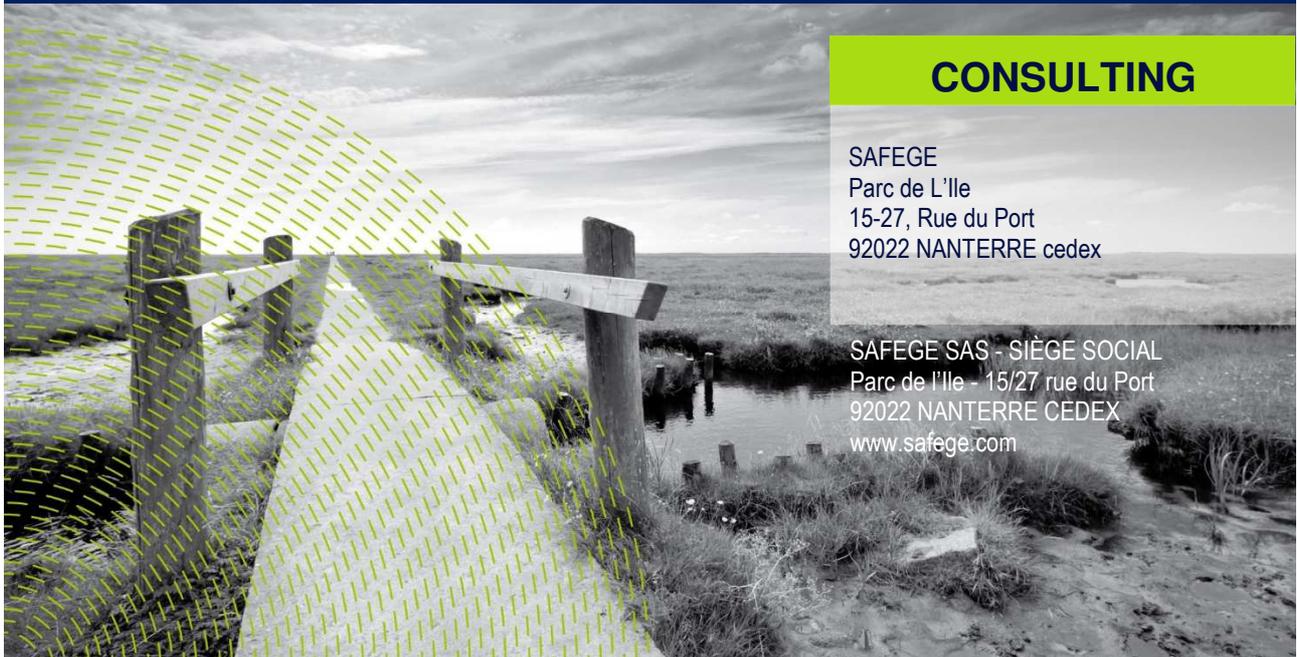


Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

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

Version	Rédacteur	Vérificateur	Date d'envoi	Commentaires
V 1.0	Anne CHEVALIER Lise ENEZIAN	Didier DAGORNE	09/12/2021	Version initiale provisoire
V 2.0	Anne CHEVALIER Raphaël ZYLBERMAN	Max MENTHA	07/04/2022	Version révisée suite aux remarques, discussions et aux décisions prises en matière de changement climatique
V 3.0	Raphaël ZYLBERMAN	Max MENTHA	01/07/2022	Version finale suite aux remarques du COTECH du 24 mai 2022
V4	Raphaël ZYLBERMAN	Max MENTHA	01/12/2022	Version révisée suite au COTECH 4

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	13
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
2	PERIMETRE DE L'ETUDE	19
3	SECTORISATION DU PERIMETRE	20
4	POPULATION DU BASSIN VERSANT ET EVOLUTION FUTURE.....	24
5	INVENTAIRE DES PRELEVEMENTS.....	26
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
6	INVENTAIRE DES RESTITUTIONS AU MILIEU NATUREL	119
6.1	Pertes dans les réseaux de distribution d'eau potable.....	119
6.2	Rejets d'assainissement collectif.....	130
6.3	Restitutions de l'assainissement non collectif.....	144
6.4	Rejets industriels.....	154
7	BILAN GLOBAL DES PRELEVEMENTS ET RESTITUTIONS SUR LE BASSIN DE LA SARTHE AMONT	165
7.1	Synthèse du bilan par unité et sous-unité de gestion	167
7.2	Synthèse du bilan des usages sur le périmètre du SAGE Sarthe amont.....	223
8	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	227

9 ANNEXES.....	229
9.1 Annexe 1 – Analyse des prélèvements ayant lieu dans les plans d'eau	229
9.2 Annexe 2 – Calcul du bilan hydrique.....	231
9.3 Annexe 3 – Choix d'un modèle et d'un scénario climatique	232
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)	233
9.6 Annexe 5 – Analyse des prélèvements AEP puisant dans les Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs.....	234
9.7 Annexe 6 – Evolution des périodes de sensibilité des cultures	242

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)	110
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)	112
Figure 51 : Répartition mensuelle des prélèvements par surévaporation des plans d'eau (Source : SbS, Météo France, BD Topage, Suez Consulting, 2021)	115
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).....	116
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)	118

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)	121
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)	124
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)	127
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)	127
Figure 58 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Structuration de la compétence Assainissement collectif (Sources : BD SISPEA, SbS, SUEZ Consulting 2021)	131
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)	133
Figure 60 : Répartition mensuelle moyenne sur la période 2013-2020 - STEU de plus de 2000 EH (Source : DDT 72, Suez Consulting).....	135
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)	137
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).....	139
Figure 63 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement collectif (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021).....	141
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)	142
Figure 65 : Périmètre du SAGE Sarthe amont- Structuration de la compétence Assainissement non collectif (Sources : SbS, BD SISPEA, SUEZ Consulting 2021)	145
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)	148
Figure 67 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement non collectif (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)	151
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)	152
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)	157
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)	160
Figure 71 : Répartition mensuelle des restitutions industrielles (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, SbS, Suez Consulting 2021)	162
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)	163
Figure 73 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....	169
Figure 74 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050 ...	169
Figure 75 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	170
Figure 76 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050.....	170
Figure 77. UG Sarthe amont– Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....	171
Figure 78 : UG Sarthe amont – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019.....	171
Figure 79 : SUG Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....	174
Figure 80 : SUG Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050	174
Figure 81 : SUG Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	175
Figure 82 : SUG Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050.....	175

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	176
Figure 84 : SUG Hoëne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019	176
Figure 85 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource	179
Figure 86 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	179
Figure 87 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource.....	180
Figure 88 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 ..	180
Figure 89. SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....	181
Figure 90 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019	181
Figure 91 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....	184
Figure 92 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	184
Figure 93 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	185
Figure 94 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	185
Figure 95 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019	186
Figure 96 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019.....	186
Figure 97 : SUG Ornette - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....	189
Figure 98 : SUG Ornette – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	189
Figure 99 : SUG Ornette - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	190
Figure 100 : SUG Ornette – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	190
Figure 101 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....	191
Figure 102 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019	191
Figure 103 : SUG Merdereau - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....	194
Figure 104 : SUG Merdereau – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050 ...	194
Figure 105 : SUG Merdereau - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	195
Figure 106 : SUG Merdereau – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	195
Figure 107 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019	196
Figure 108 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019.....	196
Figure 109 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource	199
Figure 110 : SUG Vaudelle – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	199
Figure 111 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	200
Figure 112 : SUG Vaudelle – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	200
Figure 113 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019	201
Figure 114 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019	201
Figure 115 : SUG Orthe - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource	204
Figure 116 : SUG Orthe – Volumes annuels des prélèvements par usages sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	204
Figure 117 : SUG Orthe - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource.....	205
Figure 118 : SUG Orthe – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	205
Figure 119 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....	206
Figure 120 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019	206
Figure 121 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource.....	209
Figure 122 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	209
Figure 123 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	210
Figure 124 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	210
Figure 125 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019	211

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.....	211
Figure 127 : UG Bienne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource	214
Figure 128 : UG Bienne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	214
Figure 129 : UG Bienne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource.....	215
Figure 130 : UG Bienne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050	215
Figure 131 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019.....	216
Figure 132 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019	216
Figure 133 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource	219
Figure 134 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	219
Figure 135 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource	220
Figure 136 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050.....	220
Figure 137 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019	221
Figure 138 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019	221
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)	224
Figure 140 : Prélèvements en m ³ représentés par SUG et par usages pour l’année 2019	225
Figure 141 : Rejets en m ³ représentés par SUG et par usages pour l’année 2019	226
Figure 142 : Localisation des plans d’eau concernés par des prélèvements (Source : Sbs, BD Topage, AELB, Suez Consulting 2021)	230
Figure 143 : Evolution des stades de développement du blé (en haut) et du maïs (en bas) (Source : CA PdL).....	242

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 Surévaporation 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)	113
Tableau 36 : Caractérisation des plans d'eau du territoire du SAGE Sarthe amont par unité et sous unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021)	115
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)	117
Tableau 38 : Présentation des données collectées pour le volet Pertes des réseaux AEP.....	119
Tableau 39: Indications des rendements objectifs en 2050 (Sources : SbS, Syndicats d'eau, Suez Consulting 2021)	123
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).....	125
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).....	128
Tableau 42 : Présentation des données collectées pour le volet Assainissement collectif.....	130
Tableau 43 : Capacité nominale des STEU du SAGE Sarthe Amont en 2019 (Source : BD ERU, Suez consulting).....	132
Tableau 44 : Clé de répartition des rejets liés à l'assainissement collectif (Source : DDT 72, Suez Consulting).....	135
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)	138
Tableau 46 : Evolution des volumes restitués par l'assainissement collectif à l'horizon 2050 (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021).....	143
Tableau 47 : Présentation des données collectées pour le volet Assainissement non collectif.....	144
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)	149
Tableau 49 : Evolution des volumes restitués par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021).....	153
Tableau 50 : Présentation des données collectées pour le volet Rejets industriels	154
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)	155
Tableau 52 : ICPE présentes sur le territoire du SAGE Sarthe Amont - Département 61 (Sources : DREAL Normandie, Traitement Suez Consulting).....	155
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)	158
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)	161
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).....	164
Tableau 56 : Marges de confiance liées aux données pour chaque usage	165
Tableau 57 : Synthèse des hypothèses retenues pour la construction des scénarii d'évolution des usages.....	166
Tableau 58 : UG Sarthe Amont – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050.....	172
Tableau 59 : UG Hoëne – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050	177
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	182
Tableau 61 : UG Affluents mayennais – Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050.....	187
Tableau 62 : UG Ornette– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050.....	192
Tableau 63 : UG Merdereau– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050	197
Tableau 64 : UG Vaudelle– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050 ...	202
Tableau 65 : UG Orthe– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l'horizon 2050	207

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.....	212
Tableau 67 : UG Bienne– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l’horizon 2050	217
Tableau 68 : UG Orne Saosnoise– Tableau du bilan des prélèvements et rejets par usage entre 2000 et 2019 et à l’horizon 2050	222
Tableau 69 : Prélèvements nets spécifiques (m3/km2) pour chaque sous-unité de gestion du territoire SAGE Sarthe amont..	223
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).....	229
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)	233
Tableau 72 : Prélèvements AEP puisant dans la masse d’eau souterraine FRGG081	235

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. Les décrets n°2021-795 et n°2022-1078 encadrent également la réalisation d'études d'évaluation de volumes prélevables dans les milieux naturels en période basses eaux et hors période de basses eaux.

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.

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

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 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).

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 Trois départements concernés : Sarthe, Orne et Mayenne 238 communes
Superficie	2 882 km ² - de sa source à la confluence avec l'Huisne au Mans
Réseau hydrographique	2 675 km de linéaire cumulé de cours d'eau Principaux affluents de la Sarthe : 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.

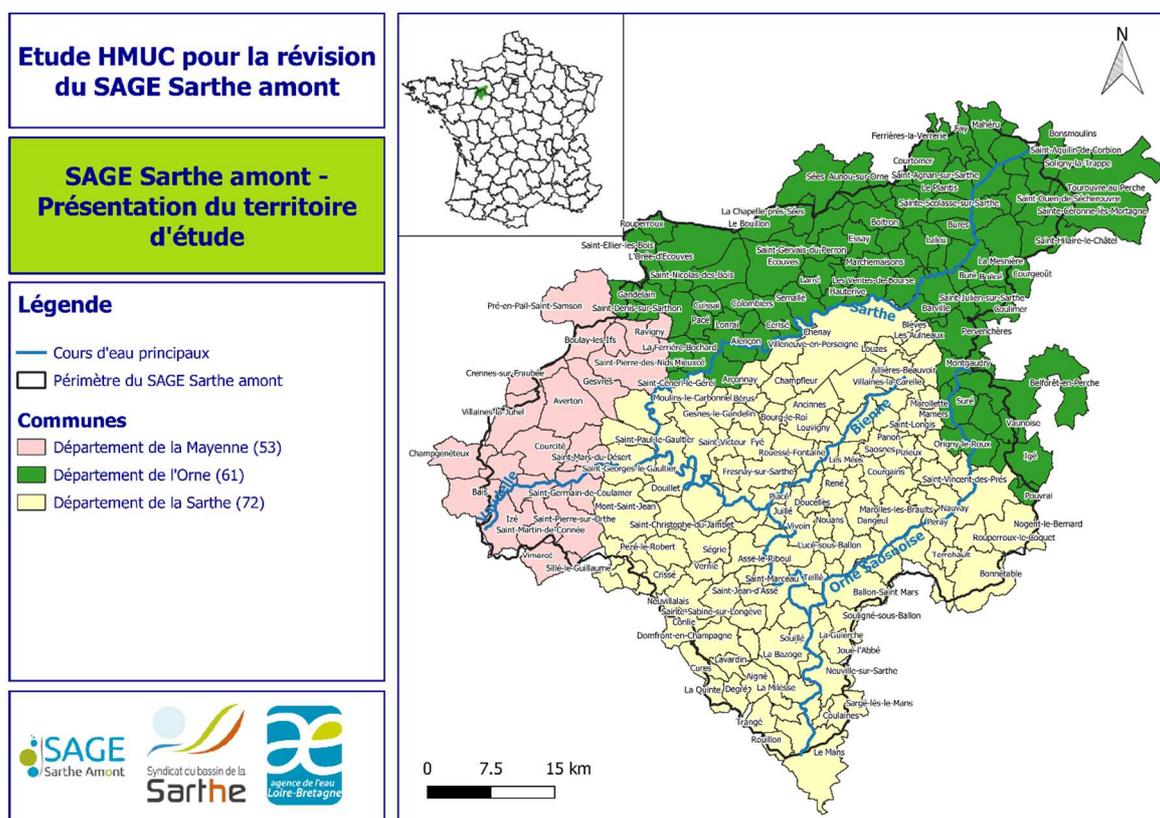


Figure 1 : Périmètre de l'étude HMUC (Source : SbS, IGN, SUEZ Consulting 2019)

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.

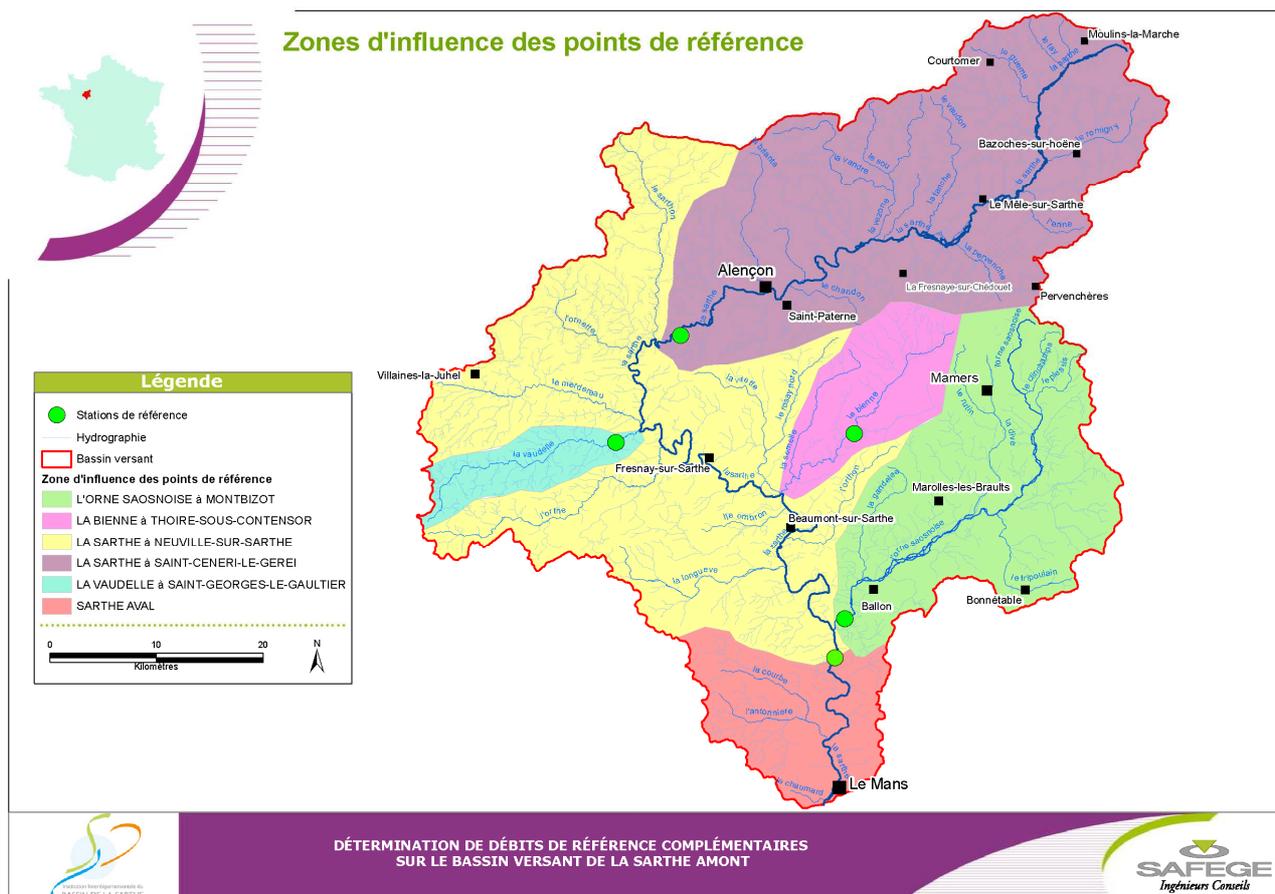


Figure 2 : Sectorisation utilisée lors de l'étude de détermination de débit de référence (Suez Consulting, 2015)

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

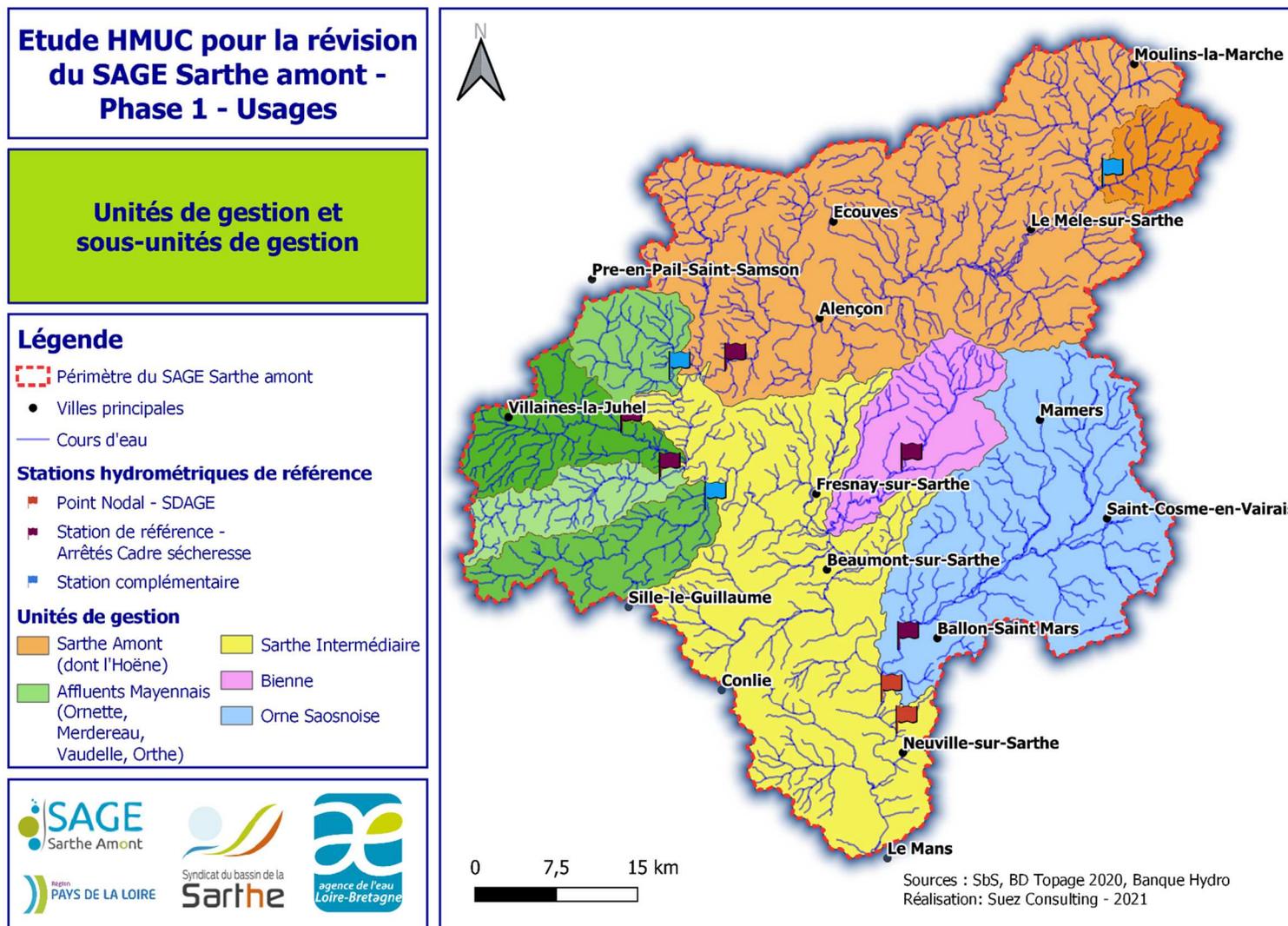


Figure 3 : Sectorisation en unités de gestion et sous-unités de gestion du bassin versant de la Sarthe amont (Source : SbS, Suez Consulting 2021)

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^{er} 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 km² (Figure 4). La densité de population moyenne sur l'ensemble du territoire est de 79 habitants /km² pour une moyenne nationale de près de 106 habitants / km² 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 / km²). 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

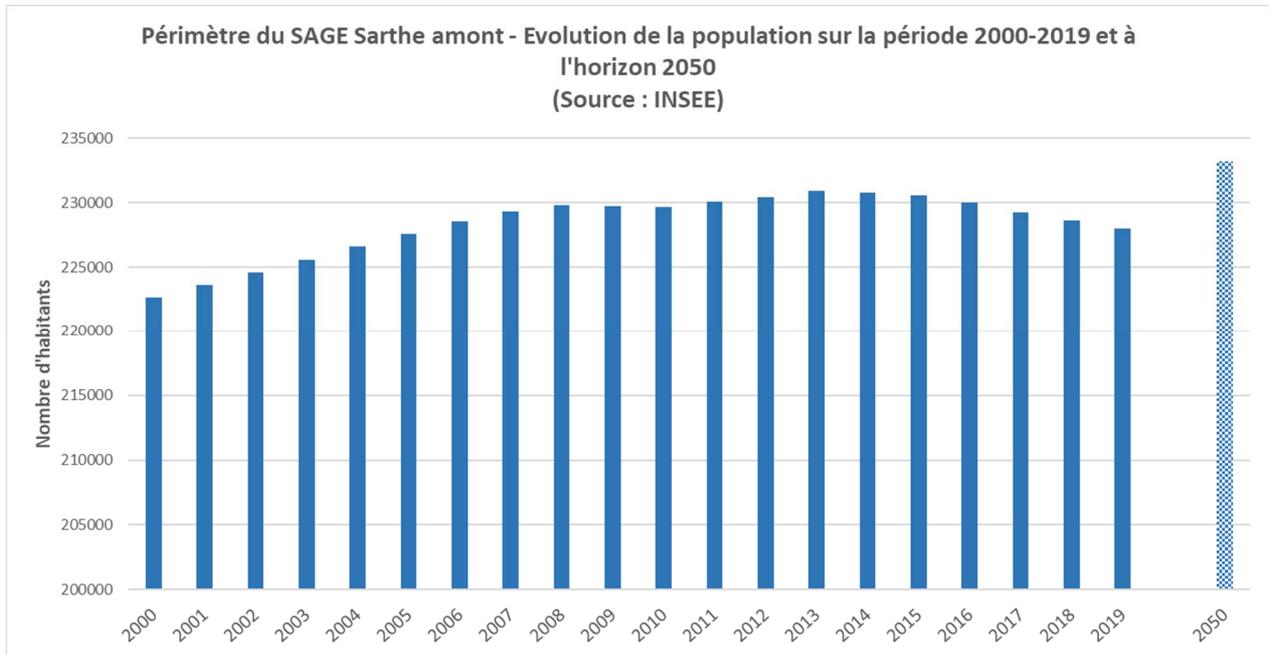


Figure 4 : Périmètre SAGE Sarthe amont - Evolution de la population de 2000 à 2019 et à l'horizon 2050 (source : INSEE, SUEZ Consulting 2020)

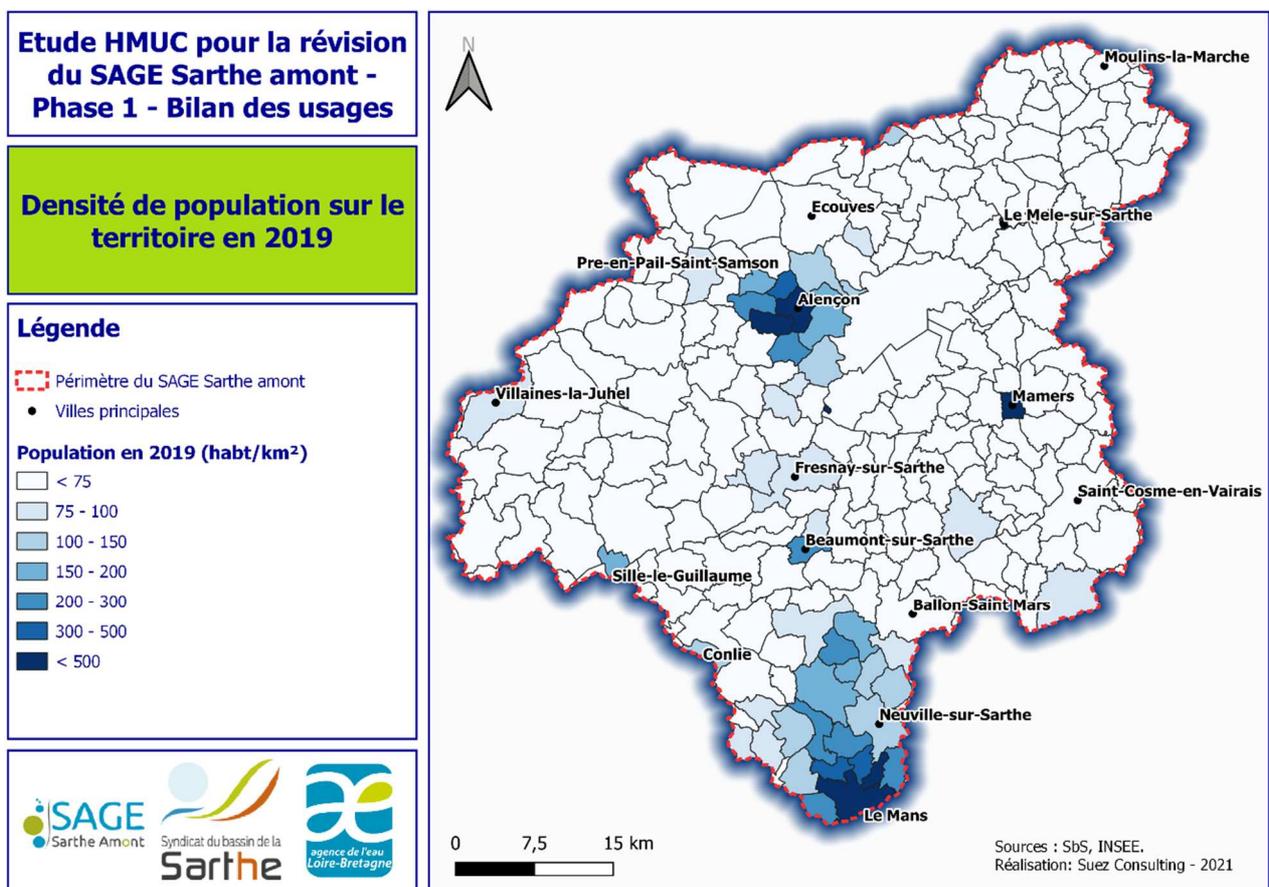


Figure 5 : Périmètre SAGE Sarthe amont – Densité de population en 2019 (Source : INSEE, Sbs, SUEZ Consulting 2021)

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
Structuration de la compétence			
BDD SISPEA	2008-2019	Structuration de la compétence AEP	+++
DDT 72	2019	Structuration de la compétence AEP au 1 ^{er} janvier 2020	+++
Volumes prélevés			
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	+++ <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	++ <i>Données variables selon les syndicats, volumes annuels uniquement</i>
Communauté urbaine d'Alençon (CUA)	2008-2020	Volumes prélevés annuels et mensuels	+++ <i>Valorisable pour la ventilation mensuelle</i>
SIAEP du Perche Sud	2017-2018, 2020-2021	Suivi des consommations : volumes mensuels	++ <i>Donnée lacunaire en 2017 et 2018. Valorisable pour la ventilation mensuelle</i>
Le Mans Métropole	2019-2020	Volumes prélevés mensuels	+++ <i>Valorisable pour la ventilation mensuelle</i>
SIAEP de la Région de Sille-Guillaume	2018-2019	Rapport annuel du délégataire (RAD) - Volumes prélevés mensuels	+++ <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
Evolution de l'usage AEP à l'horizon 2050			
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	++ <i>Limité à l'horizon 2025</i>
Conseil départemental de la Sarthe (72)	2012-2018	Schéma Départemental d'alimentation en eau potable 2012-2018	+ <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 Champfleury – 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

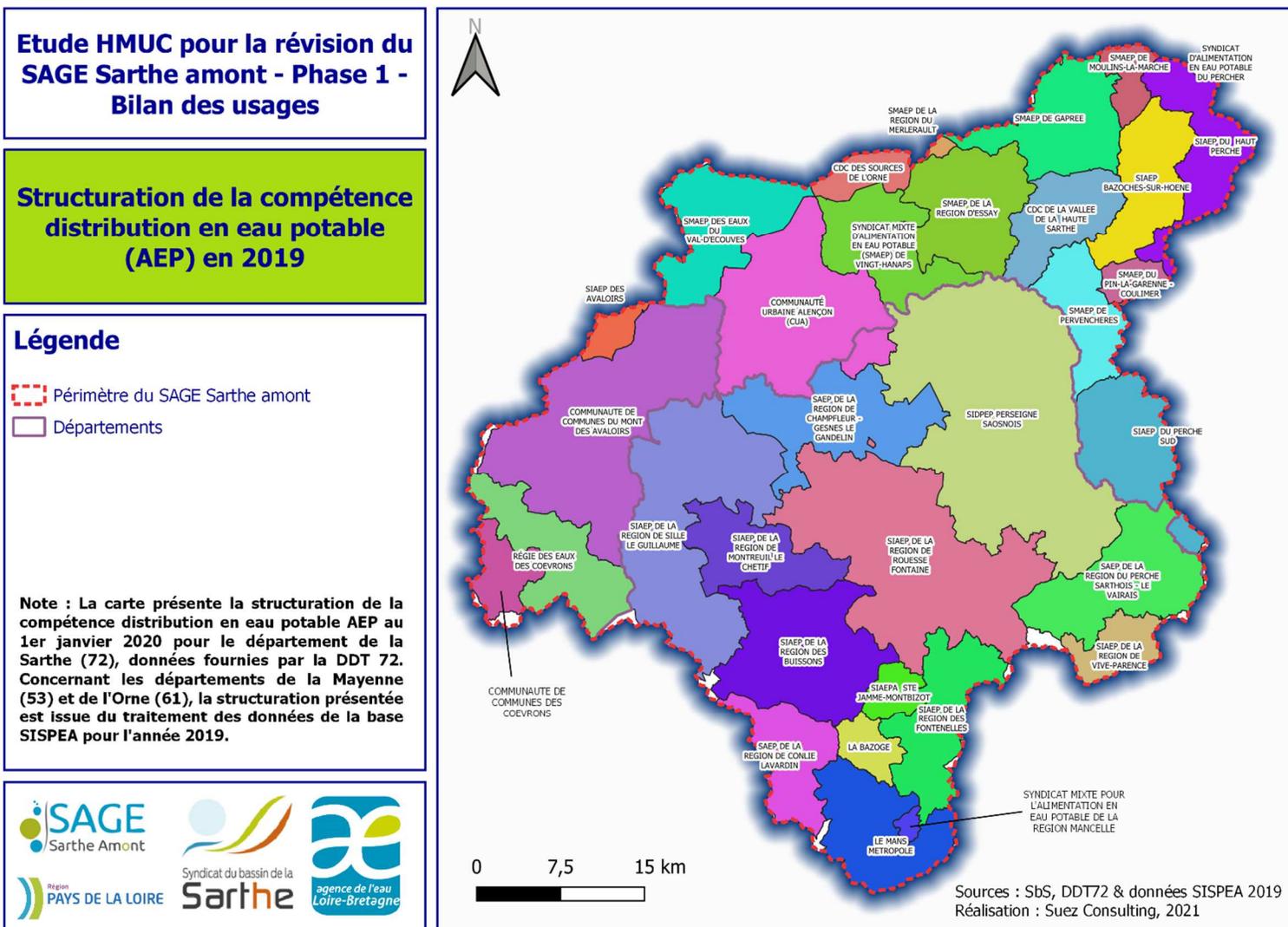


Figure 6 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Structuration de la compétence AEP (Sources : SbS, BD SISPEA, DDT72, SUEZ Consulting 2021)

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	Bassin versant de la Sarthe Amont	9
FRGG079	Calcaires et marnes du Lias et Dogger mayennais et sarthois libres	11
FRGG081	Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs	3
FRGG113	Alluvions de la Sarthe	1
FRGG120	Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs	18
FRGG121	Marnes du Callovien Sarthois libres	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

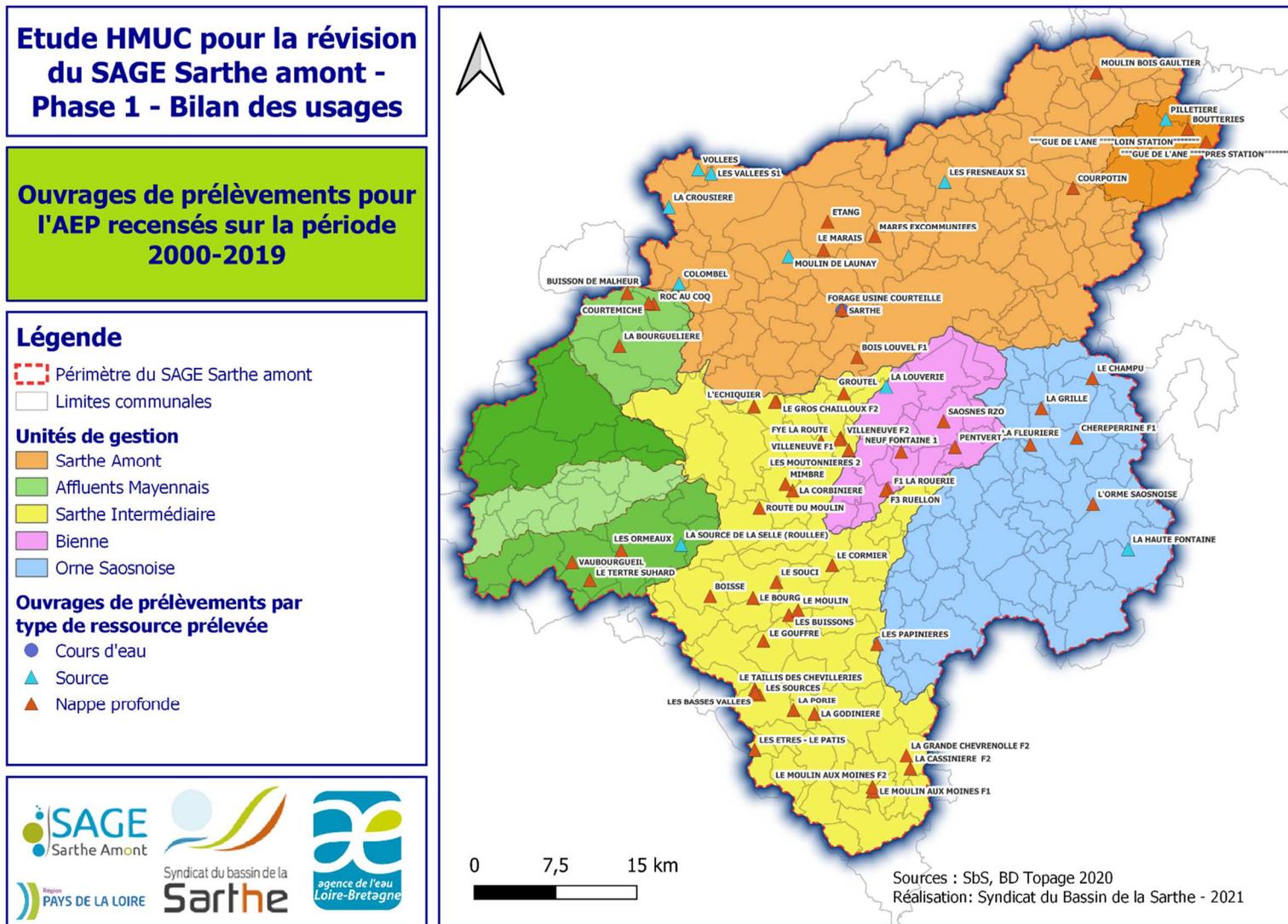


Figure 7: Localisation des ouvrages de prélèvements pour la consommation d'eau potable (Sources : SbS, AELB, SUEZ Consulting)

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

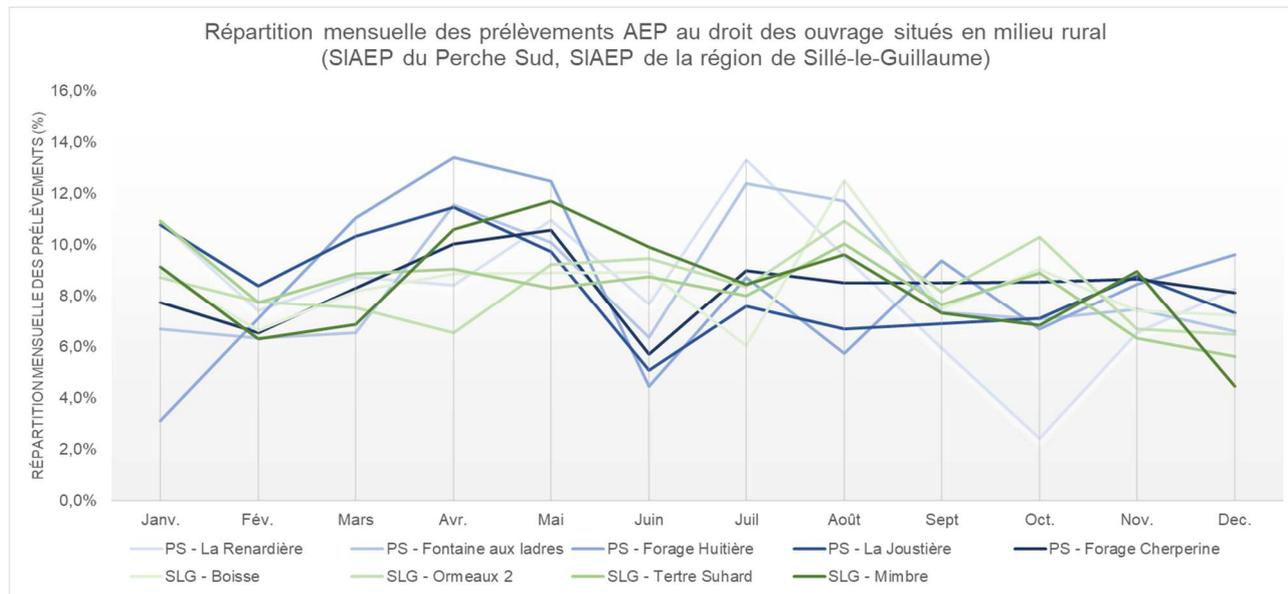


Figure 8 : Répartition mensuelle des prélèvements AEP - Milieu rural (Sources : SIAEP du Perche Sud, SIAEP de la région de Sillé le Guillaume, Suez Consulting 2021)

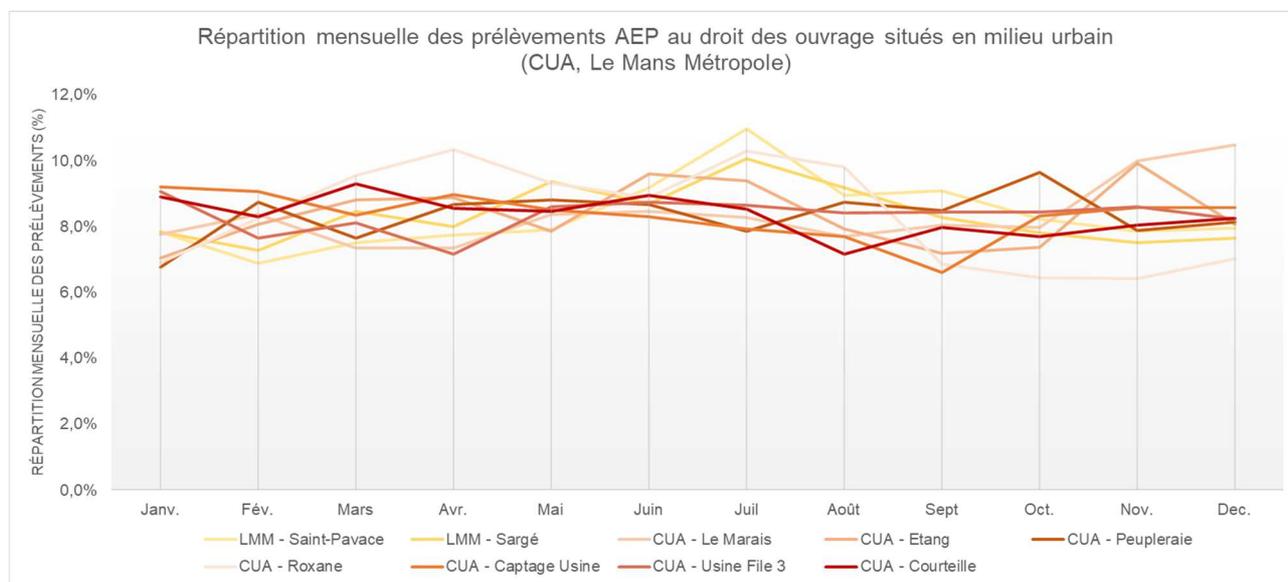


Figure 9 : Répartition mensuelle des prélèvements AEP - Milieu urbain (Sources : CUA, Le Mans Métropole, Suez Consulting 2021)

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 Mm³, 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 ³ /an/habt)	Dotation hydrique (L/j/habt)
SAGE Sarthe Amont – 2019	53,5	147
2018	52,4	144
2017	51,0	140
Moyenne nationale	55	150

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 m³ 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 000m³ à l'horizon 2050. Un volume de **200 000 m³** 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.

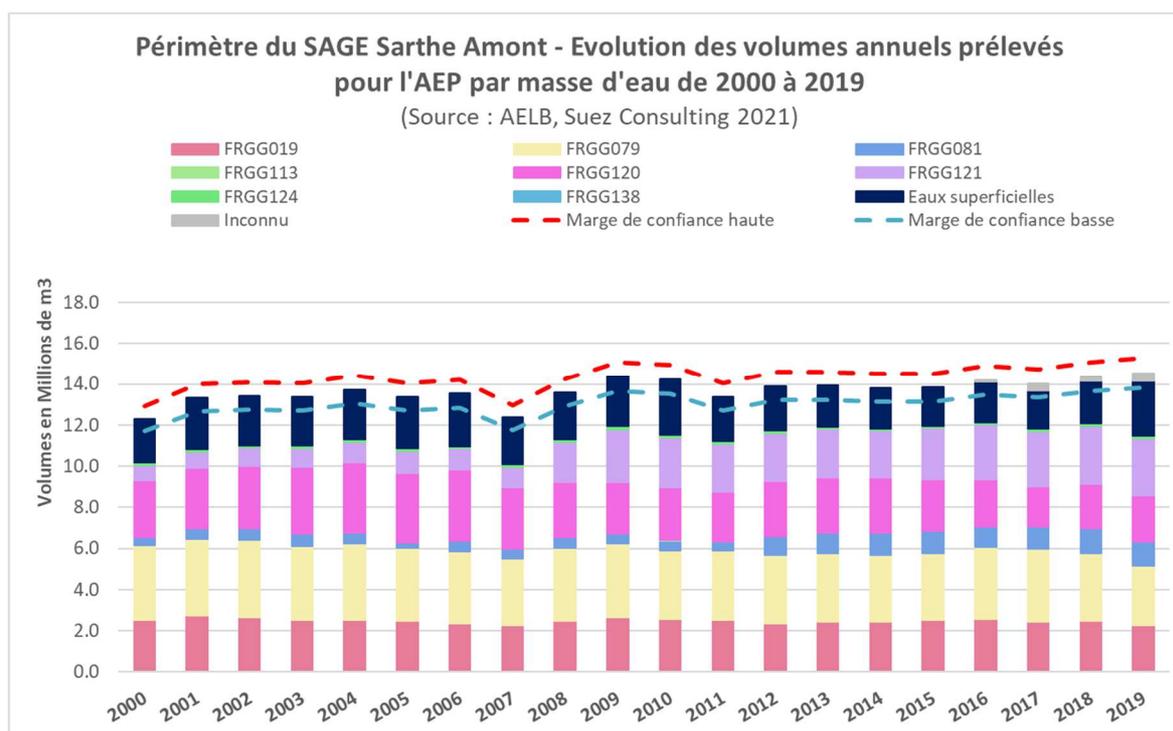


Figure 10 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'AEP par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021)

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 Mm³ 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 Mm³. 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 Mm³**, 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 Mm³ ;
- ▶ **18%** dans les **Marnes du Callovien Sarthois libres** (FRGG121), soit environ 2.8 Mm³ ;
- ▶ **15%** dans la masse d'eau « **Bassin versant de la Sarthe amont** » (aquifères du socle, FRGG019), soit près de 2.3 Mm³ ;
- ▶ **15%** dans les **Calcaires du Lias et Dogger mayennais et sarthois captifs** (FRGG120), soit 2,2 Mm³ ;
- ▶ **8%** dans les **Sables et grès du Cénomaniens sarthois libres et captifs** (FRGG081), soit un peu plus de 1.2 Mm³ ;
- ▶ **1%** dans les **Calcaires de l'Oxfordien dans l'Orne et Sarthe libres** (FRGG124), soit un peu plus de 111 900 m³ ;
- ▶ **21%** sont prélevés en eau superficielle dans la **Sarthe** à proximité de Alençon, soit plus de 2,7 Mm³.

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 m³ 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 Mm³ 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 Mm³** prélevés en 2019.

Les autres ouvrages prélèvent majoritairement **des volumes inférieurs à 600 000 m³** 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

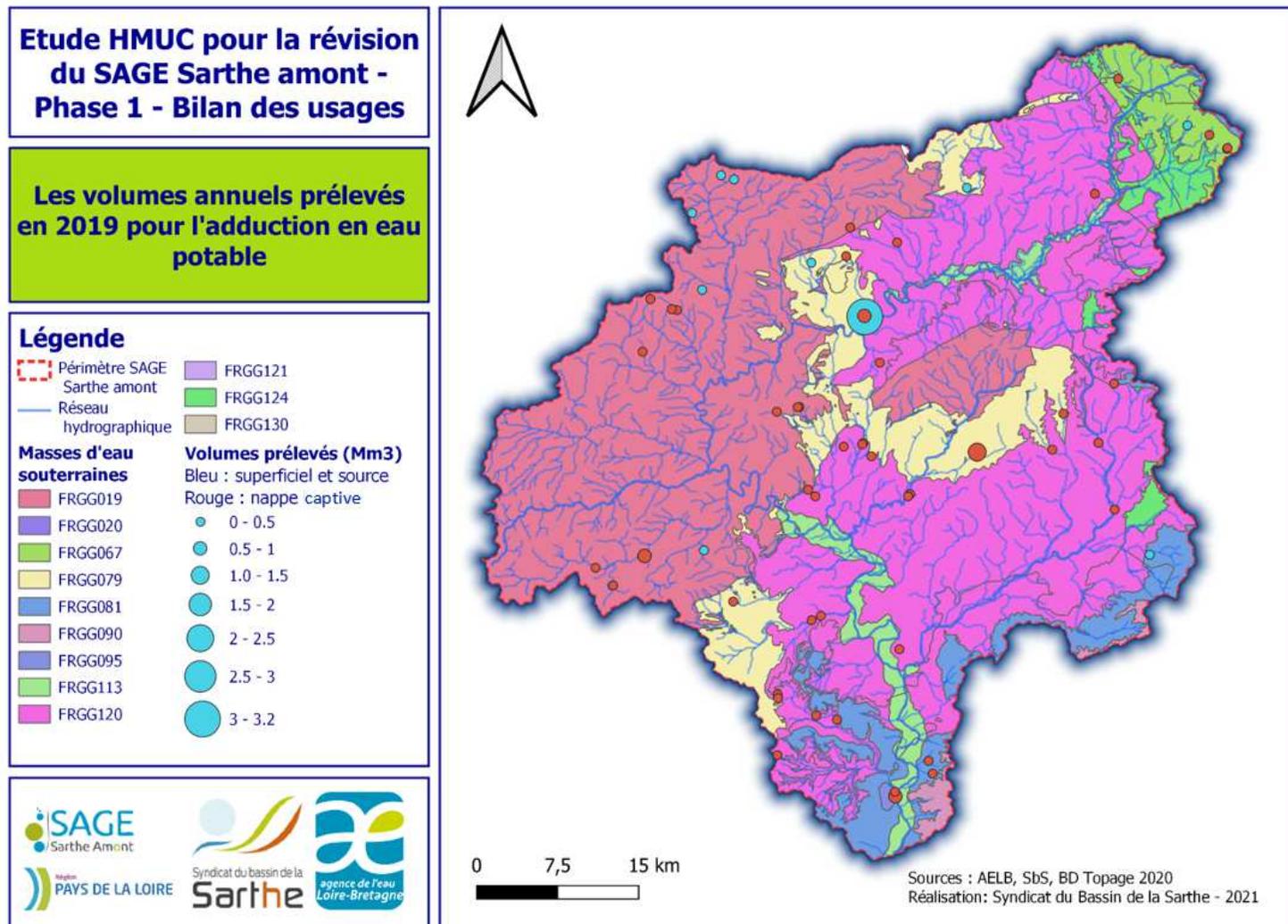


Figure 11 : Volumes et masses d'eau prélevés en 2019 pour l'AEP sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : AELB, Syndicat du Bassin de la Sarthe, Suez Consulting 2021)

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 :

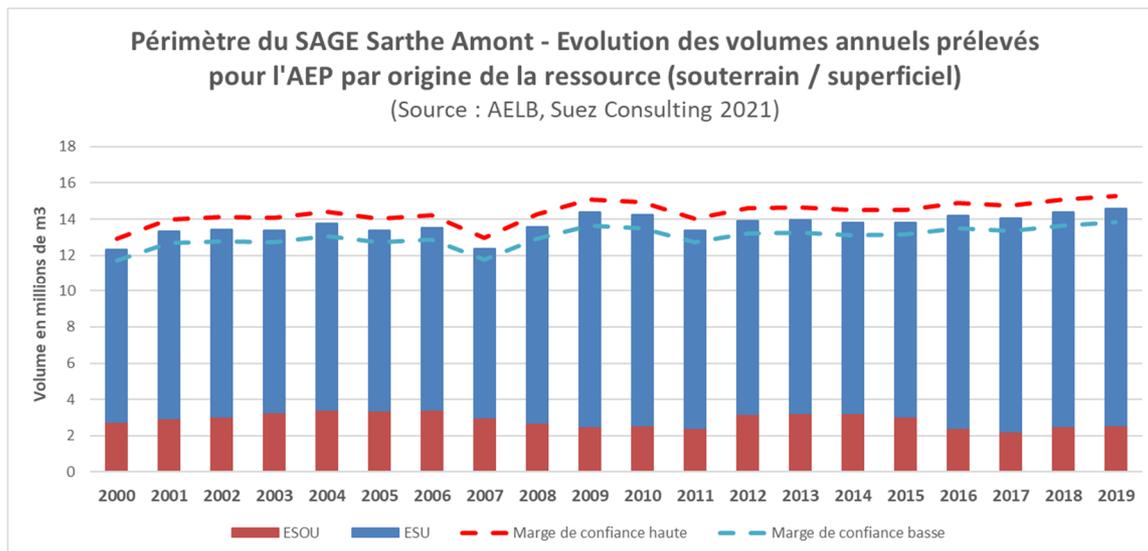


Figure 12 : Répartition des prélèvements pour l'AEP en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

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 :

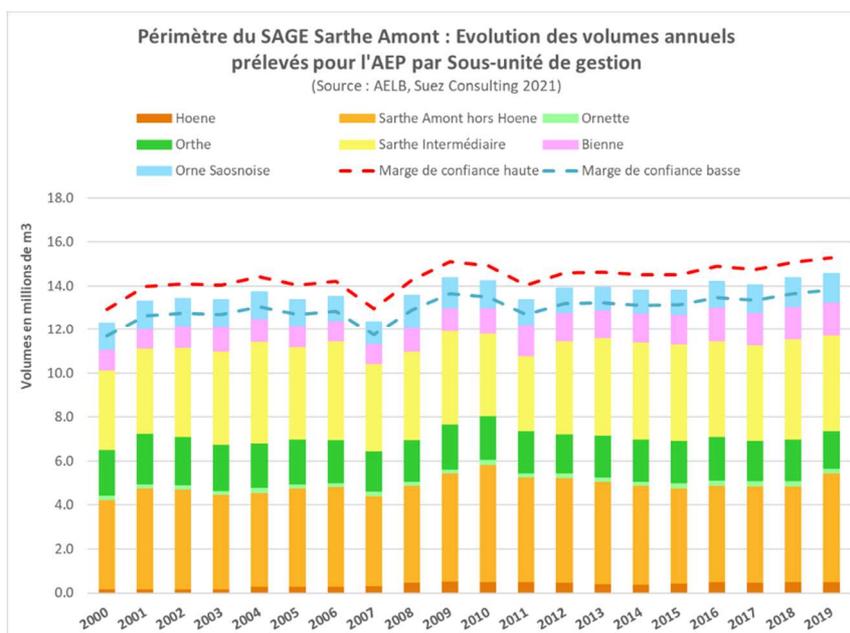


Figure 13 : Evolution des volumes annuel pour l'AEP par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont (source : AELB, Suez Consulting 2021)

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 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire (4,2 Mm³ 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 Mm³ 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** :

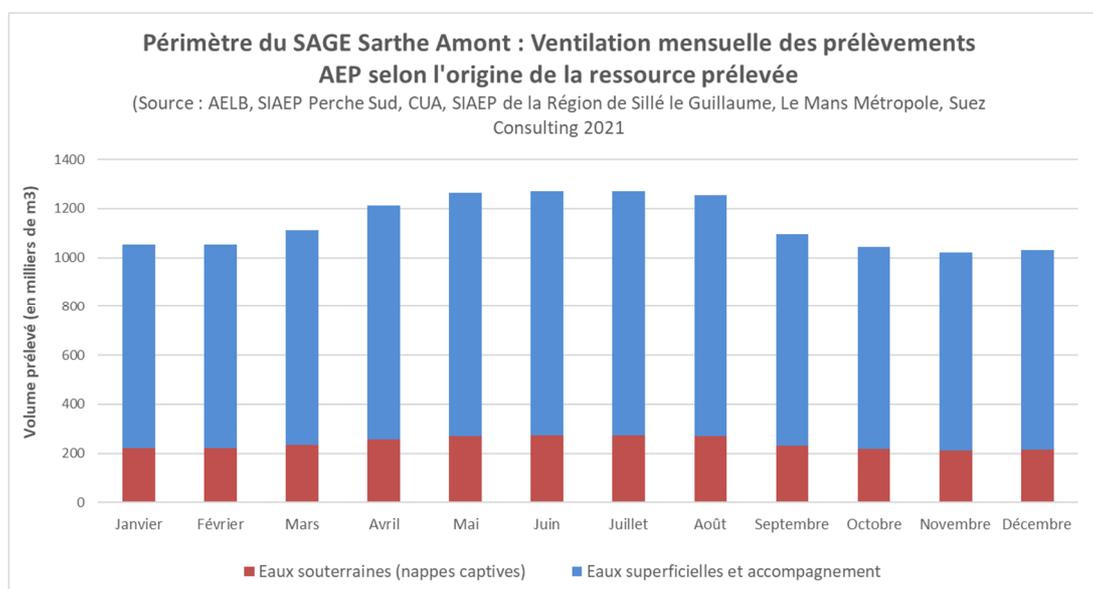


Figure 14 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'AEP (Source : AELB, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)

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 Mm³, soit **61%** des volumes moyens annuels sur 2000-2019,
- ▶ **1er novembre au 31 mars** : 5,3 Mm³, 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).

