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette UG sont de **9 679 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 16% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent l'AEP (**64% des prélèvements**). L'irrigation (25%), la surévaporation des plans d'eau (8%), l'abreuvement (2%) et les activités industrielles (1%) **complètent les prélèvements**.
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 42% des rejets totaux**. Les restitutions industrielles (40%), les pertes des réseaux AEP (10%) et l'assainissement non collectif (8%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements et rejets sont effectués en totalité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (100% des prélèvements)** ;
- ▶ Des variations saisonnières des prélèvements totaux sont observables en fonction des volumes prélevés pour l'irrigation et l'AEP (et dans une moindre mesure par la surévaporation des plans d'eau). Les années 2003 et 2011 montrent des prélèvements totaux particulièrement élevés. Les prélèvements industriels et pour l'abreuvement sont stables au cours de la période d'étude.
- ▶ Les volumes rejetés fluctuent sous l'effet de l'évolution des volumes restitués par l'assainissement collectif, les autres rejets étant stables sur la période d'étude. Les restitutions totales sont relativement homogènes au cours de la période 2000-2019.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **73% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait des prélèvements pour l'irrigation, exclusivement concentrés sur la période avril-septembre, et dans une moindre mesure du fait de la surévaporation des plans d'eau. Les prélèvements industriels et pour l'AEP et l'abreuvement sont relativement stables au cours de l'année.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (32% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Scénario bas : diminution de 12% ; Scénario médian : diminution de -2% ; Scénario haut : augmentation de 13% des prélèvements nets à l'horizon 2050.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

