

RAPPORT TECHNIQUE

ÉTUDE RELATIVE A L'ACQUISITION DES CONNAISSANCES
NECESSAIRES A UNE EVALUATION DES BESOINS ET RES-
SOURCES EN EAU SUR LE PERIMETRE DU SAGE BAIE DE LAN-
NION

Rapport

27 juillet 2022



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) Rabab YASSINE, Edouard CORTIER, Olivier BRICARD
Version V12
Référence

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérfié par	Fonction
V16		Olivier BRICARD	Chef de projet

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Lucie CHAUVIN	Lannion Trégor Communauté
Gwenaëlle BRIANT	Lannion Trégor Communauté

SOMMAIRE

1 - CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE	12
1.1 - Préambule	12
1.1.1 - Contexte de l'étude.....	12
1.1.2 - Le périmètre hydrographique	13
1.1.3 - Objectifs de l'étude	16
1.1.4 - Etapes de la mission	16
1.2 - Analyse HMUC	17
1.2.1 - Contexte réglementaire.....	17
1.2.2 - Contenu de l'analyse HMUC	17
2 - DONNEES MISES A DISPOSITION	20
3 - CARACTERISTIQUES ET GRANDS ENJEUX DU TERRITOIRE	24
3.1 - Définition des unités de gestion	24
3.2 - Caractérisation des bassins versants	25
3.2.1 - Caractéristiques physiques générales	25
3.2.2 - Occupation du sol.....	27
3.2.3 - Typologie des cultures sur le territoire	32
3.3 - Contextualisation démographique	36
3.4 - Contextualisation climatique	41
3.4.1 - Localisation et zones d'influence des stations.....	41
3.4.2 - Analyse des cumuls annuels.....	45
3.4.3 - Analyse des cumuls moyens mensuels.....	46
3.4.4 - Pluie réelle et pluie efficace	46
3.5 - Evolution dans le temps des précipitations sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	48
3.5.1 - Contexte.....	48
3.5.2 - Tests statistiques	48
3.5.2.1 - Le test de Pettitt – test de rupture.....	48
3.5.2.2 - Le test de Mann-Kendall – changement de tendance	48
3.5.3 - Application aux stations du territoire	48
3.5.3.1 - Evolution des précipitations	48
3.5.3.2 - Evolution de l'évapotranspiration	49
3.5.3.3 - Evolution des températures.....	50
3.6 - Enjeux exprimés par les acteurs du territoire	51
3.6.1 - Présentation des ateliers	51
3.6.2 - Diagnostic partagé / enjeux exprimés par les acteurs du territoire.....	52
3.6.2.1 - Eau potable et assainissement	52
3.6.2.2 - Tourisme	53
3.6.2.3 - Urbanisme	54
3.6.2.4 - Economie et agriculture	55

3.6.2.5 - Les actions menées sur les bassins versants en matière de reconstitution, de gestion et de valorisation du bocage doivent répondre à cet enjeu. Economie et industrie.....	56
3.6.2.6 - Economie maritime	57
3.6.2.7 - Milieux aquatiques.....	58
3.6.3 - Synthèse	60
3.6.3.1 - Synthèse des entretiens.....	60
3.6.3.2 - Synthèse spatiale et temporelle des entretiens	68
3.6.3.3 - Vulnérabilité de la ressource en eau	69
3.6.3.4 - Influence des usages sur la ressource en eau	69
3.7 - Les solutions proposées	72
3.7.1 - Un aménagement du territoire en faveur d'une meilleure infiltration des eaux	72
3.7.2 - 7.3.2. La gestion et les économies d'eau.....	77
3.8 - Fonctionnement hydrologique des eaux superficielles.....	81
3.8.1 - Caractérisation du régime hydrologique.....	81
3.8.2 - Analyse des valeurs caractéristiques sur la période étudiée	85
3.8.3 - Caractérisation des étiages	89
3.8.4 - Synthèse de l'analyse hydrologique sur les stations du territoire	106
3.9 - Evolution dans le temps des descripteurs hydrologiques.....	107
3.9.1 - Résultats des tests statistiques.....	108
3.9.1.1 - Analyse sur les débits moyens mensuels.....	108
3.9.1.2 - Analyse sur les VCN30	109
3.9.1.3 - Analyse sur les débits d'étiage	109
3.9.2 - Conclusion	110
3.10 - Analyse à l'échelle des unités de gestion.....	112
3.10.1 - Méthode SIMFEN.....	112
3.10.2 - Résultats de la régionalisation sur les unités de gestion du territoire	113
3.10.3 - Vérification des résultats.....	113
3.10.4 - Analyse à l'échelle des sous-bassins non jaugés et jaugés	118
3.11 - Fonctionnement hydrogéologique des eaux souterraines	123
3.11.1 - Description générale des échanges nappes/rivières.....	123
3.11.2 - Contexte géologique	123
3.11.3 - Analyse piézométrique.....	127
3.11.4 - Contribution des nappes souterraines aux débits des cours d'eau	129
3.11.5 - Quantification de la contribution des nappes sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	130
4 - PRELEVEMENTS ET REJETS	136
4.1 - Alimentation en Eau Potable.....	137
4.1.1 - Sources de données.....	137
4.1.2 - Analyse des volumes prélevés	139
4.2 - Prélèvements pour l'industrie	143
4.2.1 - Source des données.....	143
4.2.2 - Analyse des volumes prélevés	143

4.3 - Prélèvements pour l'abreuvement	145
4.3.1 - Retour sur le recensement agricole de 2020	145
4.3.1.1 - Recensement en quelques chiffres	146
4.3.1.2 - L'élevage	151
4.3.1.3 - Présentation des postes de consommation d'eau en agriculture	152
4.3.1.4 - Eau de nettoyage	152
4.3.1.5 - Synthèse de l'analyse du RA 2020	153
4.3.1 - Quantification des prélèvements pour l'abreuvement.....	153
4.3.1.1 - Source des données.....	153
4.3.1.2 - Méthodologie générale.....	153
4.3.1.3 - Prélèvements totaux pour l'abreuvement sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	154
4.4 - Interception des flux par les plans d'eau	158
4.4.1 - Typologie des plans d'eau.....	158
4.4.2 - Impacts des plans d'eau	158
4.4.3 - Analyse des données disponibles.....	159
4.4.4 - Première approche : analyse de la pression évaporation (données AELB).....	161
4.4.1 - Analyse de la pression saisonnière liée à l'évaporation des plans d'eau	162
4.5 - Bilan des restitutions au milieu naturel	165
4.5.1 - Types de restitutions.....	165
4.5.1 - Rejets des STEP	165
4.5.1 - Rejets ANC	167
4.5.2 - Restitution agricole.....	168
5 - GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU	169
5.1 - Mise en évidence des interconnexions AEP.....	169
5.2 - Sécurisation de la ressource en eau AEP	173
5.3 - Débits réservés.....	174
5.4 - Estimation des volumes de ruissellement produits par les zones urbaines	174
5.5 - Analyse de la gestion de la production et de la distribution de l'eau en période de sécheresse	176
5.5.1 - Arrêtés de restriction	176
5.5.2 - Respect du débit réservé	178
6 - BILAN HYDROLOGIQUE	180
6.1 - Bilan des prélèvements / rejets sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	180
6.2 - Identification des bassins versants les plus vulnérables.....	184

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Périmètre du SAGE Baie de Lannion	13
Figure 2 : Etat écologique des masses d'eau littorales, de transition et de surface (Source : Etat des lieux du SDAGE Loire-Bretagne adopté en décembre 2019 par le COMIT2 DE BASSIN LOIRE-bRETAGNE)	14
Figure 3 : Masses d'eau identifiées dans le SAGE Baie de Lannion	15
Figure 4 : Méthodologie de l'étude.....	17
Figure 5 : Schéma de principe des volumes d'eau disponibles, prélevables et restant pour le bon fonctionnement des milieux A un instant T, le volume prelevable peut varier en fonction de la periode de l'ANNEE ?.....	18
Figure 6 : Schéma de principe des attentes d'une étude HMUC intégrant le petit et le grand cycle de l'eau.....	18
Figure 7 : Schéma de principe du contenu et des étapes d'une étude HMUC.....	19
Figure 8 : Unités de Gestion définies sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	24
Figure 9 : Relief du territoire du SAGE Baie de Lannion (données : RGE Alti®, IGN).....	26
Figure 10 : Profils en long des cours d'eau du territoire du SAGE Baie de Lannion	27
Figure 11 : Evolution dans le temps de chaque catégorie d'occupation du sol sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	28
Figure 12 : Evolution de l'occupation du sol sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (Données : Corine Land Cover®).....	29
Figure 13 : Zones humides sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (P. Mérot et al., 2008)	31
Figure 14 : Typologie des zones humides recensées (Adapté depuis : EDL SAGE Baie de Lannion, 2013).....	32
Figure 15 : Typologie des cultures par masse d'eau DCE sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (Données : RPG, 2016).....	33
Figure 16 : Typologie des cultures des UG N° 1 à 4 (RPG, 2020)	34
Figure 17 : Typologie des cultures de UG N°5 à 8 (RPG, 2020).....	35
Figure 18 : Répartition de la population sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (source : INSEE, 2018)	36
Figure 19 : Rapport population / densité sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (source : INSEE, 2018)	36
Figure 20 : Répartition du nombre de lits touristiques sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (INSEE, 2020 in Armorstat)	37
Figure 21 : Répartition des résidences principales et secondaires sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (source : INSEE, 2018)	37
Figure 22 : Répartition du nombre de résidences sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (source : INSEE, 2018).....	37
Figure 23 : Localisation des stations pluviométriques sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	42
Figure 24 : Zones d'influence des pluviomètres sur le territoire d'étude	43
Figure 25 : Périmètre d'influence des pluviomètres retenus sur le territoire d'étude.....	44
Figure 26 : Evolution des cumuls de précipitations annuels des stations du territoire (données météo France).....	45
Figure 27 : Différentes composantes du bilan hydrologique.....	47
Figure 28 : Pluies réelles et pluies efficace sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	47
Figure 29 : Evolution des cumuls de précipitations annuels sur les stations pluviométriques du territoire du SAGE Baie de Lannion	49
Figure 30 : Evolution de l'évapotranspiration sur les stations pluviométriques du territoire du SAGE Baie de Lannion.....	50
Figure 31 : Evolution dans le temps des températures sur la station de Lannion	51
Figure 32 : Localisation des captages pour l'AEP sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (source : LTC)	52
Figure 33 : Entités de gestion et collectivités de distribution AEP sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	53
Figure 34 : nombre de nuitées recensées (OT côte de granit Rose)	53

Figure 35 : Sphères spatiales et grand cycle de l'eau.....	68
Figure 36 : Sphères spatiales, grand cycle de l'eau et usages	70
Figure 37 : Usages et prélèvements	70
Figure 38 : Usages et rejets	71
Figure 39 : Usages et petit cycle et grand cycle de l'eau.....	72
Figure 40 : Rôle du bocage (source : Guide du SAGE Baie de Lannion, 2020).....	73
Figure 41 : Source : CD22, https://cotesdarmor.fr/sites/default/files/2021-12/CG184.pdf	74
Figure 42 : Le bon état hydrologique d'un cours d'eau (source : Guide du SAGE Baie de Lannion, 2020)	75
Figure 43 : les trajets de l'eau dans le sous-sol (source : Guide du SAGE Baie de Lannion, 2020)	75
Figure 44 : la gestion des eaux pluviales en zone rurale ou urbaine (source : Guide du SAGE Baie de Lannion, 2020)	76
Figure 45 : Actions à mènes sur les paramètres physiques modifiables du bassins versants	77
Figure 46 : Les brochures de l'Office de Tourisme, Guide pratique, http://tourisme.perros-guirec.com/perros-guirec-pratique/les-brochures-de-l-office-de-tourisme.html	78
Figure 47 : Source : Ouest France 18 Août 2021	79
Figure 48 : Actions sur les prélèvements et la gestion des eaux de pluie	81
Figure 49 : Présentation des stations hydrométriques.....	82
Figure 50 : module interannuel au droit des stations hydrométriques en m ³ /s	87
Figure 51 : Module spécifique au droit des stations hydrométriques en l/s/km ²	88
Figure 52 : Module spécifique par station.....	88
Figure 53 : Courbe des débits classés – Le Léguer à Pluzunet	90
Figure 54 : 10 ^e et 20 ^e du module par station.....	91
Figure 55 : 10 ^e du module au droit des stations hydrométriques en m ³ /s	91
Figure 56 : 20 ^e du module au droit des stations hydrométriques en m ³ /s	92
Figure 57 : QMNA2 et QMNA5 par station	93
Figure 58 : QMNA2 au droit des stations hydrométrique en m ³ /s.....	94
Figure 59 : Qmna5 au droit des stations hydrométriques en m ³ /s	94
Figure 60 : QMNA2 spécifique et QMNA5 spécifique par station	95
Figure 61 : VCN10(5) et VCN30(5) par station	97
Figure 62 : VCN10(5) au droit des stations hydrométriques en m ³ /s.....	98
Figure 63 : VCN30(5) au droit des stations hydrométriques en m ³ /s.....	98
Figure 64 : Evolution du nombre de jours d'étiage par l'année.....	106
Figure 65 : Tendence d'évolution du débit moyen mensuel du mois d'avril sur le Léguer à Belle-Isle-En-Terre.....	108
Figure 66 : Tendence d'évolution du débit moyen mensuel du mois d'avril sur le Yar	109
Figure 67 : Evolution du débit d'étiage annuel sur le Guic à Guerlesquin Trogoaredec.....	109
Figure 68 : Schéma de principe de la méthode SIMFEN (source : mode d'emploi SIMFEN)	112
Figure 69 : Localisation des stations de mesures locales sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	114
Figure 70 : Comparaison des simulations SIMFEN avec les mesures locales de débit.....	116
Figure 71 : Module spécifique calculé à l'échelle des UG du SAGE Baie de Lannion.....	119
Figure 72 : Modules spécifiques calculés aux stations hydrométriques de la région Bretagne (source : CACG pour la DREAL, 2020)	120
Figure 73 : QMNA5 spécifique calculé aux exutoires des UG du territoire du SAGE Baie de Lannion	121
Figure 74 : QMNA5 spécifiques calculés au droit des stations de la DREAL de la région Bretagne (Source : CACG pour la DREAL, 2020)	122
Figure 75 : Principaux aquifères présents en Bretagne (WYNS, 1998)	123
Figure 76 : Carte géologique du territoire du SAGE Baie de Lannion (Il est possible de lire la légende de cette carte en suivant ce lien : https://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do).....	125
Figure 77 : Estim.....	125
Figure 78 : Estimation du volume d'eau dans différents aquifères (source : BRGM).....	126
Figure 79 : Epaisseur des altérites sur le secteur d'étude (source : BRGM).....	126

Figure 80 : Localisation de la station piézométrique sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	127
Figure 81 : corrélations entre le niveau d'eau et le débit du cours d'eau du Léguer.....	128
Figure 83 : Contribution des eaux souterraines à l'alimentation des cours d'eau du SAGE Baie de Lannion (source : BRGM).....	129
Figure 83 : Classement de l'inertie de la nappe (projet Silure Bretagne).....	130
Figure 85 : Composants d'un hydrogramme (Brodie, 2005).....	130
Figure 86 : Exemple de décomposition d'hydrogrammes dans deux bassins de caractéristiques physiques différentes et valeurs correspondantes du BFI (source : Gustard & Demuth, 2009 in BRGM, 2015).....	131
Figure 87 : Exemple de résultat de la récomposition de l'hydrogramme de débit des stations du Yar (gauche) et du Guic (droite).....	132
Figure 88 : décomposition des différents quantiles d'un graphique "boîte à moustache".....	133
Figure 88 : Boxplots présentant la répartition des BFI pour chaque station du territoire du SAGE.....	133
Figure 90 : Evolution du BFI sur les stations hydrométriques du SAGE Baie de Lannion.....	135
Figure 90 : Volumes annuels prélevés pour l'AEP.....	139
Figure 92 : Prélèvements spécifique moyens annuels pour l'AEP sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	141
Figure 92 : Prélèvement moyen mensuel pour l'AEP du mois de juillet.....	142
Figure 93 : Ages des exploitants agricoles par classes d'âges en 2010 et 2020.....	147
Figure 94 : Orientation technico-économique - CA Morlaix Communauté (source : draaf.bretagne.agriculture.fr).....	148
Figure 95 : Orientation technico-économique - CA Lannion-Trégor Communauté (source : draaf.bretagne.agriculture.fr).....	148
Figure 96 : Orientation technico-économique - CA Guingamp Paimpol Agglomération (source : draaf.bretagne.agriculture.fr).....	148
Figure 97 : Orientation technico-économique - CA Morlaix Communauté (source : draaf.bretagne.agriculture.fr) (Année 2020).....	149
Figure 98 : Orientation technico-économique - CA Lannion-Trégor Communauté (source : draaf.bretagne.agriculture.fr) (Année 2020).....	150
Figure 99 : Orientation technico-économique - CA Guingamp-Paimpol Agglomération de l'Armor à l'Argoat (source : draaf.bretagne.agriculture.fr) (Année 2020).....	151
Figure 100 : Répartition des cheptels par catégorie – SAGE Baie de Lannion (source : draaf.bretagne.agriculture.fr).....	152
Figure 101 : Synthèse de la consommation totale du bétail par mois sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (2015 – 2019).....	155
Figure 102 : Synthèse de la consommation dans le milieu du bétail par mois sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (2015 – 2019).....	155
Figure 104 : Prélèvement moyen annuel spécifique total pour l'abreuvement sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	156
Figure 105 : Prélèvement moyen annuel sur le milieu pour l'abreuvement du bétail sur le territoire.....	157
Figure 106 : Prélèvement moyen spécifique sur le milieu sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	157
Figure 109 : Typologie de plans d'eau.....	158
Figure 110 : Impact cumulé des retenues (OFB, 2017).....	159
Figure 111 : Pression exercée par l'évaporation sur les masses d'eau du territoire du SAGE Baie de Lannion.....	162
Figure 112 : Capacité épuratoire des sSTEP du SAGE Baie de Lannion et volumes rejets dans le milieu.....	165
Figure 113 : Localisation des systèmes de traitement des eaux usées sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	166
Figure 113 : Le cycle de l'eau et métabolisme de la vache (INRAE).....	168
Figure 114 : Interconnexion départementale du réseau AEP sur les Côtes d'Armor (SdaeP22, 2018).....	169
Figure 115 : Interconnexion du réseau AEP entre les syndicats d'eau et solde des importations et exportations d'AEP entre les unités de gestion.....	171
Figure 116 : Interconnexion dans le secteur de Guerlesquin (SdaeP29).....	172

Figure 117 : Bilan sur les collectivités distributrice lors des jours de pointe hors apports des barrages départementux et achats d'eau en 2015 (étude bilan ressource, SdaeP22, 2015).....	173
Figure 118 : Bilan sur les collectivités distributrice lors des jours de pointe hors apports des barrages départementux et achats d'eau projeté 2020 (étude bilan ressource, SdaeP22, 2015)	174
Figure 119 : Localisation des points de mesures sur réseaux EP et ruissellement sur l'agglomération du Havre (Egis, 2019-2020)	175
Figure 120 : Exemple de comparaison entre précipitations et volumes ruisselles sur un point de mesure (Egis, 2019-2020)	175
Figure 121 : Prélèvements totaux spécifiques sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	180
Figure 122 : Prélèvements totaux nets sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	181
Figure 123 : Bilan des prélèvements et rejets sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	183
Figure 124 : Aide à l'analyse des impacts des prélèvements sur les UG du territoire du SAGE Baie de Lannion	185

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classement des masses d'eau littorale, de transition et de surface - Etat des lieux du SDAGE Loire-Bretagne adopté en décembre 2019 par le Comité de bassin Loire-Bretagne	14
Tableau 2 : Données mises à disposition	21
Tableau 3 : Caractéristiques physiques générales des masses d'eau du territoire du SAGE Baie de Lannion	25
Tableau 4 : Evolution de l'occupation des sols par unité de gestion.....	30
Tableau 5 : Répartition de la population par UG sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (source : INSEE, 2018).....	38
Tableau 6 : Répartition des établissements et lits touristiques par UG (Source : INSEE, 2018).....	39
Tableau 7 : Part des résidences principales et secondaires par unité de gestion (Source : INSEE, 2018).....	40
Tableau 8 : Données climatologiques utilisées dans le cadre de cette étude.....	42
Tableau 9 : Influence des pluviomètres par unité de gestion.....	44
Tableau 10 : Cumuls annuels de précipitations sur les stations pluviométriques retenues (Données Météo France).....	45
Tableau 11 : Cumuls moyens (sur la plage de données des station cf. tableau 8) mensuels de précipitations sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.....	46
Tableau 12 : Volume d'eau pluviale récupérée dans un système laitier en fonction de sa classe de production laitière et de sa surface en toiture (Agence locale de l'énergie des ardennes)	80
Tableau 13 : Périodes étudiées et surfaces drainées des stations hydrométriques retenues	83
Tableau 14 : Débits moyens mensuels des stations du territoire du SAGE Baie de Lannion (source : DREAL Bretagne, www.Hydro.eaufrance.fr).....	84
Tableau 15 : Débits interrannuels calculés sur les stations du territoire	86
Tableau 16 : Module et module spécifique par station	88
Tableau 17 : Classements des années sèches et humides par stations pluviométriques	89
Tableau 18 : 10 ^e et 20 ^e du module par station	90
Tableau 19 : Tableau des probabilités de Hazen	92
Tableau 20 : QMNA2, QMNA5, QMNA2 spécifique et QMNA5 spécifique par station	93
Tableau 21 : VCN10 et VCN30 par station	97
Tableau 22 : Coefficient d'écoulement annuel sur l'UG1 le Léguer AMont	99
Tableau 23 : Coefficient d'écoulement mensuel sur l'UG1 (le Léguer amont).....	100
Tableau 24 : Date d'entrée en étiage par station et par année. Les dates les plus précoces sont surlignées en rouge. Les cellules grisées correspondent aux années sans données	101
Tableau 25 : Nombre d'étiages par station et par année. Les cellules grisées correspondent aux années sans données.....	103
Tableau 26 : Temporalité, durée et EA des étiages.....	105
Tableau 27 : Stations sélectionnées pour les tests statistiques.....	107
Tableau 28 : Récapitulatif des résultats des tests statistiques pour la détection de potentiels changements de tendance ou ruptures sur les sous-bassins du territoire	111
Tableau 29 : Débits caractéristiques calculés à l'exutoire des bassins versants avec la méthode SIMFEN	113
Tableau 30 : Ecart relatif entre les jaugeages in situ et les simulations SIMFEN.....	115
Tableau 31 : Comparaison des valeurs de QMNA5 obtenues par nos calculs avec ceux des cartes consensus CEMAGREF (aujourd'hui INRAE) et des modèles PEGASE	117
Tableau 32 : Module et QMNA5 estimés sur les UG du SAGE Baie de Lannion	118
Tableau 33 : piézomètre présent dans le SAGE Baie de Lannion	127
Tableau 34 : Estimation du BFI moyen pour chacune des stations du territoire (la contribution la plus faible est représentée en rouge et la plus forte en vert)	132
Tableau 35 : Estimation des différents quantiles des BFI sur les stations du territoire	134
Tableau 36 : Origine des données pour les prélèvements AEP.....	138
Tableau 37 : Prélèvements mensuels par entité de prélèvements d'eau.....	140

Tableau 38 : Restitution de l'eau par industrie - Valeurs issues du guide des ratios polluants de l'AELB	143
Tableau 39 : Volume d'eau prélevé pour l'industrie	143
Tableau 40 : Territoire des intercommunalités présents sur le SAGE Baie de Lannion (source : draaf.bretagne.agriculture.fr)	145
Tableau 41 : Chiffres clés sur les communes du territoire du SAGE Baie de Lannion	146
Tableau 42 : Consommation en eau d'un système laitier en fonction de sa classe de production laitière (Agence locale de l'énergie des ardennes)	153
Tableau 43 : Consommation en eau annuelle totale et dans le milieu des animaux par unité de gestion	154
Tableau 45 : Nombre et surfaces des plans d'eau sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	160
Tableau 46 : Nombre et surface des plans d'eau sur cours d'eau par UG	160
Tableau 47 : Evaporation totale annuelle des plans d'eau du territoire du SAGE Baie de Lannion par UG	163
Tableau 48 : évaporation potentielle des plans d'eau du territoire du SAGE Baie de Lannion	164
Tableau 49 : Volumes annuels rejetés par les STEP du territoire du SAGE Baie de Lannion	166
Tableau 50 : Identification des milieux récepteurs des stations d'épuration et UG associées	167
Tableau 51 : Débits réservés des principales prises d'eau du territoire du SAGE BAIE DE IANNION	174
Tableau 52 : Estimation des coefficients et des volumes de ruissellement en zone urbaine sur une année à partir d'un retour d'expérience sur l'agglomération du havre	176
Tableau 53 : Estimation des volumes de ruissellement produit par les zones urbaines sur une année par unité de gestion	176
Tableau 54 : Dépassement du 1/10ème du module sur les UG du territoire	179
Tableau 55 : Récapitulatif des prélèvements et rejets sur le territoire du SAGE Baie de Lannion	182

1 - CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

1.1 - Préambule

1.1.1 - Contexte de l'étude

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016 – 2021 présente le principal cadre réglementaire pour la gestion quantitative de la ressource en eau. Le Chapitre 7 de ce schéma directeur positionne la maîtrise des prélèvements en eau comme un élément primordial pour la récupération du bon état écologique des cours d'eau et la préservation des écosystèmes qui leurs sont associés, en particulier dans un contexte de changement climatique.

La gestion de la ressource en eau en période d'étiage dépend donc principalement de la fixation d'objectifs aux points nodaux (disposition 7A-1), qu'il s'agisse de rivières ou de nappes souterraines. Les deux principaux volets concernent d'une part l'équilibre entre la ressource et les besoins et, d'autre part, la gestion de crise.

Par ailleurs, les SAGE sont les principaux coordinateurs identifiés dans ce chapitre du SDAGE. Sur la base d'une analyse des conditions Hydrologiques, des Milieux, des Usages et du Changement climatique (H.M.U.C) sur chacun des territoires concernés, puis d'une validation par la Commission Locale de l'Eau, les SAGE peuvent proposer des ajustements à certaines dispositions du SDAGE, en particulier :

- Ajuster les débits objectifs d'étiage et/ou les niveaux objectif d'étiage et adopter des conditions de prélèvement mieux adaptées au territoire du SAGE (disposition 7A-2) ;
- En fonction des caractéristiques hydrologiques du territoire d'étude, il est possible de proposer au préfet de retenir une période de référence différente pour l'étiage. C'est cette période qui sera prise en compte pour la délivrance des autorisations de prélèvements et pour la mise en place de mesures de gestion de crise (disposition 7B-1).

Le territoire du SAGE Baie de Lannion est soumis à la disposition 7B-2 qui concerne les bassins avec une augmentation plafonnée des prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif. Ceci implique :

- Une augmentation possible des prélèvements à l'étiage après une analyse de type HMUC ;
- Dans l'attente de cette définition, l'augmentation est plafonnée selon une valeur de lame d'eau définie selon chaque zone d'influence de point nodal.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Baie de Lannion a été approuvé le 11 juin 2018 par les Préfets des Côtes d'Armor et du Finistère.

Il comprend :

- **Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Le PAGD définit les priorités du territoire en matière d'eau et de milieux aquatiques, les objectifs à atteindre et les dispositifs à mettre en œuvre pour y parvenir. Il fixe également les conditions de réalisation du SAGE en évaluant les moyens techniques et financiers et le calendrier nécessaire à sa mise en œuvre. Les décisions prises dans le domaine de l'eau par les administrations (Etat, collectivités) doivent être compatibles avec les objectifs généraux et les dispositions du PAGD.**
- **Le Règlement fixe les règles qui permettent d'assurer la réalisation des objectifs prioritaires du PAGD. Ces règles sont opposables aux administrations et aux tiers. Le règlement a une portée juridique renforcée par rapport aux dispositions réglementaires du PAGD : il relève du principe de conformité, ce qui impose qu'une décision administrative ou un acte individuel doit être en tout point identique à la règle.**

Lannion-Trégor communauté est la structure porteuse du SAGE Baie de Lannion. La Commission Locale de l'Eau (CLE) lui confie son animation, son secrétariat ainsi que la maîtrise d'ouvrage des études et analyses nécessaires à l'élaboration du SAGE et au suivi de sa mise en œuvre.

Dans le cadre du SAGE Baie de Lannion approuvé en 2018, la Commission Locale de l'Eau a souhaité engager une démarche d'acquisition de connaissances sur la ressource en eau dans l'objectif de définir une stratégie de gestion quantitative durable et équilibrée entre les usages et les besoins des écosystèmes aquatiques. **La présente étude dont fait l'objet ce rapport concerne l'acquisition de connaissances nécessaires à une évaluation des ressources en eau sur le périmètre du SAGE Baie de Lannion et des usages.** C'est à l'issue de cette étude et d'une analyse HMUC approfondie que des leviers d'actions pourront être proposés pour améliorer la gestion de la ressource.

1.1.2 - Le périmètre hydrographique

L'étude porte sur l'ensemble du territoire du SAGE Baie de Lannion (Figure 1). Son périmètre a été fixé par l'arrêté inter préfectoral du 18 septembre 2007 pour une superficie de 667 km². Il concerne 38 communes (dont 2 communes dans le Finistère), 2 départements de Bretagne (Côtes d'Armor et Finistère). Il comprend les bassins versants du Léguer, du Yar, du Roscoat, du Kerdu, du Guic et un ensemble de petits bassins versants côtiers.

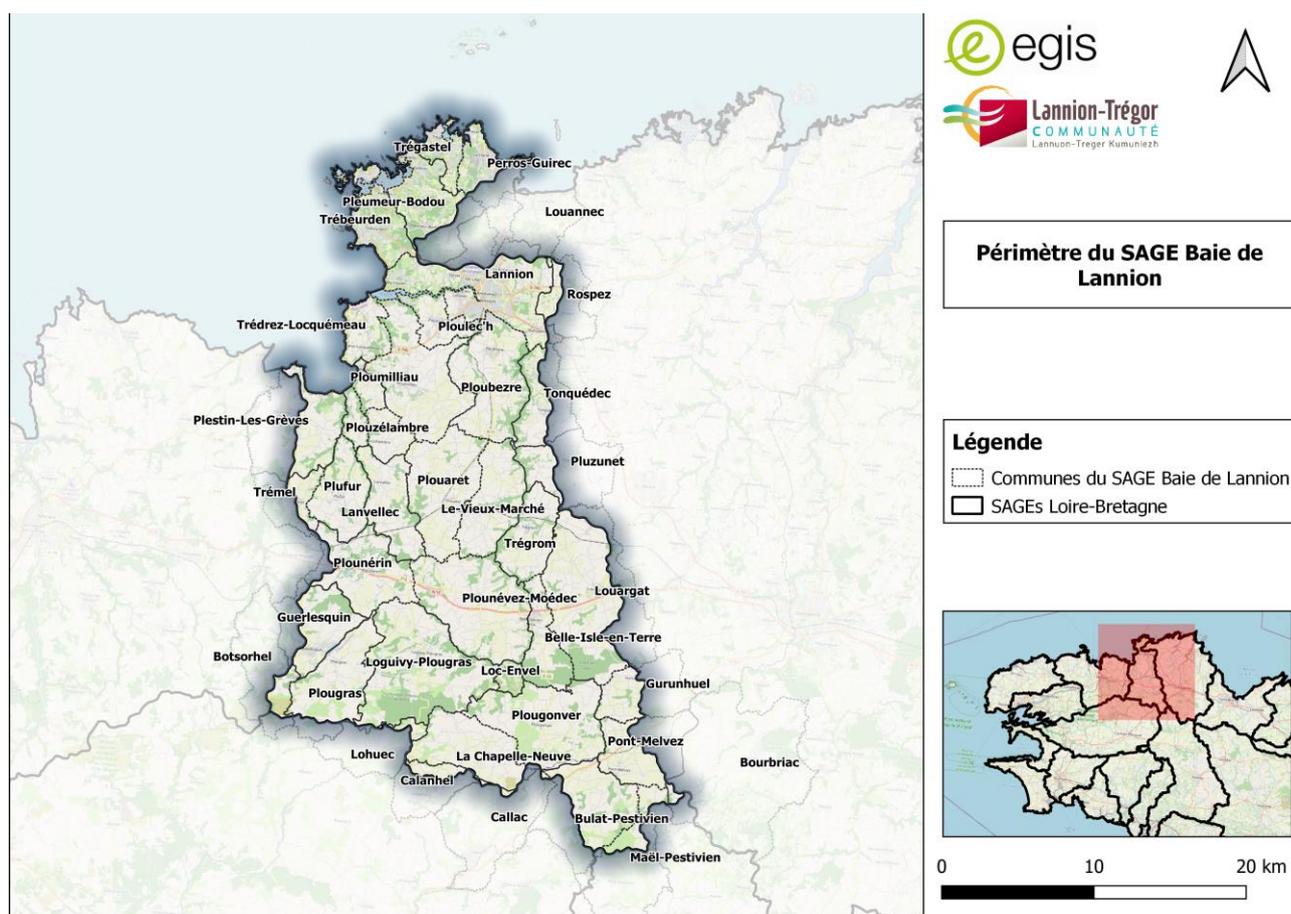


FIGURE 1 : PERIMETRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Sur ce territoire, le SDAGE Loire-Bretagne identifie cinq masses d'eau de surface, quatre masses d'eau littorales, une masse d'eau transition et une masse d'eau souterraine.

L'état des lieux du SDAGE 2022-2027 a été adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne en décembre 2019.

Entre le précédent état des lieux du SDAGE qui date de 2013 et celui nouvellement adopté, un déclassement de la masse d'eau de surface « Léguer » (de très bon à bon) et de la masse d'eau estuarienne « Estuaire du Léguer » (de bon à moyen) est relevé. Ce déclassement est expliqué par les résultats de la qualité biologique de ces deux masses d'eau (respectivement indice I2M2 et indice poissons).

La masse d'eau littorale « Baie de Lannion » évolue d'un classement mauvais à médiocre entre 2013 et 2019 en raison de la diminution des surfaces d'échouages d'algues vertes.

La masse d'eau littorale « Perros-Guirec large » régresse d'un classement de très bon à moyen en raison d'un indice angiospermes (plantes aquatiques) déclassant.

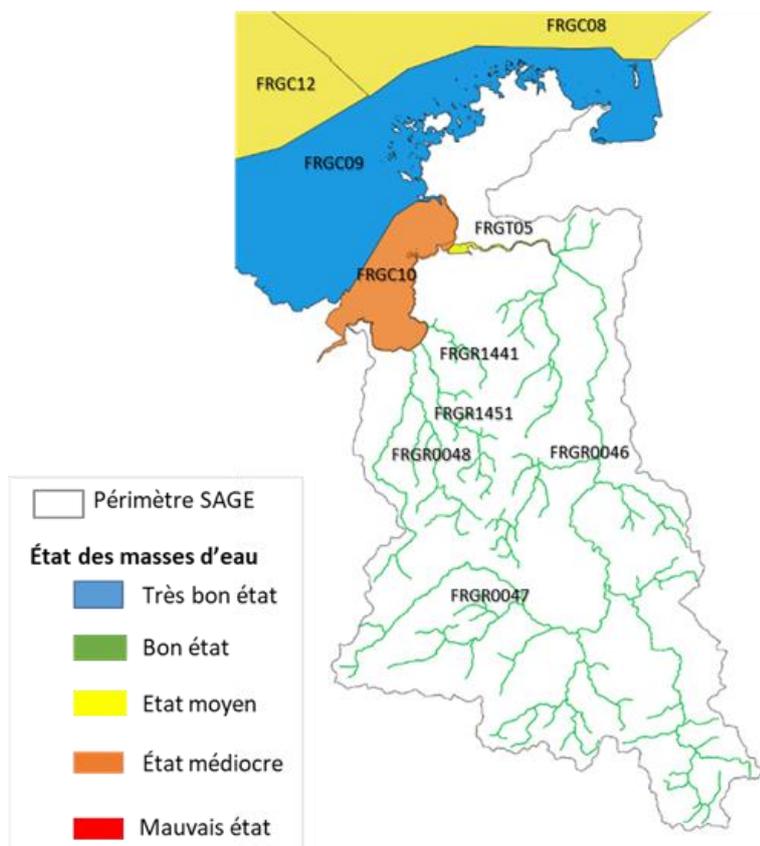


FIGURE 2 : ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU LITTORALES, DE TRANSITION ET DE SURFACE (SOURCE : ETAT DES LIEUX DU SDAGE LOIRE-BRETAGNE ADOPTE EN DECEMBRE 2019 PAR LE COMIT2 DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE)

TABLEAU 1 : CLASSEMENT DES MASSES D'EAU LITTORALE, DE TRANSITION ET DE SURFACE - ETAT DES LIEUX DU SDAGE LOIRE-BRETAGNE ADOPTE EN DECEMBRE 2019 PAR LE COMITE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE

Masses d'eau superficielles			Etat chimique	Etat écologique	
Nom de la rivière	Code	Nom de la masse d'eau	Classement	Classement	Délai objectif bon état
Léguer	FRGR0046	LE LEGUER ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	MOYEN	BON	2015
Guic	FRGR0047	LE GUIC ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE LEGUER	BON	BON	2015
Yar	FRGR0048	LE YAR ET SES AFFLUENTS DEPUIS PLOUNERIN JUSQU'A LA MER	BON	BON	2015
Kerdu	FRGR1441	LE KERDU ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA MER	ND	BON	2015

Roscoat	FRGR1451	LE ROSCOAT ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUS- QU'A LA MER	ND	BON	2015
Masses d'eau de transition			Etat chimique	Etat écologique	
Code	Nom de la masse d'eau		Classement	Etat	Délai objectif bon état
FRGT05	LEGUER		ND	MOYEN (indice poissons)	2027 - Objectif moins strict
Masses d'eau côtières			Etat chimique	Classement	Délai objectif bon état
FRGC10	BAIE DE LANNION		BON	MEDIOCRE (ulves)	2027 - Objectif moins strict
FRGC12	LEON-TREGOR LARGE		ND	MOYEN (ulves)	2027 - Objectif moins strict
FRGC08	PERROS-GUIREC LARGE		ND	MOYEN (angiospermes)	2015
FRGC09	PERROS-GUIREC MORLAIX		BON	TRES BON	2015

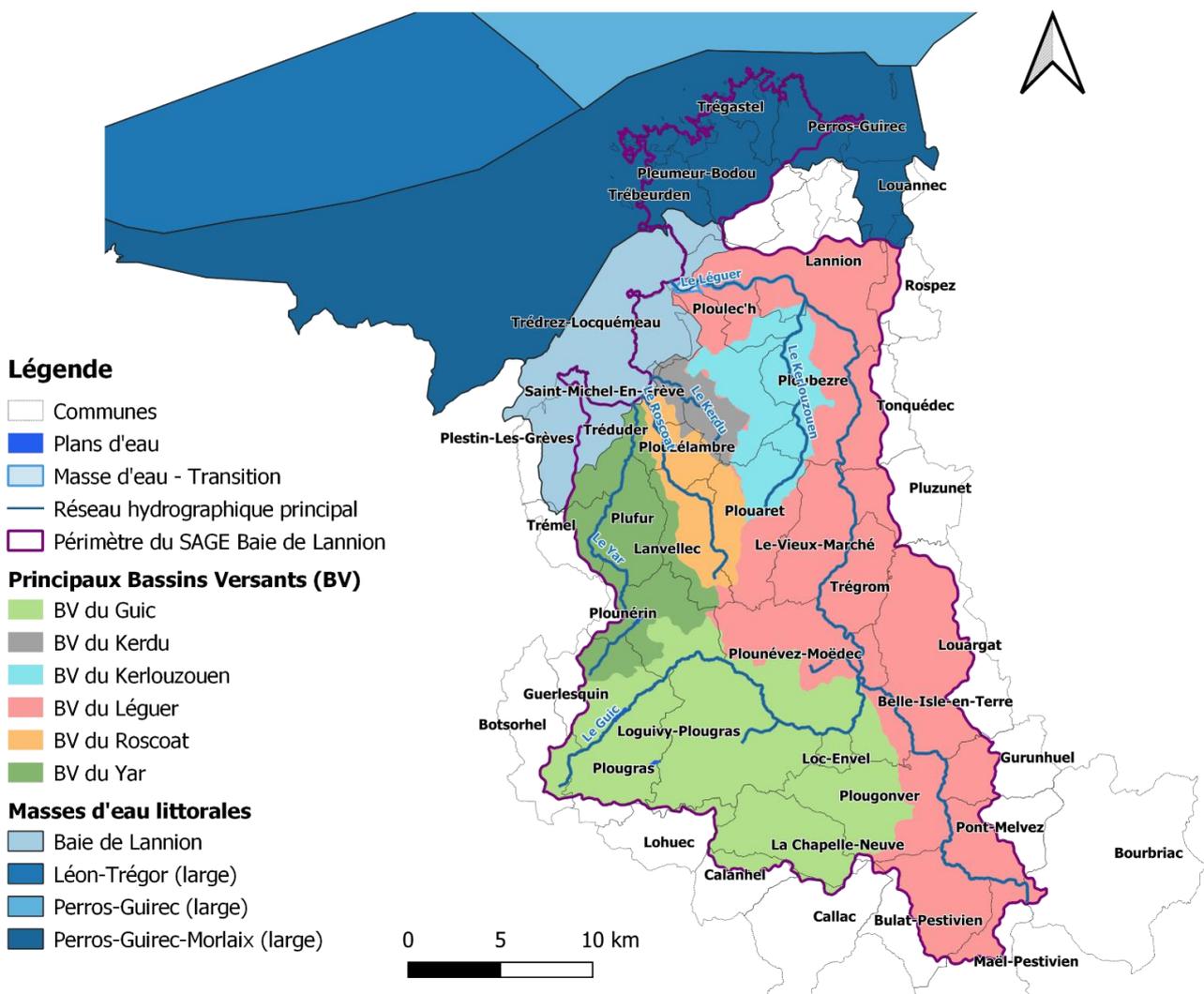


FIGURE 3 : MASSES D'EAU IDENTIFIEES DANS LE SAGE BAIE DE LANNION

Sur l'année hydrologique 2010 – 2011 l'état écologique des eaux de surface est passé de « très bon » à « bon » sur le Léguer.