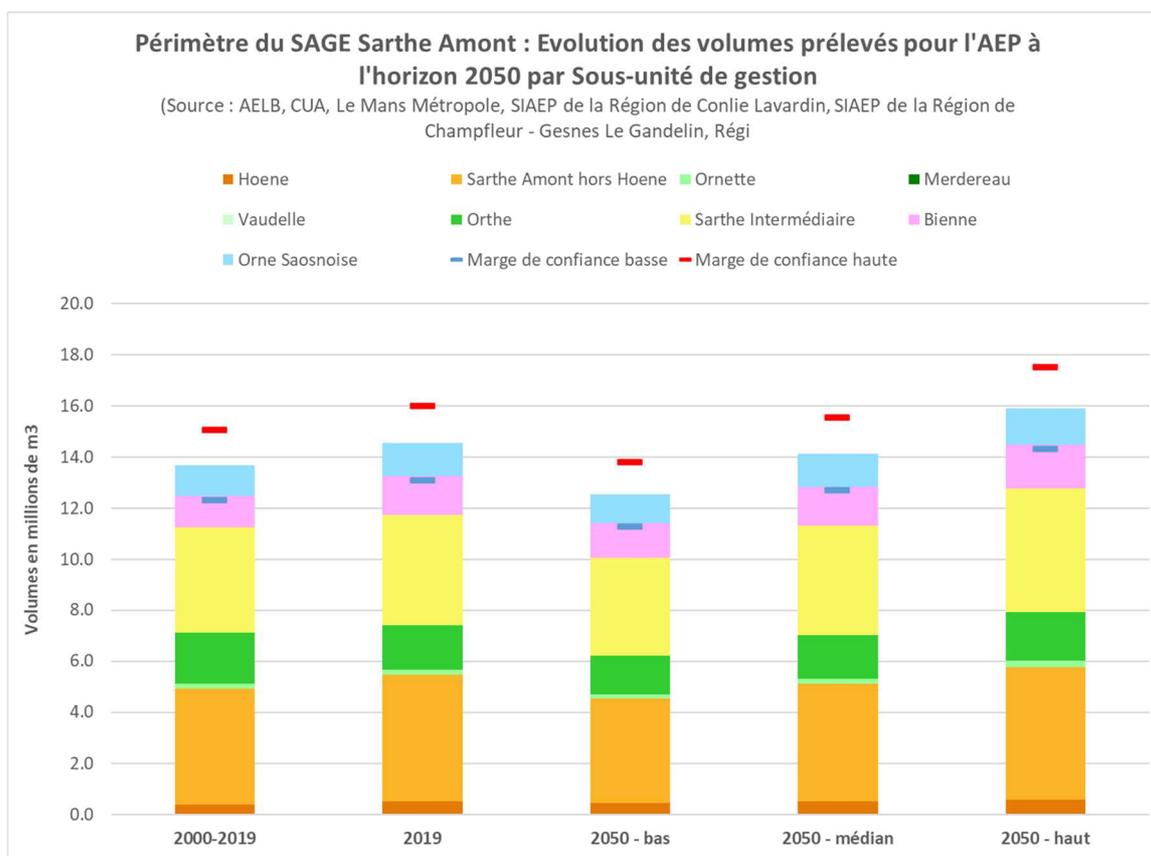


Figure 15 : Evolution des volumes prélevés pour l'AEP à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021)

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

Volumés (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	13 687 872
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	14 562 575
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	12 551 120
Evolution par rapport à 2019	-17%	-12%	-12%	-12%	-	-	-12%	-12%	-12%	-12%	-14%
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	14 130 084
Evolution par rapport à 2019	-7%	-1%	-1%	-1%	-	-	-1%	-1%	-1%	-1%	-3%
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	15 911 459
Evolution par rapport à 2019	6%	11%	11%	11%	-	-	11%	11%	11%	11%	9%

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
Données générales agriculture			
Base de données IGN	2010 - 2019	Registre Parcellaire Graphique (RPG) : SAU / type de cultures	++ <i>Cultures principales, déclarées dans le cadre de la PAC</i>
AGRESTE	2000 et 2010	Recensement Général Agricole (RGA) par commune : SAU / cultures / cheptels	++ <i>Limitée à 2000 et 2010, secret statistique</i>
		Surfaces totales et surfaces irriguées par type de culture à l'échelle départementale	++ <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	++ <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	+++
Volumes prélevés pour l'irrigation agricole			
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	++ <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	++ <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)	++ <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	++ <i>Certains compteurs sans correspondance</i>
Evolution de l'usage « Irrigation agricole » à l'horizon 2050			
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.	++ <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.	++ <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 km² 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

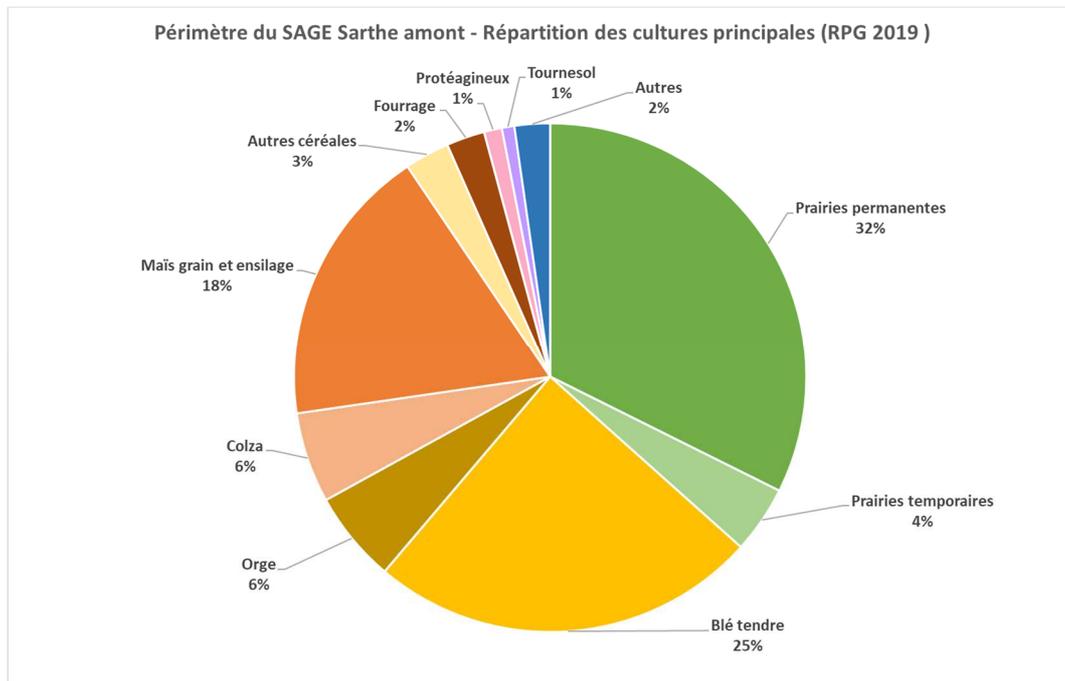


Figure 16 : Répartition des cultures sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (source : RPG 2019, Suez Consulting)

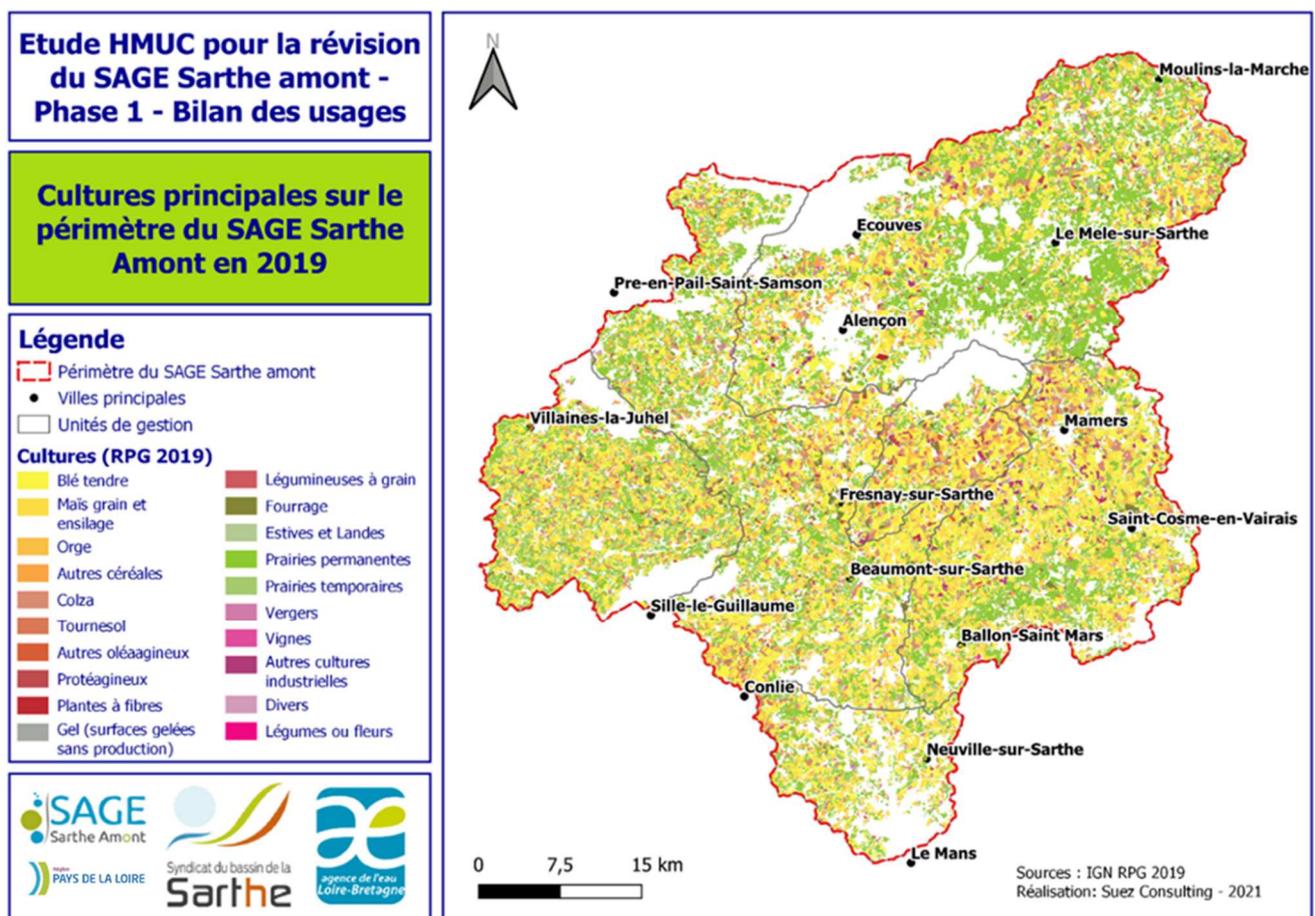


Figure 17 : Cultures principales sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (Sources : RPG, SbS, Suez Consulting)

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 :

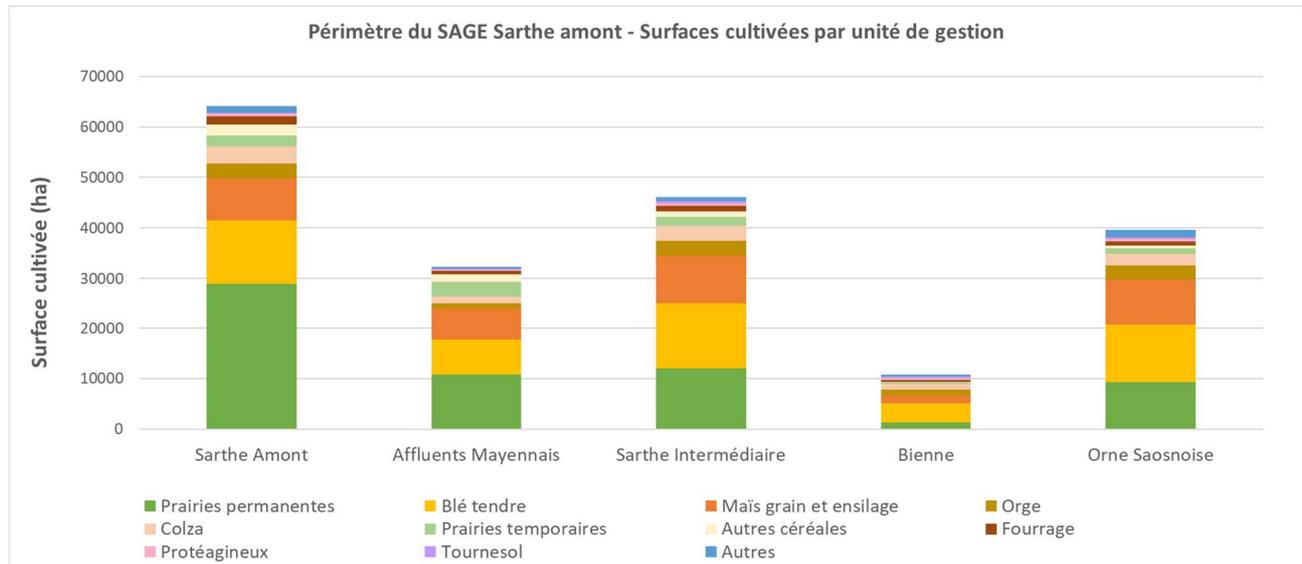


Figure 18 : Surfaces cultivées par unité de gestion (Source : RPG 2019, Suez Consulting)

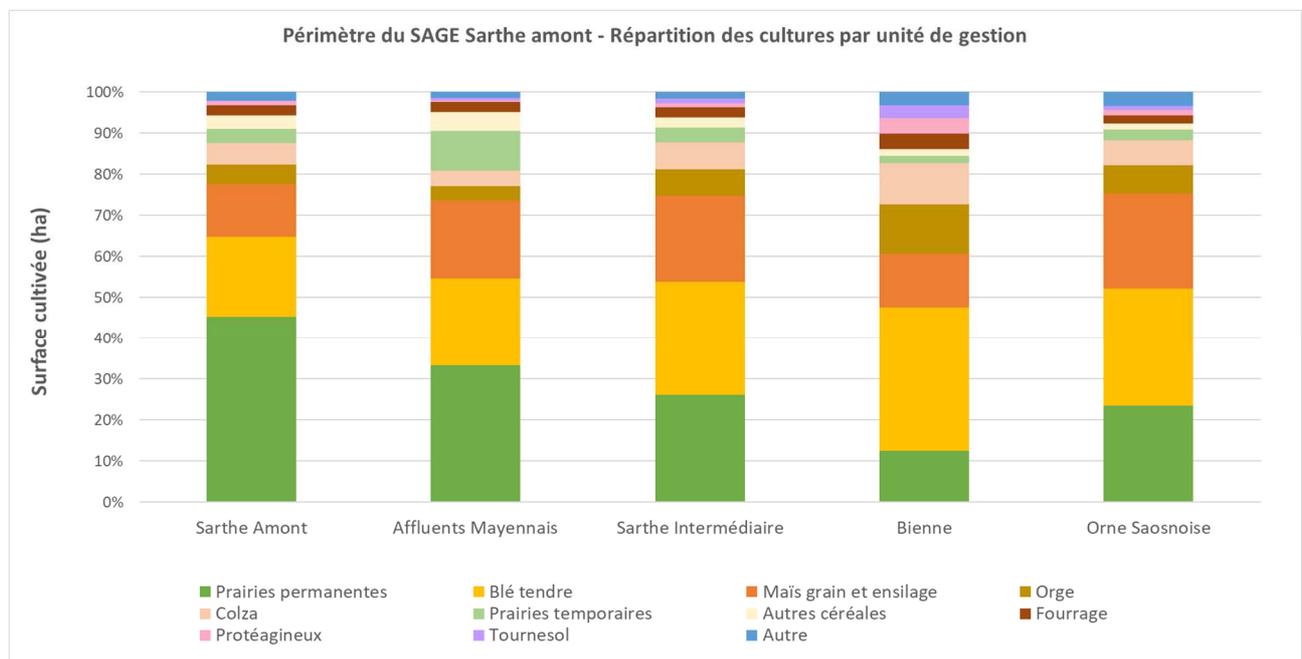


Figure 19 : Répartition des cultures par unité de gestion (Source : RPG 2019, Suez Consulting)

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) :

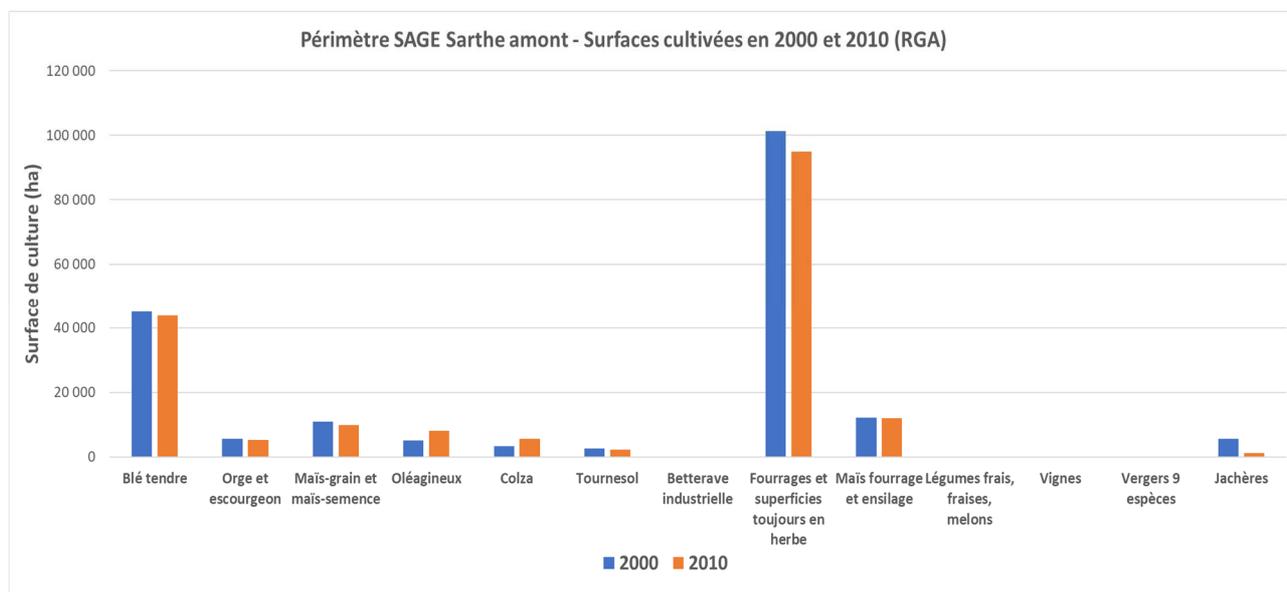


Figure 20 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Surfaces de cultures en 2000 et 2010 (Source : RGA 2000 et 2010)

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
SAU totale	197 649 ha	186 385 ha
Surface irriguée totale (% de la SAU)	1747 ha (0,88%)	1647 ha (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
BLE TENDRE	Blé tendre d'hiver
MAIS GRAIN ET ENSILAGE	Moyenne (Maïs-grain et maïs-semence / Maïs fourrage et ensilage)
TOURNESOL	Tournesol
VERGERS	Vergers
LEGUMES-FLEURS	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 Mm³** 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

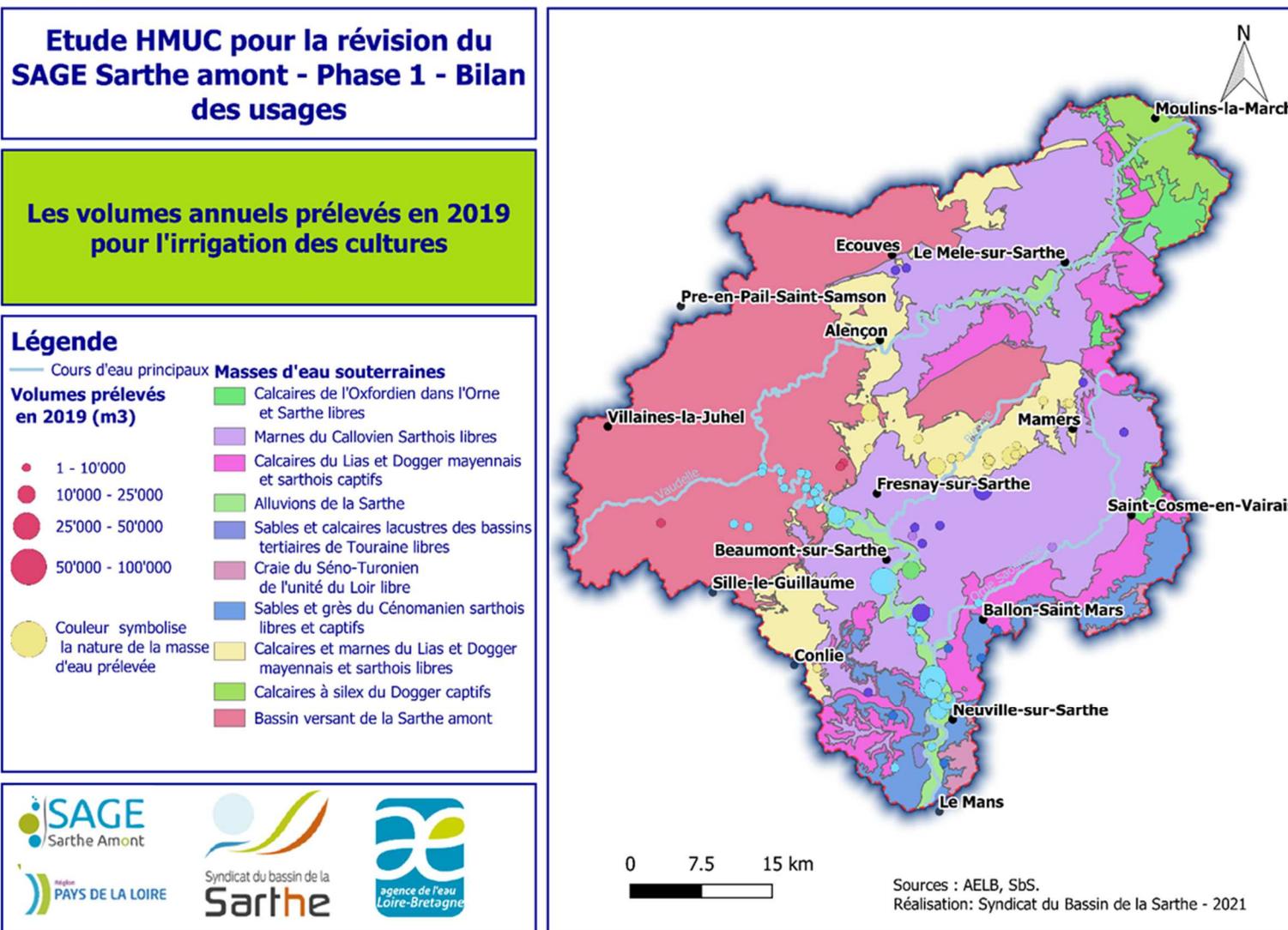


Figure 21 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Typologie des ressources prélevées pour l'irrigation en 2019 (Source : SbS, AELB, SUEZ Consulting 2021)

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 m³/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 Volume en 2019	Prélèvement en souterrain Volume en 2019
Minimum	3 380 m ³ /an	1 104 m ³ /an
Maximum	117 500 m ³ /an	68 341 m ³ /an
Moyenne	36 154 m ³ /an	32 161 m ³ /an
Total	1 301 548 m ³ /an	739 699 m ³ /an
	2 041 247 m ³ /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 m³/an par hectare de surface irriguée** (donnée du RPG utilisée). En utilisant les données du RGA 2010, année lors de laquelle 2 250 496 m³ ont été prélevés, ce chiffre monte à 1366 m³/an/ha.

Remarque : la Chambre d'agriculture Pays de la Loire indique un volume moyen annuel de 1500 m³/an/ha pour le maïs et 500 m³/an/ha pour le blé.

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

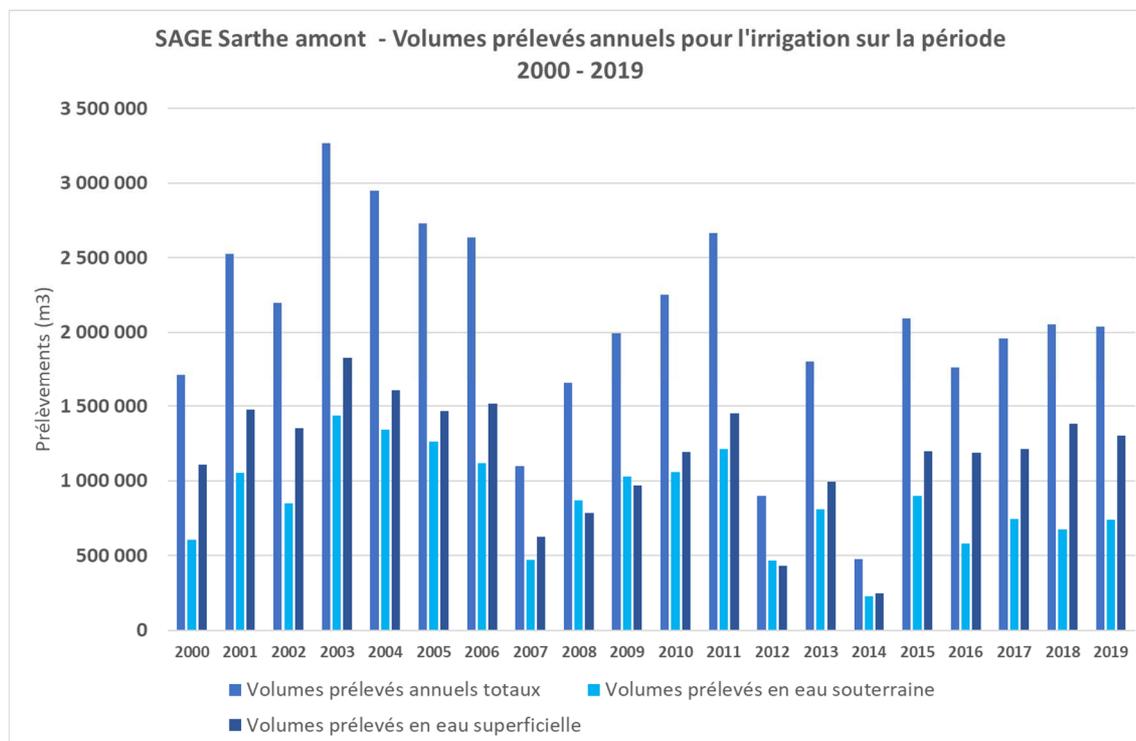


Figure 22: SAGE Sarthe amont - Volumes prélevés annuels pour l'irrigation sur la période 2000-2019 (Sources : SbS, AELB, Suez Consulting 2021).

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.

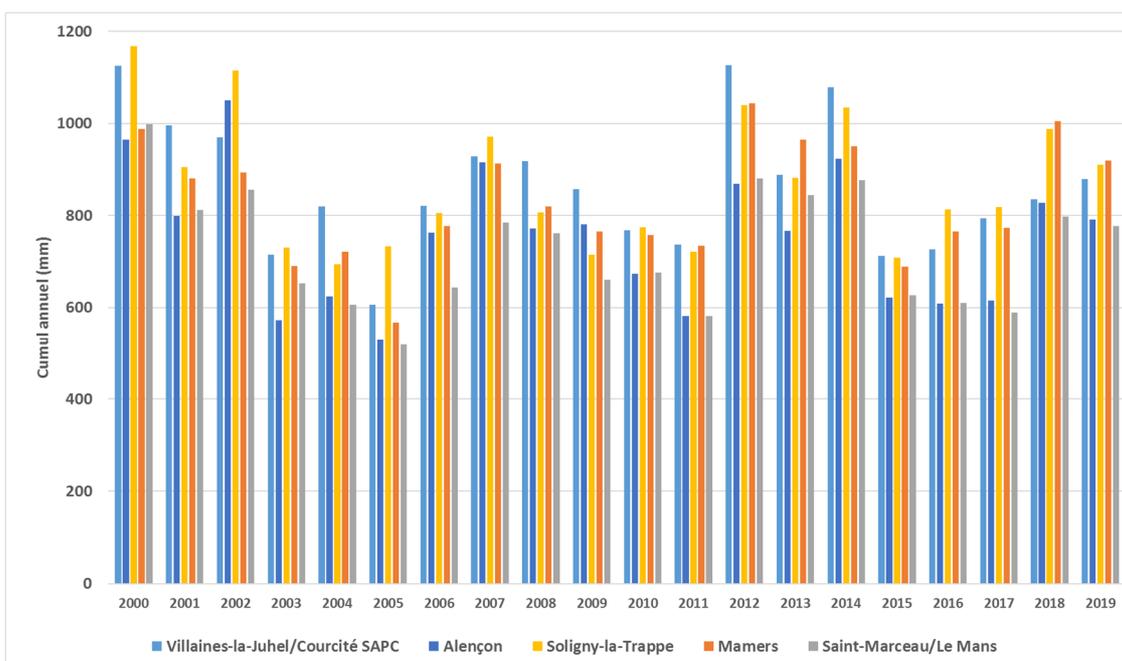


Figure 23 : Cumuls pluviométriques annuels par station de 2000 à 2019 (Sources : Météo France, SbS, SUEZ Consulting 2021)

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

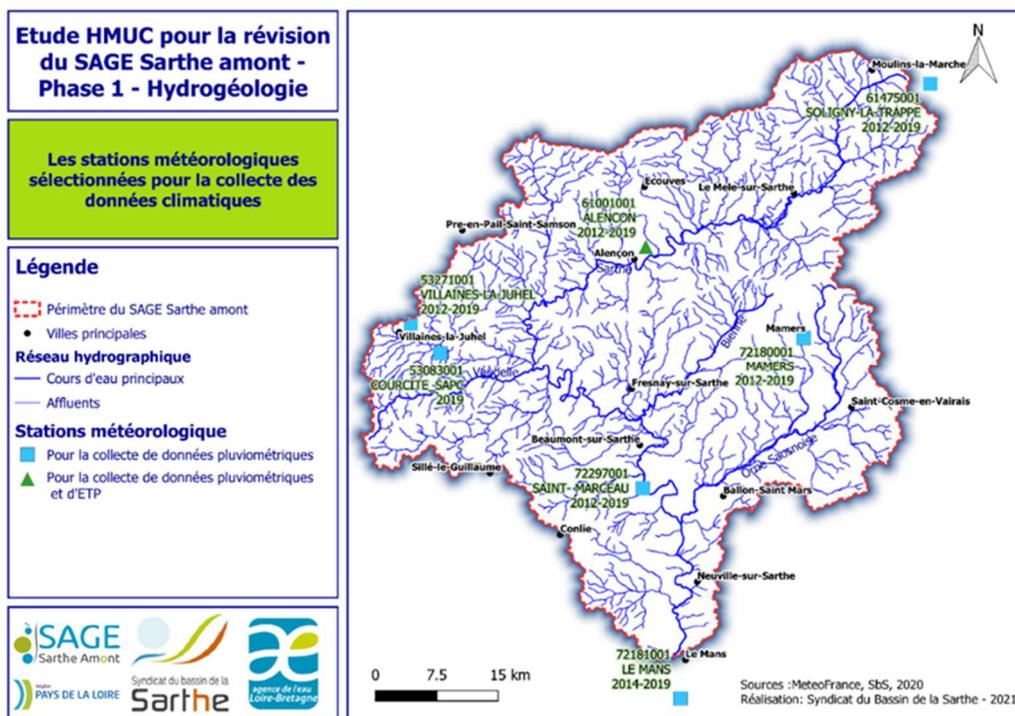


Figure 24 : Localisation des stations météorologiques retenues pour l'étude (Source : Météo-France)

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 m³/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 : p242). Ce changement n'est pas pris en compte dans la présente étude.

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.

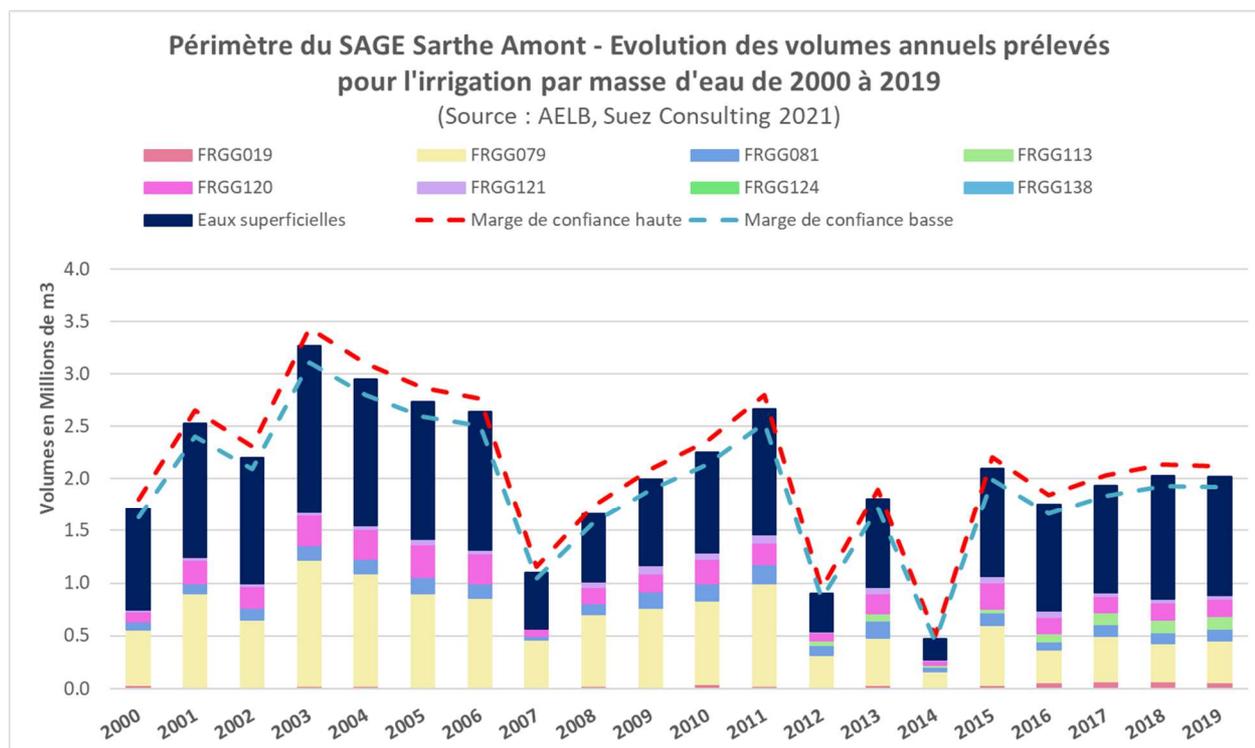


Figure 25 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'irrigation par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021)

La moyenne des volumes prélevés pour l'irrigation sur la période 2000-2019 est de 2.0 Mm^3 . Ces volumes varient entre 0.5 Mm^3 en 2014 (été particulièrement arrosé) et 3.3 Mm^3 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 Mm³/an) et la période 2012-2019 (moyenne de 1.6 Mm³/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 :

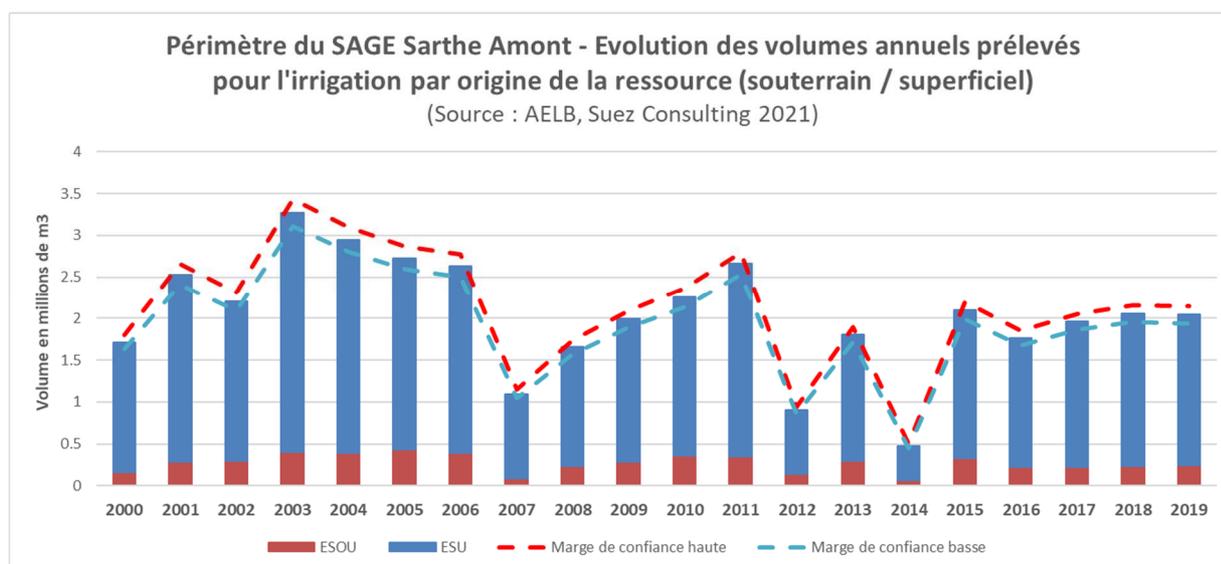


Figure 26 : Répartition des prélèvements pour l'irrigation en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

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

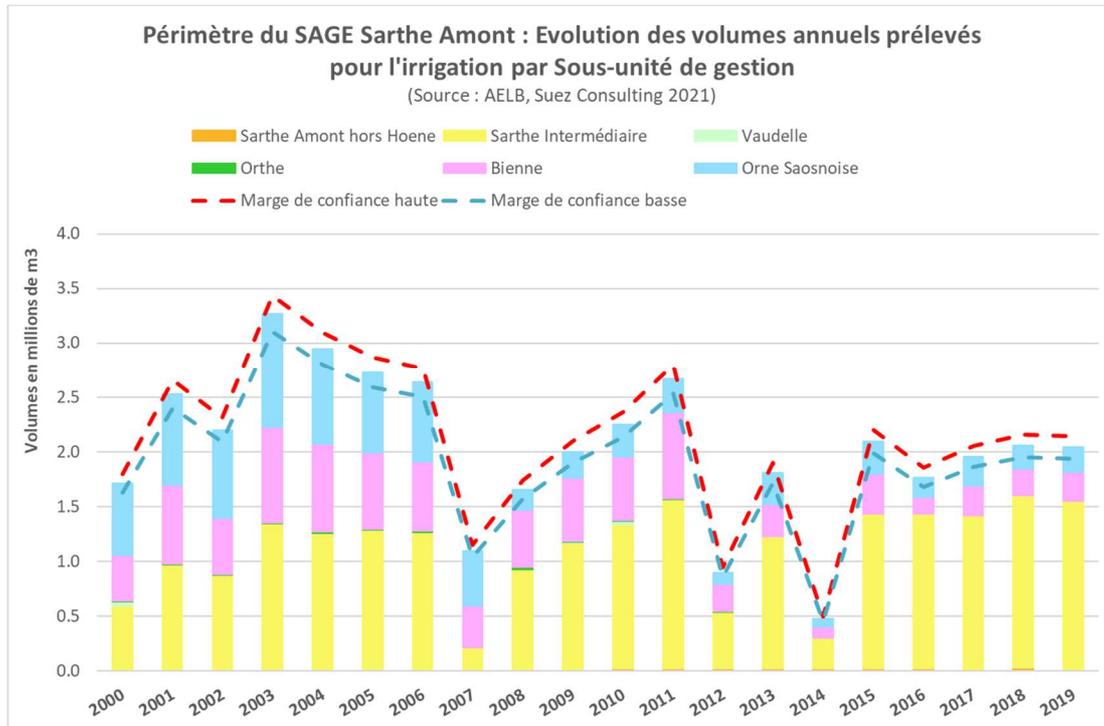


Figure 27 : Evolution des volumes annuel par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont pour l'irrigation (source : AELB, Suez Consulting 2021)

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)

Volumés (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 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ la Bienne (0.5 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ l'Orne Saosnoise (0.4 Mm³ 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** :

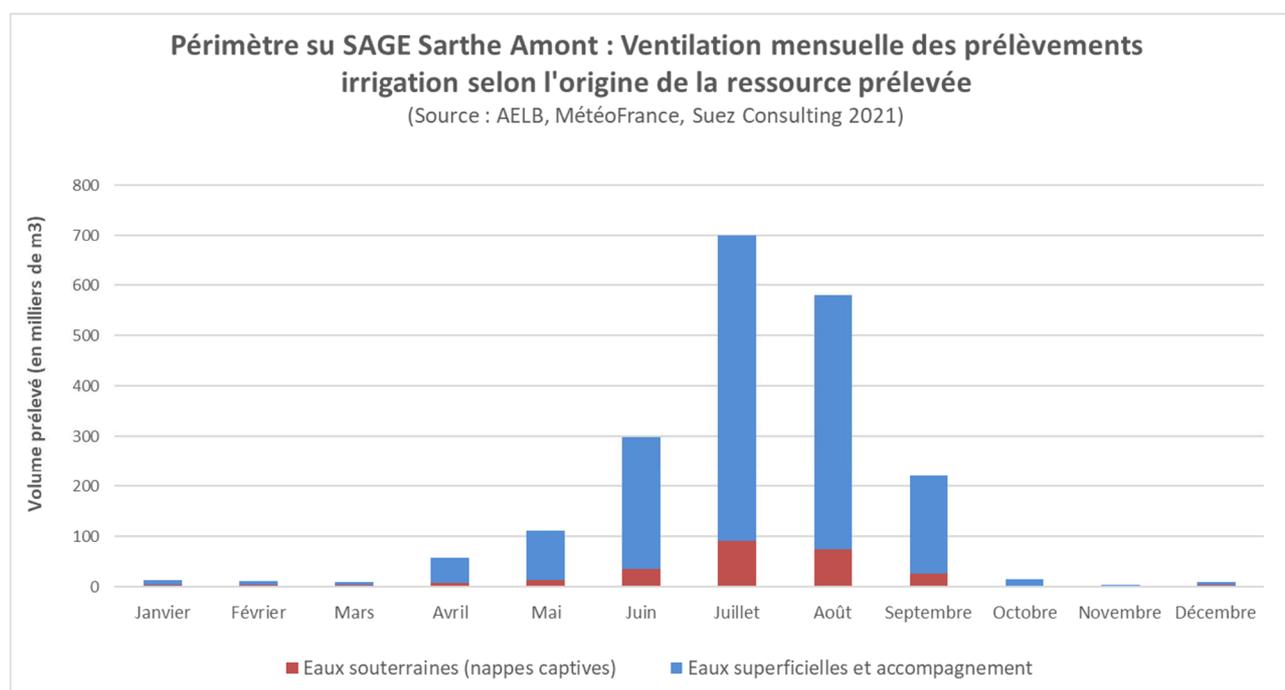


Figure 28 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'irrigation (Source : AELB, MétéoFrance, Suez consulting 2021)

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 Mm³, soit **98%** des volumes moyens annuels sur 2000-2019,
- ▶ **1er novembre au 31 mars** : 0.05 Mm³, soit **2%** des volumes moyens annuels sur 2000-2019.

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

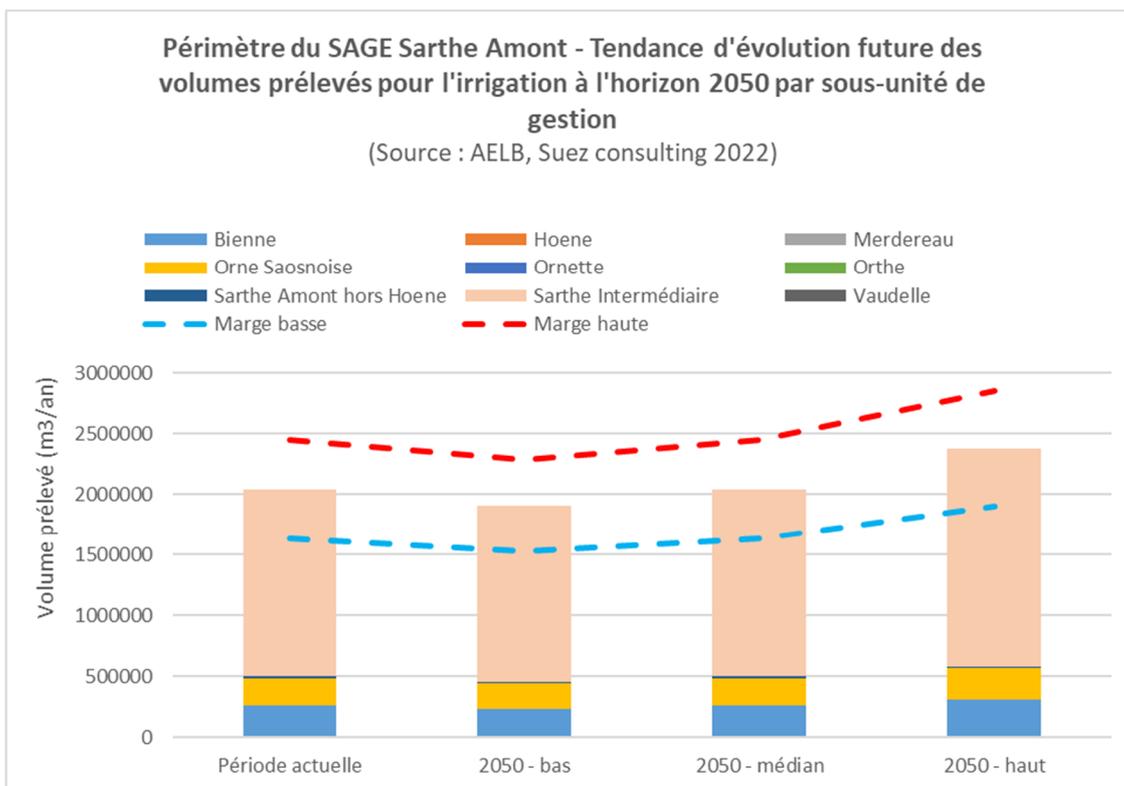
La part des prélèvements effectués sur la période juillet-septembre représente, en moyenne, **74%** des prélèvements annuels sur la période d'étude (2000-2019)

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.

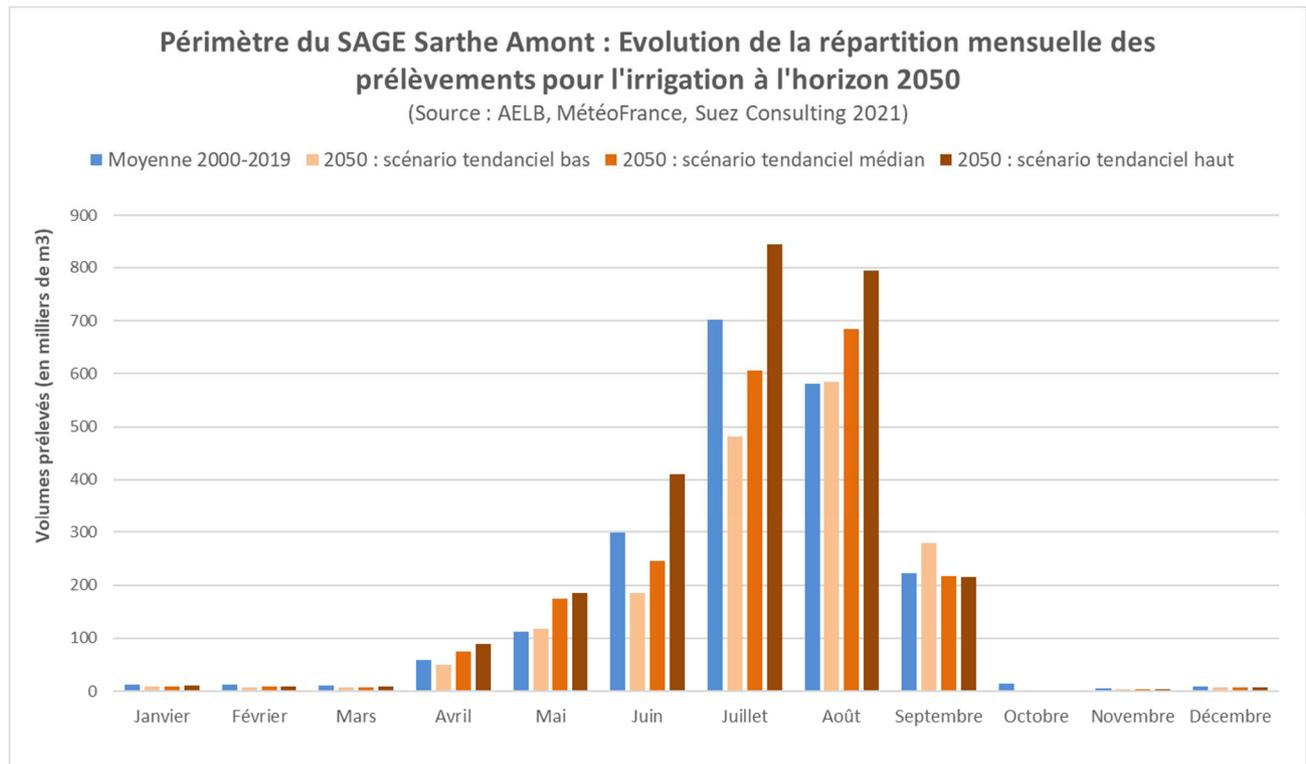


Figure 30 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont – Tendance d'évolution des volumes moyens mensuels prélevés pour l'irrigation agricole à l'horizon 2050 selon les 3 scénarios retenus (Source : AELB, SUEZ Consulting 2022)

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 **4,6Mm³**. L'évolution du besoin des plantes sur la période 2000-2019 est présentée sur le graphique suivant.

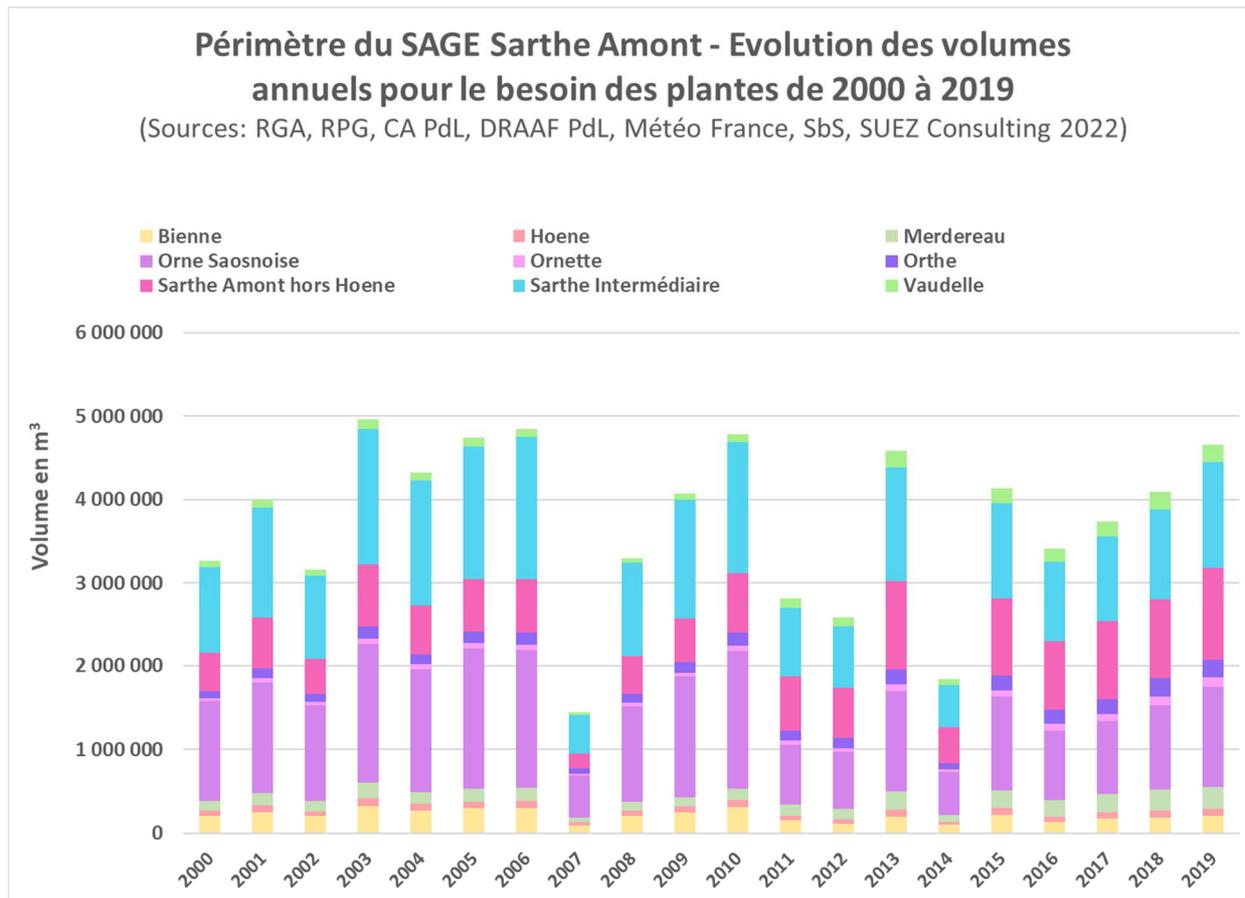


Figure 31 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont - Evolution des volumes annuels en eau pour le besoin en eau des plantes de 2000 à 2019 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022)

Le besoin en eau des plantes est très fluctuant selon les années, variant entre **1,5 Mm³ et 5,2 Mm³** par an, avec une **moyenne à 4 Mm³**. 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 Mm³ et 1,4 Mm³**. 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.

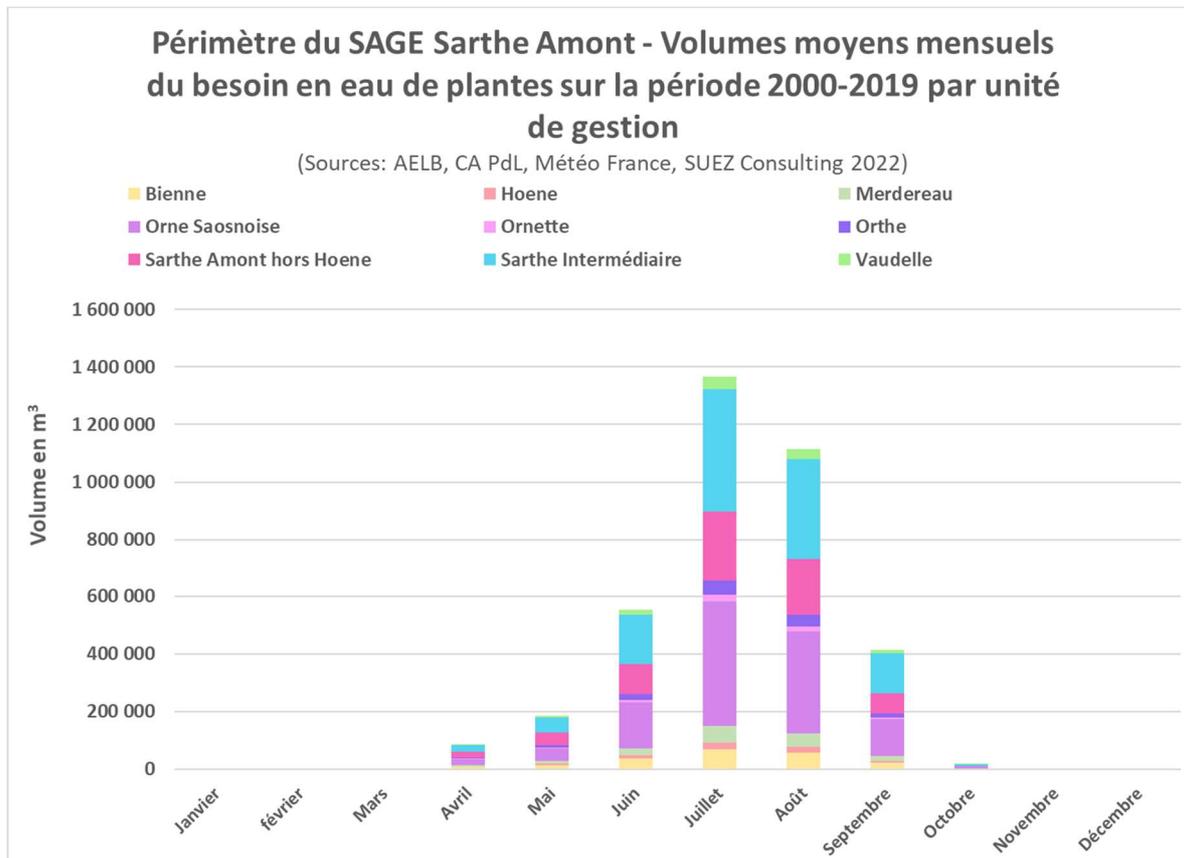


Figure 32 : Périmètre du SAGE Sarthe Amont - Volumes moyens mensuels en eau pour le besoin en eau des plantes sur la période 2000-2019 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022)

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 plantes¹.

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.

¹ 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.

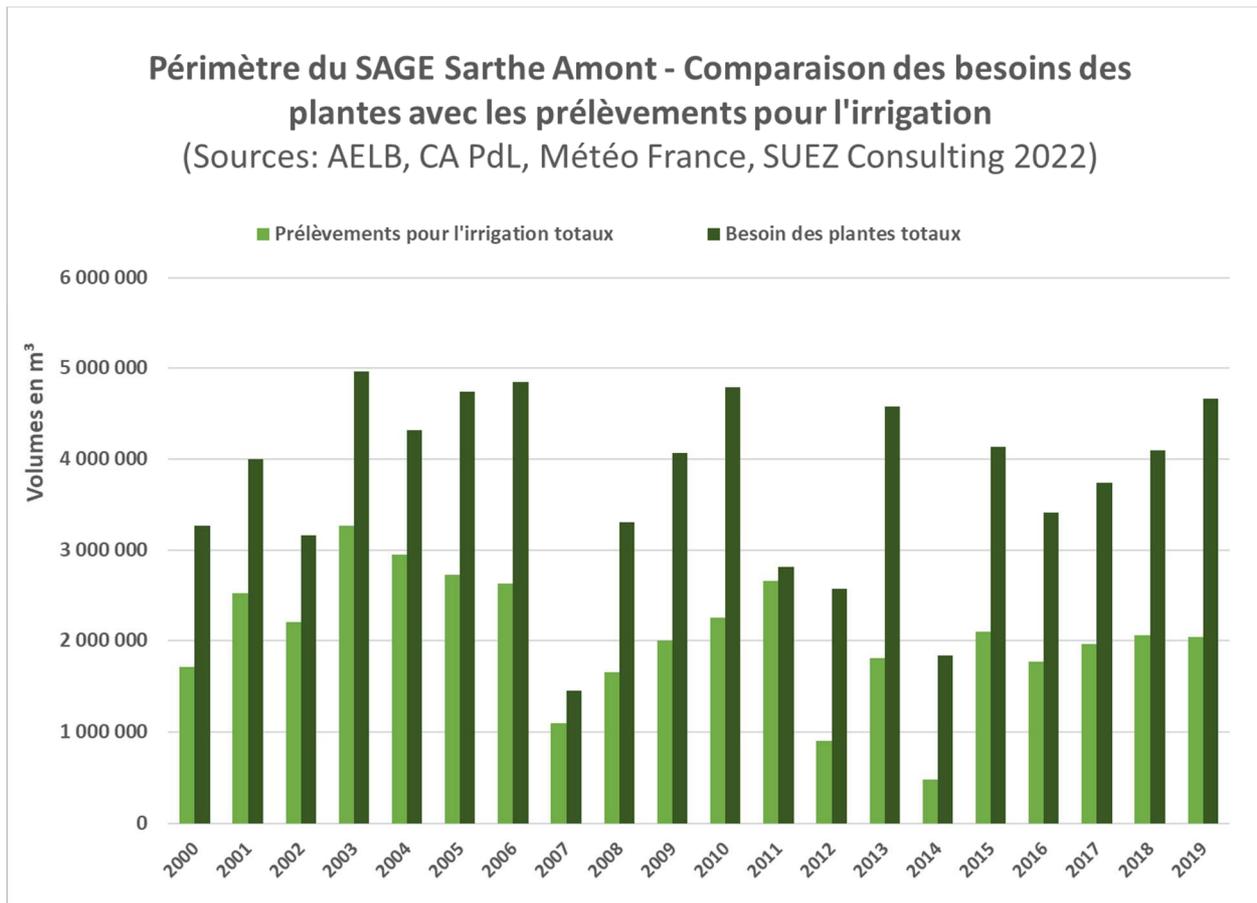


Figure 33 : Périmètre du SAGE Sarthe amont – Comparaison du besoin en eau des plantes annuel et des volumes annuels prélevés pour l’irrigation agricole sur la période 2000-2018 (Sources : AELB, CA PdL, Météo France, Suez Consulting 2022)

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
Données générales agriculture			
AGRESTE	2000 et 2010	Recensement Général Agricole (RGA) par commune : nombre de têtes par type de cheptels	++ <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	++ <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	+ <i>Extrait du RGA déjà disponible par commune</i>
Abreuvement			
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)	++ <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	+++
Evolution de l'usage "Abreuvement" à l'horizon 2050			
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.	++ <i>Données qualitatives, pas de scénario</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

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.	++ <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
Total Bovins	199 779	187 676	-6%
Total Vaches	70 356	61 983	-12%
<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%
Total Chèvres	52	2	-95%
Total brebis	9 152	2 294	-75%
<i>Brebis nourrices</i>	9 152	2 294	-75%
<i>Brebis laitières</i>	0	0	-
Total Porcins	81 712	67 856	-17%
<i>Truies repro de 50 kg ou plus</i>	3 880	2 885	-26%
Poulets de chair et coq	1 355 737	1 260 696	-7%

*Les effectifs totaux diffèrent pour cause du secret statistique sur le recensement agricole²

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.