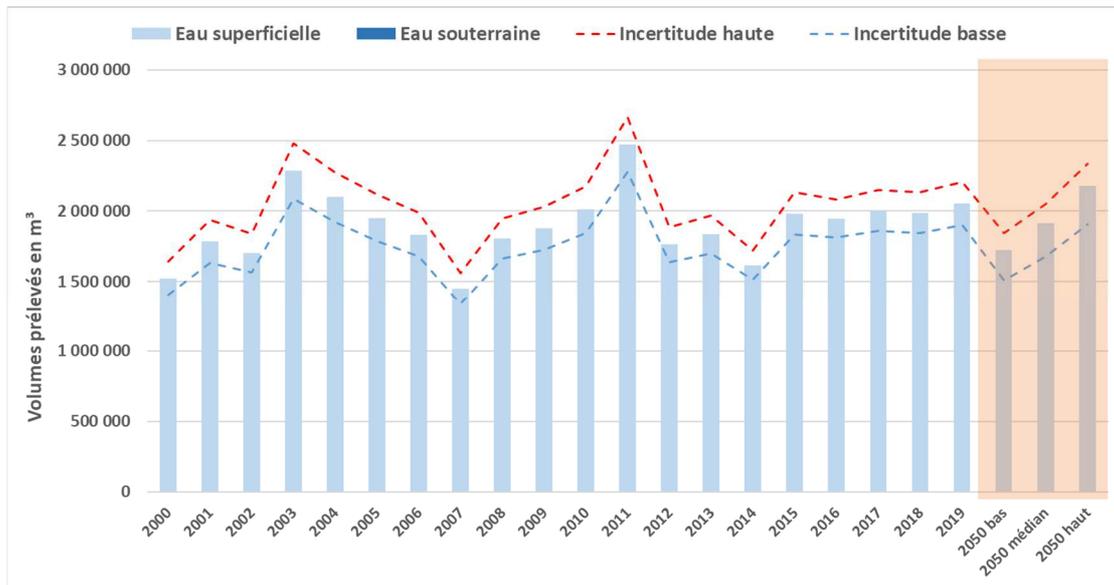


Figure 127 : UG Bienne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

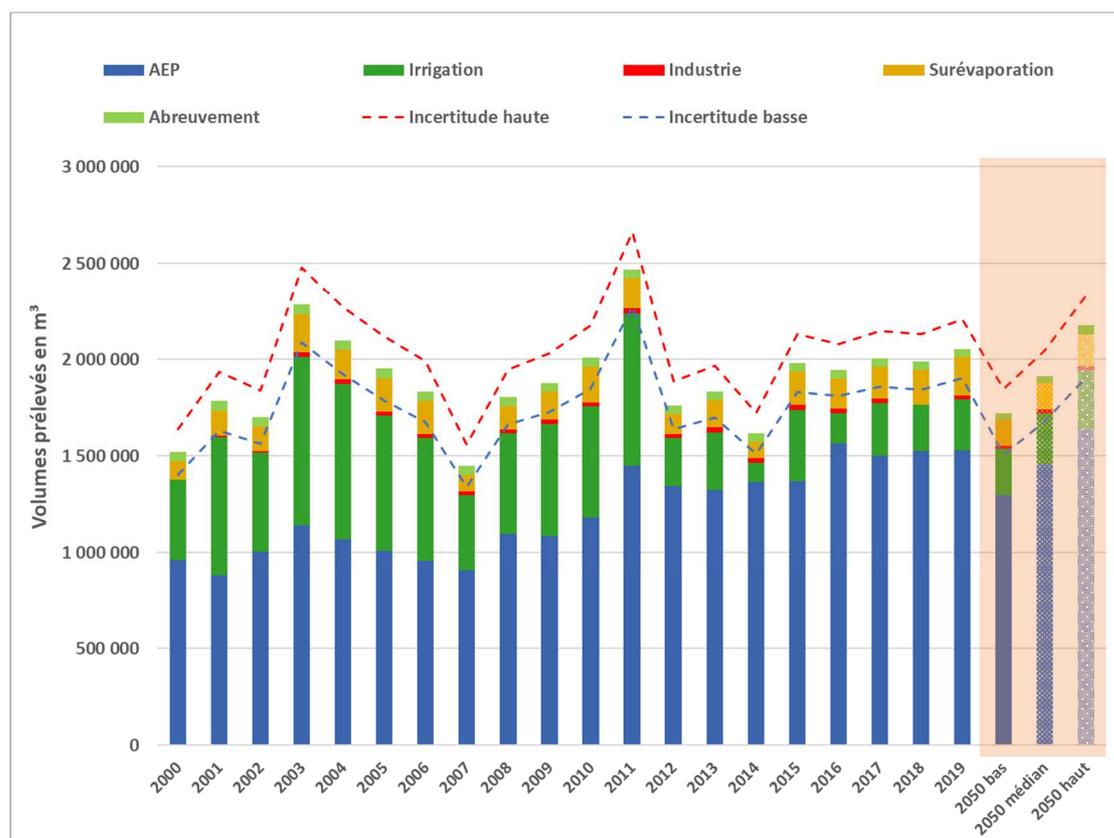


Figure 128 : UG Bienne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

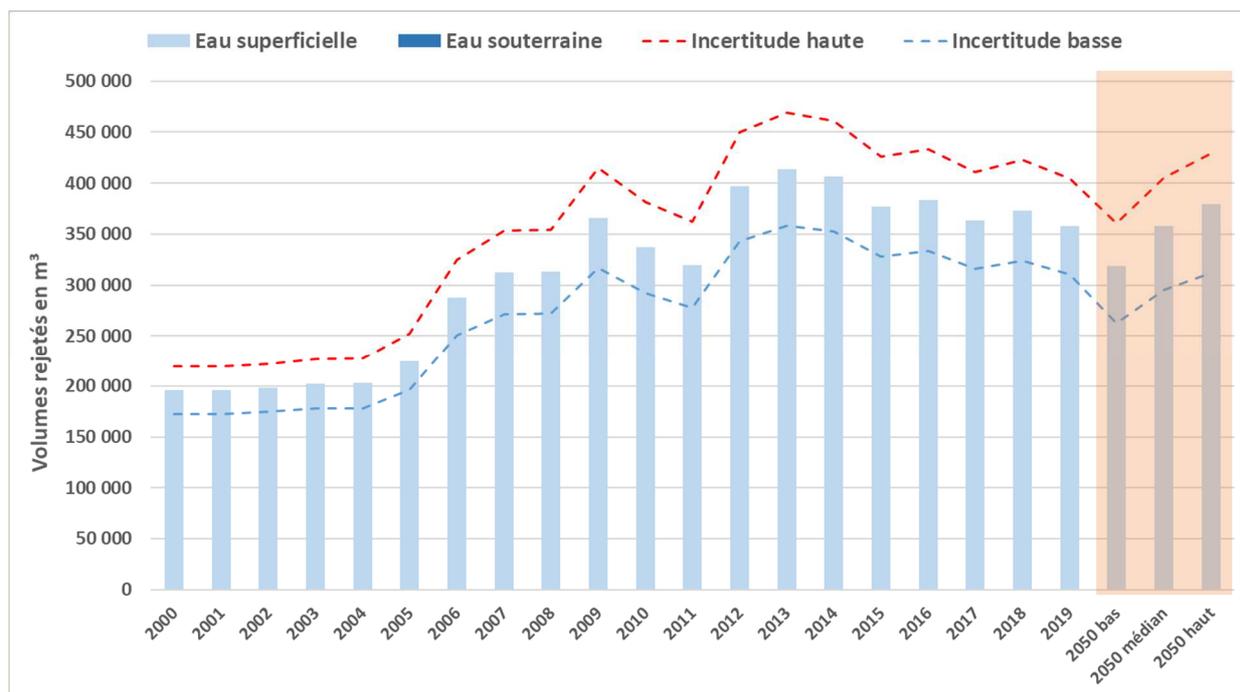


Figure 129 : UG Biene - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

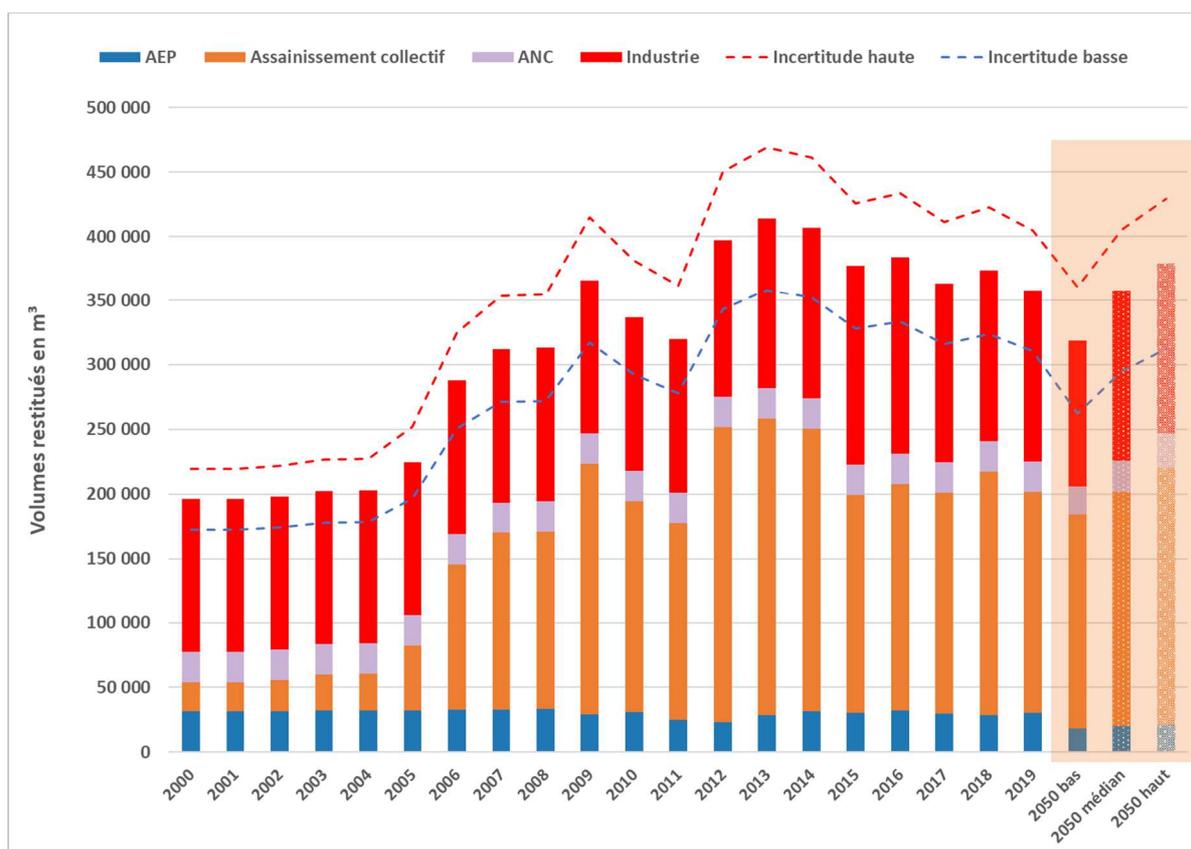


Figure 130 : UG Biene – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

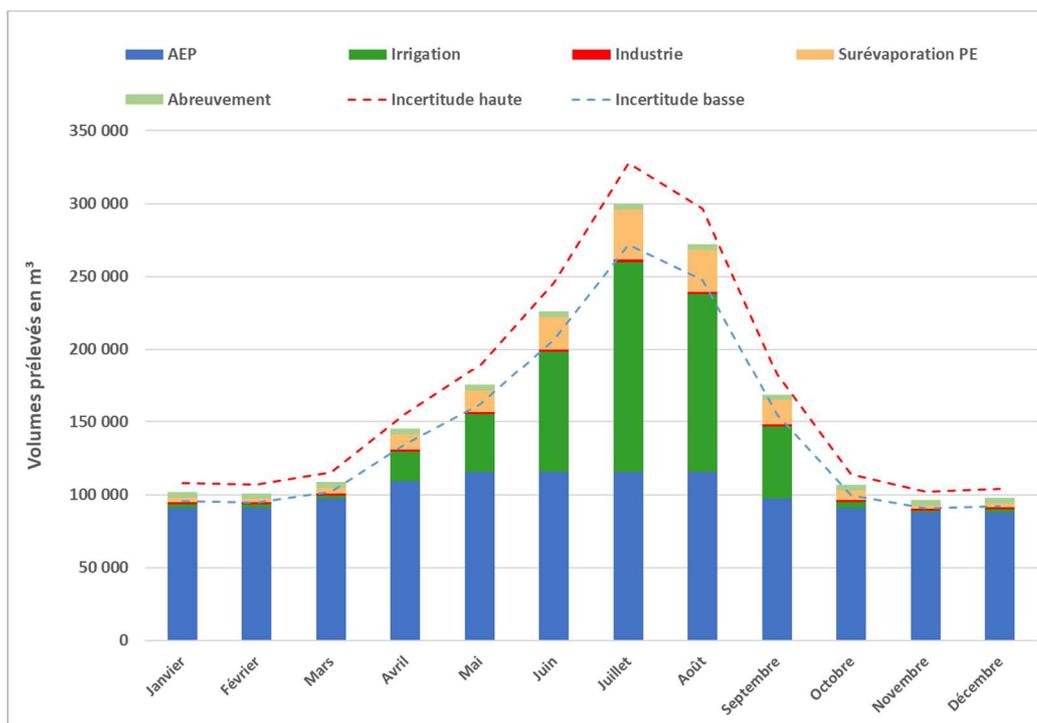


Figure 131 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

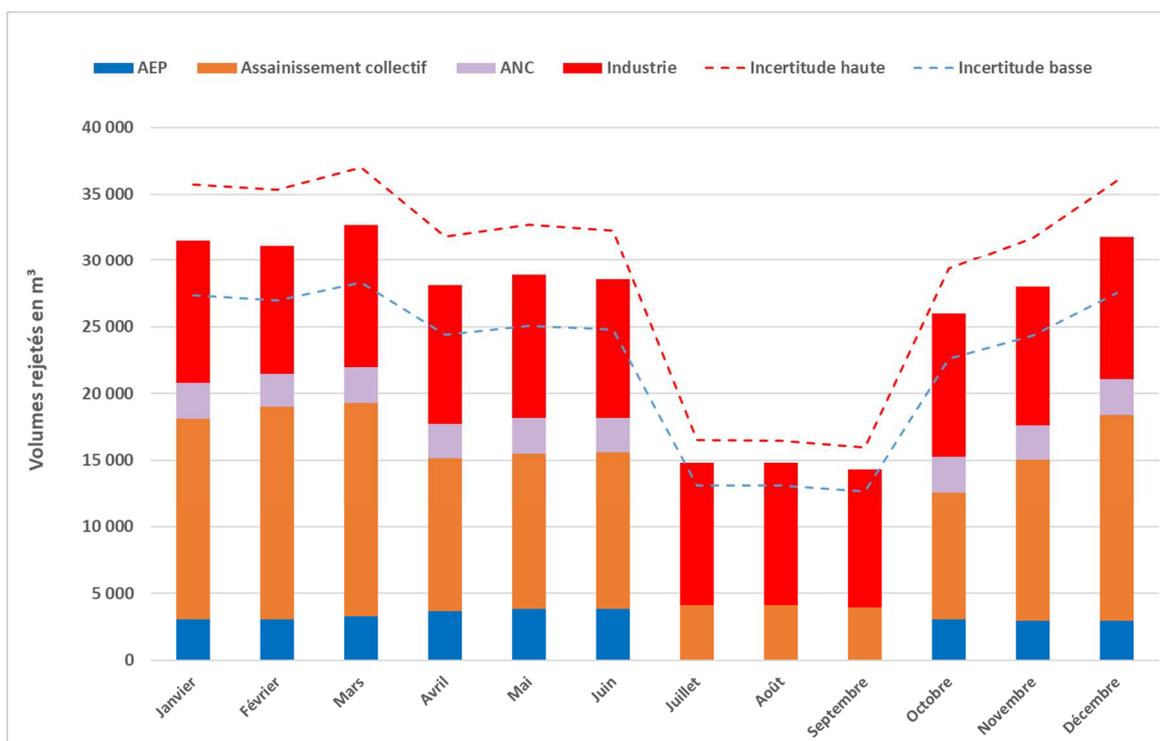


Figure 132 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 67 : UG Bienne– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|           | AEP       |      | Irrigation |      | Industrie |      | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |      |            |             | AEP    |         | Assainissement collectif |        | ANC     | Industrie | Total rejets |            |           | Bilan |
|-----------|-----------|------|------------|------|-----------|------|----------------|-------------|--------------------|------|------------|-------------|--------|---------|--------------------------|--------|---------|-----------|--------------|------------|-----------|-------|
|           | ESU       | ESOU | ESU        | ESOU | ESU       | ESOU | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU | ESU + ESOU |             | ESU    | ESU     | ESOU                     | ESU    | ESU     | ESU       | ESOU         | ESU + ESOU |           |       |
| 2000      | 960 400   | 0    | 419 000    | 0    | 0         | 0    | 92 774         | 50 010      | 1 522 184          | 0    | 1 522 184  | 2000        | 31 286 | 22 424  | 0                        | 23 537 | 118 855 | 196 102   |              | 196 102    | 1 326 082 |       |
| 2001      | 877 700   | 0    | 719 500    | 0    | 8 700     | 0    | 128 991        | 49 543      | 1 784 434          | 0    | 1 784 434  | 2001        | 31 432 | 22 363  | 0                        | 23 451 | 118 855 | 196 100   |              | 196 100    | 1 588 334 |       |
| 2002      | 1 006 100 | 0    | 512 200    | 0    | 8 100     | 0    | 125 878        | 49 208      | 1 701 486          | 0    | 1 701 486  | 2002        | 31 699 | 24 237  | 0                        | 23 451 | 118 855 | 198 241   |              | 198 241    | 1 503 244 |       |
| 2003      | 1 139 600 | 0    | 875 300    | 0    | 23 400    | 0    | 197 189        | 48 877      | 2 284 365          | 0    | 2 284 365  | 2003        | 31 919 | 28 135  | 0                        | 23 451 | 118 855 | 202 359   |              | 202 359    | 2 082 006 |       |
| 2004      | 1 068 900 | 0    | 804 200    | 0    | 24 100    | 0    | 152 022        | 48 680      | 2 097 902          | 0    | 2 097 902  | 2004        | 32 304 | 28 212  | 0                        | 23 537 | 118 855 | 202 907   |              | 202 907    | 1 894 995 |       |
| 2005      | 1 010 500 | 0    | 698 900    | 0    | 19 000    | 0    | 175 231        | 48 223      | 1 951 853          | 0    | 1 951 853  | 2005        | 32 446 | 49 715  | 0                        | 23 451 | 118 855 | 224 466   |              | 224 466    | 1 727 387 |       |
| 2006      | 957 900   | 0    | 635 500    | 0    | 20 200    | 0    | 171 856        | 47 893      | 1 833 349          | 0    | 1 833 349  | 2006        | 32 713 | 112 779 | 0                        | 23 451 | 118 855 | 287 798   |              | 287 798    | 1 545 551 |       |
| 2007      | 910 600   | 0    | 388 000    | 0    | 20 100    | 0    | 83 645         | 47 565      | 1 449 910          | 0    | 1 449 910  | 2007        | 32 896 | 137 130 | 0                        | 23 451 | 118 855 | 312 332   |              | 312 332    | 1 137 579 |       |
| 2008      | 1 098 100 | 0    | 520 000    | 0    | 19 500    | 0    | 119 581        | 47 365      | 1 804 545          | 0    | 1 804 545  | 2008        | 33 363 | 137 505 | 0                        | 23 537 | 118 855 | 313 260   |              | 313 260    | 1 491 285 |       |
| 2009      | 1 086 234 | 0    | 580 568    | 0    | 21 319    | 0    | 144 609        | 46 906      | 1 879 636          | 0    | 1 879 636  | 2009        | 29 133 | 194 511 | 0                        | 23 451 | 118 855 | 365 950   |              | 365 950    | 1 513 686 |       |
| 2010      | 1 179 629 | 0    | 579 006    | 0    | 18 184    | 0    | 186 771        | 46 580      | 2 010 170          | 0    | 2 010 170  | 2010        | 31 167 | 163 278 | 0                        | 23 451 | 118 855 | 336 750   |              | 336 750    | 1 673 420 |       |
| 2011      | 1 450 403 | 0    | 789 071    | 0    | 25 449    | 0    | 160 085        | 45 225      | 2 470 233          | 0    | 2 470 233  | 2011        | 24 880 | 152 758 | 0                        | 23 451 | 118 855 | 319 943   |              | 319 943    | 2 150 290 |       |
| 2012      | 1 344 988 | 0    | 248 683    | 0    | 21 736    | 0    | 103 223        | 44 664      | 1 763 294          | 0    | 1 763 294  | 2012        | 23 103 | 228 842 | 0                        | 23 537 | 121 364 | 396 846   |              | 396 846    | 1 366 448 |       |
| 2013      | 1 327 445 | 0    | 296 216    | 0    | 24 275    | 0    | 142 059        | 44 845      | 1 834 840          | 0    | 1 834 840  | 2013        | 28 683 | 229 862 | 0                        | 23 451 | 131 811 | 413 808   |              | 413 808    | 1 421 033 |       |
| 2014      | 1 366 559 | 0    | 99 340     | 0    | 24 533    | 0    | 81 366         | 45 324      | 1 617 122          | 0    | 1 617 122  | 2014        | 31 439 | 219 366 | 0                        | 23 451 | 132 548 | 406 803   |              | 406 803    | 1 210 319 |       |
| 2015      | 1 371 218 | 0    | 366 384    | 0    | 27 813    | 0    | 171 935        | 45 329      | 1 982 679          | 0    | 1 982 679  | 2015        | 30 559 | 168 539 | 0                        | 23 451 | 154 468 | 377 016   |              | 377 016    | 1 605 663 |       |
| 2016      | 1 567 502 | 0    | 154 567    | 0    | 25 247    | 0    | 153 752        | 45 607      | 1 946 675          | 0    | 1 946 675  | 2016        | 32 334 | 175 451 | 0                        | 23 537 | 152 264 | 383 585   |              | 383 585    | 1 563 090 |       |
| 2017      | 1 501 833 | 0    | 273 758    | 0    | 21 024    | 0    | 163 342        | 44 593      | 2 004 550          | 0    | 2 004 550  | 2017        | 29 787 | 171 342 | 0                        | 23 451 | 138 965 | 363 544   |              | 363 544    | 1 641 006 |       |
| 2018      | 1 525 492 | 0    | 241 018    | 0    | 0         | 0    | 178 438        | 43 392      | 1 988 340          | 0    | 1 988 340  | 2018        | 28 569 | 188 906 | 0                        | 23 451 | 132 443 | 373 368   |              | 373 368    | 1 614 972 |       |
| 2019      | 1 530 021 | 0    | 264 407    | 0    | 18 846    | 0    | 198 994        | 42 672      | 2 054 940          | 0    | 2 054 940  | 2019        | 30 587 | 171 359 | 0                        | 23 451 | 132 443 | 357 839   |              | 357 839    | 1 697 101 |       |
| 2050 bas  | 1 296 932 | 0    | 238 972    | 0    | 16 019    | 0    | 138 233        | 32 014      | 1 722 170          | 0    | 1 722 170  | 2050 bas    | 18 264 | 166 092 | 0                        | 21 713 | 112 577 | 318 645   |              | 318 645    | 1 403 525 |       |
| 050 média | 1 457 530 | 0    | 264 407    | 0    | 18 846    | 0    | 138 233        | 34 767      | 1 913 784          | 0    | 1 913 784  | 2050 médian | 19 925 | 181 819 | 0                        | 23 768 | 0       | 225 513   |              | 225 513    | 1 688 271 |       |
| 2050 haut | 1 638 716 | 0    | 308 034    | 0    | 18 846    | 0    | 164 654        | 46 670      | 2 176 920          | 0    | 2 176 920  | 2050 haut   | 21 523 | 199 121 | 0                        | 26 030 | 132 443 | 379 117   |              | 379 117    | 1 797 804 |       |