Masse d'eau de surface 2010 – 2011	Etat écologique	Etat physico-chimique	Etat biologique
FRGR0046 LE LEGUER ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	BON	BON	BON
FRGR0047 LE GUIC ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE LEGUER	BON	BON	MOYEN
FRGR0048 LE YAR ET SES AFFLUENTS DEPUIS PLOUNERIN JUSQU'A LA MER	BON	BON	BON
FRGR1441 LE KERDU ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA MER	MOYEN	BON	MOYEN
FRGR1451 LE ROSCOAT ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA MER	BON	MOYEN	-

Une analyse plus précise avec des données locales a été réalisée dans l'[état des lieux du SAGE Baie de Lannion datant de 2014](#) et est actualisée chaque année depuis l'approbation du SAGE en 2018 dans le tableau de bord du suivi de la mise en œuvre. Globalement, la qualité des cours d'eau respecte les normes fixées par la Directive cadre sur l'Eau. Certains cours d'eau côtiers présentent des concentrations en phosphore total et bactéries fécales (type Escherichia coli) au-dessus des normes réglementaires. **La qualité des eaux du Guic s'est améliorée en tout point. Au moment de l'état des lieux, les analyses de la qualité des eaux en aval du plan d'eau du Guic présentaient des concentrations en nitrite et ammonium aux normes de qualité DCE. Depuis le respect du débit réservé à l'aval du plan d'eau, la qualité des eaux s'est améliorée vis-à-vis de ces paramètres.** La grande majorité des cours d'eau présente des concentrations en pesticides supérieures aux objectifs fixés dans le SAGE à savoir 0,1 µg/l pour une molécule et 0,5 µg/L pour l'ensemble des molécules détectées.

1.1.3 - Objectifs de l'étude

L'objectif principal de cette étude est d'analyser la situation hydrologique des sous-bassins versants du territoire du SAGE Baie de Lannion afin de fournir à la CLE des éléments d'aide à la décision pour le choix de leviers d'action pour la préservation de la ressource en eau.

Pour répondre à cet objectif, les éléments suivants seront abordés :

- **Approfondir les connaissances sur le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique et les usages actuels ;**
- **Analyser les usages futurs**
- **Préciser les besoins des milieux aquatiques**
- **Définir les secteurs où une tension existe ou risque d'exister avec les effets attendus du changement climatique**

1.1.4 - Etapes de la mission

Le schéma ci-dessous récapitule les différentes étapes de la méthodologie proposée :

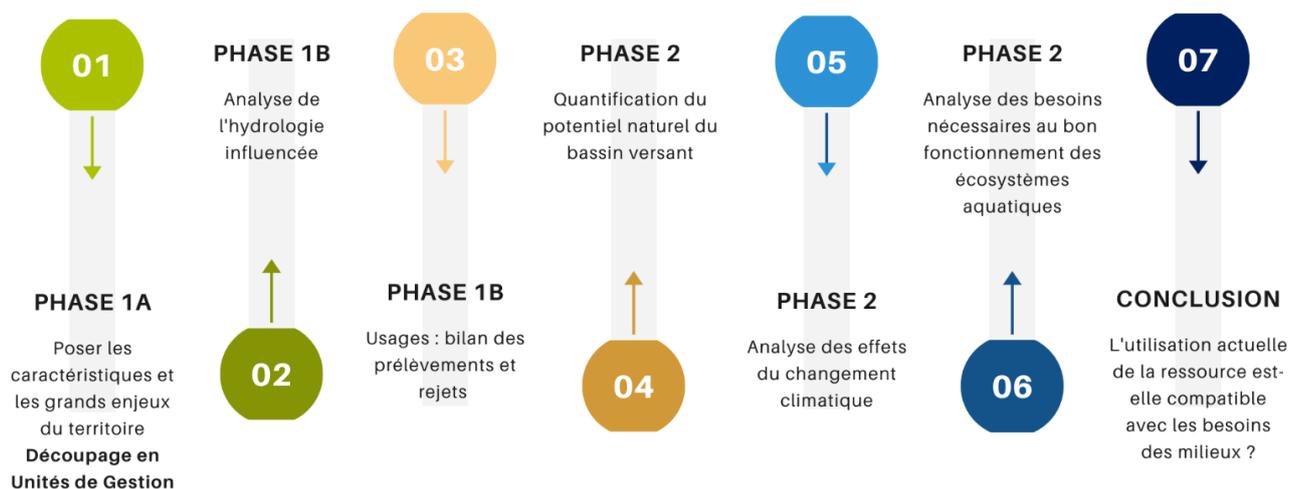


FIGURE 4 : METHODOLOGIE DE L'ETUDE

1.2 - Analyse HMUC

1.2.1 - Contexte réglementaire

L'article L.211-1 du code de l'environnement donne :

- La priorité à la santé, la salubrité publique, la sécurité civile et à l'alimentation en eau potable de la population ;
- Dans un second temps la priorité à :
 - La vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;
 - La conservation et le libre écoulement des eaux et la protection contre les inondations ;
 - L'agriculture, les pêches et cultures marines, pêche en eau douce, industrie, production d'énergie, transports, tourisme, protection des sites, loisirs et sports nautiques ainsi que toute autres activités humaines légalement exercées.

Le SDAGE Loire-Bretagne (2022-2027) prévoit dans son chapitre 7 de « maîtriser les prélèvements d'eau » dont la disposition 7A2 relative aux études HMUC. Elle s'articule autour de 4 thématiques :

- L'**H**ydrologie qui consiste en l'analyse de l'état de la ressource naturelle en eau (de surface et souterraine) et de sa répartition spatio-temporelle ;
- Les **M**ilieus qui doivent rendre compte de l'état des milieux aquatiques et des pressions sur les écosystèmes des cours d'eau et des zones humides ;
- Les **U**sages qui évalue les pressions anthropiques sur la ressource en eau ;
- Le **C**limat qui doit prendre en compte les perspectives de changement climatique et de son impact sur la ressource en eau.

Une disposition du chapitre 7 (maîtrise des prélèvements) classe les bassins selon leur déficit quantitatif. Selon cette disposition, les bassins classés en 7B2 peuvent voir leur niveau de prélèvement augmenter, ceux en 7B3 le verront plafonner et ceux en ZRE doivent engager des démarches pour réduire leurs prélèvements si nécessaires.

1.2.2 - Contenu de l'analyse HMUC

L'analyse HMUC permet de faire le bilan des usages par rapport aux ressources naturelles et d'évaluer la disponibilité de l'eau sur un territoire. Cette étude peut précéder la détermination de débits minimums biologiques (DMB), « débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivantes dans les eaux » (code de l'environnement article L.214-18), ou encore la détermination des volumes relevables sur un bassin versant.

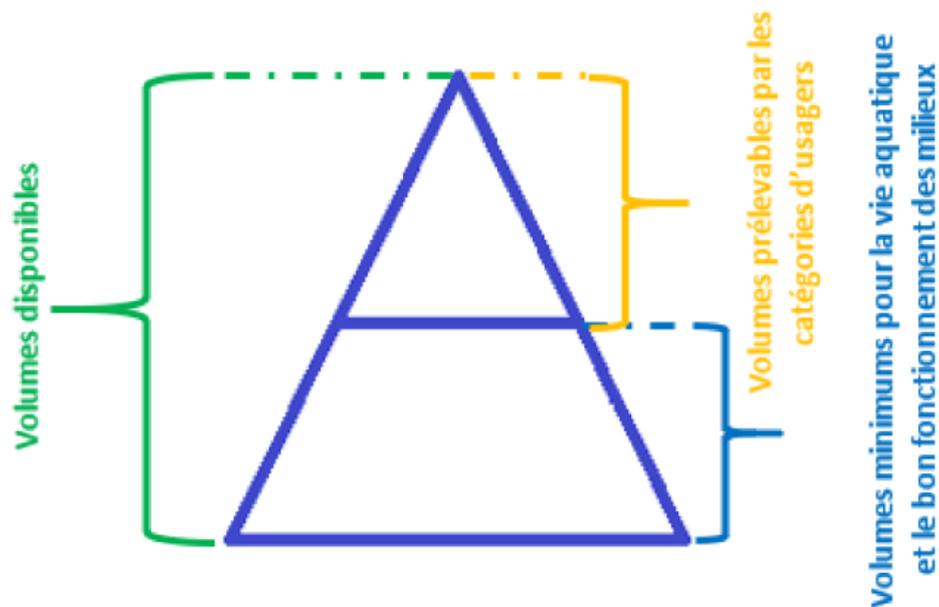


FIGURE 5 : SCHEMA DE PRINCIPE DES VOLUMES D'EAU DISPONIBLES, PRELEVABLES ET RESTANT POUR LE BON FONCTIONNEMENT DES MILIEUX A UN INSTANT T, LE VOLUME PRELEVABLE PEUT VARIER EN FONCTION DE LA PERIODE DE L'ANNEE ?

Travailler simultanément sur le petit et le grand cycle de l'eau :

- Grand cycle : la ressource (rivière, lac, nappes, etc.)
- Petit cycle : prélèvements

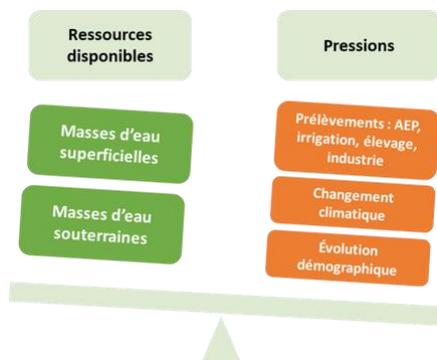


FIGURE 6 : SCHEMA DE PRINCIPE DES ATTENTES D'UNE ETUDE HMUC INTEGRANT LE PETIT ET LE GRAND CYCLE DE L'EAU

L'analyse HMUC contient trois parties :

- Un état des lieux ;
- Un bilan besoins/ressources ;
- Des analyses prospectives.

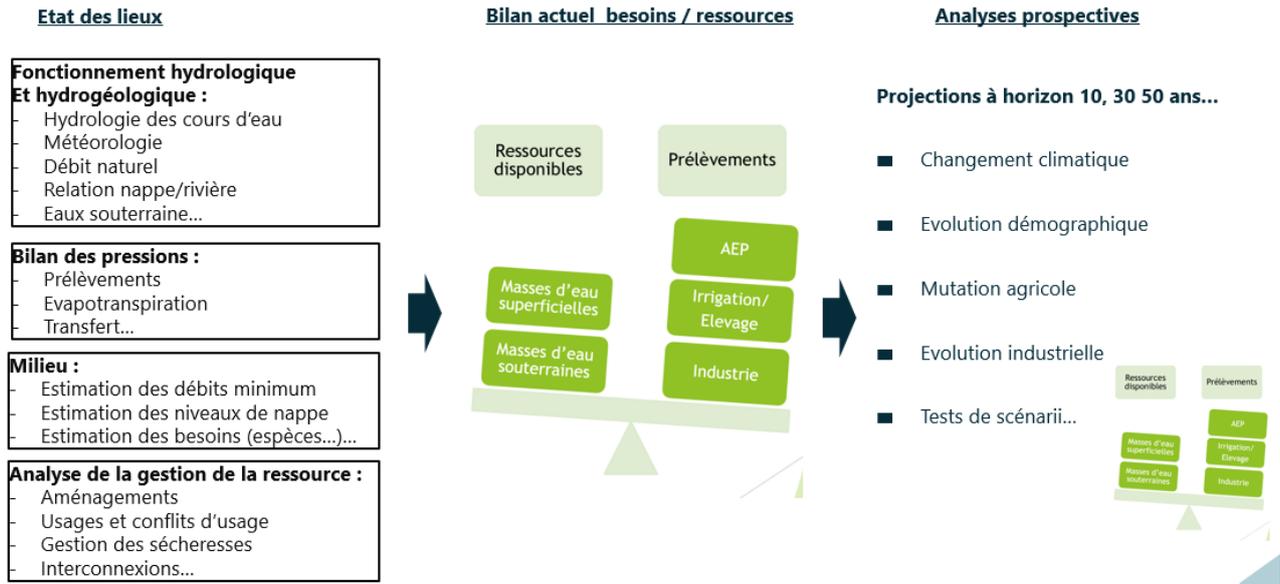


FIGURE 7 : SCHEMA DE PRINCIPE DU CONTENU ET DES ETAPES D'UNE ETUDE HMUC

2 - DONNEES MISES A DISPOSITION

Les données mises à disposition dans le cadre de cette étude sont décrites dans le tableau ci-dessous :

TABEAU 2 : DONNEES MISES A DISPOSITION

Données	Source
Contexte (SDAGE LB, SAGE BL)	http://sage-baie-lannion.fr/ https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home.html
Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE)	Instruction du gouvernement du 7 mai 2019 relative au projet de territoire pour la gestion de l'eau
Qualité des eaux de surface	NAIADES http://www.naiades.eaufrance.fr/ <i>Données des réseaux : AELB, CD22, BVVL, BVLG, SAGE BL</i> Localisation des points de prélèvements
Qualité de l'eau destinée à la production d'eau potable	ARS 29 ARS 22
Données piézométriques	ADES (Site Bretagne) https://ades.eaufrance.fr/
Débit (m³/s)	Données Banque HYDRO (stations de jaugeage DREAL) http://www.hydro.eaufrance.fr/ GeoBretagne : https://cms.geobretagne.fr/
Etude réalisée par le bureau d'étude GEO-HYD en 2014 sur les débits réservés à maintenir à l'aval du plan d'eau de Guerlesquin	Rapport d'étude
Hydrologie	Projet SILURE du BRGM : http://sigesbre.brgm.fr/ Programme SIMFEN de l'Agrocampus Ouest Portail Bretagne Environnement : https://bretagne-environnement.fr/ Etudes liées à la mise en place des captages et prélèvements Le projet PREMHYCES : https://professionnels.afbiodiversite.fr/sites/default/files/pdf/2014_017.pdf

	Reconstitution ponctuelle de chroniques hydrologiques incomplètes ou manquantes par modèle pluie-débit (IRSTEA 2012) : https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/2014_026.pdf
	Guide pour l'exploitation des jaugeages en hydrologie : application à la prédétermination des débits caractéristiques d'étiage : https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/Guide_Jaugeage.pdf
Données pluviométriques	Direction eau et assainissement EPCI / Données Météo France
Inventaire des cours d'eau	Préfecture des Côtes d'Armor http://www.cotes-darmor.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/L-eau/Cartographie-des-cours-d-eau-du-departement Préfecture du Finistère https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=4c2afcbc-2cb3-4b71-a671-7b81cb6bc9e0
Espèces piscicoles et besoins des espèces, Débit écologique	<p>Bibliographie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Débit Minimum Biologique (DMB) et gestion quantitative de la ressource en eau - CRESEB (2015) - Modèle et Protocole "ESTIMHAB" (IRSTEA) : https://www.irstea.fr/fr/estimhab - Vers une nouvelle génération de modèles habitats numériques (IRSTEA) https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/2014_073.pdf - Bretagne grands Migrateurs : https://www.observatoire-poissons-migrateurs-bretagne.fr/ données indices biologiques (état des lieux SDAGE LB) - indice abondance saumons - analyse état biologique CD22 - état des lieux des frayères BVL - pêche électrique - Données SYRAH Loire-Bretagne - AFB - IRSTEA - Débits écologiques : la place des modèles d'habitat dans une démarche intégrée (Lamouroux <i>et al.</i>, 2018) : https://www.hydroecologie.org/articles/hydro/pdf/2018/01/hydro160004.pdf Inventaires communaux des zones humides : https://geobretagne.fr/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/e3aa643b-f324-4962-be2c-59192de014dd Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique (ONEMA, 2014) https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/CPA-POISSONS-complet.pdf OFB "Agir pour réduire la vulnérabilité des peuplements de poissons"
Cartographie des zones de frayères, indice d'abondance saumon	Etude Bassin versant Vallée du Léguer, COGEPOMI
Arrêtés sécheresse dans les Côtes d'Armor et le Finistère	Préfectures des Côtes d'Armor et du Finistère
Données SIG Client	Données diverses hydrographie, bassins versants, plans d'eau, administratif, stations, etc.

BDD Etat des lieux SDAGE Loire-Bretagne	Base de données EDL SDAGE
données ZH/CE/qualité	
colloque Eau et changement climatique janvier 2020	CRB, APPCB, ATBVB Colloque Eau et changement climatique https://www.sage-baie-lannion.fr/actualites/colloque-eau-et-changement-climatique/
Poissons d'eau douce et changement climatique	Le portail technique de l'OFB - Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation
Agriculture	Bilan besoins/ressources Données abreuvement bétail à l'échelle de la commune (DREAL)
	Recensement agricole DRAAF Bretagne
	Recensement parcellaire graphique
Démographie	INSEE
	SCOT Pays de Guingamp - en cours d'approbation (PETR Pays de Guingamp)
	SCOT Trégor Goelo arrêté (Lannion-Trégor Communauté)
	SCOT Pays de Morlaix arrêté (Morlaix communauté)
PLU intercommunaux	EPCI - PLUI en cours d'élaboration sur Guingamp Paimpol Agglomération et Lannion-Trégor Communauté, PLUi de Morlaix Communauté approuvé
données en lien avec la fréquentation touristique - échelle communale	Offices de tourisme communautaire Côte de Granit Rose - Rapports d'activité
données consommation AEP journalière ou mensuelle	EPCI compétence Eau et syndicat AEP
MOS mode d'occupation du sol sur le département 22	
Changement climatique et ressource en eau	CRESEB
Données altimétriques (source : IGN)	BD Alti - résolution 25 m
	RGE Alti - résolution 5 m
	RGE Alti - résolution 1 m
Evolution occupation du sol (source : CLC)	CLC - 1990, 2000, 2006, 2012, 2018

3 - CARACTERISTIQUES ET GRANDS ENJEUX DU TERRITOIRE

3.1 - Définition des unités de gestion

Huit Unités de Gestion (UG) ont été définies en comité de pilotage le 09 septembre 2021 sur le territoire du SAGE Baie de Lannion (Figure 8) :

- UG n°1 : le Léguer Amont – en amont de sa confluence avec le Guic ;
- UG n°2 : le Guic – bassin versant du Guic dans sa globalité ;
- UG n°3 : le Léguer Intermédiaire – le Léguer depuis sa confluence avec le Guic jusqu'à Pluzunet ;
- UG n°4 : le Min Ran – affluent en rive gauche du Léguer à Lannion ;
- UG n°5 : le Yar – bassin versant du Yar dans sa globalité, jusqu'à son embouchure ;
- UG n°6 : le Roscoat – bassin versant du Roscoat dans sa globalité jusqu'à son embouchure ;
- UG n°7 : le Kerdu – bassin versant du Kerdu dans sa globalité jusqu'à son embouchure ;
- UG n°8 : le Léguer – bassin versant du Léguer dans sa globalité, comprenant les sous-bassins versants du Guic et du Min Ran.

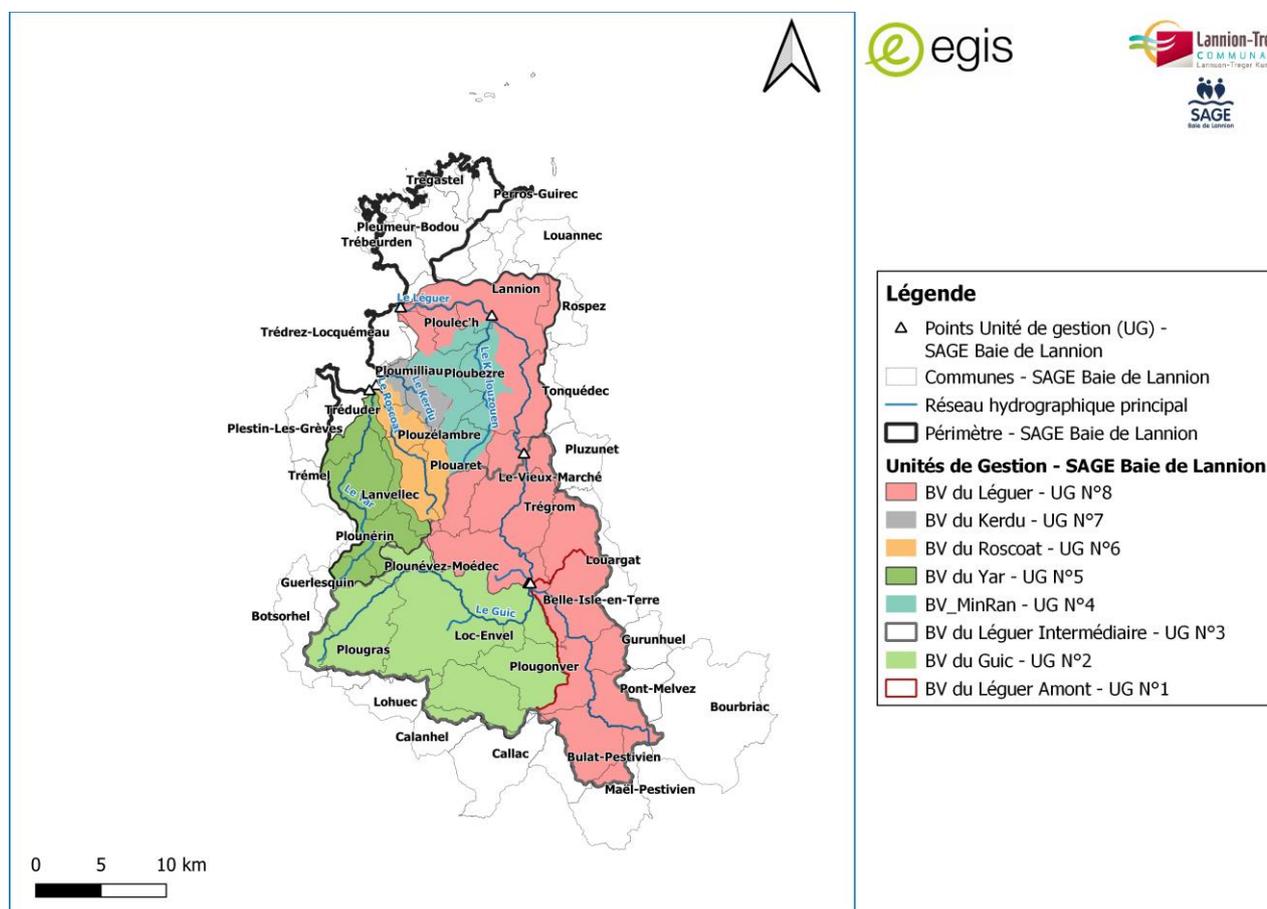


FIGURE 8 : UNITES DE GESTION DEFINIES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Ces unités de gestion représentent des bassins versants ou parties de bassin-versant avec des caractéristiques physiques homogènes : la géologie, la nappe, le relief. Ces caractéristiques homogènes ont un impact sur les débits spécifiques de ces cours d'eau.

L'ensemble des analyses seront donc effectuées à l'échelle de ces UG afin d'identifier celles qui sont le plus en tension. En ce qui concerne l'analyse hydrologique, cette dernière sera d'abord effectuée à l'échelle des stations hydrométriques puis ensuite régionalisée aux UG du territoire.

3.2 - Caractérisation des bassins versants

3.2.1 - Caractéristiques physiques générales

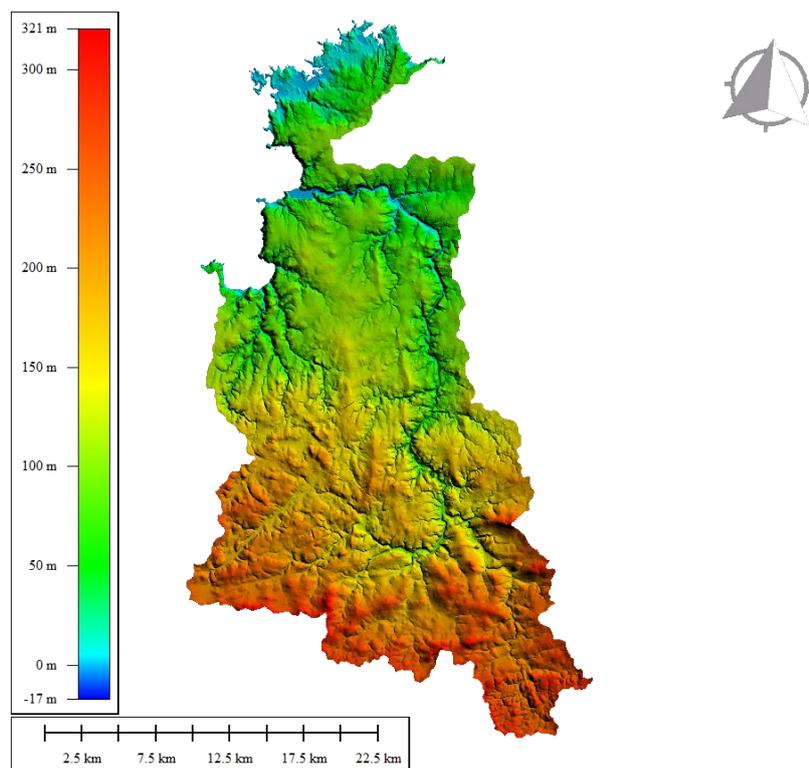
Au total, six masses d'eau de type « cours d'eau » sont considérées dans le cadre de cette étude. Les caractéristiques physiques générales de ces dernières sont présentées dans le Tableau 3. Le Modèle Numérique de Terrain (MNT) du territoire (RGE Alti®, IGN) a permis de délimiter les bassins versants.

TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES PHYSIQUES GENERALES DES MASSES D'EAU DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Bassin versant	S (km ²)	P (km)	PLCH (km)	Source (mNGF)	Exutoire (mNGF)	Pente (%)	Altitude max. (mNGF)	Densité Hydro (km/km ²)
Le Guic	172	74	27	223	91	0.48	321	0.57
Le Kerdu	15	20	7	110	4.3	1.5	130	1.73
Le Léguer	318	149	50	250	0	0.49	304	0.54
Le Roscoat	32	30	13	157	7.25	1.1	197	0.82
Le Yar	61	49	20	216	6.8	1	258	0.78
Le Min Ran	47	53	14	119	5.8	0.80	145	0.65

S représente la surface du bassin versant [km²], P le périmètre [km] et PLCH représente le plus long chemin hydraulique (km).

Le relief du territoire est présenté sur la Figure 9. Naturellement, les altitudes les plus élevées sont observées en amont des cours d'eau et donc au sud du territoire. Plus on se rapproche de la baie de Lannion plus les altitudes sont faibles. Les pentes les plus élevées sont observées sur les bassins versants du Kerdu, du Roscoat et du Yar.



**FIGURE 9 : RELIEF DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION
(DONNEES : RGE ALTI®, IGN)**

Les profils en long des cours d'eau du territoire sont présentés dans la Figure 3.

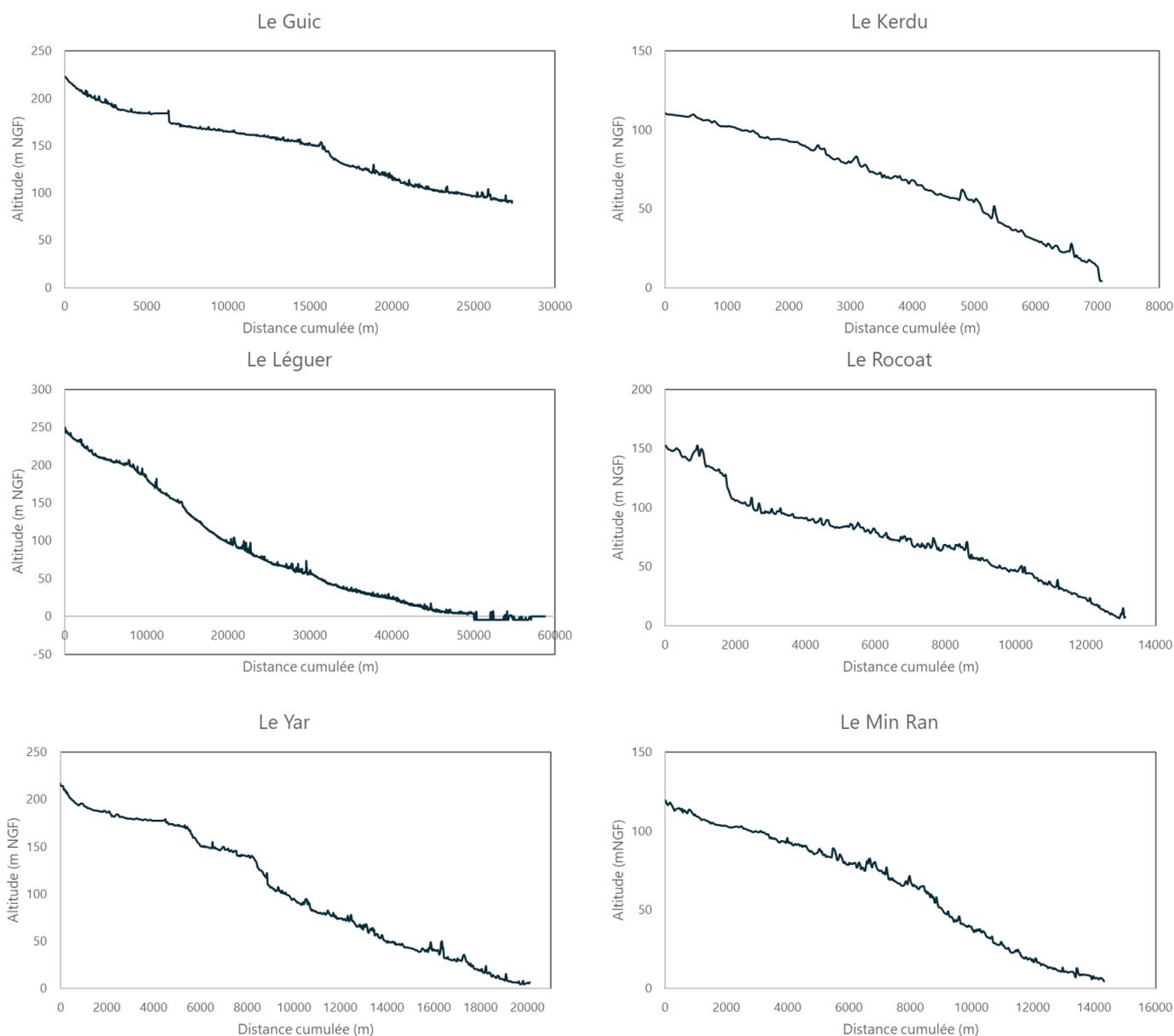


FIGURE 10 : PROFILS EN LONG DES COURS D'EAU DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

3.2.2 - Occupation du sol

L'évolution de l'occupation du sol sur le territoire du SAGE Baie de Lannion a pu être analysée grâce aux données européennes Corine Land Cover® disponibles de 1990 à 2018 (Figure 12). Le seuil de description est de 25 ha et de 5 ha pour les évolutions de surfaces. Les principaux changements observés concernent l'augmentation des zones urbaines et industrielles entraînant une réduction des terres arables et cultures (Figure 11).

Pour information pour les surfaces agricoles sont représentées :

- 211 Les terres arables : céréales, légumineuses, cultures fourragères, plantes sarclées, légumes, et jachères.
- 231 Prairies ;
- 242 Systèmes culturaux et parcellaires complexes : juxtaposition de petites parcelles cultivées, de prairies et de cultures permanentes ;
- 243 Surface essentiellement agricole interrompue par des espaces naturels importants.

Le risque est donc l'enrichissement de ces terrains. Cette évolution ne devrait pas être accentuée étant donné que le SRADDET Bretagne fixe un objectif zéro artificialisation nette d'ici 2040. Une augmentation des prairies est constatée en 2018, elle est probablement due à la remise en herbe des programmes de réduction des algues vertes.

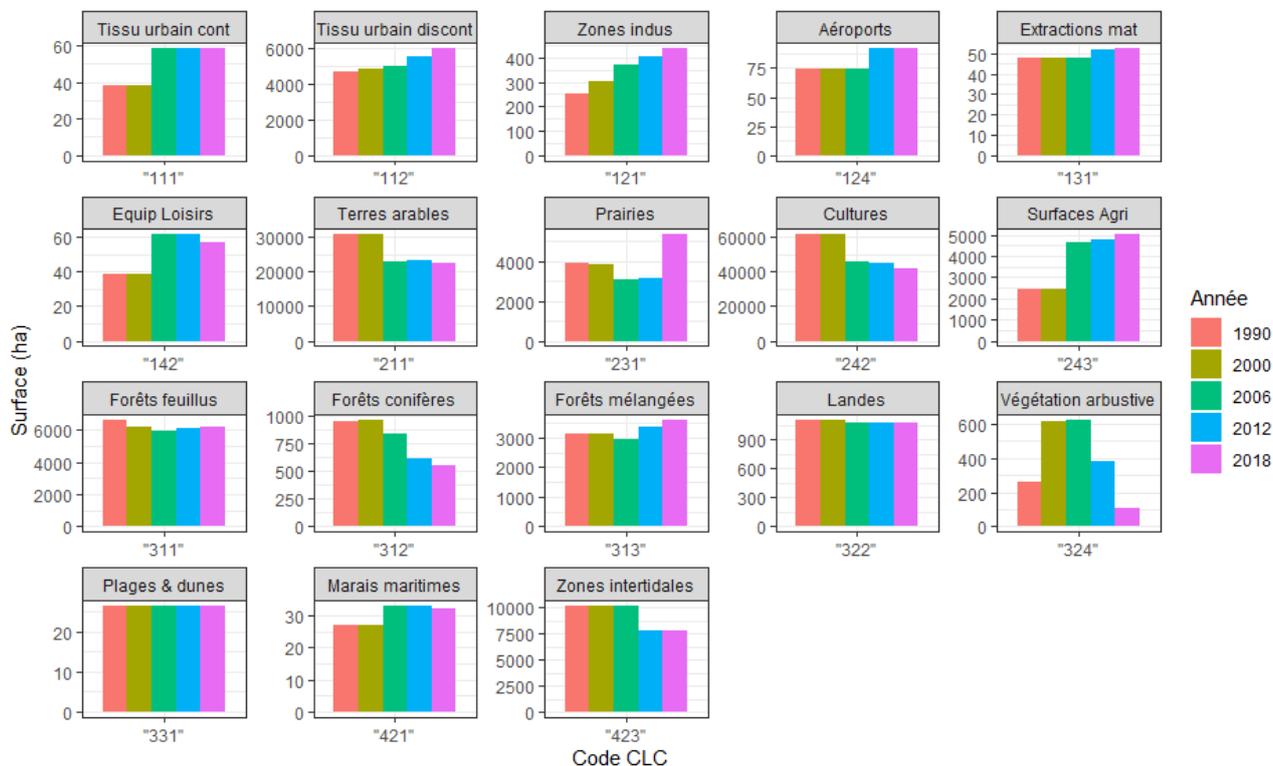


FIGURE 11 : EVOLUTION DANS LE TEMPS DE CHAQUE CATEGORIE D'OCCUPATION DU SOL SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

L'évolution de l'occupation du sol de 1990 à 2018 par UG est présentée dans le Tableau 4.

Les principales tendances d'évolution observées sont résumées ci-dessous :

- La surface des **tissus urbains continus** a augmenté sur le Min Ran (UG n°4) et le Léguer aval (UG n°8) ;
- La surface des **tissus urbains discontinus** a augmenté significativement sur l'ensemble des UG du territoire ;
- La surface des **zones industrielles** a augmenté sur le Léguer amont (UG n°1), le Guic (UG n°2), le Léguer intermédiaire (UG n°3) et le Léguer aval (n°8) ;
- La surface des **terres arables** est légèrement en baisse sur le Léguer amont (UG n°1) ces dernières années. Elle est en augmentation sur le Guic (UG n°2), le Léguer intermédiaire (UG n°3), le Min Ran (UG n°4), le Roscoat (UG n°6), le Kerdu (UG n°7) et le Léguer aval (UG n°8) ;
- La surface des **prairies** a augmenté ces dernières années sur toutes les UG sauf sur le Yar (UG n°5) ;
- La surface des **cultures** a diminué sur toutes les UG du territoire ;
- Les **surfaces agricoles** ont augmenté ces dernières années sur toutes les UG sauf sur le Léguer aval (UG n°8).