² 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

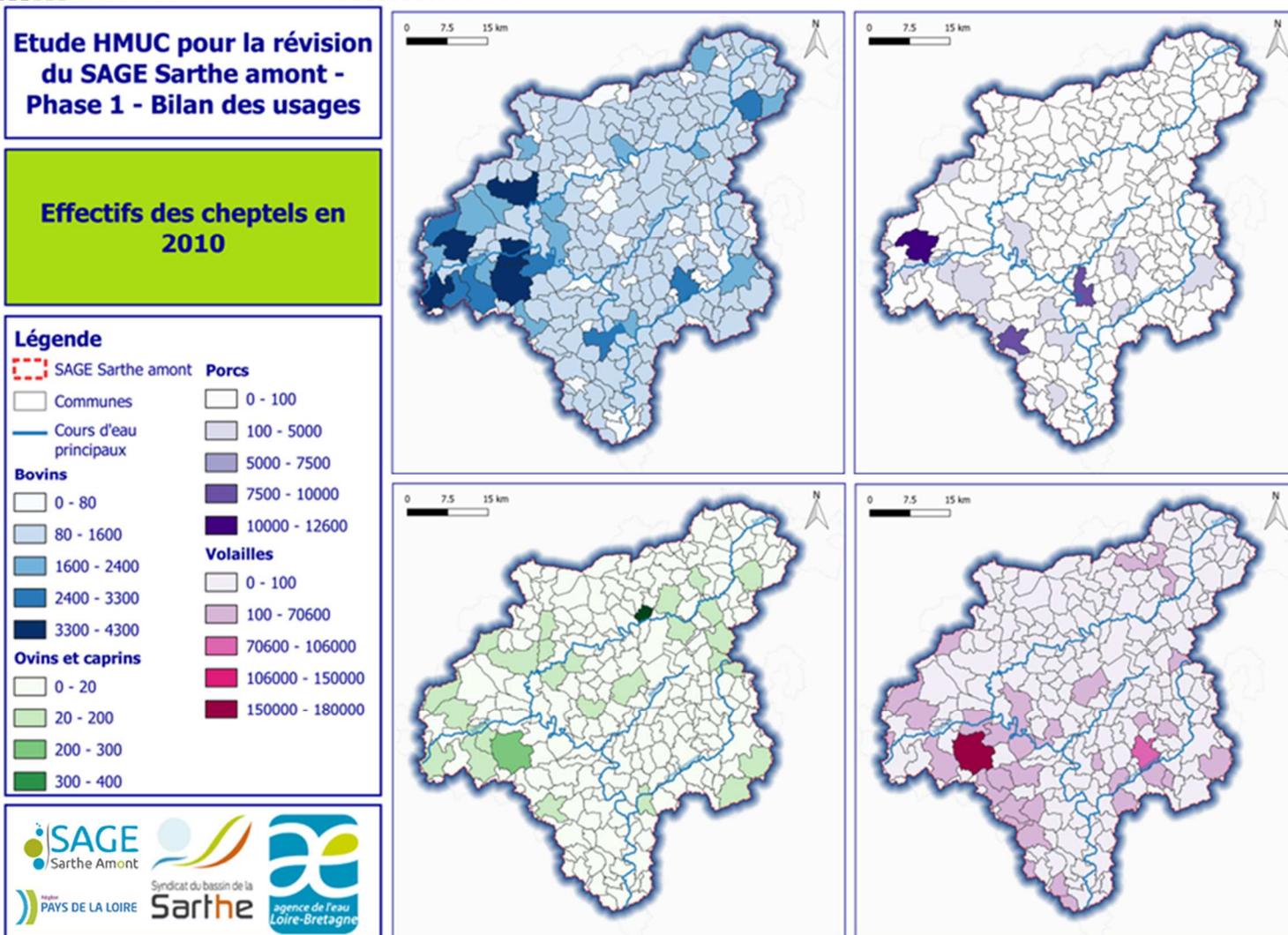


Figure 34 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Répartition des cheptels par commune d'implantation des exploitations en 2010 (Source : RGA, SUEZ Consulting 2021)

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.

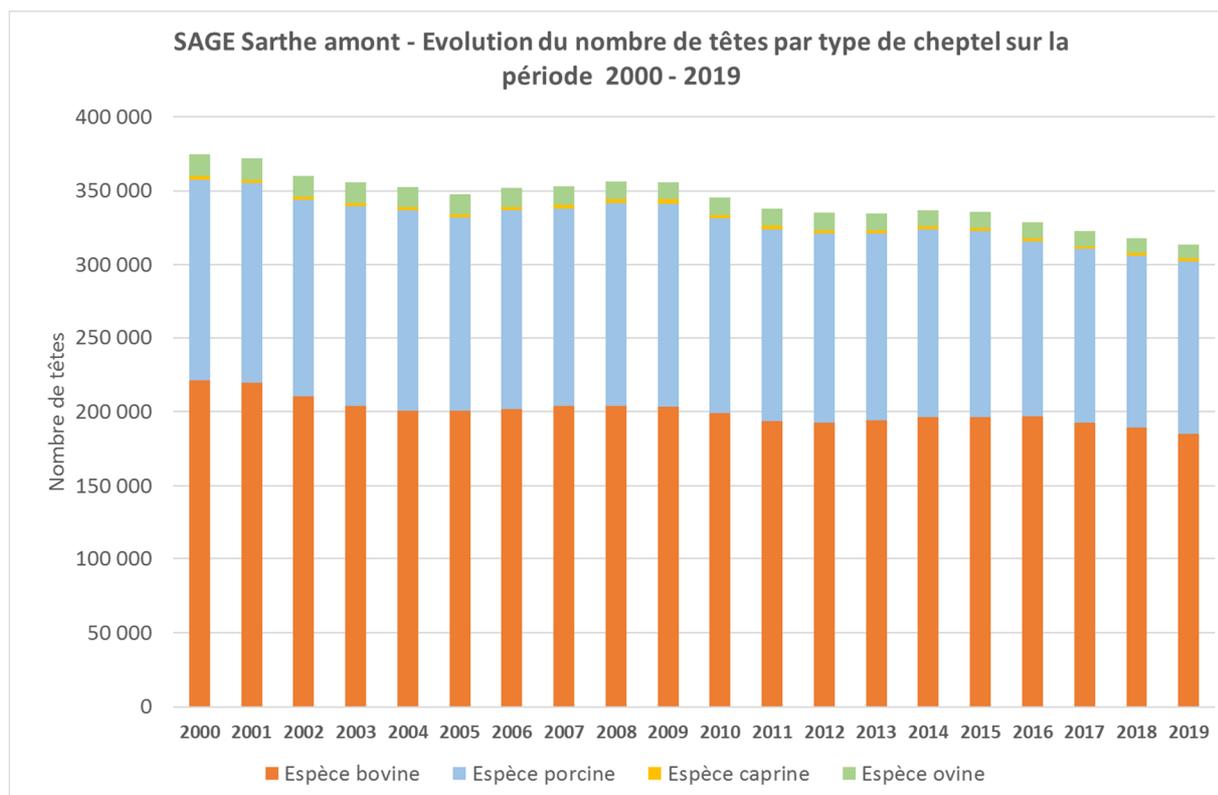


Figure 35 : Evolution du nombre de tête par type de cheptel sur la période 2000-2019 (Sources : SAA 2000-2019, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting 2021).

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.

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
Espèce bovine	221 286	199 333	185 256	-16%	-7%
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%
Espèce porcine	136 291	131 914	117 103	-14%	-11%
Espèce caprine	2 365	2 227	1 984	-16%	-11%
Espèce ovine	14 972	11 983	9 215	-38%	-23%

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
Poulets de chair et coqs (en millier de têtes)	Pays de la Loire	28502	32106	34653	22%	8%
	Normandie	4000	5139	5499	37%	7%
Lapines reproductrices	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
BOVINS	
Bovins de moins de 1 an	20
Vaches allaitantes	40
Vache laitière	90
PORCINS	
Truie (en moyenne)	21
Porcelet	3
CAPRINS	7
EQUIDES	20
LAPINES MERES	1
OVINS	5
VOLAILLES	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)
Bovins		
Vaches allaitantes	55	66
Vaches laitières	73	80
Bovins de moins de 1 an	16	20
Bovins de 1 an ou plus	28	34

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
Bovins	-24%	142 634
Caprins	0%	2
Ovins	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
Bovins		
Vaches allaitantes	60,5	72,6
Vaches laitières	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.

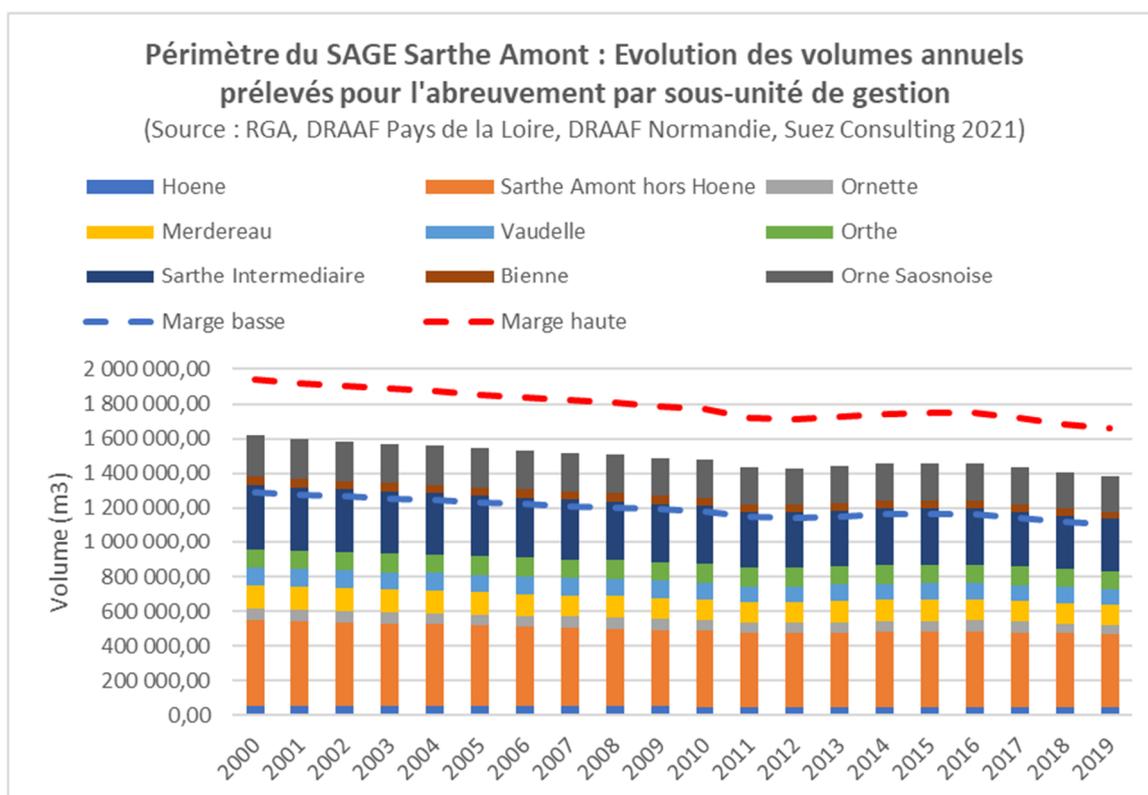


Figure 36 : Evolution des volumes annuels prélevés pour l'abreuvement par unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021)

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 Mm³** (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 Mm³) et 2019 (1,4 Mm³).

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

- ▶ Sarthe intermédiaire (0,34 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ Sarthe amont (secteur Höene exclu, 0.45 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019) ;
- ▶ Orne Saosnoise (0,2 Mm³ 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.

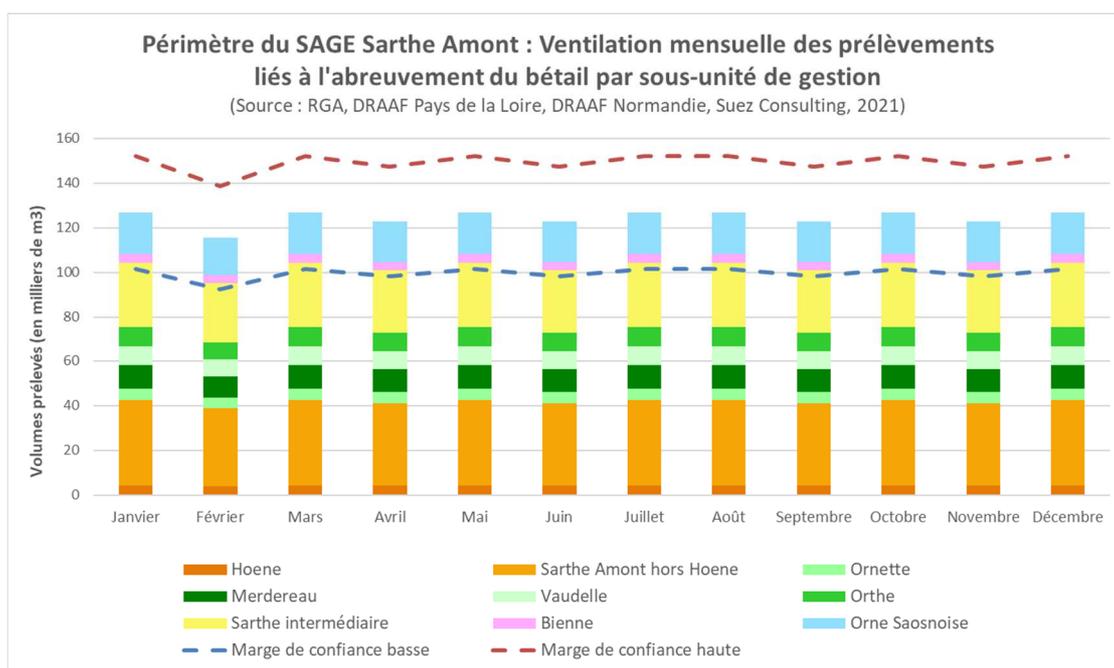


Figure 37 : Répartition mensuelle des prélèvements pour l'abreuvement (Source : RGA, DRAAF Pays de la Loire, DRAAF Normandie, Suez Consulting, 2021)

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).

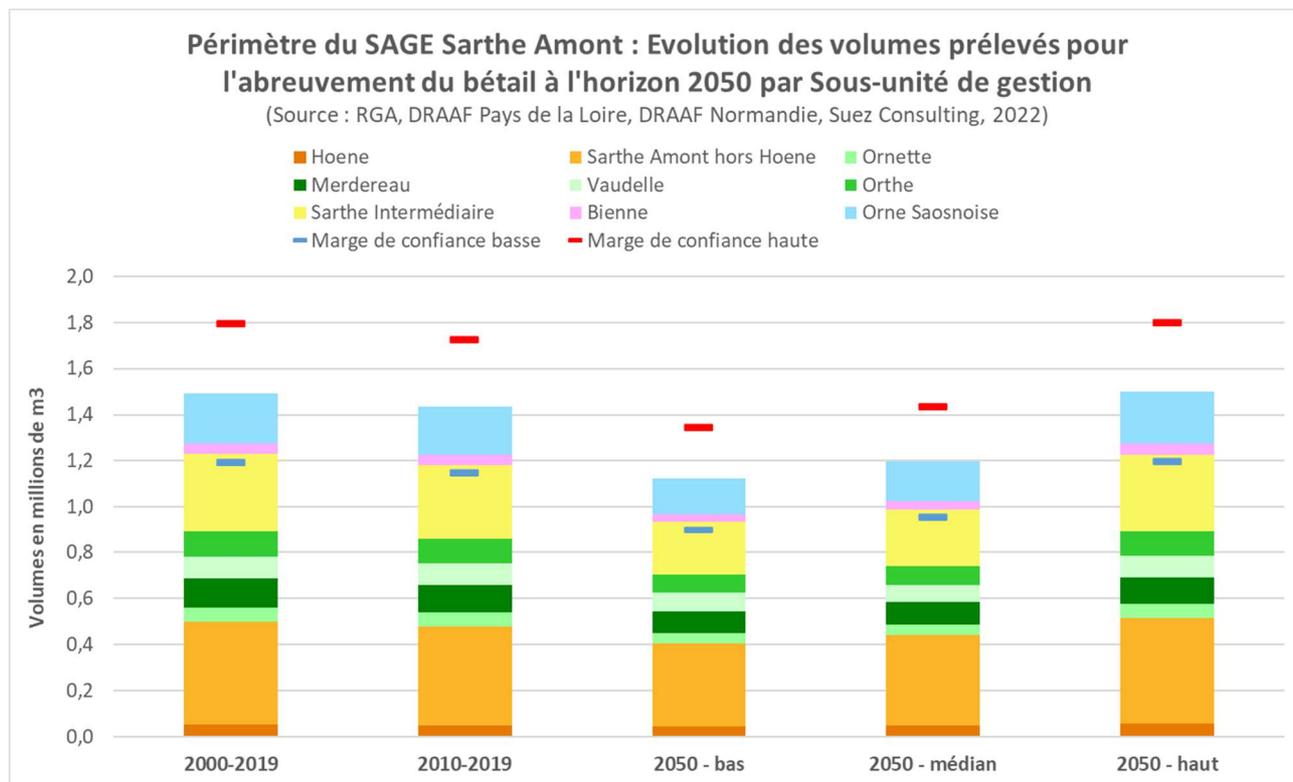


Figure 38 : Evolution des volumes prélevés pour l'abreuvement à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : Suez Consulting 2021)

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	1 494 212
Période d'étude 2019	465 896	49 019	363 200	56 655	114 465	90 441	101 640	307 696	42 672	201 225	1 380 690
2050 - scénario tendanciel bas	403 281	43 323	359 959	45 355	96 540	78 585	80 454	230 667	32 014	155 531	1 181 451
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	-13%	-12%	-1%	-20%	-16%	-13%	-21%	-25%	-25%	-23%	-14%
2050 - scénario tendanciel médian	440 398	48 207	300 430	47 569	94 127	76 302	82 432	249 501	34 767	171 593	1 196 689
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	-5%	-2%	-17%	-16%	-18%	-16%	-19%	-19%	-19%	-15%	-13%
2050 - scénario tendanciel haut	512 648	54 846	379 452	62 517	116 941	91 564	108 430	336 266	46 670	223 475	1 498 512
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	10%	12%	4%	10%	2%	1%	7%	9%	9%	11%	9%

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
Volumes prélevés			
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	++ <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)	+ <i>Concerne les prélèvements dans le réseau AEP uniquement</i>
CFR	2019-2020	Volumes annuels prélevés	+++
	2019	Volumes mensuels minimaux et maximaux	+ <i>Pas d'indications de temporalité</i>
Evolution de l'usage industriel aux horizons 2030 et 2050			
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 m³**.

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 m³ et 125 000 m³ pour l'année 2019.
- ▶ L'exhaure non rejeté des carrières de **BOITRON, AVERTON, ROUPERROUX** et **OISSEAU-LE-PETIT** représente 4 700 m³ par pour l'arrosage des pistes et la brumisation
- ▶ **DROUAULT** et **ELIS MAINE** prélèvent entre 50 000 et 54 000 m³ chacun pour l'année 2019.
- ▶ **GSM GRANULATS, VALLEGRAIN ABATTOIR, TANNERIE DE VIVOIN** et **COULEUR STONE** prélèvent entre 16 000 et 30 000 m³ 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 m³ 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 m³ par an dans les réseaux AEP, soit un volume total d'environ 500 000 m³ 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

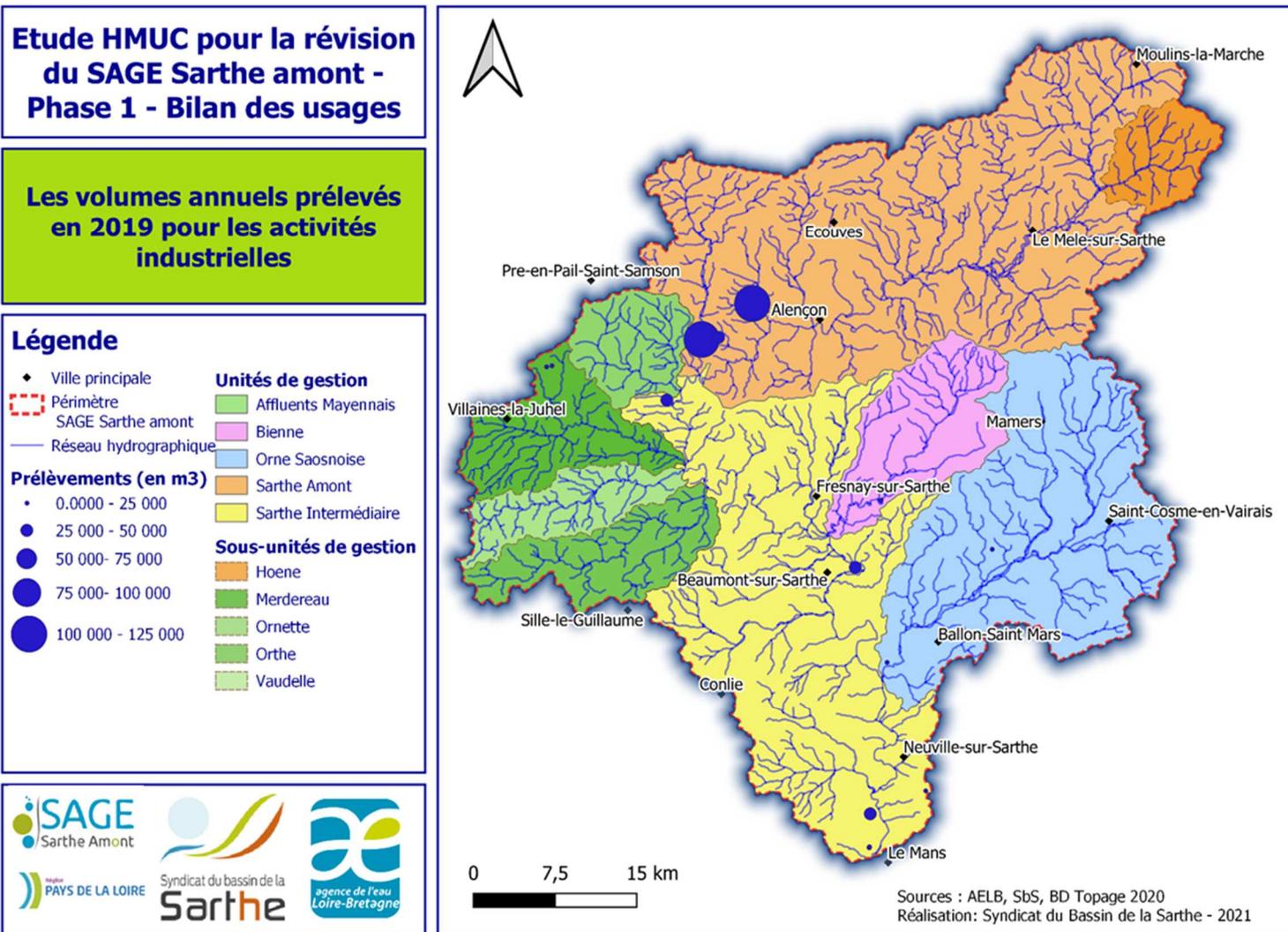


Figure 39 : Périmètre du SAGE Sarthe amont – Volumes prélevés par les industriels en 2019 (Source : SbS, AELB, traitement Suez Consulting 2021)

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 Richesmots (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 Richesmots (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 m³/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 m³ les 10 premières années, puis de 600 000 m³ ensuite, de sorte que l'utilisation de l'AEP diminue à un niveau de 180 000 m³ par an à terme.

La **COMPAGNIE DE FROMAGERIE ET RICHESMOTS** 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 m³ 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 m³/an) seront maintenus et considérés comme stables. Par ailleurs, un volume de 200 000 m³ 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 m³** 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.

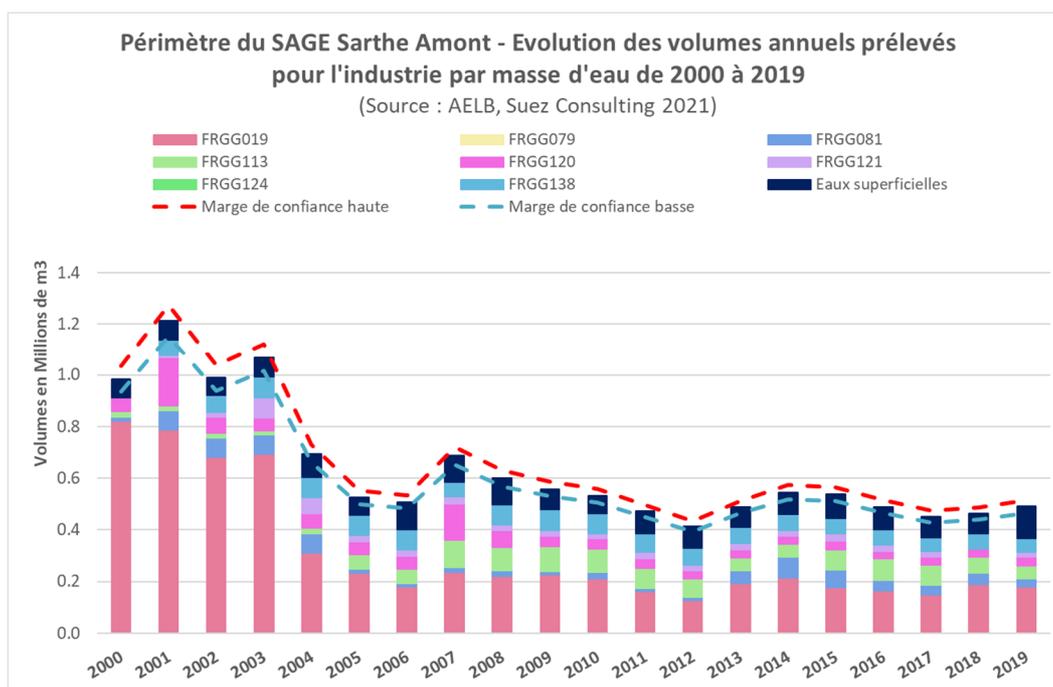


Figure 40 : Evolution des volumes annuels prélevés par les industries par masse d'eau de 2000 à 2019 (Source : AELB, Suez Consulting, 2021)

La moyenne des volumes prélevés par les industries sur la période 2000-2019 est de **0.6 Mm³**. Ces volumes varient entre **1.2 Mm³** en 2001 et **0.4 Mm³** 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 Mm³ 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

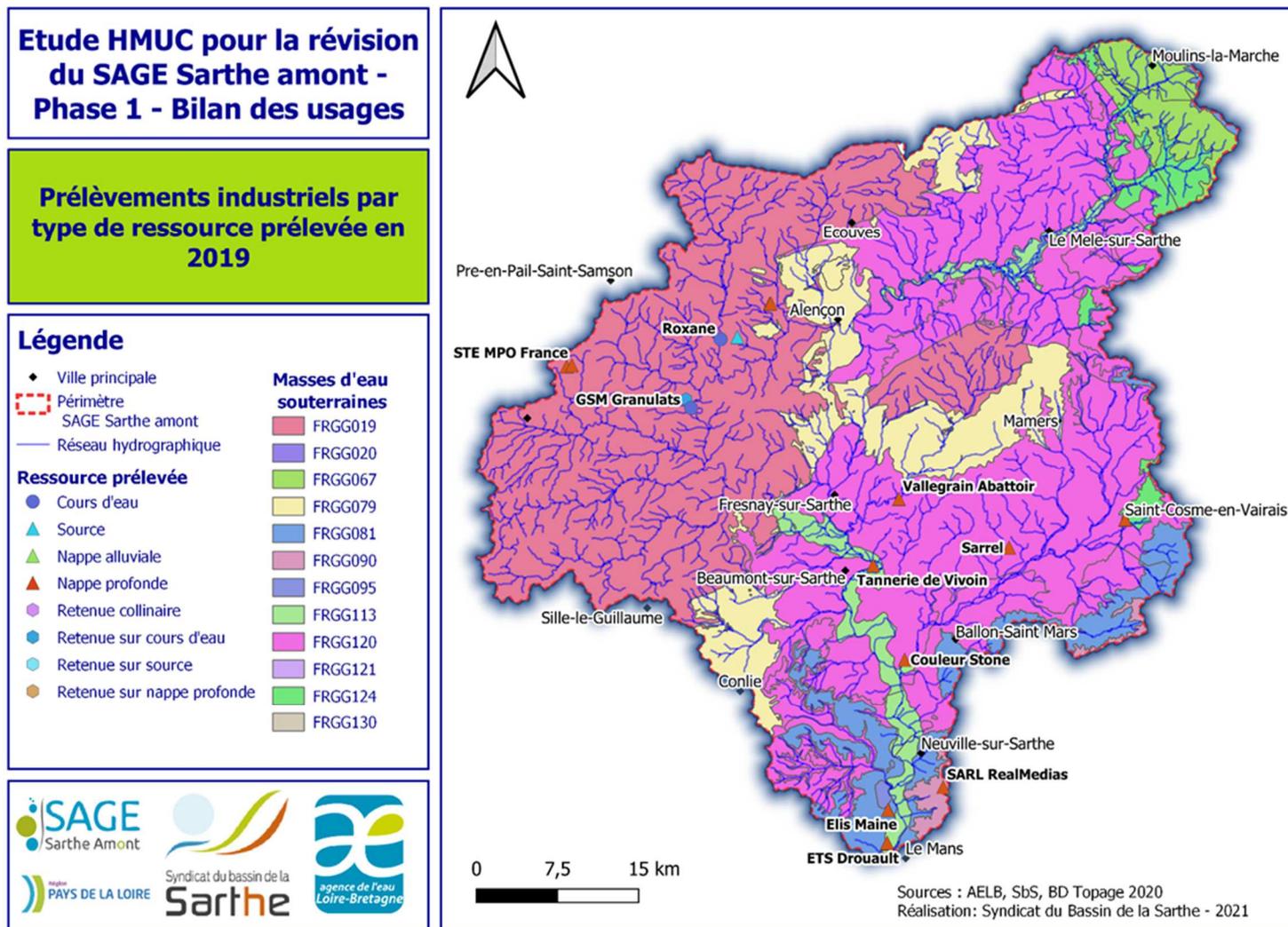


Figure 41 : Nature de la ressource et masse d'eau prélevée par les industries en 2019 sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : AELB, Syndicat du Bassin de la Sarthe, Suez Consulting 2021)

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 :

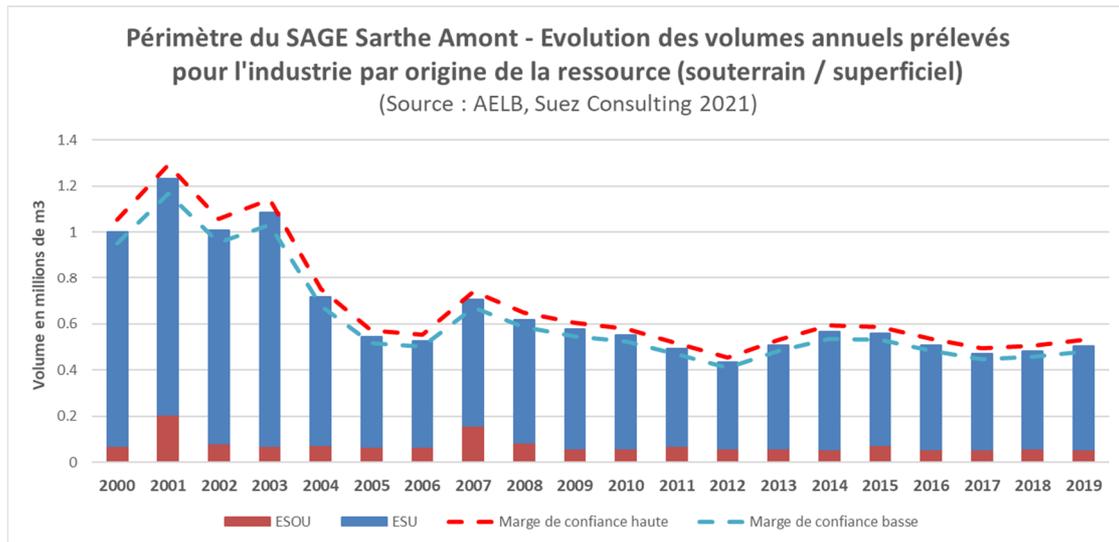


Figure 42 : Répartition des prélèvements industriels en superficiel (et accompagnement) et souterrain sur la période 2000-2019 (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

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

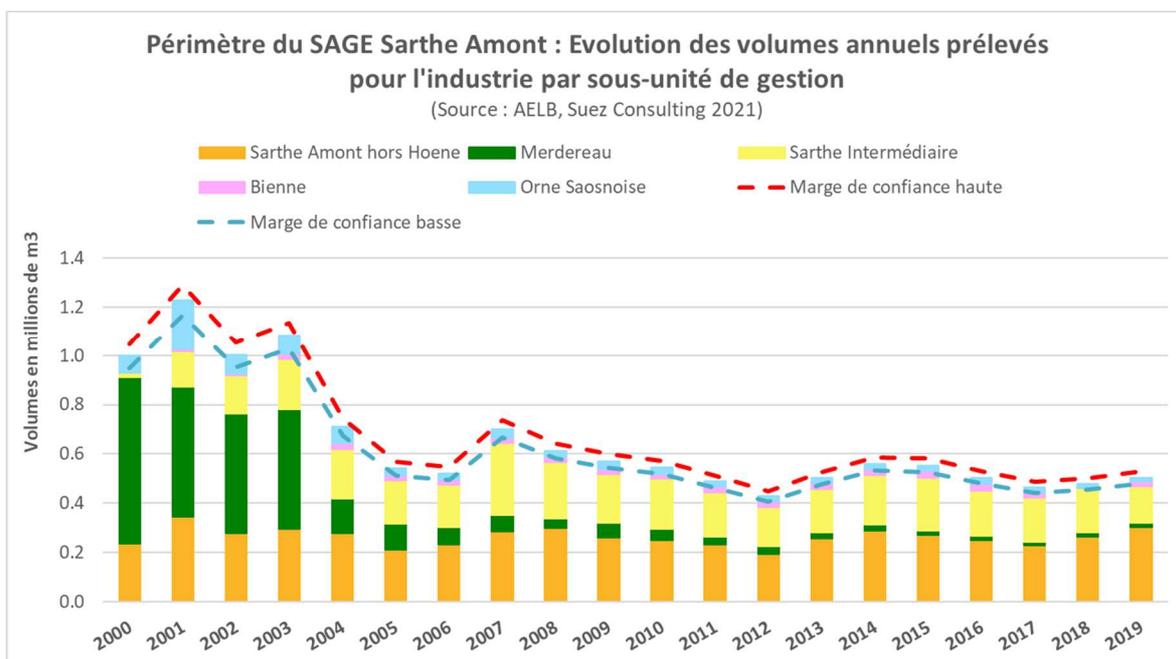


Figure 43 : Evolution des volumes annuel prélevés par les industries par unité de gestion sur le périmètre du Sage Sarthe Amont (source : AELB, Suez Consulting 2021)

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 m³ 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 m³ 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 m³ prélevés par an en moyenne sur 2000-2019. Les prélèvements industriels sont inférieurs à 50 000 m³ 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** :

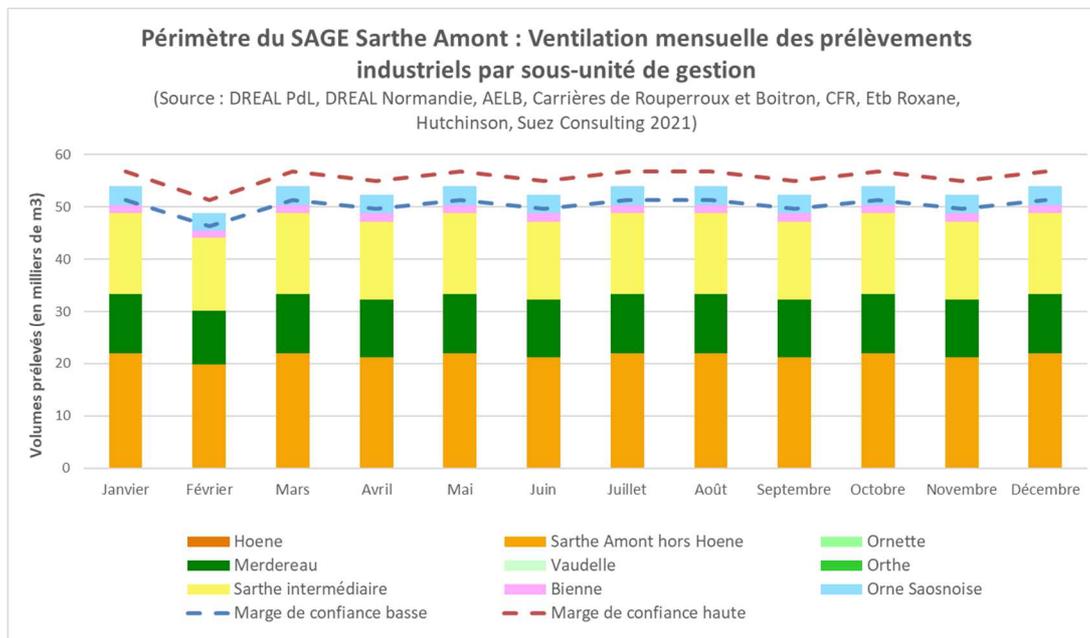


Figure 44 : Répartition mensuelle des prélèvements industriels pour chaque sous unité de gestion (Source : AELB, Suez consulting 2021)

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

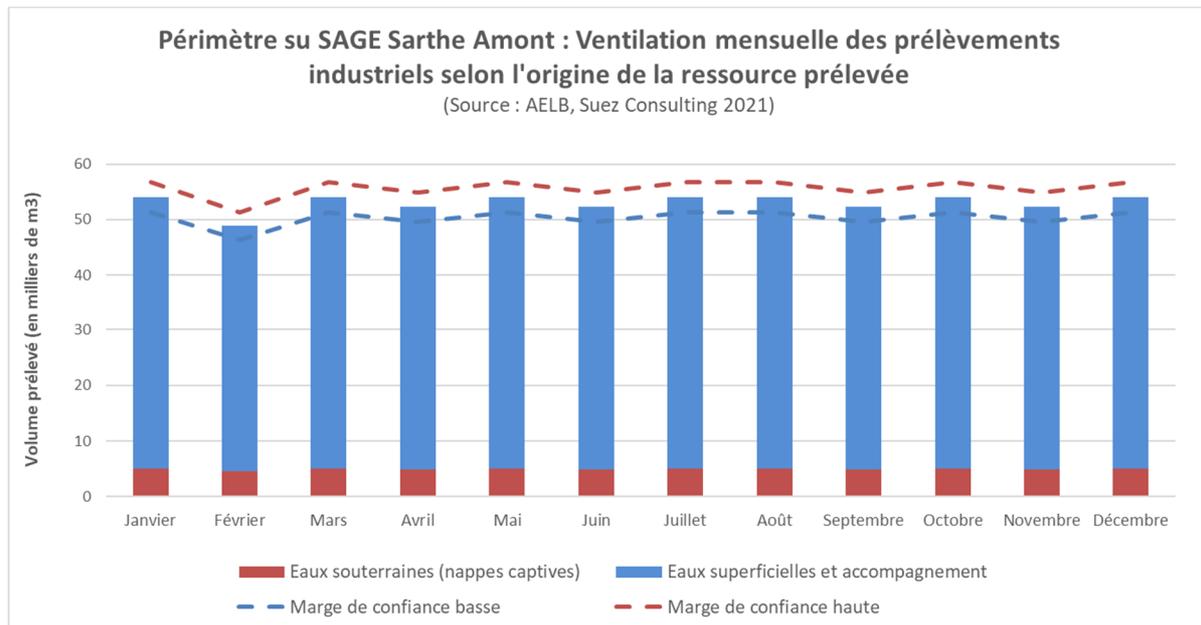


Figure 45 : Répartition mensuelle des prélèvements industriels selon l'origine de la ressource prélevée (Source : AELB, Suez consulting 2021)

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.

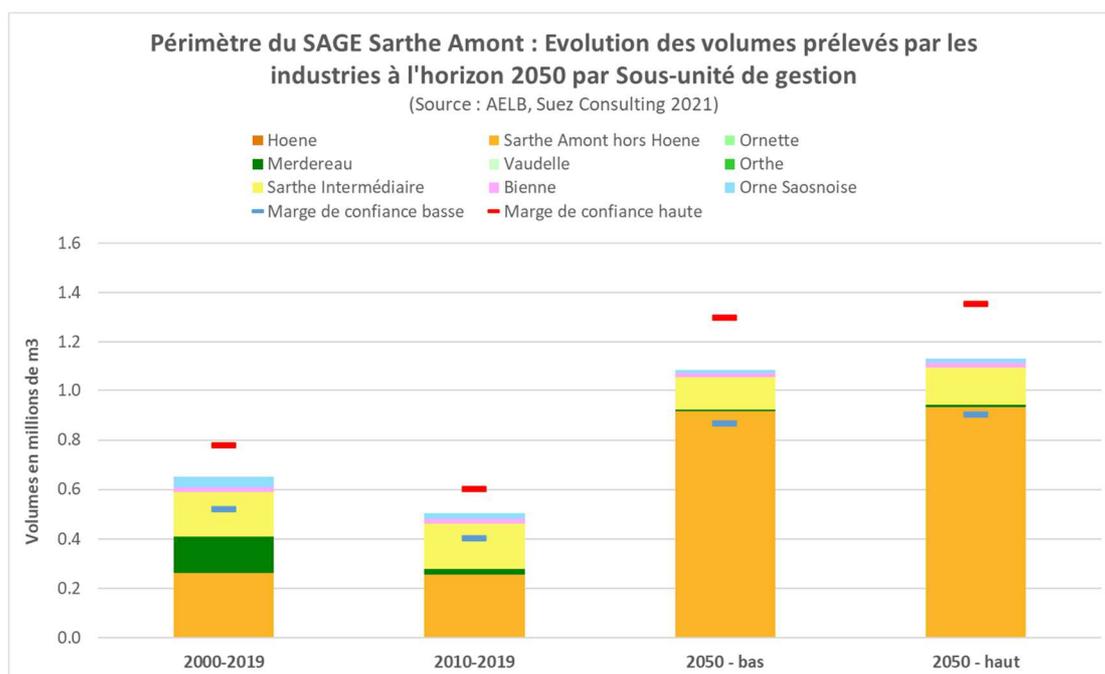


Figure 46 : Evolution des volumes industriels prélevés à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : AELB, Suez Consulting 2021)

Le tableau en page suivante indique les volumes correspondant.

Les prélèvements industriels devraient augmenter fortement à l'horizon 2050 et dépasser les 1 Mm³ 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	649 841
Période d'étude 2019	301 589	0	16 953	0	16 953	0	0	150 898	18 846	16 489	504 775
2050 - scénario tendanciel bas	914 976	0	9 400	0	9 400	0	0	128 968	16 019	14 016	1 083 379
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	203%	-	-45%	-	-45%	-	-	-15%	-15%	-15%	115%
2050 - scénario tendanciel haut	932 880	0	9 400	0	9 400	0	0	150 898	18 846	16 489	1 128 513
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	209%	-	-45%	-	-45%	-	-	0%	0%	0%	124%

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
Inventaire des plans d'eau			
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)	++ <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	+ <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	++ <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	+++
Sur-évaporation des plans d'eau			
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)	++ <i>Manque les données SIG des plans d'eau</i>
Evaluation de la Surévaporation des plans d'eau à l'horizon 2050			
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 km², 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 ²)
<50m ²	106	3 387
50-100m ²	353	27 516
100-250m ²	1376	237 371
250-500m ²	1676	603 717
500-1000m ²	1370	972 577
1000-2500m ²	1177	1 828 440
2500-5000m ²	429	1 484 980
5000-10000m ²	199	1 344 100
>10000m ²	152	3 544 200
TOTAL	6838	10 046 287

Plus de 70% des plans d'eau ont une superficie inférieure à 1 000 m², et 51% inférieure à 500 m². Environ 17% ont une superficie comprise entre 1000 et 2 500 m², et seuls 152 plans d'eau (soit 2%) ont une superficie supérieure à 10 000m².

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

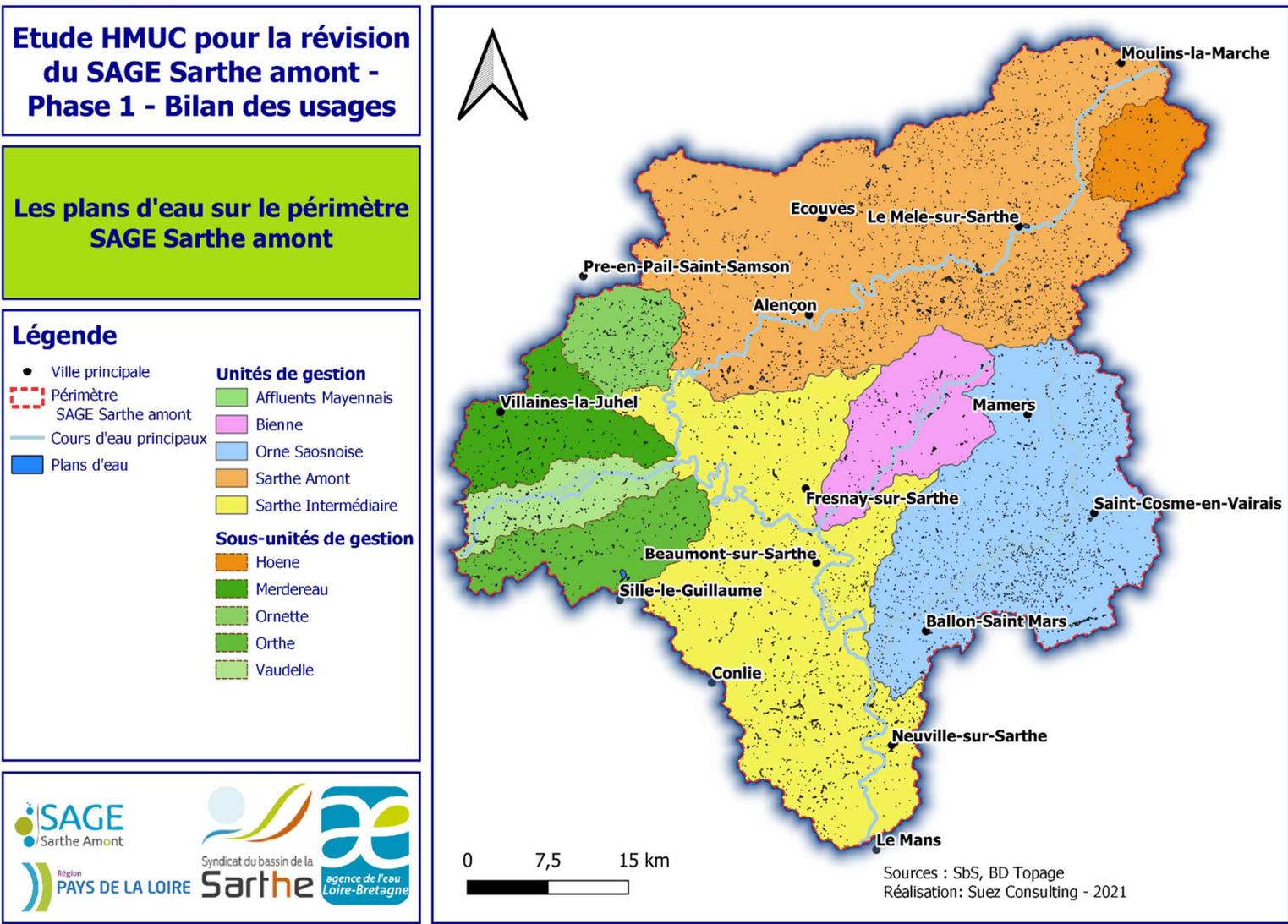


Figure 47 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Localisation des plans d'eau (Sources : SbS 2012, BD Topage, Suez Consulting 2021)

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.

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 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 ²)	Nb	Surface(m ²)
Plans d'eau sur cours d'eau	703	3 324 078	6135	6 722 209
Bande de 30m	2361	6 431 093	4477	3 615 194
Bande de 100m	3312	7 246 799	3526	2 799 487
Suez Consulting - hypothèses de 2015	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.

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

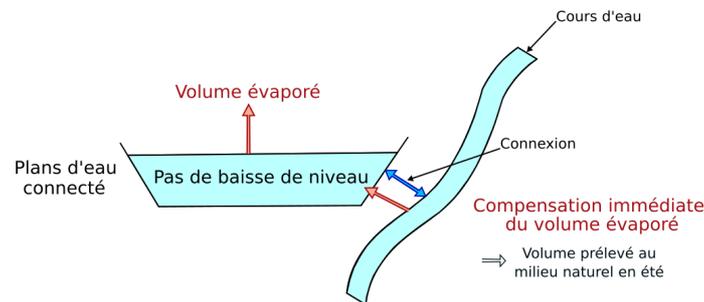


Figure 48 : Schéma de compensation d'un volume prélevé dans un plan d'eau connecté au réseau hydrographique (Source :SUEZ Consulting 2021)

○ 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 ».

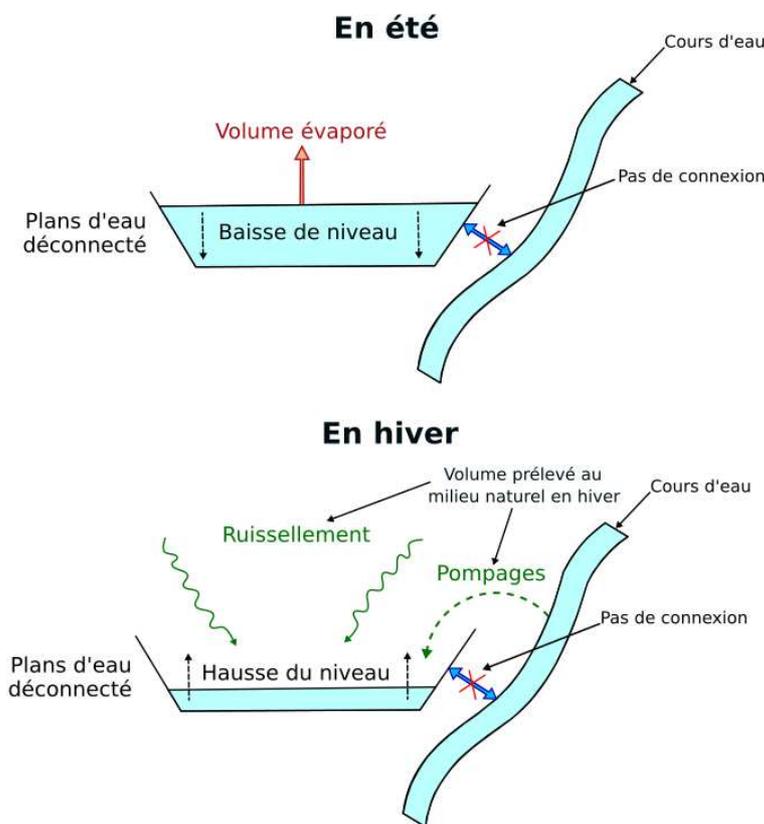


Figure 49 : Schémas de compensation d'un volume prélevé dans un plan d'eau déconnecté au réseau hydrographique (Source : SUEZ Consulting 2021)

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** Les futurs du climat. Ces chroniques seront téléchargées pour 2 scénarios, selon le modèle climatique ALADIN du CNRM (déjà utilisé dans plusieurs études quantitatives) (voir Annexe 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

- ◆ 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.

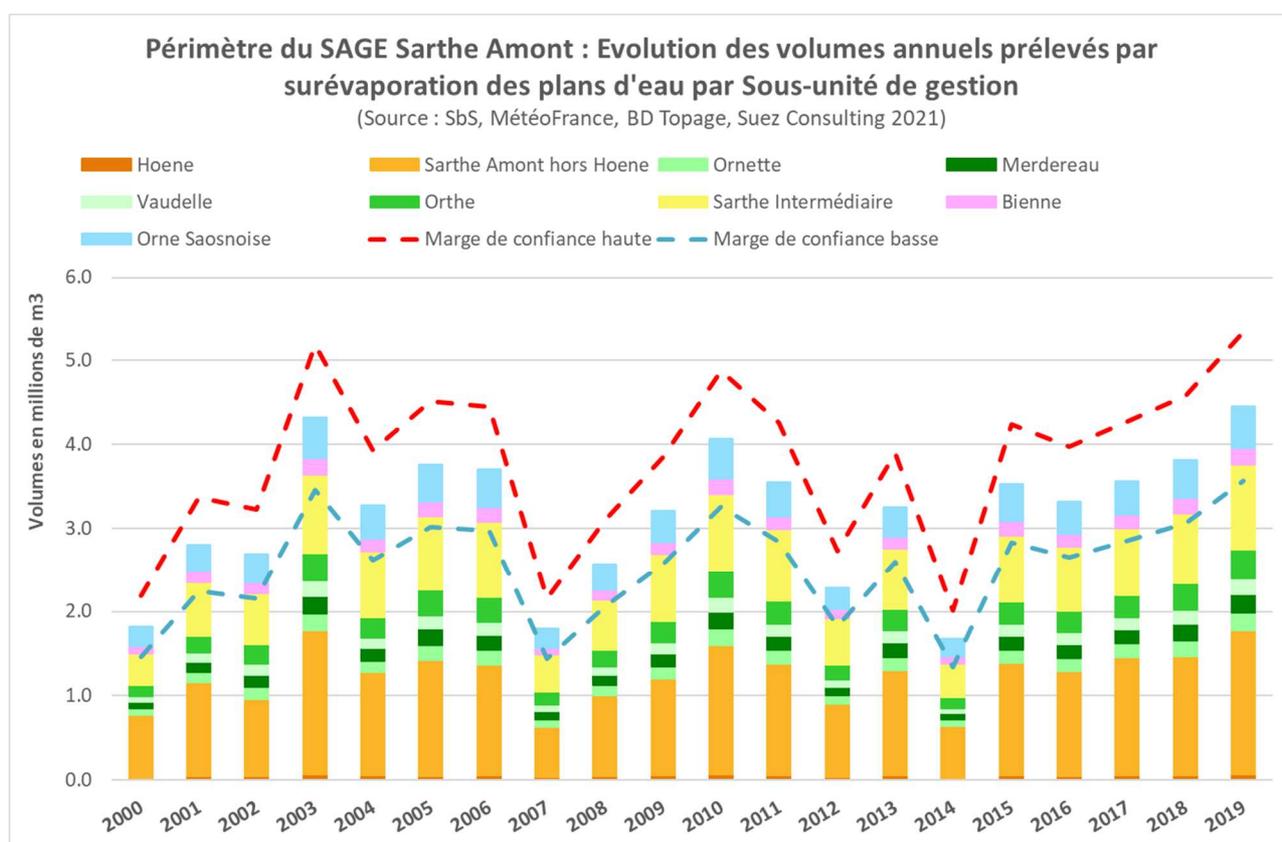


Figure 50 : Evolution des volumes annuels prélevés par surévaporation des plans d'eau par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SbS, MétéoFrance, BD Topage, Suez Consulting, 2021)

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 Mm³** (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 m³/km² 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 Mm³ dans son ensemble en moyenne sur la période 2000-2019 (le secteur Höene ne comptant que pour 4%) ;
- ▶ Sarthe intermédiaire : 0.7 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ Affluents mayennais : 0.7 Mm³ 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 m³ prélevés par km² en moyenne sur 2000-2019 ;
- ▶ L'Ornette avec 1 632 m³ prélevés par km² 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.