### 7.1.6 UG Orne Saosnoise

Le bilan volumétrique des prélèvements et des rejets par usages de cette UG Orne Saosnoise (522 km<sup>2</sup>) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **2 222 084 m<sup>3</sup>** contre un volume total restitué d'environ **1 607 469 m<sup>3</sup>**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 614 615 m<sup>3</sup> en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km<sup>2</sup> sur cette UG sont de **1 557 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>** ;
- ▶ En moyenne sur la période 2000-2019, les **restitutions représentent 64% des prélèvements**.
- ▶ Les prélèvements majoritaires concernent l'AEP (**53% des prélèvements**). L'abreuvement (10%), l'irrigation (17%), la surévaporation des plans d'eau (17%) et les activités industrielles (2%) **complètent les prélèvements**.
- ▶ Les restitutions de cette unité de gestion sont dominées par les **rejets d'assainissement collectif qui représentent 71% des rejets totaux**. Les pertes des réseaux AEP (12%), les restitutions industrielles (8%) et l'assainissement non collectif (8%) complètent ces rejets.
- ▶ Les **prélèvements sont effectués en majorité dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement (81% des prélèvements)** ;
- ▶ Les rejets sont totalement effectués dans les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement ;
- ▶ Des variations saisonnières des prélèvements totaux sont observables en fonction des volumes prélevés pour l'irrigation et l'AEP et par la surévaporation des plans d'eau. On observe une diminution des volumes totaux prélevés à partir de 2007, du fait d'une baisse des prélèvements pour l'irrigation. Les prélèvements industriels et pour l'abreuvement sont stables au cours de la période d'étude.
- ▶ Les volumes rejetés fluctuent sous l'effet de l'évolution des volumes restitués par l'assainissement collectif, les autres rejets étant stables sur la période d'étude. Les restitutions totales ont augmenté entre 2000 et 2005, elles sont relativement homogènes depuis 2005.
- ▶ Sur une année moyenne de la période 2000-2019, **68% des prélèvements annuels ont lieu entre le 1 avril et le 31 octobre**. Les prélèvements estivaux sont plus importants du fait des prélèvements pour l'irrigation, exclusivement concentrés sur la période avril-septembre, et dans une moindre mesure du fait de la surévaporation des plans d'eau. Les prélèvements industriels et pour l'AEP et l'abreuvement sont stables au cours de l'année. On observe une légère augmentation des volumes prélevés en décembre et janvier, qui témoigne de la présence de plans d'eau déconnectés sur cette UG.
- ▶ Concernant les restitutions au milieu naturel, elles présentent une diminution durant la période estivale (33% des rejets à lieu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 septembre) liée aux restitutions des pertes AEP et à l'assainissement non collectif qui sont nulles de juillet à septembre.
- ▶ Les prélèvements nets diminuent pour les trois scénarios d'évolution : -45% pour le scénario bas ; -41% pour le médian ; -19% pour le haut.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