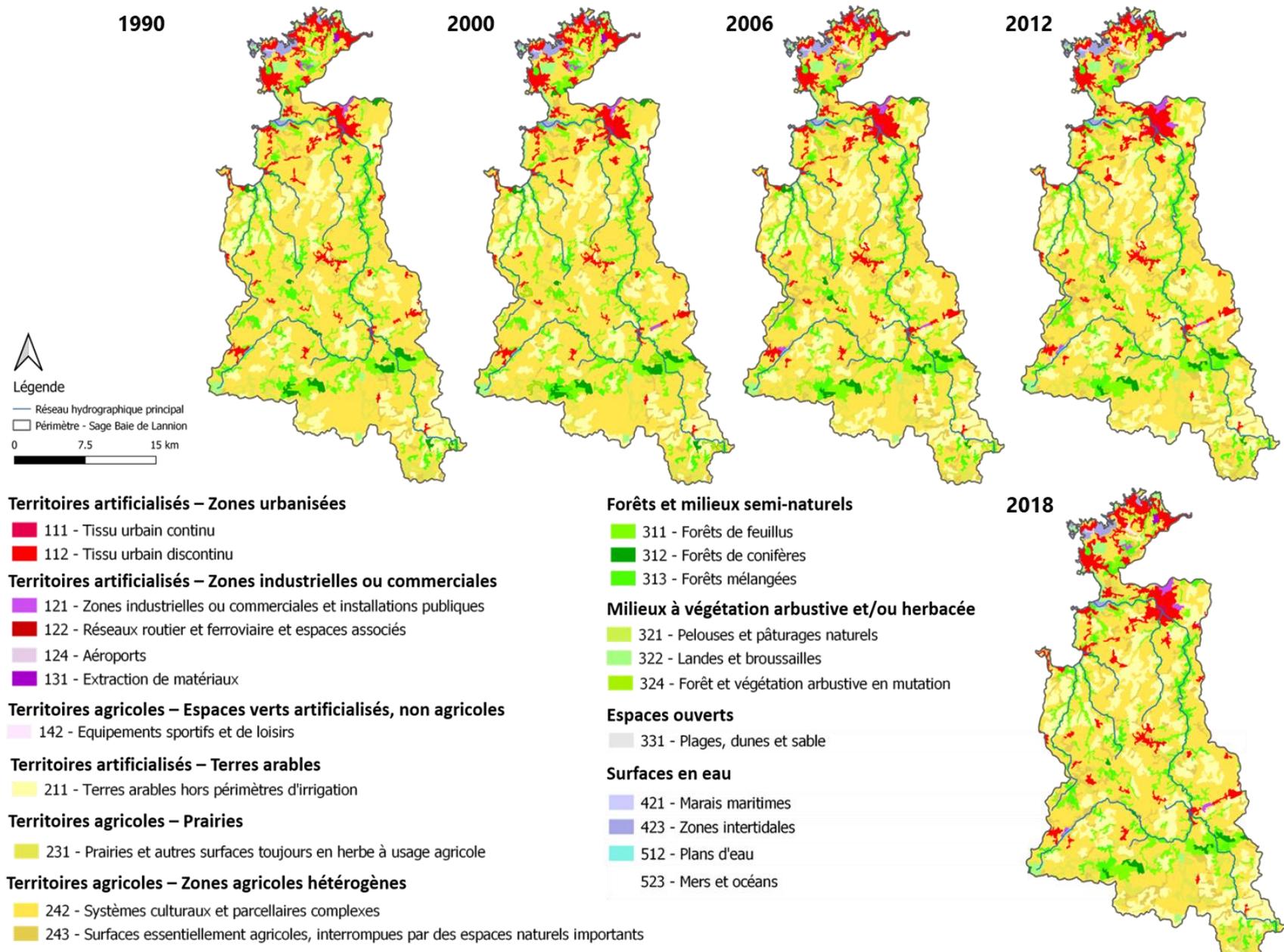


FIGURE 12 : EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (DONNEES : CORINE LAND COVER®)

TABLEAU 4 : EVOLUTION DE L'OCCUPATION DES SOLS PAR UNITE DE GESTION

Code CLC		Année	Surfaces par UG (ha)								Total
			Léguer amont	Guic	Léguer intermédiaire	Min Ran	Yar	Roscoat	Kerdu	Léguer aval	
111	Tissu urbain cont.	1990	0	0	0	0	0	0	0	38	38
		2000	0	0	0	0	0	0	0	38	38
		2006	0	0	0	1	0	0	0	57	58
		2012	0	0	0	1	0	0	0	57	58
		2018	0	0	0	1	0	0	0	57	58
112	Tissu urbain discont.	1990	158	283	383	155	90	1	94	842	2006
		2000	162	289	395	155	90	1	94	953	2137
		2006	185	303	416	173	90	1	104	1026	2298
		2012	186	294	431	200	92	1	116	1093	2411
		2018	203	321	461	220	145	25	128	1211	2714
121	Zone indus.	1990	0	0	0	0	0	0	0	89	89
		2000	20	0	17	0	0	0	0	89	126
		2006	15	30	12	0	0	0	0	105	162
		2012	15	27	12	0	0	0	0	169	223
		2018	23	27	29	0	0	0	0	169	248
124	Aéroports	1990	0	0	0	0	0	0	0	18	18
		2000	0	0	0	0	0	0	0	18	18
		2006	0	0	0	0	0	0	0	18	18
		2012	0	0	0	0	0	0	0	18	18
		2018	0	0	0	0	0	0	0	18	18
211	Terres arables	1990	2216	2394	1510	1240	1304	583	388	892	10526
		2000	2212	2395	1498	1240	1304	583	388	892	10512
		2006	2805	2866	1765	1435	1276	697	385	1491	12719
		2012	2800	2844	1762	1430	1274	699	378	1488	12676
		2018	2788	2838	1779	1429	1274	699	376	1527	12709
231	Prairies	1990	646	1356	0	0	144	0	0	144	2290
		2000	616	1356	0	0	144	0	0	144	2260
		2006	537	1561	37	0	58	29	0	90	2312
		2012	627	1504	37	0	61	29	0	90	2347
		2018	1010	1805	176	73	61	0	0	298	3423
242	Systèmes culturaux	1990	4046	9821	6014	2739	3258	1947	806	4598	33229
		2000	4026	9816	5997	2739	3258	1947	806	4493	33081
		2006	3456	8930	5699	2522	2799	1683	755	3765	29609
		2012	3317	8857	5693	2503	2792	1681	751	3672	29265
		2018	2908	8218	5498	2418	2755	1715	747	3330	27588
243	Surfaces agri.	1990	490	350	332	284	76	118	117	303	2070
		2000	490	350	332	284	76	118	117	303	2070
		2006	611	744	406	284	580	260	162	502	3547
		2012	628	886	408	329	580	260	162	435	3687
		2018	637	1197	411	322	567	233	156	404	3925
311	Forêts feuillus	1990	993	1504	680	304	1017	268	0	472	5239
		2000	885	1395	677	257	914	268	0	468	4865
		2006	877	1337	610	259	947	252	0	398	4681
		2012	944	1361	603	259	958	252	0	429	4806
		2018	974	1461	635	259	952	258	0	440	4979
312	Forêts conifères	1990	309	426	0	0	33	11	0	60	838
		2000	282	433	0	0	33	11	0	60	818
		2006	192	349	29	0	49	8	0	60	687
		2012	199	312	29	0	33	8	0	0	582
		2018	172	309	0	0	24	6	0	0	511
313	Forêts mélangées	1990	268	618	586	0	210	263	67	726	2737
		2000	241	765	552	0	184	263	67	726	2798
		2006	339	636	508	0	171	260	67	666	2646
		2012	339	737	509	0	268	260	67	726	2907
		2018	446	718	516	0	328	253	67	733	3060
322	Landes	1990	0	248	0	0	10	8	0	76	341
		2000	0	248	0	0	10	8	0	76	341
		2006	0	248	0	0	10	8	0	76	341
		2012	0	248	0	0	10	8	0	76	341
		2018	0	248	0	0	10	8	0	80	346
324	Végétation arbustive	1990	34	167	0	0	0	0	0	0	201
		2000	226	120	36	47	129	0	0	0	559
		2006	143	162	23	47	162	0	0	14	551
		2012	106	96	20	0	73	0	0	14	309
		2018	0	26	0	0	25	0	0	0	51
423	Zones intertidales	1990	0	0	0	0	0	0	0	156	156
		2000	0	0	0	0	0	0	0	156	156
		2006	0	0	0	0	0	0	0	148	148
		2012	0	0	0	0	0	0	0	148	148
		2018	0	0	0	0	0	0	0	148	148
512	Plans d'eau	1990	0	39	0	0	0	0	0	0	39
		2000	0	39	0	0	0	0	0	0	39
		2006	0	39	0	0	0	0	0	0	39
		2012	0	39	0	0	0	0	0	0	39
		2018	0	39	0	0	0	0	0	0	39
523	Mers & océans	1990	0	0	0	0	0	0	0	8	8
		2000	0	0	0	0	0	0	0	8	8
		2006	0	0	0	0	0	0	0	8	8
		2012	0	0	0	0	0	0	0	8	8
		2018	0	0	0	0	0	0	0	8	8

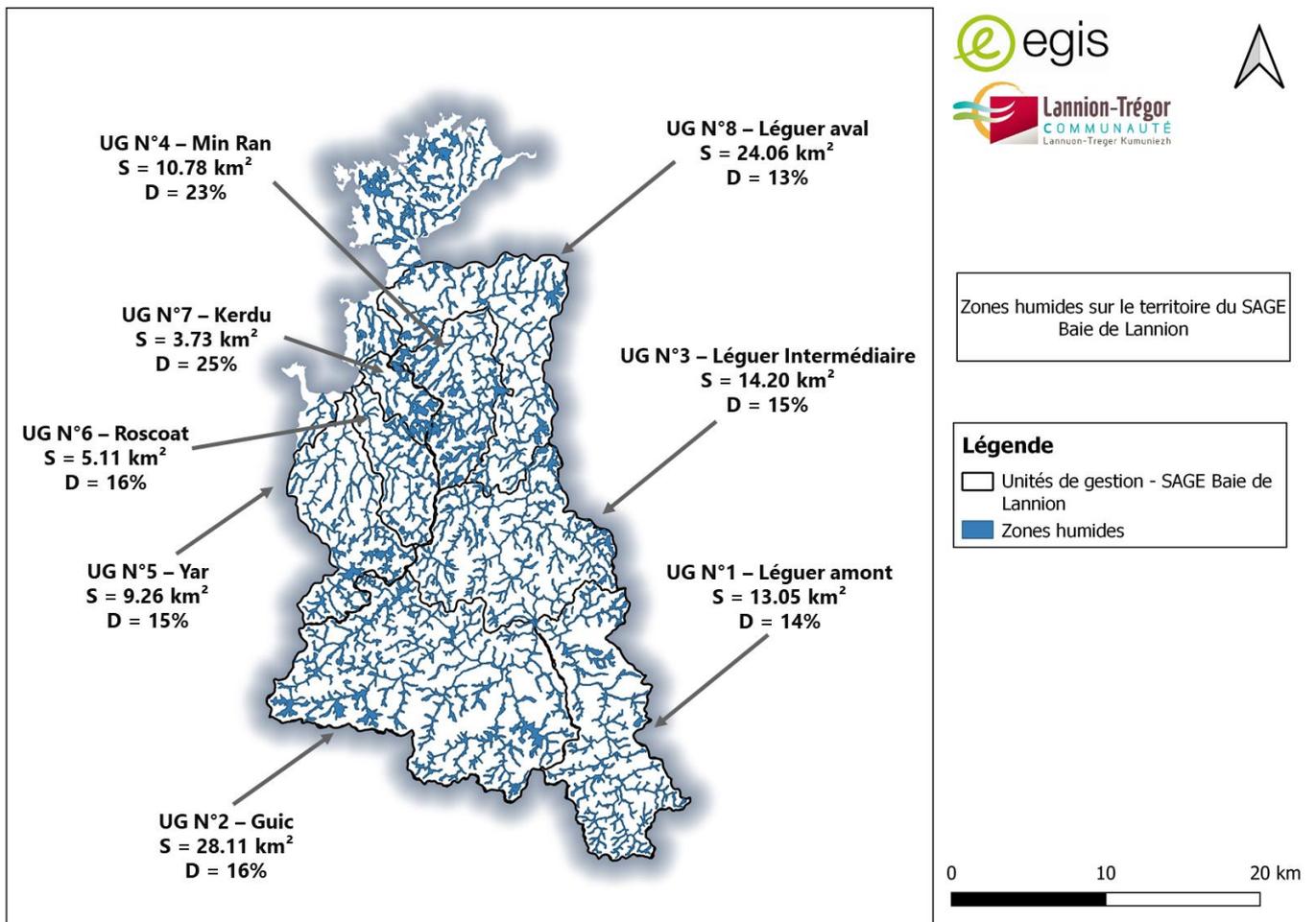


FIGURE 13 : ZONES HUMIDES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (P. MEROT ET AL., 2008)

S représente la surface cumulée des zones humides sur chaque UG et D est la densité de zone humides par UG ($S_{zonehumide}/S_{UG}$).

L'institut INRAE – Agrocampus Ouest a développé une méthode pour la cartographie des zones humides potentielles de Bretagne par application de l'indice de Beven-Kirkby à partir d'un Modèle Numérique de Terrain. Cette méthode a été appliquée sur les bassins versants d'ordre 1 et 3 (ordination de Strahler) ce qui représente souvent 80% de la superficie d'un bassin versant.

D'après ces données la superficie des zones humides sur le territoire du SAGE Baie de Lannion serait de 100 km² environ soit 15% de la surface couverte par le SAGE. Les superficies par UG ont été estimées et sont représentées dans la Figure 13.

Les inventaires des zones humides ont été réalisés sur l'ensemble du périmètre du SAGE Baie de Lannion et validés en Commission Locale de l'Eau le 23 avril 2021. L'inventaire des zones humides est actualisé deux fois par an. Cet inventaire est consultable depuis le site internet du SAGE Baie de Lannion www.sage-baie-lannion.fr.

Les dernières données validées sont téléchargeables depuis l'observatoire de l'eau sur le site internet du SAGE Baie de Lannion <https://www.sage-baie-lannion.fr/>.

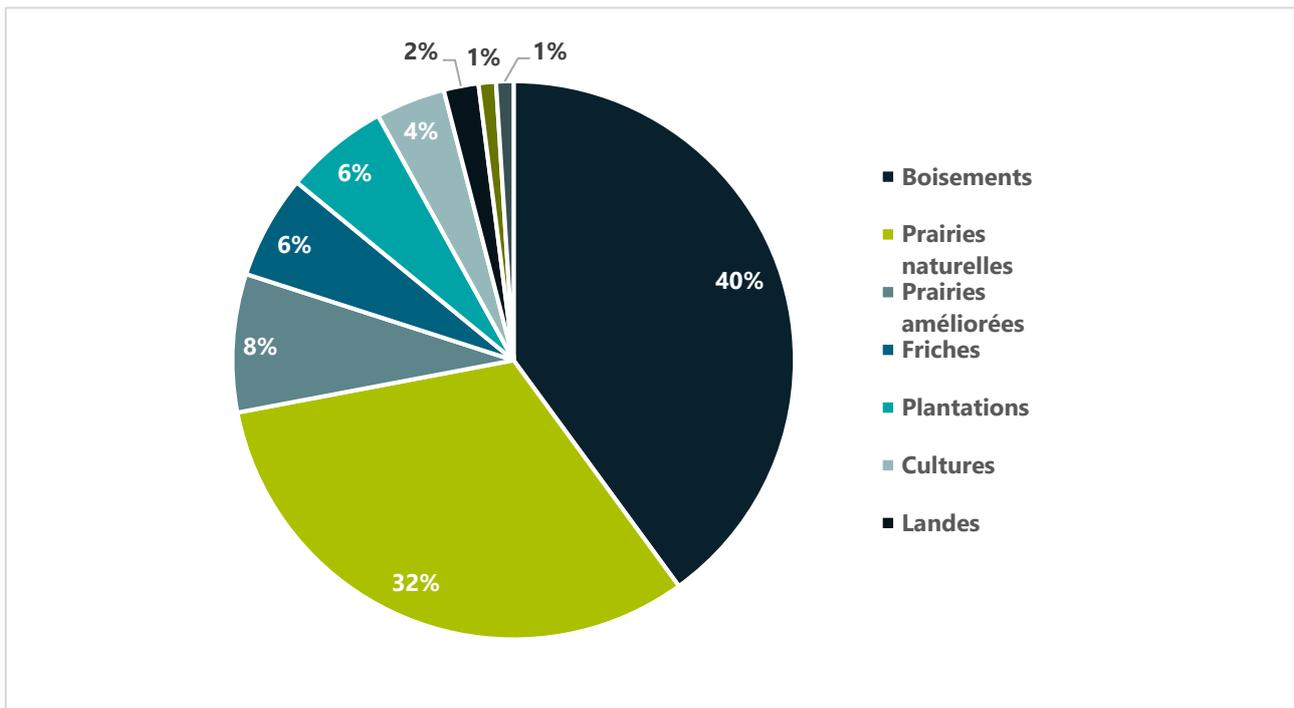


FIGURE 14 : TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES RECENSEES (ADAPTE DEPUIS : EDL SAGE BAIE DE LANNION, 2013)

3.2.3 - Typologie des cultures sur le territoire

D'après les données du recensement agricole de 2010, 770 exploitations agricoles ont leurs sièges dans les communes comprises dans le périmètre du SAGE Baie de Lannion (656 sur le bassin versant du Léguer et 114 sur les bassins versants de la Lieue de Grève).

La typologie des cultures sur le territoire du SAGE Baie de Lannion est présentée dans la Figure 15. Les principales cultures présentes sur le territoire sont les suivants :

- Le blé tendre ;
- Le maïs ensilage ;
- Les prairies temporaires et permanentes.

L'activité agricole sur le périmètre du SAGE Baie de Lannion est essentiellement tournée vers l'élevage bovin, et bovins-lait avec un système en polyculture élevage.

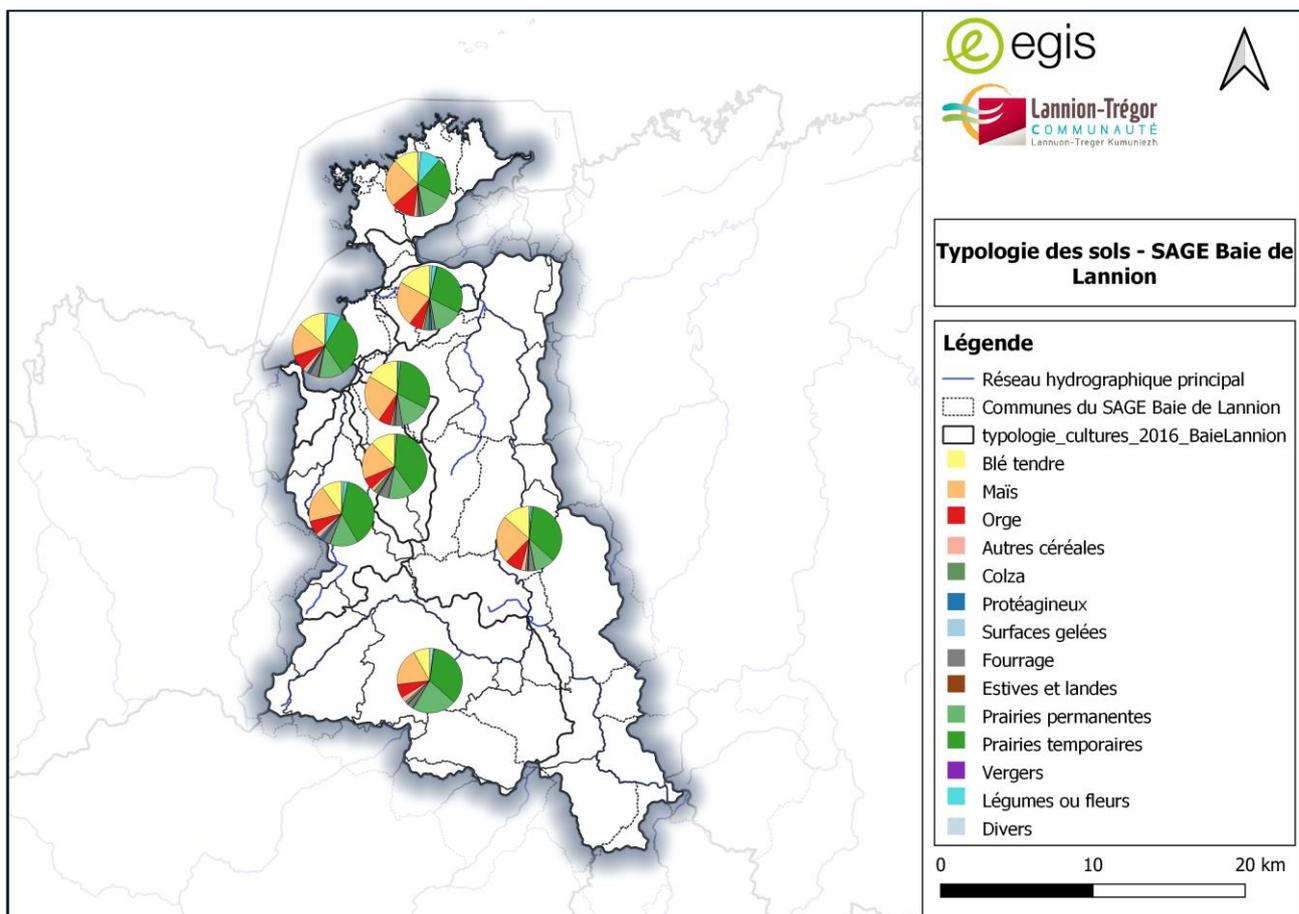


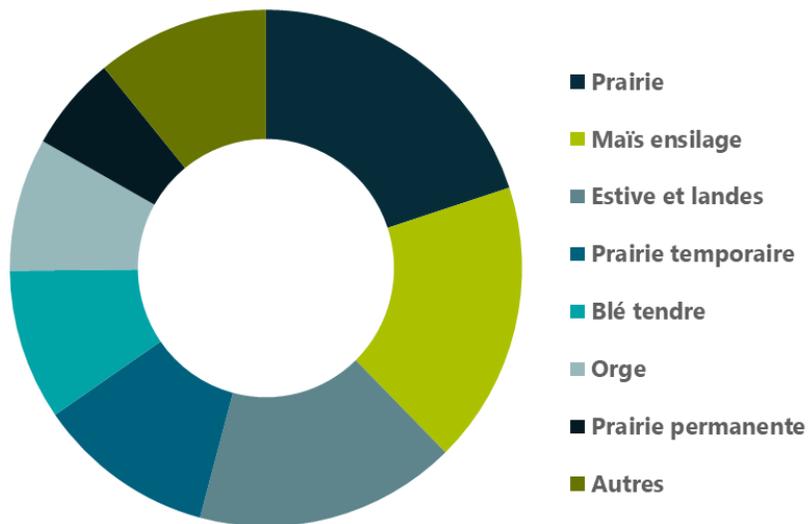
FIGURE 15 : TYPOLOGIE DES CULTURES PAR MASSE D'EAU DCE SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (DONNEES : RPG, 2016)

Les données du RPG datant de 2020 ont été exploitées pour analyser les typologies de cultures par UG. Les graphiques tirés de ces données sont présentés dans les figures Figure 16 et Figure 17.

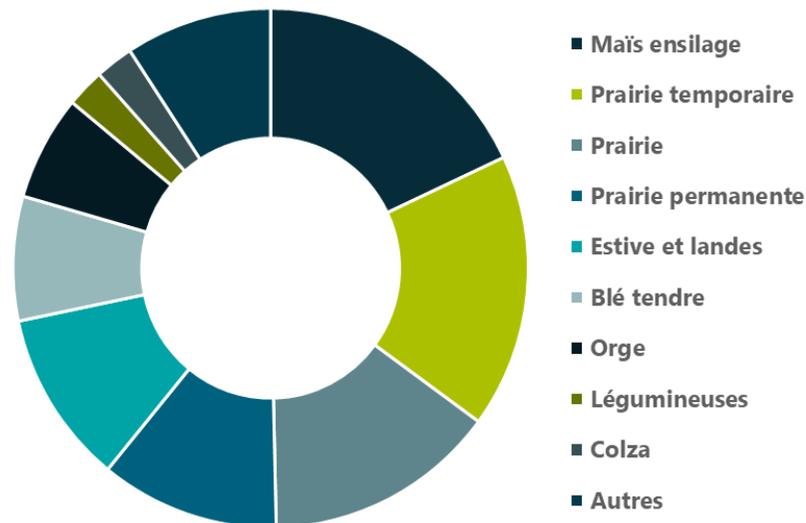
Les cultures dominantes par UG sont :

- **UG N°1 – Le Légier amont** : Prairies (37%), Maïs ensilage (18%), Estives et landes (16%), Blé tendre (9.5%) ;
- **UG N°2 – Le Guic** : Prairies (43%), Maïs ensilage (18%), Estives et landes (11%), Blé tendre (8%), Orge (6.5%) ;
- **UG N°3 – Le Légier Intermédiaire** : Prairies (40%), Maïs ensilage (20%), Blé tendre (11%), Estives et landes (8%), Orge (7.3%) ;
- **UG N°4 – Le Min Ran** : Prairies (30%), Maïs ensilage (20%), Blé tendre (16.5%), Estives et landes (12%), Maïs grain (5%), Orge (4%) ;
- **UG N°5 – Le Yar** : Prairies (45%), Maïs ensilage (15%), Blé tendre (9.3%), Estives et landes (8.8%), Orge (6%) ;
- **UG N°6 – Le Roscoat** : Prairies (42%), Maïs ensilage (17.5%), Estives et landes (10%), Blé tendre (8.6%), Légumineuses (5.5%), Orge (4.7%) ;
- **UG N°7 – Le Kerdu** : Prairies (27%), Maïs ensilage (24%), Blé tendre (18%), Estives et landes (14.6%), Orge (3.4%) ;
- **UG N°8 – Le Légier aval** : Prairies (31.4%), Maïs ensilage (19%), Blé tendre (17%), Maïs grain (6.4%), Orge (5.5%).

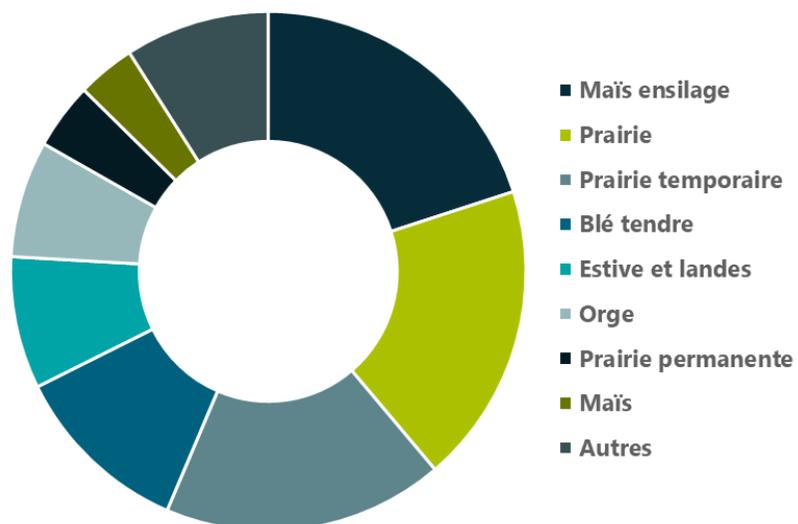
UG N°1 - Léguer amont



UG N°2 - Guic



UG N°3 - Léguer Intermédiaire



UG N°4 - Min Ran

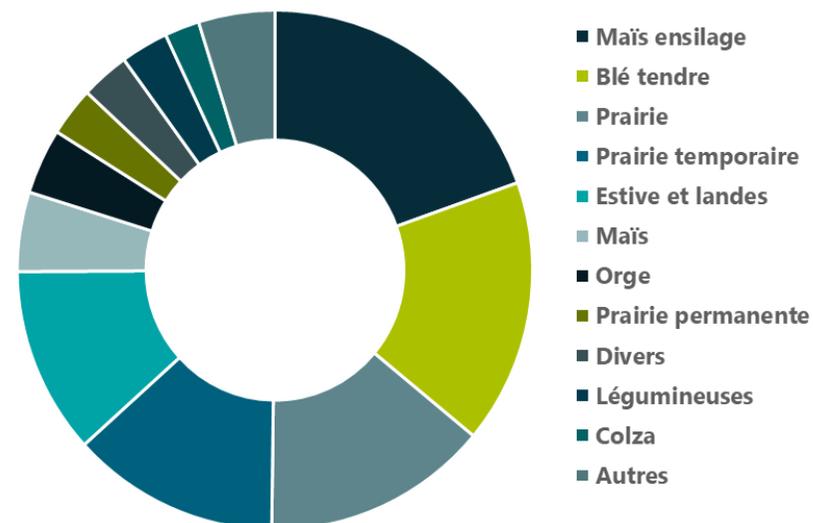
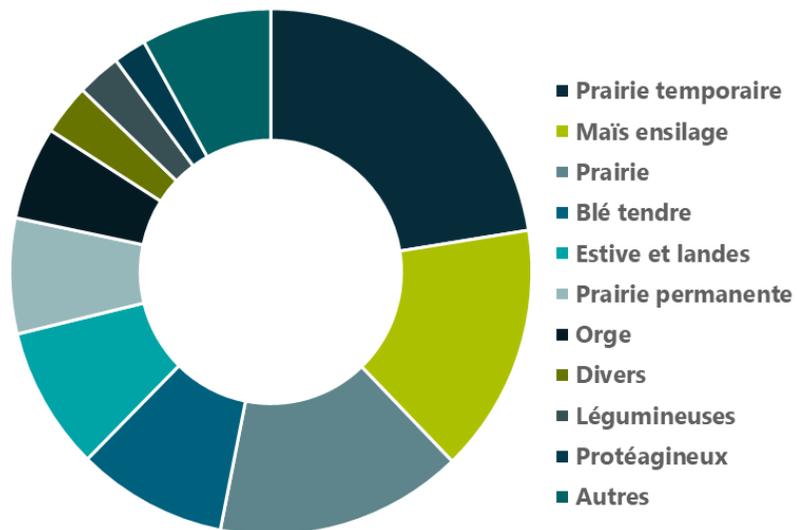
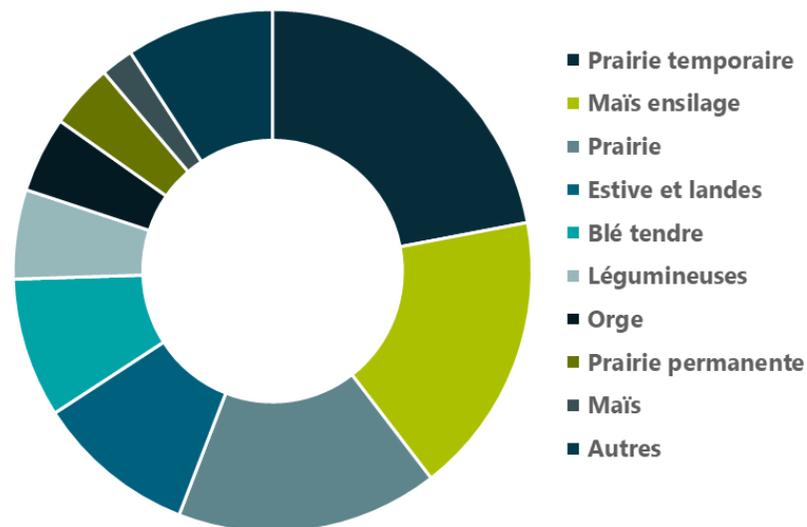


FIGURE 16 : TYPOLOGIE DES CULTURES DES UG N° 1 A 4 (RPG, 2020)

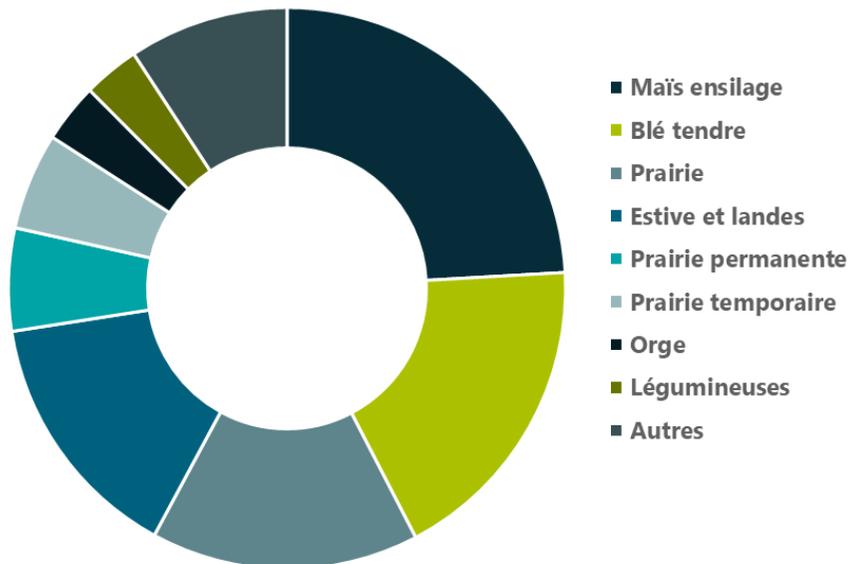
UG N°5 - Yar



UG N°6 - Roscoat



UG N°7 - Kerdu



UG N°8 - Léguer aval

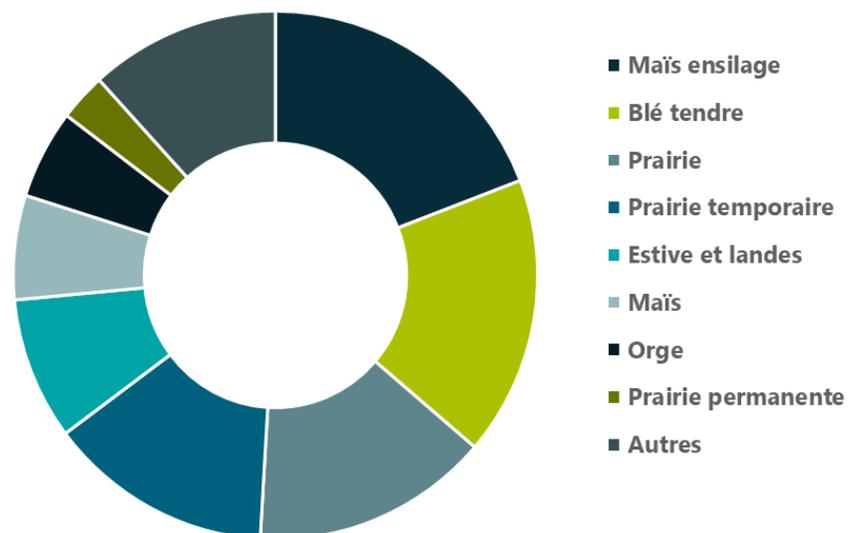


FIGURE 17 : TYPOLOGIE DES CULTURES DE UG N°5 A 8 (RPG, 2020)

3.3 - Contextualisation démographique

La population concernée par le SAGE Baie de Lannion était de l'ordre de 58 220 en 2018. Les deux villes principales sont Lannion et Perros-Guirec.

On distingue trois zones aux dynamiques démographiques contrastées sur le territoire du SAGE (Figure 18, Figure 19) :

- La zone nord qui présente une forte densité de population. Les secteurs littoraux connaissent la plus forte croissance démographique. A noter que sur les communes littorales, environ 50 % des logements sont des résidences secondaires ;
- La zone rurale au centre du territoire avec une densité moyenne présentant une population en diminution depuis les années 60, mais en augmentation depuis les années 2000 ;
- La zone rurale du sud du territoire est caractérisée par une densité faible et une population en diminution.

Les variations de population sont très marquées sur le territoire du SAGE (Figure 18, Figure 19) liées à une activité touristique forte en été (Figure 21, Figure 20, Figure 22). Ces variations sont d'autant plus importantes que l'on se situe près de la côte.

La population en été est composée de résidents principaux (présents toute l'année), de résidents secondaires (propriétaires de résidences secondaires) ainsi que de touristes en hébergements payants.

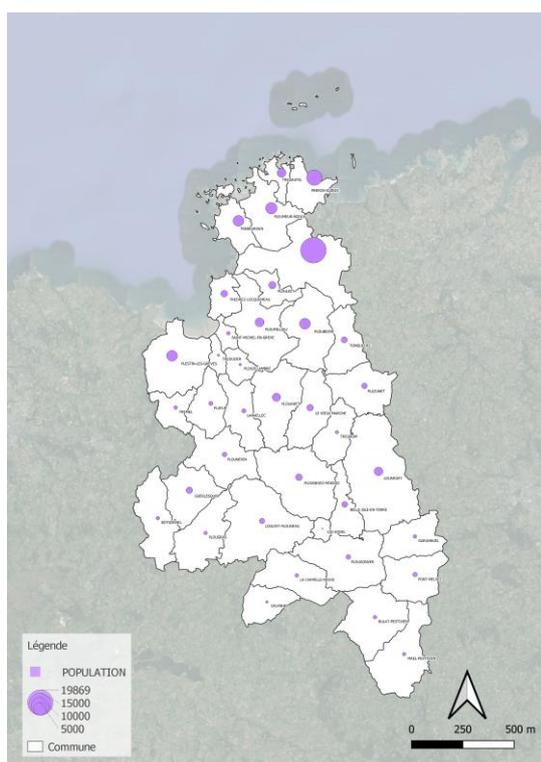


FIGURE 18 : REPARTITION DE LA POPULATION SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : INSEE, 2018)

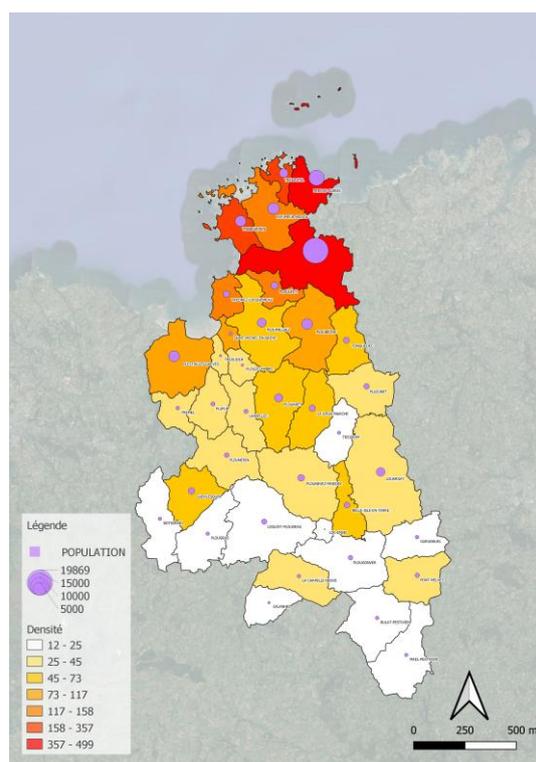


FIGURE 19 : RAPPORT POPULATION / DENSITE SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : INSEE, 2018)

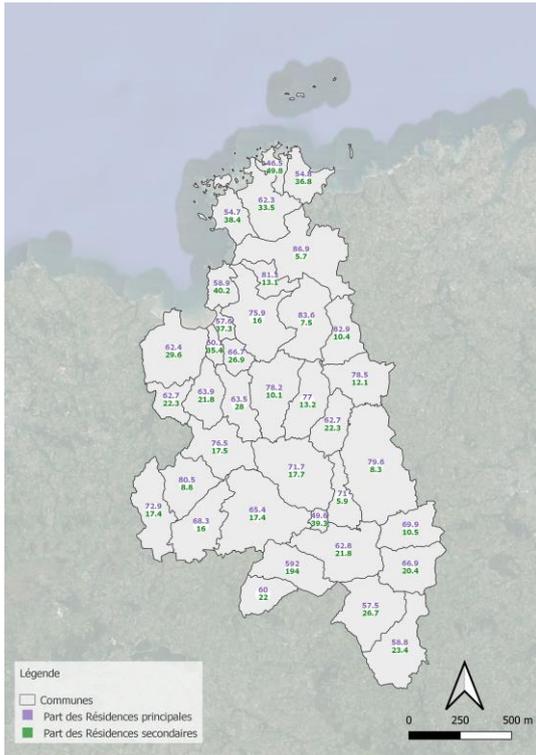


FIGURE 21 : REPARTITION DES RESIDENCES PRINCIPALES ET SECONDAIRES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : INSEE, 2018)

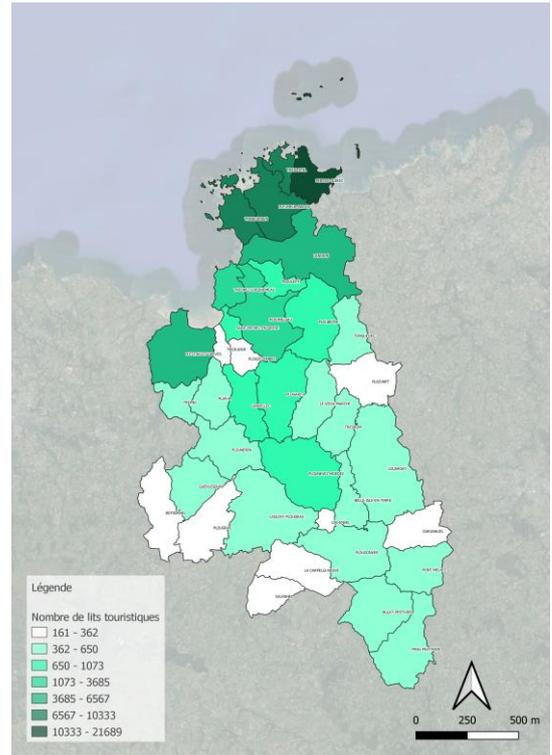


FIGURE 20 : REPARTITION DU NOMBRE DE LITS TOURISTIQUES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (INSEE, 2020 /N AR-MORSTAT)

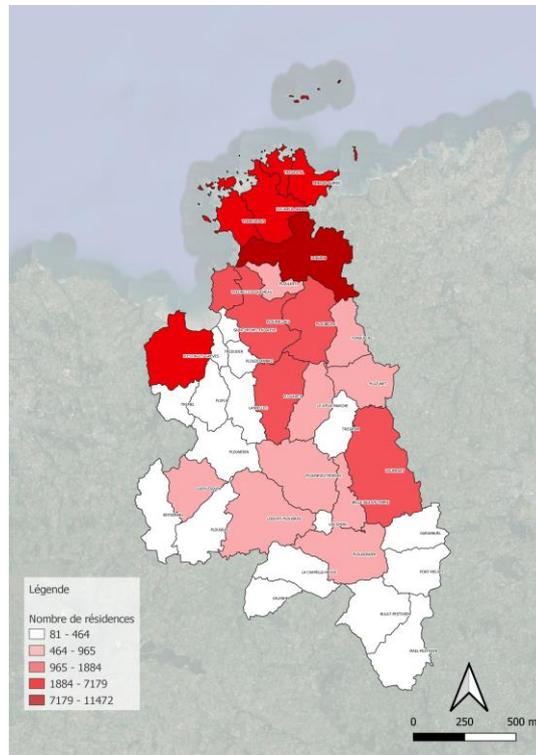


FIGURE 22 : REPARTITION DU NOMBRE DE RESIDENCES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : INSEE, 2018)

Une estimation de la population par UG a pu être effectuée et elle est reportée dans le tableau ci-dessous. Les communes à cheval sur deux UG et la population hors UG sont reportés à part.