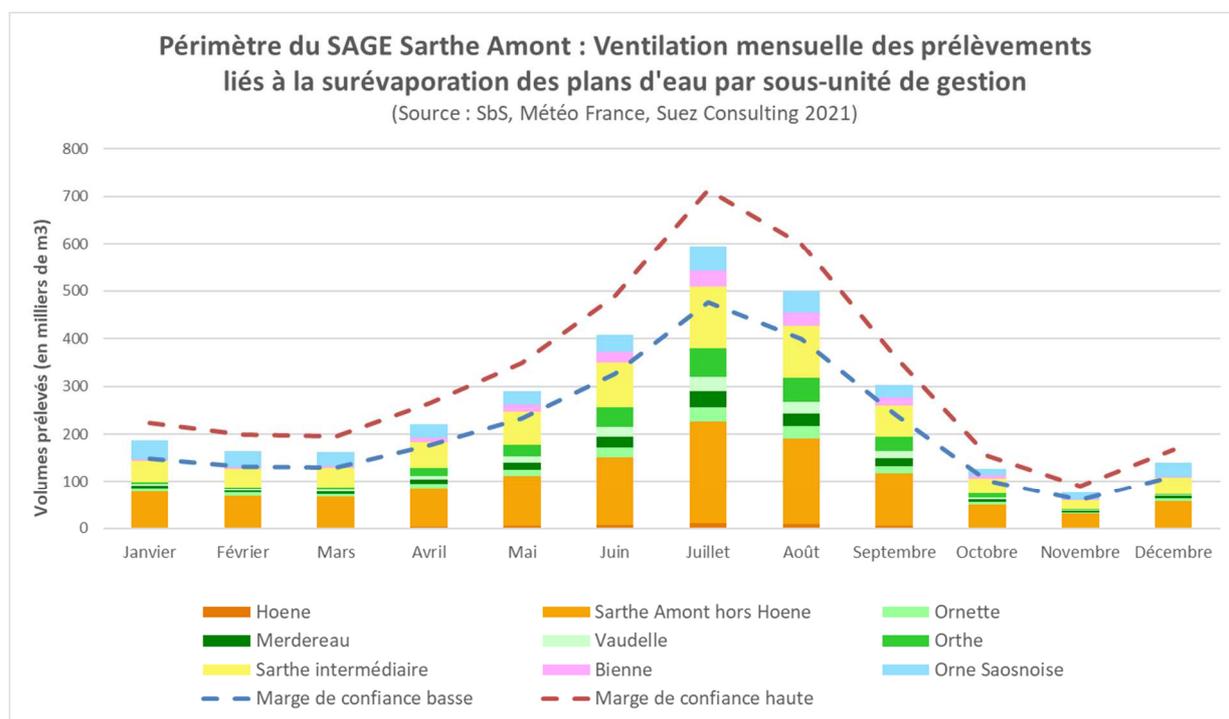


Figure 51 : Répartition mensuelle des prélèvements par surévaporation des plans d'eau (Source : SbS, Météo France, BD Topage, Suez Consulting, 2021)

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 ^{Les futurs du climat} 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.

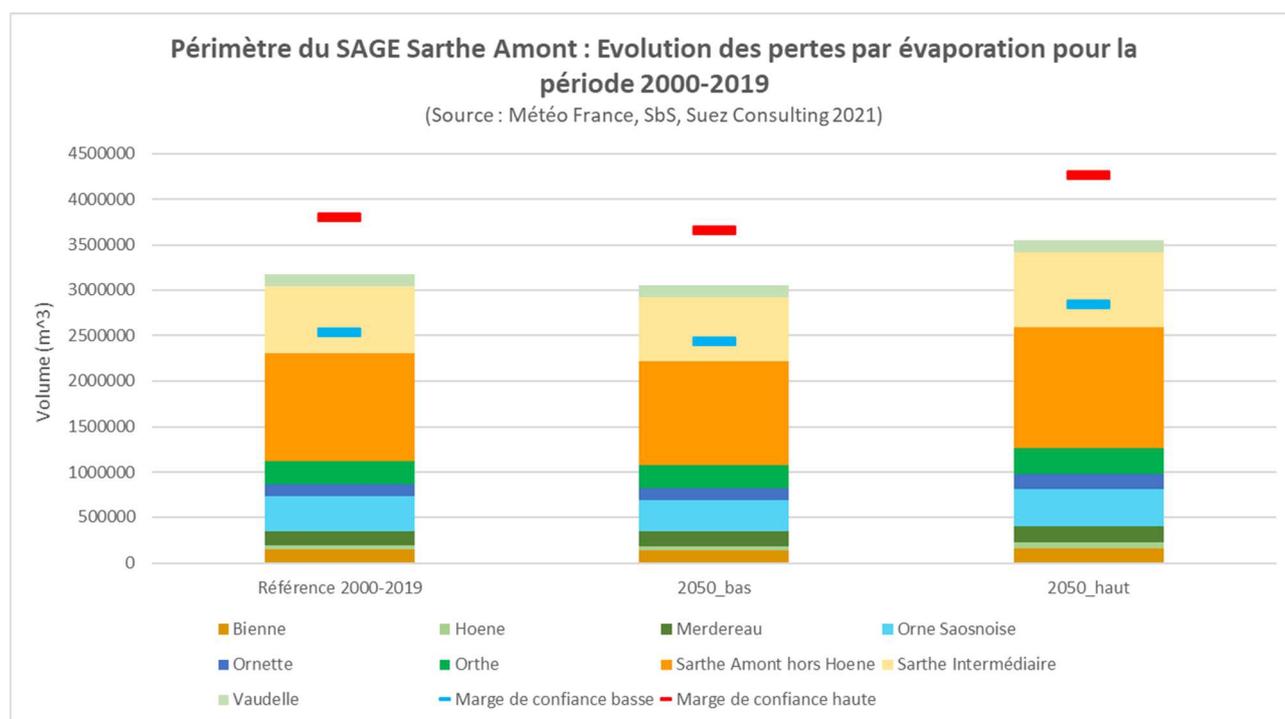


Figure 52 : Tendence d'évolution des volumes annuels perdus par surévaporation des plans d'eau par unité de gestion pour la période de référence et à l'horizon 2050 (Sources : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022)

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
Période actuelle 2000-2019	49601	1189533	146074	155234	130470	247538	733111	146587	374837	3172985
2050 - Tendancier bas	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%
2050 - Tendancier haut	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).

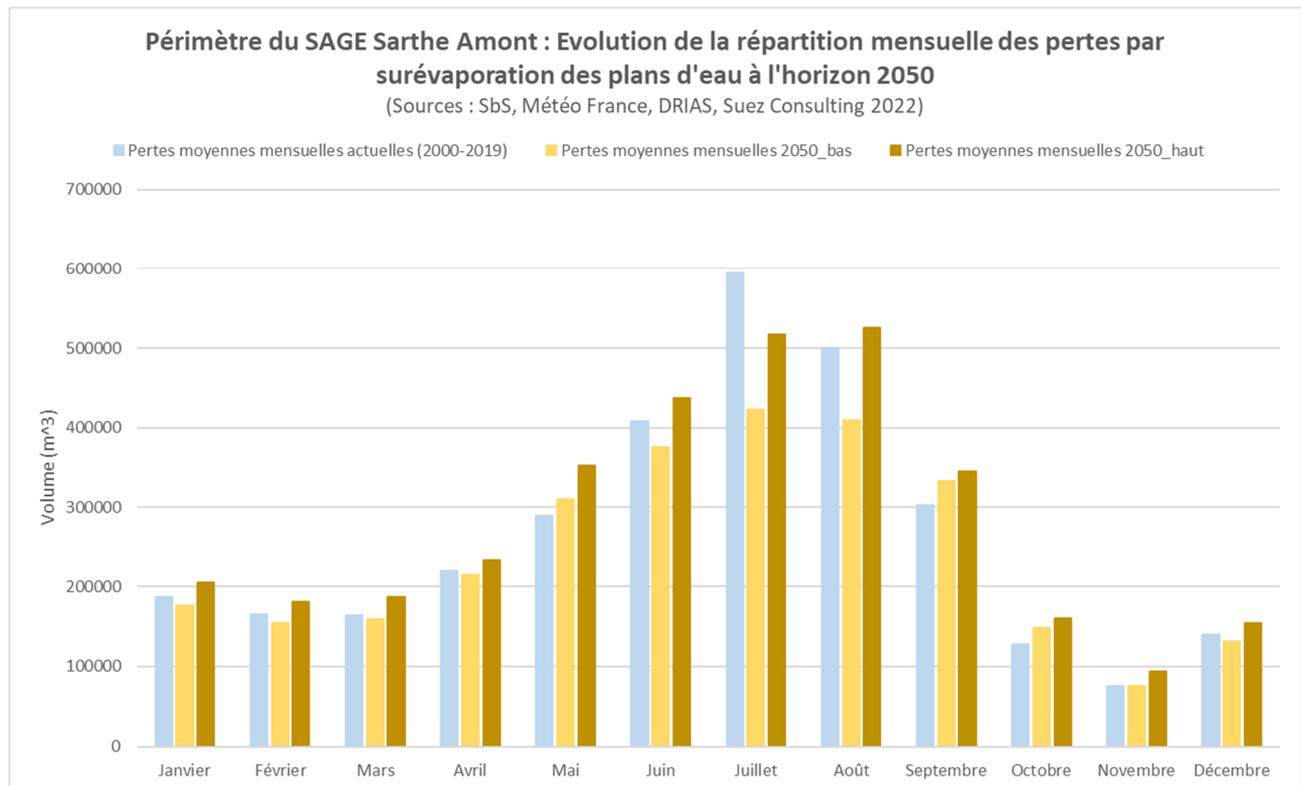


Figure 53 : Tendence d'évolution des volumes moyens mensuels perdus par surévaporation des plans d'eau à l'horizon 2050
(Sources : SbS, Météo France, DRIAS, Suez Consulting 2022)

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
Structuration de la compétence			
BDD SISPEA	2008 - 2019	Structuration de la compétence AEP	+++
DDT 72	2020	Structuration de la compétence AEP	+++
Volumes restitués			
BDD SISPEA	2008-2019	Rendements des réseaux de distribution AEP par gestionnaire, population desservie, volumes consommés	++ <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	++ <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	++ <i>Echelle départementale</i>
Département de l'Orne (61)	2010	Schéma départemental ornaïis d'alimentation en eau potable – Rendement moyen sur le département	++ <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	++ <i>Echelle départementale, donnée ancienne</i>
Evolution de l'usage AEP à l'horizon 2050			
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	++ <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	+ <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

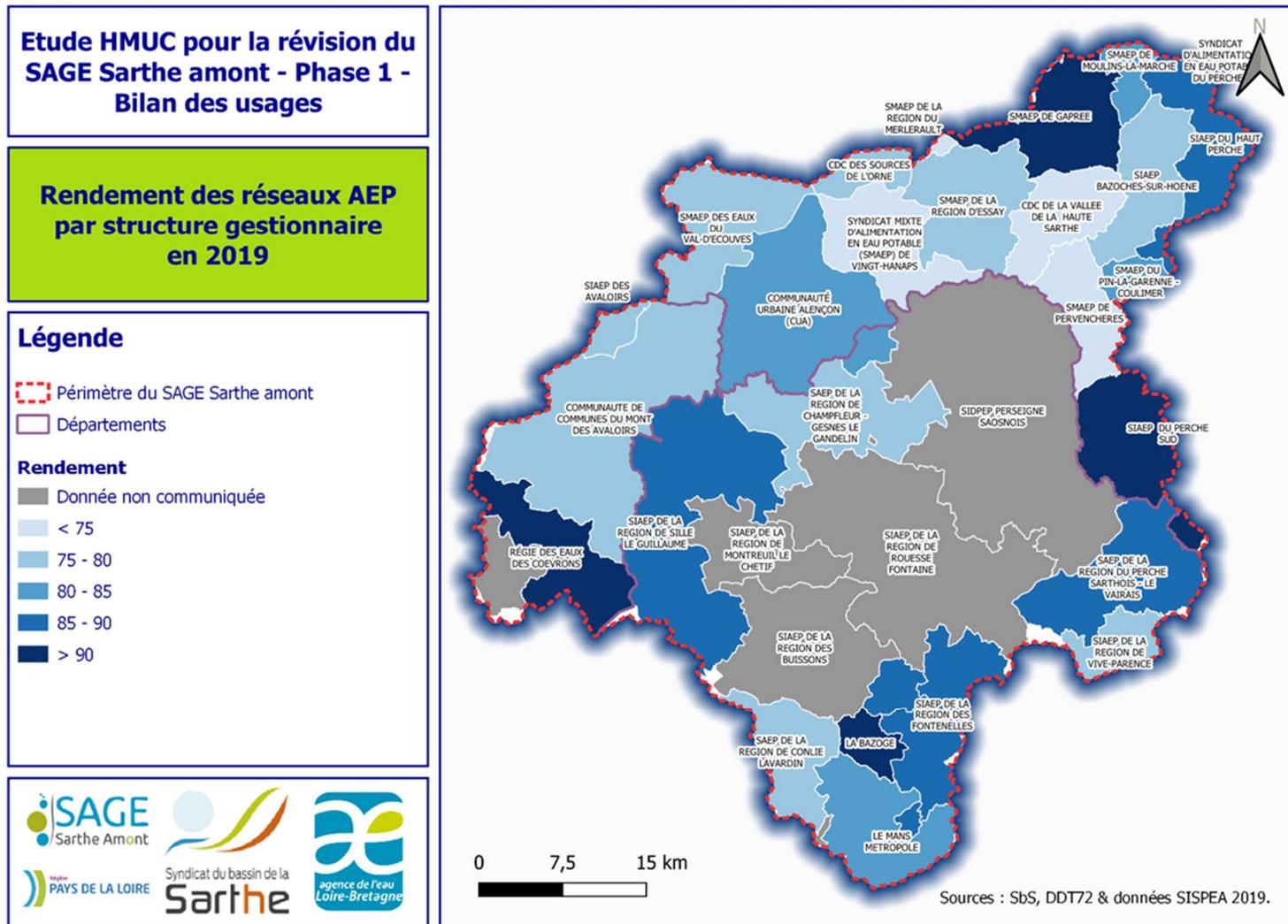


Figure 54 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Rendements des réseaux AEP par structure gestionnaire en 2019 (Sources : Sbs, BD SISPEA, Gestionnaires AEP, traitement Suez Consulting 2021)

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.**

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% Rendement bas : 80%
SAEP de la Région de Champfleury – Gesnes Le Gandelin	Rendement haut : 85% Rendement bas : 80%
Communauté urbaine d'Alençon	Rendement haut : 89% Rendement bas : 85% - 87%
Régie des Coëvrons	Rendement : 85%
Eaux de Normandie : SIAEP du Haut Perche, SMAEP de Vingt-Hanaps, SMAEP de Moulins-la-Marche, SMAEP de la Région d'Essay, Communauté urbaine d'Alençon	Rendement haut : <ul style="list-style-type: none"> • 87% (CUA) • Maintient 80 - 85% (autres) 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.

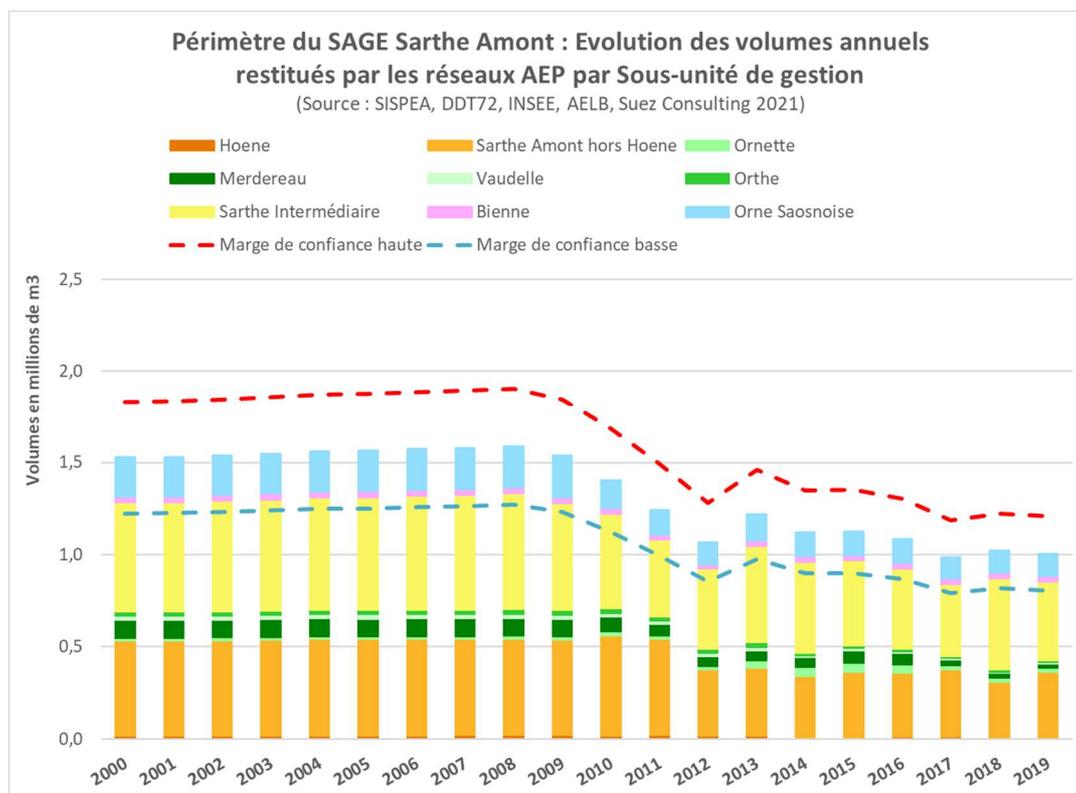


Figure 55 : Evolution des volumes annuels perdus dans les réseaux AEP par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SISPEA, DDT72, INSEE, AELB, Suez Consulting 2021)

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 Mm³**. Ces volumes varient entre **1.0 Mm³** en 2017 et **1.6 Mm³** 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 Mm³/an). Ils ont diminué entre 2010 et 2014 et se sont stabilisés depuis autour de 1.1 Mm³ (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 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019, hors Hoëne) ;
- ▶ la Sarthe intermédiaire (0.5 Mm³ 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 Mm³ en moyenne annuelle). Elles sont inférieures à 100 000 m³ 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 m³ 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

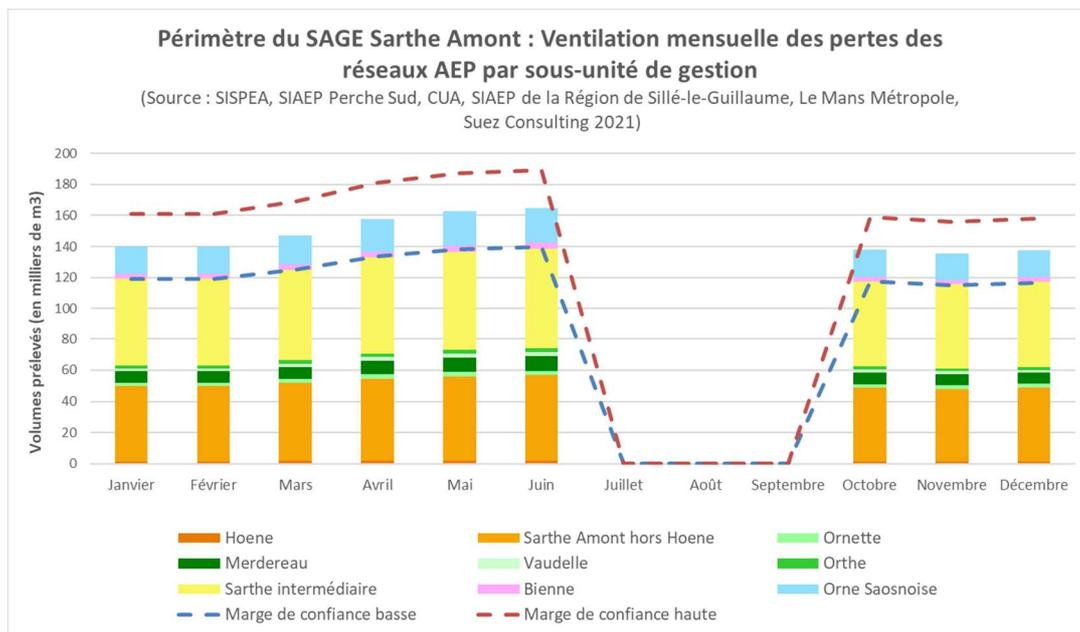


Figure 56 : Répartition mensuelle des restitutions par pertes AEP (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)

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.

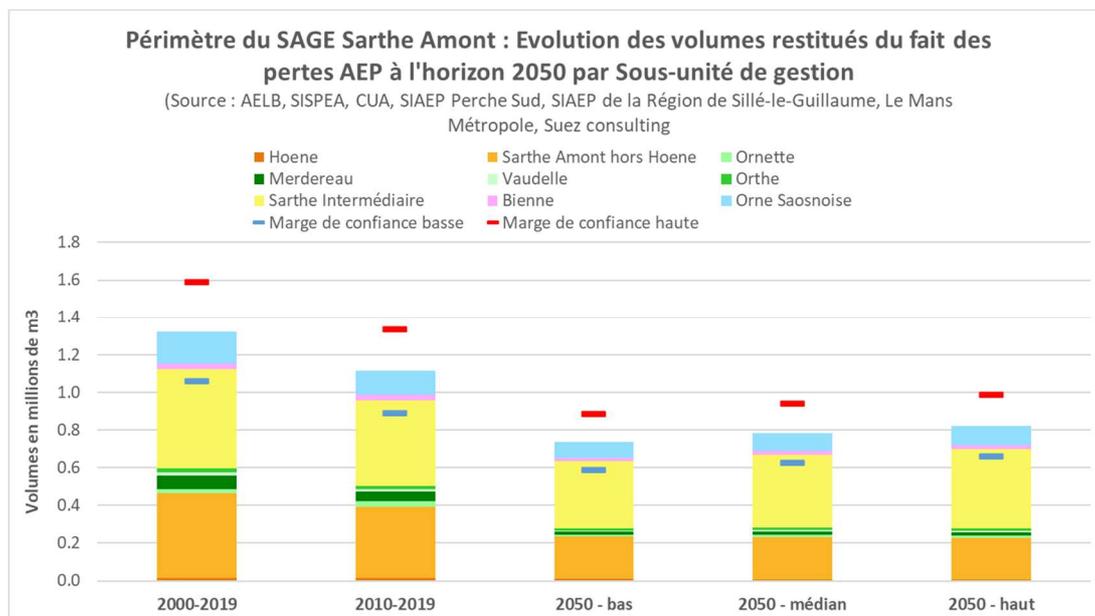


Figure 57 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par perte des réseaux AEP à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion (Source : AELB, SISPEA, CUA, SIAEP Perche Sud, SIAEP de la Région de Sillé-le-Guillaume, Le Mans Métropole, Suez consulting 2021)

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	1 341 657
Période d'étude 2019	362 476	9 369	64 215	20 764	25 761	7 024	10 666	426 256	30 587	122 735	1 006 269
2050 - scénario tendanciel bas	236 520	9 240	44 543	10 951	15 190	6 768	11 634	358 398	18 264	86 417	744 143
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	-35%	-1%	-31%	-47%	-41%	-4%	9%	-16%	-40%	-30%	-26%
2050 - scénario tendanciel médian	234 288	8 449	49 683	12 215	16 943	7 549	12 976	390 455	19 925	96 388	790 739
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	-35%	-10%	-23%	-41%	-34%	7%	22%	-8%	-35%	-21%	-21%
2050 - scénario tendanciel haut	227 703	7 585	54 822	13 478	18 696	8 330	14 318	421 607	21 523	106 360	832 014
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	-37%	-19%	-15%	-35%	-27%	19%	34%	-1%	-30%	-13%	-17%



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
Structuration de la compétence			
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	+++
Assainissement collectif – Volumes de rejet			
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)	++ <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	+ <i>Donnée lacunaire, non valorisable</i>
Département de l'Orne	2019	Fiches des stations présentes sur le département de l'Orne	+ <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

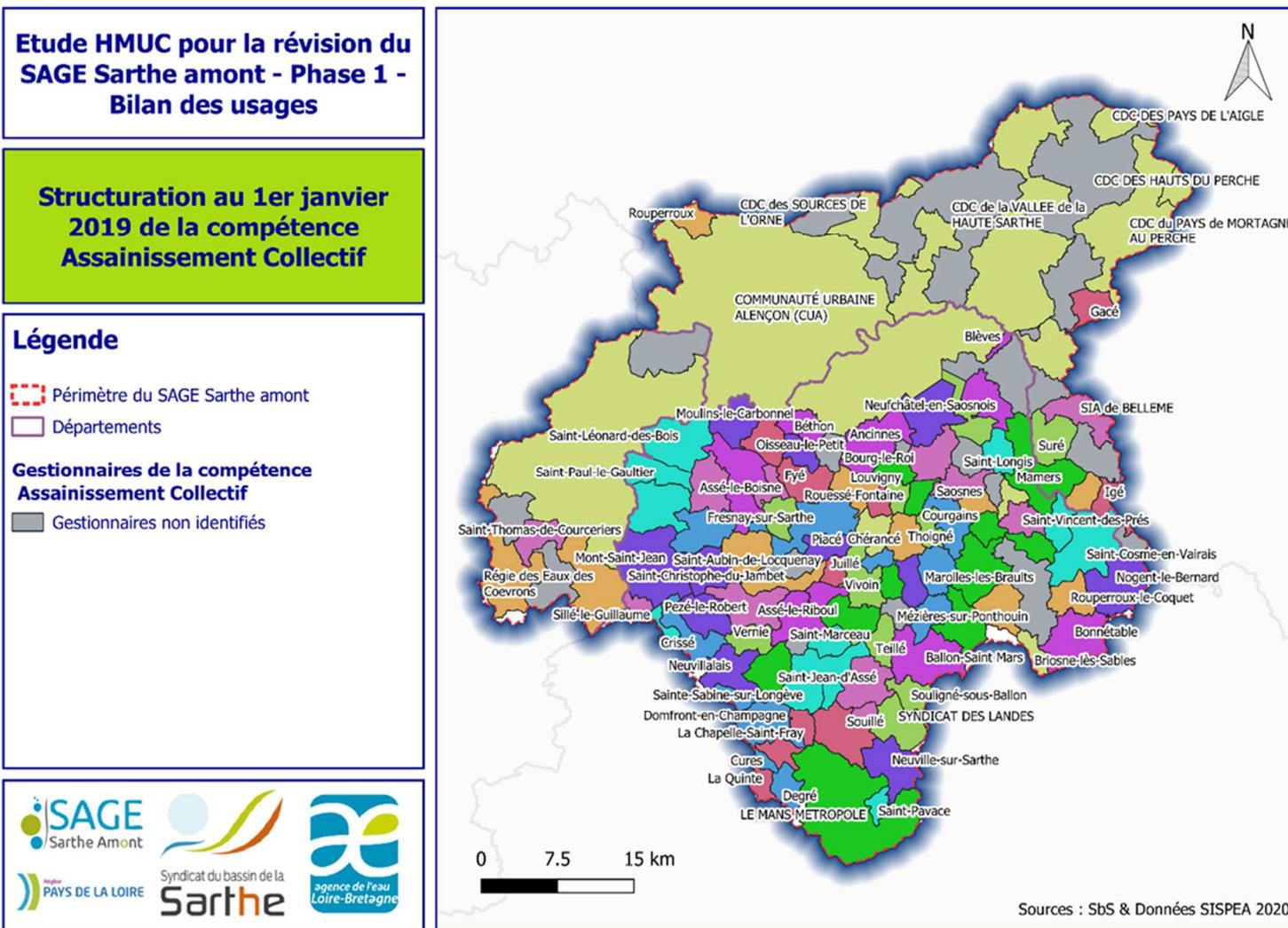


Figure 58 : Périmètre du SAGE Sarthe amont - Structuration de la compétence Assainissement collectif (Sources : BD SISPEA, SbS, SUEZ Consulting 2021)

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 résiduaires 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 Mm³**. 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 m³/j, ce qui équivaut à un volume rejeté de **3,3 Mm³** 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

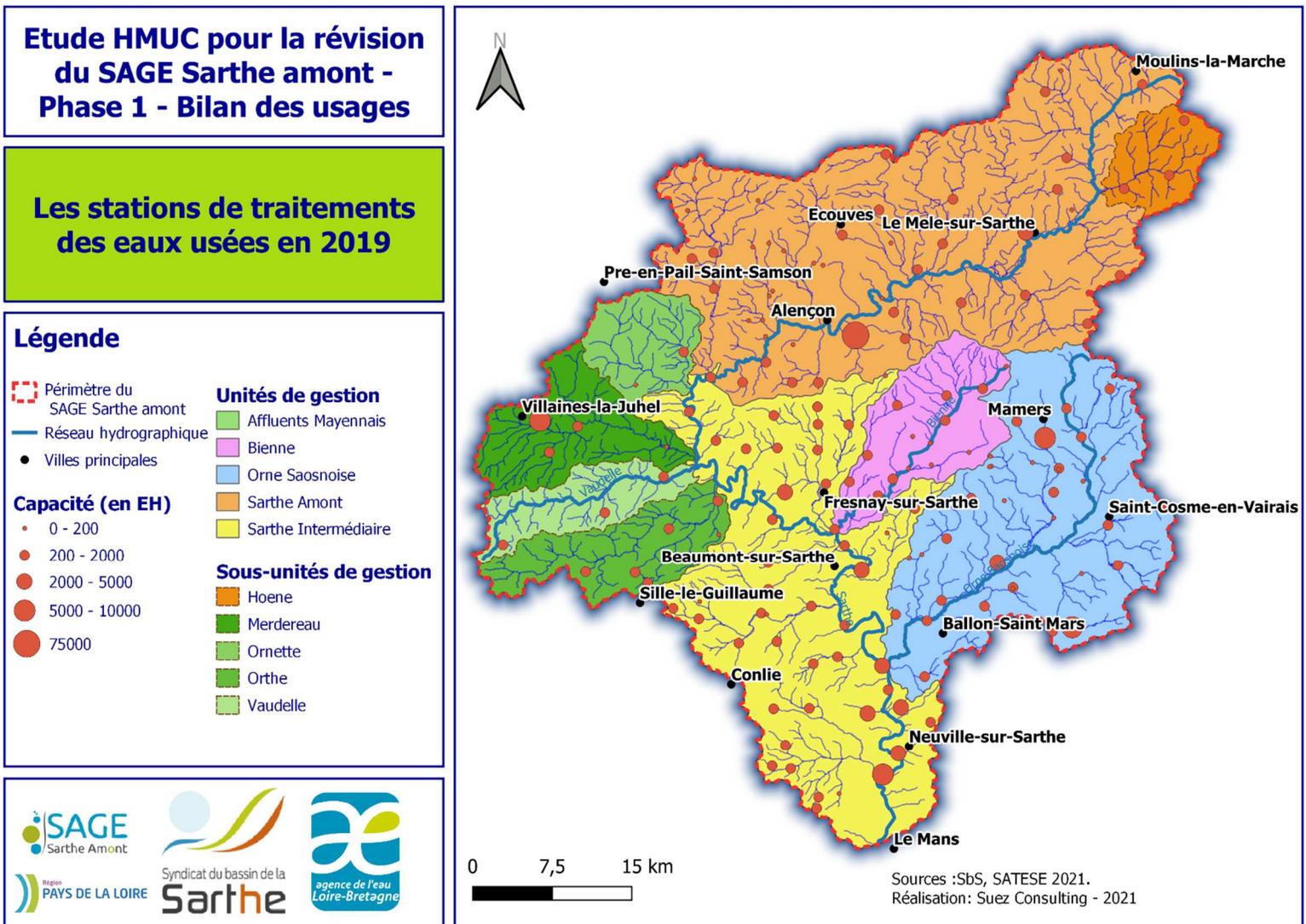


Figure 59: Périmètre du SAGE Sarthe amont – Stations de traitement des eaux usées par capacité (Sources : BD ERU, Sbs, SATESE 53-61-72, SUEZ Consulting 2021)

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

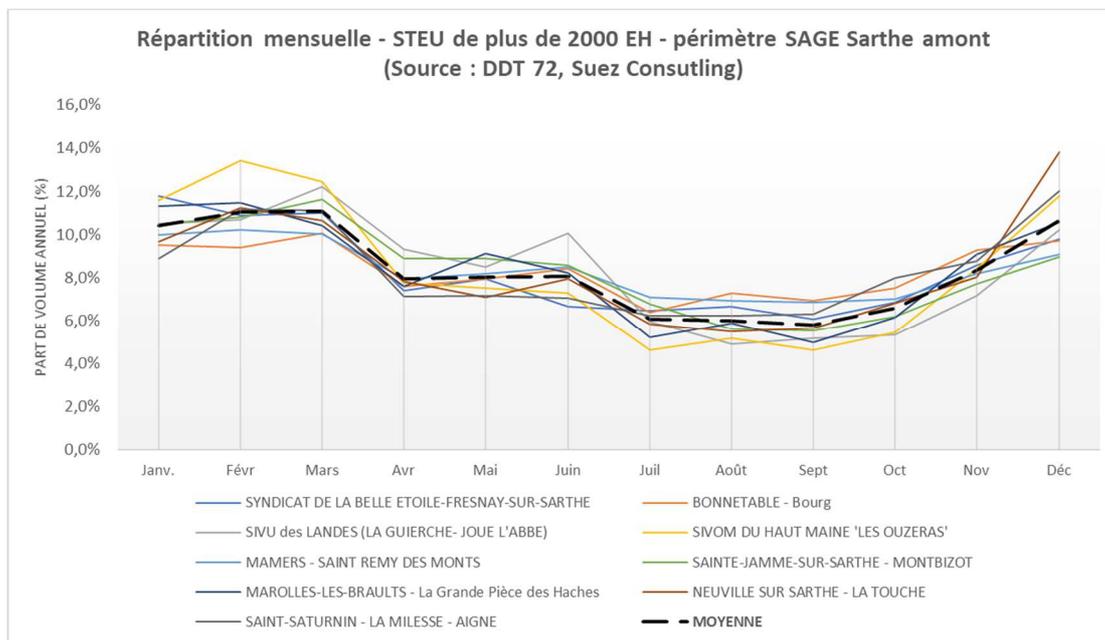


Figure 60 : Répartition mensuelle moyenne sur la période 2013-2020 - STEU de plus de 2000 EH (Source : DDT 72, Suez Consulting)

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
Coefficient de répartition	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.

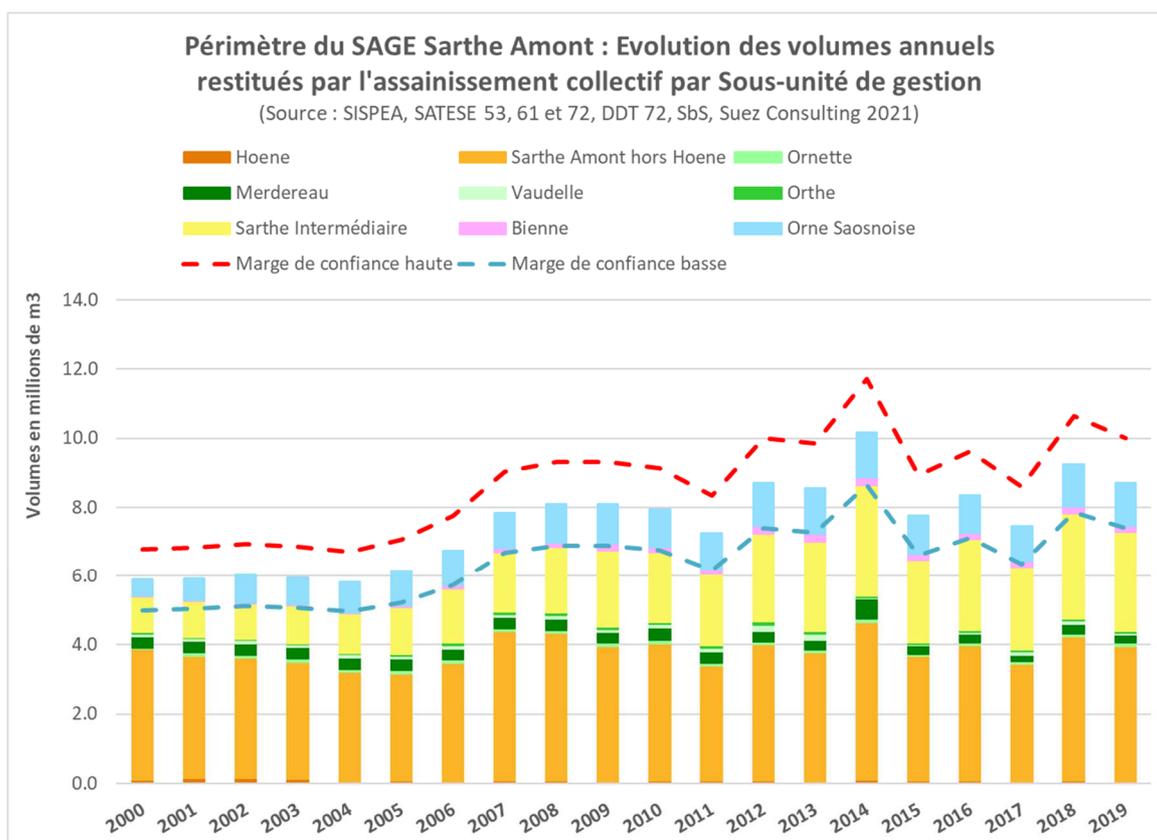


Figure 61 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SISPEA, BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

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

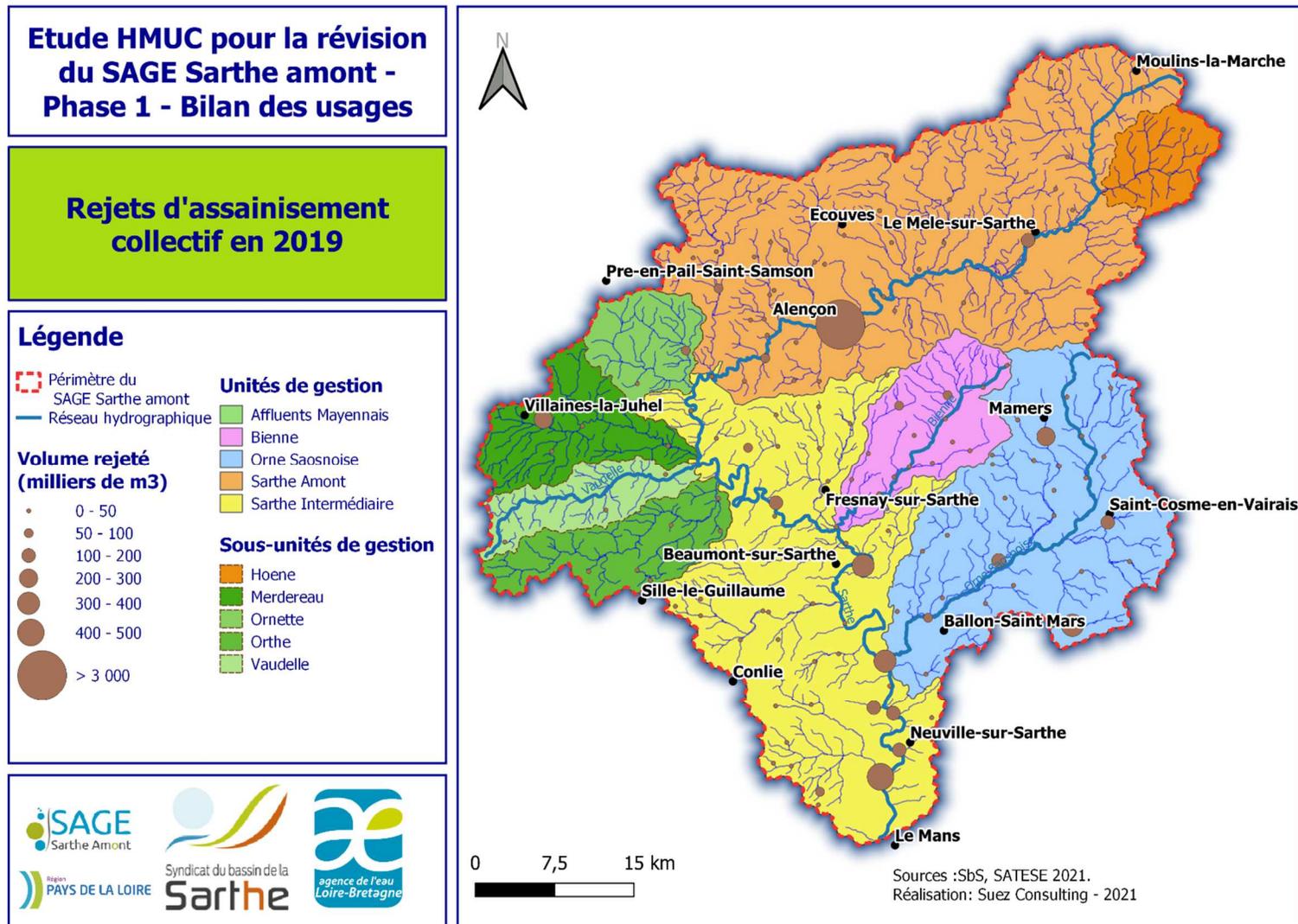


Figure 62 : Volumes restitués par l'assainissement collectif sur le périmètre du SAGE Sarthe amont en 2019 (Source : BD ERU, SATESE 53, 61 et 72, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

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 Mm³**. Ces volumes varient entre **5.8 Mm³** en 2004 et **10.2 Mm³** 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 Mm³ 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 m³ 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 Mm³ rejetés en moyenne sur la période 2000-2019 pour l'ensemble de l'unité de gestion ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire : 2.0 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ L'Orne Saosnoise : 1 Mm³ 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 Mm³ par mois sur le territoire du SAGE Sarthe amont. Tandis que les restitutions estivales (avril à octobre) sont d'environ 0.5 Mm³ par mois.

L'évolution des volumes mensuels rejetés concernent les volumes restitués au milieu superficiel.

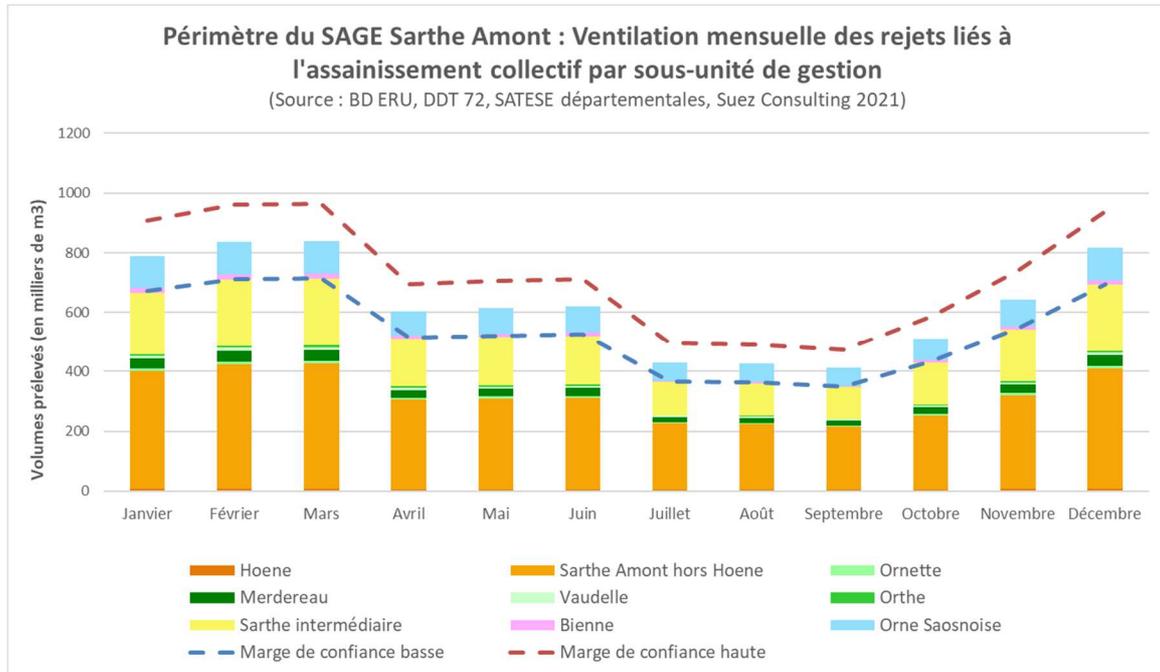


Figure 63 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement collectif (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021)

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.

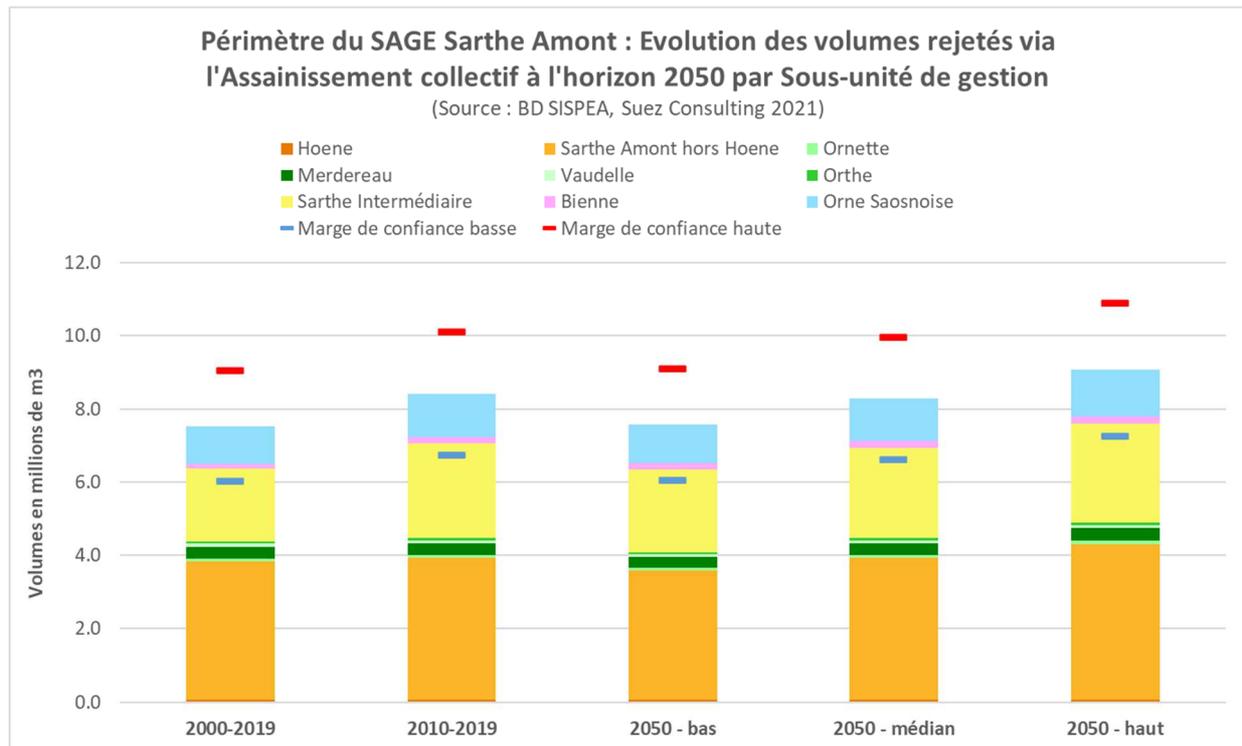


Figure 64 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : BD ERU, DDT 72, SATESE départementales, Suez Consulting 2021)

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	7 539 837
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	8 700 177
2050 - scénario tendanciel bas	3 584 893	62 901	489 066	74 866	279 356	79 076	55 768	2 273 545	166 092	1 060 819	7 574 415
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	-9%	20%	10%	-27%	16%	59%	12%	-21%	-3%	-14%	-13%
2050 - scénario tendanciel médian	3 924 341	68 857	535 375	81 955	305 807	86 563	61 049	2 488 823	181 819	1 161 266	8 291 624
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	-1%	31%	21%	-20%	27%	74%	23%	-14%	6%	-6%	-5%
2050 - scénario tendanciel haut	4 297 768	75 409	586 319	89 753	334 907	94 801	66 858	2 725 651	199 121	1 271 768	9 080 627
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	9%	44%	32%	-13%	39%	91%	35%	-6%	16%	3%	4%

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
Structuration de la compétence			
BDD SISPEA	2018	Structuration de la compétence Assainissement non collectif	+++
Assainissement non collectif			
Syndicat du bassin de la Sarthe amont & SPANC	2019	Nombre d'installation assainissement non collectif par commune, ou à défaut, par EPCI	++ <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	+ <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

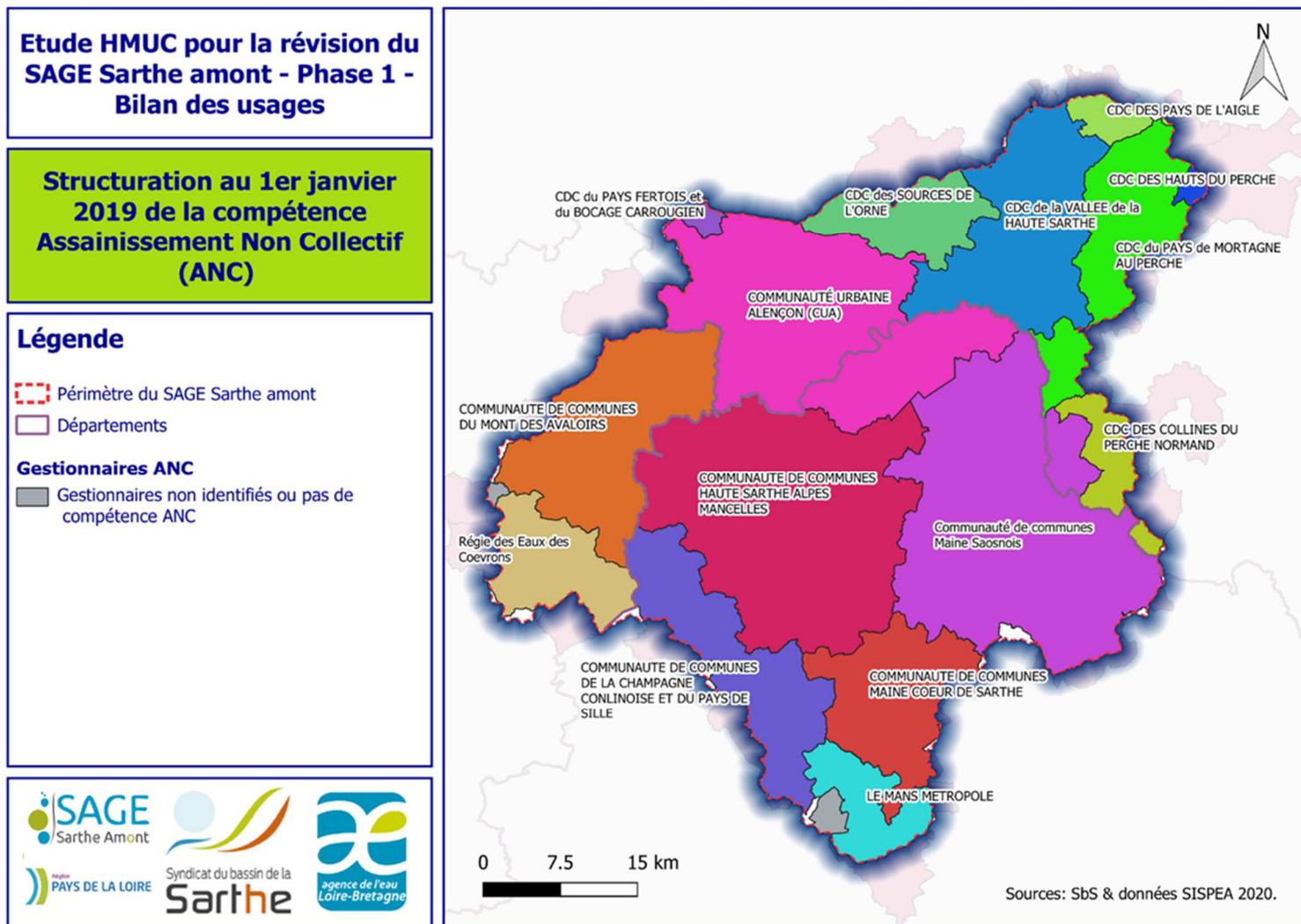


Figure 65 : Périmètre du SAGE Sarthe amont- Structuration de la compétence Assainissement non collectif (Sources : SbS, BD SISPEA, SUEZ Consulting 2021)

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 Mm³ 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 (m³/an) = Nombre d'installations * Taux d'occupation des foyers (hbt/installation) * volume rejeté par habitant (m³/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^{er} juillet au 30 septembre (pertes captées par la végétation et pertes évaporées) ;
- ▶ **50 %** du 1^{er} 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.