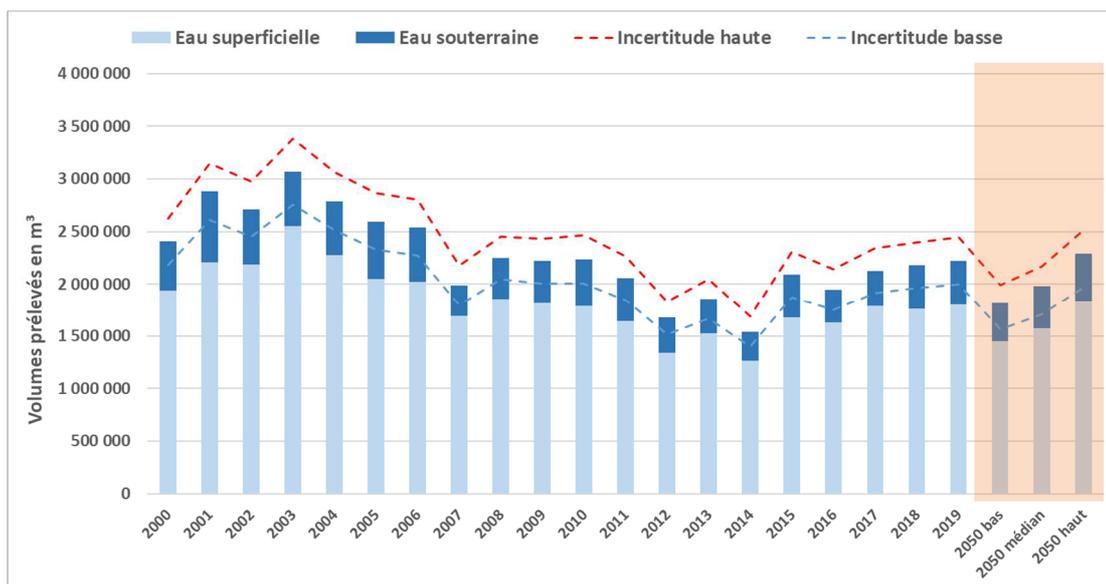


Figure 133 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

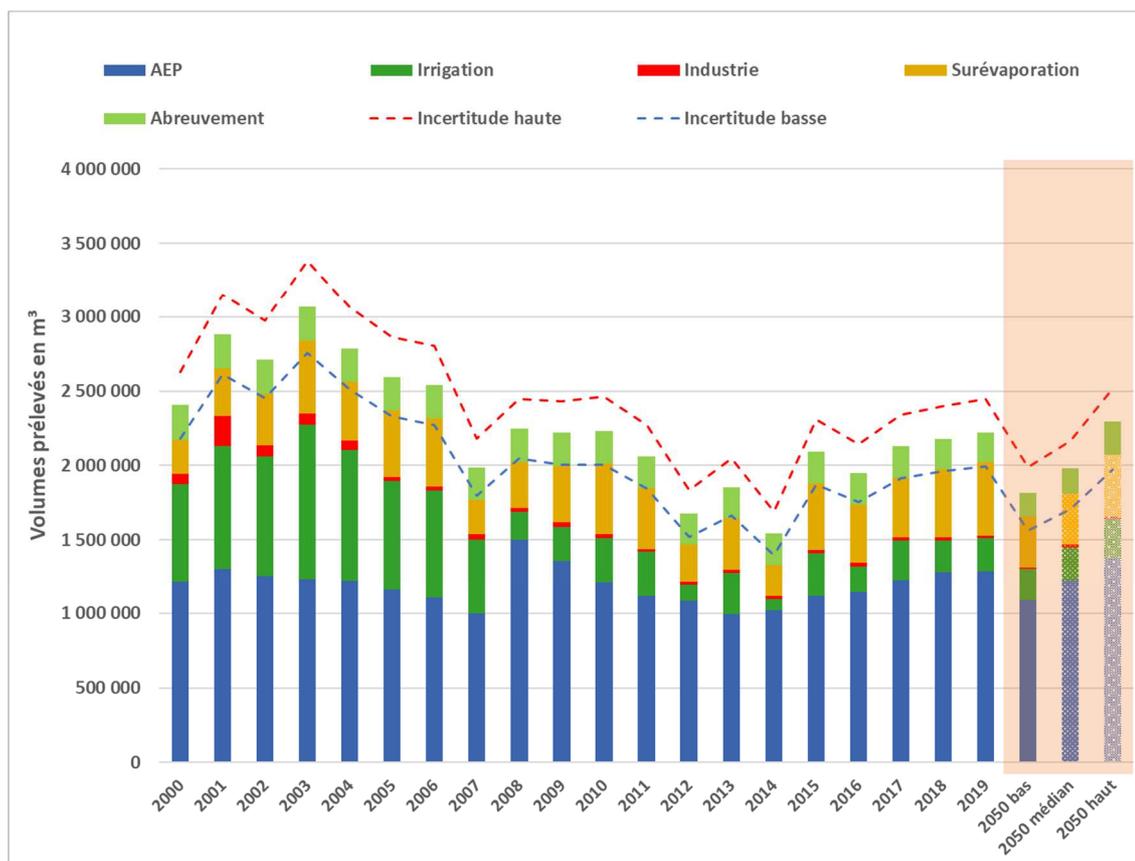


Figure 134 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

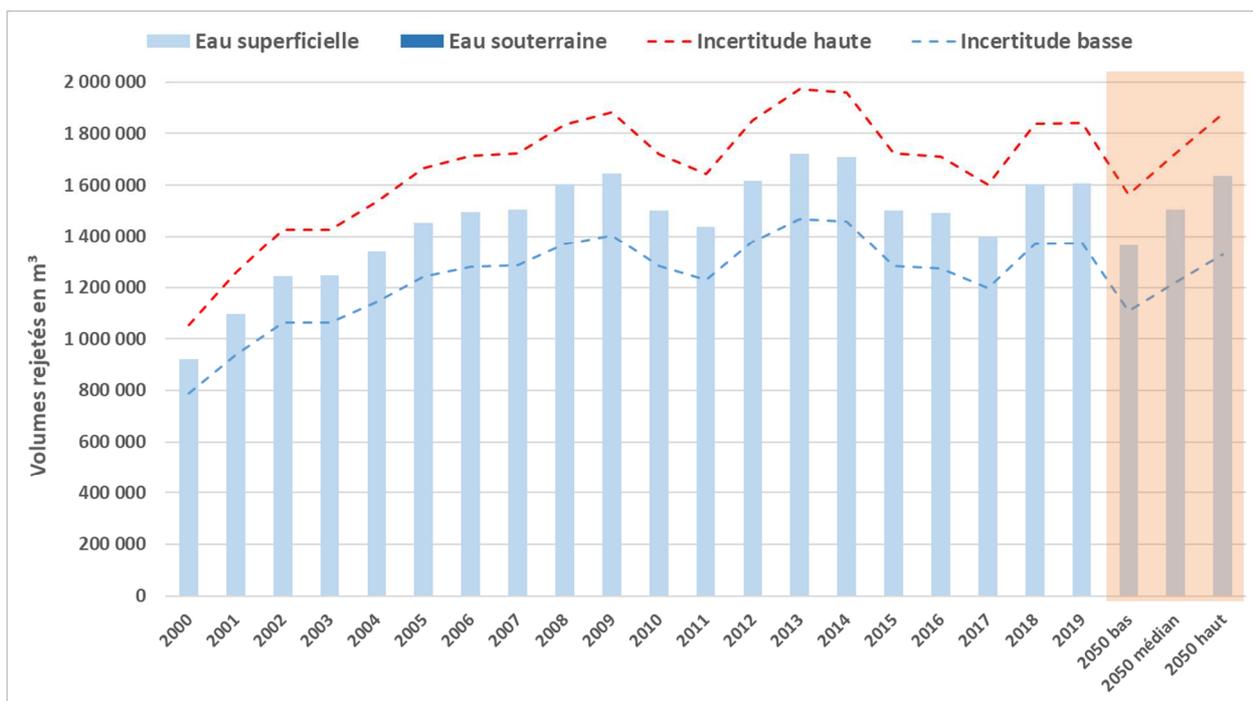


Figure 135 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

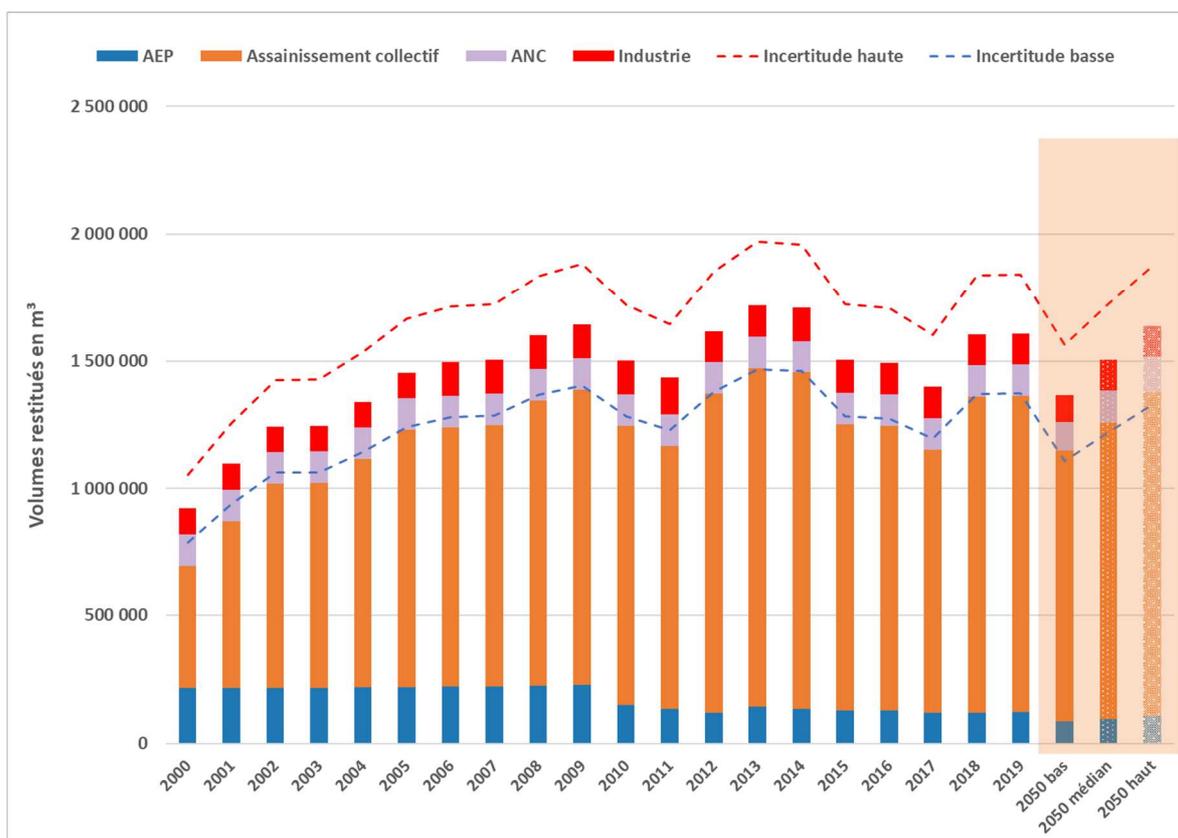


Figure 136 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

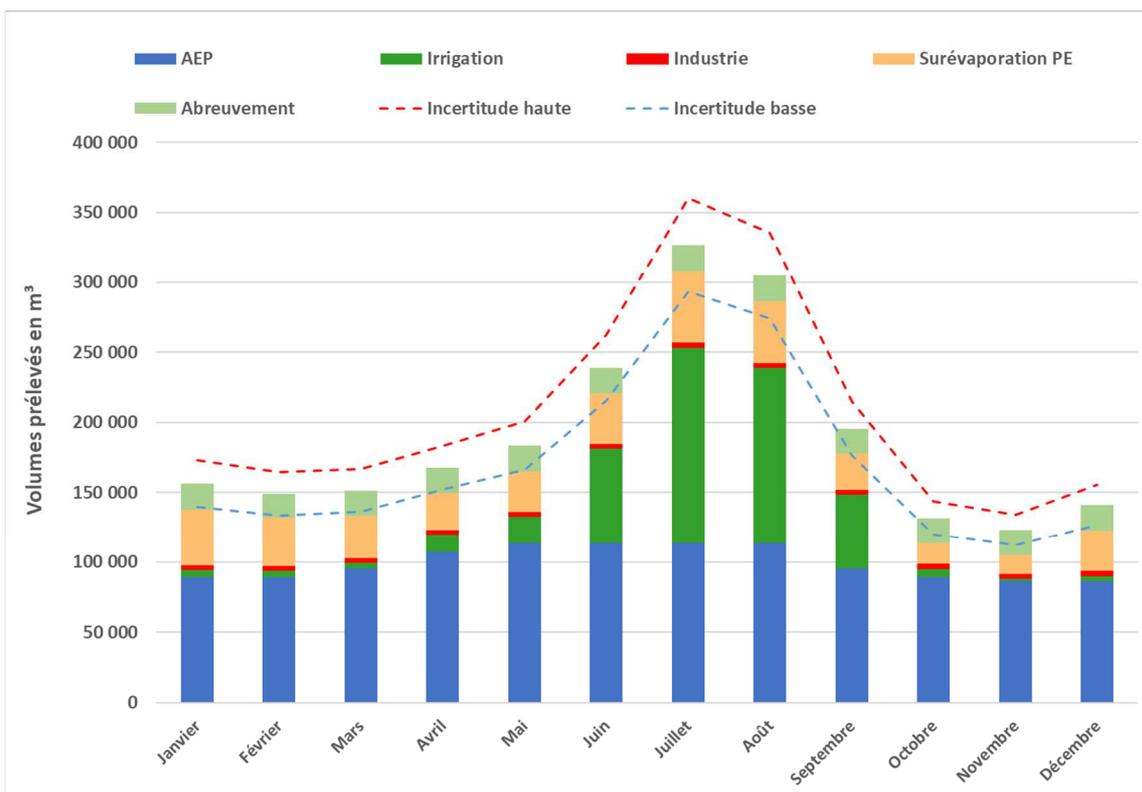


Figure 137 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

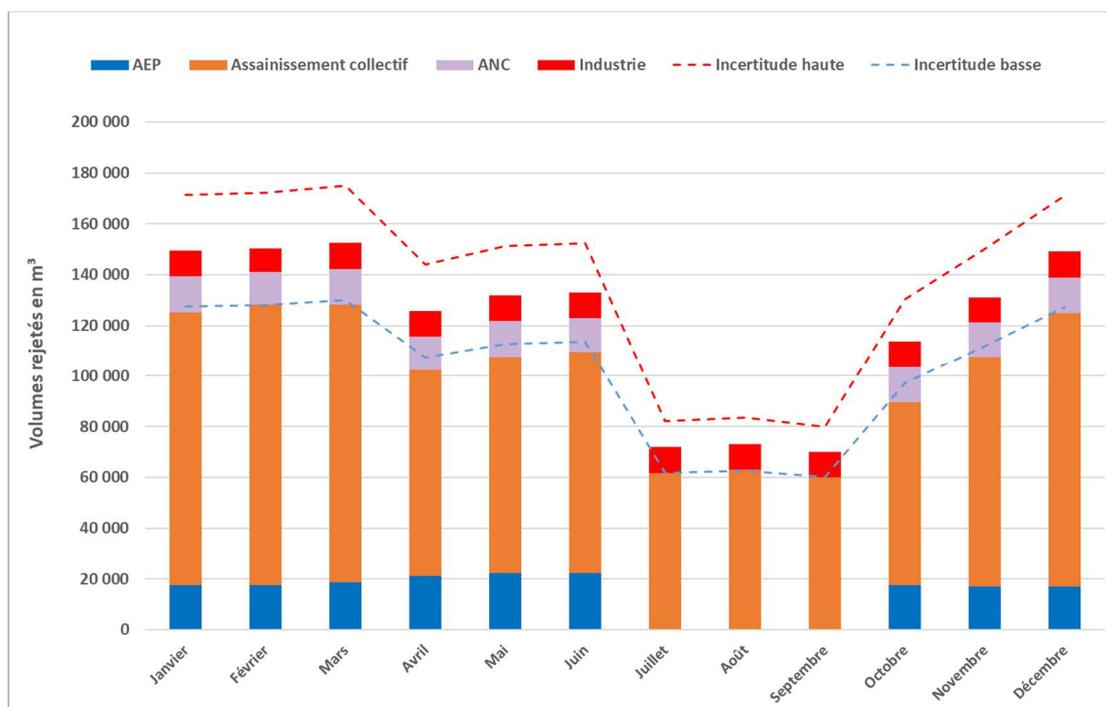


Figure 138 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

Tableau 68 : UG Orne Saosnoise– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050

|            | AEP       |         | Irrigation |         | Industrie |         | Surévaporation | Abreuvement | Total prélèvements |         |            |             | AEP     |           |      | Assainissement collectif | ANC     | Industrie | Total rejets |           |            | Bilan |
|------------|-----------|---------|------------|---------|-----------|---------|----------------|-------------|--------------------|---------|------------|-------------|---------|-----------|------|--------------------------|---------|-----------|--------------|-----------|------------|-------|
|            | ESU       | ESOU    | ESU        | ESOU    | ESU       | ESOU    | ESU            | ESU         | ESU                | ESOU    | ESU + ESOU |             | ESU     | ESU       | ESOU | ESU                      | ESU     | ESU       | ESU          | ESOU      | ESU + ESOU |       |
| 2000       | 842 500   | 377 300 | 611 700    | 41 900  | 21 700    | 47 900  | 229 169        | 233 155     | 1 938 224          | 467 100 | 2 405 324  | 2000        | 214 682 | 481 264   | 0    | 124 040                  | 101 344 | 921 329   |              | 921 329   | 1 483 995  |       |
| 2001       | 913 800   | 387 500 | 726 300    | 103 000 | 17 800    | 182 400 | 320 352        | 231 061     | 2 209 313          | 672 900 | 2 882 213  | 2001        | 215 101 | 656 790   | 0    | 123 587                  | 101 344 | 1 096 822 |              | 1 096 822 | 1 785 391  |       |
| 2002       | 882 200   | 373 200 | 701 100    | 103 000 | 28 500    | 48 300  | 347 408        | 229 596     | 2 188 803          | 524 500 | 2 713 303  | 2002        | 216 339 | 802 343   | 0    | 123 587                  | 101 344 | 1 243 613 |              | 1 243 613 | 1 469 690  |       |
| 2003       | 889 600   | 346 900 | 874 600    | 163 600 | 68 200    | 7 300   | 489 747        | 228 138     | 2 550 285          | 517 800 | 3 068 085  | 2003        | 217 497 | 803 174   | 0    | 123 587                  | 101 344 | 1 245 602 |              | 1 245 602 | 1 822 483  |       |
| 2004       | 857 700   | 367 300 | 741 600    | 135 200 | 59 400    | 7 300   | 393 134        | 227 302     | 2 279 137          | 509 800 | 2 788 937  | 2004        | 219 536 | 894 900   | 0    | 124 040                  | 101 344 | 1 339 820 |              | 1 339 820 | 1 449 117  |       |
| 2005       | 792 000   | 368 500 | 563 300    | 172 400 | 20 900    | 7 300   | 446 301        | 225 216     | 2 047 718          | 548 200 | 2 595 918  | 2005        | 219 938 | 1 009 427 | 0    | 123 587                  | 101 344 | 1 454 296 |              | 1 454 296 | 1 141 622  |       |
| 2006       | 741 600   | 364 600 | 581 500    | 143 500 | 18 600    | 7 300   | 458 051        | 223 756     | 2 023 507          | 515 400 | 2 538 907  | 2006        | 221 176 | 1 017 822 | 0    | 123 587                  | 133 878 | 1 496 463 |              | 1 496 463 | 1 042 444  |       |
| 2007       | 744 600   | 256 700 | 468 200    | 30 400  | 29 700    | 7 300   | 229 212        | 222 301     | 1 694 013          | 294 400 | 1 988 413  | 2007        | 222 900 | 1 025 249 | 0    | 123 587                  | 133 878 | 1 505 614 |              | 1 505 614 | 482 799    |       |
| 2008       | 1 185 100 | 315 600 | 125 200    | 60 500  | 10 500    | 16 500  | 312 749        | 221 438     | 1 854 987          | 392 600 | 2 247 587  | 2008        | 224 510 | 1 120 048 | 0    | 124 040                  | 133 878 | 1 602 475 |              | 1 602 475 | 645 112    |       |
| 2009       | 1 050 570 | 305 001 | 141 352    | 87 210  | 22 223    | 11 483  | 381 452        | 219 377     | 1 814 974          | 403 694 | 2 218 668  | 2009        | 229 436 | 1 157 405 | 0    | 123 587                  | 133 878 | 1 644 306 |              | 1 644 306 | 574 362    |       |
| 2010       | 888 044   | 326 162 | 187 795    | 108 589 | 18 009    | 9 396   | 476 972        | 217 921     | 1 788 740          | 444 147 | 2 232 887  | 2010        | 150 972 | 1 092 837 | 0    | 123 587                  | 133 878 | 1 501 274 |              | 1 501 274 | 731 613    |       |
| 2011       | 829 651   | 288 638 | 175 439    | 126 479 | 15 905    | 2 470   | 408 056        | 211 808     | 1 640 859          | 417 587 | 2 058 446  | 2011        | 135 712 | 1 031 769 | 0    | 123 587                  | 145 632 | 1 436 701 |              | 1 436 701 | 621 746    |       |
| 2012       | 808 252   | 277 242 | 51 517     | 56 458  | 21 122    | 985     | 251 849        | 209 726     | 1 342 466          | 334 685 | 1 677 151  | 2012        | 119 141 | 1 253 600 | 0    | 124 040                  | 118 907 | 1 615 687 |              | 1 615 687 | 61 464     |       |
| 2013       | 782 117   | 211 060 | 163 026    | 120 961 | 19 507    | 0       | 348 110        | 210 627     | 1 523 387          | 332 021 | 1 855 408  | 2013        | 142 676 | 1 329 793 | 0    | 123 587                  | 124 116 | 1 720 173 |              | 1 720 173 | 135 235    |       |
| 2014       | 770 594   | 252 258 | 46 779     | 25 819  | 20 263    | 0       | 214 205        | 212 968     | 1 264 809          | 278 077 | 1 542 886  | 2014        | 133 684 | 1 321 265 | 0    | 123 587                  | 130 994 | 1 709 530 |              | 1 709 530 | -166 644   |       |
| 2015       | 823 586   | 291 764 | 176 129    | 118 116 | 23 347    | 0       | 445 124        | 213 133     | 1 681 319          | 409 880 | 2 091 199  | 2015        | 128 557 | 1 123 917 | 0    | 123 587                  | 127 099 | 1 503 160 |              | 1 503 160 | 588 039    |       |
| 2016       | 911 583   | 232 018 | 88 342     | 89 481  | 26 756    | 0       | 387 139        | 214 244     | 1 628 064          | 321 499 | 1 949 563  | 2016        | 128 358 | 1 116 946 | 0    | 124 040                  | 122 633 | 1 491 977 |              | 1 491 977 | 457 586    |       |
| 2017       | 965 422   | 264 909 | 189 327    | 74 914  | 21 001    | 0       | 402 663        | 209 667     | 1 788 080          | 339 823 | 2 127 903  | 2017        | 118 785 | 1 034 157 | 0    | 123 587                  | 123 118 | 1 399 647 |              | 1 399 647 | 728 256    |       |
| 2018       | 948 517   | 336 192 | 125 131    | 86 232  | 18 322    | 0       | 461 566        | 204 554     | 1 758 090          | 422 424 | 2 180 514  | 2018        | 119 693 | 1 240 103 | 0    | 123 587                  | 120 796 | 1 604 180 |              | 1 604 180 | 576 334    |       |
| 2019       | 948 745   | 338 640 | 141 197    | 82 305  | 16 489    | 0       | 493 483        | 201 225     | 1 801 139          | 420 945 | 2 222 084  | 2019        | 122 735 | 1 240 351 | 0    | 123 587                  | 120 796 | 1 607 469 |              | 1 607 469 | 614 615    |       |
| 2050 bas   | 804 210   | 287 050 | 133 106    | 77 589  | 14 016    | 0       | 341 809        | 155 531     | 1 448 670          | 364 639 | 1 813 309  | 2050 bas    | 86 417  | 1 060 819 | 0    | 114 427                  | 102 677 | 1 364 340 |              | 1 364 340 | 448 970    |       |
| 2050 média | 903 795   | 322 596 | 141 197    | 82 305  | 16 489    | 0       | 341 809        | 171 593     | 1 574 882          | 404 901 | 1 979 782  | 2050 médian | 96 388  | 1 161 266 | 0    | 125 262                  | 0       | 1 382 916 |              | 1 382 916 | 596 866    |       |
| 2050 haut  | 1 016 145 | 362 698 | 164 495    | 95 885  | 16 489    | 0       | 413 771        | 223 475     | 1 834 375          | 458 583 | 2 292 958  | 2050 haut   | 106 360 | 1 271 768 | 0    | 137 181                  | 120 796 | 1 636 105 |              | 1 636 105 | 656 853    |       |

## 7.2 Synthèse du bilan des usages sur le périmètre du SAGE Sarthe amont

Pour synthétiser l'ensemble de ces résultats, une carte des prélèvements nets a été représentée afin de mieux identifier les UG sur lesquelles les pressions sur la ressource sont les plus fortes (Figure 139).