**TABLEAU 5 : REPARTITION DE LA POPULATION PAR UG SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION
(SOURCE : INSEE, 2018)**

UG	Bassin versant	Communes	Nombre d'habitants	Densité de population
1	Léguer amont	Maël-Pestivien Bulat-Pestivien Pont-Melvez Gurunhuel	1 806	72.5
2	Guic	Loguivy-Plougras La Chapelle-Neuve Loc-Envel Calanhel Plougras	2 534	114.1
3	Léguer intermédiaire	Trégrom	423	25.4
4	Min Ran	-	-	-
5	Yar	Plufur Plestin-les-Grèves Trémel	4 547	169.2
6	Roscoat	Plouzélambre Lanvellec	828	61.3
7	Kerdu	-	-	-
8	Léguer aval	Lannion Tonquédec Perros-Guirec Trégastel Pleumeur-Bodou Trébeurden	38 293	1 794
Nombre d'habitants sur les communes à cheval sur 2 UG				
1 & 2	Léguer amont & Guic	Belle-Isle-en-Terre Plougonver	1 761	93.4
2 & 5	Guic & Yar	Guerlesquin Plounérin	2 076	89.4
3 & 8	Léguer intermédiaire & Léguer aval	Le Vieux-Marché Pluzunet	2 269	98.6
1 & 3	Léguer amont & Léguer intermédiaire	Louargat	2 331	40.7
3 & 6	Léguer intermédiaire & Roscoat	Plouaret	2 158	72
4 & 8	Min Ran & Léguer aval	Ploubezre Ploulec'h	5 245	275.1
2 & 3	Guic & Léguer intermédiaire	Plounévez-Moëdec	1 461	36.2
7 & 8	Kerdu & Léguer aval	Trédrez-Locquémeau	1 443	135.5
4 & 7	Min Ran & Kerdu	Saint-Michel-en-Grève Ploumilliau	2 929	169.1
5 & 6	Yar & Roscoat	Tréduder	195	40.6

Sans surprises, c'est l'UG Léguer aval comprenant la commune de Lannion qui possède la densité de population la plus élevée. Elle est ensuite suivie par le Yar et le Guic.

Les établissements et lits touristiques ont également été recensés par UG. Ces derniers sont reportés dans le Tableau 6.

TABLEAU 6 : REPARTITION DES ETABLISSEMENTS ET LITS TOURISTIQUES PAR UG (SOURCE : INSEE, 2018)

UG	Bassin versant	Communes	Etablissements	Lits touristiques
1	Léguer amont	Maël-Pestivien Bulat-Pestivien Pont-Melvez Gurunhuel	303	1 512
2	Guic	Loguivy-Plougras La Chapelle-Neuve Loc-Envel Calanhel Plougras	326	1 635
3	Léguer intermédiaire	Trégrom	81	399
4	Min Ran	-	0	0
5	Yar	Plufur Plestin-les-Grèves Trémel	0	184
6	Roscoat	Plouzélambre Lanvellec	203	997
7	Kerdu	-	0	1
8	Léguer aval	Lannion Tonquédec Perros-Guirec Trégastel Pleumeur-Bodou Trébeurden	9 575	58 060
Nombre d'habitants sur les communes à cheval sur 2 UG				
1 & 2	Léguer amont & Guic	Belle-Isle-en-Terre Plougonver	255	1271
2 & 5	Guic & Yar	Guerlesquin Plounérin	172	887
3 & 8	Léguer intermédiaire & Léguer aval	Le Vieux-Marché Pluzunet	189	937
1 & 3	Léguer amont & Léguer intermédiaire	Louargat	121	603
3 & 6	Léguer intermédiaire & Roscoat	Plouaret	164	841
4 & 8	Min Ran & Léguer aval	Ploubezre Ploulec'h	355	1744
2 & 3	Guic & Léguer intermédiaire	Plounévez-Moëdec	186	925
7 & 8	Kerdu & Léguer aval	Trédrez-Locquémeau	572	3 685
4 & 7	Min Ran & Kerdu	Saint-Michel-en-Grève Ploumilliau	209	1 073
5 & 6	Yar & Roscoat	Tréduder	68	343

C'est l'UG n°8 correspondant au Léguer aval qui possède la plus grande capacité d'accueil touristique. En dehors des unités de gestion, les capacités les plus importantes sont identifiées au niveau des communes côtières de Perros-Guirec, de Trégastel, de Trébeurden et de Pleumeur-Bodou.

Enfin, la part des résidences principales et secondaires a également été analysée par UG. Les résultats sont reportés dans le Tableau 7.

TABLEAU 7 : PART DES RESIDENCES PRINCIPALES ET SECONDAIRES PAR UNITE DE GESTION (SOURCE : INSEE, 2018)

UG	Bassin versant	Communes	Part des résidences principales (%)	Part des résidences secondaires (%)
1	Léguer amont	Maël-Pestivien Bulat-Pestivien Pont-Melvez Gurunhuel	75%	25%
2	Guic	Loguivy-Plougras La Chapelle-Neuve Loc-Envel Calanhel Plougras	76%	24%
3	Léguer intermédiaire	Trégrom	74%	26%
4	Min Ran	-	-	-
5	Yar	Plufur Plestin-les-Grèves Trémel	69%	31%
6	Roscoat	Plouzélambre Lanvellec	70%	30%
7	Kerdu	-	-	-
8	Léguer aval	Lannion Tonquédec Perros-Guirec Trégastel Pleumeur-Bodou Trébeurden	73%	27%
Nombre d'habitants sur les communes à cheval sur 2 UG				
1 & 2	Léguer amont & Guic	Belle-Isle-en-Terre Plougonver	84%	16%
2 & 5	Guic & Yar	Guerlesquin Plounérin	87%	13%
3 & 8	Léguer intermédiaire & Léguer aval	Le Vieux-Marché Pluzunet	86%	14%
1 & 3	Léguer amont & Léguer intermédiaire	Louargat	91%	9%
3 & 6	Léguer intermédiaire & Roscoat	Plouaret	89%	11%
4 & 8	Min Ran & Léguer aval	Ploubezre Ploulec'h	90%	10%
2 & 3	Guic & Léguer intermédiaire	Plounévez-Moëdec	80%	20%
7 & 8	Kerdu & Léguer aval	Trédrez-Locquémeau	59%	41%
4 & 7	Min Ran & Kerdu	Saint-Michel-en-Grève Ploumilliau	77%	23%
5 & 6	Yar & Roscoat	Tréduder	63%	37%

A l'exception de Trégastel, l'essentiel des communes du territoire du SAGE Baie de Lannion possèdent une part de résidences principales supérieure à celle des résidences secondaires. Les taux de résidences secondaires les

plus importants sont observés au niveau des communes côtières (Perros-Guirec, Pleumeur-Bodou, Trébeurden et Trégastel).

A l'échelle des unités de gestion, c'est le Yar (UG5) et le Roscoat (UG6) qui possèdent la part la plus importante de résidences secondaires.

3.4 - Contextualisation climatique

3.4.1 - Localisation et zones d'influence des stations.

Sur le territoire du SAGE et à proximité, plusieurs stations météorologiques Météo France sont actuellement en fonctionnement. Les stations présentent des mesures horaires et/ou quotidiennes de pluie sur des chroniques supérieures à 20 ans pour la plupart, permettant donc de faire des analyses statistiques.

La liste des stations en fonctionnement sur le territoire d'étude et ses alentours est la suivante :

- Kerpert (depuis 1987) ;
- **Lannion aéroport (depuis 1993) ;**
- Louargat (depuis 1987) ;
- **Perros-Guirec / Ploumanac'h (depuis 1947) ;**
- Pommerit-Jaudy (depuis 1985) ;
- **Belle-Isle-en-Terre (depuis 2016) ;**
- **Maël-Pestivien (depuis 1989) ;**
- **Plusquellec (depuis 1977) ;**
- Plouisy (depuis 1971).

Les stations surlignées en bleu, sont celles qui ont été retenues pour notre analyse afin d'avoir une bonne représentation spatiale des précipitations sur le territoire (Figure 23).

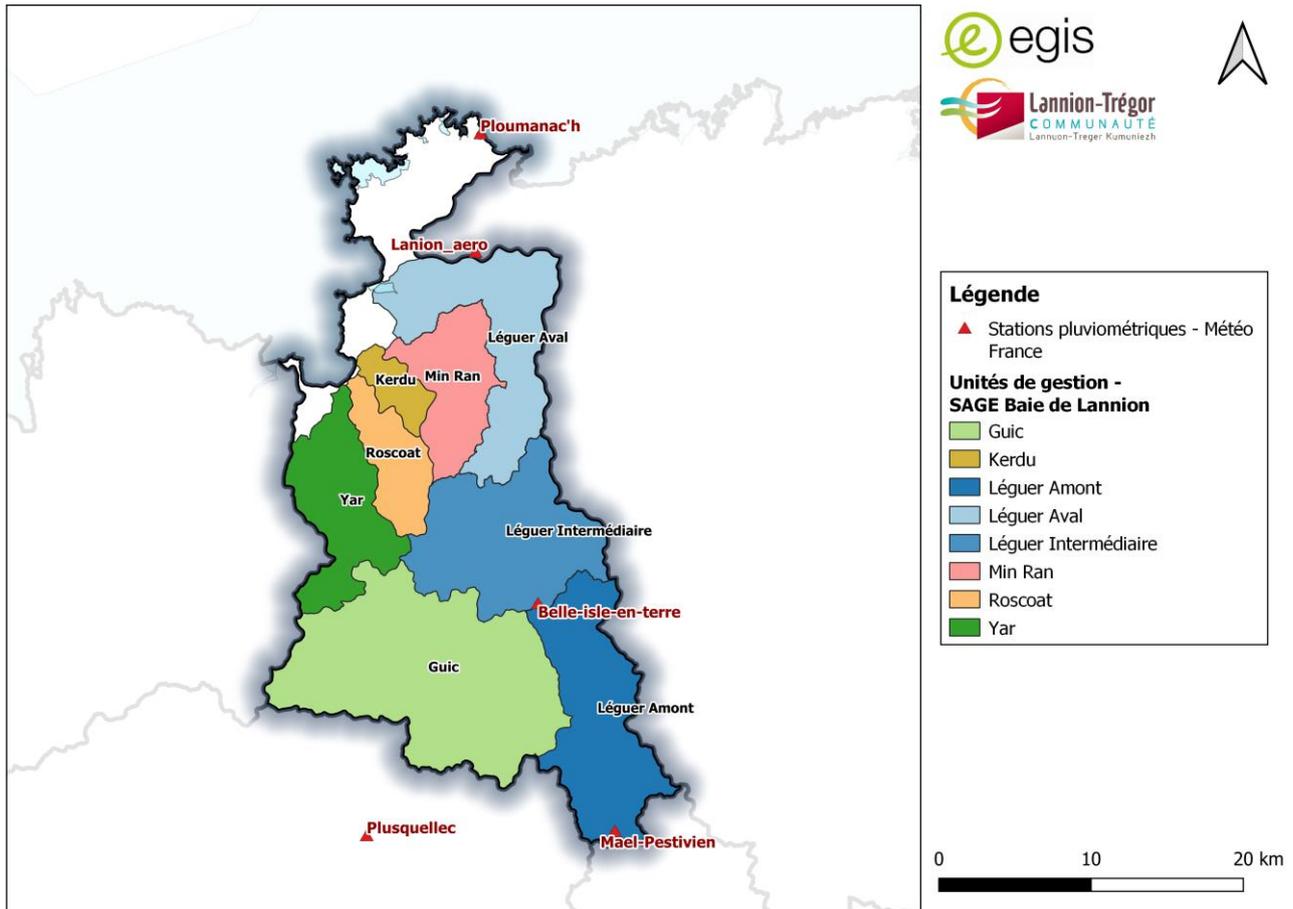


FIGURE 23 : LOCALISATION DES STATIONS PLUVIOMETRIQUES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Le nombre des pluviomètres utilisés est donc au nombre de 5 (Tableau 8). Même si la station de Plusquellec se trouve en dehors de la station, cette dernière a été quand même retenue pour avoir une bonne représentation des précipitations sur l’amont/ouest du territoire (Figure 24).

TABLEAU 8 : DONNEES CLIMATOLOGIQUES UTILISEES DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE

Station	Précipitations	Température	ETP
Lannion	28 ans (1993 – 2021)	28 ans (1993 – 2021)	17 ans (2004 – 2021)
Plusquellec	44 ans (1997 – 2021)	Moins d’1 an (2021)	Moins d’1 an (2021)
Belle-Isle-en-Terre	6 ans (2016 – 2021)	5 ans	5 ans
Ploumanac’h	21 ans (2000 – 2021)	21 ans	16 ans (2005 – 2021)
Maël-Pestivien	32 ans (1989 – 2021)	6 ans (2015 – 2021)	17 ans (2004 – 2021)

Les zones d'influence de chaque pluviomètre ont été estimées grâce à la méthode des polygones de Thiessen. Ces dernières sont présentées sur la Figure 24. Le pluviomètre sur Ploumanac'h ne couvre que 5% du territoire ce qui représente la plus petite zone d'influence. Celui de Lannion-Aéroport couvre quant à lui 46% du territoire.

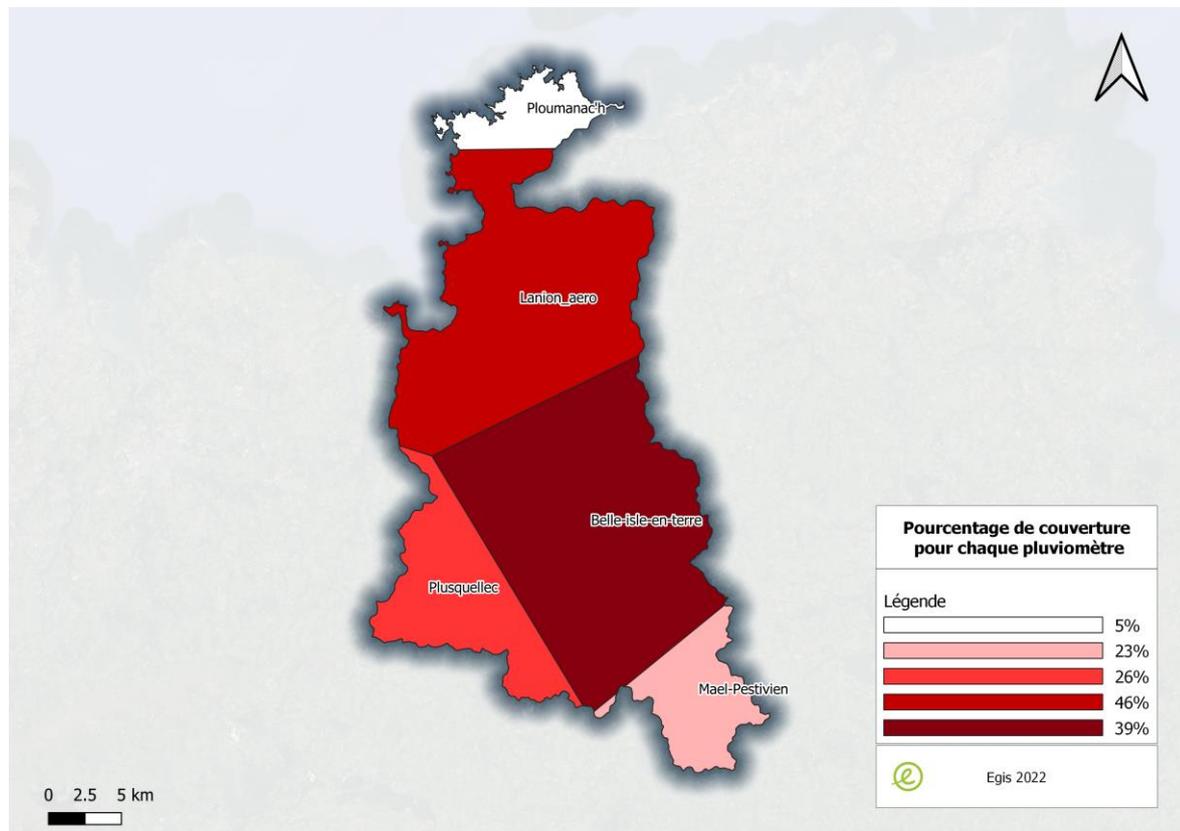


FIGURE 24 : ZONES D'INFLUENCE DES PLUVIOMETRES SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE

Une deuxième estimation a été effectuée sans le pluviomètre de Belle-Isle-en-Terre en raison du nombre de données très limité (moins de 10 années de données). Pour ce deuxième scénario, les zones d'influence pour les pluviomètres restants sont représentées sur la Figure 25. Cette répartition augmente légèrement l'influence du pluviomètre de Plusquellec sur l'ouest du territoire. Le pluviomètre de Lannion garde l'influence la plus importante avec une couverture de 46% de la zone d'étude.

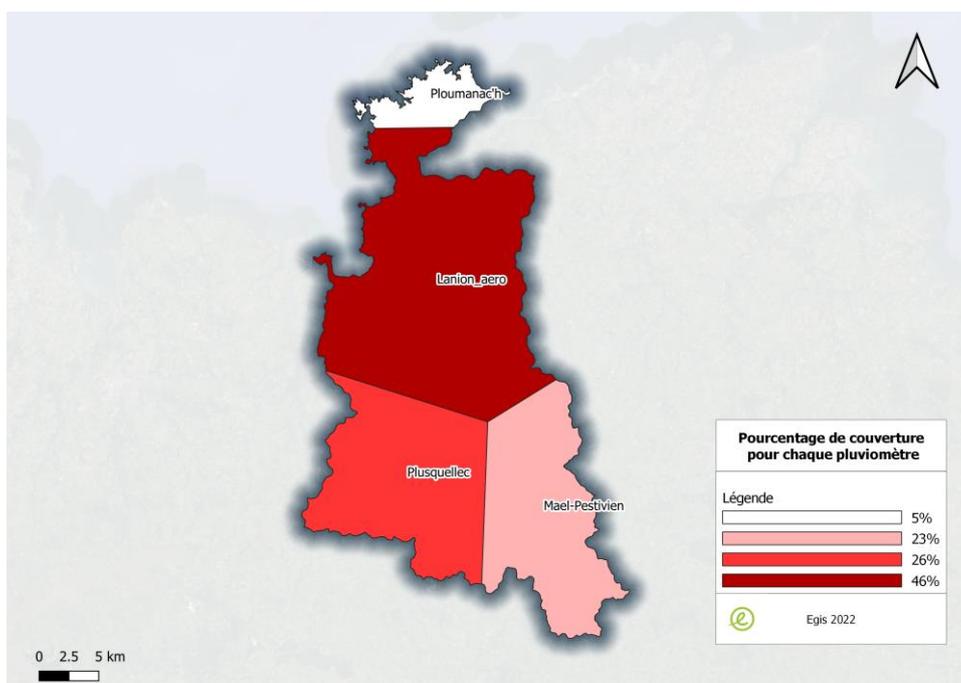


FIGURE 25 : PERIMETRE D'INFLUENCE DES PLUVIOMETRES RETENUS SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE

Le poids des stations pluviométriques du territoire a été calculé par unité de gestion (surface couverte par le pluviomètre/surface totale du BV). Ces informations sont disponibles dans le Tableau 9.

TABLEAU 9 : INFLUENCE DES PLUVIOMETRES PAR UNITE DE GESTION

UG	Bassin versant	Stations pluviométriques d'influence	Poids (%)
1	Léguer amont	Maël-Pestivien	100%
2	Guic	Maël-Pestivien	22%
		Plusquellec	78%
3	Léguer intermédiaire	Maël-Pestivien	27%
		Lannion_aero	55%
		Plusquellec	18%
4	Min Ran	Lannion_aero	100%
5	Yar	Lannion_aero	59%
		Plusquellec	41%
6	Roscoat	Lannion_aero	100%
7	Kerdu	Lannion_aero	100%
8	Léguer aval	Lannion_aero	100%

Les UG du Guic, du Léguer intermédiaire et du Yar sont couvertes par plusieurs pluviomètres. En effet :

- 78% de la surface du Guic est couverte par le pluviomètre de Plusquellec et 22% par le pluviomètre de Maël-Pestivien ;
- Le Léguer intermédiaire est couvert par 3 stations : 27% de la surface de l'UG par le pluviomètre de Maël-Pestivien, 55% par celui de Lannion aéroport et 18% par le pluviomètre de Plusquellec ;
- 59% de la surface du Yar est couverte par le pluviomètre de Lannion aéroport et 41% par celui de Plusquellec.

3.4.2 - Analyse des cumuls annuels

Les cumuls annuels ont été estimés pour les stations pluviométriques retenues pour l'analyse du contexte climatique. Les résultats sont présentés dans le Tableau 10. La station de Plusquellec est celle qui possède la plage de données la plus importante (44 ans) ce qui la rend intéressante pour des analyses statistiques. L'évolution des cumuls de précipitations pour les quatre stations retenues est présentée sur la Figure 26. Les cumuls les plus importants sont observés sur la station de Maël-Pestivien, puis celle de Plusquellec, Lannion et enfin, les plus faibles cumuls sur le territoire sont observés sur la station de Ploumanac'h.

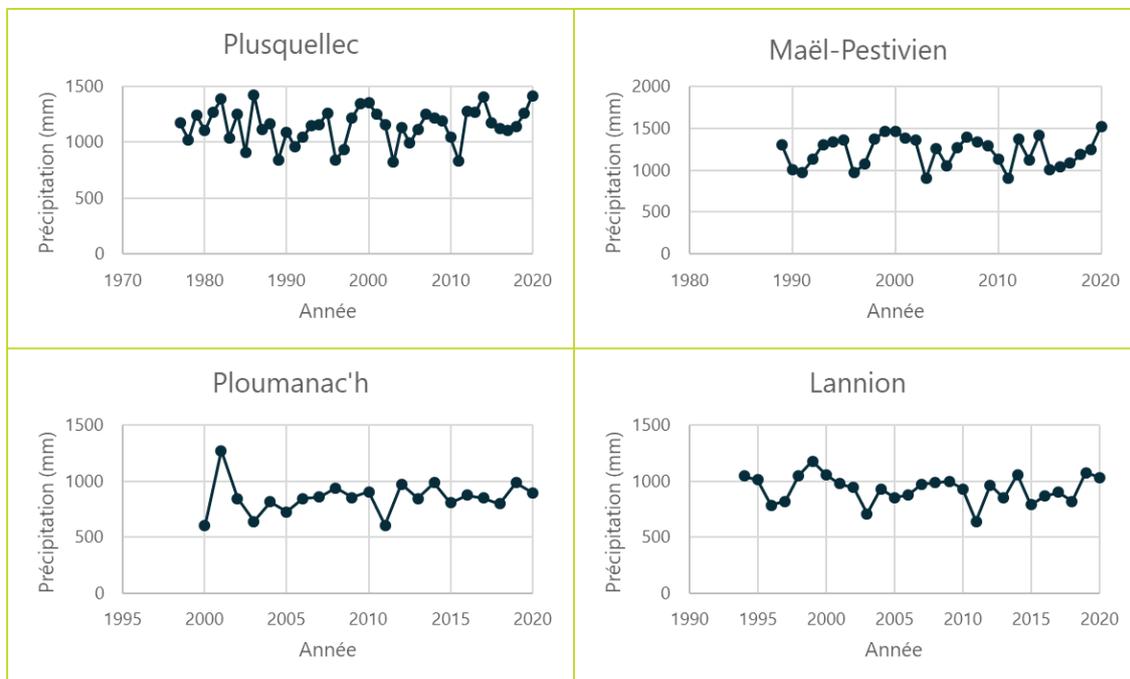


FIGURE 26 : EVOLUTION DES CUMULS DE PRECIPITATIONS ANNUELS DES STATIONS DU TERRITOIRE (DONNEES METEO FRANCE)

TABLEAU 10 : CUMULS ANNUELS DE PRECIPITATIONS SUR LES STATIONS PLUVIOMETRIQUES RETENUES (DONNEES METEO FRANCE)

Ploumanac'h		PLUSQUELLEC		LANNION		MAEL PESTIVIEN	
Année	Cumul annuel	Année	Cumul annuel	Année	Cumul annuel	Année	Cumul annuel
2000	600	1977	1170	1994	1046.8	1989	1306.4
2001	1273	1978	1022.7	1995	1012.6	1990	1007.4
2002	843.4	1979	1244.4	1996	784.2	1991	974
2003	641.4	1980	1102.3	1997	817.8	1992	1132.6
2004	815.4	1981	1264.5	1998	1048.6	1993	1306.4
2005	725.2	1982	1385.4	1999	1176.6	1994	1336.4
2006	846.8	1983	1039.4	2000	1057.2	1995	1359.3
2007	858.6	1984	1254.1	2001	975.2	1996	969.8
2008	940	1985	904.6	2002	944	1997	1073.4
2009	855.4	1986	1423.5	2003	708	1998	1368.2
2010	902.7	1987	1110.3	2004	929.8	1999	1466.2
2011	604.5	1988	1166.8	2005	852	2000	1464.7
2012	974.9	1989	835.8	2006	875	2001	1377
2013	842.7	1990	1089.8	2007	972	2002	1354.5
2014	986.5	1991	959.7	2008	985.8	2003	899.4
2015	808.2	1992	1044.4	2009	999.8	2004	1261.7
2016	876.5	1993	1148.1	2010	930.5	2005	1050.5
2017	850.7	1994	1156.6	2011	637.7	2006	1265
2018	798.5	1995	1260.3	2012	964.8	2007	1391.5
2019	986.9	1996	837.4	2013	849.9	2008	1341
2020	894.6	1997	935.6	2014	1058.7	2009	1290.8
		1998	1219.1	2015	790.4	2010	1136.5
		1999	1345.7	2016	866.2	2011	899.3
		2000	1350.1	2017	900.1	2012	1366.4

		2001	1248	2018	817.6	2013	1124.1
		2002	1156.6	2019	1074	2014	1419.1
		2003	819.7	2020	1031	2015	1010.6
		2004	1130.9			2016	1044.7
		2005	991.8			2017	1084.3
		2006	1115.5			2018	1187.7
		2007	1247			2019	1246.4
		2008	1214.3			2020	1520
		2009	1192.4				
		2010	1041.6				
		2011	827				
		2012	1276.8				
		2013	1265.6				
		2014	1404.3				
		2015	1177.5				
		2016	1118.2				
		2017	1105				
		2018	1140.9				
		2019	1254.5				
		2020	1416.9				

3.4.3 - Analyse des cumuls moyens mensuels

Les tableaux contenant les cumuls mensuels annuels pour chacune des stations du territoire sont présentés en Annexe 1.

Les cumuls moyens mensuels de précipitations sur les stations pluviométriques retenues sont représentés sur le Tableau 11. De nouveau, la station de Maël-Pestivien enregistre les précipitations les plus importantes du territoire avec des cumuls moyens mensuels se rapprochant de 160 mm pour le mois de décembre. Cette dernière est suivie de près par la station de Plusquellec, représentative de l'amont ouest du bassin versant. Les cumuls de précipitations les moins importants sont observés au niveau de la station de Ploumanac'h. Pour la plupart des stations du territoire, les cumuls les moins importants sont enregistrés au mois de juillet.

TABLEAU 11 : CUMULS MOYENS (SUR LA PLAGE DE DONNEES DES STATION CF. TABLEAU 8) MENSUELS DE PRECIPITATIONS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Lannion	97	90	65	68	64	55	53	54	53	97	103	117
Plusquellec	141	116	96	80	74	62	56	62	73	111	124	151
Belle-isle-en-Terre	91	80	57	41	60	74	37	49	71	109	88	127
Ploumanac'h	95	77	63	58	59	52	51	52	43	94	100	106

3.4.4 - Pluie réelle et pluie efficace

Les précipitations efficaces sont égales à la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration réelle. Il s'agit de la fraction de la pluie donnant lieu à un écoulement superficiel ou souterrain, immédiat ou différé. Le schéma ci-dessous illustre le principe :

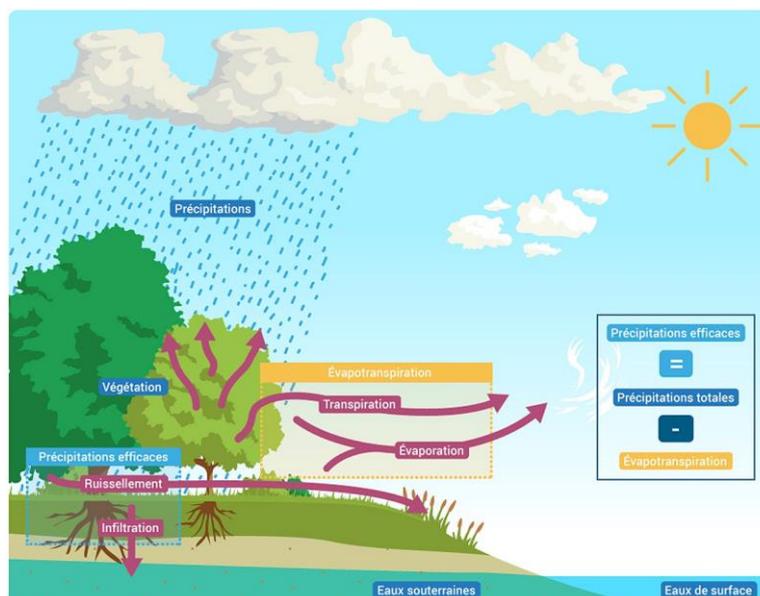


FIGURE 27 : DIFFERENTES COMPOSANTES DU BILAN HYDROLOGIQUE

Sur le territoire d'étude, seules les trois stations suivantes possèdent une chronique de données d'évapotranspiration suffisamment longues pour pouvoir conduire une analyse :

- Maël-Pestivien : 16 ans de données ;
- Ploumanac'h : 15 ans de données ;
- Lannion-aéroport : 16 ans de données.

Le calcul de la pluie efficace sur ces trois stations a abouti aux résultats présentés dans la Figure 28.

En 2011, une évaporation importante a touché l'ensemble du territoire du SAGE Baie de Lannion conduisant même à des pluies efficaces négatives sur les stations de Lannion-aéroport et Ploumanac'h. Ceci indique qu'il y a eu plus d'évaporation (de la ressource tombée cette année en plus du stock formé en 2010) que de préci-

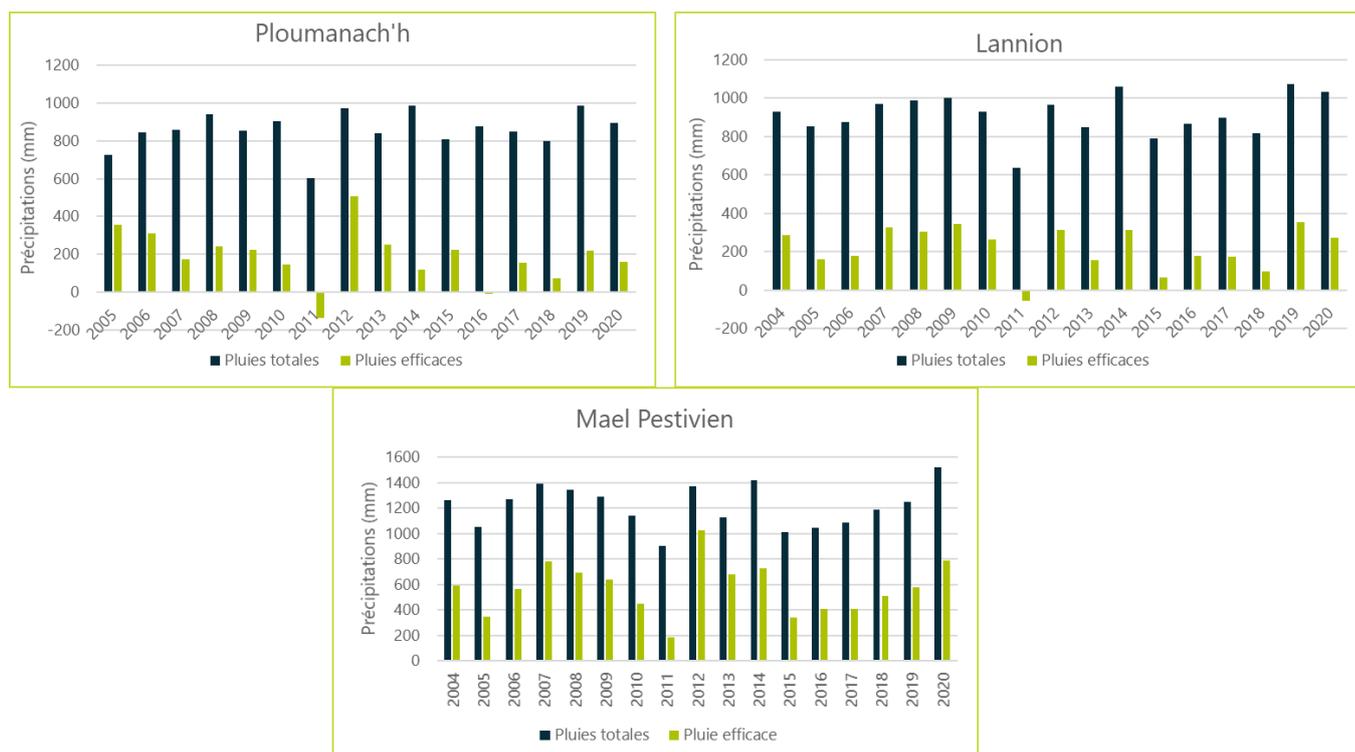


FIGURE 28 : PLUIES REELLES ET PLUIES EFFICACE SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

pitations. Cette observation est légèrement moins marquée sur la station de Maël-Pestivien où les précipitations sont plus importantes que sur le reste du territoire et les températures probablement moins élevées. L'année de 2012 s'est par contre révélée être la plus humide sur les stations de Ploumanac'h et de Maël-Pestivien et dans une moindre mesure sur la station de Lannion-aéroport.

3.5 - Evolution dans le temps des précipitations sur le territoire du SAGE Baie de Lannion

L'objectif de cette analyse est d'identifier de potentiels changements de tendances dans le temps des précipitations sur le territoire du SAGE Baie de Lannion. Cette analyse a également été effectuée sur les débits caractéristiques du territoire.

3.5.1 - Contexte

Le changement climatique global pousse au questionnement par rapport à l'évolution des conditions climatiques et de leurs incidences sur le régime hydrologique des cours d'eau. Des tests statistiques ont été développés pour permettre d'évaluer si, sur les années passées, des tendances d'évolutions notables sur la pluviométrie, les températures ou les débits des cours d'eau peuvent être identifiées. Ces derniers permettent de détecter soit des ruptures dans les séries, soit des tendances linéaires à l'augmentation ou à la diminution.

Dans le cadre de cette étude, des tests sur les débits ont été effectués. Pour ce paramètre, il est compliqué d'établir l'origine des évolutions observées. Ces dernières peuvent à la fois être liées au changement climatique mais aussi à des activités anthropiques telles que des évolutions de l'occupation des sols (imperméabilisation), des pratiques agricoles, des ouvrages influençant les débits des cours d'eau, des prélèvements, etc. Il est donc nécessaire d'acquérir une bonne connaissance sur le caractère influencé d'une station afin d'être en mesure de critiquer les résultats des tests statistiques.

Il s'agira ensuite d'effectuer les mêmes tests sur les chroniques désinfluencées (chroniques auxquelles tous les volumes prélevés recensés seront restitués) afin d'identifier la contribution du changement climatique à lui seul.

3.5.2 - Tests statistiques

Les deux tests statistiques suivants ont été considérés pour l'analyse des tendances d'évolution des chroniques hydrologiques des sous-bassins jaugés du territoire du SAGE.

3.5.2.1 - Le test de Pettitt – test de rupture

Le test non paramétrique de Pettitt permet de détecter des ruptures dans les séries chronologiques. Le principe est le suivant : l'hypothèse H_0 « il n'y a pas de rupture » est testée. Le test se base sur les signes des différences entre les valeurs qui forment l'échantillon. Une série temporelle résultante est élaborée. La date de rupture correspond au maximum observé sur la série. La valeur p (également appelée « p -value ») de la statistique permet de juger si cette rupture est statistiquement significative au seuil α . Le seuil α est généralement fixé à 5% correspondant à un intervalle de confiance à 95% ou à 10% correspondant à un intervalle de confiance à 90%.

3.5.2.2 - Le test de Mann-Kendall – changement de tendance

Le test de Mann-Kendall permet de détecter l'existence d'une tendance linéaire à la hausse ou à la baisse sur une série chronologique. La même hypothèse négative H_0 est testée : « il n'y a pas de tendance ». Si $p < \alpha$ correspondant au seuil de significativité choisi (dans notre cas 5 et 10%) alors l'hypothèse H_0 est rejetée et on considère qu'il existe bien une tendance significative au seuil choisi.

3.5.3 - Application aux stations du territoire

3.5.3.1 - Evolution des précipitations

Pour une bonne représentation statistique, seules les stations possédant un minimum de 30 années de mesures sont normalement considérées comme éligibles aux tests de Mann-Kendall et de Pettitt. En effet, en dessous de cette valeur, le risque est d'avoir une représentativité statistique moins pertinente. Nous avons tout de

même retenu la station de Lannion-aéroport même si sa chronique ne contenait que 28 années complètes d'observation au vu du peu de données sur le territoire. Les résultats obtenus sont présentés sur la Figure 29.

Sur le territoire du SAGE Baie de Lannion aucun changement notable des tendances des précipitations n'a été détecté par nos tests. Ceci indique un comportement plutôt stable, peu impacté par le changement climatique à l'heure actuelle.