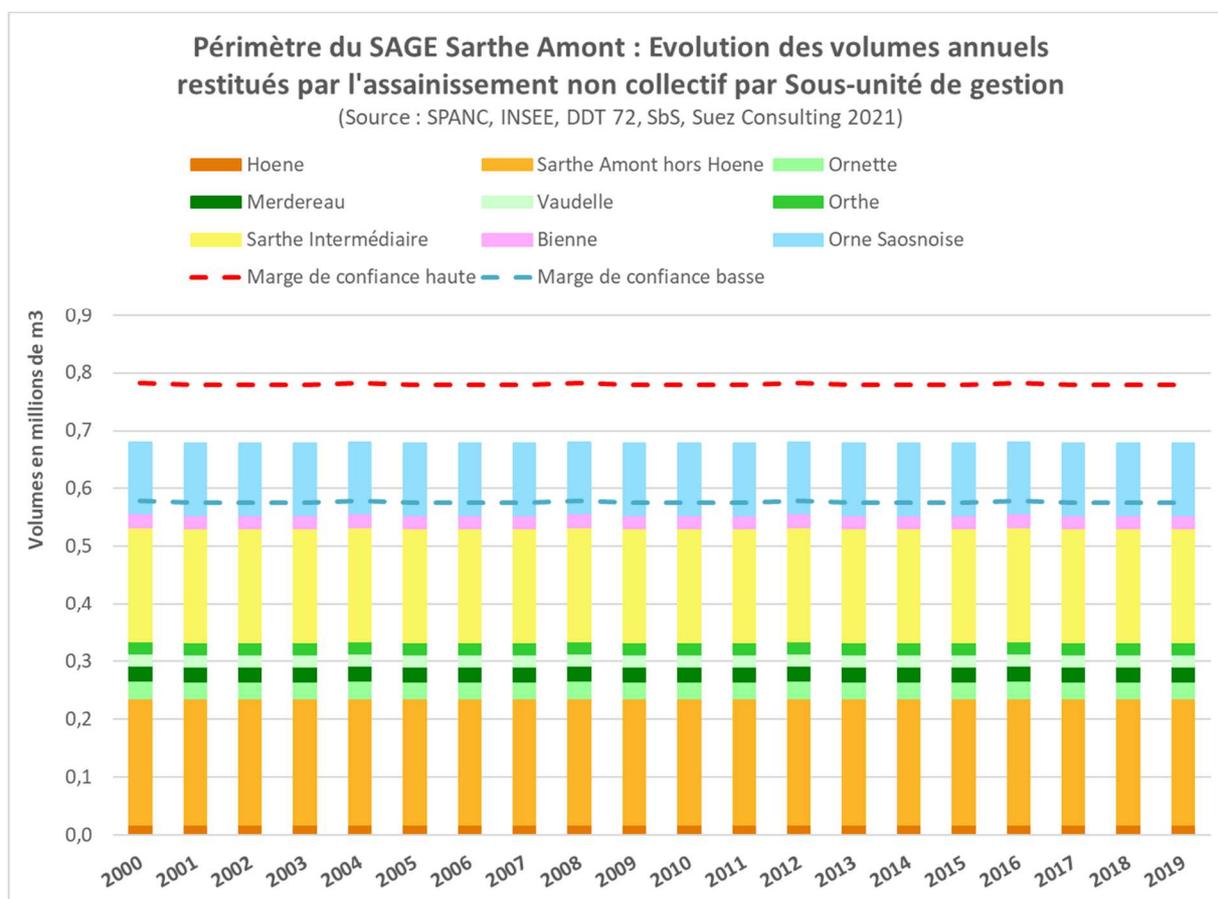


Figure 66 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement non collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

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 m³**. 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 m³ rejetés en moyenne sur la période 2000-2019 pour l'ensemble de l'unité de gestion ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire : 198 461 m³ en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ L'Orne Saosnoise : 123 700 m³ 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 m³ 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

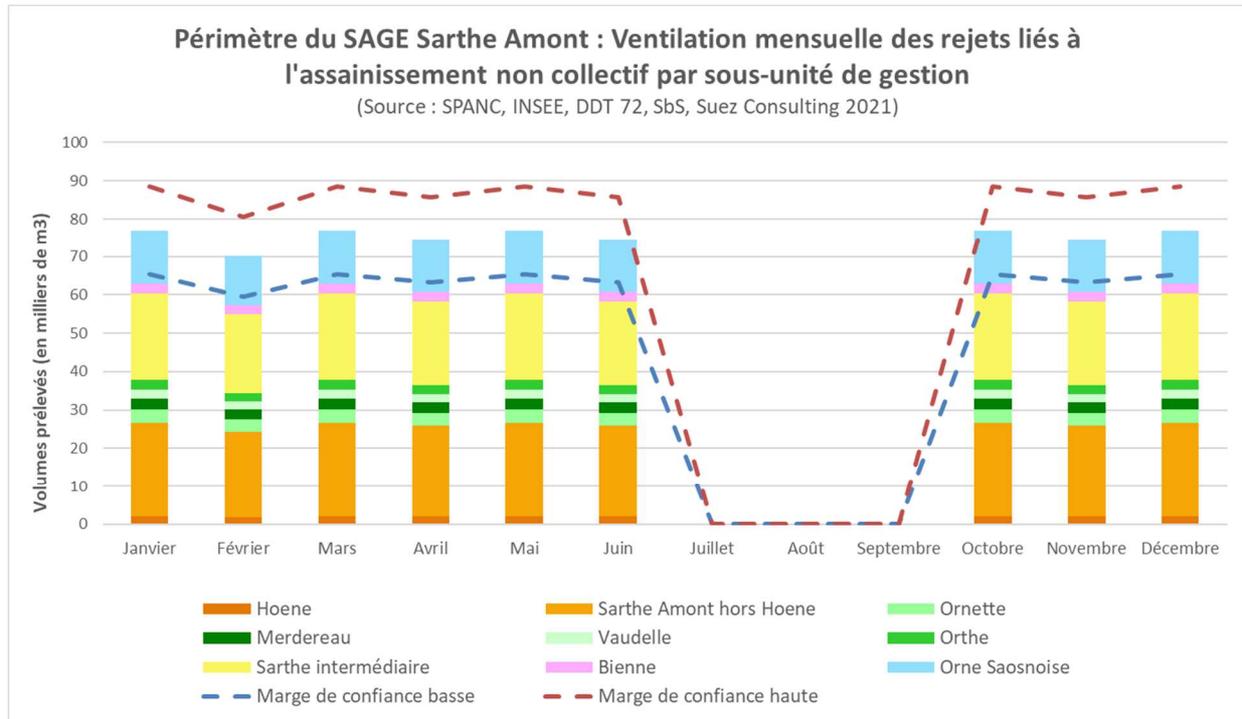


Figure 67 : Répartition mensuelle des restitutions de l'assainissement non collectif (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

6.3.7 Bilan des restitutions futures de l'assainissement 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.

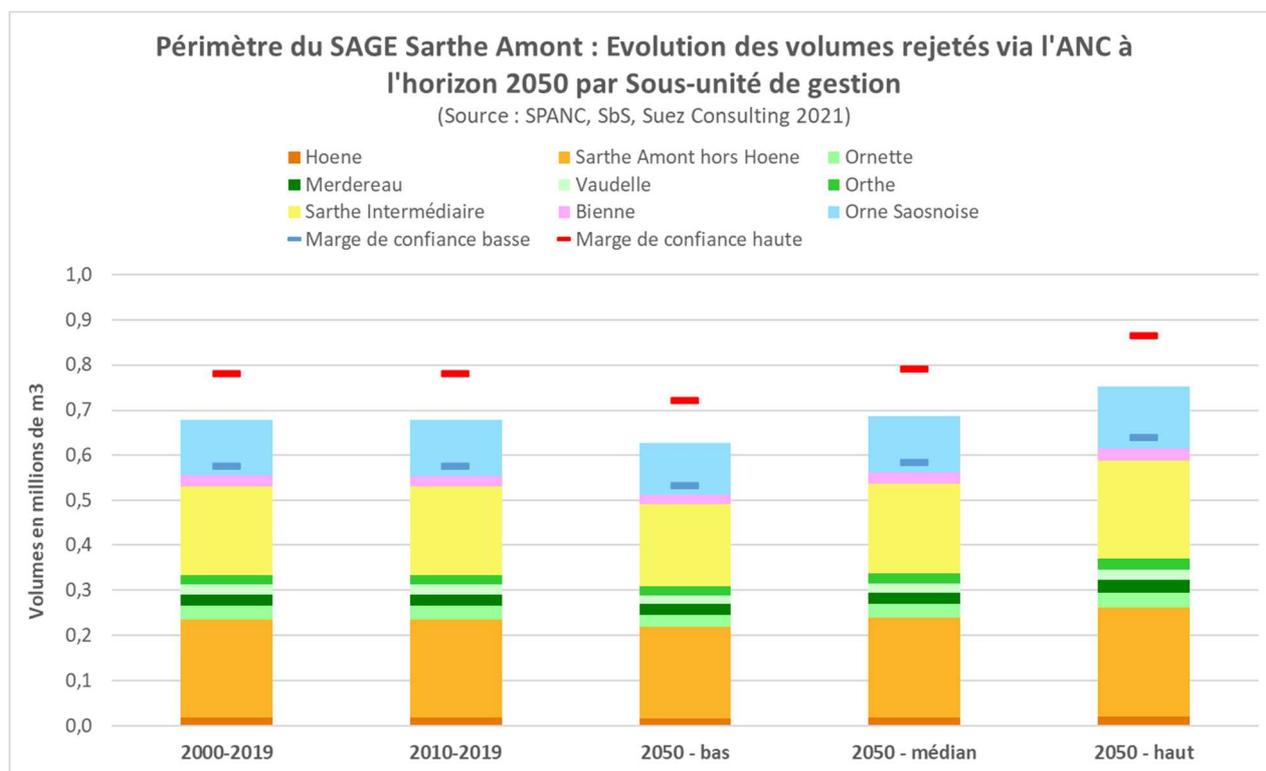


Figure 68 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : SPANC, INSEE, DDT 72, SbS, Suez Consulting 2021)

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
Volumes restitués au milieu			
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)	++ 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)	++ 2011-2018, pas de coordonnées des rejets
DREAL Normandie	2020	Liste des ICPE présentes sur le périmètre d'étude	++ 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	++ Volumes d'épandage
Hutchinson	2019-2020	Volumes annuels et mensuels de rejets	++ 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)	++ Peu de données de rejets indiquées
Evolution des rejets industriels à l'horizon 2050			
CFR	2023	Traitement des effluents dans le futur	+ 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 & Richesmots (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

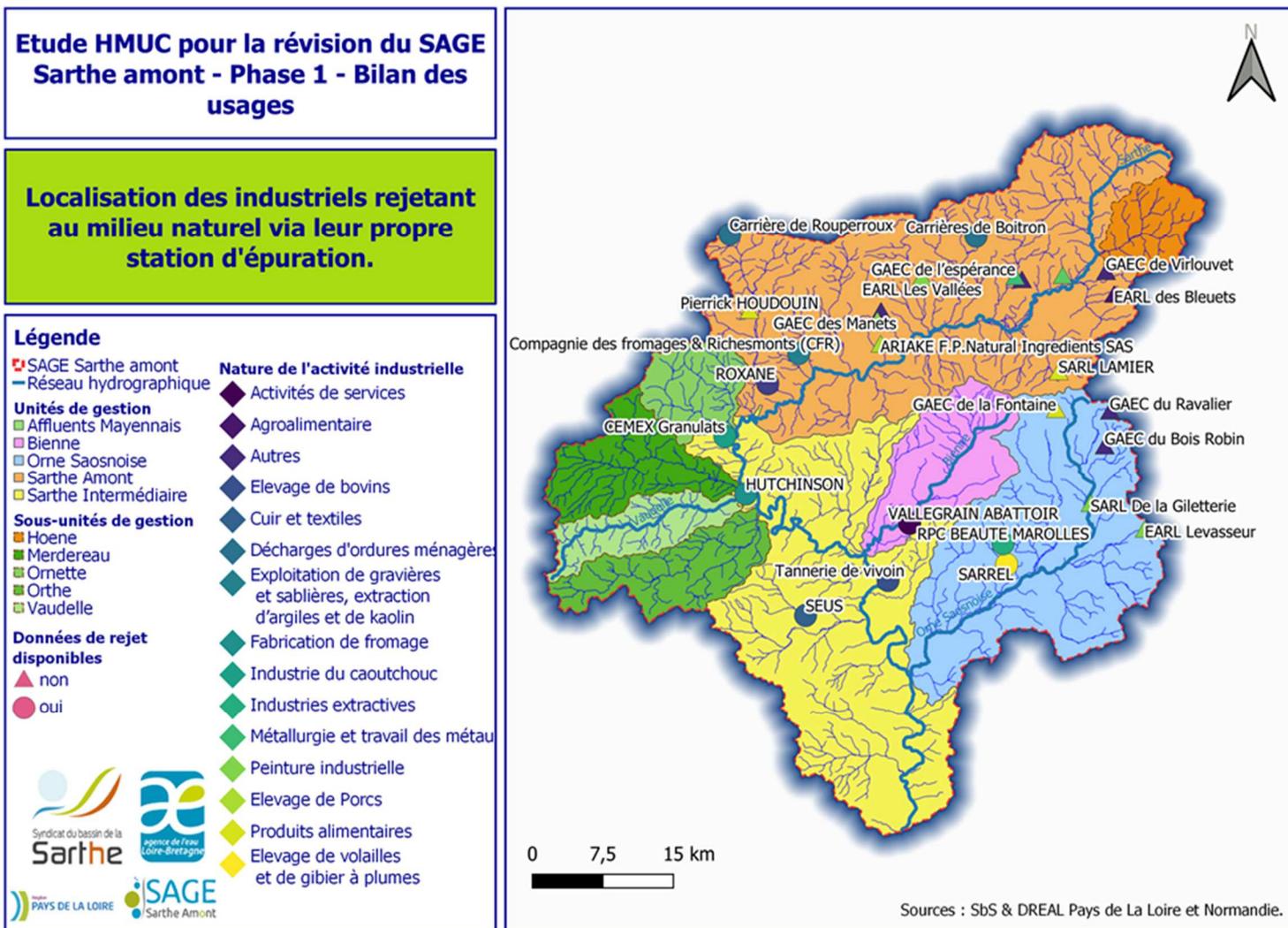


Figure 69 : Périmètre du SAGE Sarthe amont- Rejets d'eau industrielle en eau superficielle (Source : Sbs, DREAL Pays de La Loire, DREAL Normandie, SUEZ Consulting, 2020)

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 **11 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)
TOTAL			904 811

- ▶ 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 m³ 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 m³ 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.

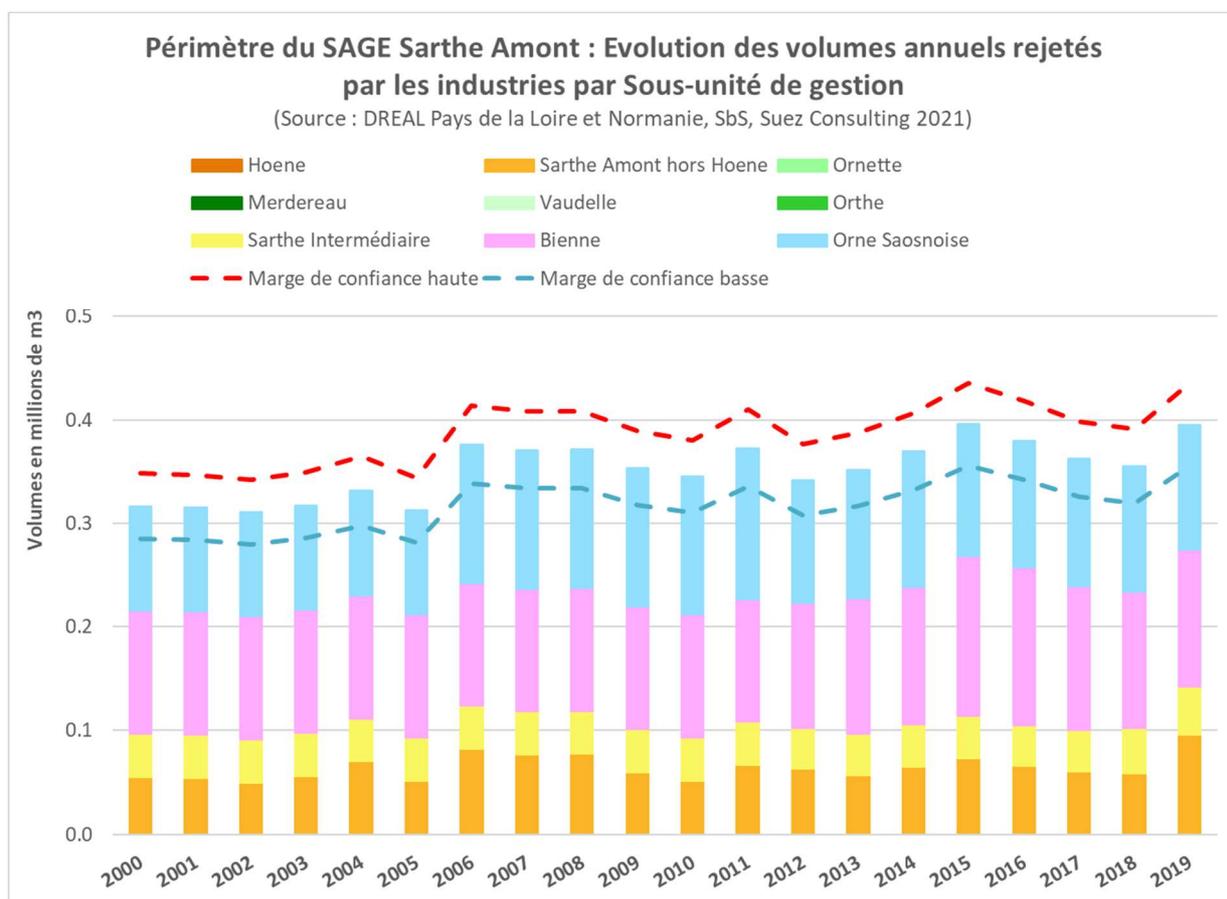


Figure 70 : Evolution des volumes annuels restitués par l'assainissement non collectif par sous-unité de gestion de 2000 à 2019 (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, SbS, Suez Consulting 2021)

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 m³**. 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 m³ 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 m³ en moyenne sur la période 2000-2019 ;
- ▶ La Sarthe intermédiaire : 41 275 m³ 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.

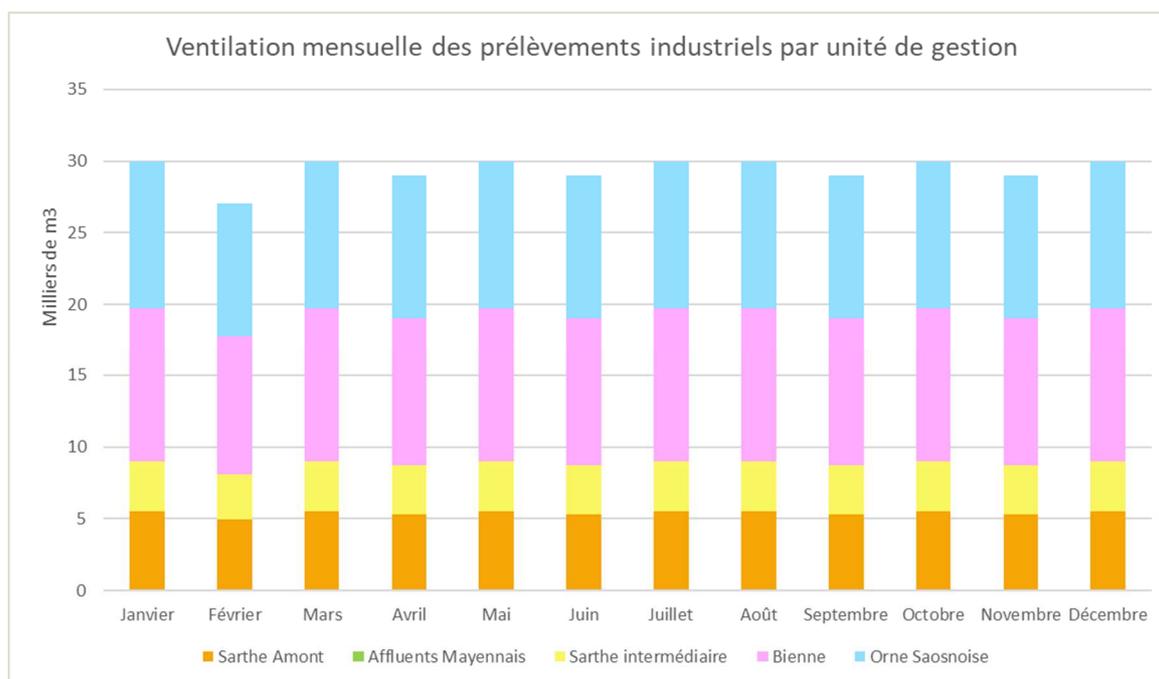


Figure 71 : Répartition mensuelle des restitutions industrielles (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, Sbs, Suez Consulting 2021)

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.

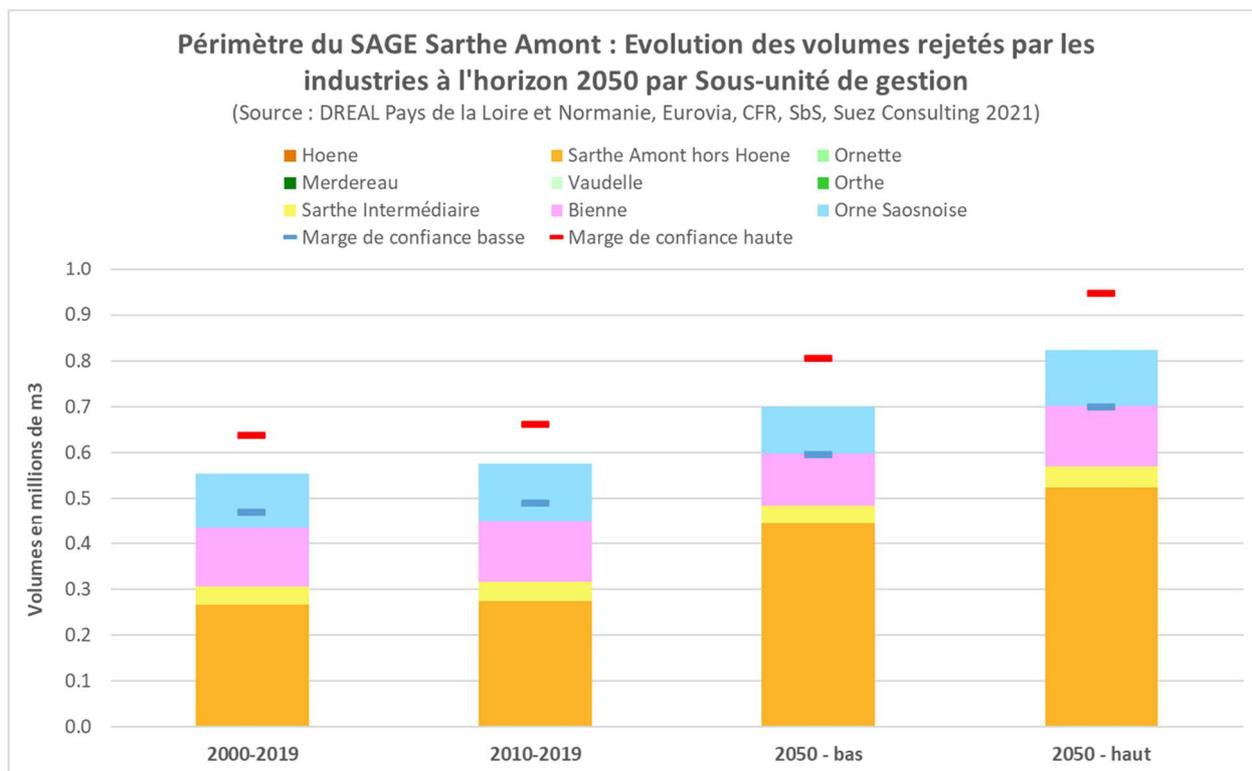


Figure 72 : Evolution des volumes restitués au milieu naturel par l'assainissement non collectif à l'horizon 2050 par sous-unité de gestion collectif (Source : DREAL Pays de la Loire et Normandie, Eurovia, CFR, SbS, Suez Consulting 2021)

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	352 541
Période d'étude 2019	95 489	0	0	0	0	0	0	46 826	132 443	120 796	395 554
2050 - scénario tendanciel bas	183 165	0	0	0	0	0	0	39 802	112 577	102 677	438 221
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	92%	-	-	-	-	-	-	-15%	-15%	-15%	11%
2050 - scénario tendanciel haut	215 489	0	0	0	0	0	0	46 826	132 443	120 796	515 554
<i>Evolution par rapport à 2019</i>	126%	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%	30%

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
Prélèvements			
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
Restitutions			
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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **8 Mm³** contre un volume total restitué d'environ **4.6 Mm³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 3.4 Mm³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette UG sont de **2279 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

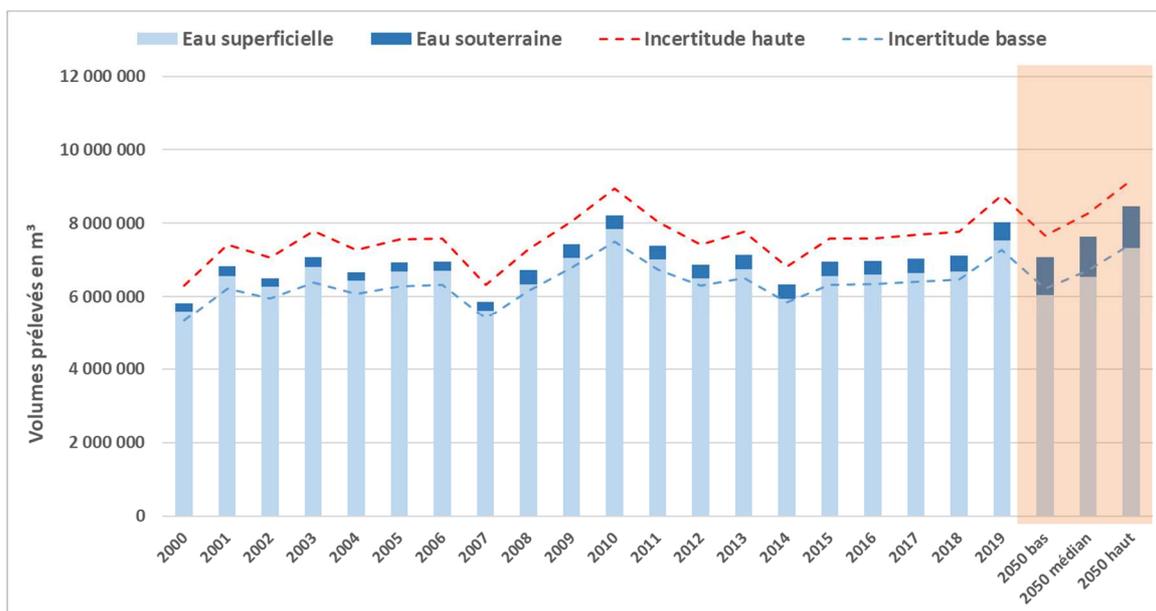


Figure 73 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

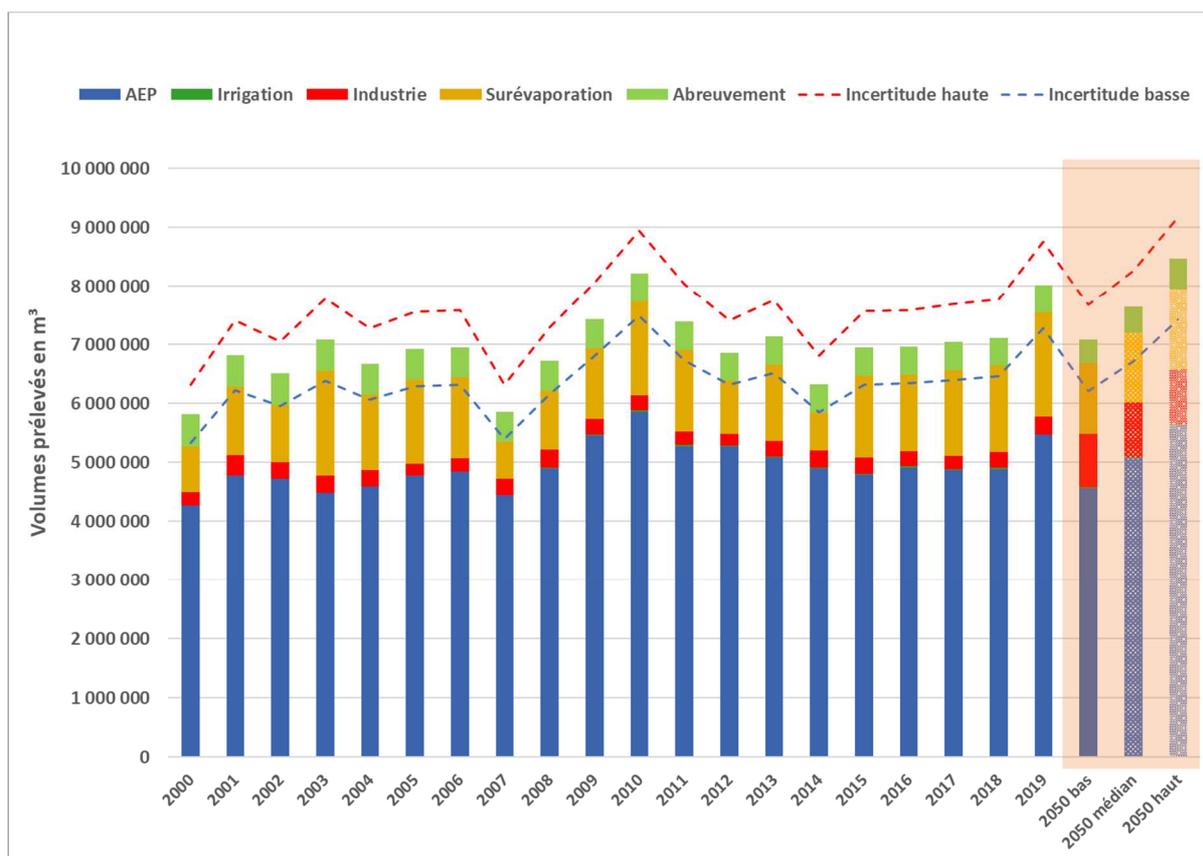


Figure 74 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

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

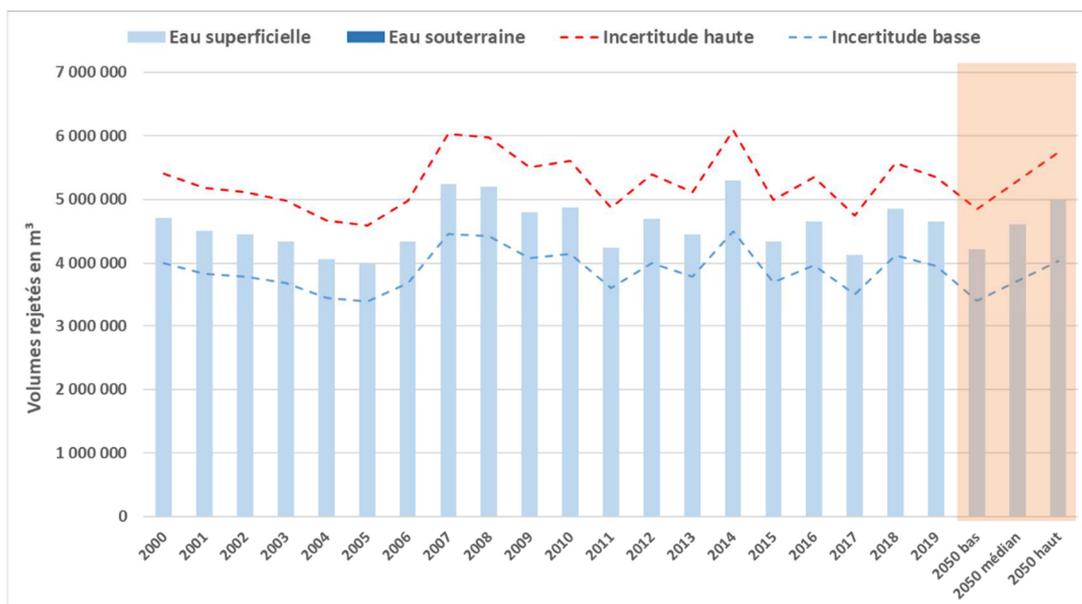


Figure 75 : UG Sarthe amont - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

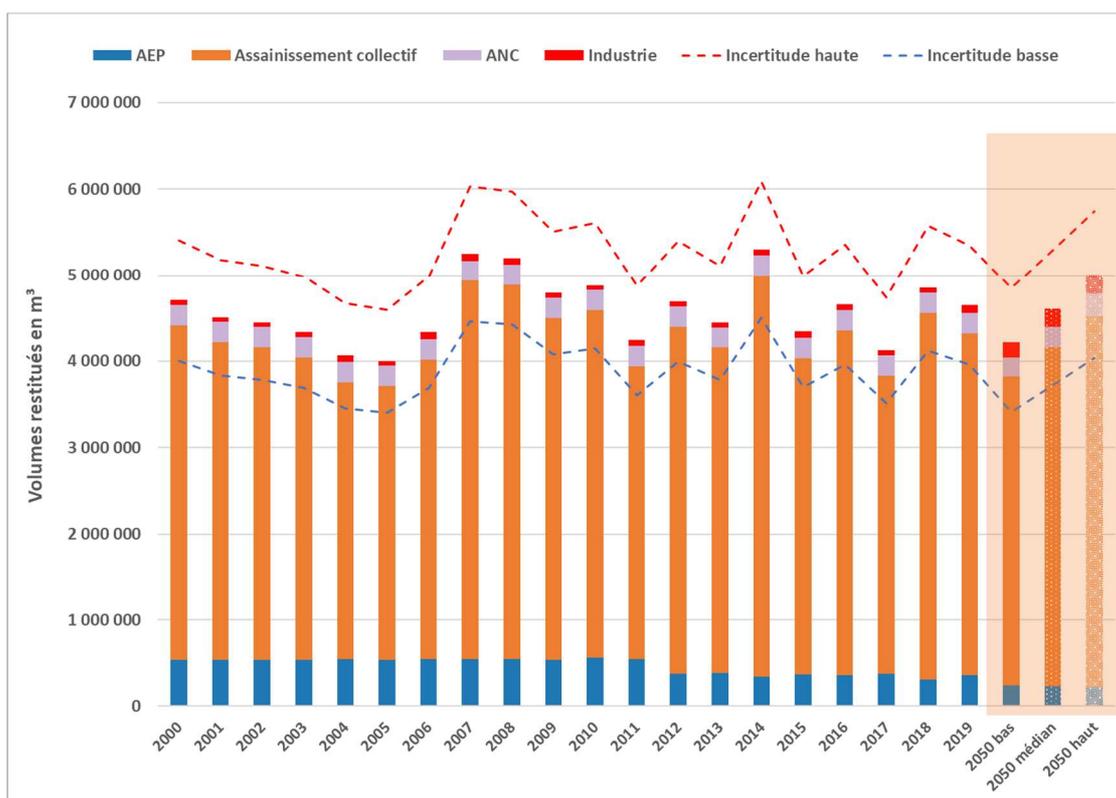


Figure 76 : UG Sarthe amont – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

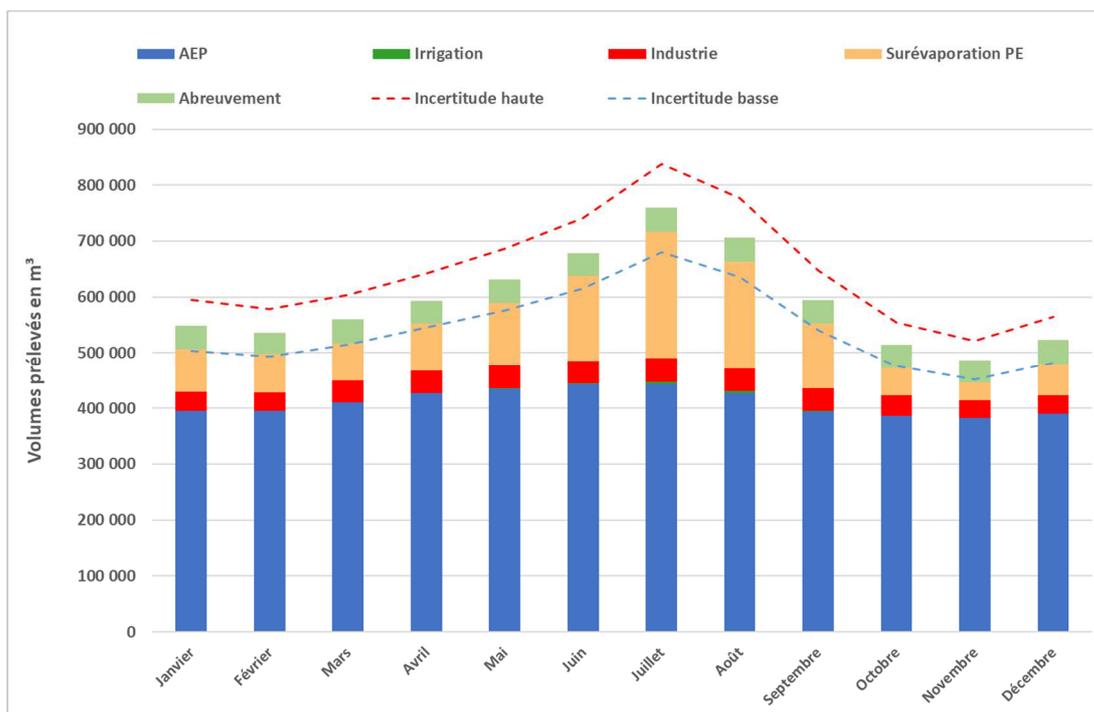


Figure 77. UG Sarthe amont– Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

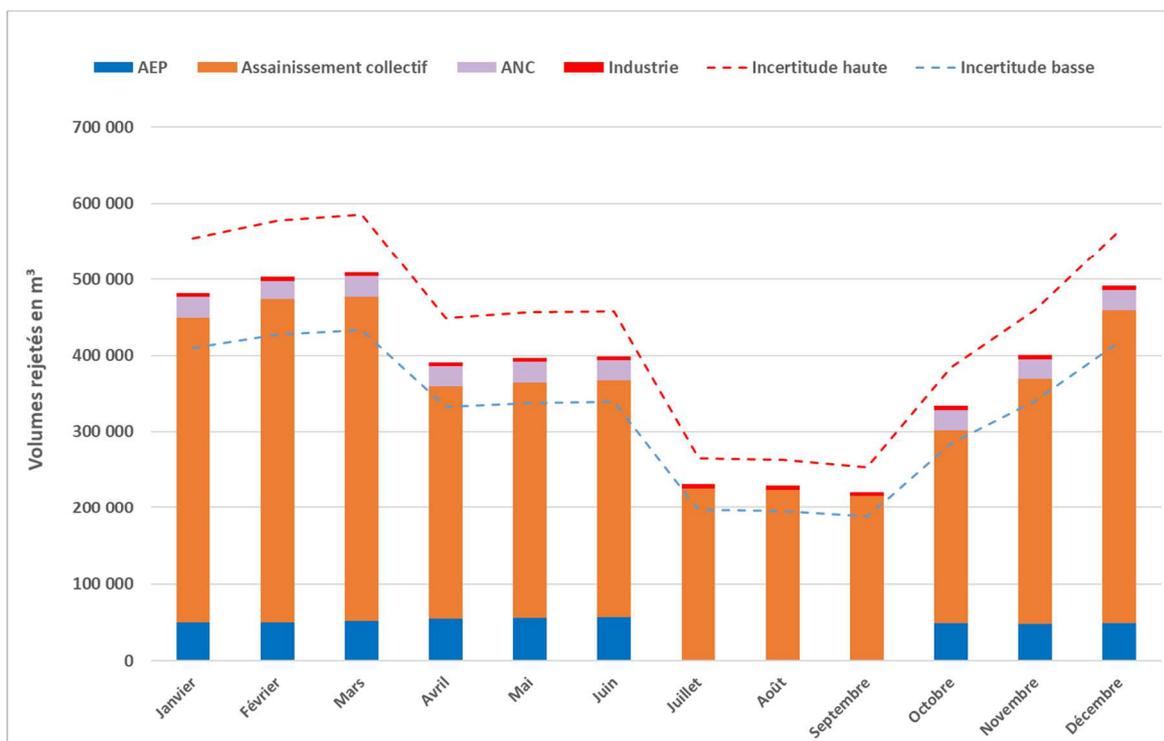


Figure 78 : UG Sarthe amont – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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 km²) de l'UG Sarthe amont montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **0.6 Mm³** contre un volume total restitué d'environ **79 000 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 0.55 Mm³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette SUG sont de **5 043 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

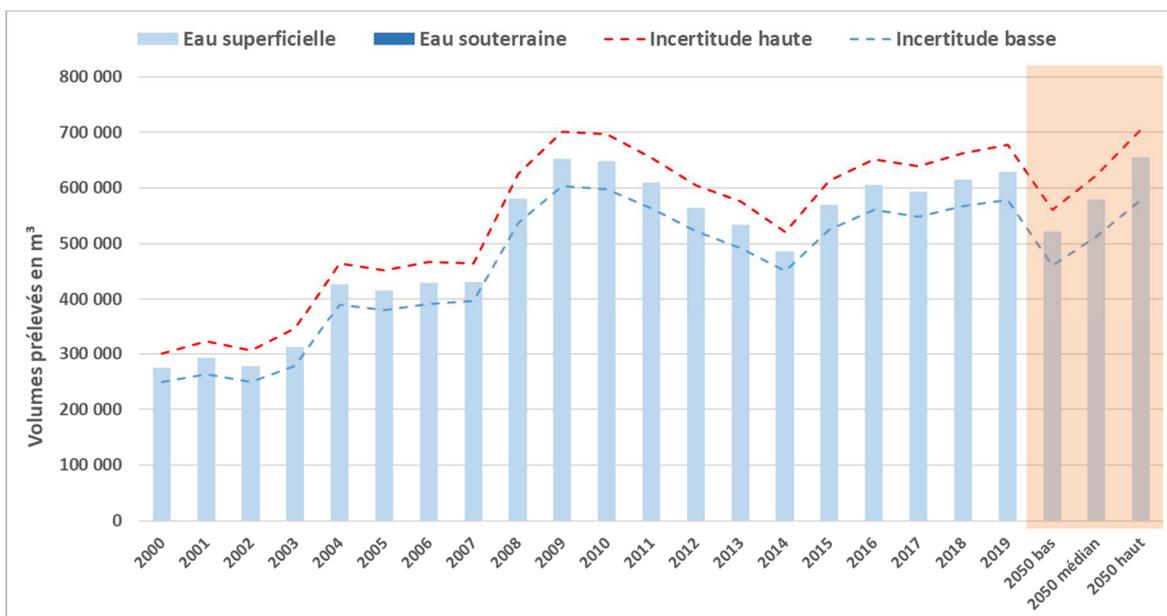


Figure 79 : SUG Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

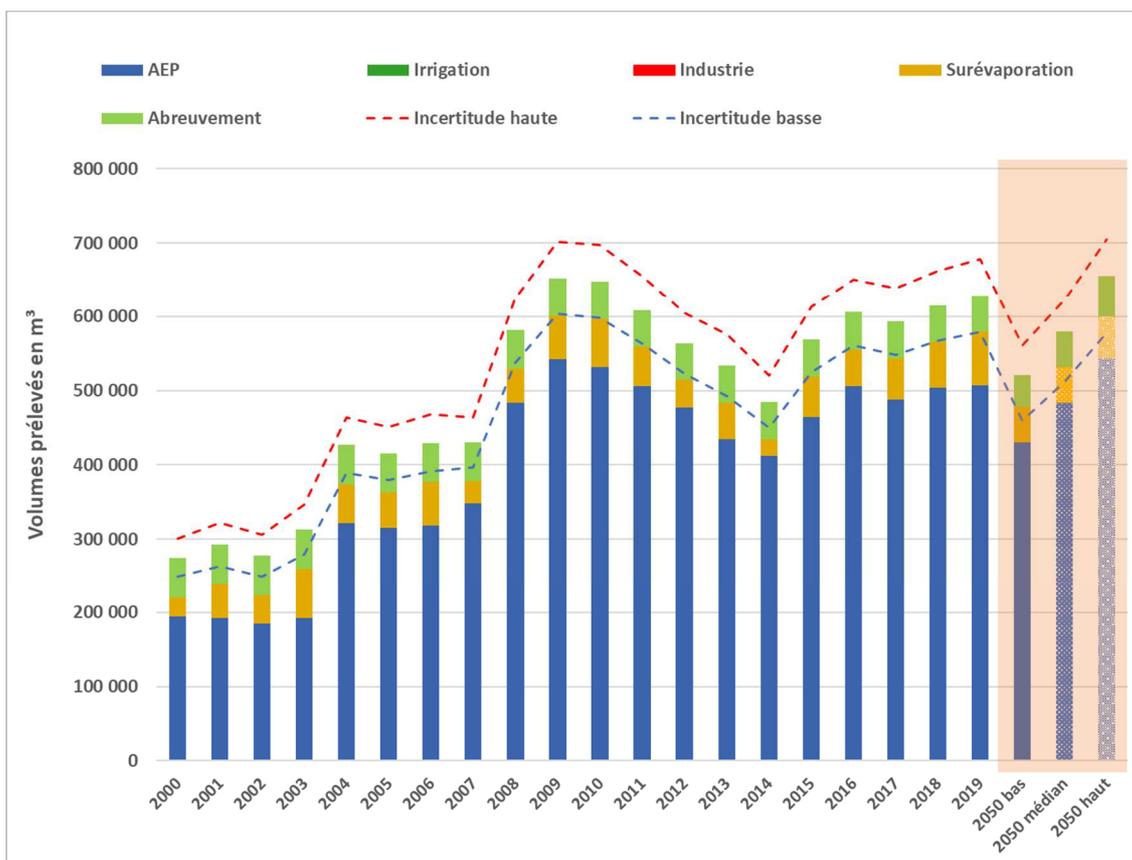


Figure 80 : SUG Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

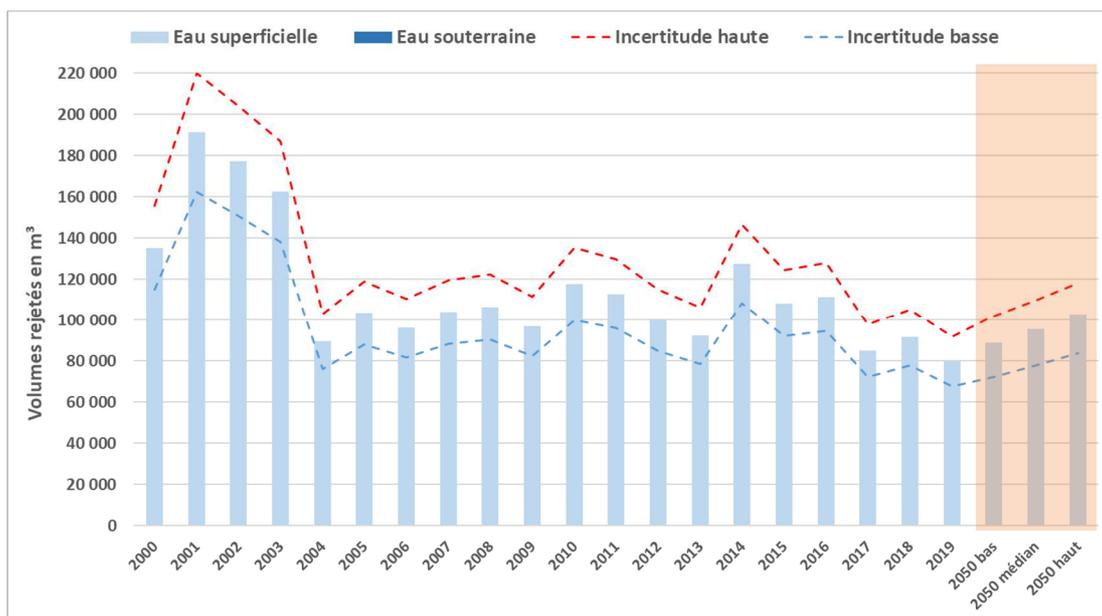


Figure 81 : SUG Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

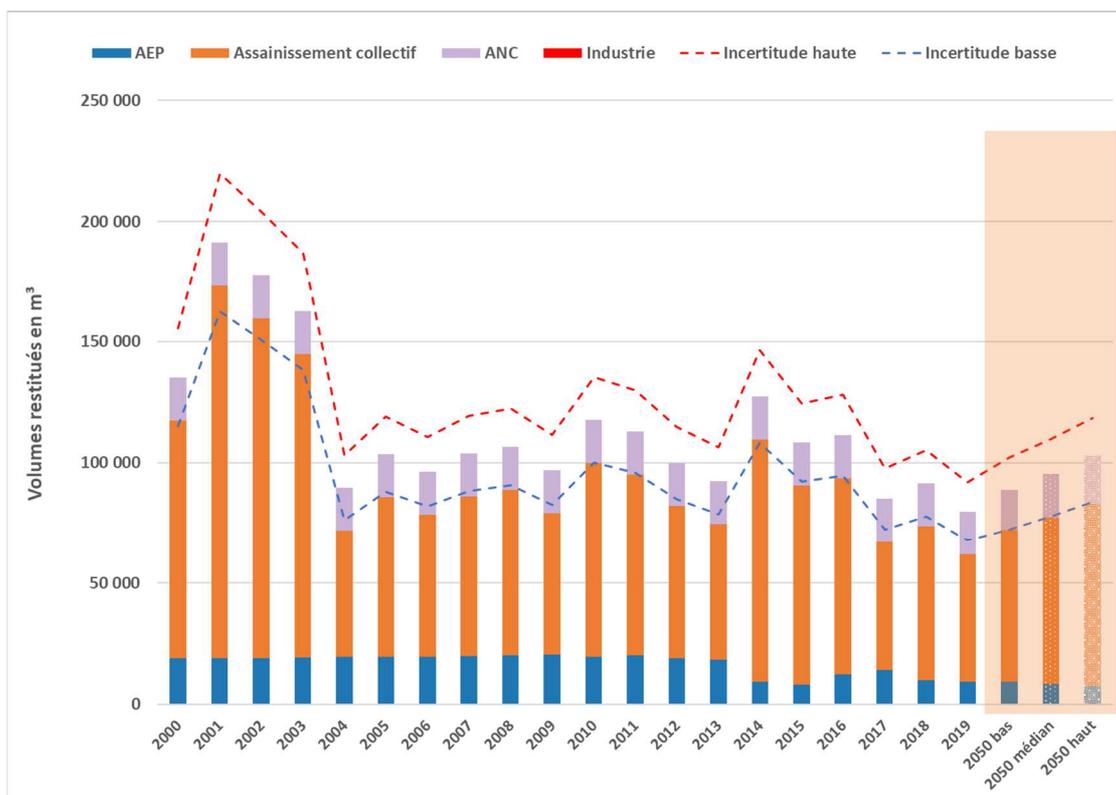


Figure 82 : SUG Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

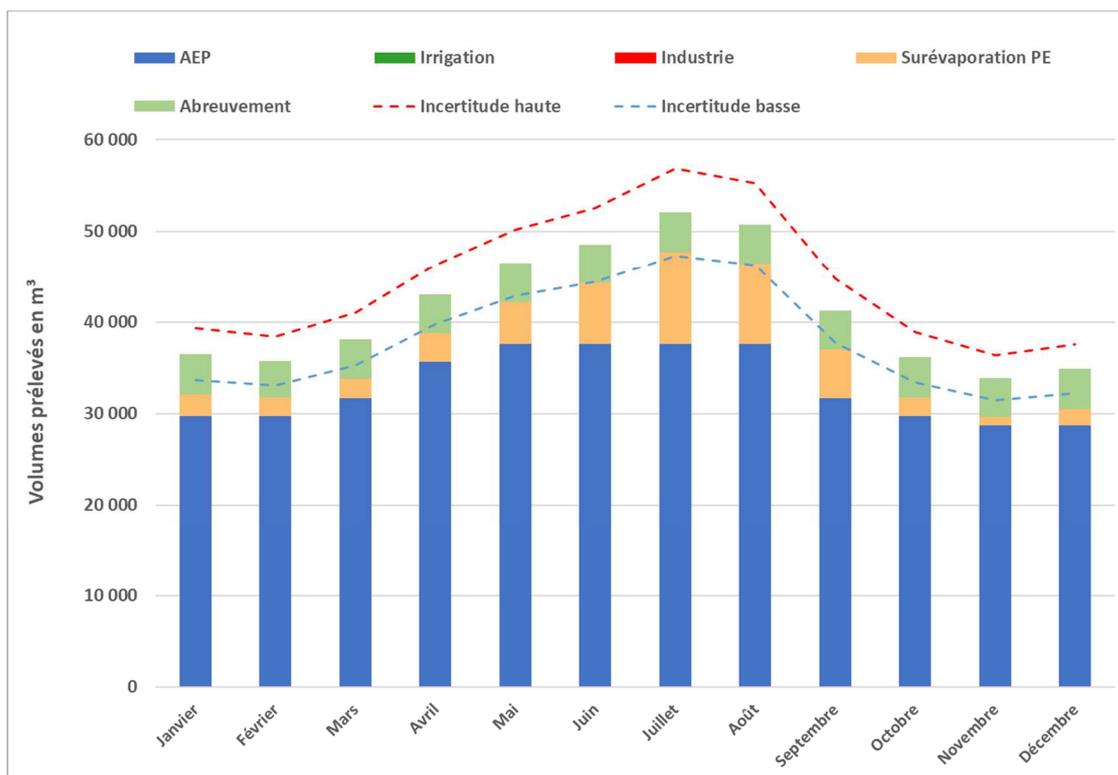


Figure 83. SUG Hoëne – Volumens moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

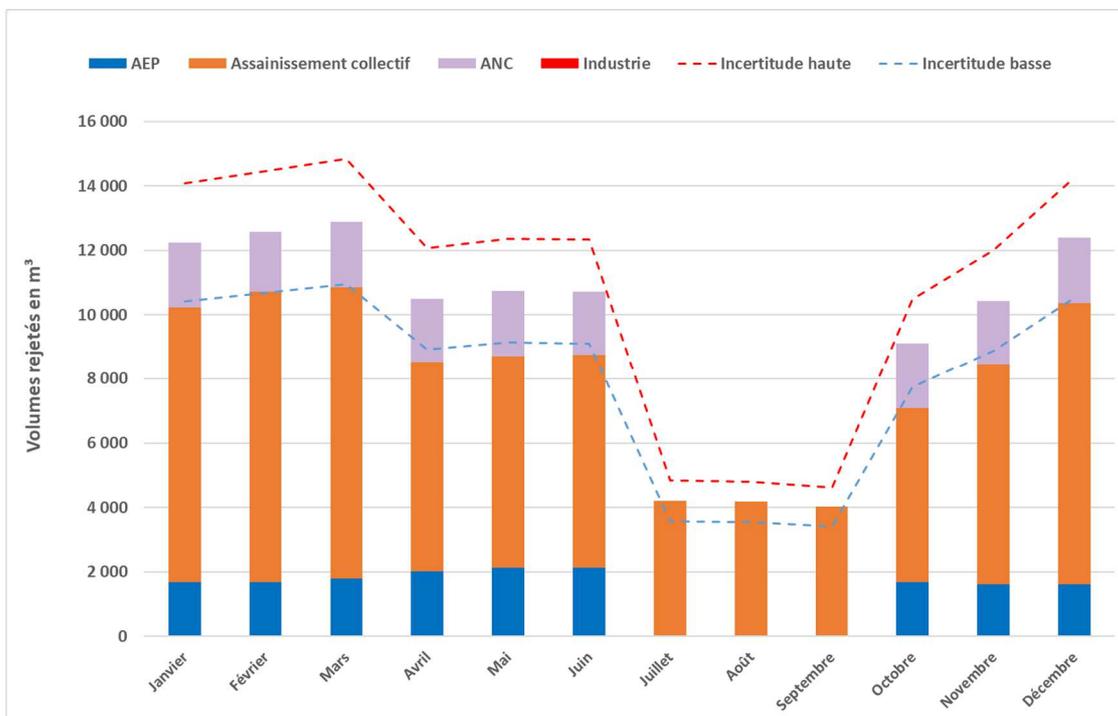


Figure 84 : SUG Hoëne – Volumens moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **7.4 Mm³** contre un volume total restitué d'environ **4.6 Mm³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 2.8 Mm³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette SUG sont de **2060 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

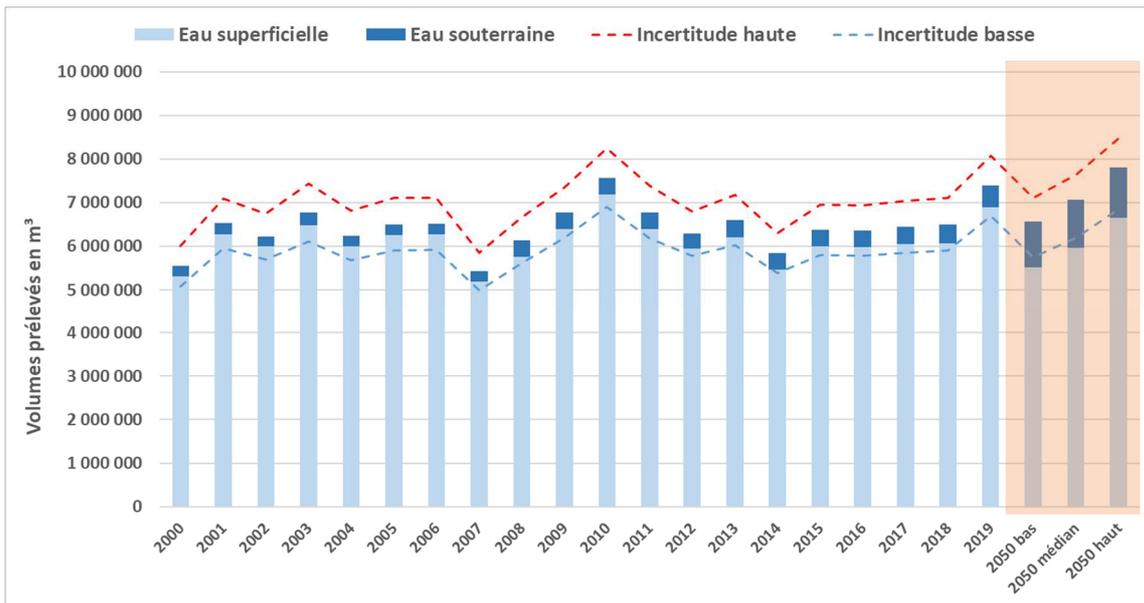


Figure 85 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

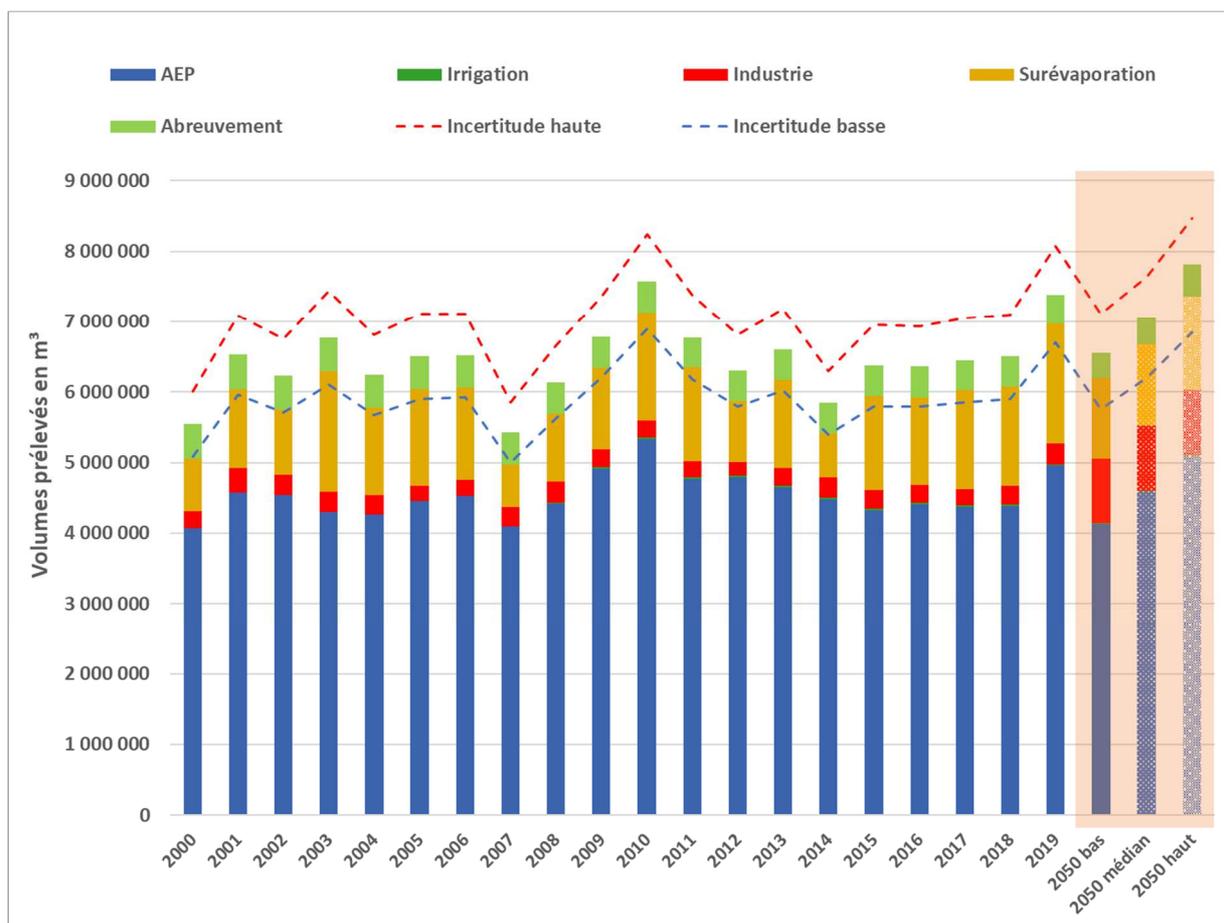


Figure 86 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

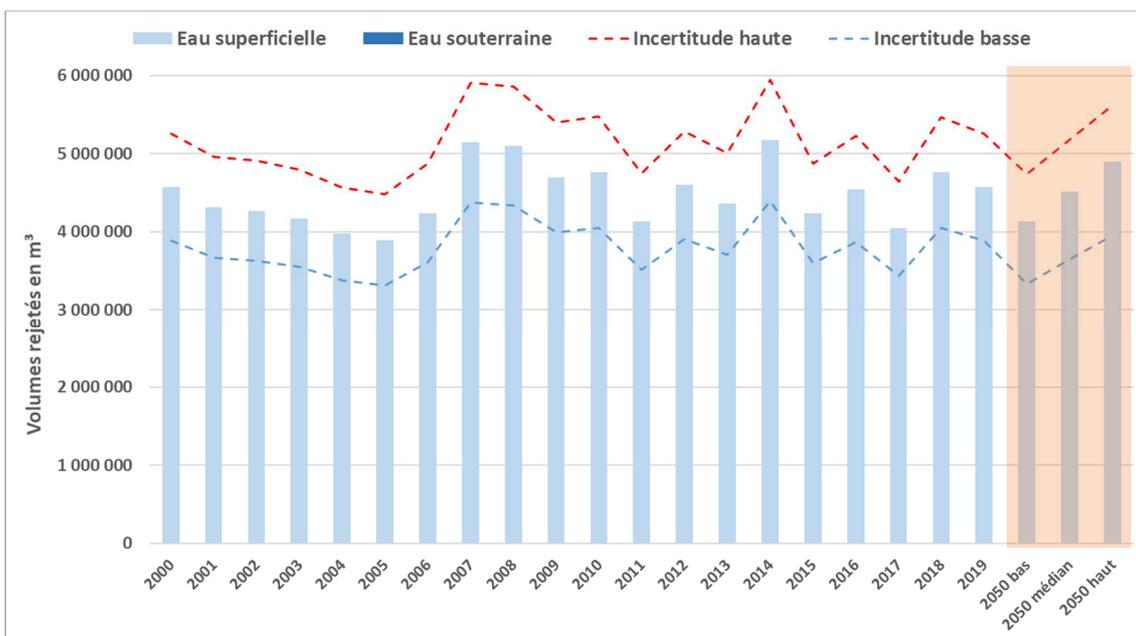


Figure 87 : SUG Sarthe amont hors Hoëne - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