Il n'y a que sur la SUG du Merdereau que les restitutions sont plus importantes que les prélèvements avec une restitution nette moyenne de 50 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> entre 2000 et 2019. Ceci s'explique notamment par les importations de volume AEP en provenance des sous-bassins voisins. Toutes les autres SUG montrent un prélèvement net positif.

La sous-unité de gestion de l'Orthe est celle subissant la plus forte pression anthropique avec un prélèvement net supérieur de 16 500m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>. Au sein de l'unité de gestion de la Sarthe amont, le secteur de l'Hoëne a un prélèvement net plus important que le reste de l'UG.

Le Tableau 69 résume les prélèvements nets spécifiques au niveau de chaque sous-unité de gestion.

**Les prélèvements sur le bassin de la Sarthe amont sont largement dominés par l'AEP.** Seules deux unités de gestion ne présentent aucun prélèvement AEP, le Merdereau et la Vaudelle, et sont alimentées par des transferts d'eau potable depuis les sous-bassins voisins.

Les pertes par surévaporation des plans d'eau sont équivalentes aux prélèvements agricoles (irrigation et abreuvement). Les prélèvements industriels restent à la marge sur le bassin de la Sarthe amont, ils sont les plus importants pour l'UG Sarthe amont.

**Les restitutions au milieu naturel sont majoritairement issues des rejets de l'assainissement collectif** pour toutes les SUG du périmètre d'étude. L'UG de la Bienne présente des rejets industriels importants.

**Les prélèvements se font en grande majorité, toutes SUG confondues, dans les cours d'eau ainsi que les nappes d'accompagnement. Les rejets se font en totalité dans les cours d'eau ainsi que les nappes d'accompagnement.**

Tableau 69 : Prélèvements nets spécifiques (m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>) pour chaque sous-unité de gestion du territoire SAGE Sarthe amont

|  | Hoëne | Sarthe amont hors Hoëne | Ornette | Merdereau | Vaudelle | Orthe  | Sarthe intermédiaire | Bienne | Orne Saosnoise |
|--|-------|-------------------------|---------|-----------|----------|--------|----------------------|--------|----------------|
| Prélèvements nets spécifiques (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ) | 5 043 | 2 060                   | 3 097   | -52       | 1 126    | 16 617 | 5 295                | 9 679  | 1 557          |

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

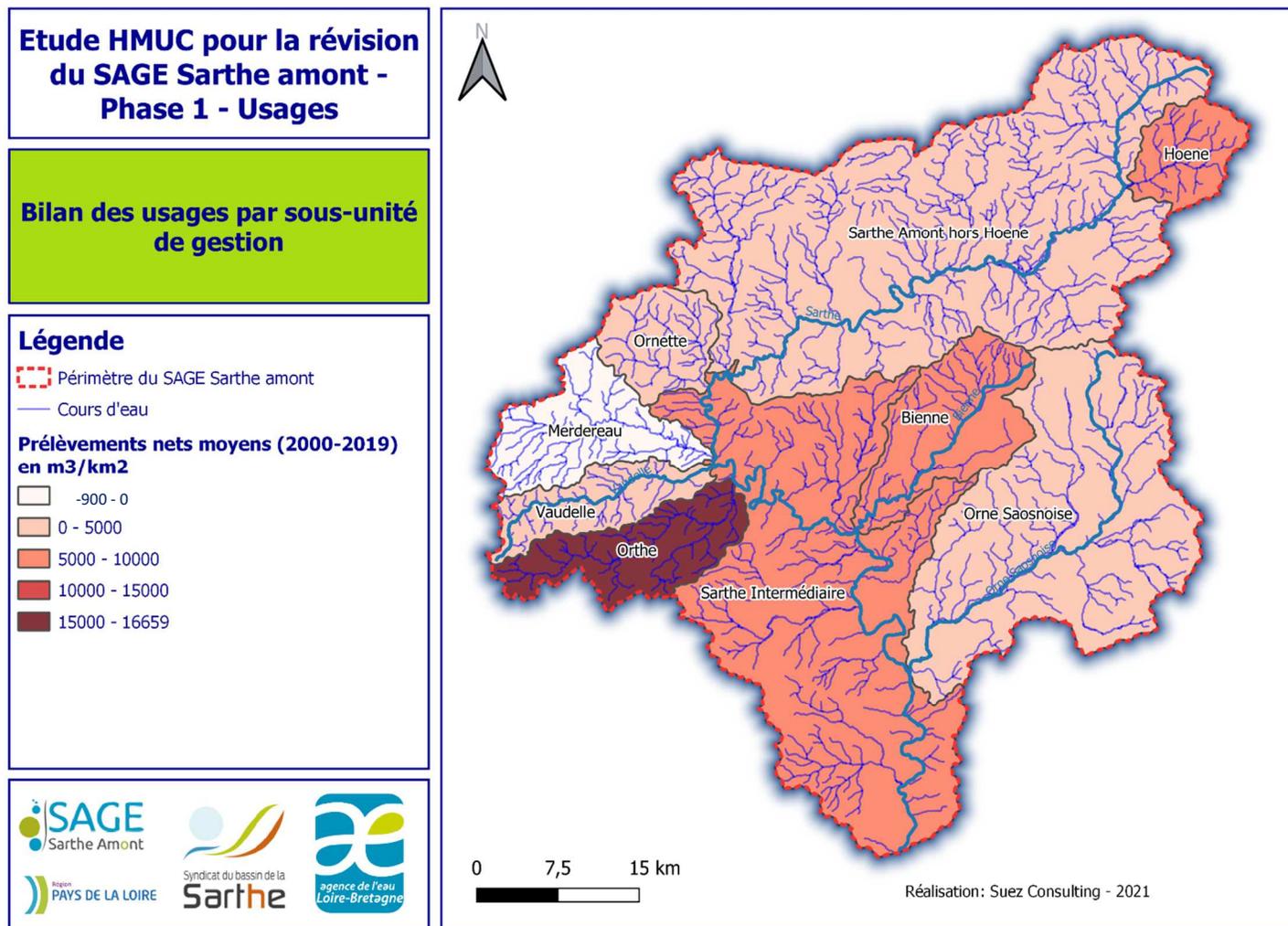


Figure 139 : Synthèse des prélèvements nets moyens sur la période 2000-2019 par sous-unité de gestion sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : Suez Consulting 2021)

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

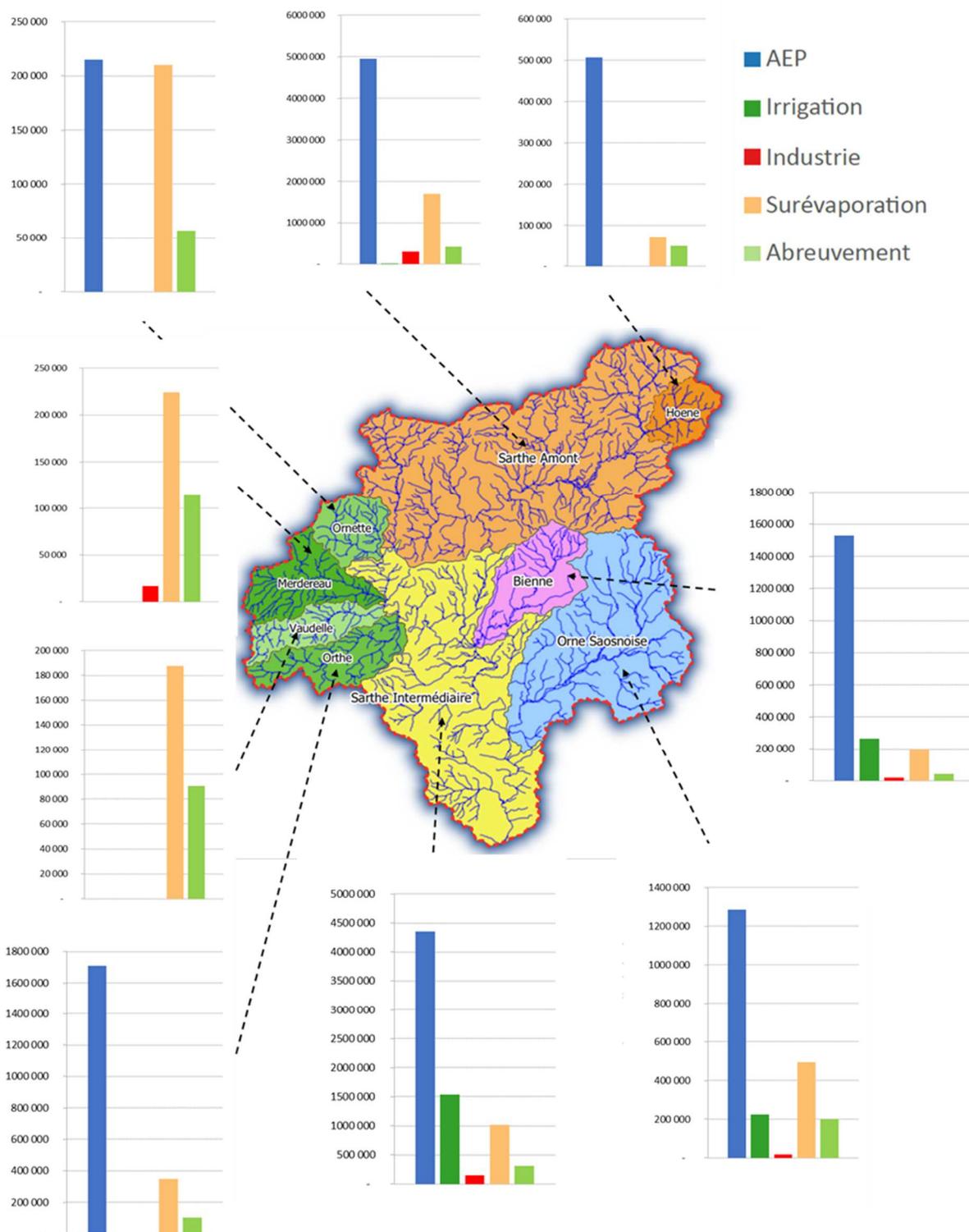


Figure 140 : Prélèvements en m<sup>3</sup> représentés par SUG et par usages pour l'année 2019

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

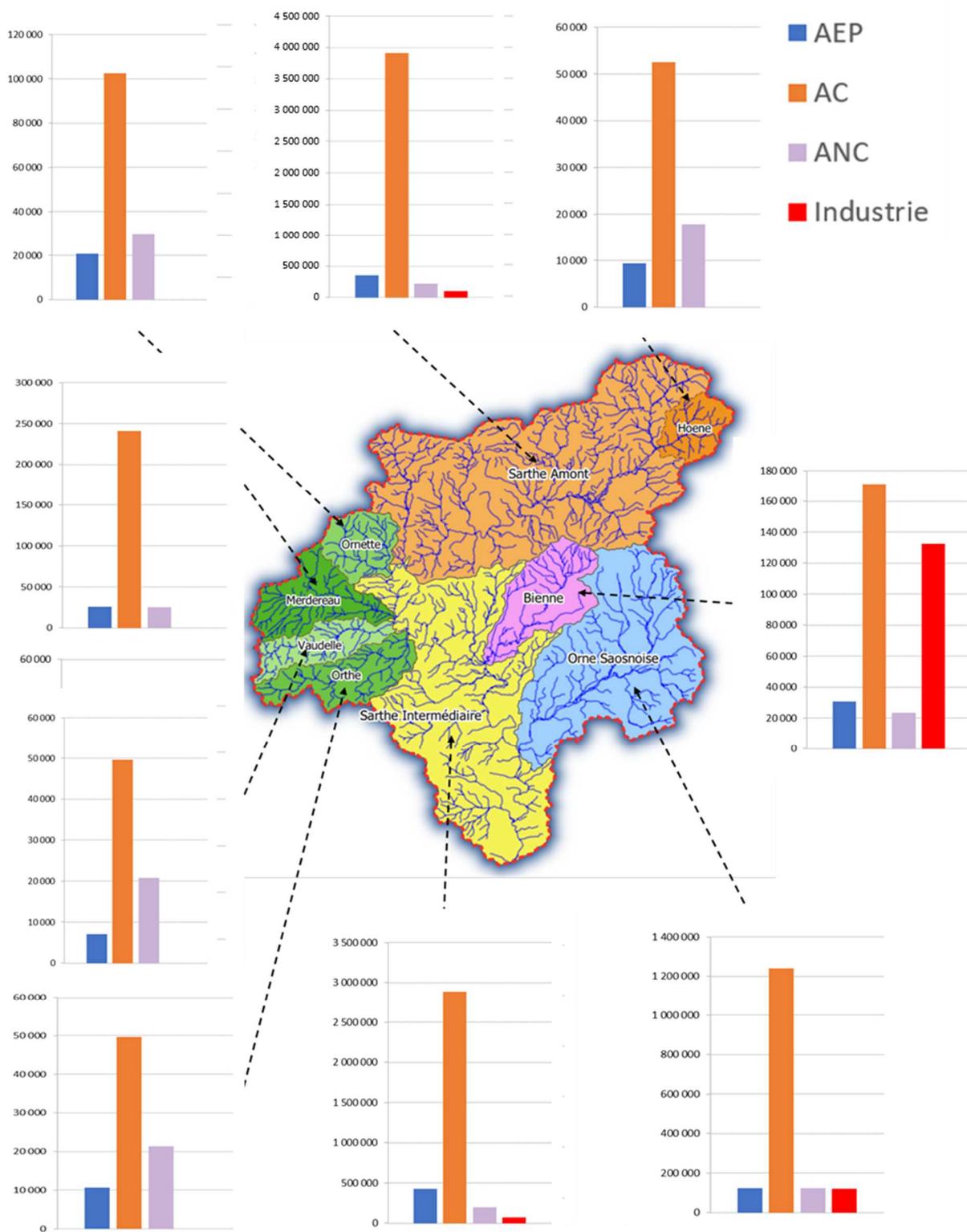


Figure 141 : Rejets en m³ représentés par SUG et par usages pour l'année 2019

## 8 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le bilan des usages, calculés à partir des hypothèses validées lors du COTECH 2 du 21 septembre 2021 et repris à la suite du COTECH 3 du 24 mai 2022, a permis de caractériser les pressions des activités anthropiques sur l'hydrosystème de la Sarthe amont.