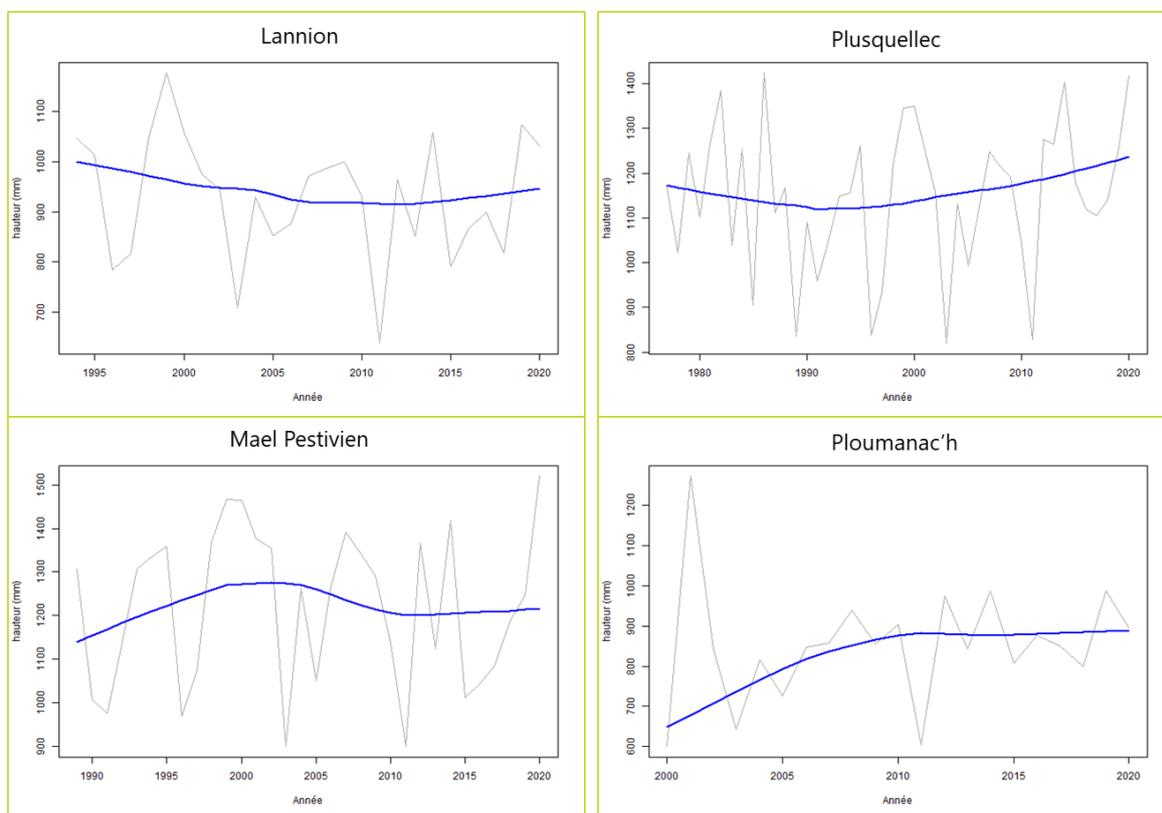


FIGURE 29 : EVOLUTION DES CUMULS DE PRECIPITATIONS ANNUELS SUR LES STATIONS PLUVIOMETRIQUES DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

3.5.3.2 - Evolution de l'évapotranspiration

Pour l'analyse de l'évolution dans le temps de l'évapotranspiration sur territoire du SAGE Baie de Lannion, les stations pluviométriques de Lannion aéroport (17 ans) et de Maël-Pestivien (17 ans) ont été retenues pour représenter l'amont et l'aval de la zone d'étude (Figure 30). L'idéal aurait été de travailler sur une chronique de données plus longue pour que l'analyse statistique soit robuste. Il sera donc nécessaire de réactualiser ces résultats dans les années à venir pour vérifier/actualiser les données obtenues. Les résultats présentés sont donc à prendre avec précaution.

Aucun changement de tendance n'est détecté sur la station de Maël-Pestivien.

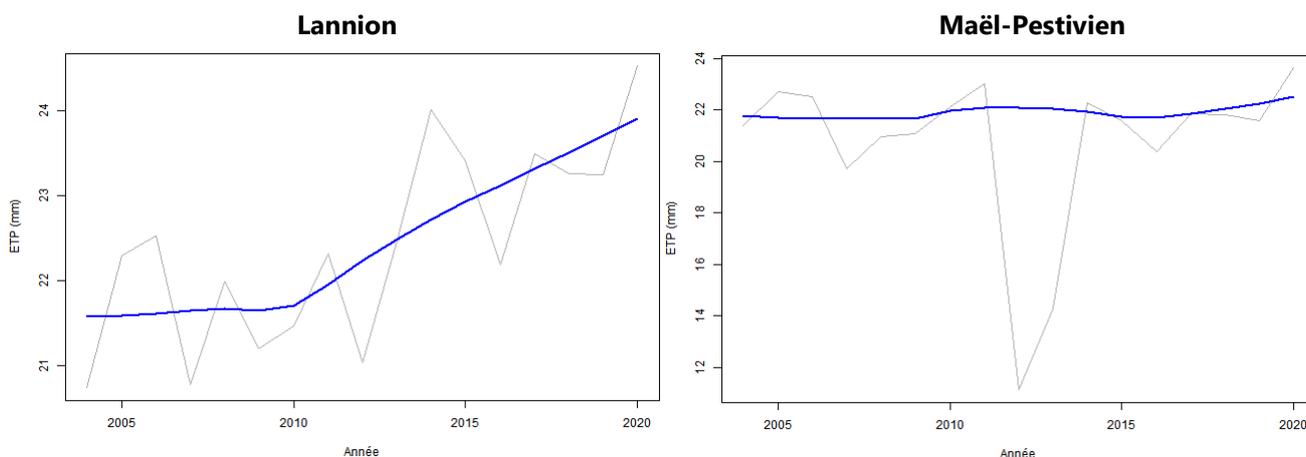


FIGURE 30 : EVOLUTION DE L'EVAPOTRANSPIRATION SUR LES STATIONS PLUVIOMETRIQUES DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Sur Lannion, une tendance à la hausse de l'ETP significative au seuil de 5% et une potentielle rupture au seuil de 10% sont détectées. Cela fournit une information intéressante qui indique que même si nous n'observons pas de modification notable sur le comportement des précipitations, l'évapotranspiration semble avoir considérablement augmenté ces dernières années. Ceci peut avoir un impact non négligeable sur la ressource étant donné qu'il s'agit de pertes d'eau non remplacées.

Ces résultats sont en cohérence avec une analyse de Météo France¹ datant de 2019 qui indique qu'en Bretagne l'élévation des températures entraîne une augmentation de l'évapotranspiration potentielle. Le Sud-Ouest des Côtes d'Armor est d'ailleurs concerné par une augmentation de 15 à 20% (analyse effectuée sur le secteur de l'Argoat).

L'analyse de l'évolution de la température présentée ci-après permettra de vérifier et d'expliquer ce comportement.

3.5.3.3 - Evolution des températures

Seule la station de Lannion (28 ans) a été retenue pour l'analyse statistique des évolutions de tendance des températures (Figure 31). Les autres stations ne présentaient pas de données suffisantes pour effectuer cet exercice.

¹ https://bo.portail.fpf.vtech.fr/data/rapport_mf_bzh_final_compressed_2.pdf

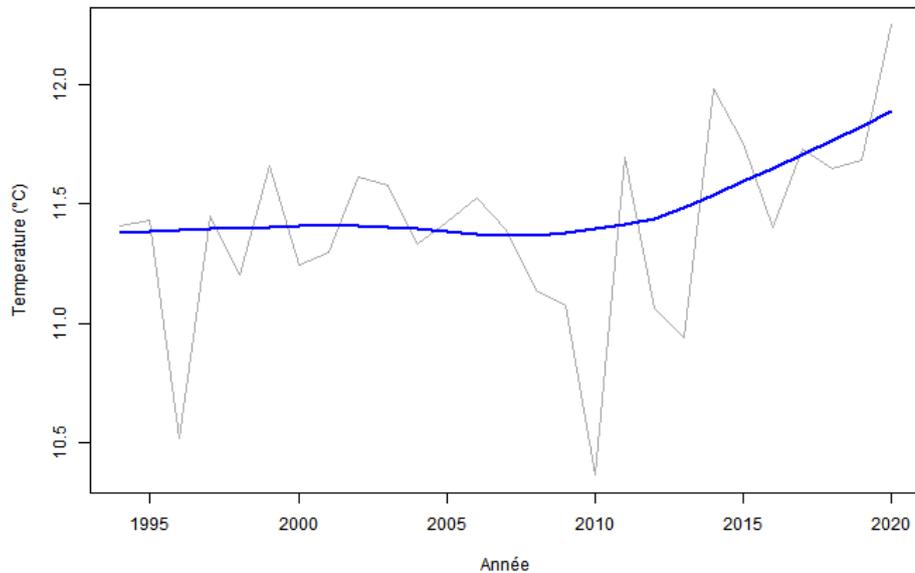


FIGURE 31 : EVOLUTION DANS LE TEMPS DES TEMPERATURES SUR LA STATION DE LANNION

Une tendance à la hausse des températures est observée sur la station de Lannion durant ces 5 dernières années. Cette dernière est détectée par le test de Mann-Kendall au seuil de 11% (donc légèrement supérieur au seuil haut fixé à 10%) et une potentielle rupture est également observée significative au seuil de 5%. Ces résultats expliquent la tendance à la hausse de l'évapotranspiration durant ces dernières années.

Nous pouvons donc conclure que même si la production de précipitations n'a pas significativement variée dans le temps, des pertes par évapotranspiration peuvent quand même potentiellement être observées au vu de l'augmentation des températures ces dernières années.

3.6 - Enjeux exprimés par les acteurs du territoire

3.6.1 - Présentation des ateliers

Initialement des entretiens individualisés étaient envisagés. Le maître d'ouvrage a souhaité réorienter ces entretiens en ateliers de concertation par thématiques. Les objectifs étant notamment d'avoir une réflexion groupée sur la ressource en eau, de partager des opinions sur le diagnostic actuel de la ressource en eau et sur l'avenir.

L'étude HMUC doit permettre à la CLE du SAGE de se positionner sur les leviers qui permettront d'assurer une gestion durable de la ressource en eau, conciliant à la fois le bon fonctionnement des milieux aquatiques et les besoins en eau pour les différents usages. Le bilan actuel de la ressource en eau et des besoins et les projections sur les évolutions qualitative et quantitative de la ressource en eau enrichiront les réflexions des différentes politiques territoriales dont notamment les PLUi et les PCAET (Plan Climat-Air-Energie Territorial) en cours sur les EPCI. Les ateliers ont été regroupés en thématique :

- **Eau et assainissement ;**
- **Tourisme ;**
- **Urbanisme ;**
- **Economie et agriculture ;**
- **Economie et industrie ;**
- **Economie maritime (pêche, conchyliculture) ;**

- **Milieux aquatiques.**

Deux ateliers « agriculture » ont été organisés pour permettre à tous les acteurs concernés de pouvoir y participer.

Le maître d'ouvrage s'est également entretenu avec le service départemental d'incendie et de secours des Côtes d'Armor (SDIS22) pour identifier les besoins en eau nécessaire à la défense incendie. Le Règlement de Défense Contre les Incendie (RDCI) fixe les règles de gestion des points d'eau incendie (PEI).

Les ateliers ont pour objectif de définir des hypothèses de travail en terme d'usage de l'eau et de changement sur le plus long terme.

3.6.2 - Diagnostic partagé / enjeux exprimés par les acteurs du territoire

3.6.2.1 - Eau potable et assainissement

L'atelier a permis de bien comprendre le fonctionnement actuel de la production et de la distribution de l'eau potable et les projets engagés à court terme. Sur le territoire du SAGE de la Baie de Lannion environ 90 % des prélèvements sont effectués directement en rivière au niveau de 6 captages. Les prélèvements souterrains s'effectuent au niveau de 6 sites de captages.

Selon, les acteurs de l'eau potable et de l'assainissement, les unités de gestion sont difficilement applicables à l'AEP. En effet, la gestion de l'AEP est réalisée par des syndicats d'eau et les intercommunalités sur des territoires bien plus vastes. Enfin, de nombreuses interconnexions existent pour la sécurisation de la gestion AEP, ce qui compliquent encore plus le travail sur la ressource en eau par unité de gestion.

Sur le périmètre du SAGE Baie de Lannion, les collectivités de distribution de l'eau potable sont (Figure 33) :

- Lannion-Trégor Communauté (prises d'eau de Pont ar Yar, Keriell, Lestreuz, Kergomar, Keranglas et Kertanguy) ;
- Guingamp Paimpol Agglomération (prises de la Boissière et de Gollot Braz) ;
- Syndicat mixte de Goas Koll / Traou Long (prises d'eau de Mezou Traou Long, préstyvell et Pantou) ;
- Morlaix Communauté (prise d'eau du Guic).



FIGURE 32 : LOCALISATION DES CAPTAGES POUR L'AEP SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : LTC)

Lannion-Trégor Communauté a lancé une étude de construction d'une nouvelle et unique usine d'eau potable en remplacement des deux usines actuelles en juin 2020. La collectivité mène actuellement une étude sur la recherche en eau sur le secteur de Lannion/Rospez.

Morlaix Communauté prévoit une fermeture de l'usine de production d'eau potable du Guic au 2ème semestre 2023 avec la mise en service de l'interconnexion avec le Syndicat de Traou Long. La nouvelle usine serait installée près de Morlaix et traiterait les eaux brutes du Douron et du Guic.

Sur le territoire de Guingamp Paimpol Agglomération, il est prévu l'aménagement d'un nouveau forage à Belle-Isle-en-Terre.

Le syndicat départemental d'alimentation en eau potable des Côtes d'Armor (SDAEP22) constate une augmentation de la consommation d'eau de certains abonnés. Les facteurs expliquant cette tendance sont encore méconnus. Un des objectifs du projet « De l'eau pour Demain » est d'acquiescer une meilleure connaissance des consommations actuelles, de caractériser les tendances d'évolution de la demande en eau (domestique, agricole et industrielle) et de les comprendre. Ce projet a démarré en 2021 pour une durée de 3 ans.

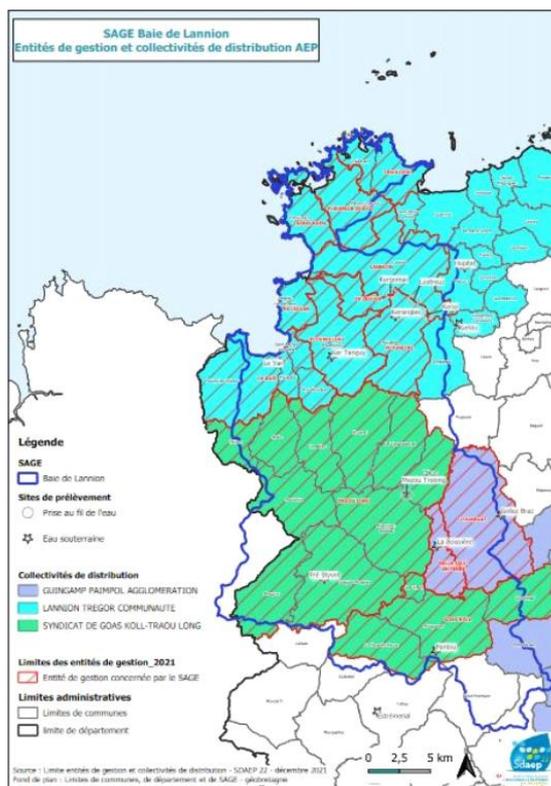


FIGURE 33 : ENTITES DE GESTION ET COLLECTIVITES DE DISTRIBUTION AEP SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

3.6.2.2 - Tourisme

Le contexte révèle :

- **265 000 visiteurs** sur LTC OT Côte de Granit Rose et **174 000 visiteurs** à Perros-Guirec en 2019. La fréquentation touristique est croissante de mai à août et décroissante d'août à novembre (Figure 34).

Fréquentation annuelle 2019 en nombre de nuitées (réel)

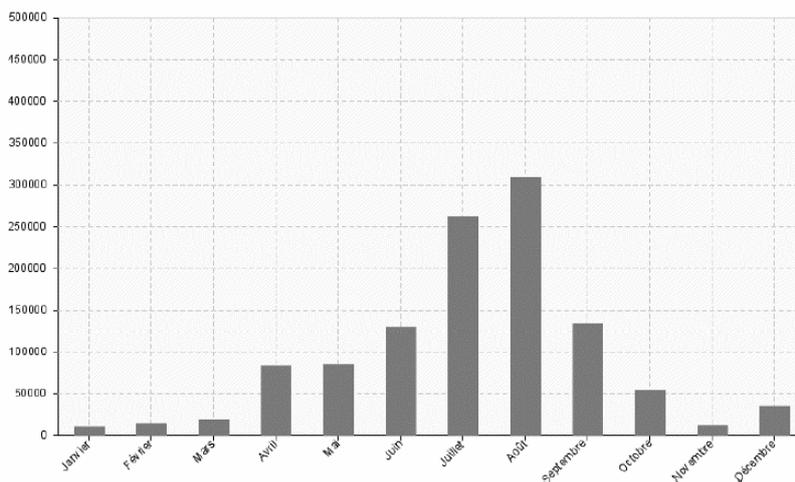


FIGURE 34 : NOMBRE DE NUITÉES RECENSEES (OT COTE DE GRANIT ROSE)

- La ville de Perros-Guirec voit sa population multipliée par quatre en saison estivale.
- Dans la zone centrale du territoire du SAGE Baie de Lannion, une faible attirance touristique même avec le label rivière sauvage est constatée. Même si ce tourisme rural est en augmentation ; il reste faible par rapport à l'attrait du littoral ;
- 5 et 8 % de touristes itinérants (bateau/camping-car/vélo) estimés ;

Les résidences secondaires avant 2019 étaient occupées 50 % du temps en moyenne. La crise sanitaire a modifié les comportements puisque ces résidences secondaires sont devenues temporairement des résidences principales avec des résidents qui télétravaillent.

L'évolution du tourisme et de ses besoins va naturellement générer une augmentation de la consommation en eau notamment par :

- Des projets et constructions de résidences avec des capacités plus importantes ;
- L'augmentation de l'occupation du temps de résidence secondaire et de la bi-résidentialité ;
- Une consommation en eau par touriste en augmentation avec des attentes nouvelles, des activités nouvelles et des changements de la réglementation :
 - ✓ Une émergence des demandes pour des SPA et des piscines ;
 - ✓ La pratique du vélo qui se démocratise : création de points de nettoyage pour les VTT ;
 - ✓ l'utilisation de douches sur les plages pour le nettoyage des paddles et des équipements nautiques ;
 - ✓ L'accueil des personnes en situation de handicap nécessite l'accès à l'eau si on souhaite avoir le label ;
 - ✓ La nécessité d'avoir des points d'eau pour l'accueil des campings cars.
- Les ports de plaisance proposent un accès gratuit de l'eau douce compris dans le prix du ponton.

La CLE du SAGE pourra s'appuyer sur le réseau de communication des offices de tourisme pour éduquer les touristes à une consommation en eau responsable dans l'objectif d'atténuer cette consommation lors de la période estivale.

3.6.2.3 - Urbanisme

En 2018, la population sur le périmètre du SAGE Baie de Lannion a été estimée à 58 220 habitants. L'étude s'appuie sur les projections des SCOT Trégor et Pays de Guingamp et du PLUi-H de Morlaix communauté. En effet, ces documents sont issus de validations politiques.

Les Plans d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) des SCOT Trégor et Pays de Guingamp serviront de référence aux scénarios démographiques de référence des PLUi-H :

- ✓ +0,3 %/an d'augmentation de la population dans le SCOT Pays de Guingamp
- ✓ +0,6 %/an d'augmentation de la population dans le SCOT Trégor
- ✓ +0,4%/an d'augmentation de la population sur Morlaix communauté.

Globalement, dans les SCOT, il est prévu que les nouveaux logements soient répartis pour 50% dans les pôles et 50% par rapport à la population de la commune. Les projections sont les suivantes :

- ✓ Pour le SCOT Trégor / PLUI LTC (horizon 2040) :
13 800 nouveaux logements dont 36% en enveloppes urbaines entre 2020 et 2040 dont 9 940 nouveaux logements sur les communes concernées par le SAGE Baie de Lannion ;
- ✓ Pour le SCOT Pays de Guingamp / PLUI PLH GPA (horizon 2023-2033) :
331 logements / an (vacances et construction neuve) entre 2023-2033 dont 334 logements sur les communes concernées par le SAGE BL sur 10 ans ;

Pour arriver à ces projections de population les hypothèses et les leviers sont les suivants :

- ✓ Le SCOT Trégor considère 1,9 habitant par ménage. Le taux de vacance de logement est de 7% (difficile de descendre en dessous de 4-5 %). Il n'y a pas de réflexion dans les SCOT sur un objectif d'évolution du nombre d'emplois qui est aujourd'hui estimé à 35 000 emplois. Sur LTC, l'enjeu est d'anticiper les effets de pointe du tourisme ;
- ✓ Le SCOT Pays de Guingamp : 15 % de vacances de logement aujourd'hui. Pour l'élaboration du futur PLUI de GPA : les fonds de jardin représenteront 5% de mobilisation pour la création de nouveaux logements (une dent creuse sur deux).

La loi "Climat et Résilience" du 22 août 2021 inscrit la lutte contre l'artificialisation des sols dans les grands objectifs de l'urbanisme (objectif d'absence d'artificialisation nette à l'horizon 2040 (Zéro Artificialisation Nette ZAN)). Les SCOT et les futurs PLUi devront être compatibles avec cet objectif.

3.6.2.4 - Economie et agriculture

Contexte

Sur le territoire du SAGE, on recense 770 sièges d'exploitation agricole dont 138 agriculteurs exploitant au moins 3 ha sur les bassins versants de la Lieue de Grève (BV engagés dans un plan de lutte contre le phénomène de prolifération des algues vertes). Le système agricole est essentiellement tourné vers l'élevage bovin (laitier et allaitant). Un diagnostic plus détaillé est présenté dans le chapitre 4.3 - Prélèvements pour l'abreuvement.

Prélèvements d'eau pour l'agriculture

La plupart des exploitations agricoles disposent de forages pour l'alimentation en eaux des animaux, mais cette connaissance sur les forages est limitée.

Pour assurer la bonne santé des animaux, les agriculteurs ont besoin d'une eau de qualité. Pour limiter les risques sanitaires lié à l'abreuvement, les éleveurs installent des filtres à sable et ont souvent un double réseau (forage et AEP). Les bovins semblent moins sensibles que les autres animaux à la qualité de l'eau.

Les participants aux ateliers partagent l'hypothèse suivante : pour l'usage agricole sur le périmètre du SAGE Baie de Lannion, 80% de l'eau est prélevée dans le milieu (forage, cours d'eau) et 20% provient du réseau public AEP.

Pour les prélèvements liés à l'abreuvement, la répartition est la suivante :

- Vaches laitières : proche de 80 % dans le milieu ;
- Vaches allaitantes et ovins : 100 % milieu ;
- Porcs : proche 100% réseau AEP
- Volailles : 100% réseau AEP

Pour les cultures légumières de plein champ : arrosage sur de petites surfaces et sur des périodes ciblées. Actuellement, cet usage est qualifié de négligeable. Cependant, si la culture légumière industrielle venait à se développer, les besoins en eau augmenteraient.

Le SAGE Baie de Lannion n'est pas concerné par les cultures sous serre « moderne ».

Le SDAEP 22 constate une augmentation de la consommation d'eau de certains abonnés sur le département des Côtes d'Armor. Les facteurs expliquant cette tendance sont encore méconnus. Un des objectifs du projet « De l'eau pour Demain » est d'acquérir une meilleure connaissance des consommations actuelles, de caractériser les tendances d'évolution de la demande en eau (domestique, agricole et industrielle) et de les comprendre. Ce projet a démarré en 2021 pour une durée de 3 ans.

Les restitutions d'eau

Dans les études comme celle portée par la DREAL Bretagne, l'agriculture agit toujours en pression sur la ressource en eau. Lors de l'atelier, les participants conviennent de la difficulté à passer des prélèvements bruts à des prélèvements nets (prélèvements bruts – rejets (épandage, et rejets des animaux dans le milieu lorsqu'ils sont dans les champs). Le comité technique réuni le 1^{er} avril 2022 a décidé de ne pas estimer ces restitutions car les hypothèses à prendre en compte ne sont pas fiabilisées par les instances agricoles. Plusieurs études en Bretagnes et Pays-de-Loire menées par les Chambres d'agriculture doivent permettre d'identifier précisément les besoins en eau dans les exploitations. A l'issus de ces diagnostics, des hypothèses fiabilisées pourront être prises en compte.

Projections agricoles

Les projections suivantes ont été partagées :

- Départ en retraite des agriculteurs et diminution du nombre d'exploitation : 1/3 des éleveurs vont partir en retraite dans les 5 prochaines années ;
- Réduction de l'élevage (notamment les élevages de bovins viandes) ;
- Augmentation des surfaces en céréales car plus rémunératrices ;

- Augmentation modérée des cultures maraichères, remontée des cultures maraichères vers l'amont des bassins versants en raison de la pression foncière sur la zone côtière mais reste difficile car les terres sont trop froides pour ce type de culture ;
- Modification du statut professionnel de l'agriculteur. Certains agriculteurs pourraient devenir des doubles actifs.
- La production porcine est potentiellement en régression ;
- La volaille est en régression ;
- La production ovine est peu présente sur le territoire mais semble se maintenir.

La réduction de l'élevage pourrait avoir des conséquences sur l'enfrichement des têtes de bassin versant. Le projet ECOFRICHE porté par le Forum des Marais Atlantique a montré que l'enfrichement n'aurait pas d'impact sur la qualité et la quantité d'eau. Seul l'impact sur la biodiversité est démontré.

L'évolution de la Politique Agricole Commune (PAC) doit également fixer des grandes trajectoires pour répondre aux enjeux sociaux, environnementaux et économiques. La PAC semble avoir eu souvent un effet négatif sur l'agriculture en Bretagne.

Ainsi, il semble que le scénario le plus optimiste pour l'avenir de l'agriculture sur le périmètre du SAGE est la conservation de l'état actuel. Une vraie mutation agricole est en cours. Les consommateurs semblent se tourner pour partie vers des produits locaux et de qualité.

Les projets alimentaires territoriaux (PAT) des communautés d'agglomération placent l'alimentation comme un axe structurant de mise en cohérence des politiques sur le territoire. Ils doivent permettre d'engager des politiques visant à répondre aux enjeux sociaux, économiques, environnementaux et de santé tout en assurant une juste rémunération des productions agricoles concernées. Lannion-Trégor Communauté a lancé depuis novembre 2021 le programme : « Des champs à l'assiette en Lannion-Trégor » qui est reconnu comme PAT (niveau 1) au niveau national. Guingamp Paimpol Agglomération est en phase d'émergence d'un PAT.

La complémentarité entre l'élevage et la culture semble indispensable pour avoir un équilibre agronomique. En effet, la texture des sols comprend moins de 10% d'argile. Les épandages de fumier permettent donc des apports de matières organiques qui améliorent la structure du sol (complexe argilo-humique), sa CEC (Capacité d'Echange Cationique) qui retient les minéraux pour les plantes et sa capacité superficielle de rétention et d'infiltration des eaux de pluies et de ruissellements.

Des évolutions des pratiques agricoles et des cultures sont expérimentées (rotation, féveroles, luzerne...) pour assurer une meilleure autonomie des élevages et d'adapter les exploitations agricoles aux effets du changement climatique.

Le bocage un enjeu pour demain

Pour limiter le ruissellement des eaux et assurer le rechargement des nappes, il semble essentiel de travailler davantage sur la reconstitution et la gestion du bocage. Actuellement, la maille bocagère n'est plus assez efficace dans certains secteurs pour limiter les ruissellements.

3.6.2.5 - Les actions menées sur les bassins versants en matière de reconstitution, de gestion et de valorisation du bocage doivent répondre à cet enjeu. Economie et industrie

Contexte

L'électronique, l'optique et la téléphonie sont les activités industrielles principales sur le territoire du SAGE. Ce sont des industries peu consommatrices d'eau.

Trois industries agro-alimentaires sont recensées sur le territoire. Il s'agit de biscuiteries sur les communes de Belle-Isle-en-Terre, Lannion et Perros-Guirec. Ce ne sont pas des entreprises consommatrices de grands volumes d'eau.

Le territoire compte également des brasseries et des entreprises cosmétologiques qui constituent des consommateurs moyens d'eau potable (150 à 250 m³/an en moyenne). Il faut 5 litres d'eau environ pour faire 1 litre de bière. L'eau consommée l'est essentiellement pour le refroidissement des cuves et le nettoyage. L'abattoir de Lannion a été transféré en novembre 2021 à Plounévez-Moëdec près de la RN12. Les estimations maximales de prélèvements d'eau sont de 11 000 m³/an pour une production de 1800 tonnes/an. La production est équivalente tous les mois de l'année.

D'après la DDTM22, il y a environ 30 000 m³/an de prélèvement sur le secteur.

Projections

En Bretagne, la solidarité entre les territoires semble essentielle étant donné les disparités d'accès à une ressource de qualité et en quantité suffisante. Le développement du territoire est dépendant de la capacité des milieux récepteurs à accepter des eaux usées traitées et aussi du volume d'eau disponible. Le développement n'est pas possible partout, c'est pourquoi la solidarité entre territoires est fondamentale.

Des réflexions régionales et globales sur le développement économique sont portées à travers la mise en œuvre du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Bretagne. Ce document de planification précise la stratégie, les objectifs et les règles fixés par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire. Le SRADDET fixe des objectifs d'adéquation entre les projets de développement des territoires et l'acceptabilité des milieux récepteurs à recevoir les eaux traitées. Le développement est aussi à mettre en adéquation avec les disponibilités de la ressource en eau. Ces orientations sont également portées au niveau local dans les SAGE.

Les différentes hypothèses retenues en matière d'industries sur le territoire du SAGE sont :

- **Le maintien de l'activité électronique/télécom ;**
- Le souhait d'une diversification du nombre des entreprises pour apporter une résilience à l'activité économique ;
- **La prise en compte des besoins en eau du nouvel Abattoir.**
- Le développement de petites laiteries, et la création de nouveaux débouchés locaux possibles ;
- L'évolution croissante des brasseries qui constituent des consommateurs d'eau potable modérée ;

Des réflexions sont menées au niveau régional sur les économies d'eau en industrie. Ainsi, dans le Morbihan, la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) propose dans le cadre du programme ECOD'O la réalisation de diagnostics pour trouver des solutions d'économies d'eau auprès des entreprises des secteurs de l'industrie et du tourisme. La CCI des Côtes d'Armor souhaite également porter un projet ECODO. Les CCI étudient également le sujet de la réutilisation des eaux usées traitées (REUSE).

3.6.2.6 - Economie maritime

Contexte

La production de coquillages via la pêche à pied semble stable mais elle ne permet pas d'envisager des productions en grande quantité. Ces problèmes bactériologiques peuvent engendrer un déclassement des zones de pêche, des zones conchylicoles et des plages.

Le Port de Locquémeau abrite une petite dizaine de bateaux de pêches. L'espace est limité, mais il y a une volonté d'améliorer la capacité d'accueil.

Il n'y a pas d'outil de transformation des poissons pêchés sur le territoire. L'implantation d'un outil de transformation nécessite une prise d'eau en mer et de l'eau potable du réseau.

La richesse des eaux estuariennes est fragile. Aujourd'hui, il faut être à une certaine distance de l'embouchure pour limiter les maladies des coquillages (2008 et 2014, plus forte mortalité constatée). Mais les conditions d'élevages des coquillages sont multi-factorielles : L'année 2021 a été la meilleure année en baie de Lannion sans doute parce que l'hiver a été froid et les débits soutenus selon un éleveur.

La croissance des huîtres et des moules est dépendante des apports terrigènes des cours d'eau (nutriments) et de la température de l'eau.

La qualité bactériologique est redoutée des conchyliculteurs car elle est subie. La qualité des coquillages pour la consommation dépend de la qualité microbiologique des eaux. Les bactéries comme E.coli ne sont pas dangereuses pour l'huître, mais pour le consommateur.

Une étude intitulée « EUREKA » est menée en Baie de Lannion pour mettre en relation et comprendre le lien entre la croissance des moules et les facteurs extérieurs (données milieux). Cette commande fait suite aux fortes mortalités constatées en 2016 qui avaient entraîné plus de 30 % de perte. L'étude doit tenter de voir si cette mortalité est corrélée à un changement du milieu naturel ou à des bactéries comme Francisella halieutis. Cette bactérie présente sur les ormeaux arriverait sur les moules (en provenance du Japon, Canada...).

Projections et changements climatiques

La ressource est stable mais elle ne permet pas d'envisager des productions en grande quantité. L'objectif est de mieux valoriser les produits de la mer. Le développement de l'économie de transformation des produits de la mer est souhaité.

L'augmentation du niveau des mers et océans peut entraîner :

- Des problématiques d'accès aux sites de pêche à pied professionnel. L'impact sera limité sur les moules en filaire.
- La remontée du bouchon vaseux plus en amont des fleuves.
- La remontée du biseau salé des nappes côtières.

L'augmentation de la température des eaux peut :

- Avoir une action sur le développement de la coquille Saint-Jacques et sa période de reproduction qui débute de la fin mai à début juin. Ainsi, si la période de reproduction est modifiée, la période de pêche en sera donc modifiée ;
- Avoir une influence sur la croissance des coquillages, mais cela reste à démontrer ;
- Favoriser le développement du phytoplancton (bloom phytoplancton : développement rapide) et de nouveaux phytoplanctons ;
- Permettre à de nouvelles variétés et espèces de se développer (thon et dorade royale en augmentation...) et de modifier la chaîne alimentaire ;
- Avoir une influence sur le développement de l'huître : plus l'eau est chaude moins il y a d'oxygène. Plus l'hiver est froid moins il y a de mortalité constatée ;
- Avoir une influence sur l'activité des algues.

3.6.2.7 - Milieux aquatiques

Contexte

Le « bon état des masses d'eau » défini et visé par la Directive Cadre sur l'Eau doit servir d'objectif. Cet objectif de bon état doit être atteint ou maintenu sur l'ensemble des masses d'eau.

Cette thématique est étendue, plusieurs éléments ont été avancés pour traiter la thématique milieu dans l'étude HMUC :

- Travailler sur les plans d'eau ;
- Sélectionner des paramètres physiques (vitesses, hauteurs d'eau...) ;
- Caractériser les habitats (DMB, DOE, micro habitat...) suffisant pour le cycle de reproduction ;
- Définir des stations de référence sur les UG (unité de gestion) ;
- Définir les espèces cibles (salmonidés) ;
- Travailler à l'aval des prises d'eau potable pour voir si on a un impact ;

- Travailler sur les années normales (8 années sur 10) ;
- Travailler sur une hydrologie la moins influencée possible.

Des pistes d'actions possibles ont également été évoquées pour maintenir le bon état écologique :

- Améliorer la qualité des habitats (restauration de la continuité écologique, limitation du ruissellement et de l'érosion des sols, etc.)

Travailler sur l'aménagement des bassins versant pour limiter les à-coups hydrauliques liés aux ruissellements des eaux ;

- Améliorer la gestion des eaux pluviales (viser une gestion intégrée des eaux pluviales, travailler à la fois sur l'aménagement rural et urbain (aménagement bocager, déconnexion des fossés de bord de route des cours d'eau, limitation de l'artificialisation des sols, amélioration du réseau existant de gestion des eaux pluviales pour permettre une meilleure infiltration de l'eau dans les sols, ...) ;
- Travailler sur la résilience des milieux dans un contexte socio-économique évoluant

Intérêt et rôle du bocage

Au regard de cette étude, le SAGE pourrait aller plus loin sur la thématique de protection du bocage en lien avec la préservation de la ressource en eau. Le linéaire de bocage (talus et/ou haie) est un premier indicateur mais l'état du bocage reste encore à apprécier. En effet, 80 % des haies en Bretagne sont en mauvais état ce qui a un impact sur la biodiversité mais aussi sur son rôle régulateur des eaux de ruissellement (qualité et quantité).

Les plans d'eau

Les plans d'eau constituent des lieux préférentiels de réchauffement des eaux, d'évaporation et d'altération du milieu aquatique.

Les principaux plans d'eau sur le territoire sont :

- L'étang de Plounérin ;
- L'étang du Guic à Guerlesquin ;
- L'étang de Beffou sur le St Emilion.

Il peut y avoir un effet plan d'eau à l'aval du Léguer en raison des nombreux seuils existants.

Il est rappelé en atelier que le SDAGE Loire-Bretagne interdit la création le nouveaux plans d'eau (> 1000 m²).

Un suivi thermique (t°c eau/ pas de temps horaire) est réalisé depuis 2015 avec un réseau de 20 sondes thermiques sur les cours d'eau dans le cadre de l'étude VigiTruite sur bassin versant du Léguer et sur le bassin versant du Yar (étang moulin Neuf). Ce suivi est intéressant pour appréhender l'impact du réchauffement climatique sur les eaux superficielles et la qualité physico-chimique des eaux.

En plus de ce réseau, des sondes ont été mises en place par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) sur le Léguer (château de Tonquédec) et sur le Yar.

Indice d'abondance des poissons migrateurs

L'indice d'abondance des poissons migrateurs montre que les saumons sont peu présents sur le Yar. Les indices d'abondance juvéniles sont en baisse ces 2-3 dernières années. Les conditions de vie en mer et sur la zone côtière semblent davantage poser problème aux espèces amphihalines. Le débit d'attrait des cours d'eau est important pour les poissons migrateurs. En 2011, les saumons étaient coincés à l'aval du Léguer en raison d'un manque d'à-coup d'eau. Les à-coups hydrauliques en tête de bassin versant peuvent également provoquer un stress hydrique. La température de l'eau influence la remontée piscicole.

Quelques actions à conduire pour améliorer la présence de juvéniles ont été mentionnées :

- La restauration de la continuité écologique ;

- La restauration des habitats ;
- La limitation de l'érosion des sols par la mise en place d'un bocage fonctionnel (talus perpendiculaire aux écoulements...);
- La renaturation du paysage pour améliorer la résilience des cours d'eau (limitation de l'artificialisation des sols, pour limiter des eaux de ruissellement). Cette renaturation du paysage passe par la restauration et la protection du bocage ;
- La reconnectivité hydraulique entre fossés bords de route, talus, bocage...

3.6.3 - Synthèse

3.6.3.1 - Synthèse des entretiens

Les comptes rendus des ateliers thématiques sont joints en annexe. Les tableaux présentés ci-dessous synthétisent les principaux enjeux actuels et les perspectives futures lors des ateliers thématiques.

ATELIER EAU ET ASSAINISSEMENT

Etat actuel/enjeux	Projections /enjeux futurs
<ul style="list-style-type: none">➤ 90 % des prélèvements dans les cours d'eau via 6 captages➤ Lannion-Trégor Communauté : étude sur la recherche en eau sur le secteur de Lannion/Rospez et projet de construction d'une nouvelle usine en remplacement de 2 usines : Kergomar et Pradig GlasSDAEP 22 : augmentation de la consommation en eau de certains abonnés => Projet De l'eau pour demain démarré en 2021 pour une durée de 3 ans pour mieux appréhender les consommations d'eau et les tendances d'évolution➤ Capacités d'assainissement cohérentes avec les projets de développement urbain et touristique (acceptabilité des milieux récepteurs)➤ Cohérence avec les disponibilités en eau potable peu évaluée	<ul style="list-style-type: none">➤ Fermeture de l'usine de production d'eau potable du Guic en 2023➤ Projet d'une nouvelle usine de production d'eau potable à partir des eaux brutes du Douron et du Guic au niveau du plan d'eau de Guerlesquin (2028-2029)➤ Mise en service d'une interconnexion avec syndicat de Traou Long➤ Guingamp Paimpol Agglomération : nouveau forage à Belle-Isle-en-Terre

ATELIER TOURISME

Etat actuel/enjeux	Projections/enjeux futurs
<ul style="list-style-type: none">➤ 265 000 visiteurs sur LTC OT Côte de Granit Rose et 174 000 visiteurs à Perros-Guirec en 2019. La fréquentation touristique est croissante de mai à août et décroissante d'août à novembre➤ La ville de Perros-Guirec voit sa population multipliée par quatre en saison estivale➤ Une faible attirance touristique même avec le label rivière sauvage est constatée dans la partie sud du périmètre du SAGE.➤ 5 et 8 % de touristes itinérants (bateau/camping-car/vélo) estimés➤ Les résidences secondaires avant 2019 étaient occupées 50 % du temps en moyenne. Certaines de ces résidences secondaires sont devenues temporairement des résidences principales avec des résidents qui télétravaillent	<ul style="list-style-type: none">➤ Des projets et constructions de résidences avec des capacités plus importantes➤ L'augmentation de l'occupation du temps de résidence secondaire et de la bi-résidentialité➤ Une consommation en eau par touriste en augmentation avec des attentes nouvelles, des activités nouvelles et par la réglementation :<ul style="list-style-type: none">▪ Une émergence des demandes pour des SPA et des piscines ;▪ Pratique du vélo : création de points de nettoyage pour les VTT ;▪ Douches sur les plages servent également au nettoyage des paddles, équipements nautiques▪ L'accueil des personnes en situation de handicap nécessite l'accès à l'eau si on souhaite avoir le label ;▪ La nécessité d'avoir des points d'eau pour l'accueil des campings cars.