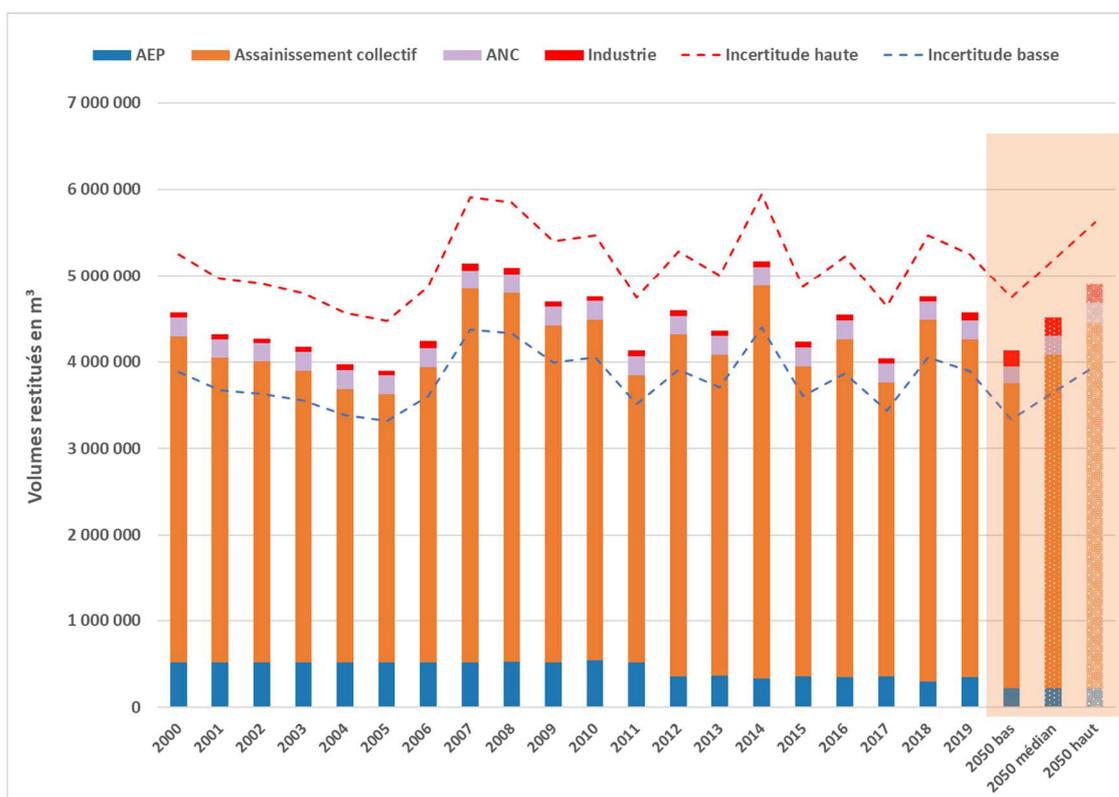


Figure 88 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

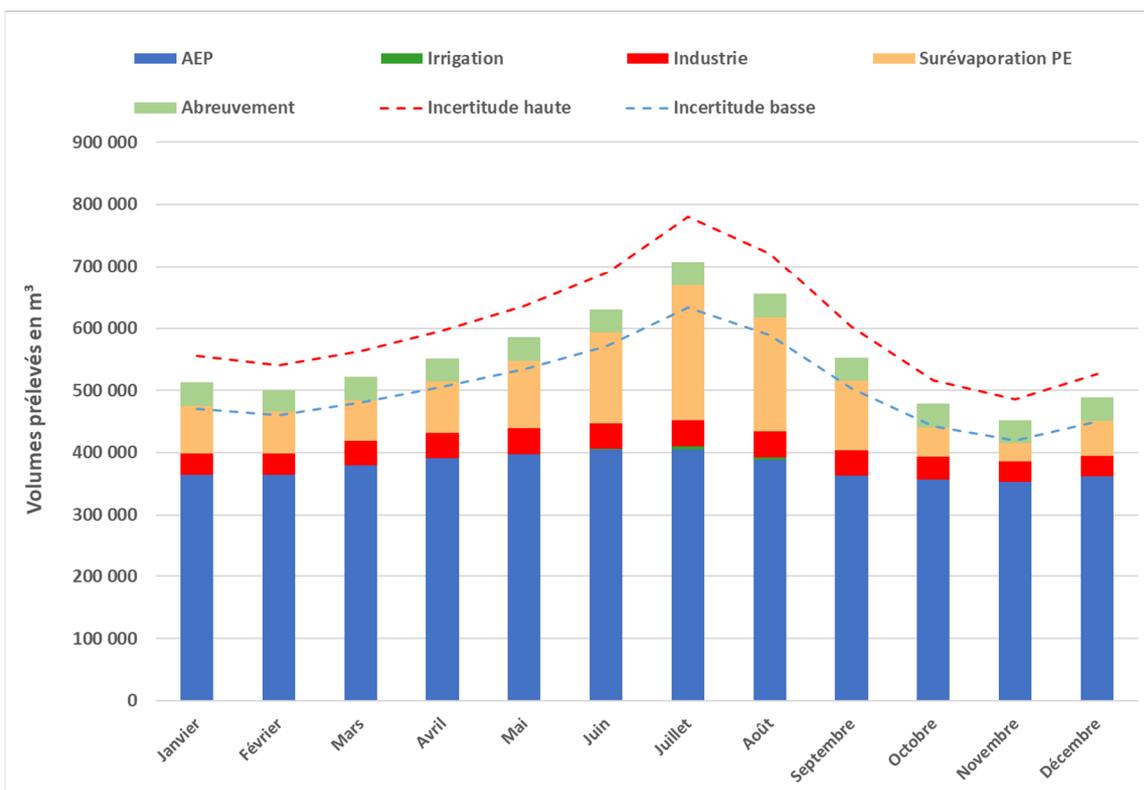


Figure 89. SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

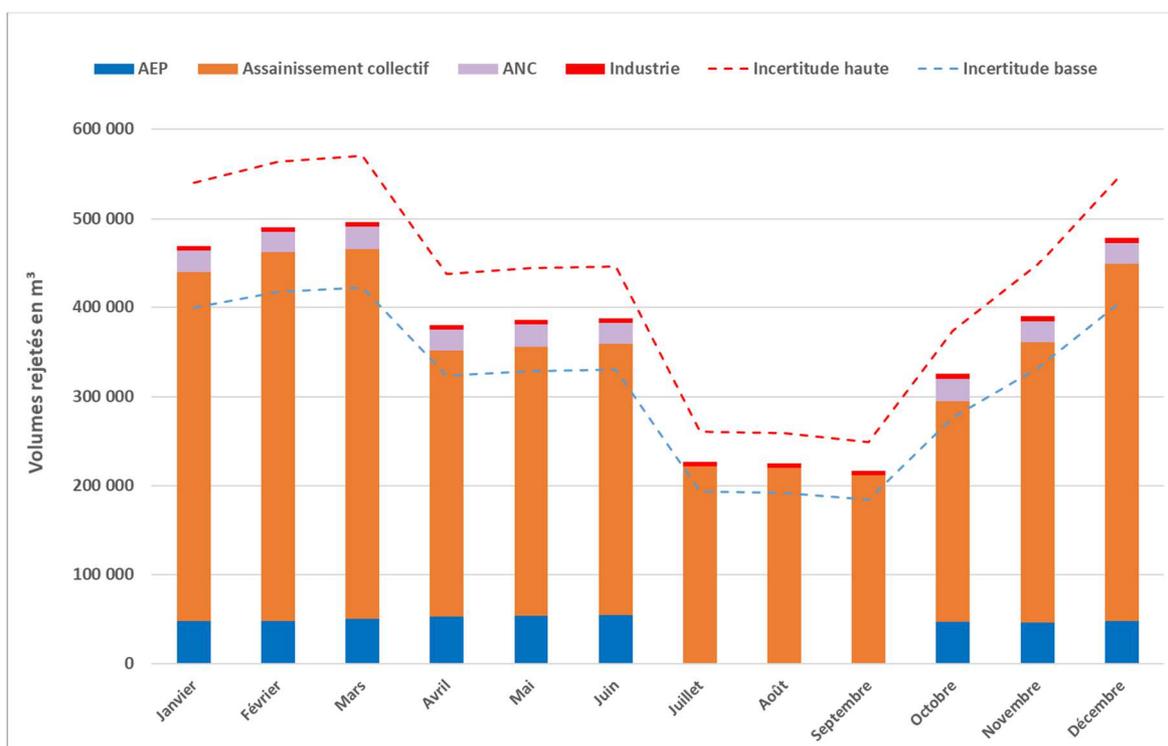


Figure 90 : SUG Sarthe amont hors Hoëne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **3.3 Mm³** contre un volume total restitué d'environ **0.6 Mm³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 2.6 m³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette UG sont de **5 674 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

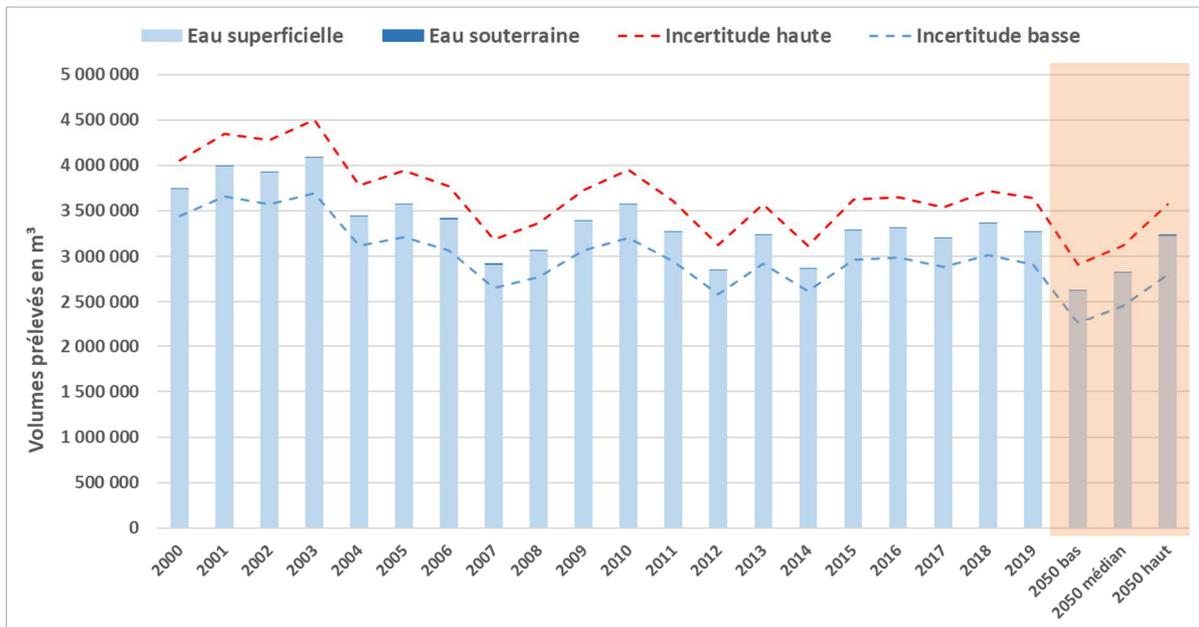


Figure 91 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

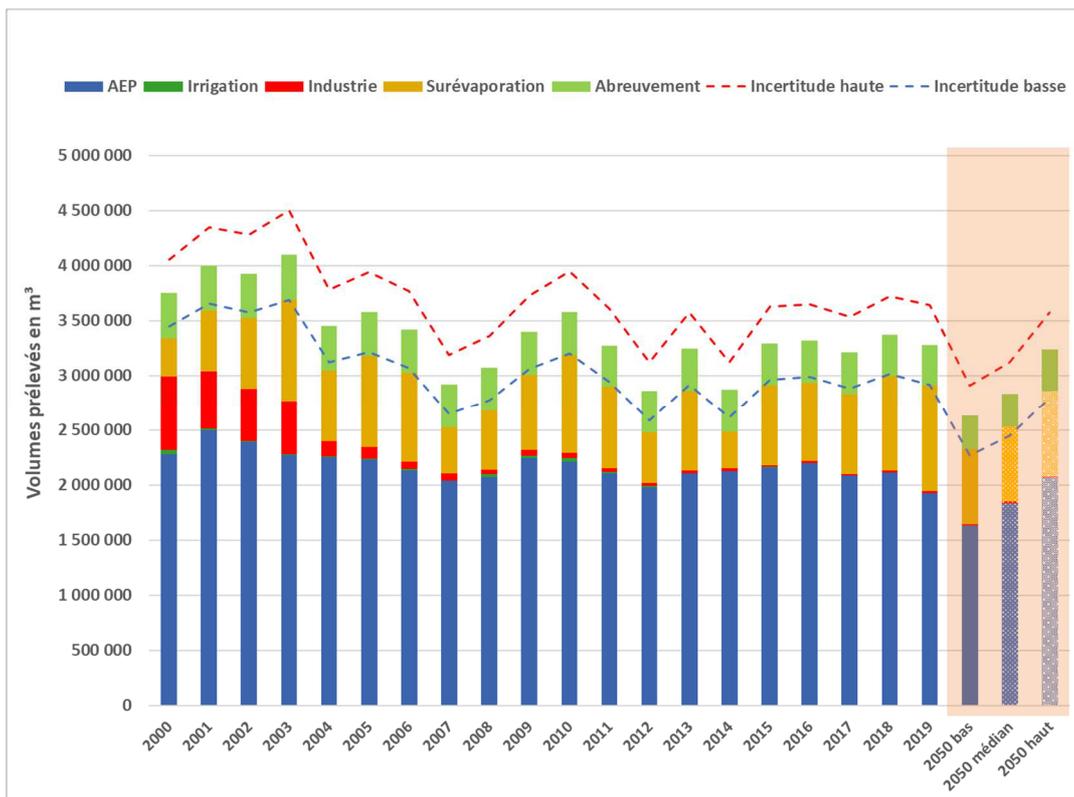


Figure 92 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

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

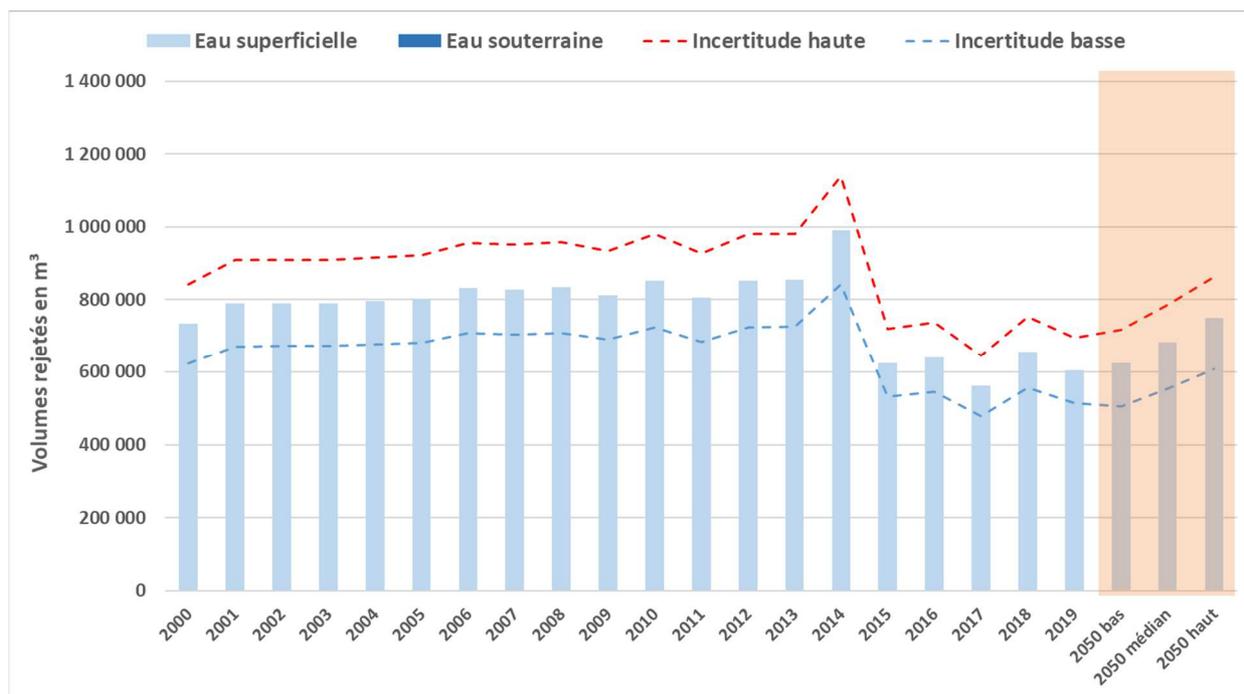


Figure 93 : UG Affluents mayennais - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

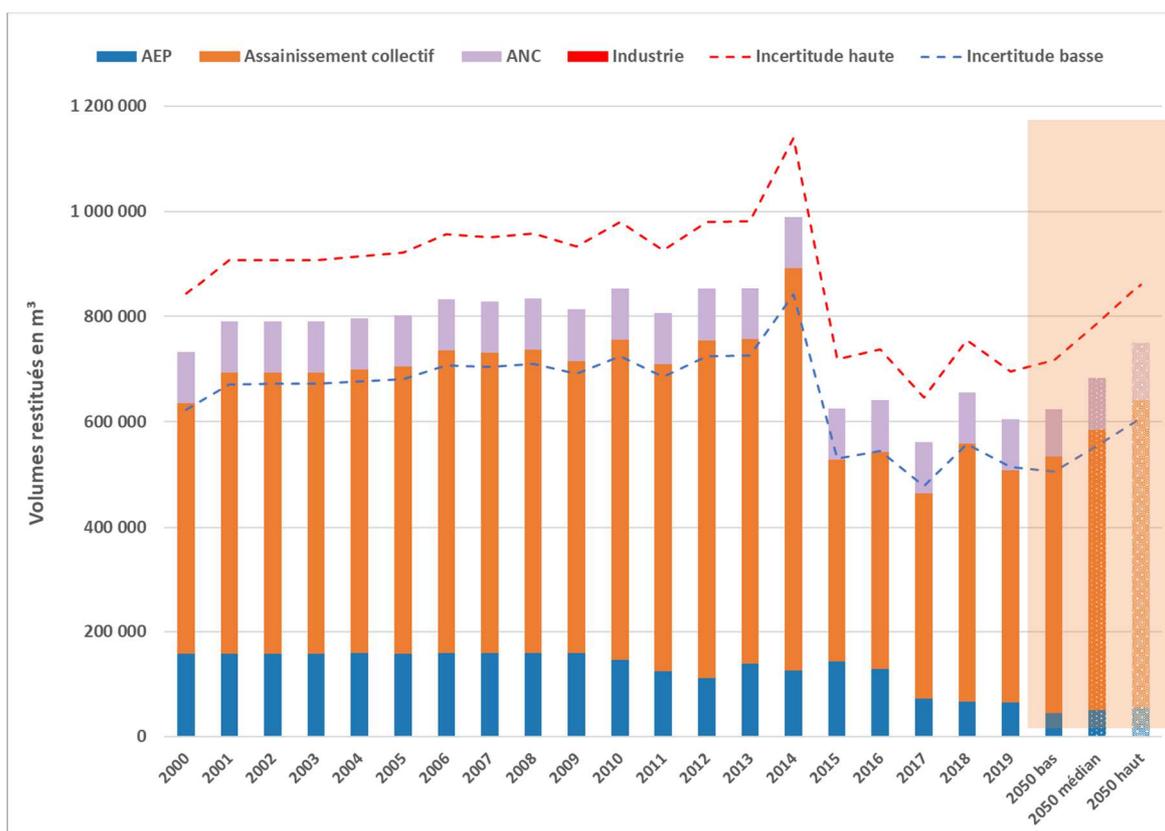


Figure 94 : UG Affluents mayennais – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

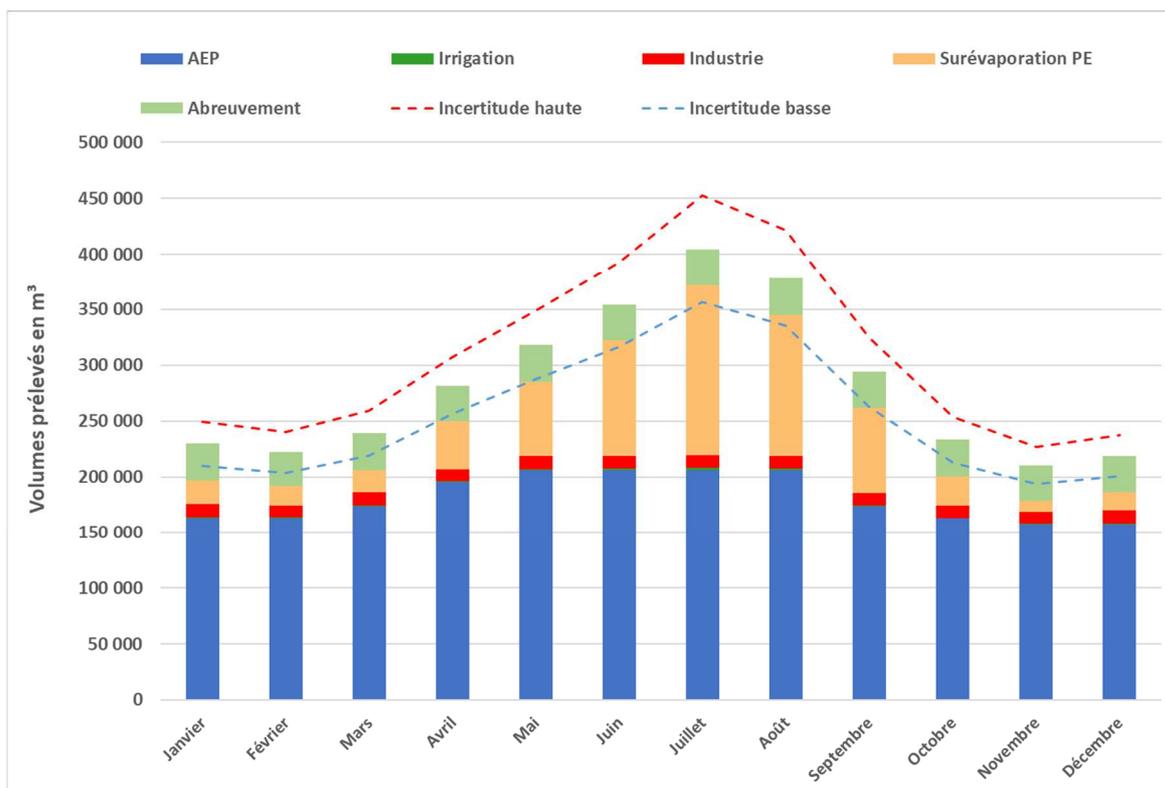


Figure 95 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

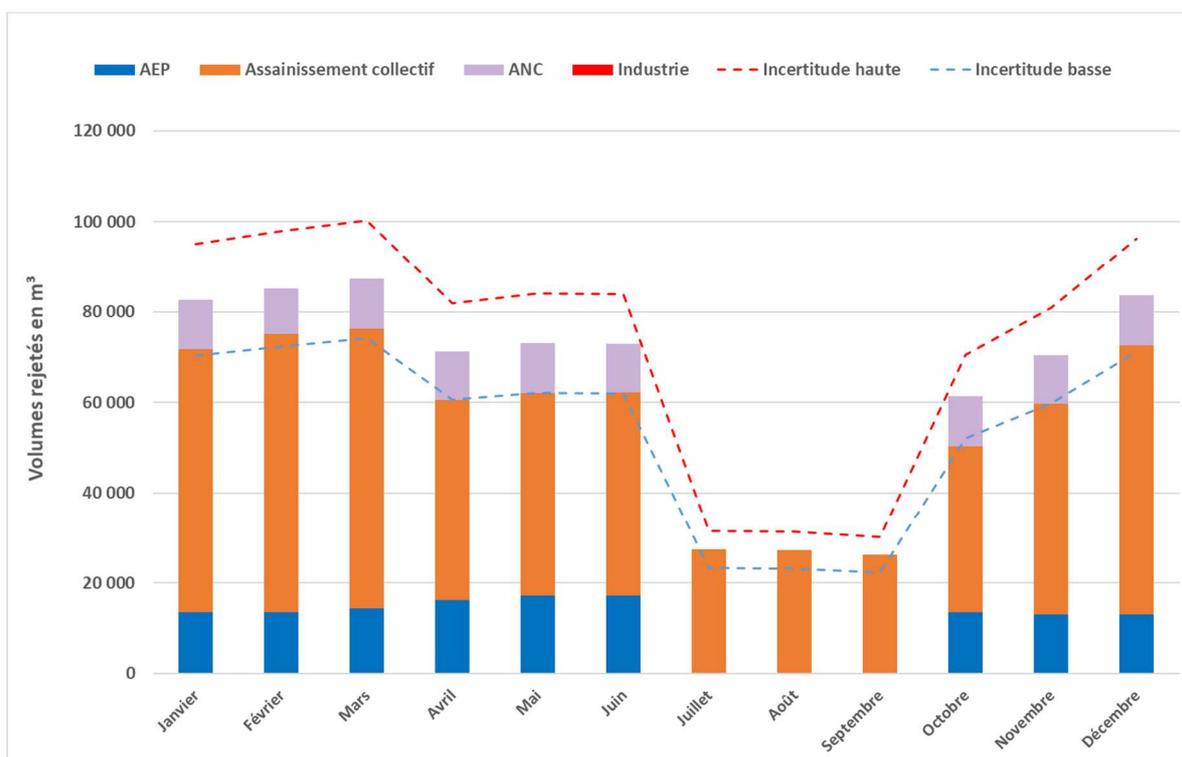


Figure 96 : UG Affluents mayennais – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **482 041 m³** contre un volume total restitué d'environ **153 366 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 328 675 m³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette SUG sont de **3 097m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

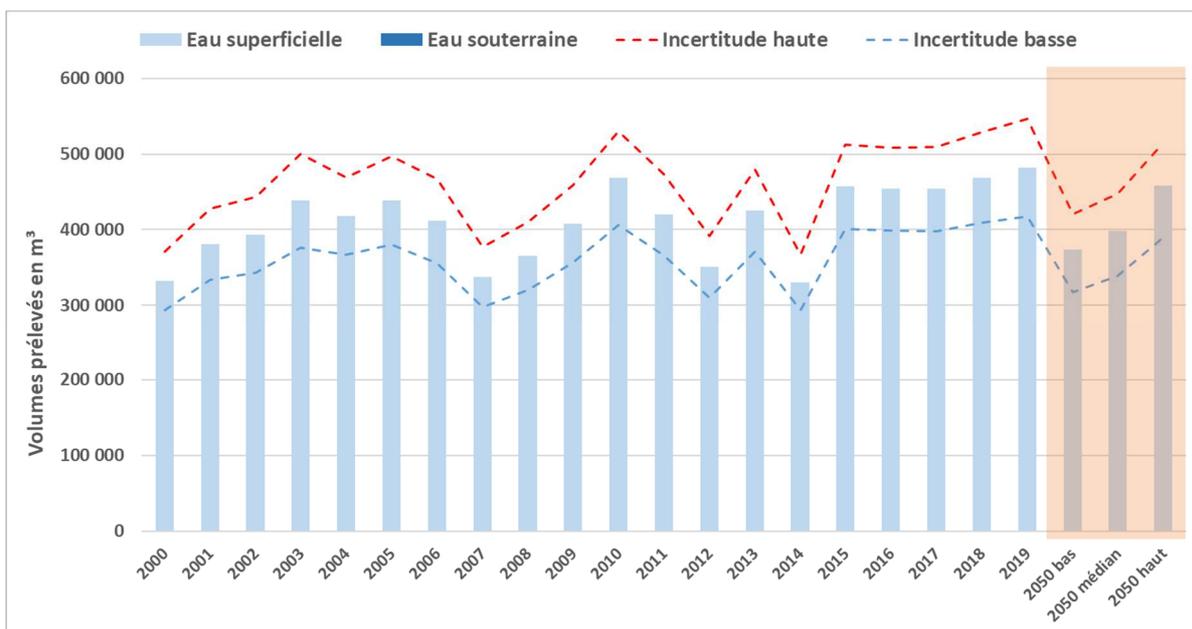


Figure 97 : SUG Ornette - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

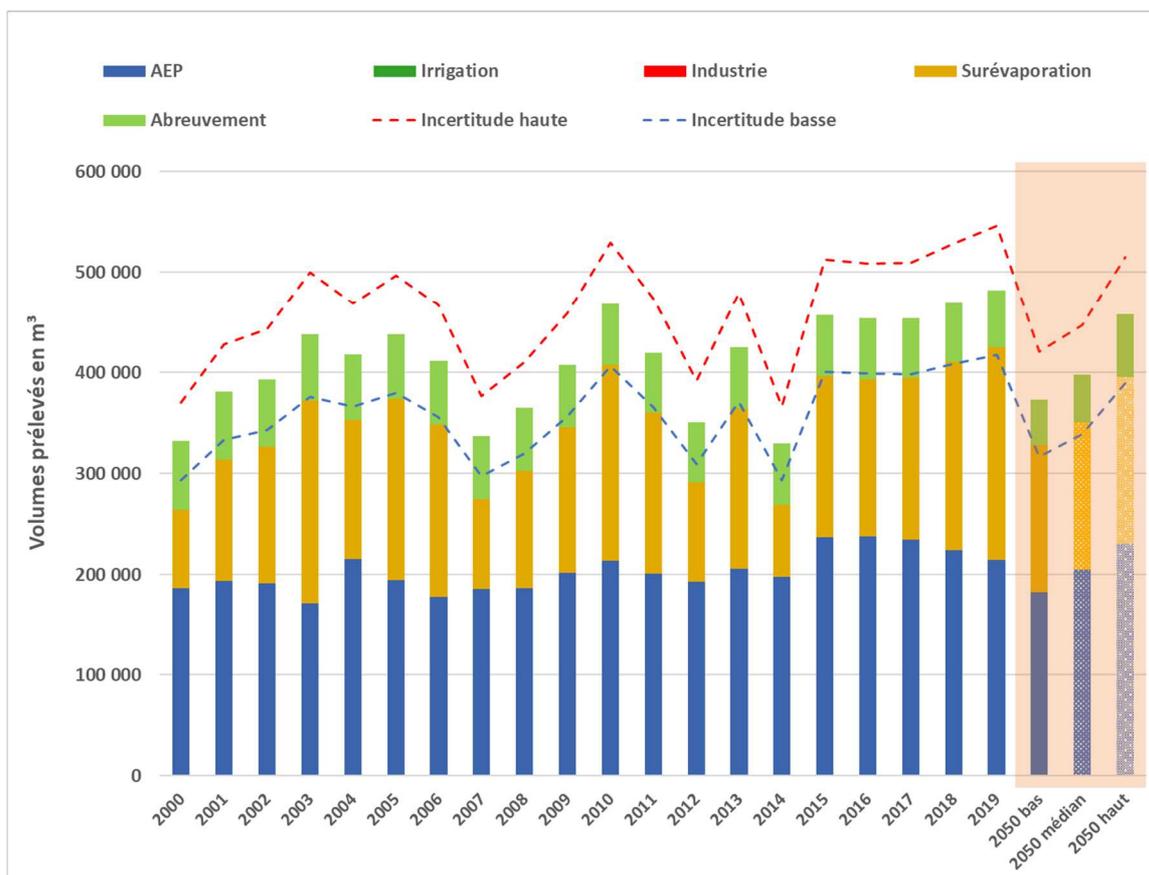


Figure 98 : SUG Ornette – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

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

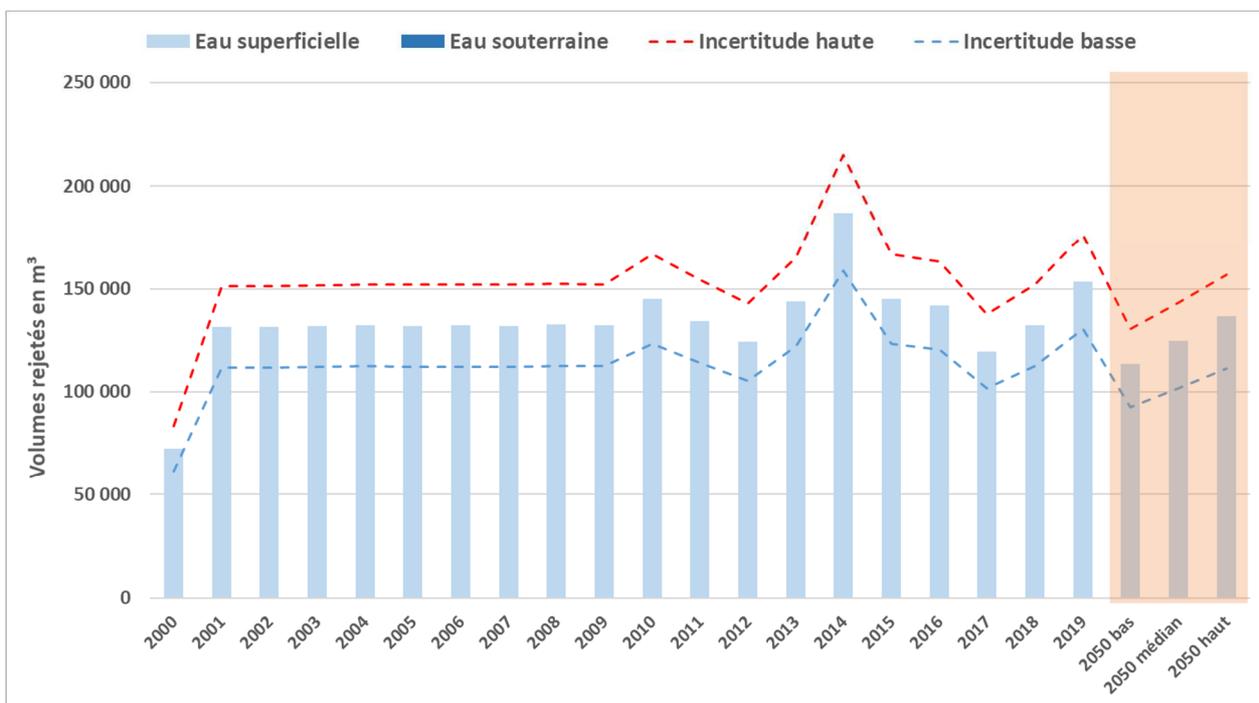


Figure 99 : SUG Ornette - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

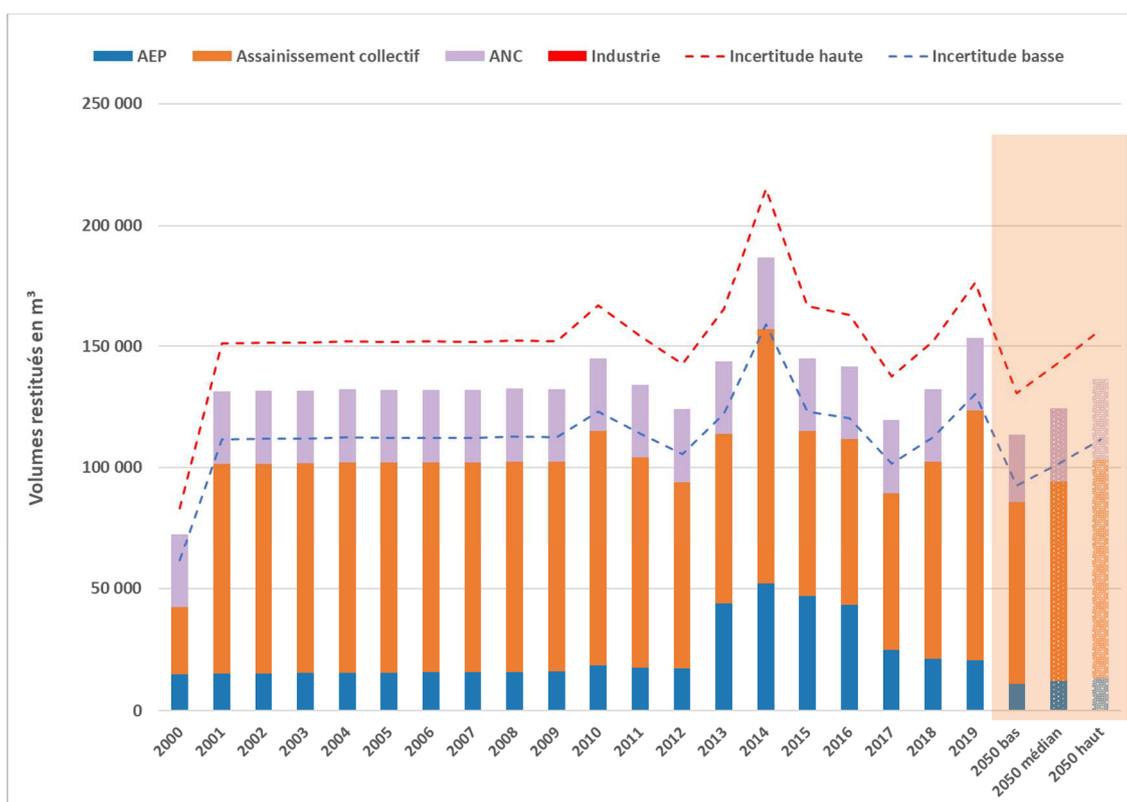


Figure 100 : SUG Ornette – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

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

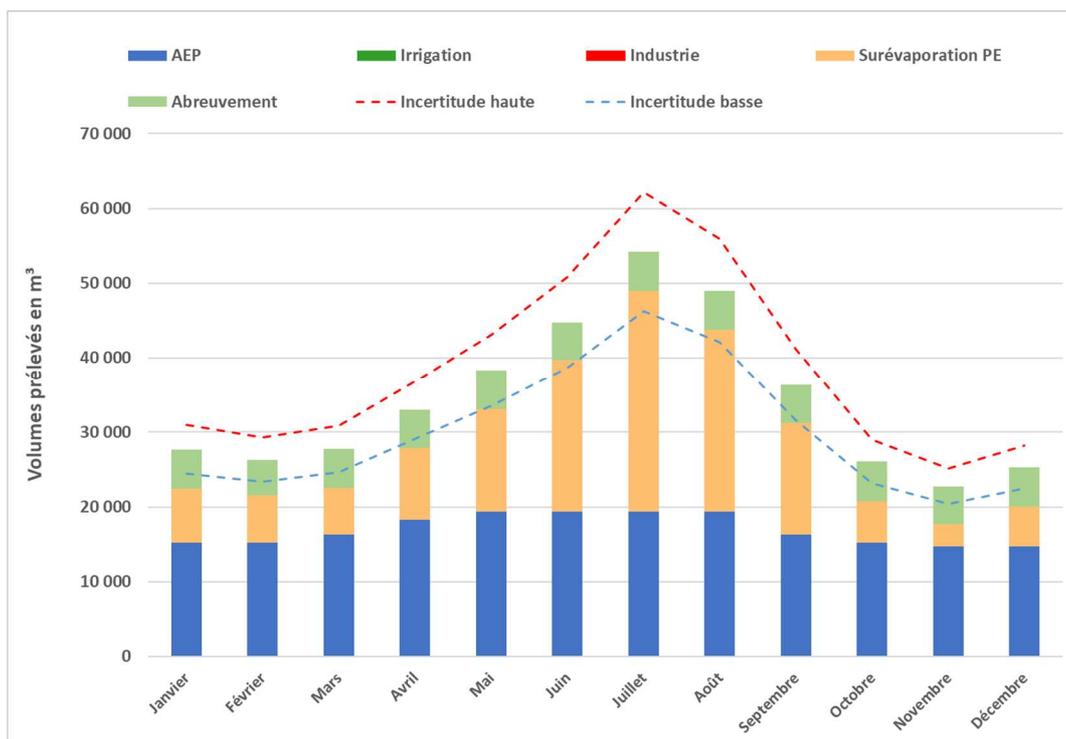


Figure 101 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

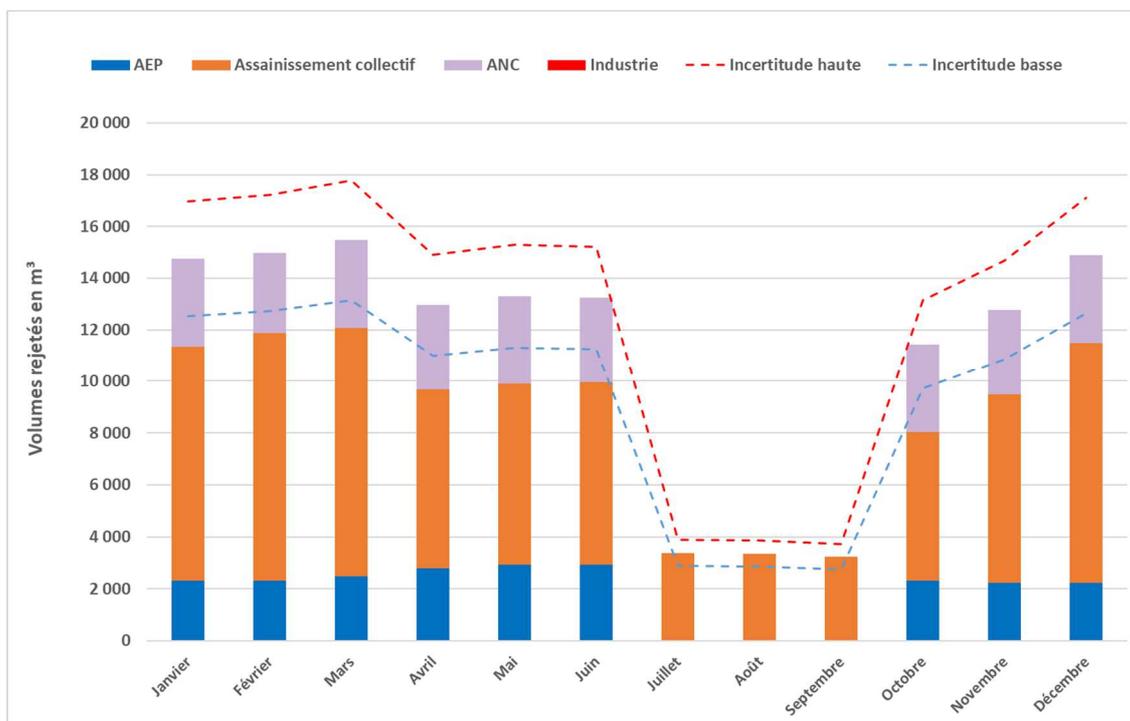


Figure 102 : SUG Ornette – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **355 438 m³** contre un volume total restitué d'environ **292 113 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 63 325 m³ en 2019**.
- ▶ Au cours de la période 2000-2019, 13 années sur les 20 montrent un prélèvement net annuel négatif allant de -7 731 m³ en 2015 à -416 584 m³ en 2014.
- ▶ En moyenne sur 2000-2019, les prélèvements nets par km² sur cette SUG sont de **-52 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

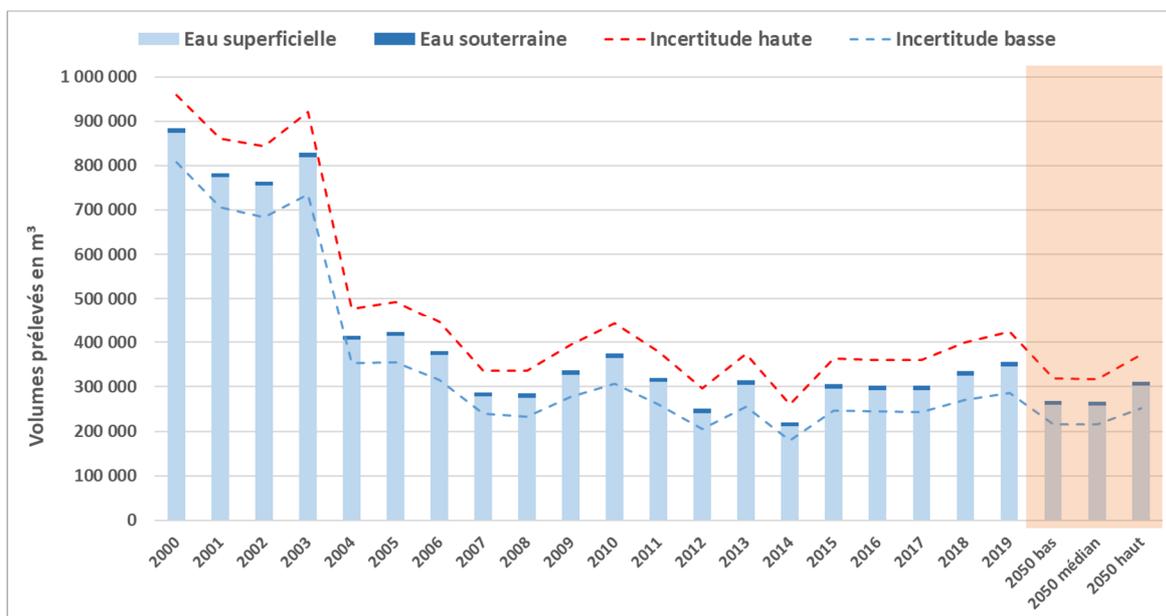


Figure 103 : SUG Merdereau - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

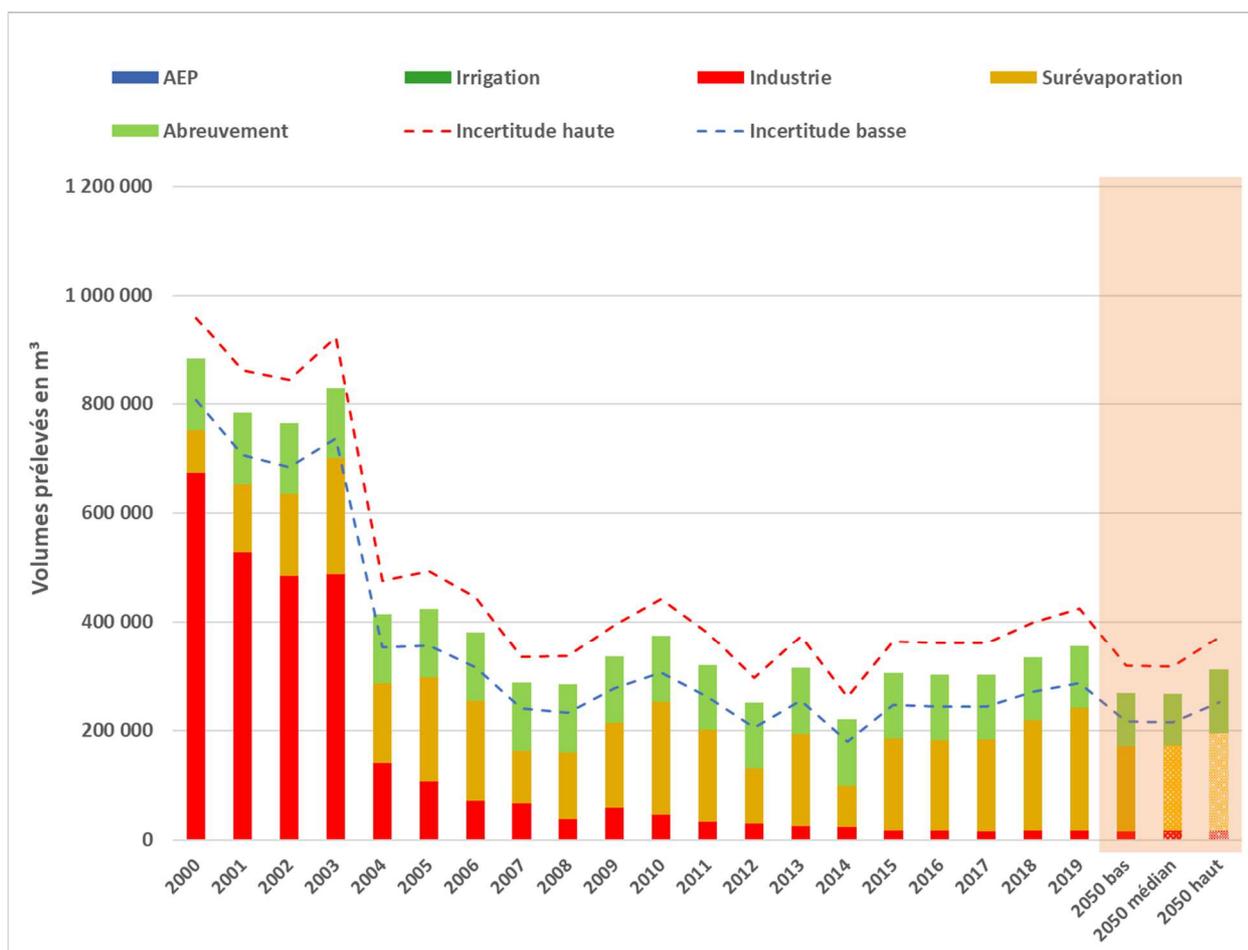


Figure 104 : SUG Merdereau – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

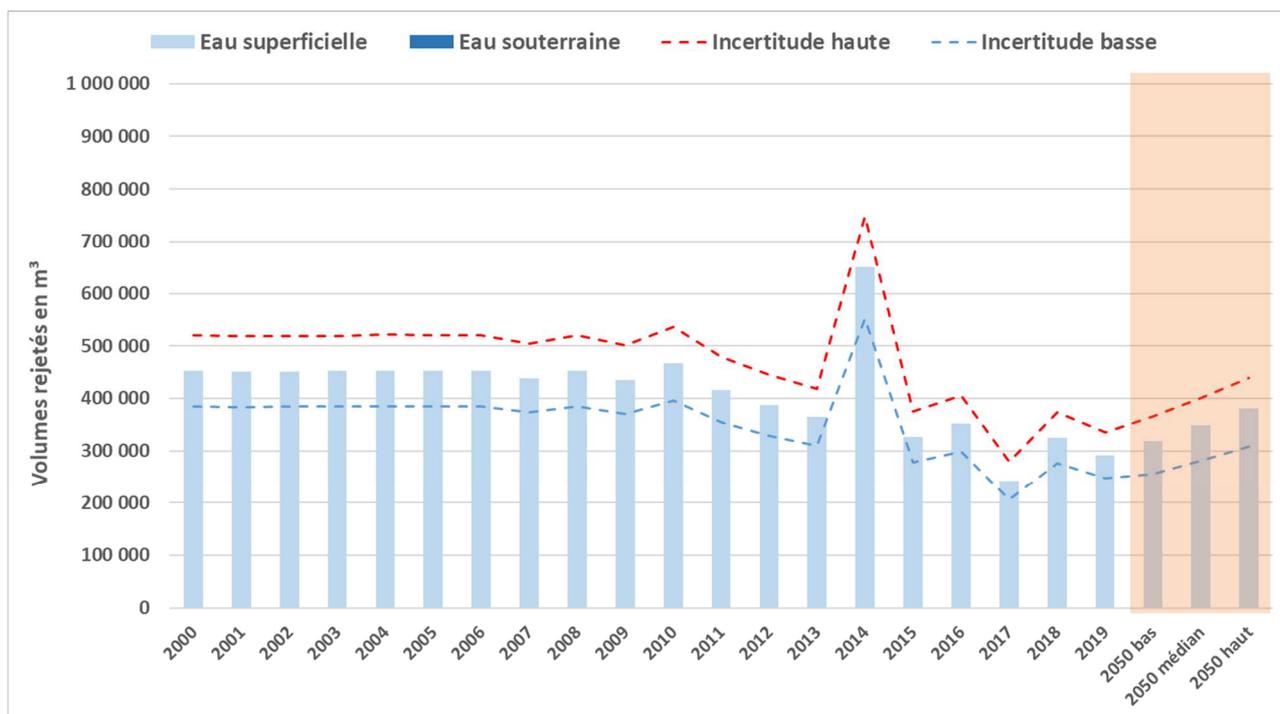


Figure 105 : SUG Merdereau - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

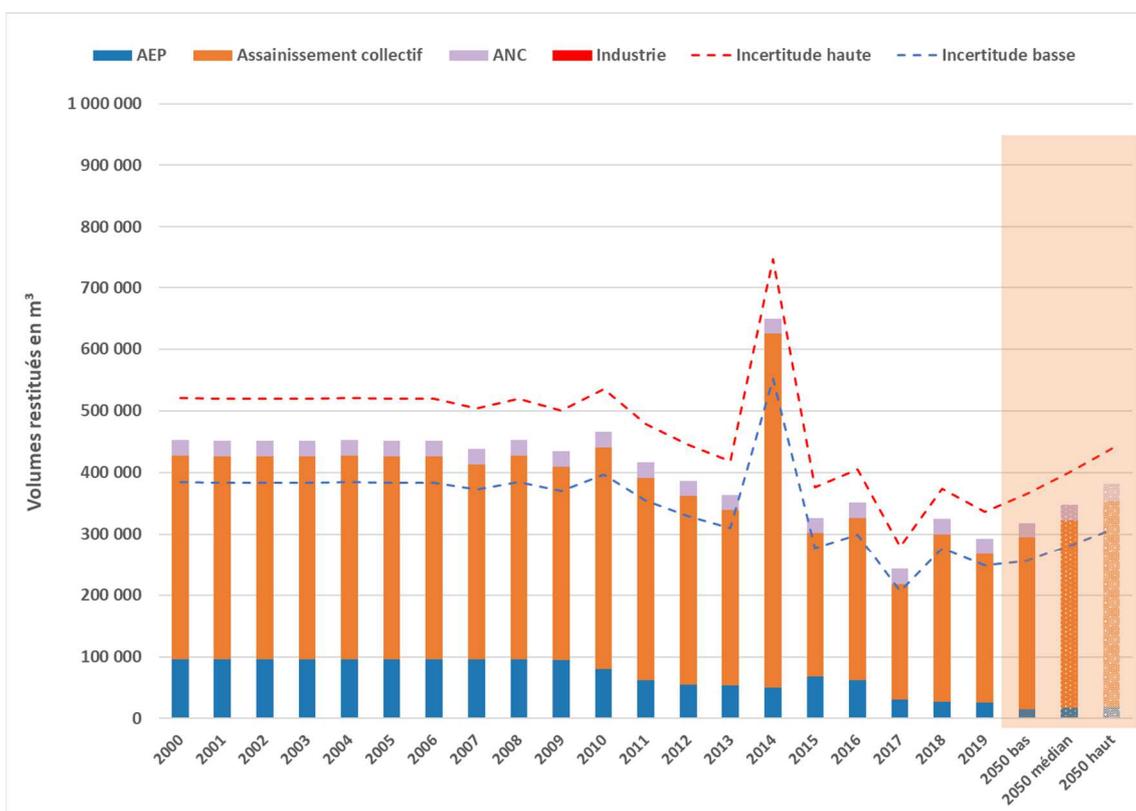


Figure 106 : SUG Merdereau – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

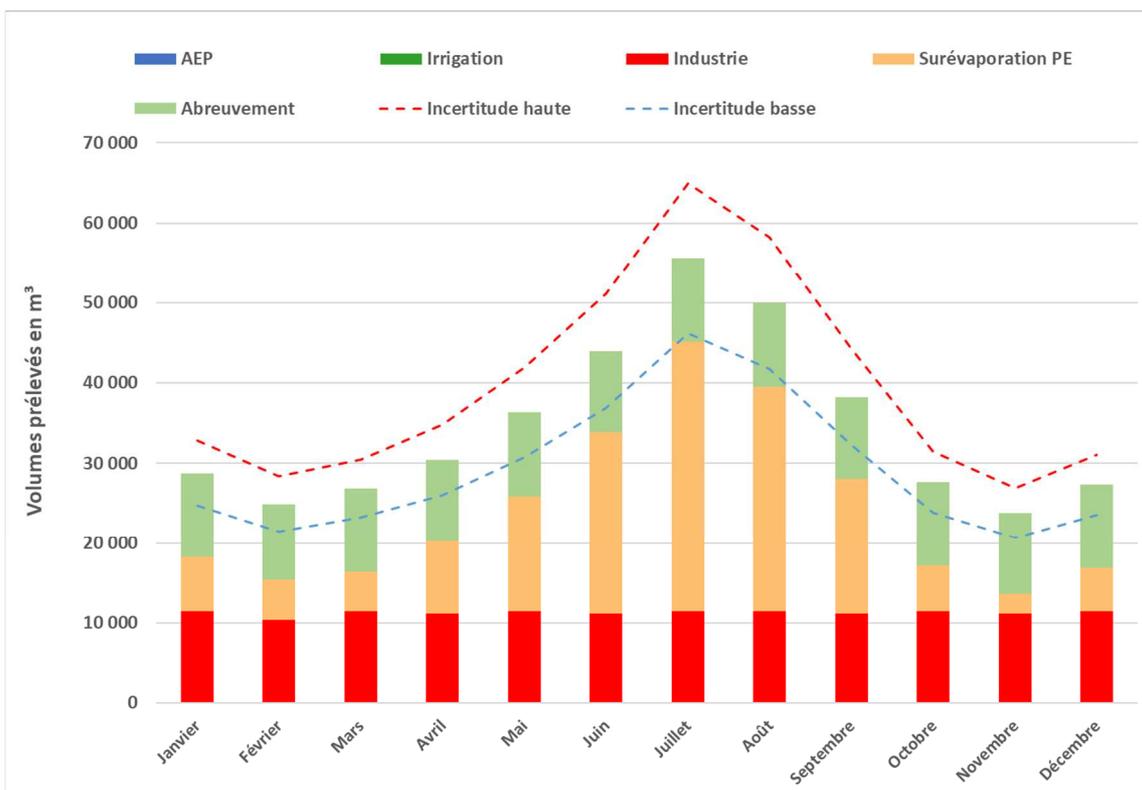


Figure 107 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

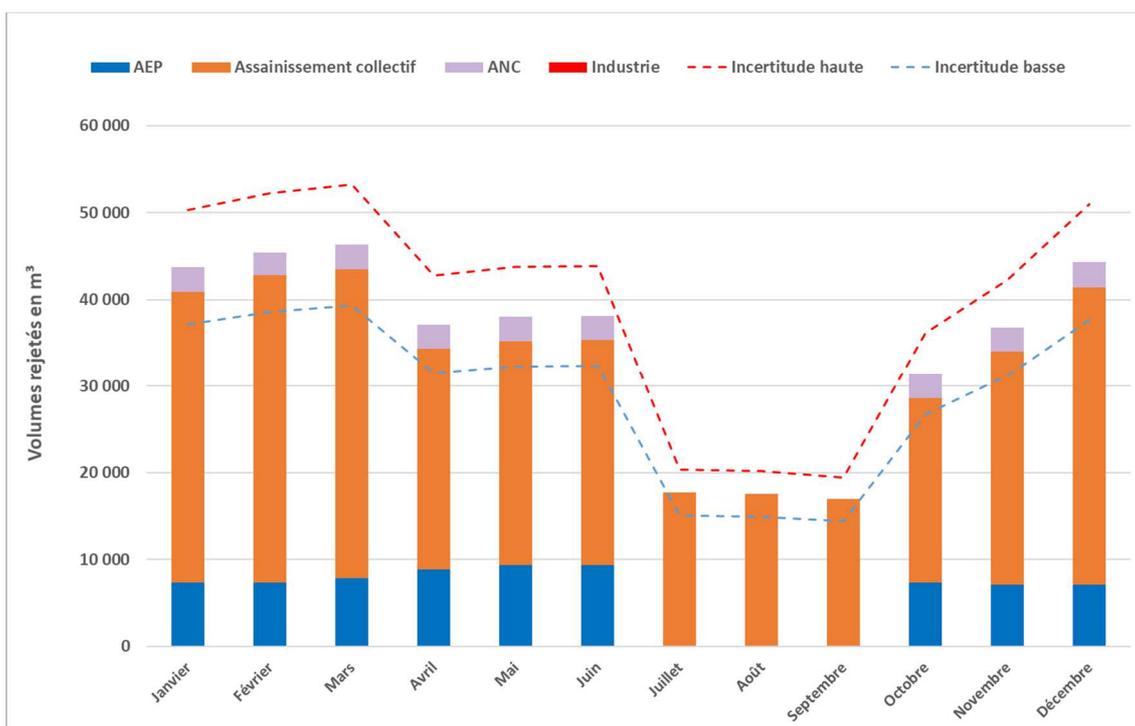


Figure 108 : SUG Merdereau – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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	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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **278 164 m³** contre un volume total restitué d'environ **77 400 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 200 764 m³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette SUG sont de **1 126 m³/km²** ;
- ▶ 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 m³.
- ▶ 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^{er} 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