Les prélèvements en **eau potable** du bassin versant de la Sarthe amont sont en moyenne de **13.7 millions de m<sup>3</sup>** par an pour une population moyenne avoisinant les 230 000 habitants. **75% des prélèvements AEP de l'ensemble du bassin de la Sarthe amont sont prélevés en eau superficielle ou nappe d'accompagnement.**

Les **plans d'eau** ont été pris en compte dans l'analyse car leur nombre important (environ 7000) totalise une superficie de 10 km<sup>2</sup> (1005 ha). Cela représente un volume de surévaporation d'environ **3,2 millions de m<sup>3</sup> par an entre 2000 et 2019**. Cette valeur moyenne rend compte des volumes d'eau soustraits au territoire par la présence de plans d'eau et cela en fait **le deuxième usage qui contribue à la plus forte perte d'eau dans le bassin de la Sarthe amont**. Cette pression sur la ressource est notamment accentuée dans le secteur des affluents mayennais.

**L'abreuvement du bétail** prélève au milieu naturel des volumes estimés à près de **1,5 millions de m<sup>3</sup>** par an sur la période d'analyse. Les unités de gestion du périmètre d'étude les plus concernées par les prélèvements pour l'abreuvement sont la Sarthe intermédiaire (0.4 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019) et la Sarthe amont (secteur Höene exclu, 0.4 Mm<sup>3</sup> en moyenne sur la période 2000-2019).

Les besoins pour **l'irrigation agricole** sont estimés à **2,0 millions de m<sup>3</sup>** par an en moyenne depuis 20 ans principalement sur les mois d'été, de juin à fin août, prélevés majoritairement en cours d'eau ou nappe d'accompagnement. Ce besoin est beaucoup plus présent sur le secteur aval du BV de la Sarthe amont et notamment sur l'UG de la Sarthe intermédiaire.

Les prélèvements pour **l'activité industrielle** représentent un peu moins de **0,7 millions de m<sup>3</sup>** par an et ont la particularité d'être particulièrement concentrés sur l'UG Sarthe amont et Sarthe intermédiaire.

Ainsi, le **volume total prélevé** moyen sur une année est d'environ **21,0 millions de m<sup>3</sup>** sur les vingt dernières années.

Les **volumes restitués au milieu naturel** représentent **9.9 millions de m<sup>3</sup>** en moyenne et proviennent à environ **76% de l'assainissement collectif**. **Les fuites de réseaux AEP** représentent environ **14%** des volumes restitués avec une amélioration du rendement des réseaux continue, tout au long de la période d'étude. Les rejets d'assainissement non collectif représentent environ 7% des volumes restitués. **Les rejets industriels** représentent 4% des volumes rejetés (50% des rejets industriels concernent l'UG Sarthe amont).

Le bilan quantitatif réalisé ici montre un **prélèvement net** de près de **11 millions de m<sup>3</sup>** chaque année pour les usages anthropiques. **Seuls le Merdereau bénéficie d'un plus grand volume de restitution que de prélèvements** qui s'explique notamment par l'importation de volumes d'AEP.

L'analyse des prélèvements et rejets futurs selon trois scénarii d'évolution permet de rendre de visualiser l'évolution du bilan à l'horizon 2050. Les résultats montrent une diminution de 10% pour le scénario

### Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

tendanciel bas, une augmentation de 5% pour le médian et enfin une hausse sensible de 14% pour le scénario haut.

Les étapes suivantes de l'étude HMUC vont permettre d'analyser le **bilan hydrologique du périmètre du SAGE Sarthe amont** : il s'agira de **quantifier la ressource existante** pour la mettre en regard des besoins identifiés sur le bassin, et de préciser les **tendances climatiques à l'horizon 2050 et leur impact sur ce bilan hydrologique**.

La définition des scénarii d'évolution reste un exercice périlleux, particulièrement dans le cadre de l'usage agricole le peu de recul aujourd'hui de l'évolution des activités liées aux élevages ou à l'agriculture complexifie également la proposition de scénarii d'évolution des volumes liés ces usages. **Aussi, plusieurs projections des usages sont proposées. Ces derniers tiennent compte essentiellement des ressentis des acteurs interrogés ou des remarques qui ont été faites lors du COTECH 1 du 25 mars 2021 et du COTECH 2 du 21 septembre 2021.**

**Dans la suite de l'étude – Objectif 5 : Estimer dans les grandes lignes l'évolution possible des ressources et des usages du fait du changement climatique – trois simulations seront réalisées à l'aide d'un modèle hydrologique afin d'évaluer l'évolution des ressources :**

1. Modélisation utilisant les chroniques de variables climatiques à l'horizon 2050 issues de DRIAS, en l'absence totale de prélèvements et rejets. Cette analyse permet de visualiser **l'impact seul du changement climatique sur la ressource** ;
2. Modélisation utilisant les chroniques de variables climatiques à l'horizon 2050 issues de DRIAS et considérant des prélèvements similaires à ceux constatés dans les années récentes (« statu quo »). Cette analyse permet de visualiser **l'impact du changement climatique associé aux usages actuels sur la ressource** ;
3. Modélisation utilisant les chroniques de variables climatiques à l'horizon 2050 issues de DRIAS et considérant des prélèvements à l'horizon 2050 correspondant à l'un des scénarios d'évolution des usages proposés dans la note d'hypothèse. Cette analyse permet de visualiser **l'impact du changement climatique associé à l'évolution envisagée des usages sur la ressource**.

Ainsi, seul l'un des scénarios construit dans le cadre du bilan des usages sera simulé. Ce choix devra être réalisé en concertation avec le COTECH.

**Une seconde alternative** est néanmoins possible afin de valoriser différents scénarios construits pour chaque usage : le scénario tendanciel médian présentant a priori, du fait des hypothèses prises, des niveaux de prélèvements et rejets proches de ceux évalués sur la période actuelle, il peut être envisagé de **simuler le scénario médian en lieu et place de la deuxième simulation (statu quo)**. La troisième simulation pourrait alors valoriser le scénario tendanciel haut, scénario le plus pessimiste concernant l'évolution des usages, permettant ainsi d'obtenir un éventail de situations possibles.

## 9 ANNEXES

### 9.1 Annexe 1 – Analyse des prélèvements ayant lieu dans les plans d'eau

Le tableau suivant synthétise les données concernant les prélèvements faits en plan d'eau sur le territoire du SAGE Sarthe amont.

On constate que, par rapport au nombre total de plans d'eau du périmètre d'étude (6838), le nombre de plan d'eau concerné par des prélèvements est faible. Les prélèvements en plan d'eau se font majoritairement :

- ▶ En plan d'eau connecté au réseau hydrographique ;
- ▶ Pour l'irrigation des cultures.

Seul un prélèvement industriel se fait en plan d'eau sur le territoire, pour l'usine de GSM Granulat dans l'unité de gestion de la Sarthe intermédiaire.

A noter qu'aucun prélèvement en plan d'eau n'a été observé entre 2000 et 2019 pour l'unité de gestion de la Sarthe amont ainsi que pour les sous-unités de l'Ornette et du Merdereau.

**Tableau 70 : Caractérisation des prélèvements en plan d'eau sur la période 2000-2019 sur le territoire du SAGE Sarthe Amont (Source : AELB, SbS, Suez Consulting 2021).**

|                     |                      | Nombre de plans d'eau dans lesquels ont lieu des prélèvements |                |                  | Volumes prélevés en plan d'eau (m3) |                        |             |            |            |
|---------------------|----------------------|---|----------------|------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------|------------|------------|
|                     |                      | Total   | Dont connectés | Dont déconnectés | Total                               | Par type de plan d'eau |             | Par usage  |            |
|                     |                      |   |                |                  |                                     | Connectés              | Déconnectés | Irrigation | Industries |
| Sarthe Amont        | Ensemble             | -   | -              | -                |                                     |                        |             | -          | -          |
|                     | dont Höene           | -   | -              | -                |                                     |                        |             | -          | -          |
| Affluents Mayennais | Ensemble             | 3   | 2              | 1                | 10286                               | 4691                   | 5595        | 10 286     | -          |
|                     | Ornette              | -   | -              | -                | -                                   | -                      | -           | -          | -          |
|                     | Merdereau            | -   | -              | -                | -                                   | -                      | -           | -          | -          |
|                     | Vaudelle             | 1   | 1              | -                | 3951                                | 3 951                  | -           | 3 951      | -          |
|                     | Orthe                | 2   | 1              | 1                | 6335                                | 740                    | 5 595       | 6 335      | -          |
|                     | Sarthe intermédiaire | 9   | 4              | 5                | 306009                              | 130510.15              | 145 756     | 276 266    | 29 743     |
|                     | Bienne               | 6   | 4              | 2                | 201879                              | 128472.5               | 73 406      | 201 879    | -          |
|                     | Orne Saosnoise       | 7   | 7              | -                | 164992                              | 164992.15              | -           | 164 992    | -          |
|                     | Total SAGE Sarthe    | 25  | 17             | 8                | 683 165                             | 428 666                | 224 756     | 653 422    | 29 743     |

La carte ci-dessous présente la localisation des plans d'eau concernés par des prélèvements.

# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

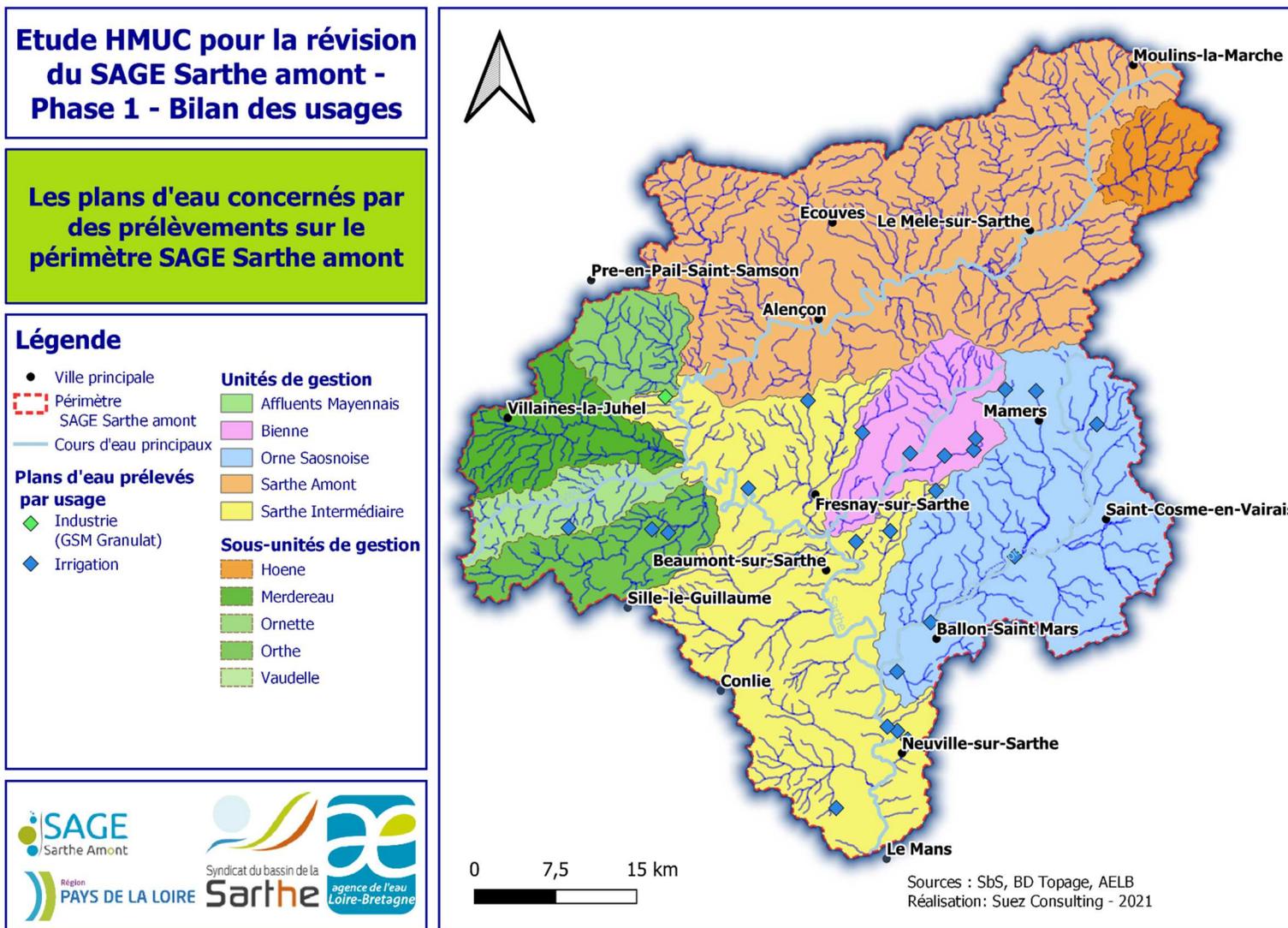


Figure 142 : Localisation des plans d'eau concernés par des prélèvements (Source : SbS, BD Topage, AELB, Suez Consulting 2021)