ATELIER URBANISME

Etat actuel / enjeux	Projections / enjeux futurs
<ul style="list-style-type: none">➤ 58 220 habitants en 2018	<ul style="list-style-type: none">➤ Perspective démographique :<ul style="list-style-type: none">▪ + 0,3%/an SCOT Pays de Guingamp▪ + 0,6 %/an SCOT Trégor Goëlo▪ + 0,4%/an SCOT Pays de Morlaix➤ Zones d'activités économiques précisées dans les SCOT (surface, localité – pas de précision sur la destination)➤ Sur Lannion-Trégor Communauté, l'enjeu est d'anticiper les effets de pointe du tourisme➤ La loi "Climat et Résilience" du 22 août 2021 inscrit la lutte contre l'artificialisation des sols dans les grands objectifs de l'urbanisme (objectif d'absence d'artificialisation nette à l'horizon 2040 (Zéro Artificialisation Nette ZAN)). Les SCOT et les futurs PLUi devront être compatibles avec cet objectif.

ATELIER ECONOMIE ET AGRICULTURE

Etat actuel / enjeux	Projections / enjeux futurs
<ul style="list-style-type: none">➤ Environ 770 sièges d'exploitation agricole (essentiellement élevage bovin)➤ Pour l'usage agricole 80% de l'eau est prélevée dans le milieu (forage, cours d'eau) et 20% provient du réseau public AEP. 60%-40% pour les porcs et volailles➤ Pas d'irrigation➤ Arrosage sur de petites surfaces sur des périodes ciblées pour les légumes de plein champ➤ Difficulté d'estimer les rejets vers le milieu➤ Connaissances limitées des quantités d'eau prélevées dans les forages	<ul style="list-style-type: none">➤ Départ en retraite des agriculteurs et diminution du nombre d'exploitations : 1/3 des éleveurs vont partir en retraite ces 5 prochaines années➤ Réduction de l'élevage (notamment les élevages de bovins viandes)➤ Augmentation des surfaces en céréales car plus rémunératrices➤ L'agriculteur devient un double actif. Il va se tourner vers moins d'élevage laitier et avoir un troupeau de viande bovine dont il va s'occuper après son autre emploi➤ Réduction de l'élevage >>> augmentation de l'enrichement des têtes de bassin versant➤ Les projets alimentaires territoriaux (PAT) des communautés d'agglomération placent l'alimentation comme un axe structurant de mise en cohérence des politiques sur le territoire.➤ Reconstitution et préservation du bocage nécessaire pour limiter le ruissellement et favoriser le rechargement des nappes➤ Evolution des pratiques agricoles et des cultures est étudiée (rotation, féveroles, luzerne sont des sujets d'expérimentation).➤ Récupération des eaux pluviales – utilisations adaptées aux usages

ATELIER ECONOMIE ET INDUSTRIE

Etat actuel / enjeux	Projections / enjeux futurs
<ul style="list-style-type: none">➤ Activités principales : électronique, l'optique et la téléphonie➤ Trois industries agro-alimentaires sont recensées sur le territoire (biscuiteries)➤ Abattoir à Plounevez-Moedec : 6 litres d'eau consommées pour 1 kg de viande /11 000 m³/an pour une production de 1800 tonnes / volumes mensuels d'eau consommée équivalent➤ Des micro-brasseries (250 m³/an), des entreprises cosmétologiques (150 m³/an) qui constituent des consommateurs moyens d'eau potable➤ D'après la DDTM22, il y a environ 30 000 m³/an de prélèvement sur le secteur pour l'industrie.	<ul style="list-style-type: none">➤ Activité électronique/télécom : Choix du maintien de ces entreprises➤ Souhait d'une diversification du nombre des entreprises pour apporter une résilience à l'activité économique➤ Mise en compatibilité du développement économique avec les objectifs fixés dans le SRADDET / SAGE (acceptabilité milieux récepteurs/adéquation entre disponibilité de la ressource et besoins en eau)➤ Abattoir : Il faudra tenir compte de ces capacités maximales pour les hypothèses d'évolution et de consommation d'eau➤ Développement de petites laiteries, création de nouveaux débouchés locaux possibles➤ Amélioration des process pour réduire les consommations en eau➤ REUSE (réutilisation des eaux usées traitées)

ATELIER ECONOMIE MARITIME (PECHE, CONCHYLICULTURE...)

Etat actuel / enjeux	Projections / enjeux futurs
<ul style="list-style-type: none">➤ Production de coquillage stable >>>problème bactériologique et dé-classement de zones➤ Pour la production d'huîtres et moules, il y a une nécessité à être à une certaine distance de l'embouchure pour limiter les bactéries et maladies➤ La croissance des huîtres et des moules est dépendante des apports terrigènes des cours d'eau (nutriments) et de la température de l'eau➤ Etude en cours pour essayer de comprendre les facteurs qui entraînent les fortes mortalités (changement de milieu, bactéries...) des coquillages	<ul style="list-style-type: none">➤ Le Port de Locquémeau abrite une petite dizaine de bateaux de pêches. L'espace est limité, mais il y a une volonté d'améliorer la capacité➤ Volonté de valoriser sur le territoire les produits de la mer➤ Changements climatiques :<ul style="list-style-type: none">▪ Augmentation niveau des mers (bouchon vaseux, accès aux sites côtiers remontée du biseau salé des nappes côtières...)▪ Augmentation de la température (période de reproduction de la coquille Saint Jacques, développement du phytoplanctons, nouvelles espèces piscicoles, mortalité des coquillages par baisse de l'oxygène dissout, développement des algues...)

ATELIER MILIEUX AQUATIQUES

Etat des connaissances/ Pistes de travail	Enjeux
<ul style="list-style-type: none">➤ Travailler sur les plans d'eau ;➤ Plans d'eau principaux : Plan d'eau de Guerlesquin, étang de Plounérin, étang de Beffou➤ Suivis thermiques depuis 2015 (vigitruite sur BV Léguer et étang de Plounérin)➤ Connaissance espèces aquatiques : Indice d'abondance, étude ADN diatomées <p><u>Pistes de travail pour l'analyse des besoins des espèces :</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ Sélectionner des paramètres physiques (vitesse, hauteurs d'eau...) ;➤ Caractériser les habitats et analyser les besoins des espèces pour le cycle de reproduction (DMB, DOE, micro habitat...)➤ Définir des stations de référence sur les UG (unité de gestion) ;➤ Définir les espèces cibles (salmonidés) ;➤ Travailler à l'aval des prises d'eau potable pour voir si on a un impact ;➤ Travailler sur les années normales (8 années sur 10) ;➤ Travailler sur une hydrologie la moins influencée possible.	<p>Travailler sur :</p> <ul style="list-style-type: none">➤ L'aménagement des bassins versants de façon à limiter les à-coups hydrauliques liés au ruissellement (maille bocagère, haie, talus, zones humides, fossés)➤ La résilience des milieux dans un contexte socio-économique en évolution➤ Améliorer la gestion des eaux pluviales (aménagement bocager, amélioration existant, déconnexion des fossés aux cours d'eau, limitation artificialisation des sols)

3.6.3.2 - Synthèse spatiale et temporelle des entretiens

Echelle spatiale

La spatialisation des éléments décrits par les acteurs du territoire (les actions à mettre en place, la description des phénomènes, la localisation des usages, des prélèvements et des rejets...) est un premier travail qu'il est nécessaire de faire pour mieux appréhender les causes et les effets de ces éléments sur le milieu et la ressource en eau.

Les différents secteurs géographiques qui ont été cités dans les ateliers retracent naturellement le grand cycle de l'eau. Les différents secteurs géographiques sont :

- La sphère terrestre qui comprend :
 - Les bassins versants du SAGE de la Baie de Lannion ;
 - La masse d'eau souterraine ;
 - La masse d'eau superficielle ;
- La sphère estuarienne et côtière comprenant les masses d'eau côtière et estuarienne.

A ces 2 sphères géographiques, il existe la sphère climat qui agit sur les 2 autres sphères.

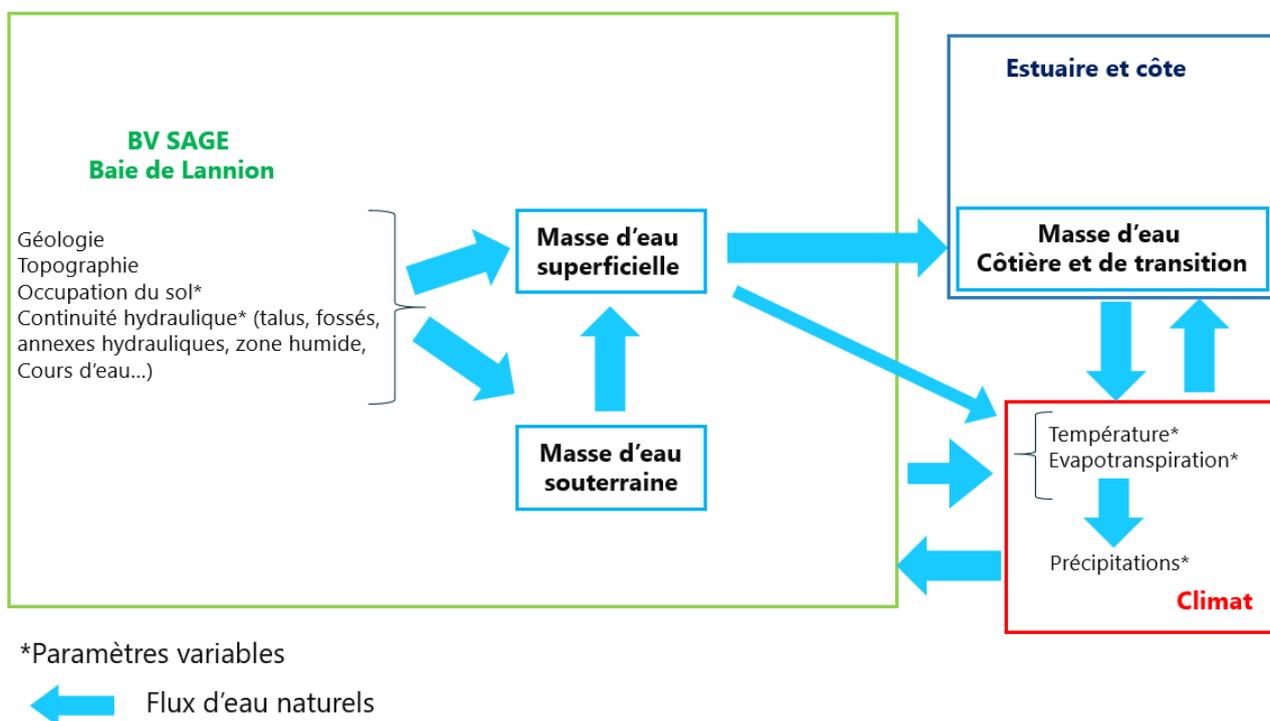


FIGURE 35 : SPHERES SPATIALES ET GRAND CYCLE DE L'EAU

Ainsi, toute action dans une sphère est susceptible de modifier les flux d'eau à l'intérieur de la sphère et dans les autres sphères.

Paramètres physiques variables

Les acteurs du territoire ont décrit des paramètres physiques pouvant jouer un rôle sur le grand cycle de l'eau. Ces paramètres physiques variables sont :

- Le réchauffement climatique dont l'impact va se manifester sur l'évapotranspiration et une probable réduction des précipitations nettes (si les précipitations brutes restent constantes, ce qui semble être le cas d'après les analyse de tendance) ;
- L'occupation du sol et son évolution. Le développement de l'urbanisation et une potentielle modification de l'agriculture (enrichissement, augmentation des surfaces en culture, maraîchage...), dont les contours de cette évolution sont encore flous sont des craintes partagées par les acteurs du territoire. La préservation et le renforcement du grain bocager semblent être des thématiques fortes partagées dans plusieurs ateliers. Le bocage est un élément fort de maillage dans bassin versant.
- Les continuités hydrauliques représentées par les réseaux de talus, de fossés, d'annexes hydrauliques, de zones humides sont des éléments à restaurer et à préserver. Un travail sur les plans d'eau et les seuils faisant obstacles aux écoulements est à poursuivre pour favoriser cette continuité.

Les caractéristiques physiques des différents bassins versants du territoire du SAGE doivent être bien analysées au préalable car ils donnent les grandes caractéristiques des masses d'eau souterraines et superficielles (par exemple la géologie donne la caractéristique à la nappe souterraine qui sera fortement ou faiblement contributive aux débits des cours d'eau). Ces éléments doivent être analysés préalablement avant l'évaluation des prélèvements et des rejets.

3.6.3.3 - **Vulnérabilité de la ressource en eau**

Les sphères estuarienne et côtière semblent être les la plus dépendantes vis-à-vis des évolution de la sphère climat et la sphère terrestre. Elles seraient les plus vulnérables.

Les masses d'eau côtière et de transition sont vulnérables :

- A la problématique de proliférations des algues vertes ;
- Aux apports terrigènes pour le bon développement des coquillages ;
- Aux débits du cours d'eau pour permettre la remontée des poissons migrateurs ;
- A toutes pollutions véhiculées venant de la sphère terrestre ;
- Au changement climatique qui va modifier la température de l'eau et le niveau de la mer avec de multiples conséquences.

Il existe une relation entre le débit et la qualité des eaux. Si les débits devaient diminuer (effets attendus du changement climatique, prélèvements pour les usages (AEP, agriculture), la dilution des polluants pourrait être insuffisante pour assurer le maintien d'une eau de qualité nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques et littoraux et à la satisfaction des usages.

3.6.3.4 - **Influence des usages sur la ressource en eau**

Localisation des usages

Il est important de repositionner spatialement les usages dans les différentes sphères pour identifier leur influence sur la ressource en eau.

Dans la sphère terrestre on retrouve les usages domestique, agricole et industriel. Dans la sphère estuarienne et côtière les usages maritimes. Les usages touristiques vont être entre la sphère terrestre et côtière.

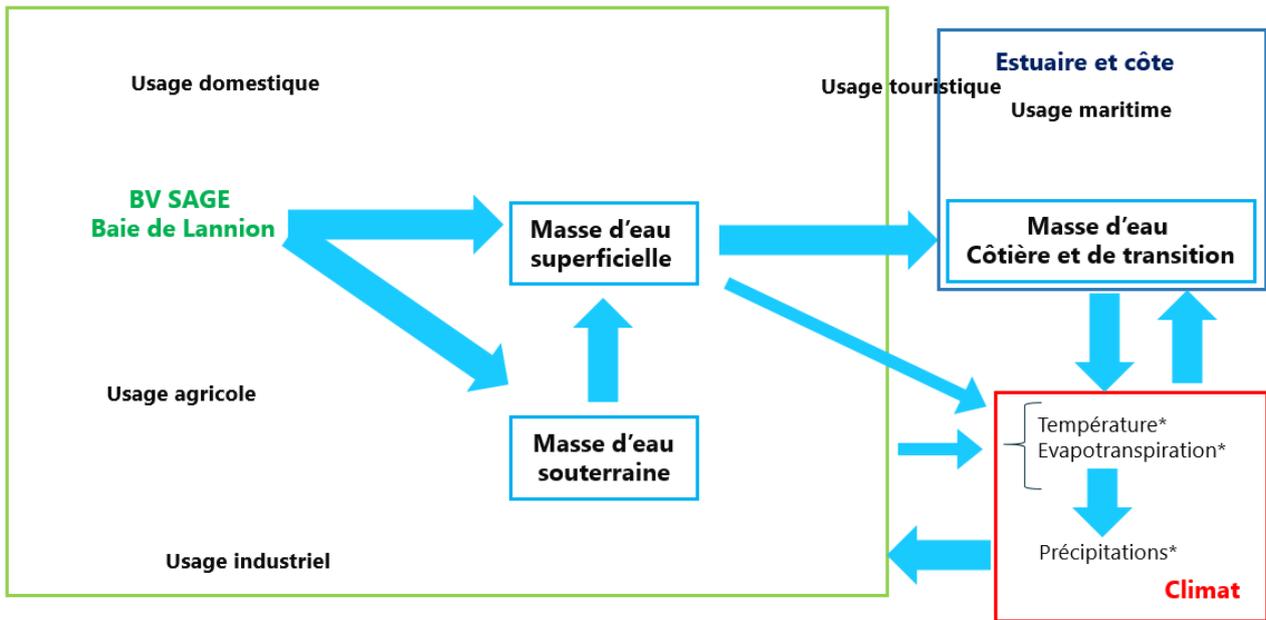


FIGURE 36 : SPHERES SPATIALES, GRAND CYCLE DE L'EAU ET USAGES

Usages et prélèvements

Une des particularités du territoire est d'avoir des prélèvements pour l'alimentation en eau potable qui s'effectuent majoritairement (à 90%) dans la masse d'eau superficielle (les cours d'eau). Le territoire du SAGE dispose d'une ressource en eau suffisante pour satisfaire les usages. Cependant, les derniers épisodes de sécheresse ont montré que la disponibilité était fragile notamment en période d'étiage (été/ automne). En 2011, des dérogations ont été accordées par les Préfets des Cotes d'Armor et du Finistère pour descendre en dessous du 10^{ème} du module à l'aval des prises d'eau pour l'AEP. Il existe une solidarité pour l'AEP dans la sécurisation de cette ressource avec les territoires limitrophes. Sur la thématique AEP, l'échelle du territoire du SAGE n'est pas forcément l'échelle de travail la mieux adaptée.

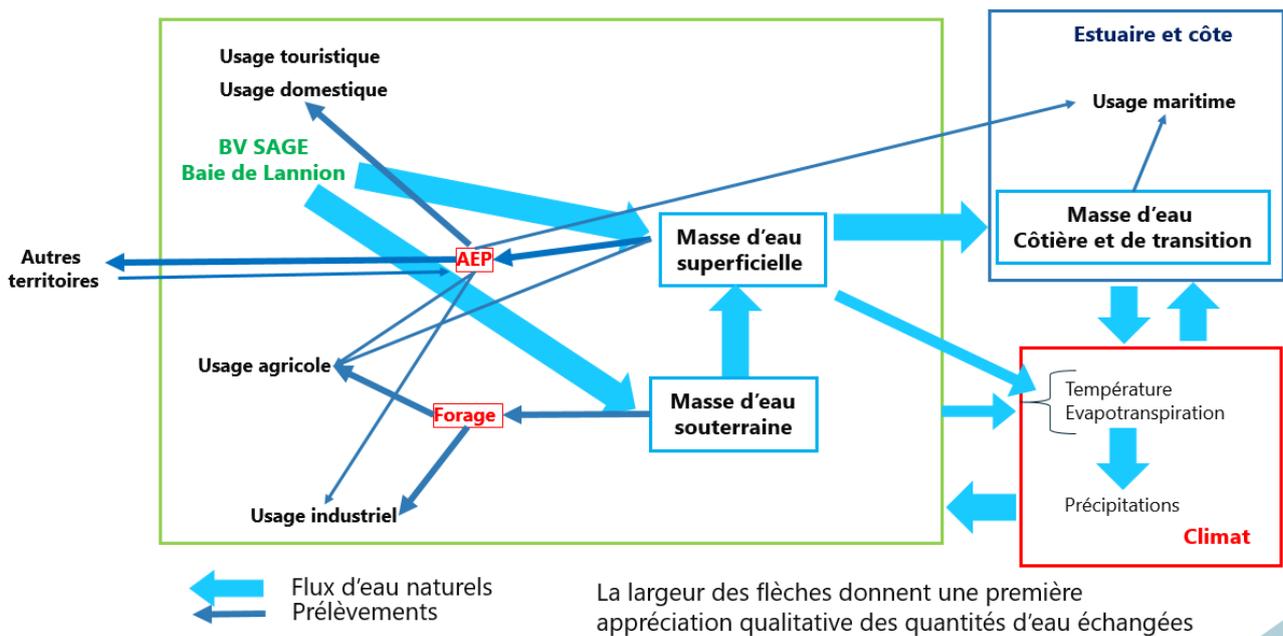


FIGURE 37 : USAGES ET PRELEVEMENTS

Les usages domestique et touristique s'effectuent quasi-exclusivement sur l'AEP. Les perspectives de développement démographique et touristique envisagées vont nécessairement augmenter les volumes prélevés sur la ressource.

Les prélèvements agricoles s'effectuent à la fois dans les nappes souterraines via des forages privés et dans les cours d'eau. Les productions bovins lait et bovins viandes sont des productions consommatrices d'eau et moins sensibles à la qualité de l'eau. Ainsi, la consommation d'eau pour ces productions s'effectue majoritairement par forage dans la nappe ou prélèvement direct aux cours d'eau. Il arrive que pour des problématiques de qualité de l'eau un report de la consommation sur l'AEP se fasse temporairement.

Les prélèvements industriels sont peu nombreux car l'industrie sur le secteur est peu consommatrice en eau (industrie tertiaire). L'industrie la plus consommatrice d'eau sur le secteur est l'abattoir, celui-ci a été rénové et déplacé en amont du bassin versant du Léguer et est plus économe en eau. Quelques brasseries sont également présentes sur le territoire mais la consommation en eau reste modérée et s'effectue sur le réseau AEP. Actuellement, les consommateurs d'eau moyens dont les volumes annuels sont <6000 m³ mais supérieur à 500 m³ ne sont pas connus. Des études, comme le « Projet de l'Eau pour Demain », sont en cours pour les identifier et mieux connaître leurs besoins en eau potable et l'évolution de leurs besoins.

Les prélèvements pour l'économie maritime sont négligeables. L'eau de mer est utilisée pour la production conchylicole. L'eau potable est utilisée pour le carénage des bateaux.

L'évaporation des plans d'eau est un paramètre non négligeable de pertes en eau des eaux superficielles. L'évaporation des plans d'eau sur cours d'eau a directement un effet sur l'hydrologie. Ce paramètre doit être quantifié pour l'apprécier.

Usages et restitutions

Les restitutions pour les usages domestiques s'effectuent majoritairement par les stations d'épuration mais également via les dispositifs d'assainissement individuels.

Une part de l'eau consommée en agriculture est restituée directement sur le bassin versant (épandage et déjections des animaux sur les parcelles).

De manière générale, l'industrie effectue des restitutions le plus souvent vers la station d'épuration.

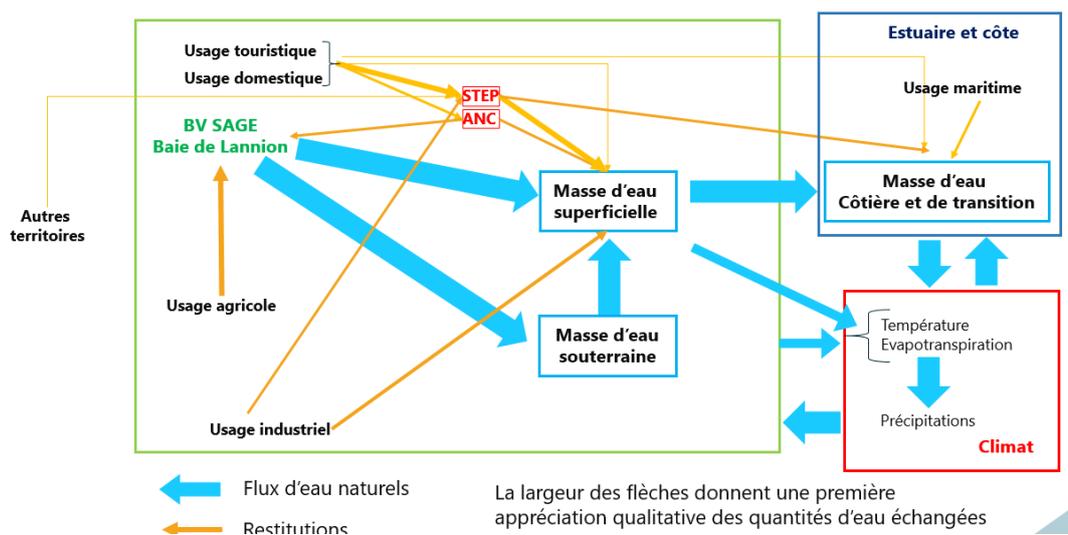


FIGURE 38 : USAGES ET REJETS

Synthèse

Les prélèvements et restitutions des usages constituent le petit cycle de l'eau et ont une influence sur le grand cycle de l'eau : sur la quantité et la qualité de l'eau.

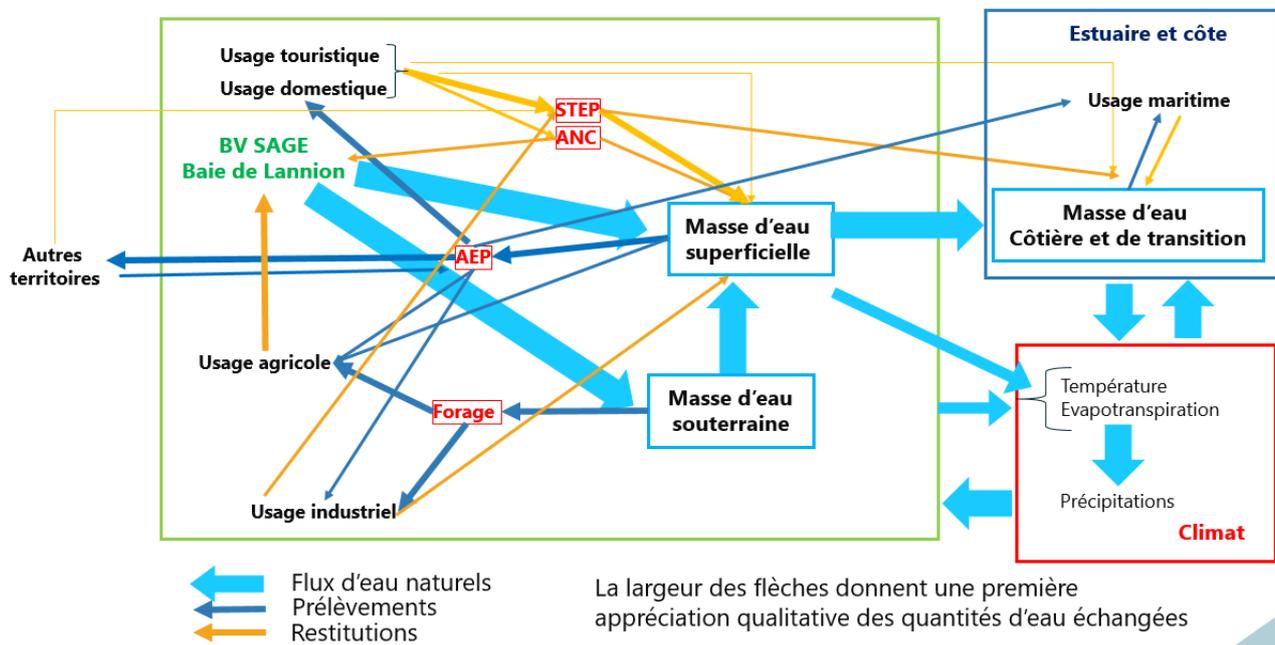


FIGURE 39 : USAGES ET PETIT CYCLE ET GRAND CYCLE DE L'EAU

Les effets attendus du changement climatique vont modifier la répartition spatiale et temporelle de la ressource en eau. Les perspectives d'évolution des usages sur le territoire semblent s'orienter vers une stabilité ou une légère augmentation des besoins en eaux.

3.7 - Les solutions proposées

Les ateliers thématiques ont été également l'occasion d'échanger sur les leviers d'action qui permettront d'assurer une gestion durable et équilibrée de la ressource en eau assurant à la fois les besoins en eau pour les milieux et pour les différents usages.

3.7.1 - Un aménagement du territoire en faveur d'une meilleure infiltration des eaux

Le SAGE Baie de Lannion identifie les orientations pour un aménagement du territoire en faveur d'une meilleure infiltration des eaux.

La préservation et la restauration des éléments du paysage tels que le bocage, les cours d'eau et les zones annexes contribuent à favoriser l'infiltration de l'eau dans les nappes et sa restitution lente au cours d'eau.

La maille bocagère réduit la vitesse des eaux de ruissellement au cours d'eau. Ainsi ralentie, l'eau s'infiltré dans le sol et les processus d'épuration naturelle sont favorisés.

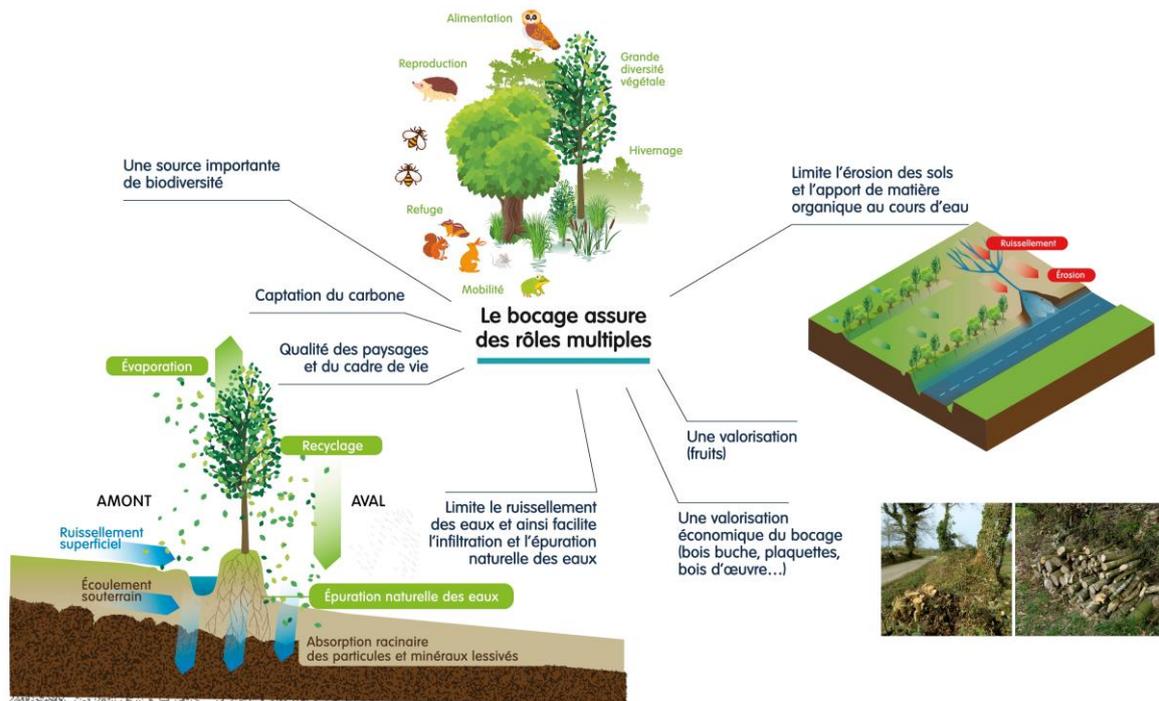


FIGURE 40 : ROLE DU BOCAGE (SOURCE : GUIDE DU SAGE BAIE DE LANNION, 2020)

La gestion des fossés permet également de limiter les vitesses de ruissellement au cours d'eau. La déconnexion des fossés du cours d'eau favorise cette infiltration et limite l'arrivée rapide des eaux pluviales, chargées ou non de polluants, directement au cours d'eau.

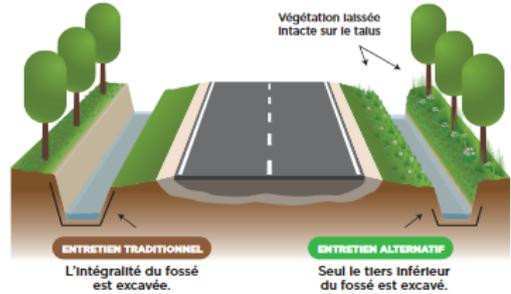
Bords de routes

Le Département innove pour l'entretien des fossés

Les fossés qui bordent les routes départementales jouent un rôle crucial pour la sécurité des usagers, la longévité du patrimoine routier ou encore la réduction des impacts environnementaux liés aux infrastructures routières. Depuis quelques mois, le Département innove pour optimiser l'entretien de ces « dépendances bleues ».

Les Côtes d'Armor comptent 4 600 km de routes départementales et par conséquent 9 200 km de fossés. Indispensables au bon fonctionnement du réseau routier, ces derniers ont pour fonction première d'évacuer les eaux de pluie qui s'écoulent sur la chaussée. Ils participent ainsi à la sécurité des automobilistes, évitant les risques liés à la stagnation de l'eau, et contribuent à la bonne santé des infrastructures en limitant les affaissements de chaussée.

Le fossé est aussi au cœur d'enjeux environnementaux. « Les eaux recueillies rejoignent forcément un cours d'eau à un moment donné », explique Frédérique Morin, référente de la gestion durable des dépendances vertes et bleues au Département. *L'une des missions du fossé est de filtrer cette eau au maximum afin de limiter les éventuelles pollutions dans les milieux aquatiques.* « Pour permettre aux dépendances bleues d'assurer efficacement cette fonction, le Département a initié l'an passé différentes méthodes alternatives d'entretien. « L'enjeu est de rétablir le fil d'eau, c'est-à-dire de permettre un écoulement performant, tout



en retardant autant que possible l'arrivée des eaux dans le milieu naturel. Pour faire évoluer les pratiques, nous avons commencé à travailler avec les techniciens "milieux aquatiques" de Dinan Agglomération, dans le cadre d'une expérimentation. Aujourd'hui, la démarche se généralise sur d'autres territoires.»

Six nouvelles méthodes

Le Département des Côtes d'Armor est l'un des premiers à s'emparer du sujet. Devant la rareté des travaux de référence, c'est avant tout le bon sens et l'expérience qui ont permis de déterminer six méthodes d'entretien alternatives. « L'une d'entre elles vise par exemple à ne plus curer l'intégralité du fossé, mais uniquement le tiers inférieur. Ainsi, la végétation se réinstalle plus rapidement et le fossé retrouve vite ses fonctions de filtration », assure Frédérique Morin. Autre technique, le curage alterné consiste à conserver intacts des tronçons du fossé, tous les 20 à 30 mètres environ. « Outre le fait que cela ralentit l'eau, cela permet de maintenir la biodiversité sur la zone. C'est important quand on sait que les bords de route enregistrent par-

« Un dialogue de qualité

fois une richesse floristique supérieure à celle de certaines prairies. »

D'autres méthodes sont actuellement expérimentées, comme l'utilisation de godets de curage moins larges, ou encore l'arrêt total du curage 30 mètres avant le point de connexion au ruisseau. Ces évolutions de pratiques, qui nécessitent un engagement fort des agents des routes, intéressent au-delà du territoire et ont été exposées lors de différents colloques nationaux, notamment celui de l'Office français de la biodiversité. « Ce qui étonne, au-delà de l'aspect technique, évoque Frédérique Morin, c'est la qualité du dialogue qui existe entre nos techniciens des routes et les techniciens "milieux aquatiques" des EPCL. Rien que cela, c'est déjà une belle réussite ! »

« Virginie Le Pape

Et les dépendances vertes ?

Au-delà d'une zone de sécurité d'un mètre en bordure de chaussée, les dépendances vertes des routes départementales (accotements et talus) sont désormais fauchées, sur certains secteurs, selon le principe du débroussaillage alterné. Les linéaires sont fauchés pour partie en année paire, pour partie en année impaire, par alternance de tronçons de 100 mètres. Ceci afin de préserver la biodiversité des bords de routes.

► Plus d'infos en vidéo sur cotesdarmor.fr

FIGURE 41 : SOURCE : CD22, [HTTPS://COTESDARMOR.FR/SITES/DEFAULT/FILES/2021-12/CG184.PDF](https://cotesdarmor.fr/sites/default/files/2021-12/cg184.pdf)

La résilience du milieu passe par un maintien et une restauration des milieux aquatiques.

Qu'est-ce qu'un cours d'eau en bon état hydrologique ?