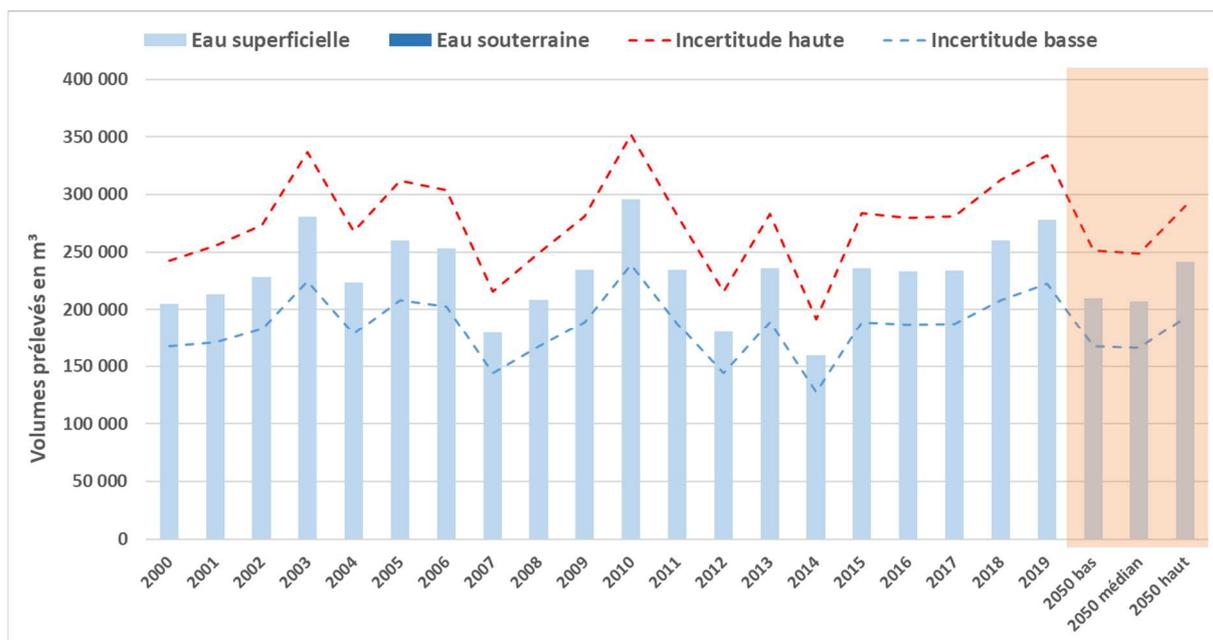


Figure 109 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

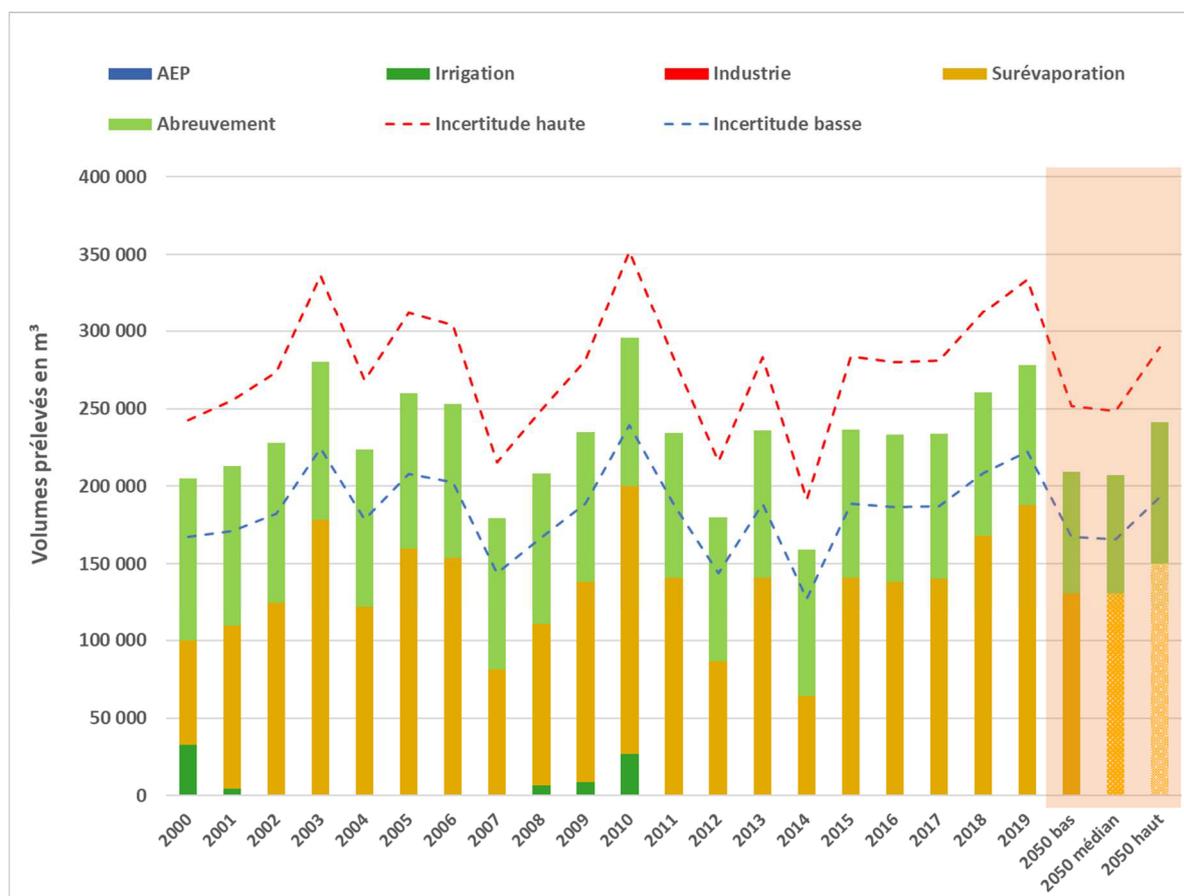


Figure 110 : SUG Vaudelle – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

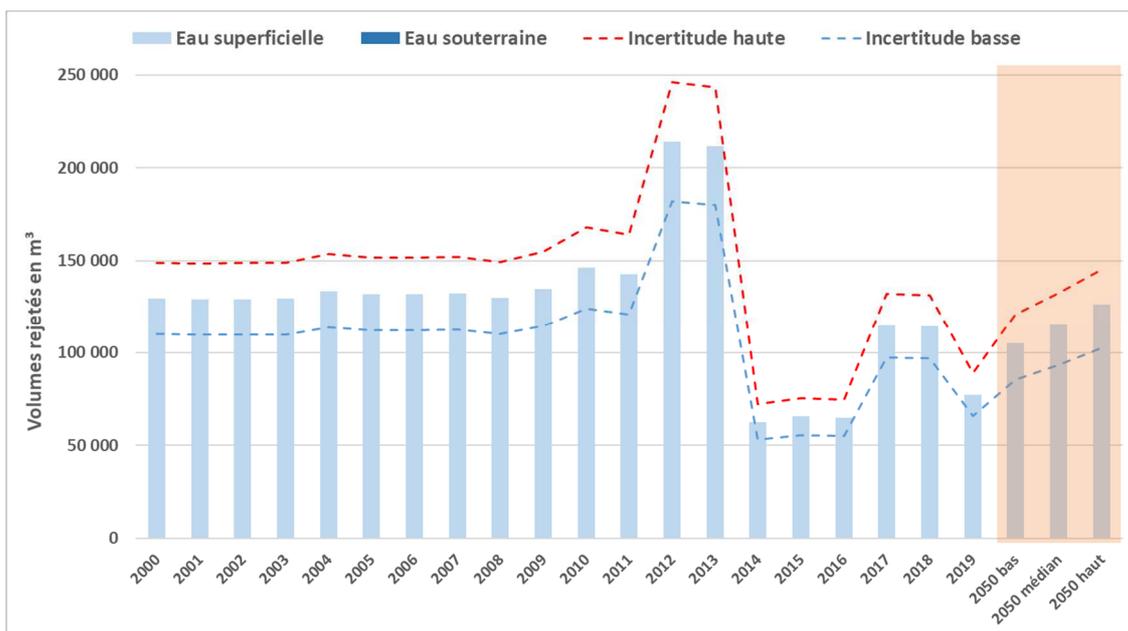


Figure 111 : SUG Vaudelle - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

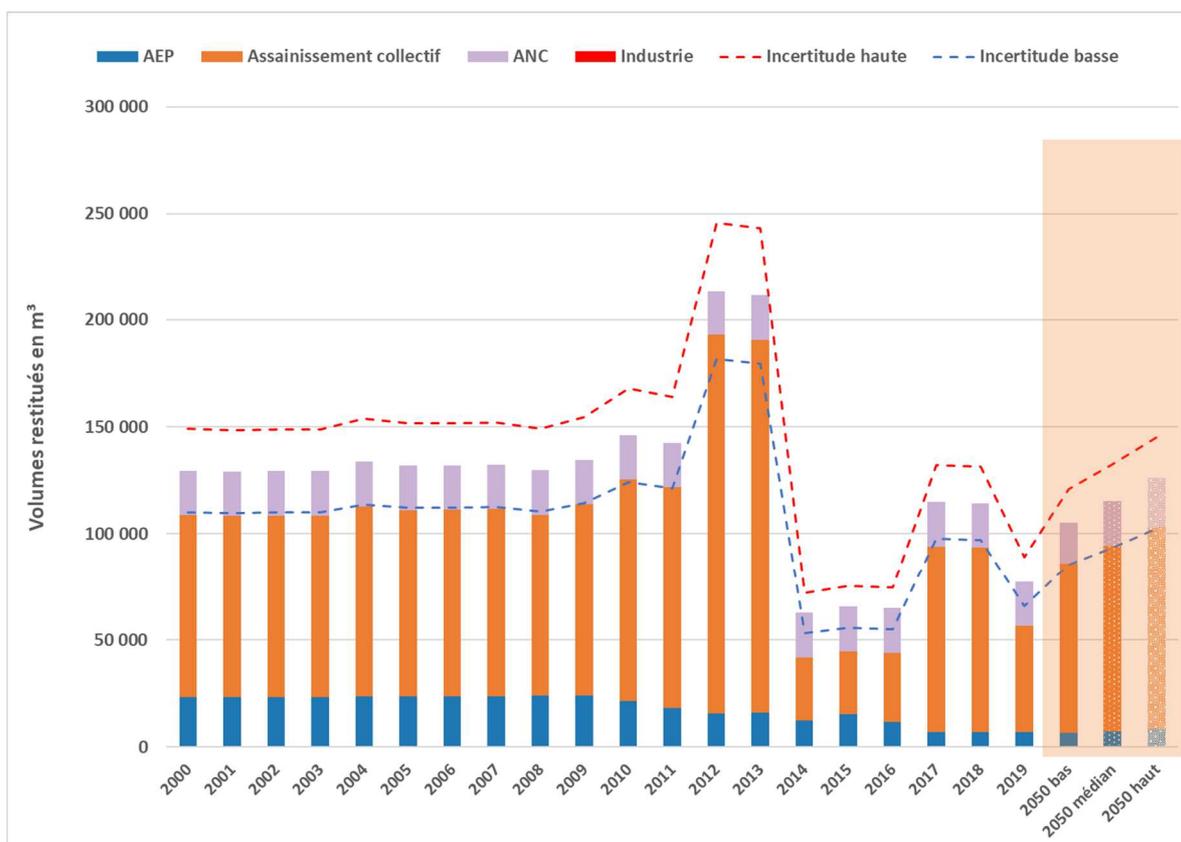


Figure 112 : SUG Vaudelle – Volumés annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

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

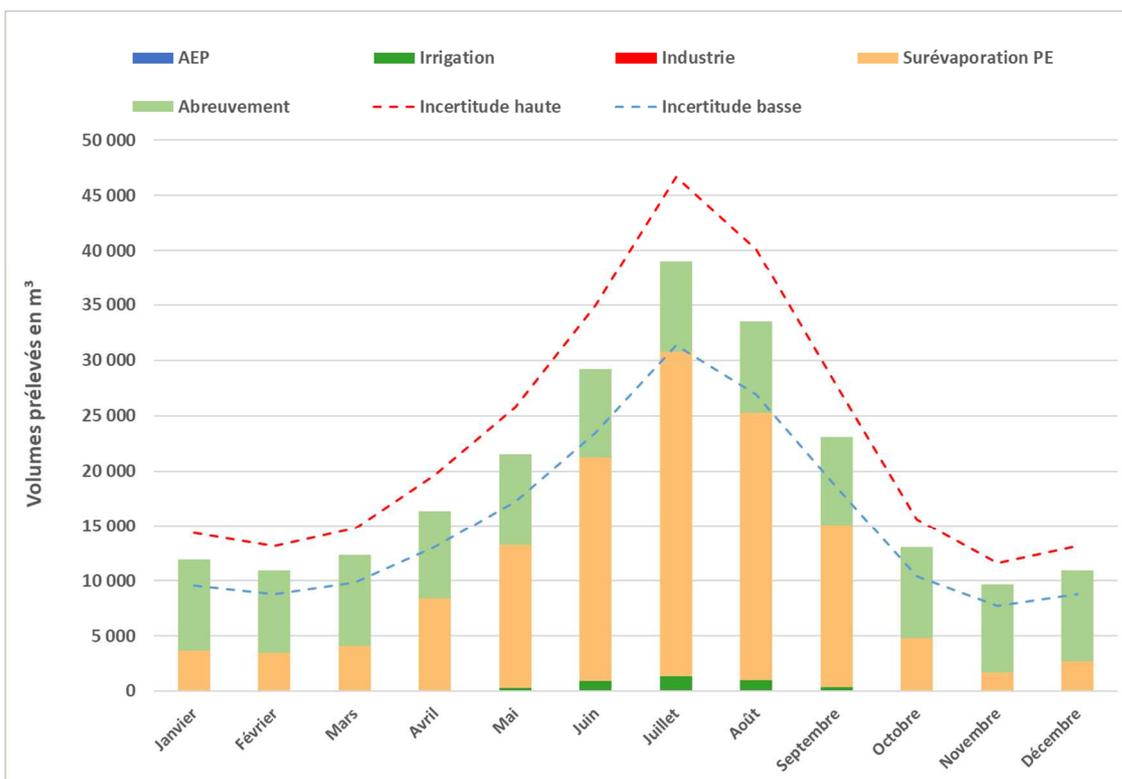


Figure 113 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

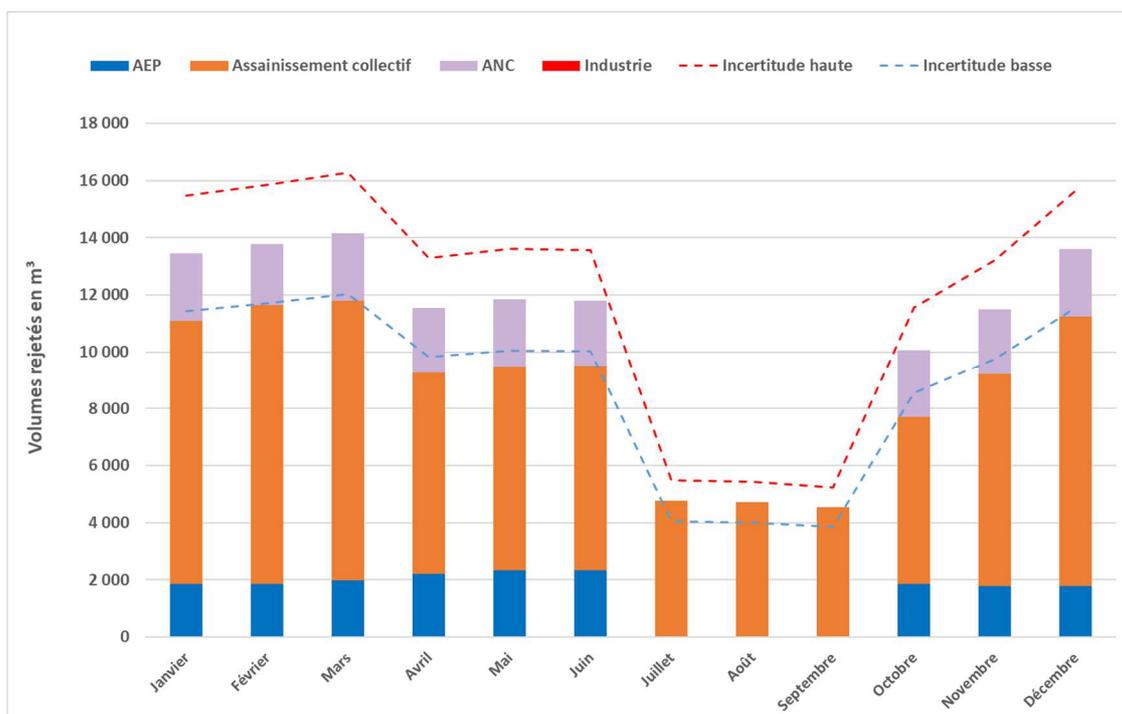


Figure 114 : SUG Vaudelle – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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	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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **2 162 394 m³** contre un volume total restitué d'environ **81 602 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 2 080 792 m³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette SUG sont de **16 617 m³/km²**. 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^{er} 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

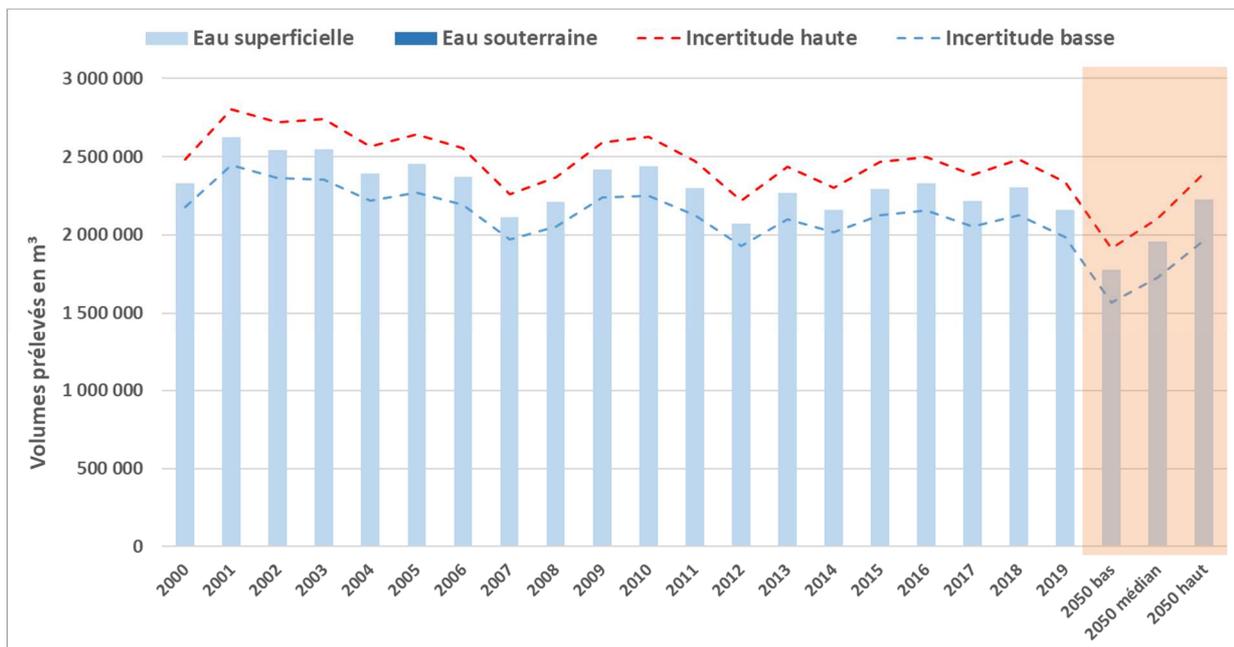


Figure 115 : SUG Orthe - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

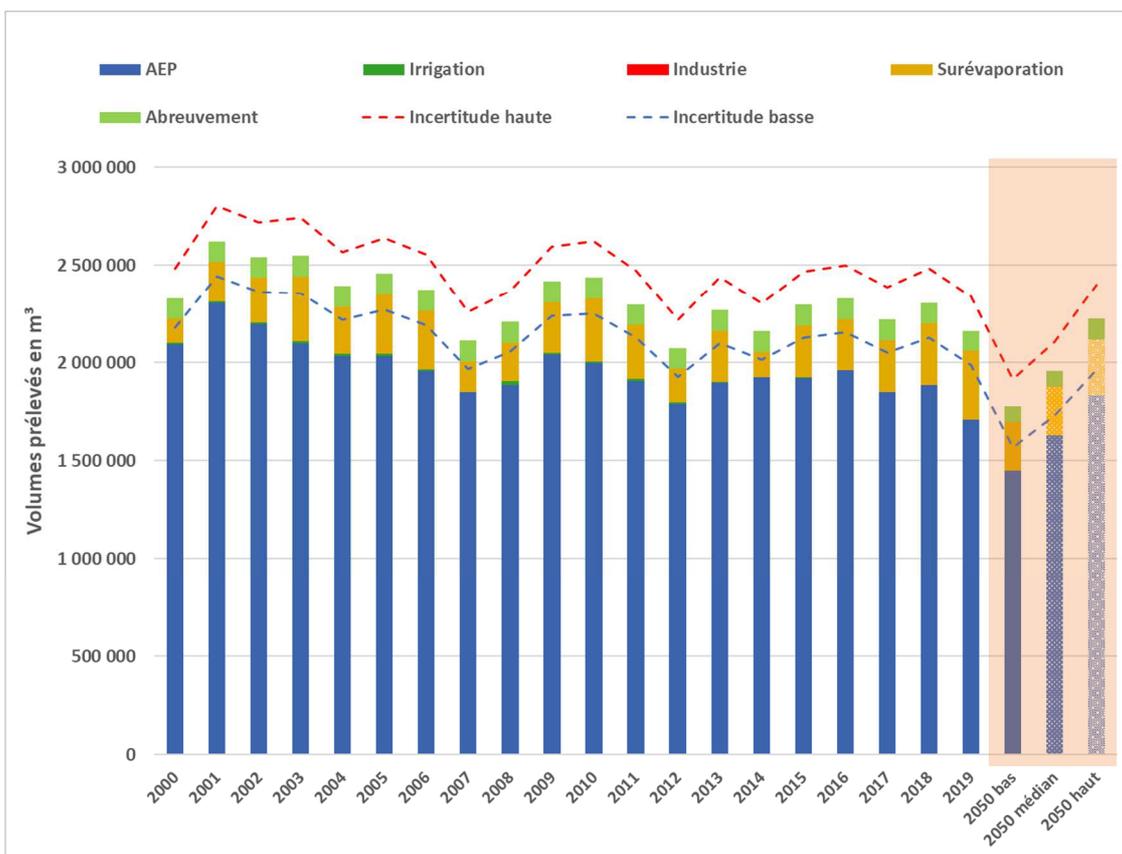


Figure 116 : SUG Orthe – Volumes annuels des prélèvements par usages sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

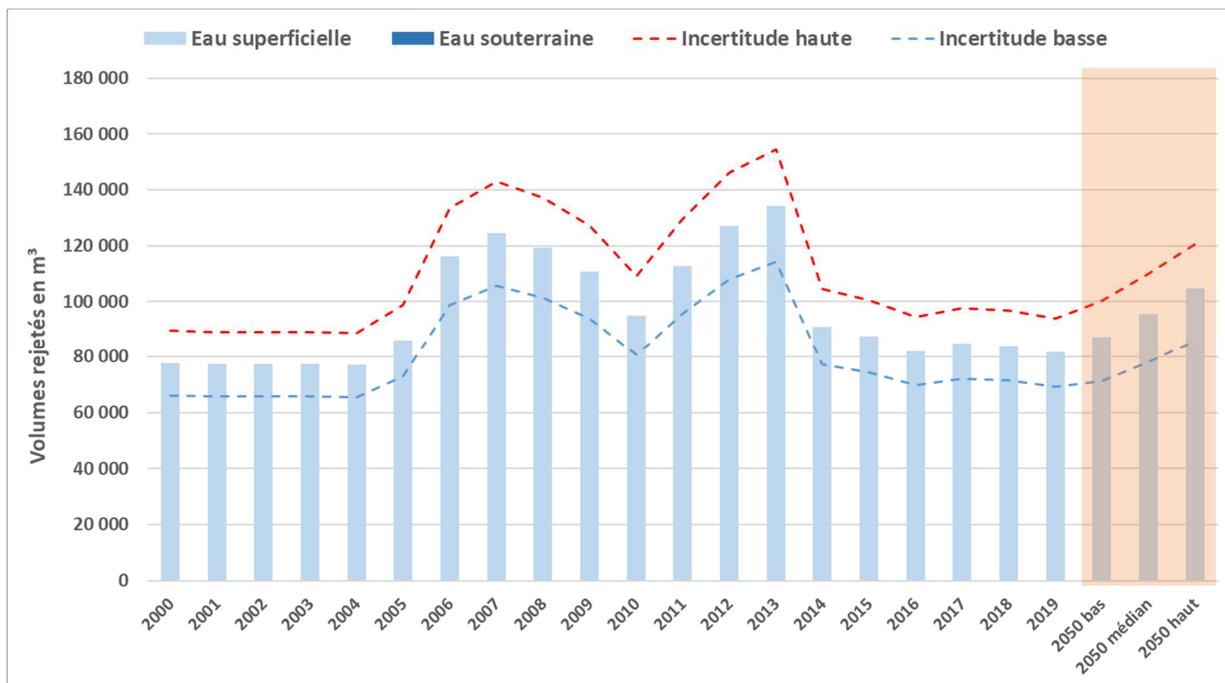


Figure 117 : SUG Orthe - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

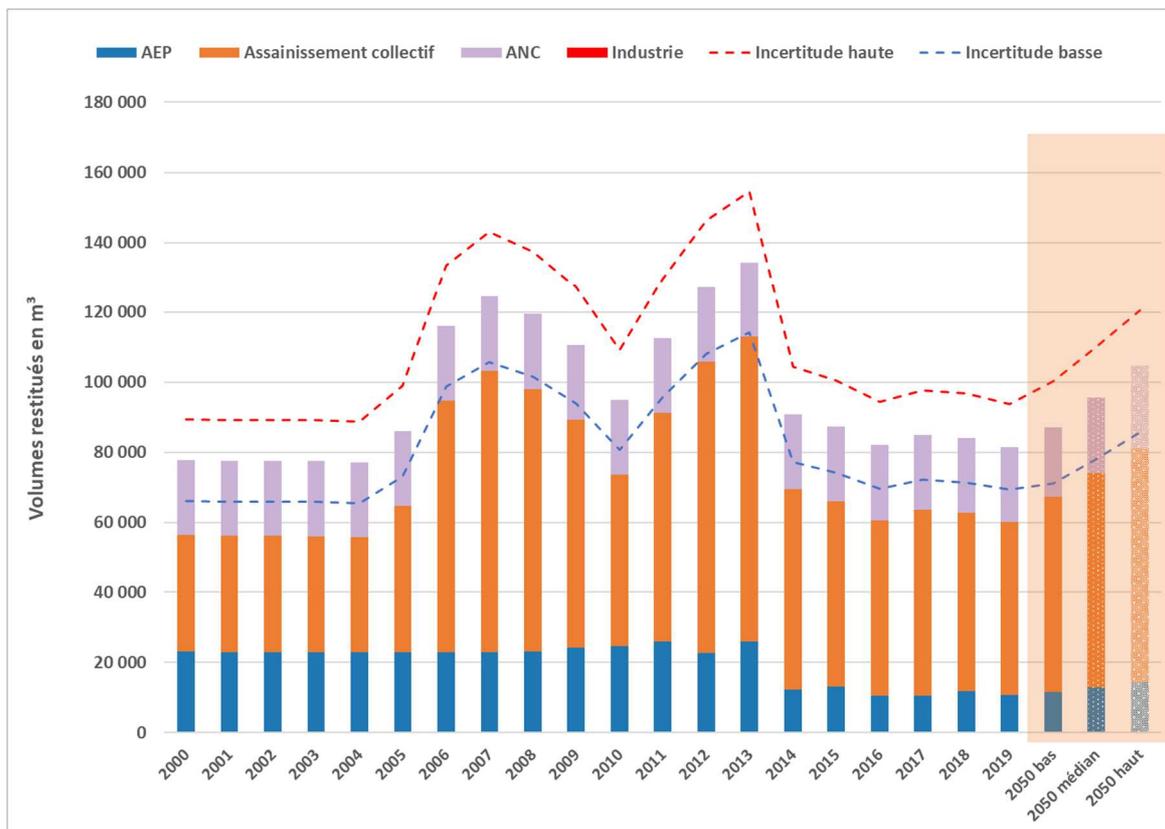


Figure 118 : SUG Orthe – Volumens annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

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

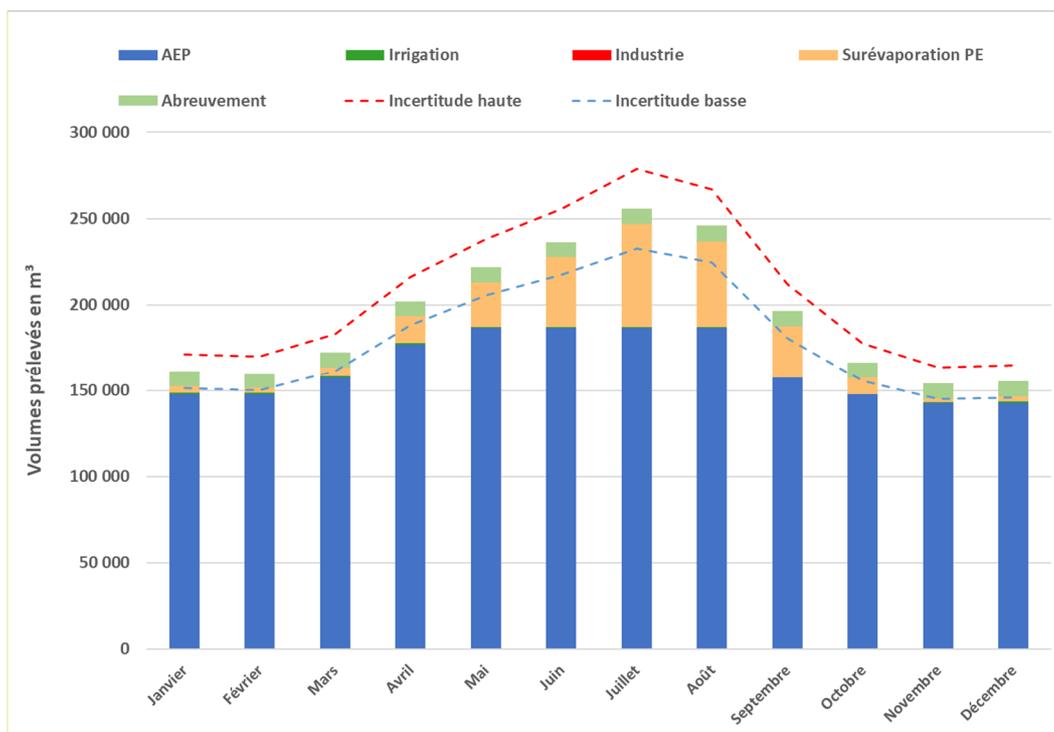


Figure 119 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

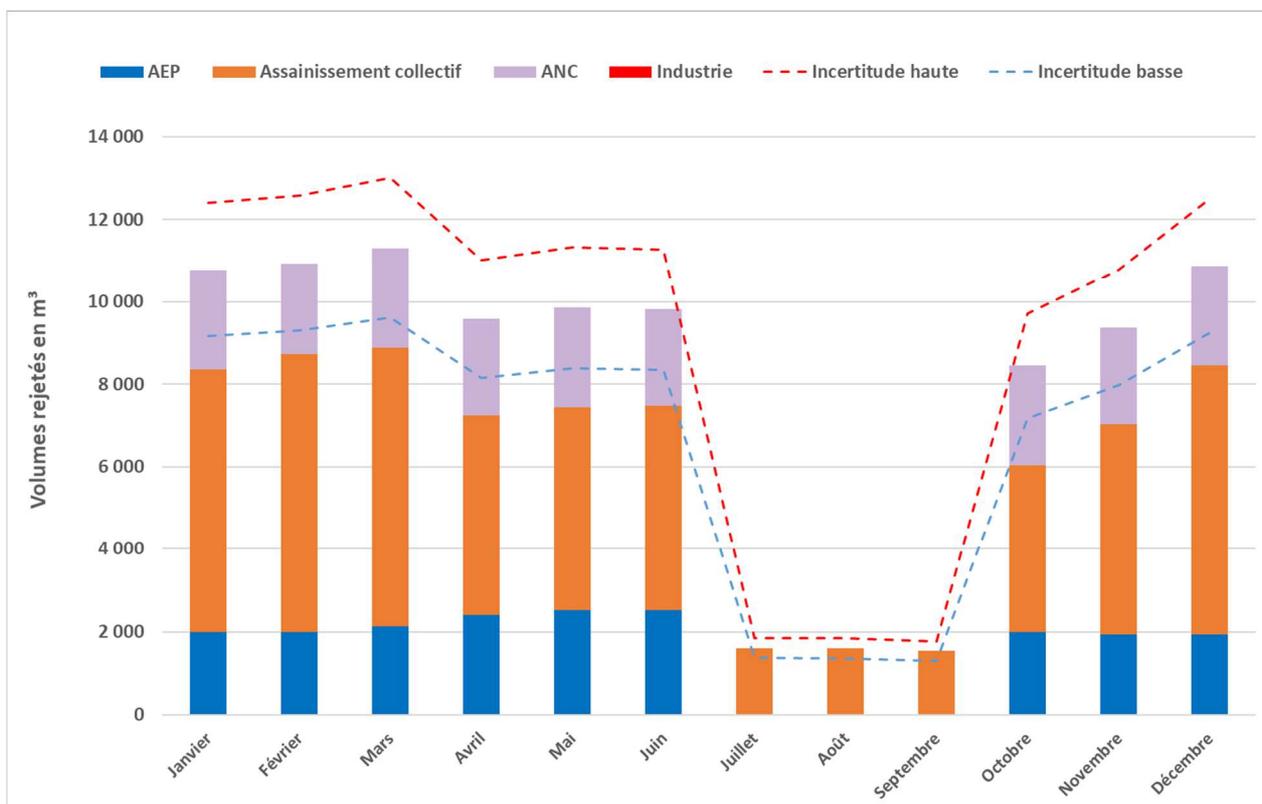


Figure 120 : SUG Orthe – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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	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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **7 367 066 m³** contre un volume total restitué d'environ **3 556 404 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 3 810 661 m³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette UG sont de **5 295 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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^{er} 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

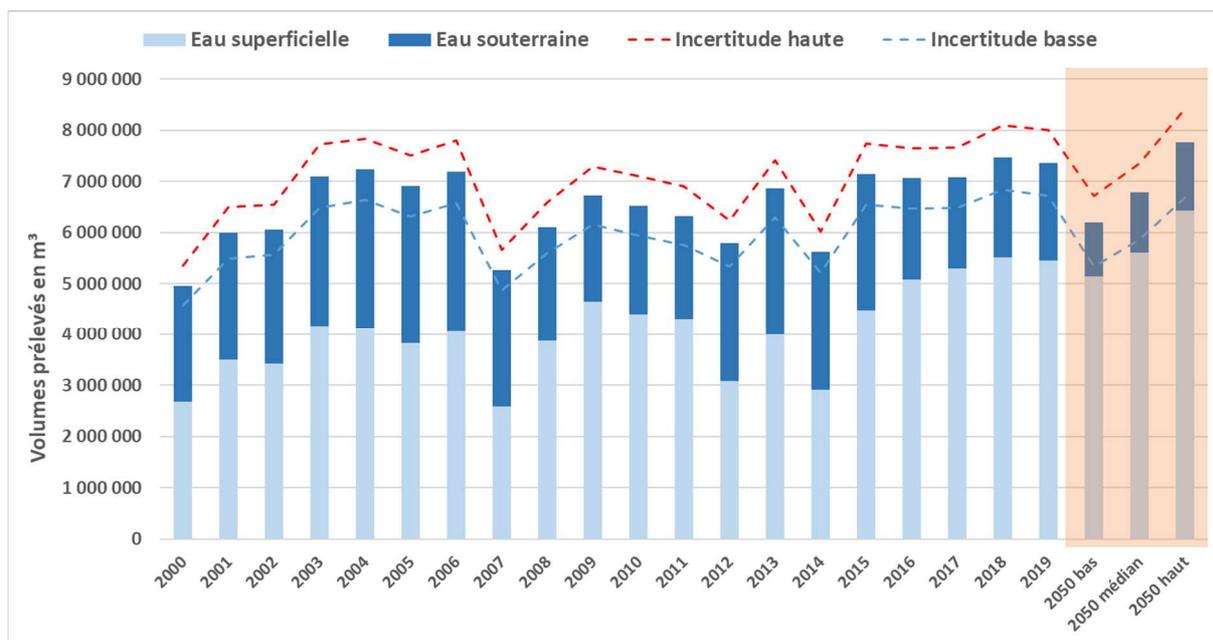


Figure 121 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

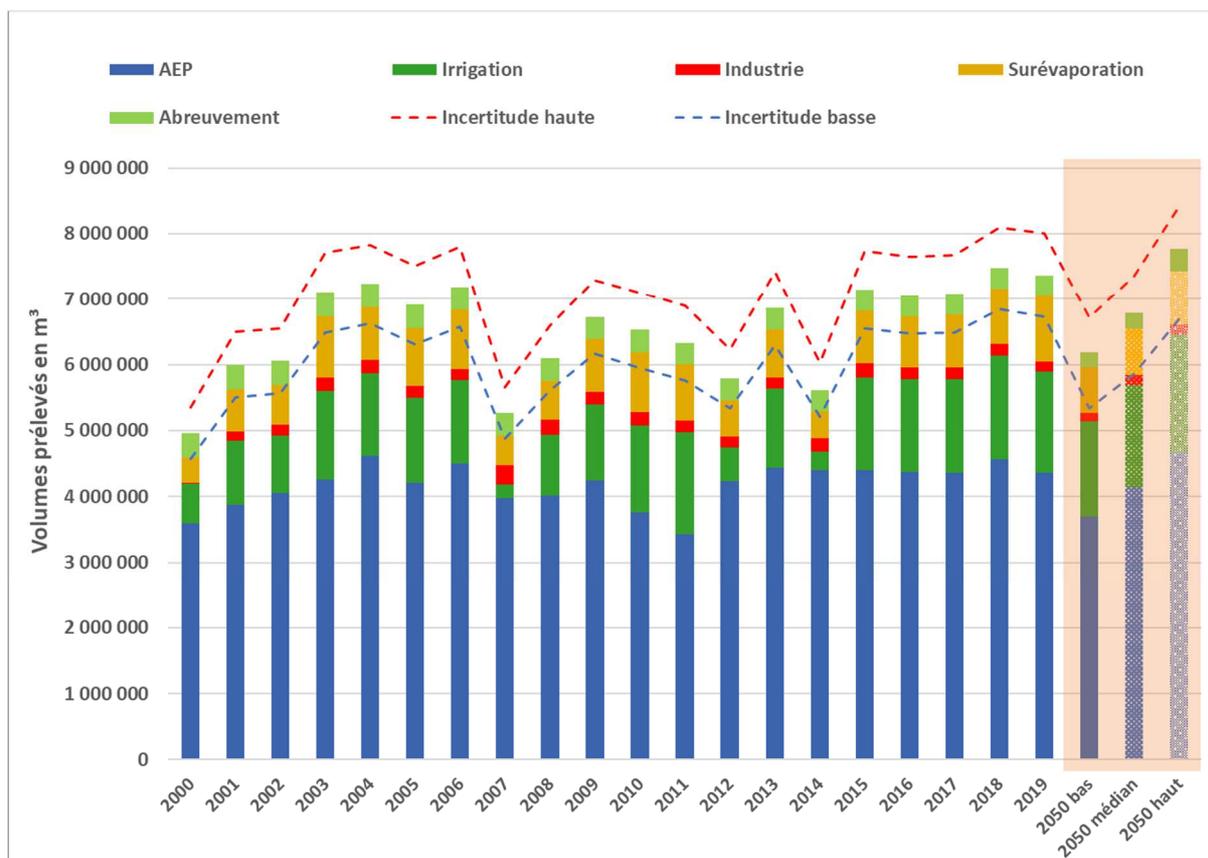


Figure 122 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

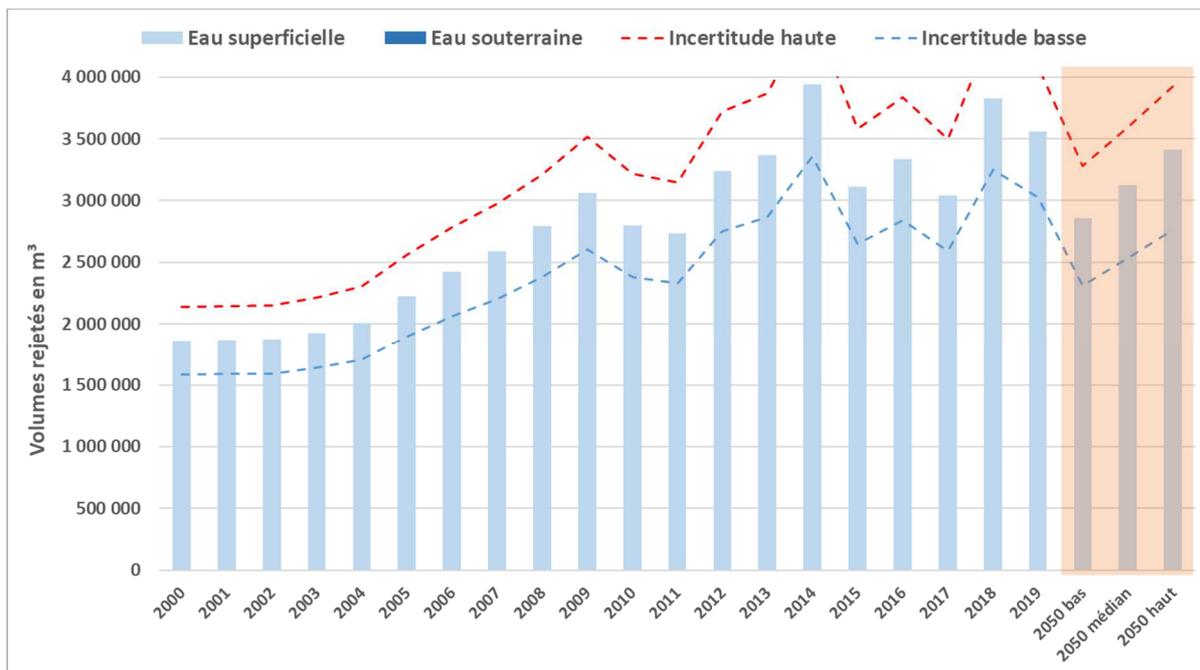


Figure 123 : UG Sarthe intermédiaire - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

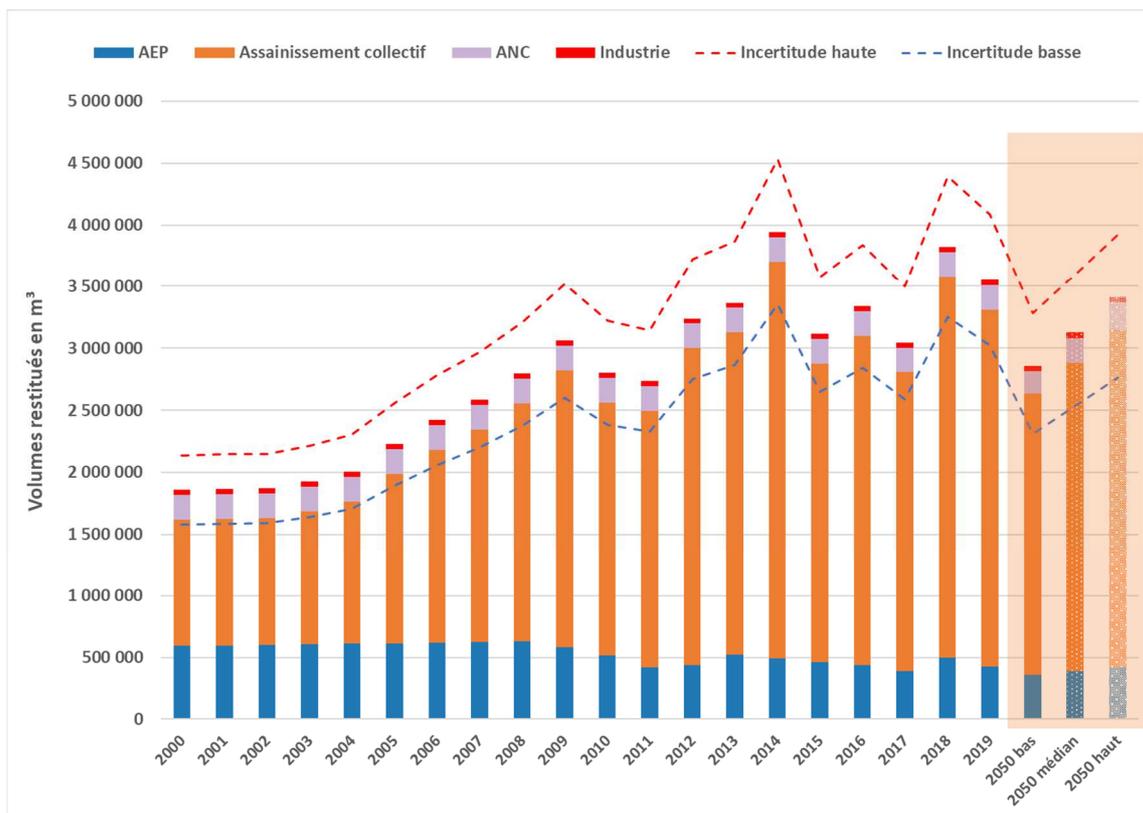


Figure 124 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

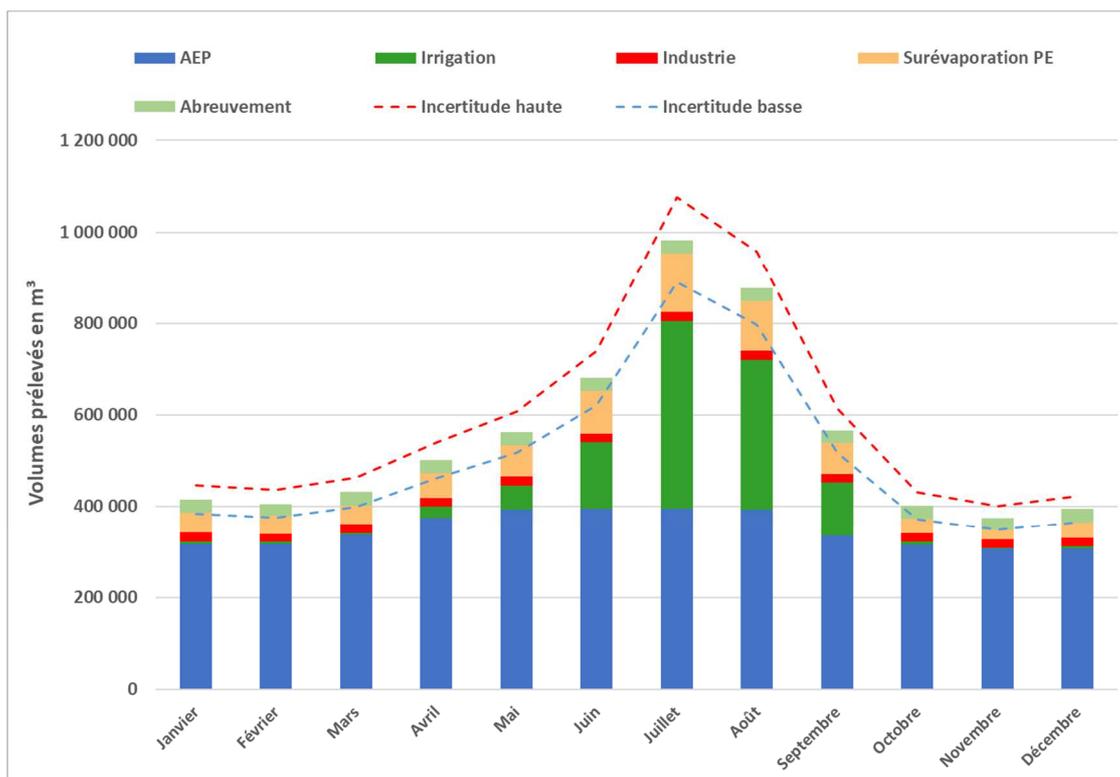


Figure 125 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

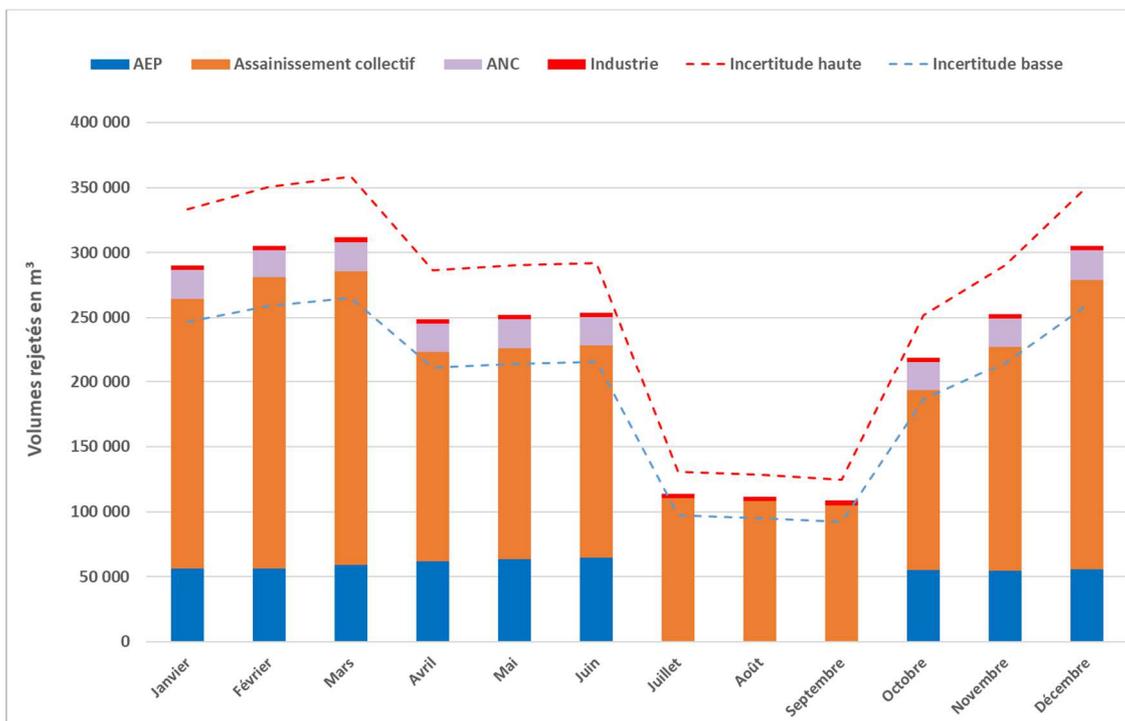


Figure 126 : UG Sarthe intermédiaire – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **2 054 940 m³** contre un volume total restitué d'environ **357 839 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 1 697 101m³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette UG sont de **9 679 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

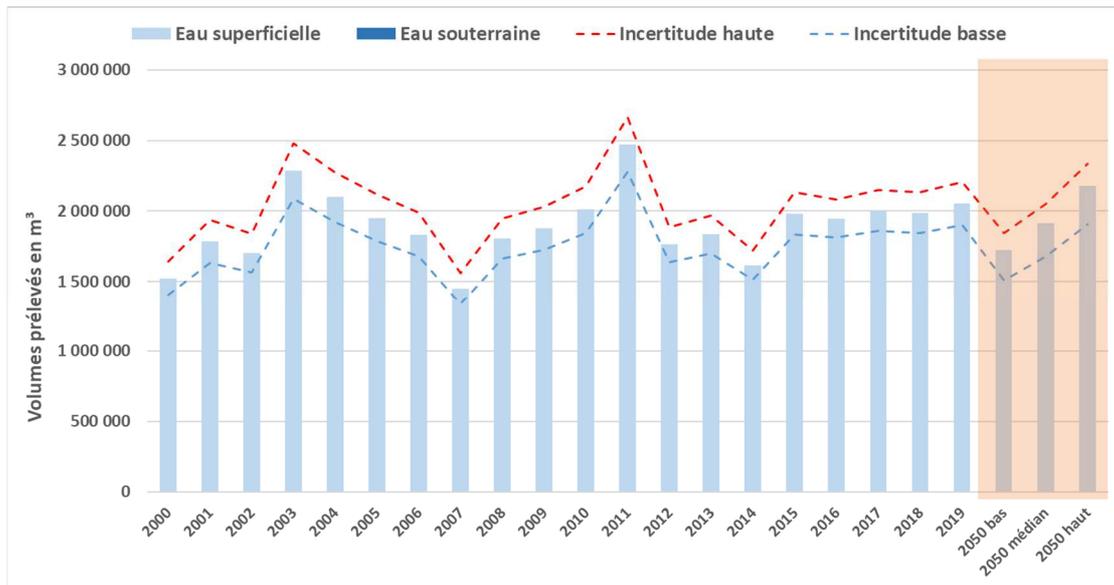


Figure 127 : UG Bienne - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

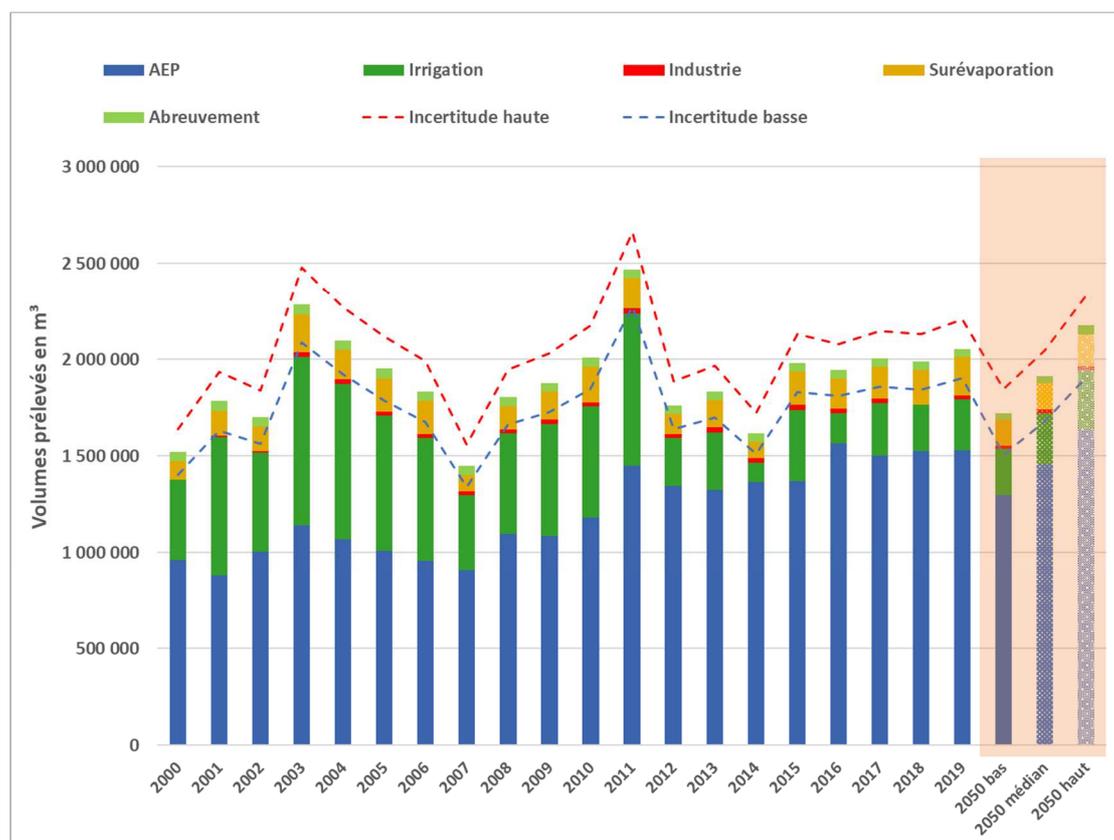


Figure 128 : UG Bienne – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

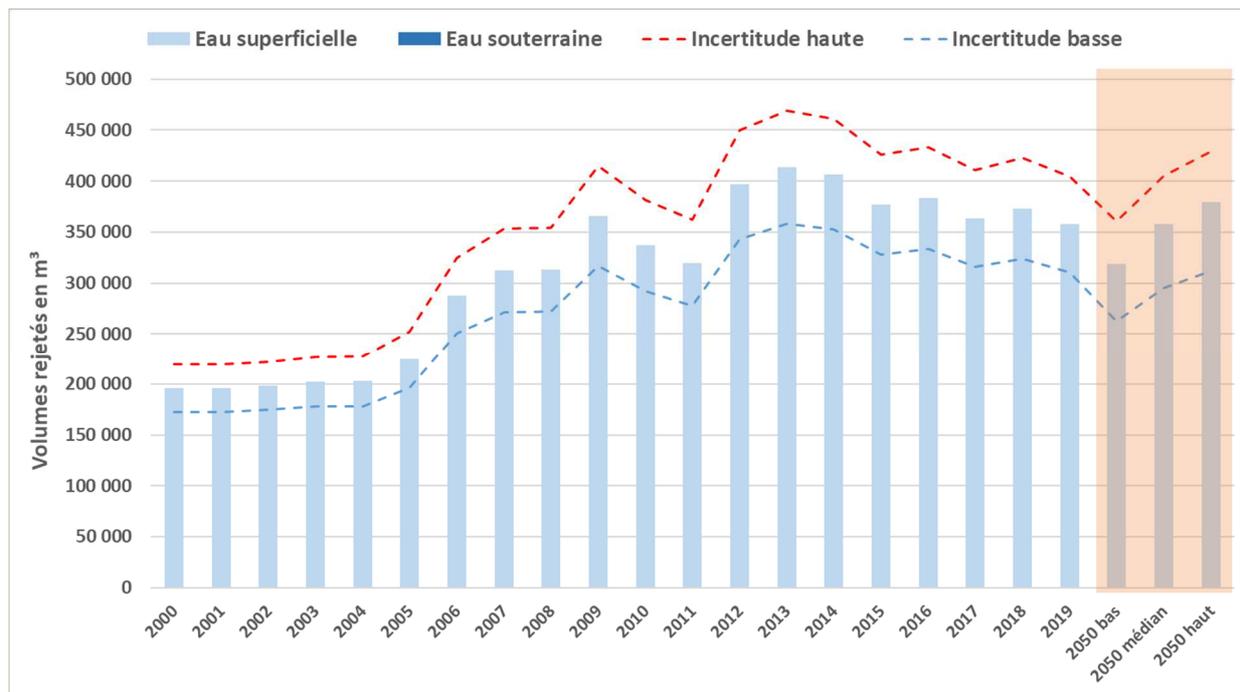


Figure 129 : UG Biene - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

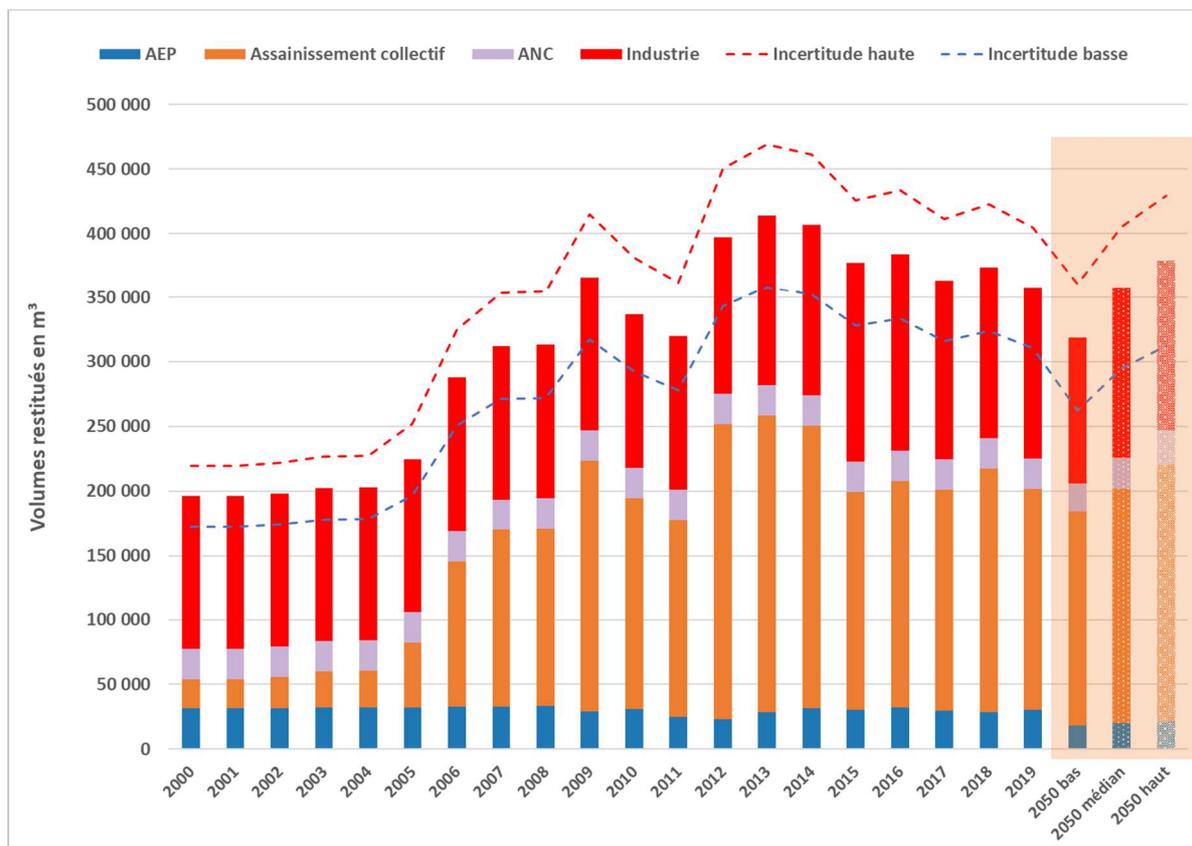


Figure 130 : UG Biene – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l'horizon 2050