## 9.2 Annexe 2 – Calcul du bilan hydrique

### Définitions :

$$ETP = \text{Evapotranspiration potentielle} \left( \frac{L}{T} \right)$$

$$ETM = \text{Evapotranspiration maximale} \left( \frac{L}{T} \right)$$

$$ETR = \text{Evapotranspiration réelle} \left( \frac{L}{T} \right)$$

$$P = \text{pluie nette} \left( \frac{L}{T} \right)$$

$$P_e = \text{pluie efficace} \left( \frac{L}{T} \right)$$

$$K_c = \text{coefficient cultural} (-)$$

$$K_p = \text{fact. de pluie efficace} (-)$$

$$RFU = \text{réserve utile du sol} (L)$$

$$RU_{max} = \text{Réserve maximale du sol} (L)$$

### Calculs :

$$P_e(t) = P(t) \cdot K_p$$

$$ETM(t) = ETP(t) \cdot K_c(t)$$

$$RFU(t) = RFU(t-1) + (P_e(t-1) - ETR(t-1))$$

$$\text{si } RFU(t) > RU_{max}, RFU(t) = RU_{max}$$

$$\text{Si } RFU(t) < 0, RFU(t) = 0$$

$$ETR(t) = ETM(t) \cdot RFU(t) / RU_{max}$$

\*Sont appelées précipitations efficaces, les précipitations disponibles pour le couvert végétal. Il s'agit des précipitations totales corrigées du ruissellement et de l'infiltration profonde, que l'on estime grâce à la relation suivante :

$$\text{Précipitations efficaces} = 0.9 \cdot \text{Précipitations Totales}$$

Cette relation est communément employée mais est à considérer avec précaution, notamment lorsqu'on considère la situation future. En effet, on devrait assister à une concentration des volumes précipités sur des épisodes plus intenses, de durée raccourcie, ce qui favorisera le ruissellement.

### 9.3 Annexe 3 – Choix d'un modèle et d'un scénario climatique

Il est prévu dans le cadre de l'étude d'analyser l'évolution plausible des usages de l'eau. Concernant la surévaporation des plans d'eau, cela consiste à tenir compte de deux facteurs :

- ▶ L'évolution de la surface de plans d'eau (sujet traité dans le tableau de réponse aux remarques) ;
- ▶ L'évolution des paramètres climatiques.

Le deuxième point est important, car il nécessite de réaliser un choix sur :

- ▶ Le scénario climatique à retenir ;
- ▶ Le modèle de projection climatique à retenir.

Comme l'étude ne prévoit pas d'analyser l'ensemble des projections climatiques disponibles, et comme aucun scénario ou modèle climatique ne peut être considéré comme plus probable que les autres, un choix pragmatique consisterait à retenir un scénario médian et un scénario « pessimiste », que l'on modéliserait avec un modèle « médian ».

Météo France met à disposition, via le portail DRIAS Les Futurs du Climat, des projections climatiques régionalisées à l'échelle de la France pour trois scénarios climatiques :

- ▶ RCP2.6 : Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub> ;
- ▶ RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> ;
- ▶ RCP8.5 : Scénario sans politique climatique ;

Le scénario médian est le **RCP4.5**, que nous proposons de retenir, ainsi que le scénario « pessimiste » **RCP8.5**.

Concernant le modèle, une fiche d'aide à la sélection est fournie (voir [https://drias-prod.meteo.fr/serveur/simulations\\_climatiques/Aide\\_modeles/20200914\\_DRIAS-ScenarioRCP4.5\\_support\\_selection\\_modeles\\_v3.pdf](https://drias-prod.meteo.fr/serveur/simulations_climatiques/Aide_modeles/20200914_DRIAS-ScenarioRCP4.5_support_selection_modeles_v3.pdf)).

Selon cette fiche, le modèle **CNRM-CM5 / ALADIN 63**, produit par Météo France, constitue l'un des modèles médians, particulièrement sur la saison estivale. Nous considérons donc qu'il s'agit d'un choix de prédilection.

## 9.5 Annexe 4 – Test de sensibilité sur l'effet de la valeur du coefficient cultural Kc sur les volumes de surévaporation des plans d'eau (étude bassin versant Loir)

Tableau 71. Tests de sensibilité sur l'effet de la valeur du coefficient cultural Kc sur les volumes de surévaporation des plans d'eau (étude bassin versant Loir)

| Année          | Hypothèse de base<br>Kc = 1 | Kc - 10%          | Kc - 20%          | Evolution à - 10% | Evolution à - 20% |
|----------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 2000           | 10 914 653                  | 10 919 279        | 10 925 402        | 0.04%             | 0.10%             |
| 2001           | 11 218 646                  | 11 224 498        | 11 232 106        | 0.05%             | 0.12%             |
| 2002           | 14 231 510                  | 14 234 702        | 14 238 114        | 0.02%             | 0.05%             |
| 2003           | 20 112 600                  | 20 113 913        | 20 115 365        | 0.01%             | 0.01%             |
| 2004           | 17 319 553                  | 17 322 124        | 17 325 777        | 0.01%             | 0.04%             |
| 2005           | 16 829 875                  | 16 834 080        | 16 839 414        | 0.02%             | 0.06%             |
| 2006           | 17 437 439                  | 17 440 861        | 17 444 486        | 0.02%             | 0.04%             |
| 2007           | 10 248 763                  | 10 253 505        | 10 258 958        | 0.05%             | 0.10%             |
| 2008           | 13 014 677                  | 13 019 662        | 13 025 621        | 0.04%             | 0.08%             |
| 2009           | 18 593 513                  | 18 594 828        | 18 596 809        | 0.01%             | 0.02%             |
| 2010           | 19 293 144                  | 19 297 348        | 19 302 236        | 0.02%             | 0.05%             |
| 2011           | 19 338 707                  | 19 340 839        | 19 343 280        | 0.01%             | 0.02%             |
| 2012           | 13 062 045                  | 13 065 404        | 13 069 184        | 0.03%             | 0.05%             |
| 2013           | 14 090 662                  | 14 096 881        | 14 103 869        | 0.04%             | 0.09%             |
| 2014           | 11 900 405                  | 11 907 242        | 11 916 772        | 0.06%             | 0.14%             |
| 2015           | 18 077 649                  | 18 081 760        | 18 086 013        | 0.02%             | 0.05%             |
| <b>Moyenne</b> | <b>15 355 240</b>           | <b>15 359 183</b> | <b>15 363 963</b> | <b>0.03%</b>      | <b>0.06%</b>      |

## **9.6 Annexe 5 – Analyse des prélèvements AEP puisant dans les Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs**

Trois prélèvements AEP prélèvent dans la masse d'eau FRGG081, qui peut être libre ou captive selon l'emplacement considéré. Une analyse au cas par cas a donc été réalisée afin de savoir, parmi ces prélèvements, lesquels sont libres ou captifs.

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le révision du SAGE

---

Tableau 72 : Prélèvements AEP puisant dans la masse d'eau souterraine FRGG081

| IDENTIFIANT | NUM_OUVRAG | NOM_OUVRAG               | NUM_POINT | CODE_BNPE_    | COMMUNE_PO | LIBELLE_CO          | COORDX    | COORDY     | NATURE_RES | PROFONDEUR | MASSE_D__1 |
|-------------|------------|--------------------------|-----------|---------------|------------|---------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 65395-3     | 65395      | LE MOULIN AUX MOINES F1  | 3         | OPR0000083364 | 72310      | SAINT-PAVACE        | 489866.13 | 6774941.64 | NP         | 150        | FRGG081    |
| 65341-3     | 65341      | LA GRANDE CHEVRENOLLE F2 | 3         | OPR0000083326 | 72217      | NEUVILLE-SUR-SARTHE | 492948.98 | 6778194.9  | NP         | 25         | FRGG081    |
| 65342-3     | 65342      | LA CASSINIÈRE F2         | 3         | OPR0000083327 | 72217      | NEUVILLE-SUR-SARTHE | 493320.02 | 6777022.63 | NP         | 30         | FRGG081    |

Le premier est captif car profond avec la présence de formation de recouvrement à faible perméabilité au-dessus

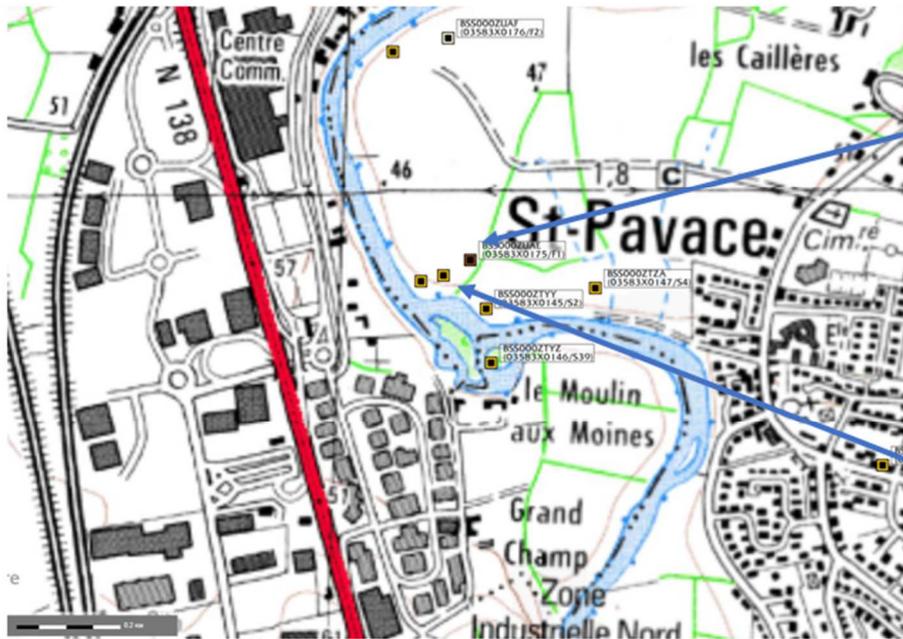
Les deux suivants sont libres car peu profonds, et avec des formations de recouvrement de faibles épaisseurs et avec des perméabilités élevées

## Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude

Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

### 9.6.1 Carte et log géologique du captage du Moulin aux Moines

SAINT PAVACE



# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



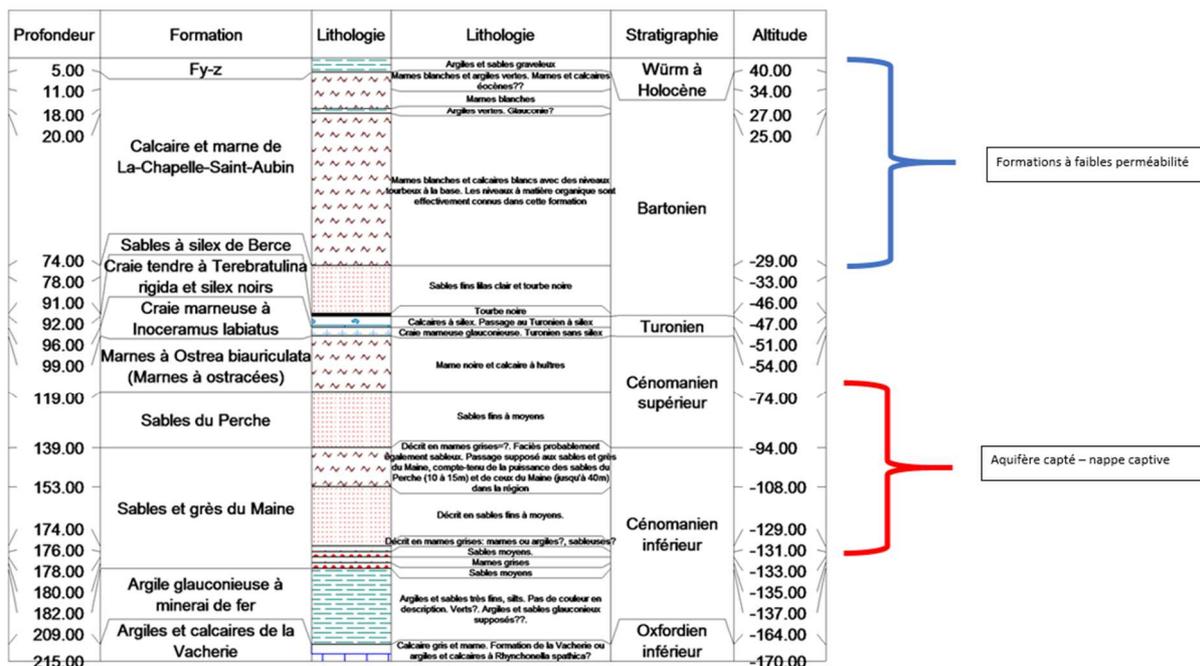
Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