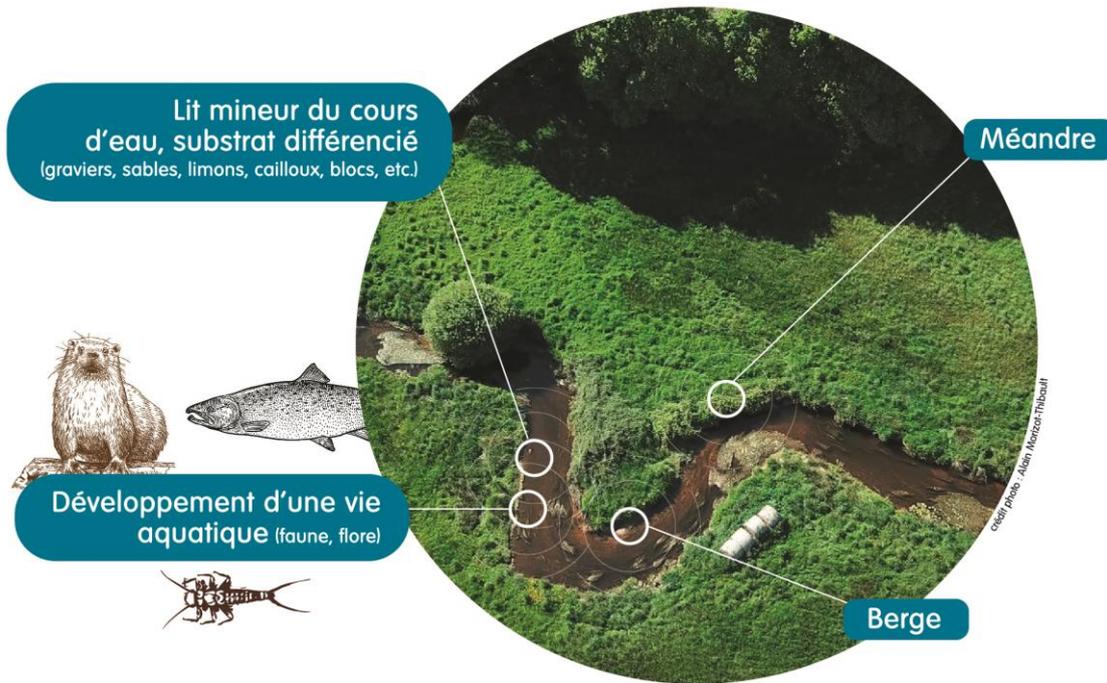


FIGURE 42 : LE BON ETAT HYDROLOGIQUE D'UN COURS D'EAU (SOURCE : GUIDE DU SAGE BAIE DE LANNION, 2020)

Les trajets de l'eau sur et dans nos sols

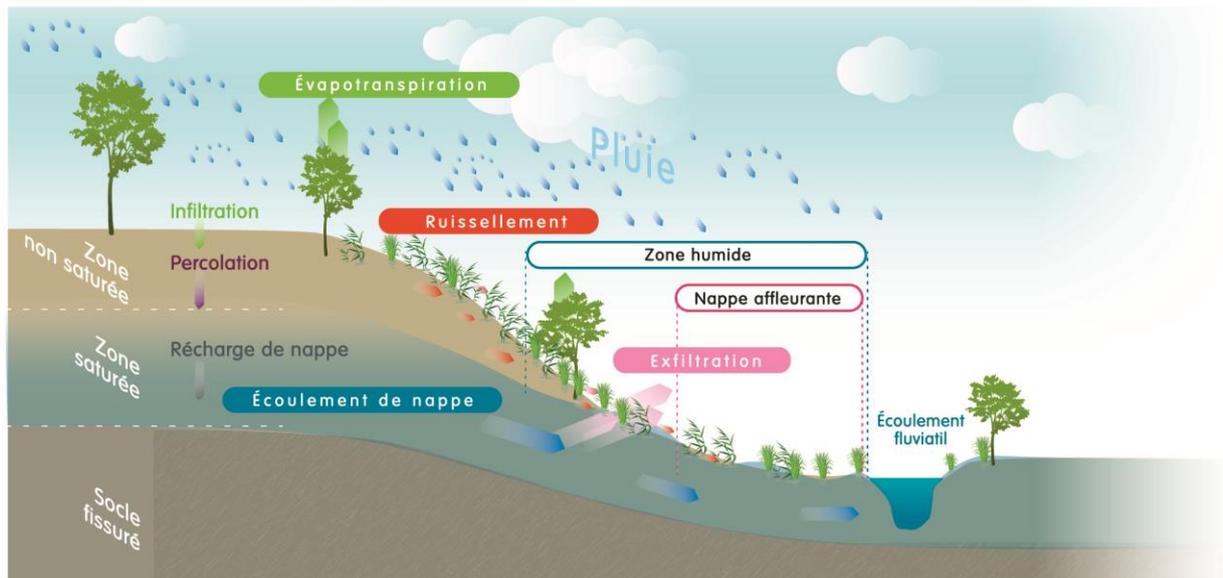


FIGURE 43 : LES TRAJETS DE L'EAU DANS LE SOUS-SOL (SOURCE : GUIDE DU SAGE BAIE DE LANNION, 2020)

**En zone rurale ou urbaine,
je gère mes eaux pluviales
en favorisant leur infiltration
dans le sol**

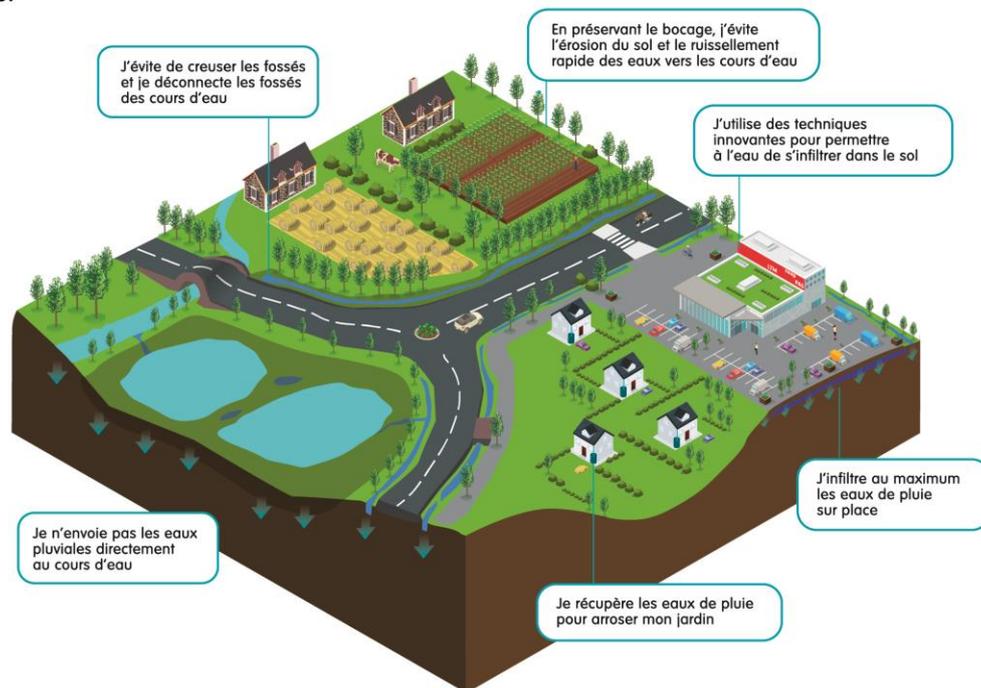


FIGURE 44 : LA GESTION DES EAUX PLUVIALES EN ZONE RURALE OU URBAINE (SOURCE : GUIDE DU SAGE BAIE DE LANNION, 2020)

La déconnexion ou la suppression des plans d'eau permet de limiter les pertes par évaporation, d'éviter le réchauffement de la température de l'eau et améliore l'état hydrologique du cours d'eau (lit mineur, substrats différenciés, méandres, berges, etc.).

La restauration et la préservation des zones annexes aux cours d'eau comme les zones humides contribuent à assurer un rôle de soutien d'étiage.

L'infiltration des eaux pluviales peut être maximisée sur l'ensemble du périmètre des bassins versants en limitant l'artificialisation du sol, en améliorant la perméabilité des sols sur les zones déjà urbanisées, en déconnectant les réseaux d'eaux pluviales ou les fossés des cours d'eau.

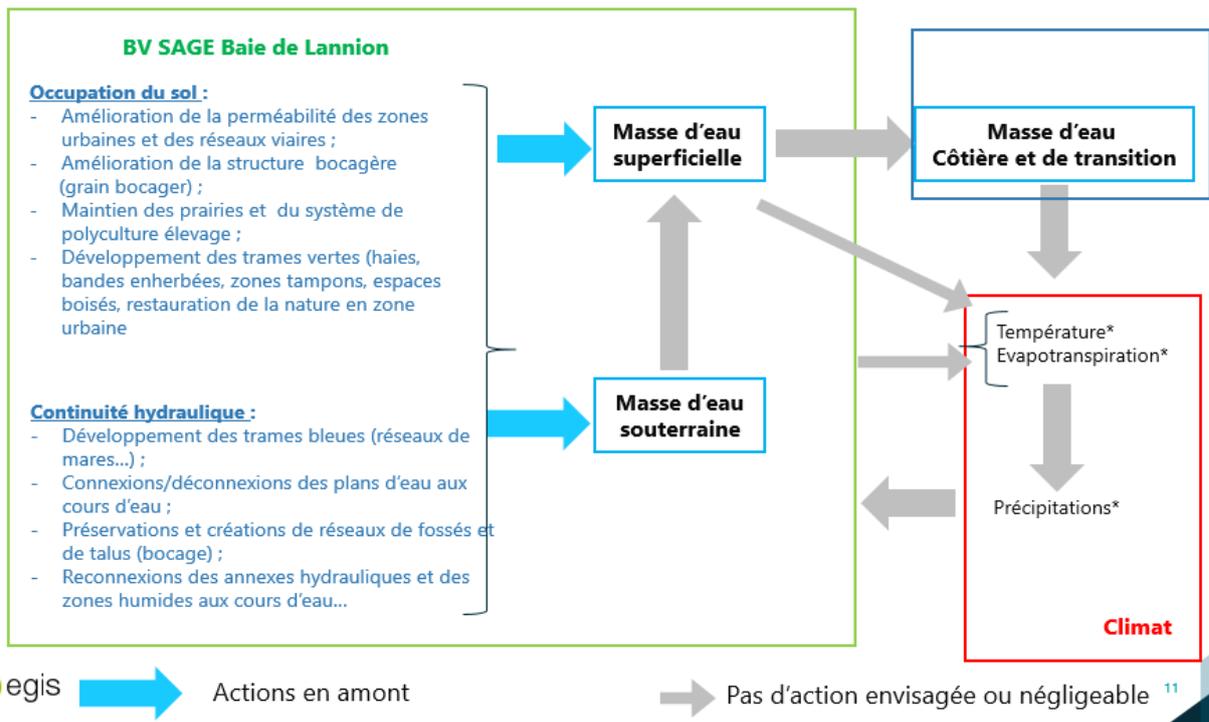


FIGURE 45 : ACTIONS A MENEES SUR LES PARAMETRES PHYSIQUES MODIFIABLES DU BASSINS VERSANTS

3.7.2 - 7.3.2. La gestion et les économies d'eau

D'autres leviers sont identifiés dans le SAGE Baie de Lannion comme la limitation et la gestion des consommations d'eau.

Aussi, le secteur du tourisme a déjà mis en place sur le territoire des dispositifs pour sensibiliser les touristes aux bons gestes environnementaux et locaux.

- la distribution par le comité régional du tourisme de KIT Eco geste destiné aux professionnels du tourisme :



- des encarts informatifs dans les guides destinés aux touristes

VACANCES RESPONSABLES

En vacances, on applique la règle des 5R :

Respecter, Recycler, Réduire, Remplacer, se Ressourcer !

Pendant votre séjour sur la Côte de Granit Rose, vous allez découvrir des espaces naturels fragiles et protégés... Pour les préserver, adoptez quelques gestes simples et faciles qui contribuent à protéger notre environnement.

LES ÉCO-GESTES
C'EST AUSSI EN VACANCES !

À LA PLAGE

- Je ne cache pas les mégots dans le sable, je les rapporte avec moi. Des cendriers de plage sont à disposition à l'Office de Tourisme (1€).
- Je choisis des produits naturels et respectueux de l'environnement pour me protéger.
- Pour me rafraîchir, je privilégie les gourdes aux bouteilles en plastique.

LORS DES ACTIVITÉS OU DÉPLACEMENTS

- Je contribue au maintien de la propreté des sites et je ne jette pas mes déchets dans la nature.
- J'emprunte les itinéraires balisés pour éviter de piétiner des zones fragiles.
- De nombreux itinéraires cyclables et pédestres sillonnent le territoire. J'en profite pour aller à la plage ou acheter mon pain à pied, à vélo ou en Macareux (navette).
- J'admire la nature en évitant de cueillir des plantes et de déranger la faune et la flore locale. Certaines espèces sont protégées.
- Je respecte les bonnes pratiques de pêche (voir p.44).

Clean Walk & Chantier nature avec la Maison du Littoral en p.37

DANS MON HÉBERGEMENT

- Je modère ma consommation d'eau et d'énergie.
- Je trie mes déchets selon les consignes de tri de mon lieu de vacances.

BACS À MARÉES



Savez-vous que 80% des déchets marins proviennent des activités à terre et qu'ils peuvent rester au fond de l'océan plus de 500 ans ?

Si vous trouvez des déchets lors de votre promenade sur le littoral, déposez-les dans les bacs à marées installés sur les plages de Perros-Guirec (d'octobre à fin mars). En adoptant ce geste simple, vous devenez acteur de la propreté des plages et veillez ainsi à la préservation des écosystèmes marins.

L'Office de Tourisme est également très actif pour promouvoir un tourisme durable et chacun à sa mesure contribue à la sauvegarde de notre environnement.

Au quotidien :

- Impressions réalisées de manière raisonnée
- Gestion des mails
- Tri sélectif
- Gestion rigoureuse des stocks de documentation
- Valorisation des circuits courts et des produits locaux
- Économie d'énergie
- Disparition progressive du plastique (consommable et boutique)
- Covoiturage pour les déplacements
- Promotion de la circulation douce (vélo - transport collectif)

ET ON N'OUBLIE PAS...

De profiter de son séjour pour découvrir le savoir-faire perrosien en mangeant des produits locaux et de saison et en achetant des produits made in Perros ! #jacheteaPerrosGuirec

Perros-Guirec | Côte de Granit Rose 46 La vie en Roy !

FIGURE 46 : LES BROCHURES DE L'OFFICE DE TOURISME, GUIDE PRATIQUE, [HTTP://TOURISME.PERROS-GUIREC.COM/PERROS-GUIREC-PRATIQUE/LES-BROCHURES-DE-L-OFFICE-DE-TOURISME.HTML](http://tourisme.perros-guirec.com/perros-guirec-pratique/les-brochures-de-l-office-de-tourisme.html)

D'autres pistes ont été évoquées en ateliers thématiques comme la diminution de la température de l'eau des douches dans les campings et la suppression des douches de plage.

Une action de sensibilisation à destination des professionnels du tourisme, des touristes et des habitants de la côte est menée depuis 2020 dans le cadre du programme SAGE, en partenariat avec l'office de tourisme communautaire Côte de Granit Rose et dans le cadre de la mise en œuvre du programme d'action du bassin versant du Léguer. Des affiches de sensibilisations à la provenance de l'eau du robinet et aux économies d'eau ont été distribuées aux hébergeurs (essentiellement aux propriétaires de gîtes et de campings). En complément de cette action, les collectivités et producteurs d'eau du bassin versant Vallée du Léguer ont missionné l'association Eau et Rivières de Bretagne pour aller à la rencontre du public pendant l'été et sensibiliser aux gestes simples qui permettent d'économiser l'eau à la maison. Mousseurs, robinets double-débit, chasse d'eau

double-flux... : autant d'équipements faciles à installer, peu coûteux, et qui assurent une réduction de la consommation en eau sans dégrader le confort de l'utilisateur.



Consommer moins d'eau pour préserver la rivière

Avec l'arrivée des estivants, la consommation double et la rivière en souffre. Une opération de sensibilisation a débuté cette semaine, à Perros-Guirec et Trébeurden.

Pourquoi/Comment

En Bretagne, 80 % de ressources en eau potable provient des rivières. Dans le Trégor, ce sont le Léguer et le Yar qui sont concernés. En été, notamment sur les communes du littoral, l'arrivée des vacanciers double la consommation d'eau et accentue la pression sur les écosystèmes.

L'équipe du Bassin versant vallée du Léguer et l'association Eaux et rivières de Bretagne mènent différentes actions de sensibilisation, à Perros-Guirec et Trébeurden.

L'équipe du Bassin versant Vallée du Léguer, c'est qui ?

Cette entité regroupe, de façon informelle, Lannion Trégor communauté (LTC), Guingamp Paimpol agglomération (GPA), Morlaix communauté et le syndicat d'eau Goas Koll - Traou Long. Ce sont les principaux producteurs d'eau du bassin-versant du Léguer.

Son territoire est d'ailleurs très large, allant de la côte, à Trégastel, jusqu'à Bulat-Pestivien, dans les terres, aux portes du Kreiz-Breizh. « Nous menons des actions depuis plus de vingt ans, précise Samuel Jouon, coordinateur. Mais l'organisation actuelle va de 2016 à 2021. »

Quel est son champ d'action ?

L'agence de l'eau, le conseil régional et le conseil départemental, ainsi que l'Union européenne participent à financer un million d'euros d'actions



La Maison des économies d'eau, un outil ludique et pédagogique assuré par Eau et rivières de Bretagne.

Photo: DR

pour une année. Bocage, pratiques agricoles, pesticides, zones humides : tout ce qui vise à préserver la qualité de l'eau et milieu aquatique.

Et par conséquent, l'économie d'eau. Une action de sensibilisation a été lancée, en 2020, afin de sensibiliser habitants et vacanciers. L'association Eaux et rivières de Bretagne assure l'événement sur la côte grâce à sa Maison des économies d'eau, « un outil pédagogique et ludique pour comprendre sa consommation d'eau ».

Pourquoi une action sur la côte, en été ?

Pendant les vacances, les communes touristiques doublent leur population et les prélèvements en rivière se font plus importants provoquant, certaines années, une tension en milieu naturel. « La côte de Granit rose, où a lieu l'animation, n'est alimentée que par le Léguer, précise Samuel Jouon. Le but est que les visiteurs et les locaux prennent conscience de cette ressource et la protègent, tant pour sa biodiversité que pour sa

valeur patrimoniale. » Le Léguer a en effet été classé Rivière Sauvage en 2017, la première en Bretagne, connue des pêcheurs de truite et de saumon.

La Maison des économies d'eau sera à Trestrignell à Perros-Guirec ce mercredi et mercredi 25, ainsi qu'à la Maison de la mer de Trébeurden, les jeudis 19 et vendredis 27. De 14 h à 17 h 30.

Juliette ROGER.

FIGURE 47 : SOURCE : OUEST FRANCE 18 AOUT 2021

Le programme ECOD'O est un dispositif innovant en faveur d'économies d'eau dans les entreprises des secteurs de l'industrie et du tourisme. C'est un projet partenarial proposé par la DREAL aux côtés de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, de la Région Bretagne, des services de l'Etat (DDPP, DDTM, ARS), de « Eau du Morbihan », de collectivités ayant la compétence production/distribution d'eau (Ville de Vannes / Golfe du Morbihan

Vannes Agglomération et Lorient Agglomération), du groupe SAUR, de l'Agence de Développement du Tourisme en Morbihan. Ce dispositif est piloté par la CCI du Morbihan. Le département du Morbihan compte de nombreuses entreprises agroalimentaires et une activité touristique soutenue. Le programme ECOD'O 56 permet notamment la réalisation de diagnostics auprès des entreprises pour trouver des solutions d'économies d'eau. Il est financé par l'AELB et la Région. La CCI des Côtes d'Armor a rejoint ce programme. La CCI des Côtes d'Armor va étudier le sujet de la réutilisation des eaux usées traitées (REUSE = Réutilisation des Eaux Usées Epurées).

Des appels à projet de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ont été récemment lancés à destination des serristes et des propriétaires de terrains de golf pour la réutilisation des eaux usées traitées. Pour ces projets, il est indispensable de prendre en compte le rôle possible de certaines stations d'épuration dans le soutien d'étiage. Des procédés innovants de recyclage de l'eau sont actuellement étudiés au sein des entreprises, notamment agroalimentaires.

En 2022, un appel à projet a été proposé par l'Agence de l'Eau pour réduire les consommations d'eau dans les élevages. Dans le cadre du 11^{ème} programme d'intervention, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne accompagne financièrement la réalisation des diagnostics et les équipements en faveur d'une réduction des consommations en eau.

Des économies d'eau peuvent être envisagées pour le nettoyage des bateaux et des cales de mise à l'eau. Actuellement, l'eau utilisée est de l'eau douce, potable. Le nettoyage pourrait se faire avec de l'eau de mer.

L'utilisation et la récupération des eaux de pluviales permettent de réduire les prélèvements dans les masses d'eau souterraines et superficielles.

Sur les zones urbanisées, il existe des aménagements permettant la récupération des eaux pluviales (stockage d'eau au niveau des ronds-points, cuves de récupération des eaux sous les routes, sous les bâtiments, etc.) et l'infiltration des eaux de pluie (végétalisation, surface perméable, bassins tampons, puits d'infiltration, etc.).

La récupération des eaux pluviales doit être adaptée en fonction des usages nécessitant une eau plus ou moins de bonne qualité.

En zone agricole, la récupération des eaux pluviales est encore peu développée.

Exemple de travail qui peut être effectué dans les élevages laitiers.

TABLEAU 12 : VOLUME D'EAU PLUVIALE RECUPEREE DANS UN SYSTEME LAITIER EN FONCTION DE SA CLASSE DE PRODUCTION LAITIERE ET DE SA SURFACE EN TOITURE (AGENCE LOCALE DE L'ENERGIE DES ARDENNES)

Classe de production (1000 litres)	< 100	100 < 150	150 < 200	200 < 250	250 < 300	300 < 400	> 400
Total couverture	900 m ²	1050 m ²	1200 m ²	1350 m ²	1500 m ²	1650 m ²	1800 m ²
Volume cuve	26 m ³	45 m ³	52 m ³	58 m ³	65 m ³	71 m ³	77 m ³
Volume eau pluviale récupérée	297 m ³	532 m ³	608 m ³	684 m ³	760 m ³	836 m ³	912 m ³

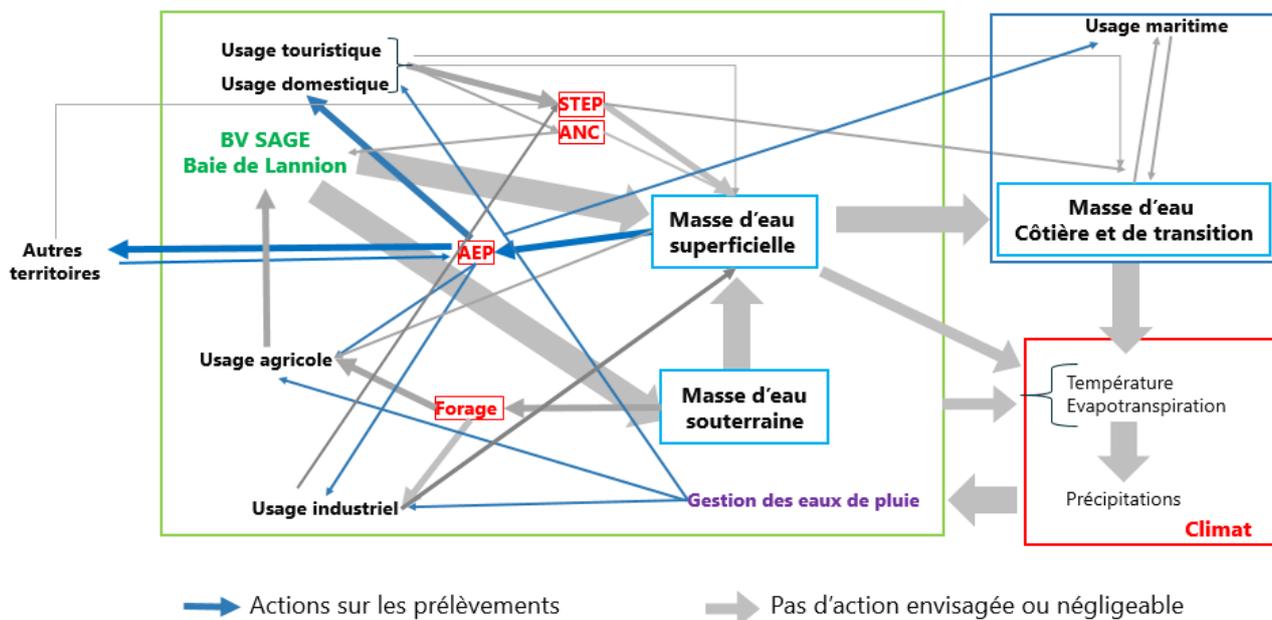


FIGURE 48 : ACTIONS SUR LES PRELEVEMENTS ET LA GESTION DES EAUX DE PLUIE

3.8 - Fonctionnement hydrologique des eaux superficielles

3.8.1 - Caractérisation du régime hydrologique

Cinq stations hydrométriques ont été considérées pour caractériser l'hydrologie du territoire du SAGE Baie de Lannion :

- Le Guic à Guerlesquin (Trogoaredec)
- Le Guic à Guerlesquin (Kerret)
- Le Léguer à Belle-Isle-en-Terre
- Le Léguer à Pluzunet
- Le Yar à Tréduder

Ces dernières sont localisées dans la Figure 49. Les bassins versants du Kerdu, du Roscoat et du Min Ran ne possèdent pas de stations hydrométriques. Une régionalisation introduite dans le chapitre 0a été effectuée sur ces bassins.

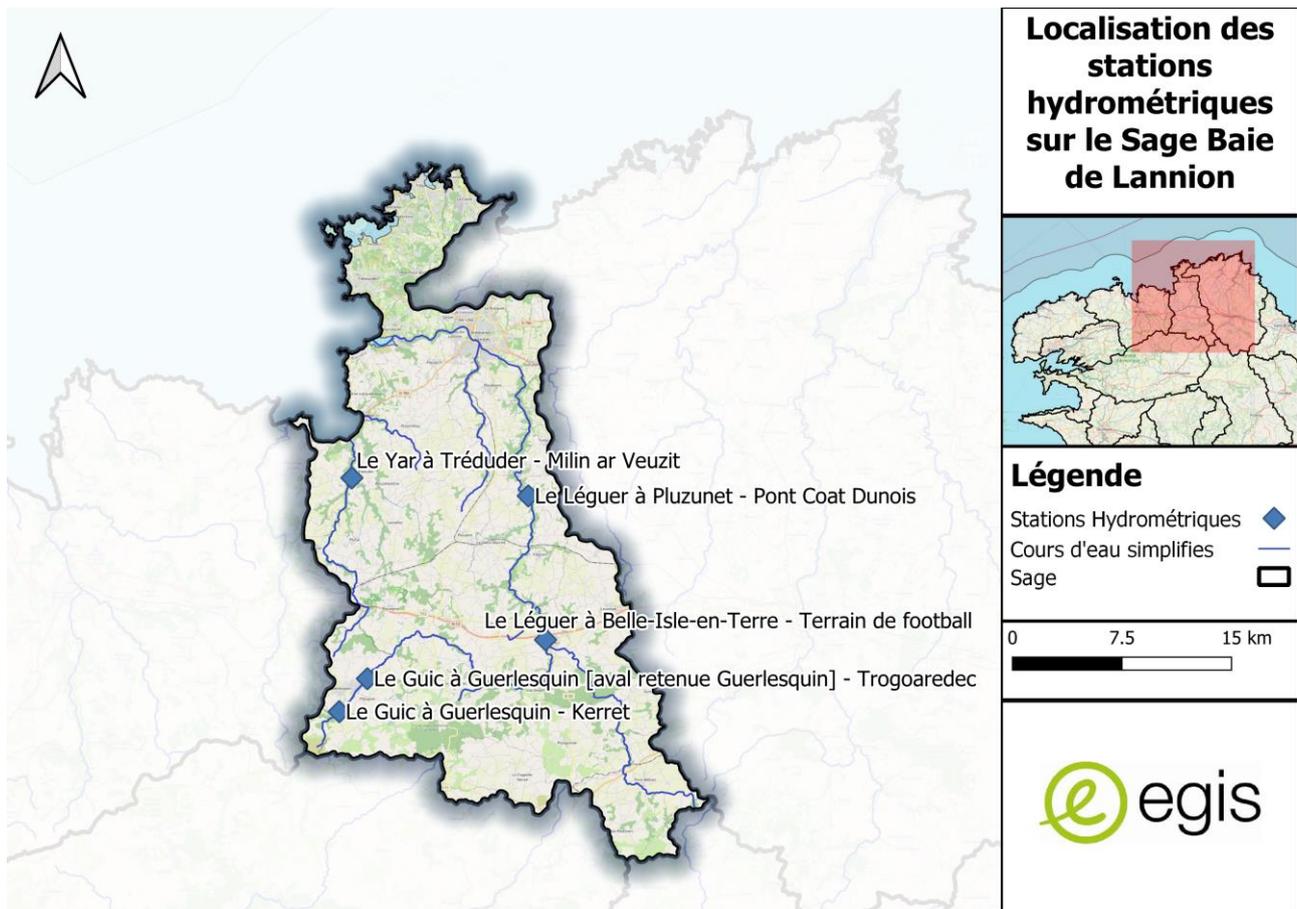


FIGURE 49 : PRESENTATION DES STATIONS HYDROMETRIQUES

Les données de ces stations ont été récupérées sous forme de débits moyens journaliers sur le site de la Banque Hydro.

Seules les années complètes de données sont retenues pour les analyses statistiques. Afin d'assurer une robustesse statistique, les stations doivent idéalement disposer de plus de 10 années de données.

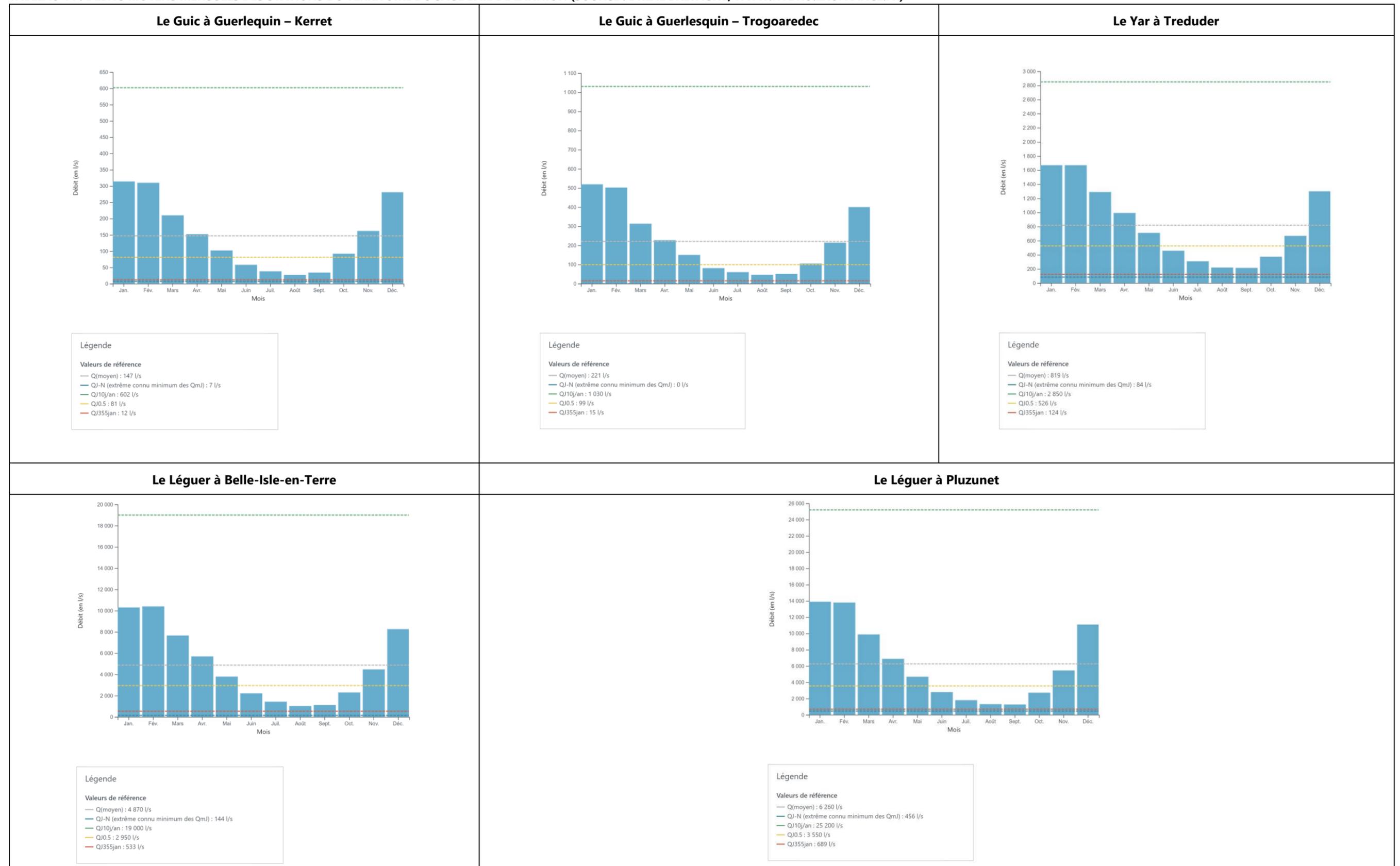
Les caractéristiques générales des stations sont présentées dans le Tableau 13.

TABLEAU 13 : PERIODES ETUDIEES ET SURFACES DRAINEES DES STATIONS HYDROMETRIQUES RETENUES

Code Station	Libellé Station	Gestionnaire	Surface drainée à la station (km ²)	Années d'observations	Nombre d'années	Années complètes	Nombre d'années complètes
J221311001	Le Guic à Guerlesquin - Kerret	DREAL Bretagne	7.3	1982 - 2021	35	1987-2020	34
J221312001	Le Guic à Guerlesquin [aval retenue Guerlesquin] - Trogoaredec	DREAL Bretagne	13	1982 - 2021	35	1987-2020	34
J223301001	Le Léguer à Belle-Isle-en-Terre - Terrain de football	DREAL Bretagne	260	1972 - 2021	49	1973-2020	48
J223302001	Le Léguer à Pluzunet - Pont Coat Du-nois	DREAL Bretagne	353	1993 - 2021	28	1994-2020	27
J231491001	Le Yar à Tréduder - Milinar Veuzit	DREAL Bretagne	59	1980-2021	41	1982-2020	39

Les débits moyens mensuels estimés par la DREAL Bretagne sur les stations du territoire (Tableau 14) indiquent que le régime de l'ensemble des bassins versants est pluvial avec une saison humide démarrant en octobre et se terminant en juin et une saison plus sèche de juillet à septembre.

TABLEAU 14 : DEBITS MOYENS MENSUELS DES STATIONS DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : DREAL BRETAGNE, WWW.HYDRO.EAUFRANCE.FR)



3.8.2 - Analyse des valeurs caractéristiques sur la période étudiée

■ Moyennes interannuelles des débits mensuels et modules interannuels

■ Définition

Le débit mensuel interannuel pour un mois considéré est la moyenne des débits mensuels dudit mois sur n années. Il permet de caractériser l'écoulement moyen d'un mois donné. (source : *hydro.eaufrance.fr*)

Le débit annuel interannuel est la moyenne des débits annuels sur une période d'observations suffisamment longue pour être représentative des débits mesurés ou reconstitués. Il est fréquemment dénommé module interannuel ou module. Il permet de caractériser l'écoulement d'une année "moyenne". (source : *hydro.eaufrance.fr*)

■ Méthodologie

La moyenne interannuelle des débits mensuels est obtenue en calculant la moyenne interannuelle des débits moyens mensuels.

Le module est obtenu en calculant la moyenne interannuelle des débits moyens mensuels (Tableau 15, Figure 50).

TABLEAU 15 : DEBITS INTERRANUELS CALCULES SUR LES STATIONS DU TERRITOIRE

CdStationH	LbStationH	Moyenne interannuelle des débits mensuels (l/s)												Module Interannuel (en m ³ /s)	Module Interannuel (l/s)
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre		
J221311001	Le Guic à Guerlesquin - Kerret	310	311	211	152	102	58	37	26	31	83	159	276	0.15	150
J221312001	Le Guic à Guerlesquin [aval retenue Guerlesquin] - Trogoaredec	507	500	314	229	151	82	59	47	50	96	203	399	0.22	220
J223301001	Le Léguer à Belle-Isle-en-Terre - Terrain de football	10138	10457	7717	5755	3823	2229	1431	1021	1106	2299	4480	8250	4.89	4890
J223302001	Le Léguer à Pluzunet - Pont Coat Dunois	13586	13526	9960	6977	4739	2811	1805	1313	1241	2669	5414	10979	6.25	6250
J231491001	Le Yar à Tréduder - Milin ar Veuzit	1627	1664	1275	1002	716	454	308	219	214	373	671	1294	0.82	850

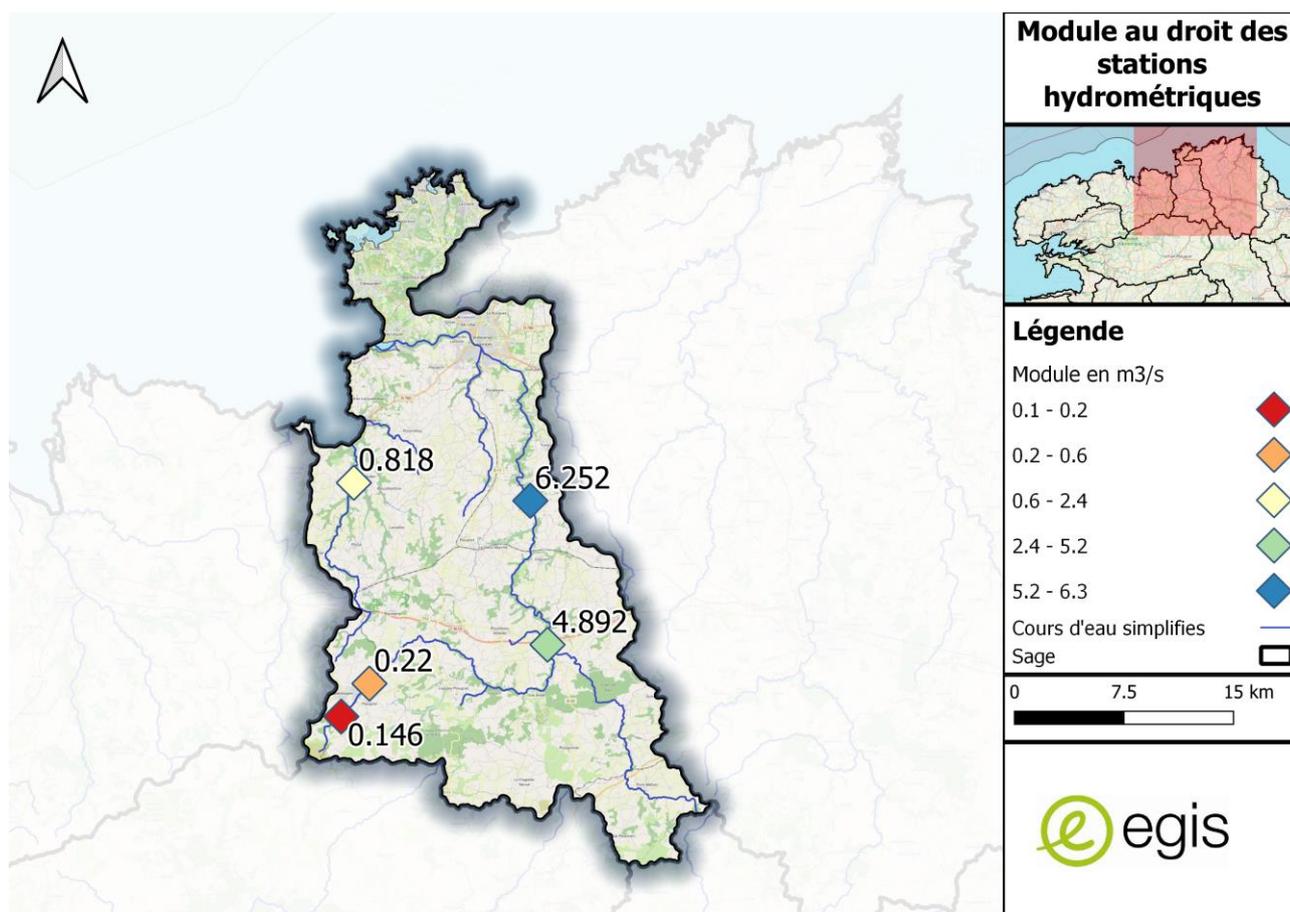


FIGURE 50 : MODULE INTERANNUEL AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES EN M³/S

Les stations sur le Guic sont situées très en amont du cours d'eau, ce qui explique les petits modules. Ces valeurs ne sont donc que très peu représentatives du comportement du bassin versant. La valeur du module sur le Yar est plus élevée du fait de la localisation de la station à l'aval du cours d'eau. Enfin, les valeurs du module les plus élevées sont observées sur le Léguer. Il est difficile de comparer les bassins versants entre eux à ce stade. Le calcul du module spécifique, en d'autres termes, le module rapporté à la surface des bassins versants permettra d'effectuer cet exercice.

■ Calcul du module spécifique

■ Définition

Le module spécifique est le module rapporté à la surface du bassin versant, généralement exprimé en litres par seconde et par kilomètre carré ($l \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}$). Il permet d'étudier et de comparer l'hydrologie de bassins versants de dimensions différentes.

■ Méthodologie

Le module spécifique est calculé en divisant le module par la surface du bassin versant drainé au droit des stations hydrométriques.

Les résultats obtenus sur les stations du territoire du SAGE Baie de Lannion sont exprimés dans le Tableau 16 et la Figure 51.