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

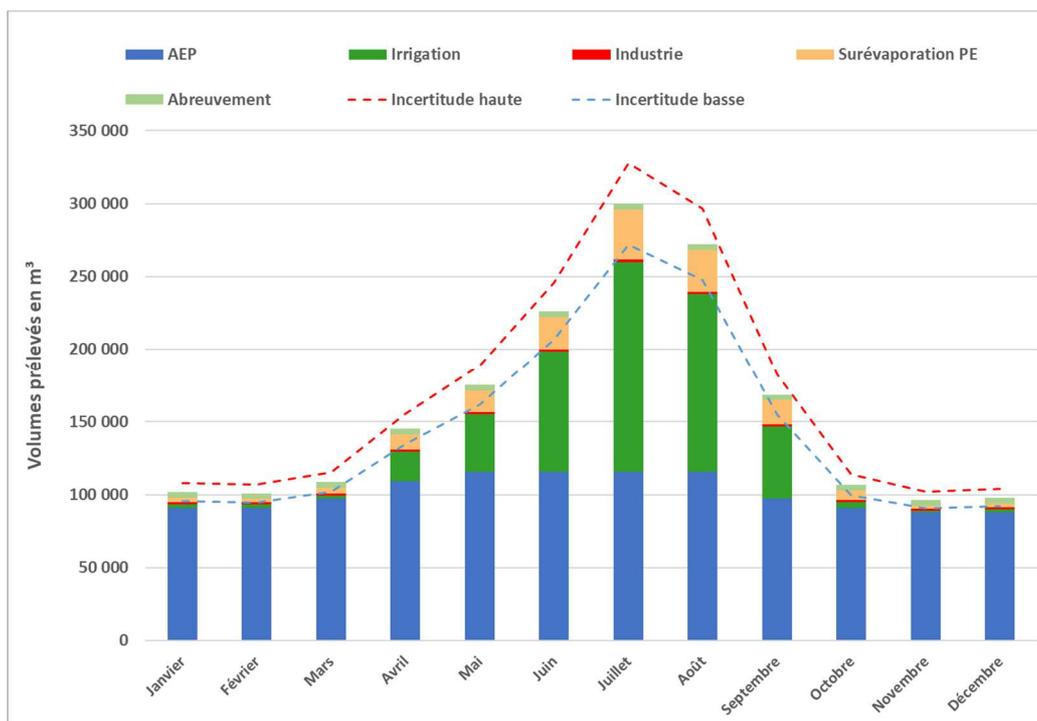


Figure 131 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

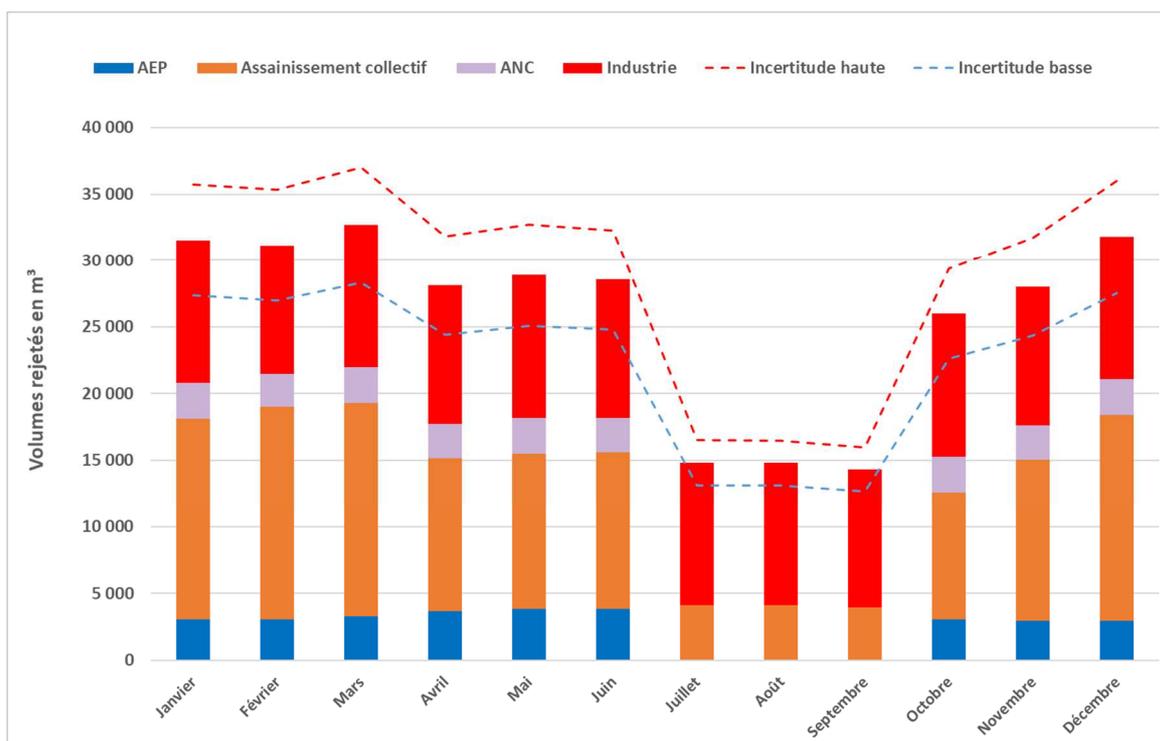


Figure 132 : UG Bienne – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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	
2050 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 km²) montre :

- ▶ En 2019, le volume total prélevé est de l'ordre de **2 222 084 m³** contre un volume total restitué d'environ **1 607 469 m³**. Ainsi, l'UG présente des prélèvements plus importants que les restitutions, **ce qui donne un bilan de prélèvement net de 614 615 m³ en 2019** ;
- ▶ En moyenne, les prélèvements nets par km² sur cette UG sont de **1 557 m³/km²** ;
- ▶ 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^{er} 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

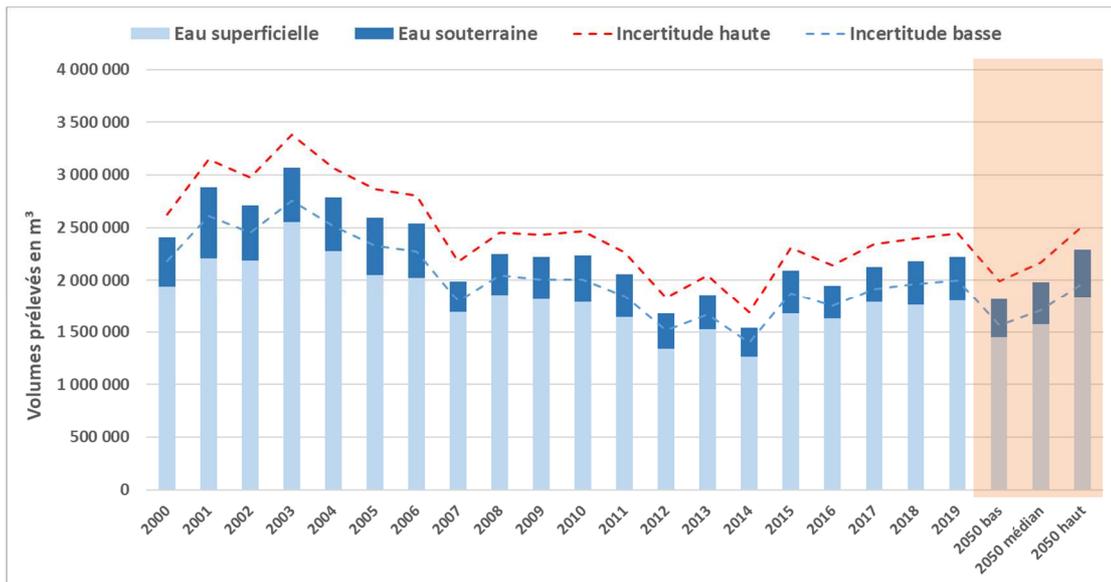


Figure 133 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des prélèvements actuels et futurs par type de ressource

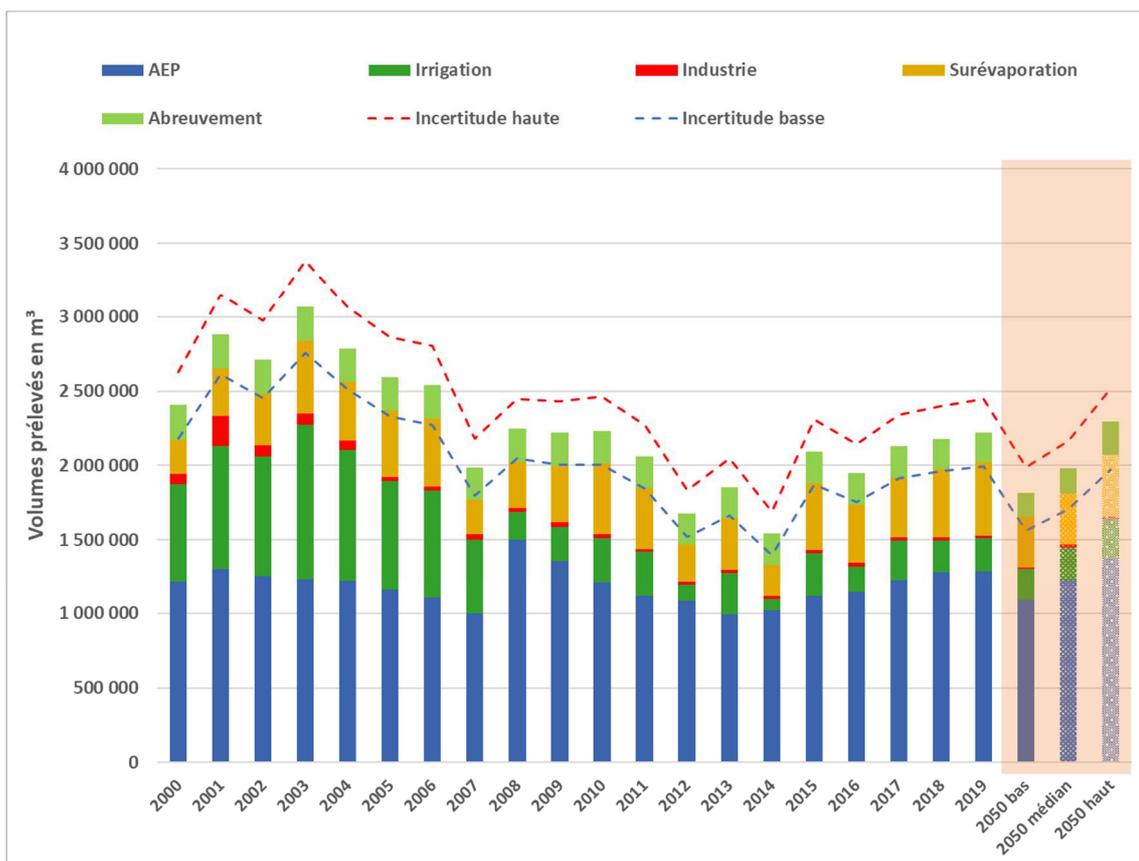


Figure 134 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des prélèvements par usage sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

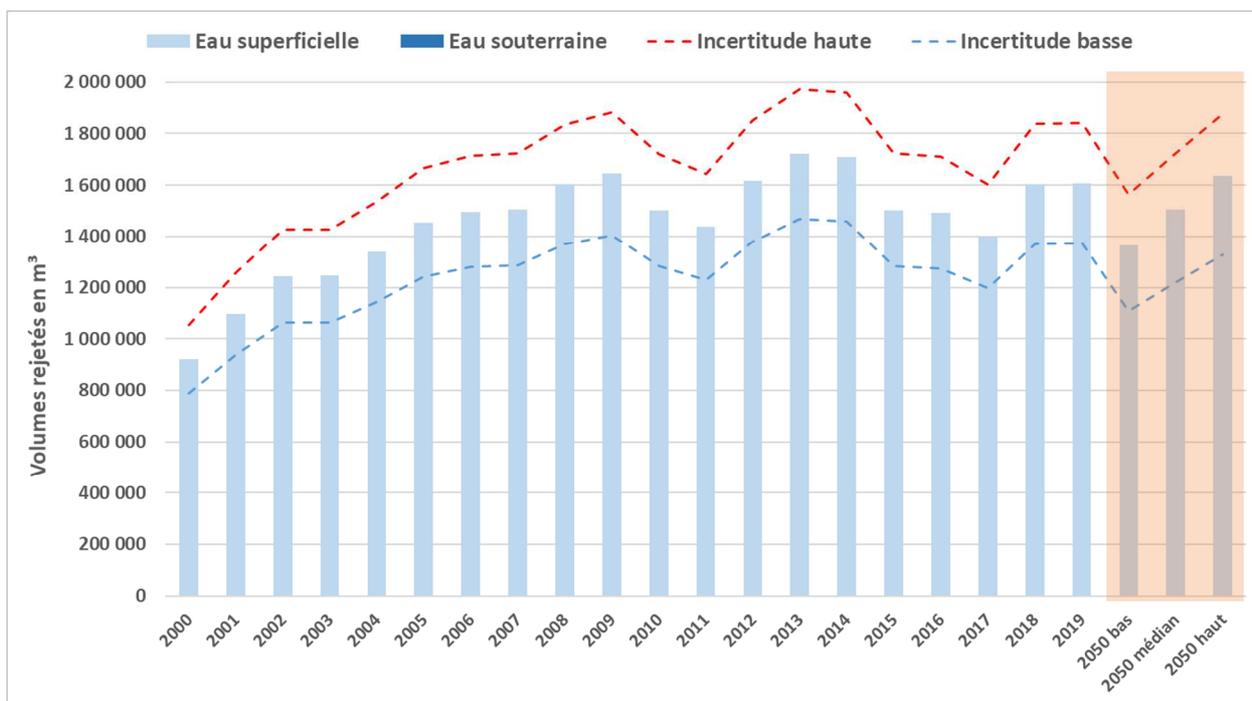


Figure 135 : UG Orne Saosnoise - Bilan annuel des rejets actuels et futurs par type de ressource

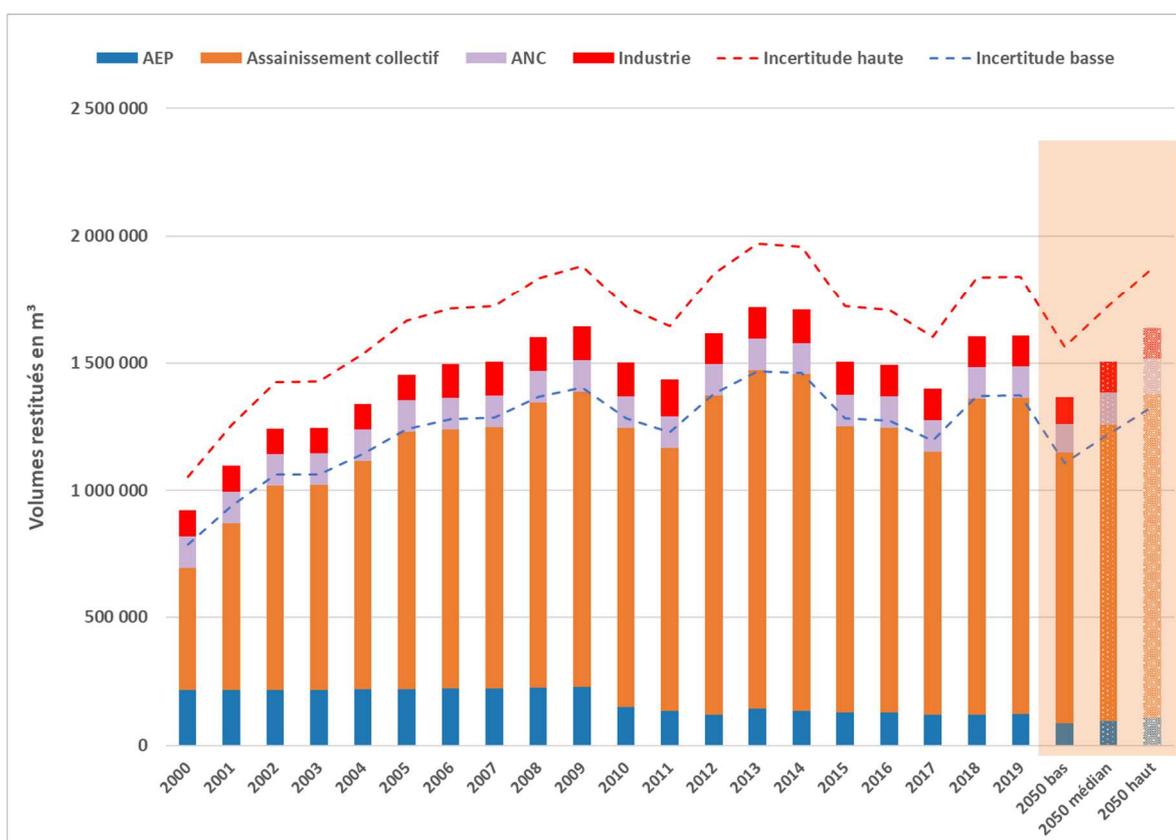


Figure 136 : UG Orne Saosnoise – Volumes annuels des restitutions sur la période 2000-2019 et à l’horizon 2050

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

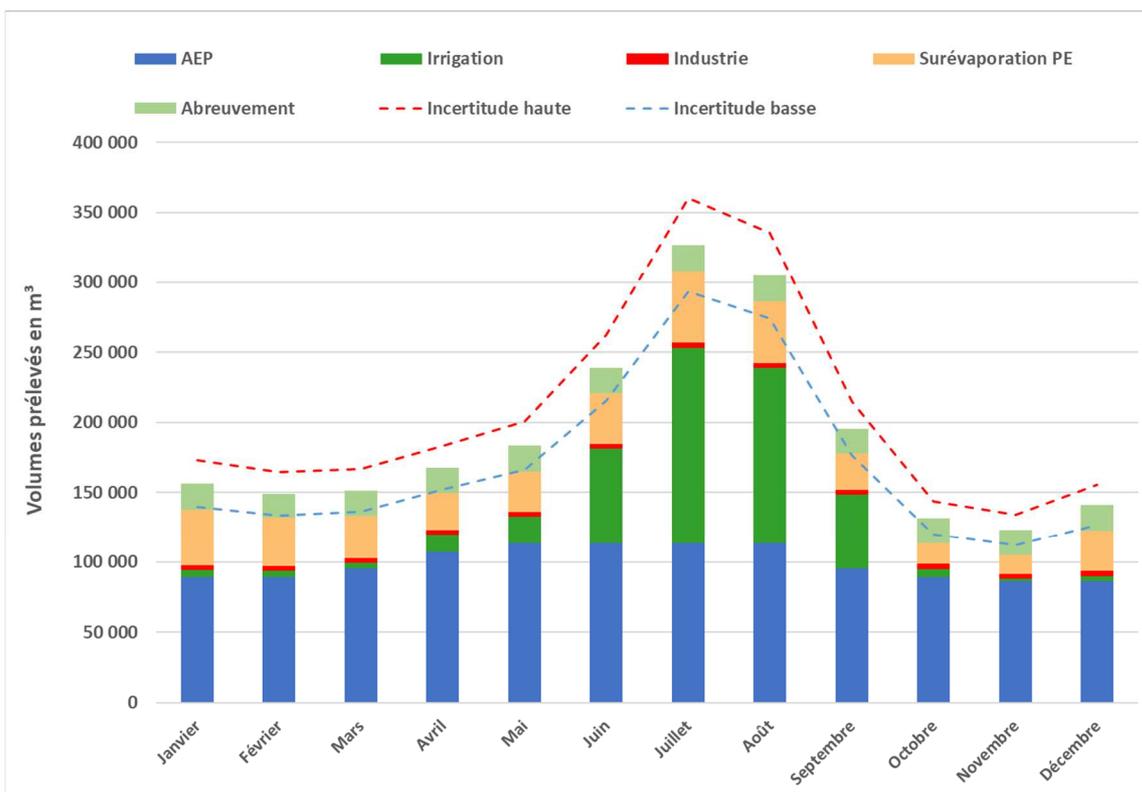


Figure 137 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des prélèvements sur la période 2000-2019

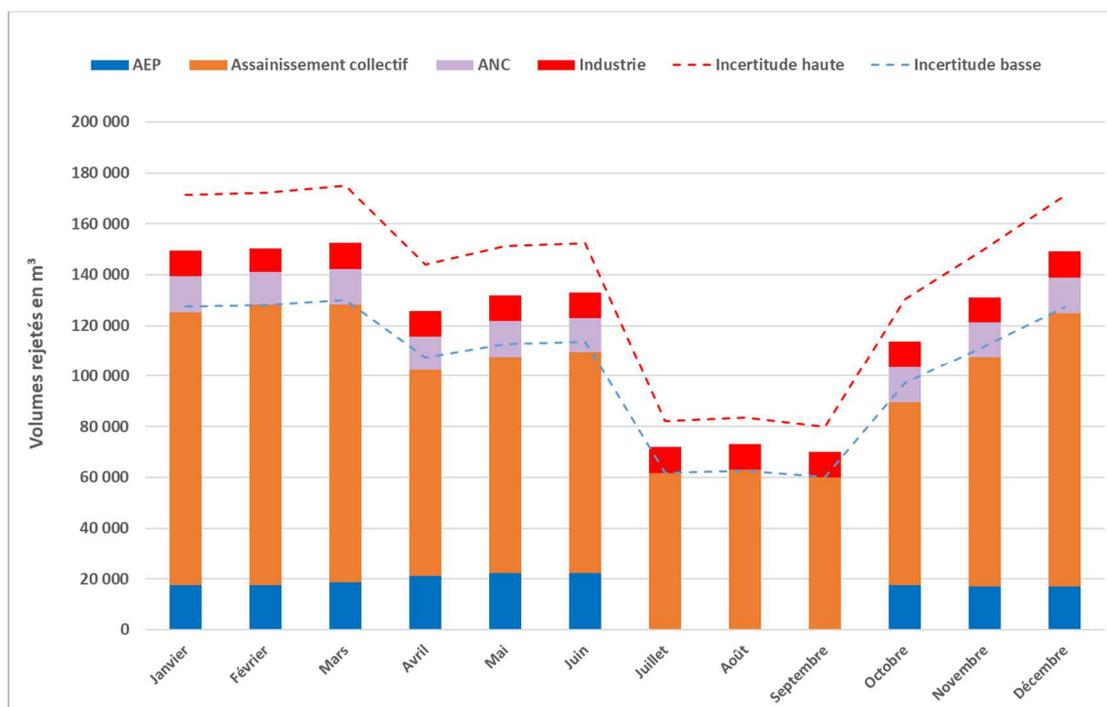


Figure 138 : UG Orne Saosnoise – Volumes moyens mensuels des restitutions sur la période 2000-2019

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 m³/km² 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 500m³/km². 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 (m³/km²) 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 ³ /km ²)	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

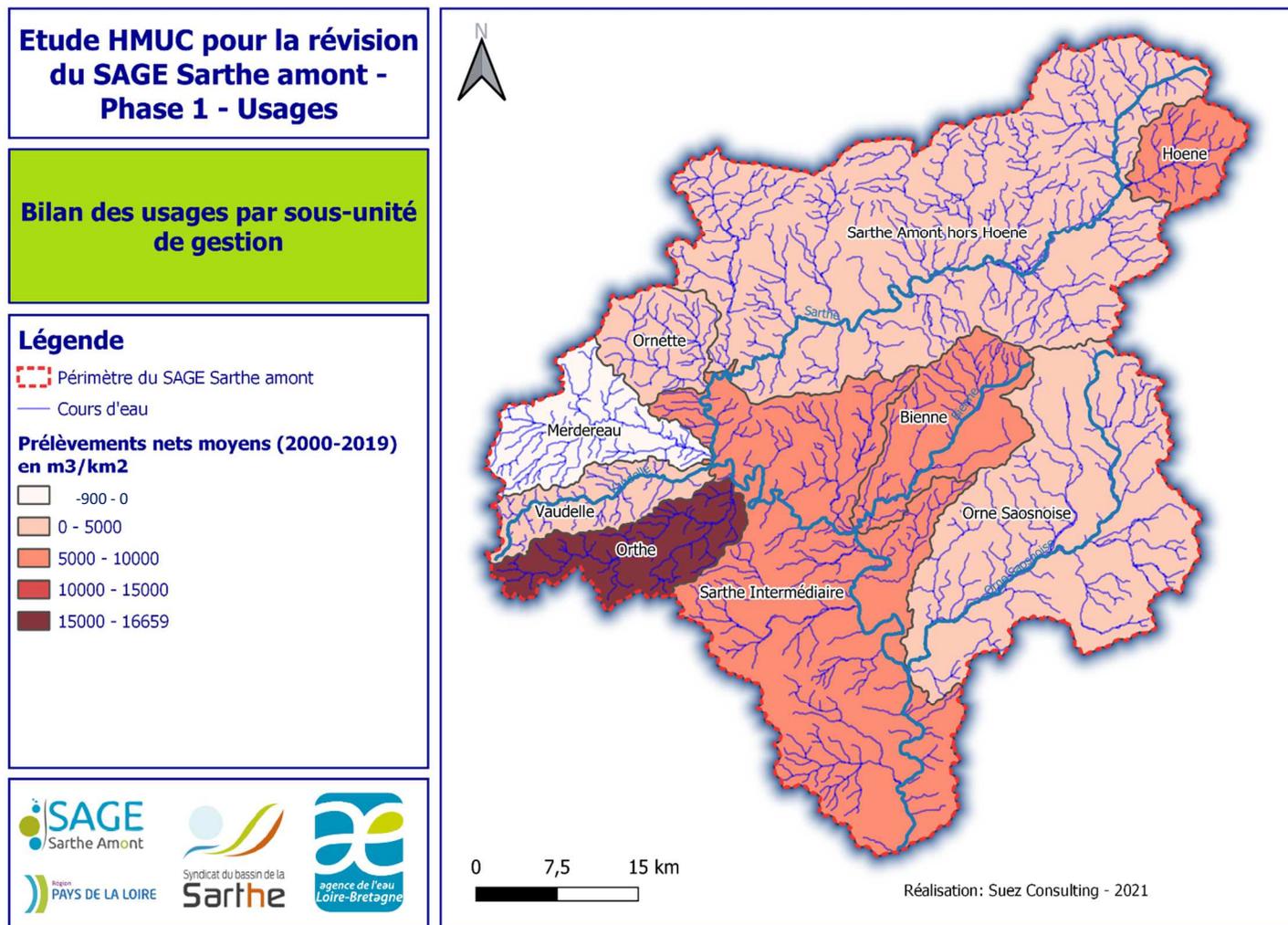


Figure 139 : Synthèse des prélèvements nets moyens sur la période 2000-2019 par sous-unité de gestion sur le périmètre du SAGE Sarthe amont (Source : Suez Consulting 2021)

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

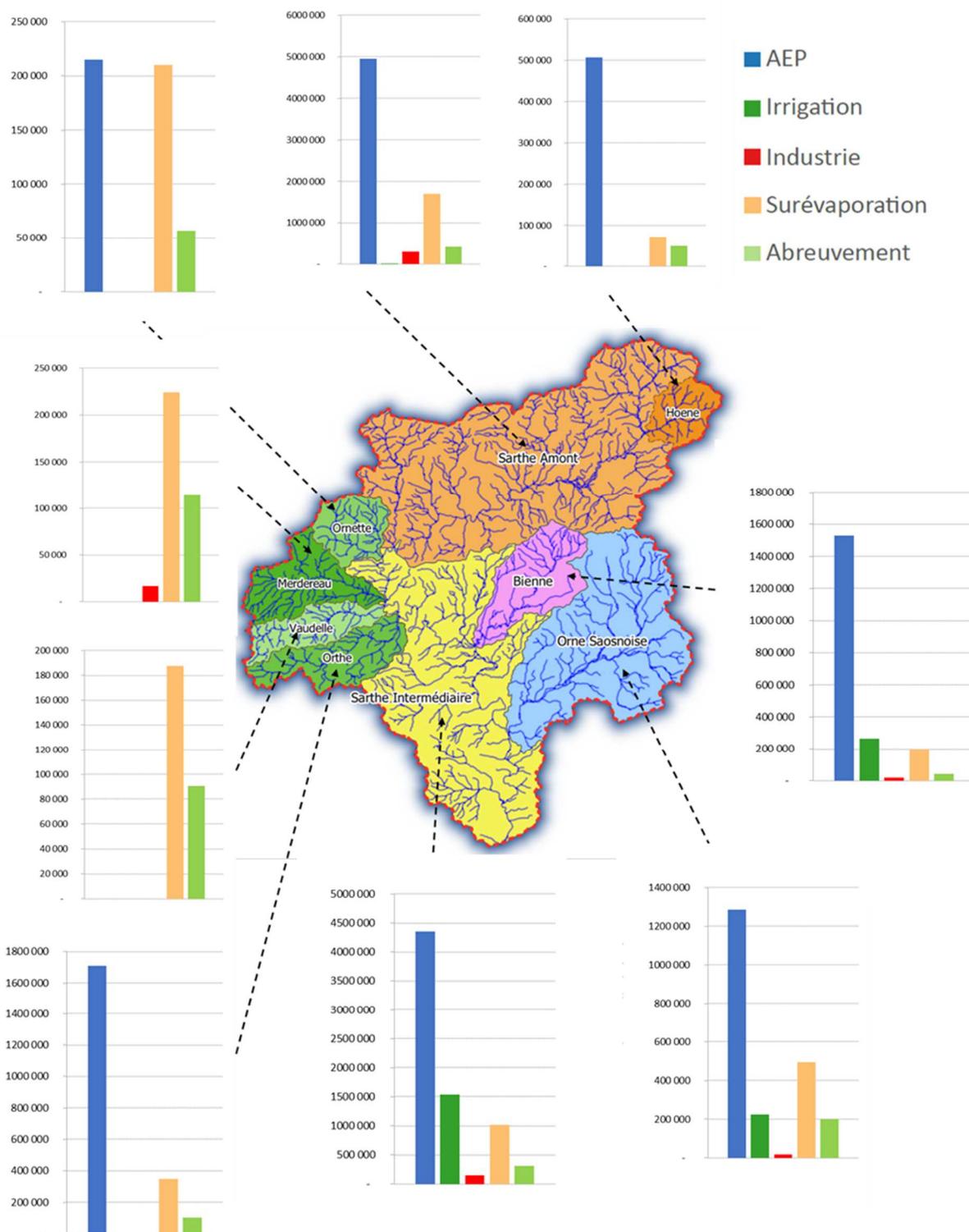


Figure 140 : Prélèvements en m³ représentés par SUG et par usages pour l'année 2019

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

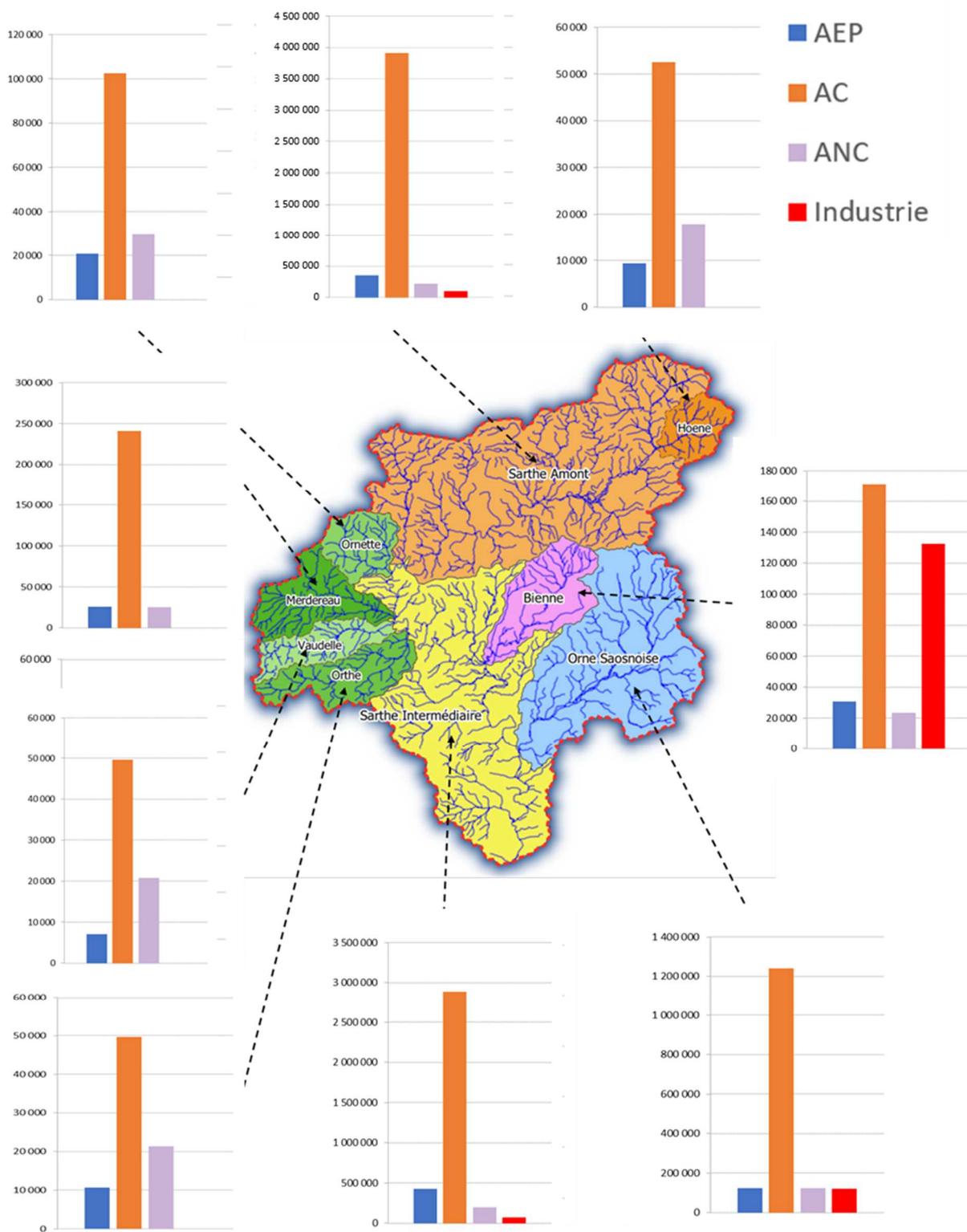


Figure 141 : Rejets en m³ représentés par SUG et par usages pour l'année 2019

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 m³** 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 km² (1005 ha). Cela représente un volume de surévaporation d'environ **3,2 millions de m³ 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 m³** 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 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019) et la Sarthe amont (secteur Höene exclu, 0.4 Mm³ en moyenne sur la période 2000-2019).

Les besoins pour **l'irrigation agricole** sont estimés à **2,0 millions de m³** 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 m³** 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 m³** sur les vingt dernières années.

Les **volumes restitués au milieu naturel** représentent **9.9 millions de m³** 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 m³** 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

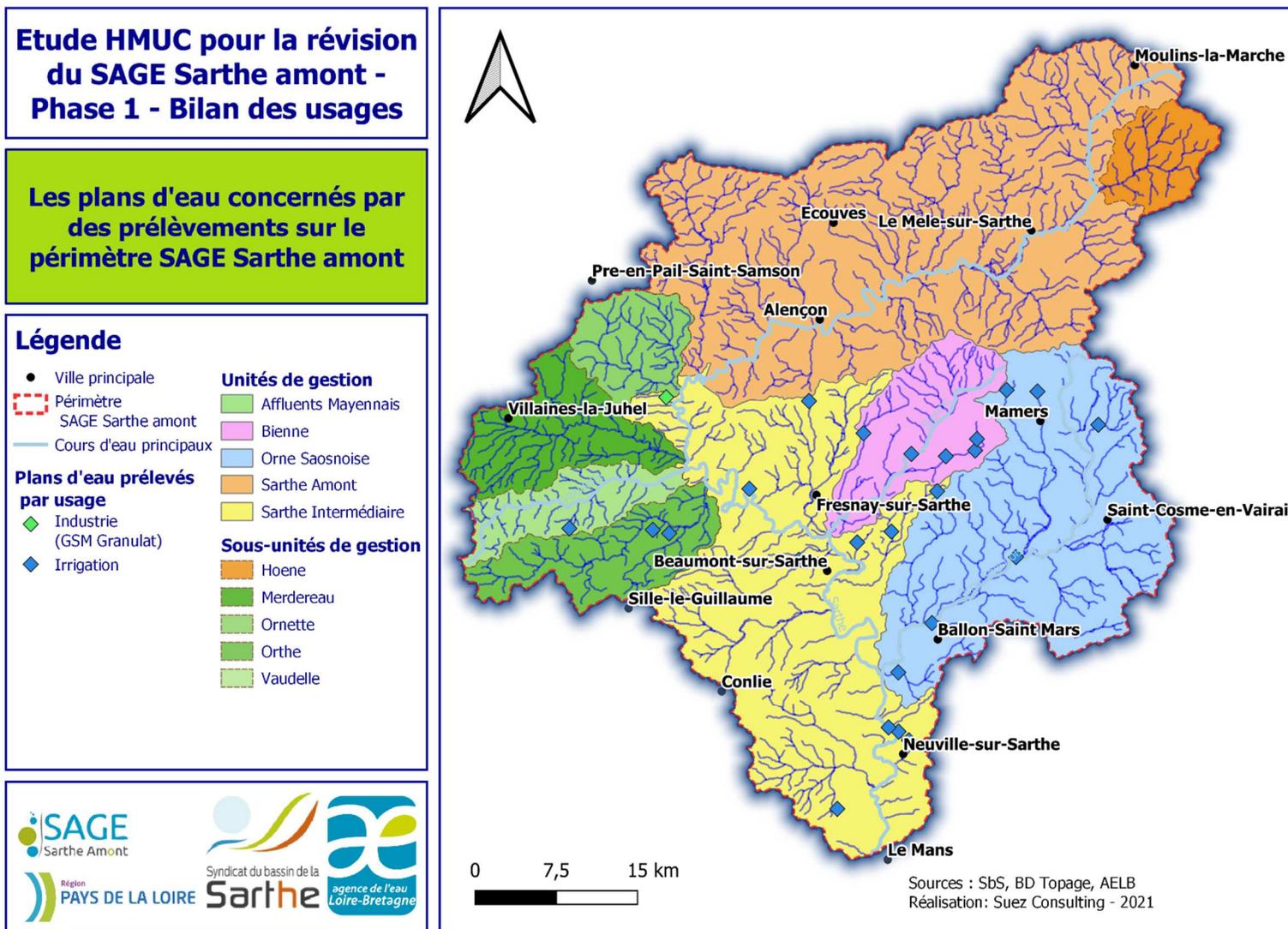


Figure 142 : Localisation des plans d'eau concernés par des prélèvements (Source : SbS, BD Topage, AELB, Suez Consulting 2021)

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 CO₂ ;
- ▶ RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ ;
- ▶ 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).

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 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%
Moyenne	15 355 240	15 359 183	15 363 963	0.03%	0.06%

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

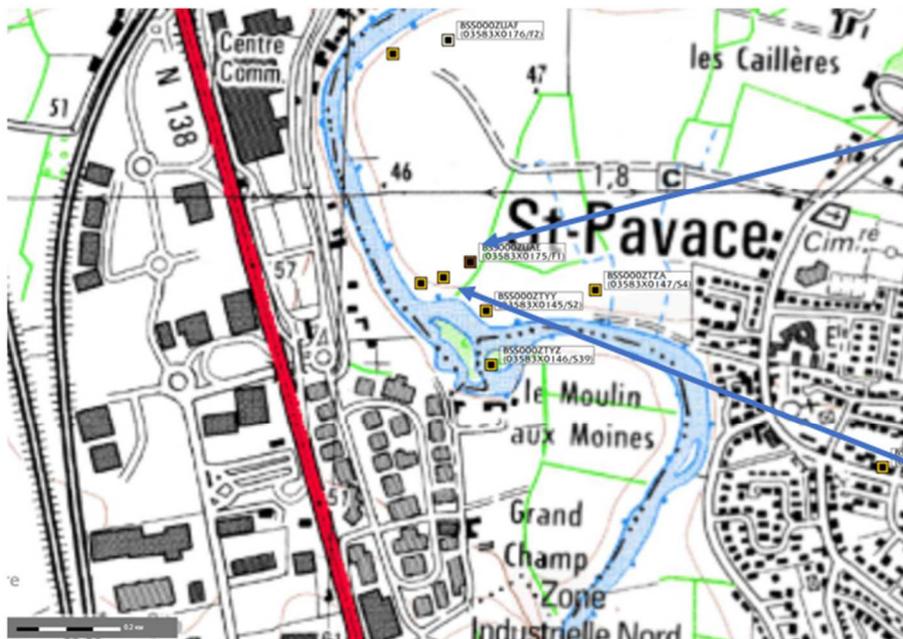
Les deux suivants sont libres car peu profonds, et avec des formations de recouvrement de faibles épaisseurs et avec des perméabilités élevées

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



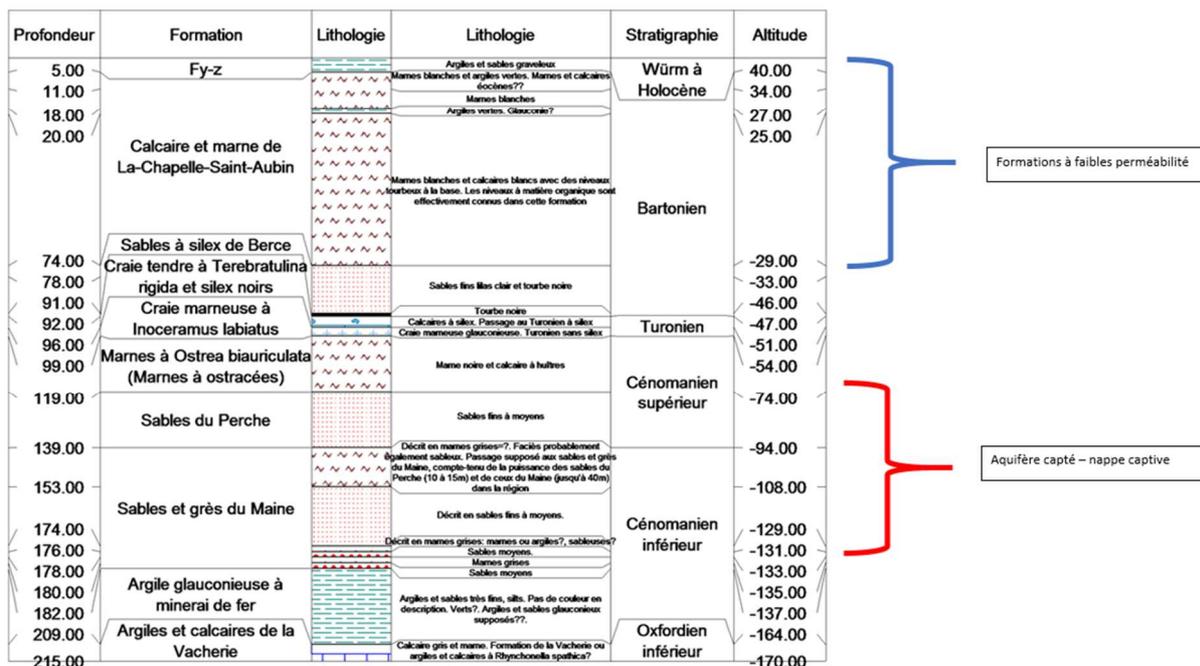
Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

BSS000ZUAE

03583X0175/F1

Log validé

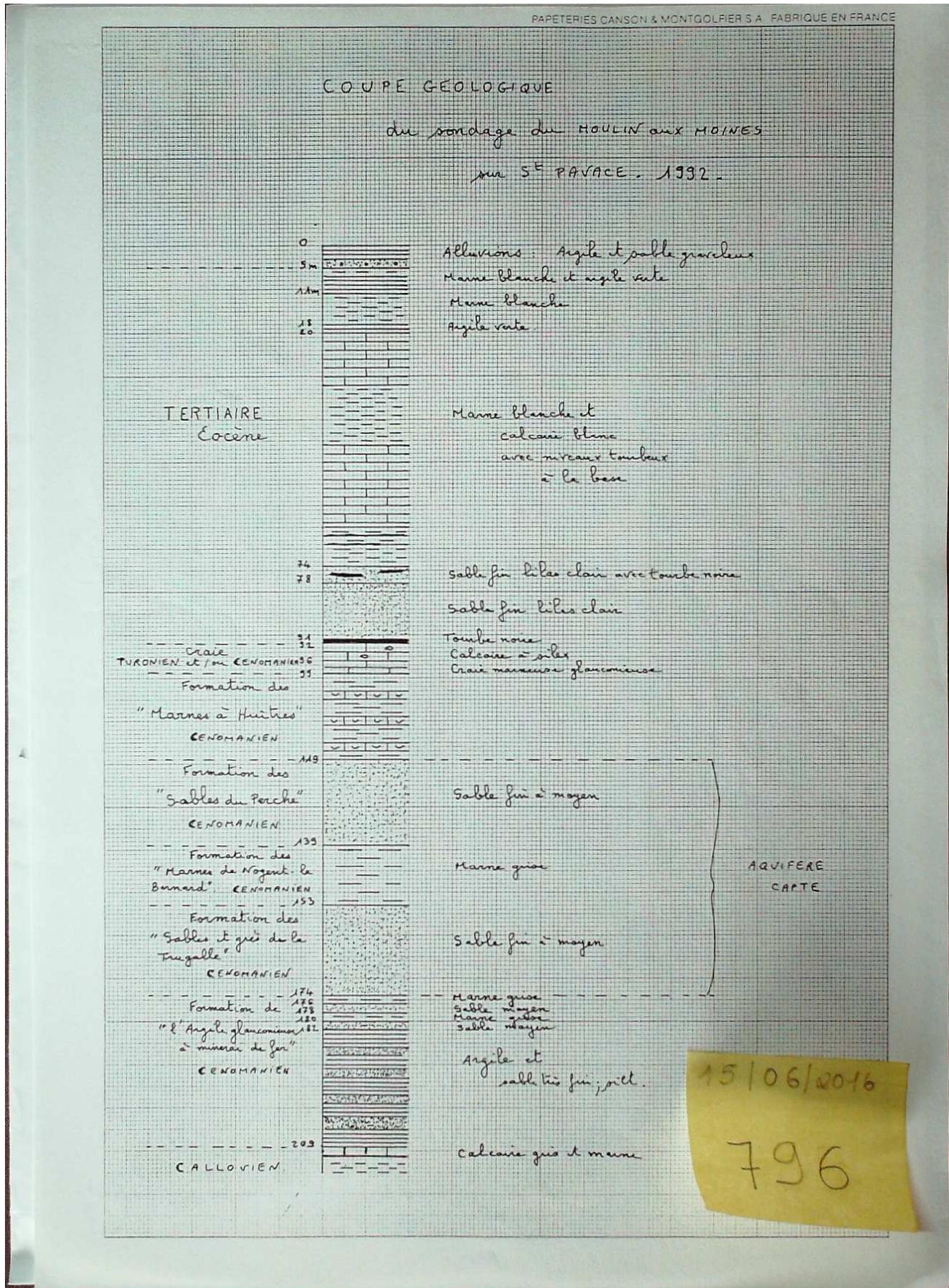
Profondeur
De 0.0 à 215.0 m Rafraîchir



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

9.6.2 Carte et logs géologiques des captages de la Grande Chevernole et de Cassinière



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



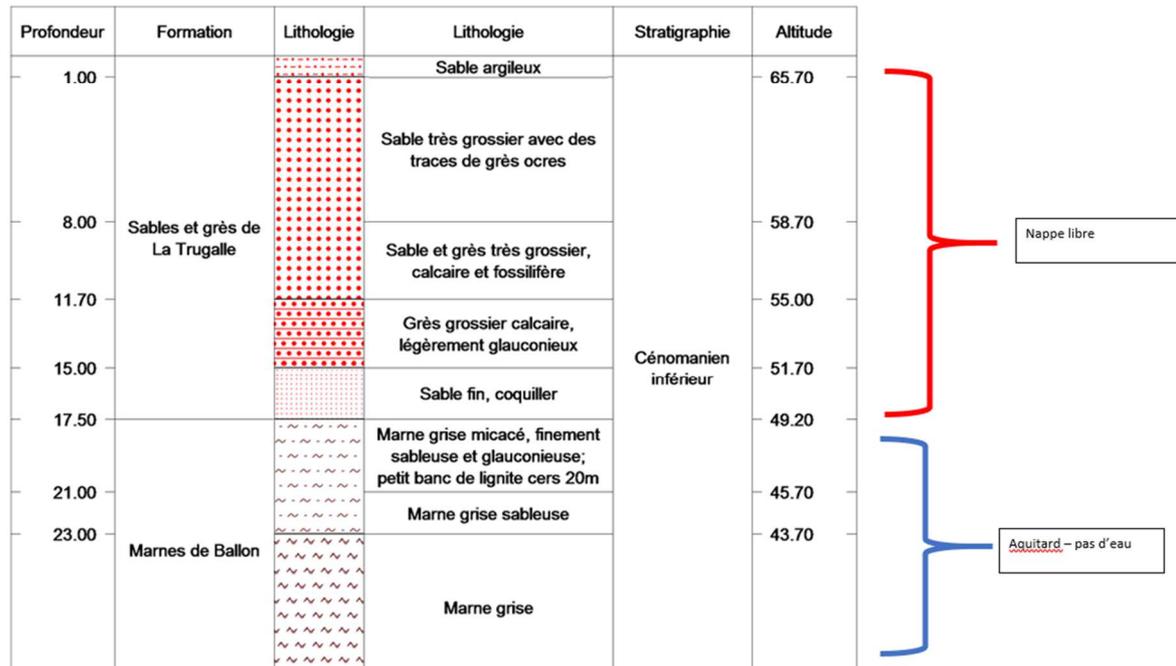
Etude sur la gestion quantitative des ressources en eau du bassin Sarthe amont et élaboration de programmes d'actions dans le cadre de la révision du SAGE

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

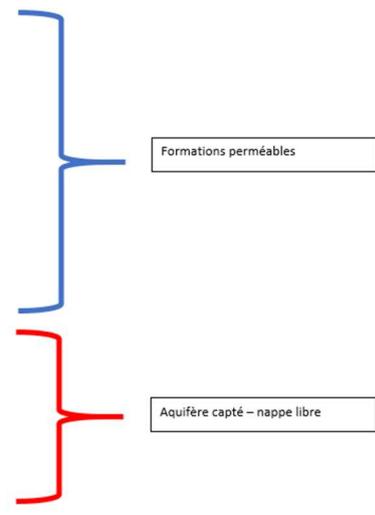
BSS000XXQE

03227X0013/F1

Log validé

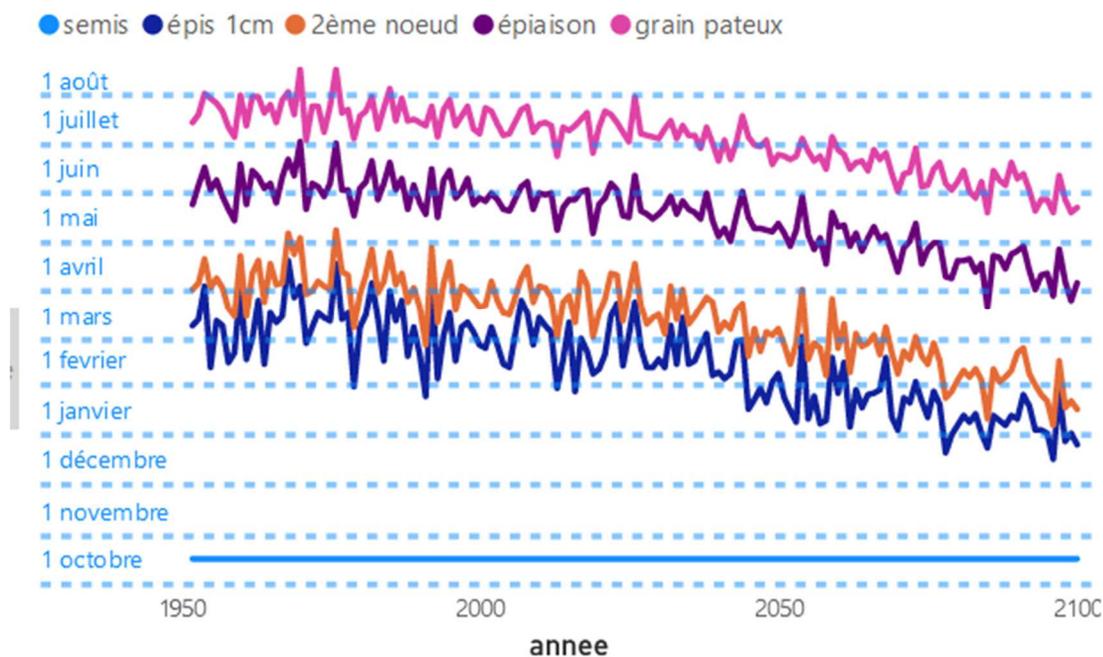
Profondeur
De 0.0 à 32.1 m [Rafraichir]

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
	Marnes de Ballon		Marne noire glauconieuse, micacée		49.00



9.7 Annexe 6 – Evolution des périodes de sensibilité des cultures

Blé



Pousse du maïs

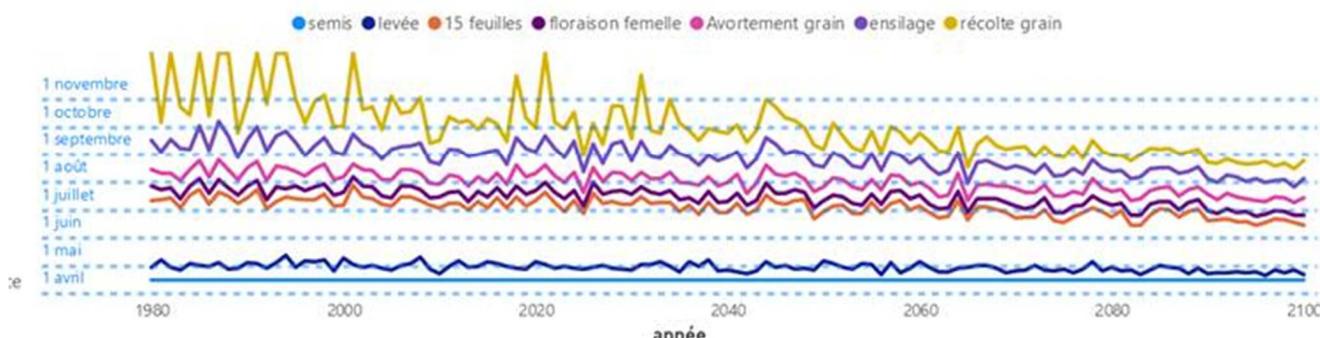


Figure 143 : Evolution des stades de développement du blé (en haut) et du maïs (en bas) (Source : CA PdL)