BSS000ZUAE

03583X0175/F1

Log validé

Profondeur  
De 0.0 à 215.0 m Rafraîchir



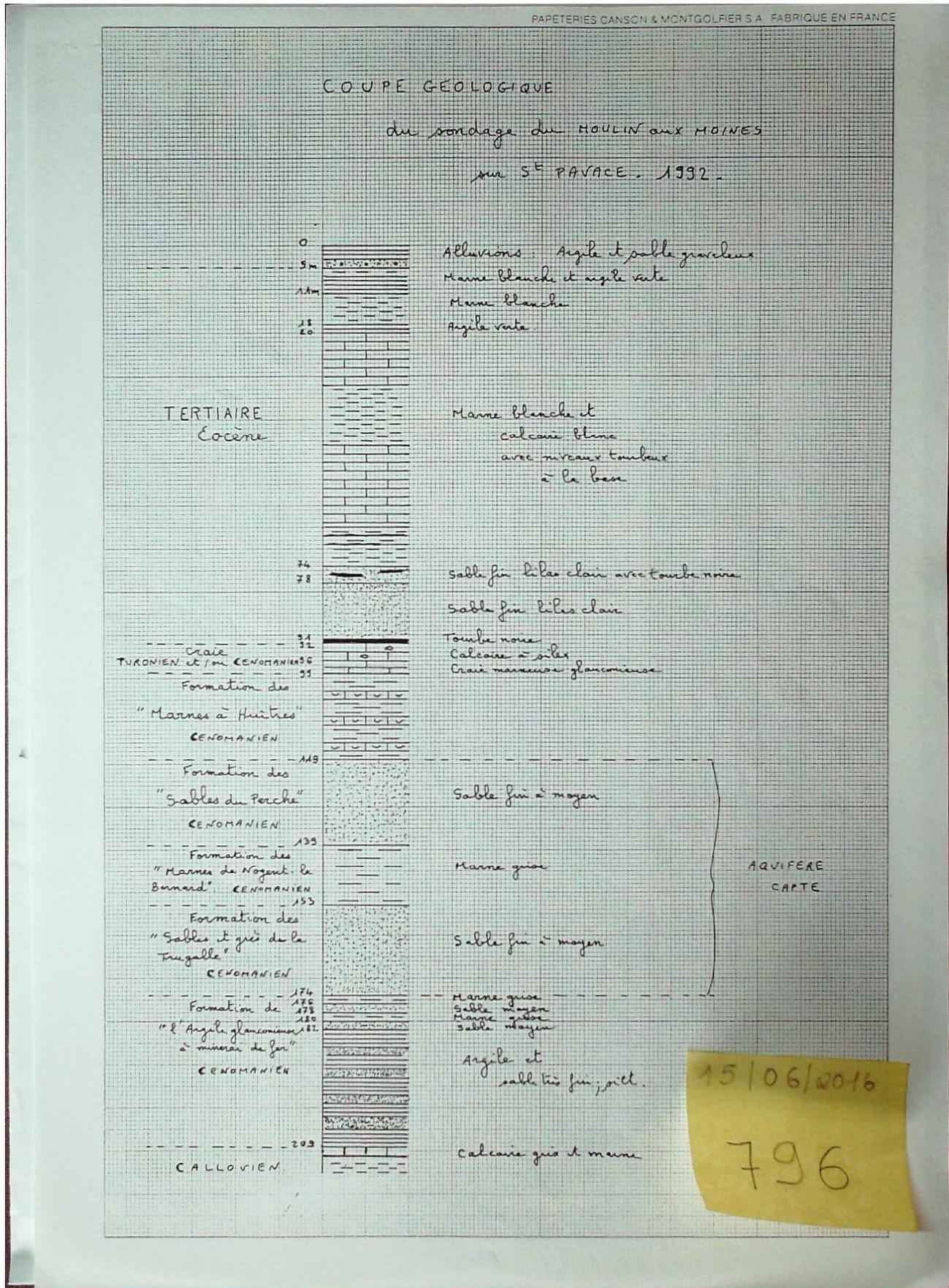
Formations à faibles perméabilité

Aquifère capté – nappe captive

Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE





# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



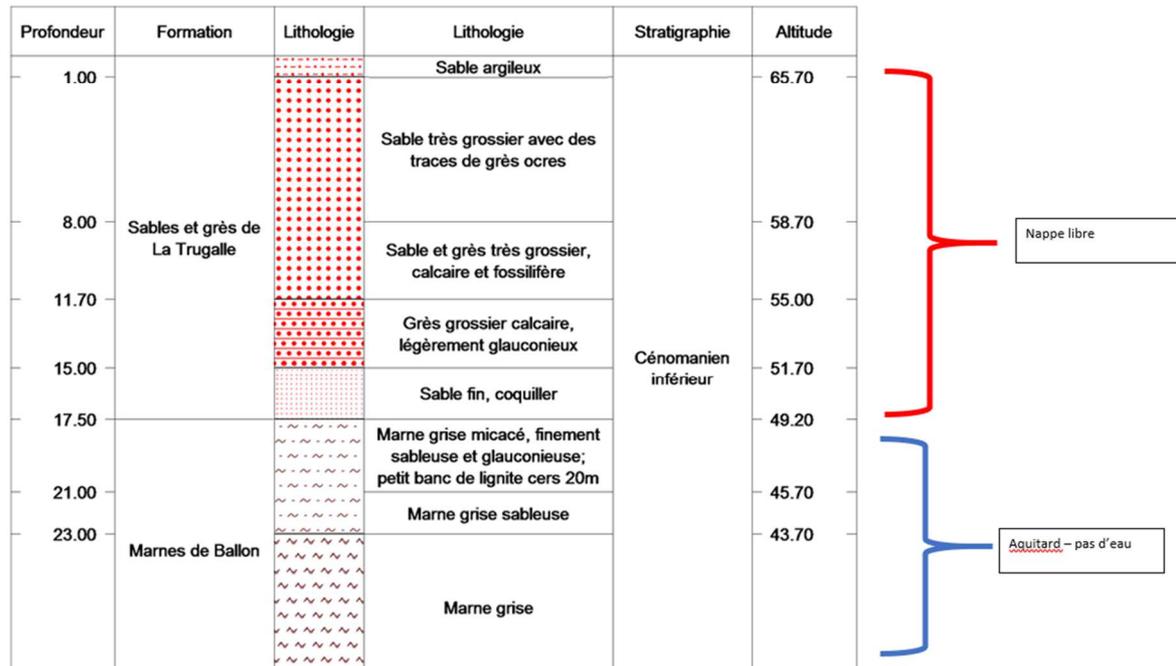
Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

BSS000XXQA

03227X0007/S1

Log validé

Profondeur  
De 0.0 à 30.2 m



# Phase 1 | Objectif 3 : Connaître les prélèvements et rejets réalisés sur le périmètre du SAGE, en leur appliquant individuellement un degré d'incertitude



Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

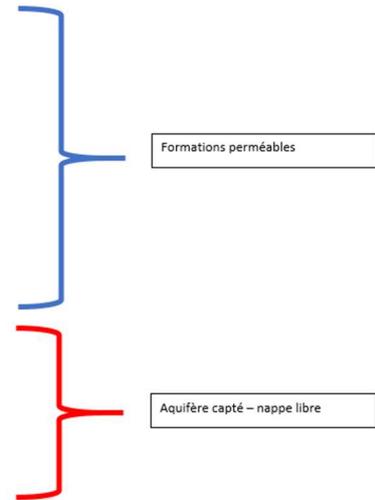
BSS000XXQE

03227X0013/F1

Log validé

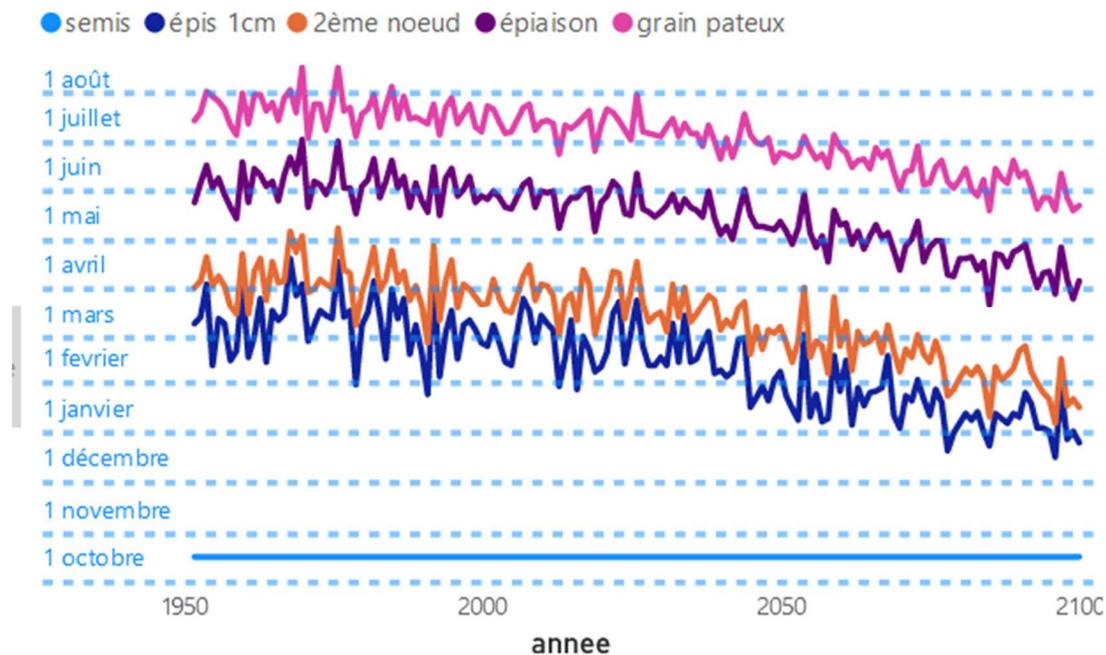
Profondeur  
De 0.0 à 32.1 m [Rafraichir]

| Profondeur | Formation                     | Lithologie | Lithologie   | Stratigraphie         | Altitude |
|------------|-------------------------------|------------|--|-----------------------|----------|
| 0.70       | Sol (terre végétale)          |            | Sol argilo-sableux   | Quaternaire           | 77.30    |
| 3.00       |                               |            | Sable moyen gras   |                       | 75.00    |
| 4.00       | Sables et grès du Mans        |            | Sable moyen gras à niveaux marneux                           | Cénomaniens moyen     | 74.00    |
| 5.00       |                               |            | Sable moyen maigre   |                       | 73.00    |
| 7.00       |                               |            | Sable moyen à grossier avec des grès roux                    |                       | 71.00    |
| 11.00      |                               |            | Argile sableuse à nodules gréseux                            |                       |          |
| 15.00      | Sables et grès de La Trugalle |            | Sable gras à nodules de grès grossier                        | Cénomaniens inférieur | 67.00    |
| 17.00      |                               |            | Grès grossier calcaire, glauconieux                          |                       | 63.00    |
| 20.00      |                               |            | Sable moyen glauconieux à niveaux de grès                    |                       | 61.00    |
| 25.00      |                               |            | Sable fin à moyen, gras, glauconieux à rares niveaux indurés |                       | 58.00    |
| 29.00      |                               |            | Sable fin, glauconieux                                       |                       | 53.00    |
| 29.00      | Marnes de Ballon              |            | Marne noire glauconieuse, micacée                            |                       | 49.00    |



## 9.7 Annexe 6 – Evolution des périodes de sensibilité des cultures

### Blé



### Pousse du maïs

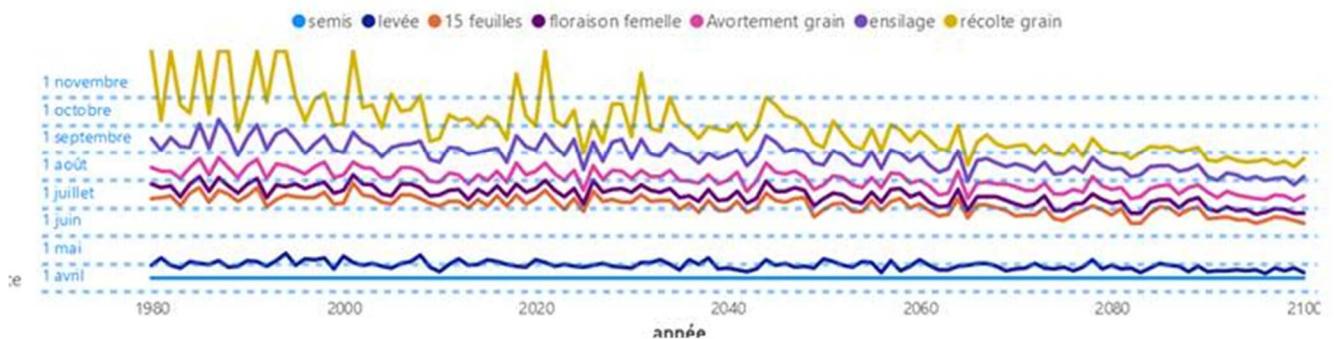


Figure 143 : Evolution des stades de développement du blé (en haut) et du maïs (en bas) (Source : CA PdL)