TABEAU 16 : MODULE ET MODULE SPECIFIQUE PAR STATION

Code station	Libellé station	Surface du bassin versant (km ²)	Module (m ³ /s)	Module spécifique (l/s/km ²)
J2213110	Le Guic à Guerlesquin [Kerret]	7.3	0.15	20.05
J2213120	Le Guic à Guerlesquin [Trogoaredec]	13	0.22	16.90
J2233010	Léguer à Belle-Isle-en-Terre	260	4.89	18.82
J2233020	Léguer à Pluzunet	353	6.25	17.71
J2314910	Yar à Tréduder	59	0.82	13.87

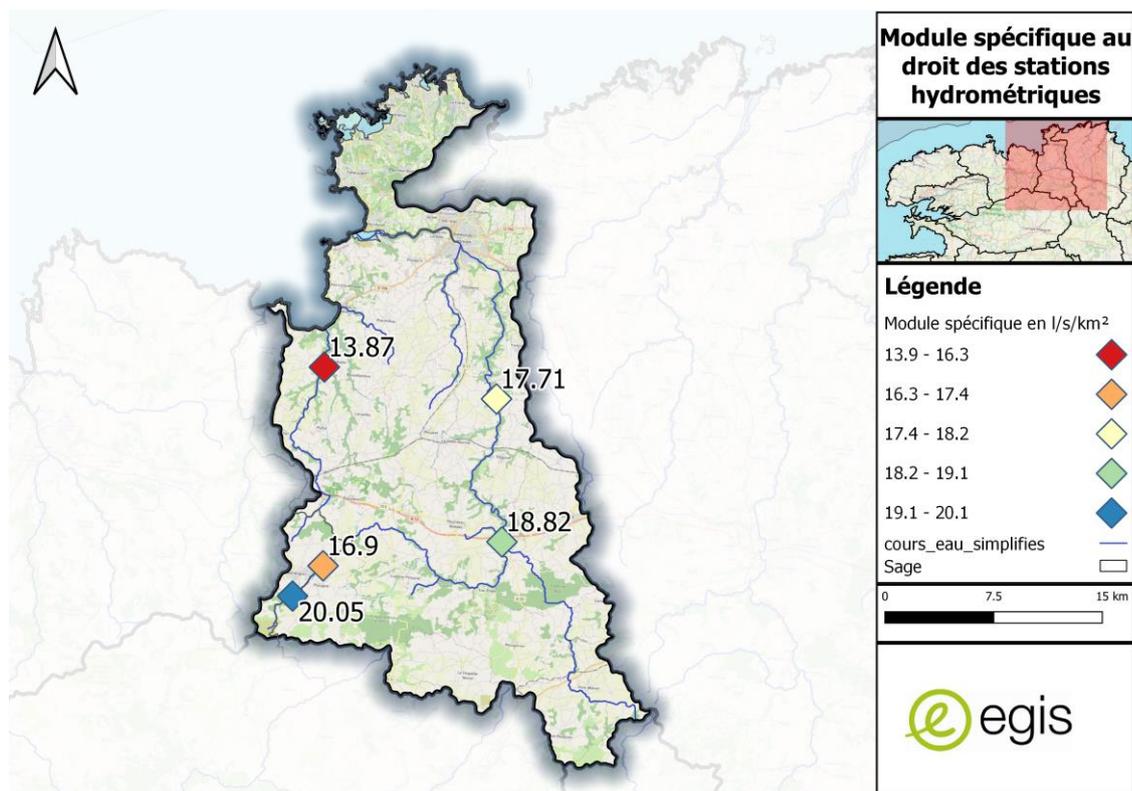


FIGURE 51 : MODULE SPECIFIQUE AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES EN L/S/KM²

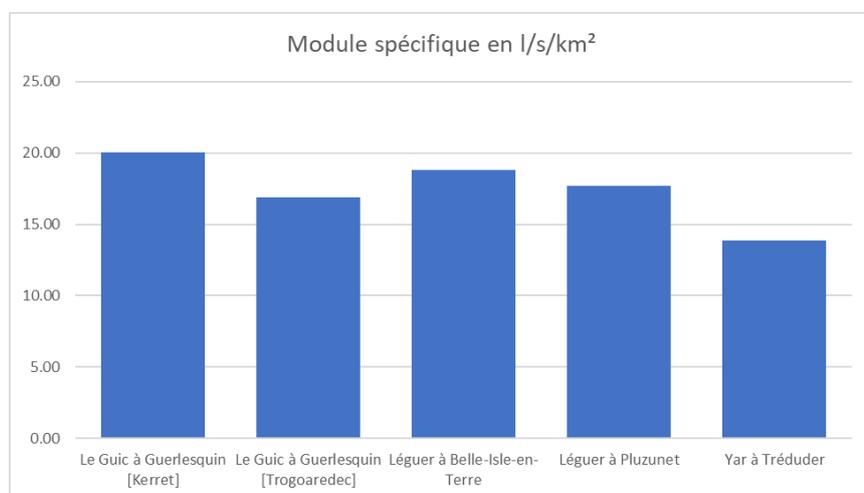


FIGURE 52 : MODULE SPECIFIQUE PAR STATION

Les modules spécifiques calculés au droit des stations hydrométriques sont compris entre 13 et 21 l/s/km².

3.8.3 - Caractérisation des étiages

■ Courbe des débits classés

■ Méthodologie

Les débits classés sont tracés sur deux années particulières : une année de type « humide » et une année de type « sèche ».

Les années de références sont définies après analyse des données pluviométriques. Les stations pluviométriques retenues pour cette analyse sont les stations suivantes :

- Ploumanac'h ;
- Plusquellec ;
- Lannion-aéroport.

La station de Belle-Isle-en-Terre n'a pas été retenue du fait d'une faible quantité de données disponibles.

Les hypothèses suivantes sont émises :

- Les années sèches correspondent aux années ayant une fréquence empirique associée inférieure à 0.2 ;
- Les années humides correspondent aux années ayant une fréquence empirique associée supérieure à 0.8.

TABLEAU 17 : CLASSEMENTS DES ANNEES SECHES ET HUMIDES PAR STATIONS PLUVIOMETRIQUES

	Ploumanac'h	Plusquellec	Lannion
Années sèches	2000	2021	1993
	2011	2003	2021
	2021*	2011	2011
	2003	1989	2003
	2005	1996	1996
		1985	2015
		1997	
		1991	
Années humides		1981	
		2013	
		2012	
		1999	1994
	2008	2000	1998
	2012	1982	2000
	2014	2014	2014
	2019	2020	2019
	2001	1986	1999

**Les données récupérées sur l'année 2021 sont incomplètes, le cumul de précipitations sur cette année apparaît donc comme faible par comparaison avec les autres années mais cela ne reflète pas un manque d'eau réel. Cette année est donc écartée.*

Finalement les années de références sont les suivantes :

- Année de référence humide : 2014

➤ Année de référence sèche : 2011

Pour exemple, voici un cas particulier de courbe des débits classés. Les courbes des débits classés des autres stations hydrométriques sont données en **Annexe 2**.

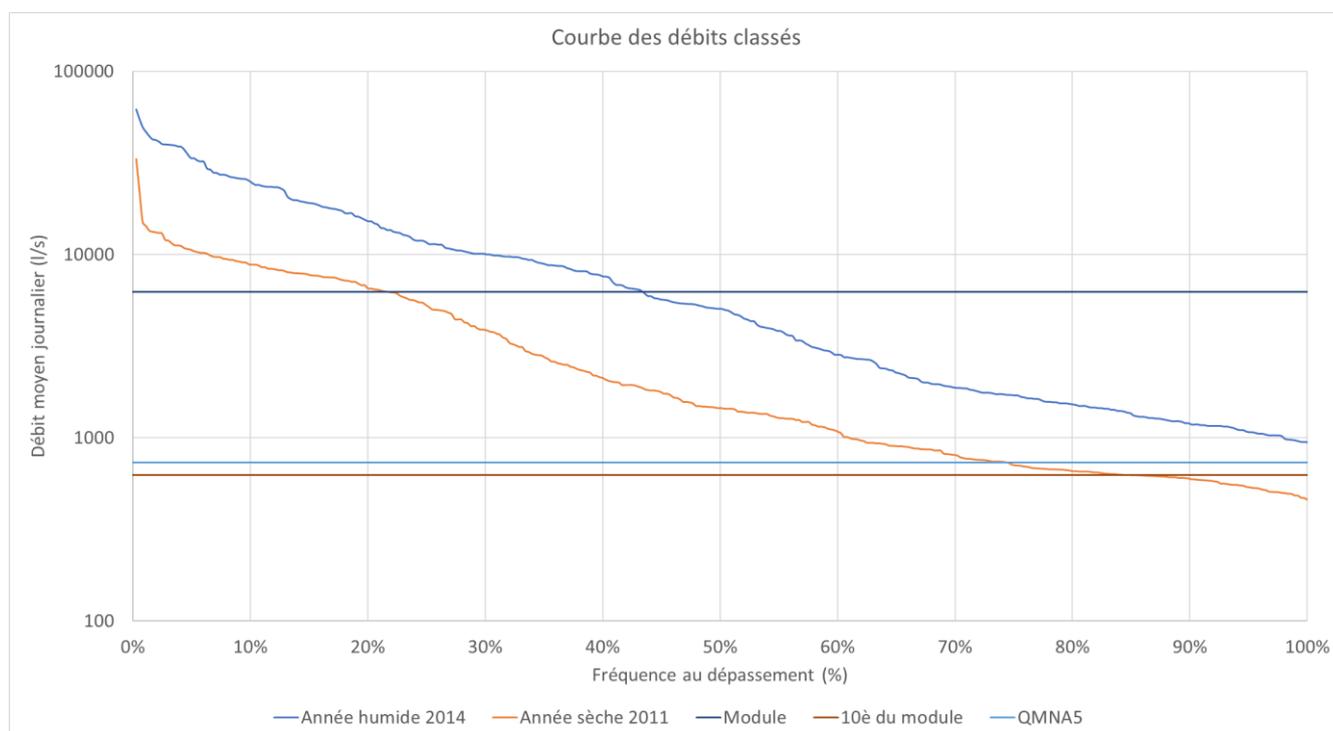


FIGURE 53 : COURBE DES DEBITS CLASSES – LE LEGUER A PLUZUNET

La fréquence au dépassement en abscisse représente un pourcentage de jours dépassés sur une année complète.

Les débits de la période sont classés par ordre croissant. Ensuite, chaque débit est associé à une fréquence de dépassement et il est alors possible de construire la distribution des débits. Le débit ayant une fréquence de dépassement de 10% caractérise les hautes eaux. Le débit ayant une fréquence de dépassement de 95% caractérise les basses eaux.

■ Calcul du dixième et vingtième du module

■ Définition/Méthodologie

Le module correspond au débit moyen interannuel. Il représente le volume moyen d'eau circulant dans un tronçon de rivière pendant une année.

Le 10^e du module correspond au module divisé par 10.

Le 20^e du module correspond au module divisé par 20.

Les résultats obtenus sur le territoire du SAGE Baie de Lannion sont présentés dans le Tableau 18 et les Figure 54, Figure 55 et Figure 56.

TABLEAU 18 : 10^E ET 20^E DU MODULE PAR STATION

Code station	Libellé station	Module (m ³ /s)	10 ^e du module (m ³ /s)	20 ^e du module (m ³ /s)
J2213110	Le Guic à Guerlesquin [Kerret]	0.15	0.015	0.007

J2213120	Le Guic à Guerlesquin [Trogoaredec]	0.22	0.022	0.011
J2233010	Léguer à Belle-Isle-en-Terre	4.89	0.489	0.245
J2233020	Léguer à Pluzunet	6.25	0.625	0.313
J2314910	Yar à Tréduder	0.82	0.082	0.041

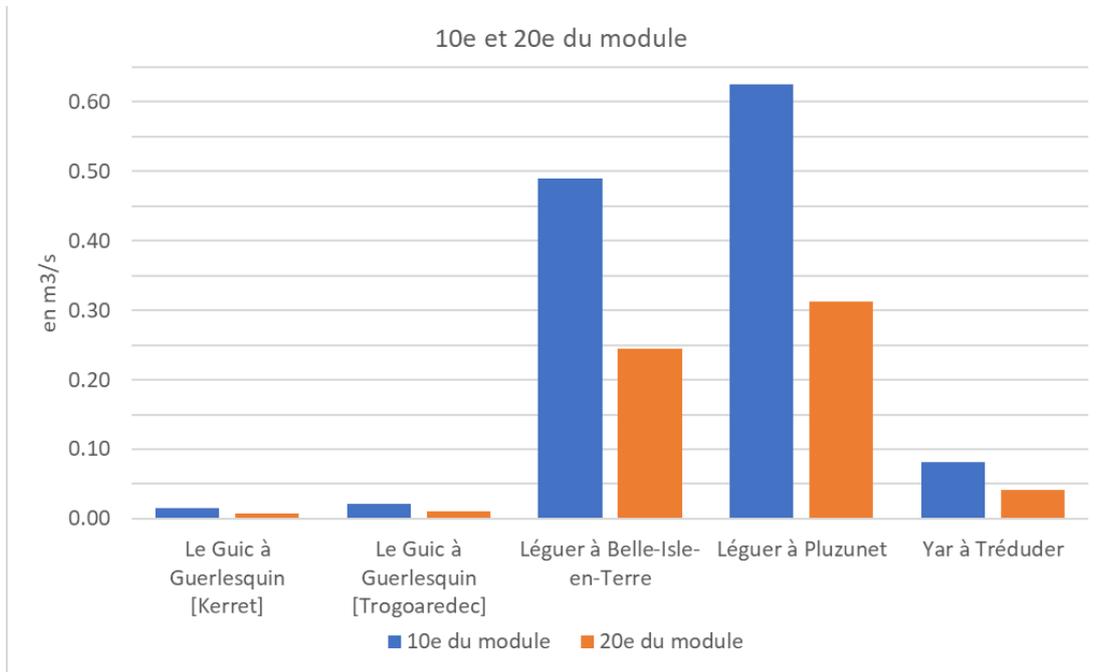


FIGURE 54 : 10^E ET 20^E DU MODULE PAR STATION

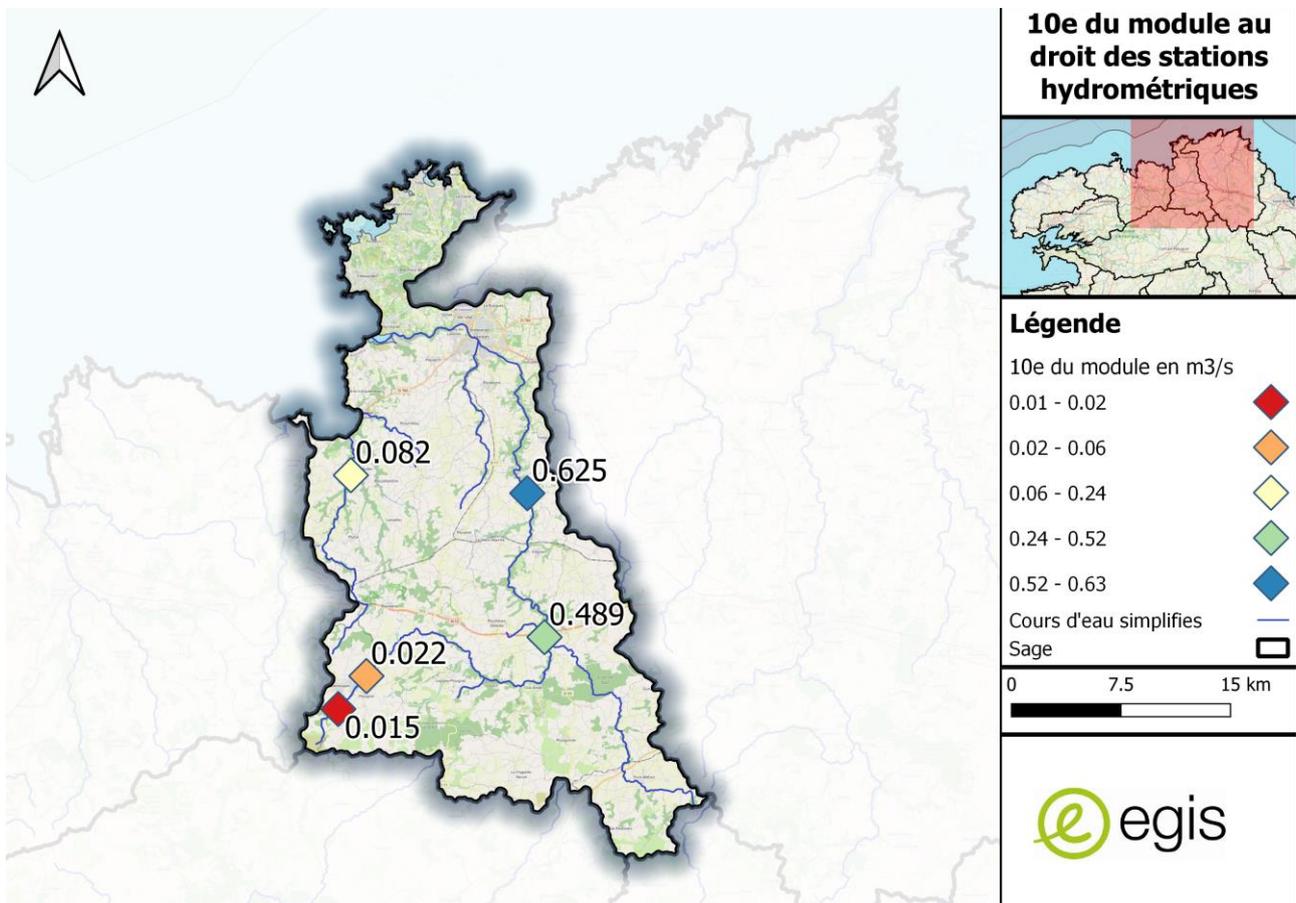


FIGURE 55 : 10^E DU MODULE AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES EN M³/S

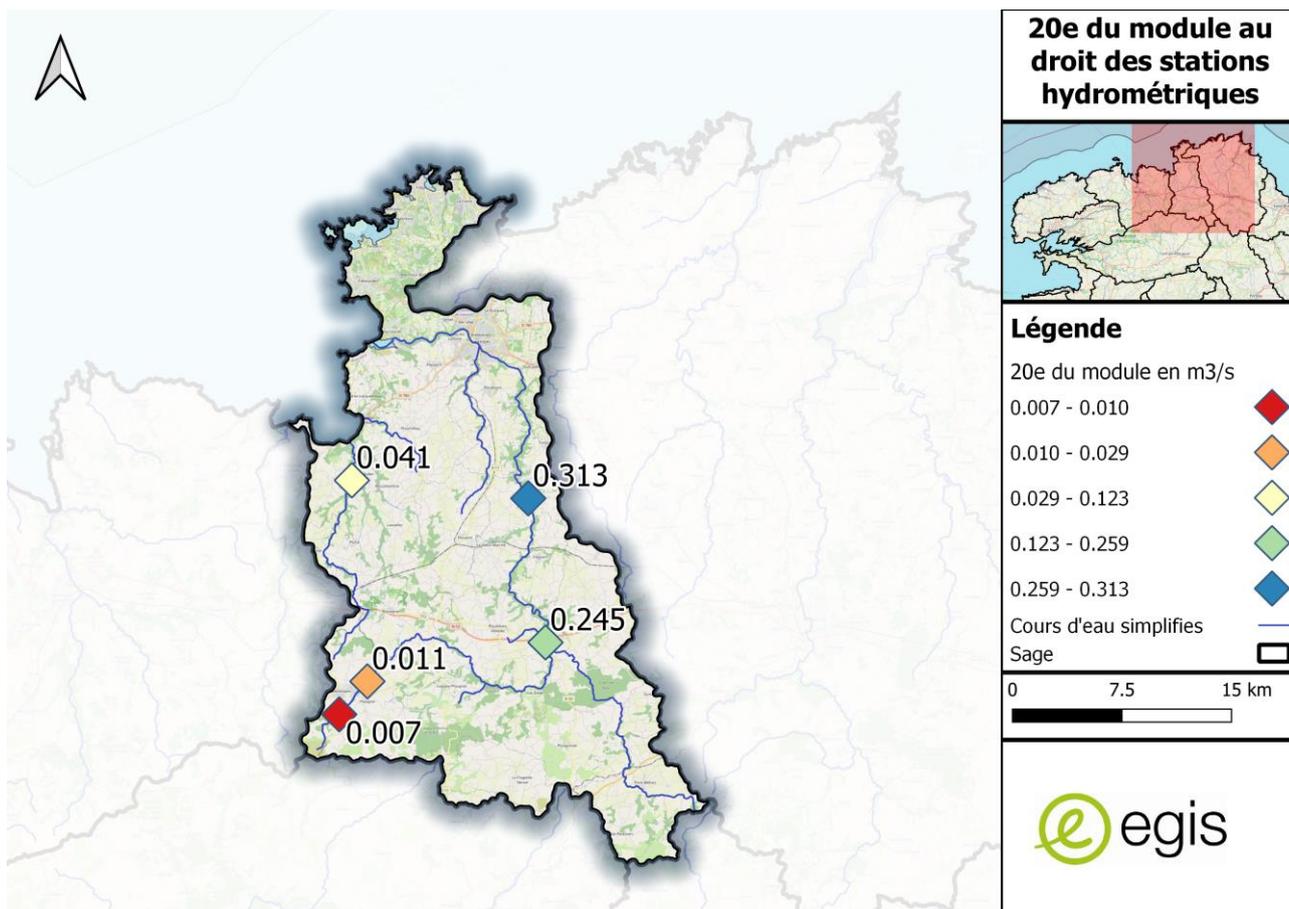


FIGURE 56 : 20^E DU MODULE AU DROIT DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES EN M³/S

Les valeurs du 10^e et du 20^e du module au droit des stations hydrométriques suivent la même logique que pour le module. Il y a des débits plus grands dans les sous bassins versants situés en aval par rapport aux sous bassins versants situés en amont, ce qui est cohérent.

■ Calcul des QMNA

■ Définition

On appelle QMNA le débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A).
Il se calcule, par définition, à partir d'un mois calendaire.

Le QMNA 2 ans est la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit en moyenne qu'une année sur deux.

Le QMNA 5 ans est la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit en moyenne qu'une année sur cinq. Le QMNA 5 constitue le débit d'étiage de référence pour l'application de la police de l'eau. (source : *glossaire-eau.fr*)

Le QMNA n spécifique correspond au QMNA n rapporté à la surface du bassin versant drainée par la station.

■ Méthodologie

La loi de probabilité de Hazen est appliquée afin de déterminer la fréquence de retour 2 ans et 5 ans.

Les valeurs de références sont les suivantes et seront utilisées par la suite pour chaque calcul de QMNA.

TABLEAU 19 : TABLEAU DES PROBABILITES DE HAZEN

Bilan	T	P Hazen
QMNA	1	1.000
QMNA	2	0.500
QMNA	5	0.200
QMNA	10	0.100

Les débits moyens mensuels minimums par année sont calculés puis triés par ordre croissant. Puis on associe à chaque valeur triée la probabilité de Hazen correspondante comprise entre 0 et 1. De là il est possible de déterminer les QMNA recherchés grâce aux valeurs de références ci-dessus.

S'il manque un des douze mois de l'année hydrologique pour les étiages, les QMNA ne sont pas calculés et l'année est considérée absente.

Les résultats obtenus sur les stations du territoire sont présentés dans le Tableau 20 et les Figure 57, Figure 58, Figure 59, Figure 60.

TABLEAU 20 : QMNA2, QMNA5, QMNA2 SPECIFIQUE ET QMNA5 SPECIFIQUE PAR STATION

Code station	Libellé station	Surface du bassin versant (km ²)	QMNA2 (m ³ /s)	QMNA5 (m ³ /s)	QMNA2 spécifique (l/s/km ²)	QMNA5 spécifique (l/s/km ²)
J22131 10	Le Guic à Guerlesquin [Kerret]	7.3	0.019	0.013	2.61	1.82
J22131 20	Le Guic à Guerlesquin [Trogoaredec]	13	0.027	0.017	2.06	1.33
J22330 10	Léguer à Belle-Isle-en-Terre	260	0.812	0.600	3.12	2.31
J22330 20	Léguer à Pluzunet	353	0.954	0.733	2.70	2.08
J23149 10	Yar à Tréduder	59	0.173	0.134	2.92	2.26

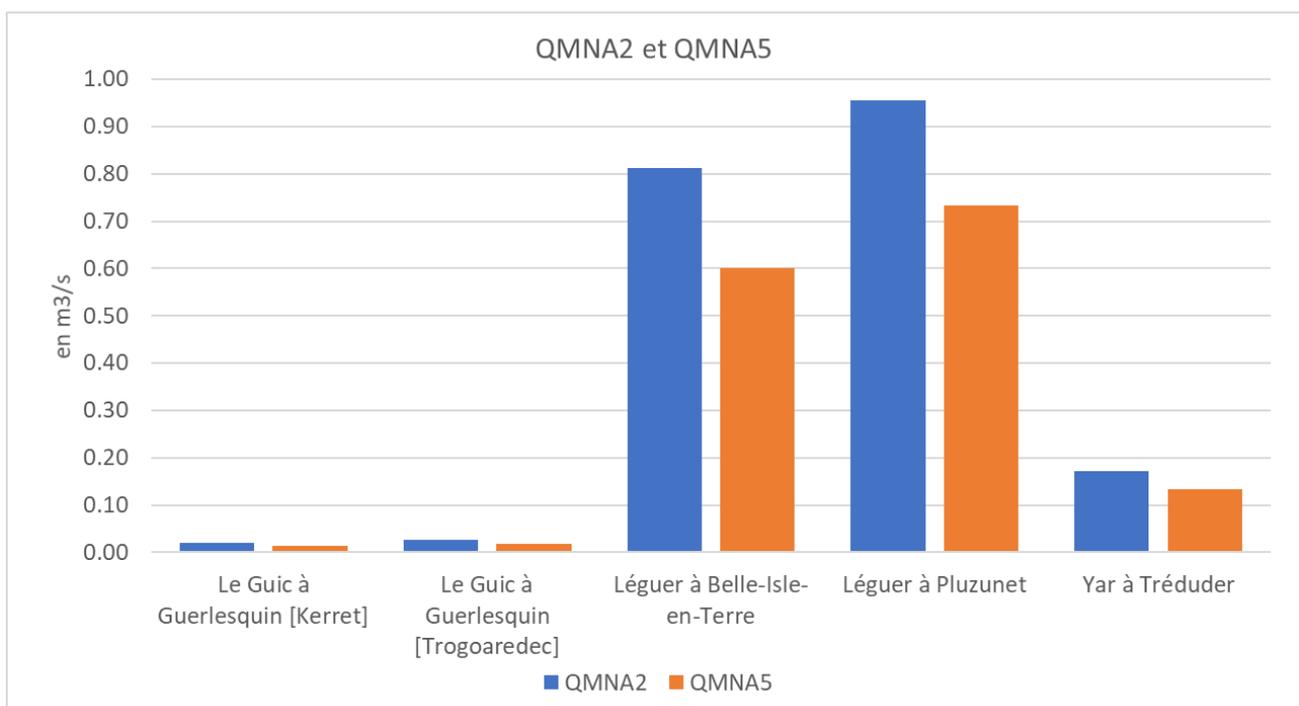


FIGURE 57 : QMNA2 ET QMNA5 PAR STATION

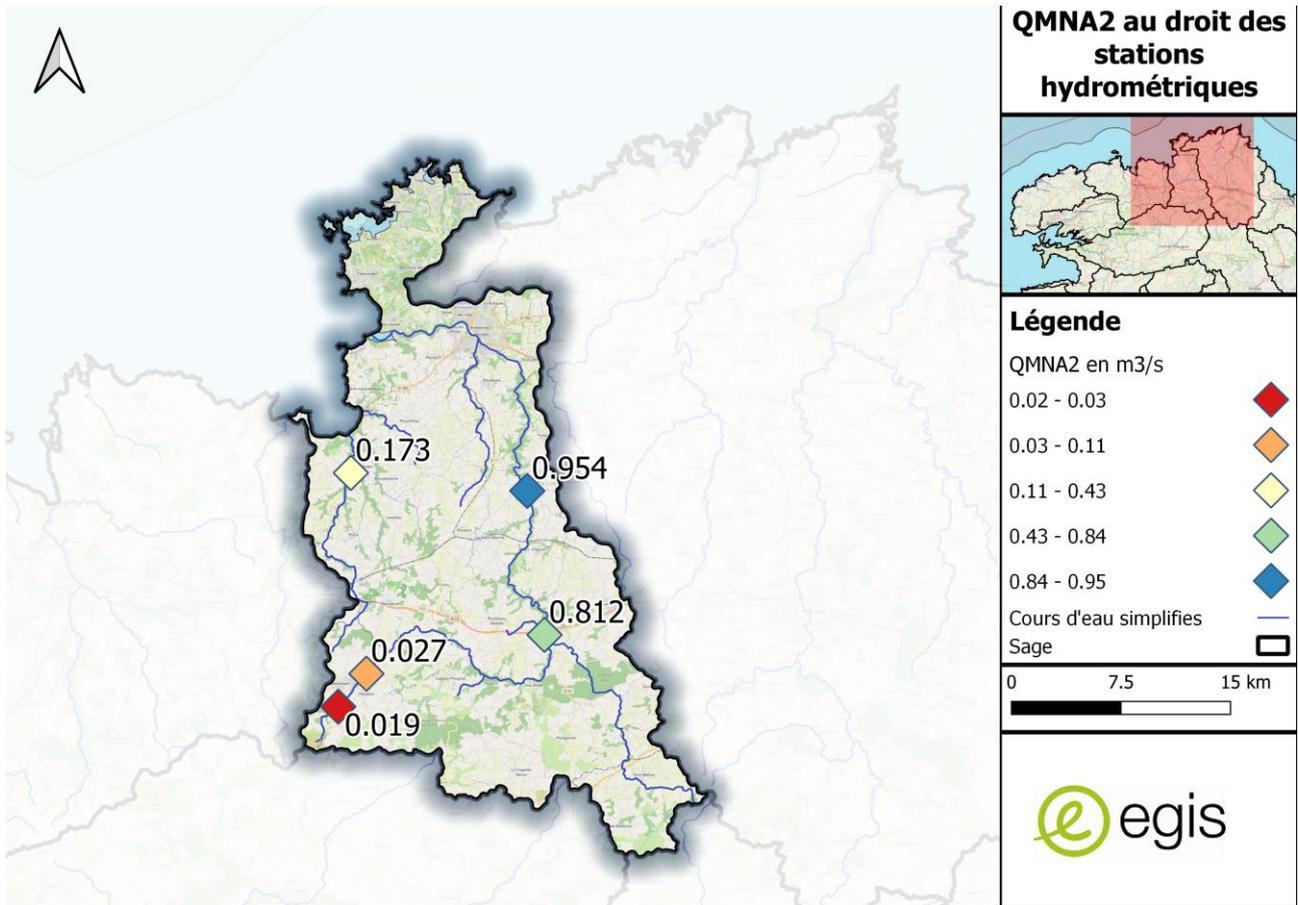


FIGURE 58 : QMNA2 AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUE EN M³/S

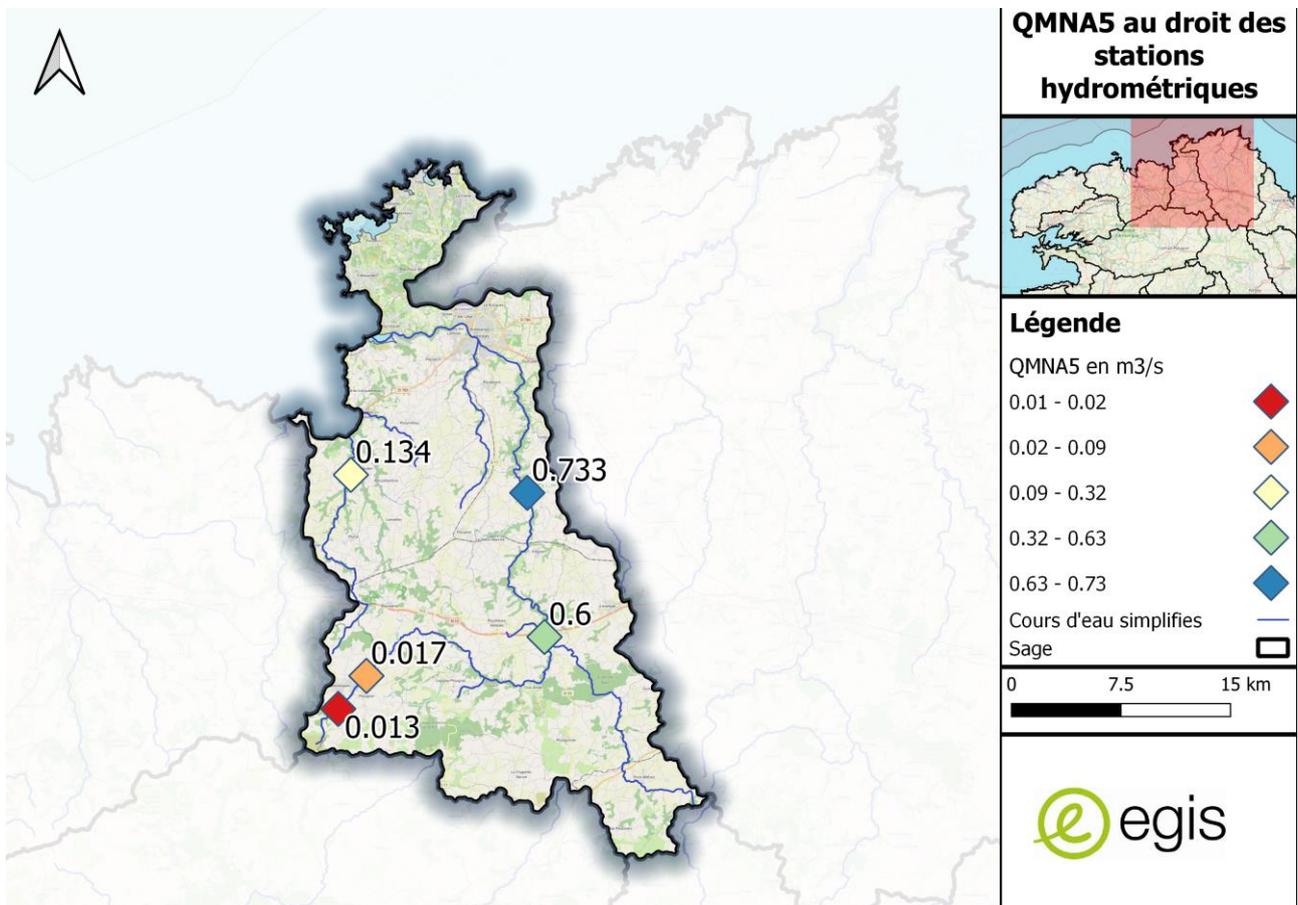


FIGURE 59 : QMNA5 AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES EN M³/S

Globalement 3 régimes différents sont constatés sur le territoire :

- Le Guic : Débits d'étiage très faibles, proches de zéro. De nouveau, ceci est très certainement dû à la position géographique des stations en amont du bassin versant et au débit réservé qui doit rester à l'aval de la prise d'eau située dans le plan d'eau de Trogoaredec (débit réservé fixé à 0,065 m³/s, 65 l/s par arrêté préfectoral) ;
- Le Yar : Débits d'étiage faibles ;
- Le Léguer : Débits d'étiage significatifs avec un débit plus élevé à Pluzunet qu'à Belle-Isle-en-Terre.

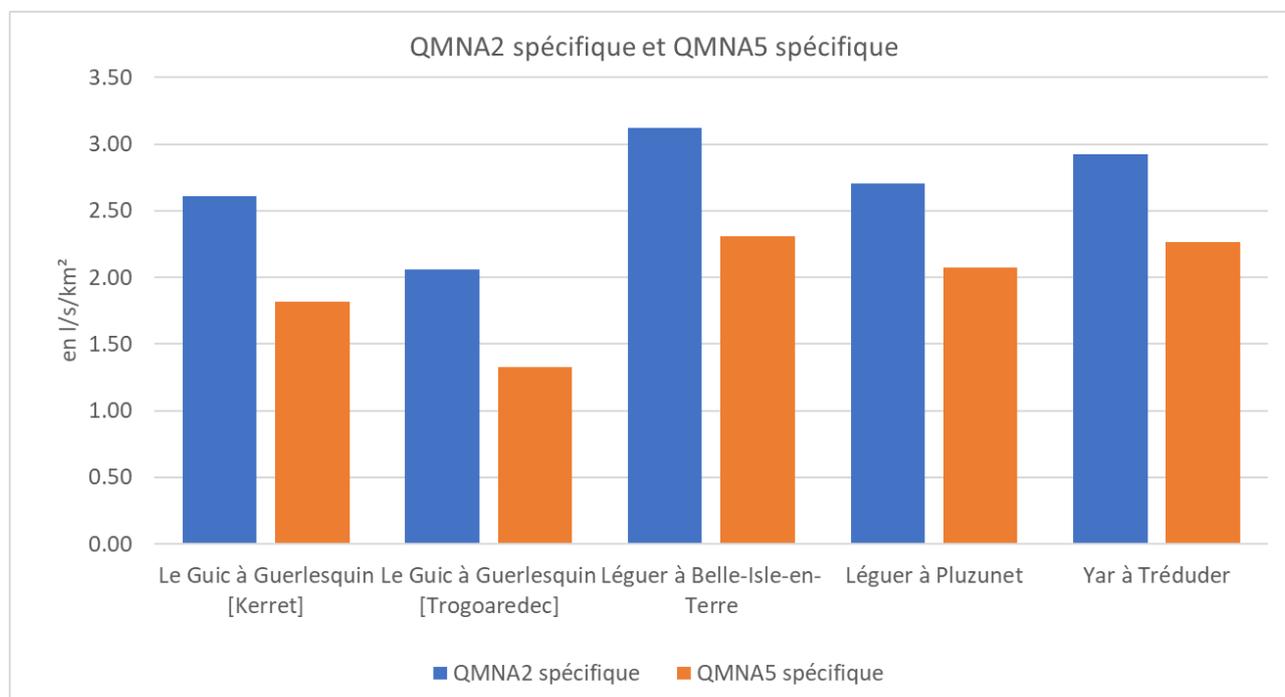


FIGURE 60 : QMNA2 SPECIFIQUE ET QMNA5 SPECIFIQUE PAR STATION

En analysant les QMNA2 et QMNA5 spécifiques il est notable que les différences entre les cours d'eau sont beaucoup moins significatives. Les QMNA5 les plus élevés sont observés au niveau des stations du Léguer et du Yar. Ceux du Guic sont plus faibles.

Les QMNA2 et 5 sont plus faibles à Pluzunet qu'à Belle-Isle-en-Terre, cela traduit une contribution de la nappe et du bassin versant plus faible sur la partie aval du Léguer.

A noter, les débits significatifs du Guic sont plus importants sur la station de Kerret que sur la station de Trogoaredec pourtant située plus en aval. Cela peut être dû au barrage de Guerlesquin qui donc, n'aurait pas comme rôle le soutien à l'étiage.

■ Calcul des VCN

■ Définition

Le VCN_n, ou volume consécutif minimal pour n jours, est le débit minimal ou débit d'étiage des cours d'eau enregistré calculé pendant n jours consécutifs sur le mois considéré. Le VCN3 permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période. Le VCN30 renseigne sur la ressource minimum sur un mois. A la différence du QMNA, il est calculé sur une période de 30 jours consécutifs quelconques. (source : hydro.eaufrance.fr)

■ Méthodologie

Les VCN10 et les VCN30 sont calculés pour chaque année complète et pour chaque station. Puis, afin de dégager un VCN10 et un VCN30, la loi de probabilité de Hazen est appliquée comme pour le calcul des QMNA.

Les VCN retenus sont les VCN10 et les VCN30 de fréquence de retour 5 ans, soit une probabilité de Hazen de référence de 0,2.

On note alors VCN10(5) et VCN30(5) pour exprimer cette fréquence de retour 5 ans.

La moyenne interannuelle des VCN par station correspond au VCN Moy et le minimum interannuel des VCN par station est noté VCN Min.

S'il manque un des douze mois de l'année hydrologique pour les étiages, les minima annuels VCN10 et VCN30 ne sont pas calculés et l'année est considérée absente.

Les résultats obtenus sur les stations du territoire sont présentés dans le Tableau 21 et les figures Figure 61, Figure 62 et Figure 63.

TABEAU 21 : VCN10 ET VCN30 PAR STATION

Code station	Libellé station	VCN10 (5) (m ³ /s)	VCN10 Moy (m ³ /s)	VCN10 Min (m ³ /s)	VCN30(5) (m ³ /s)	VCN30 Moy (m ³ /s)	VCN30 Min (m ³ /s)
J2213110	Le Guic à Guerlesquin [Kerret]	0.010	0.015	0.007	0.012	0.018	0.0084
J2213120	Le Guic à Guerlesquin [Trogoaredec]	0.015	0.027	0.006	0.015	0.033	0.0078
J2233010	Léguer à Belle-Isle-en-Terre	0.529	0.682	0.157	0.595	0.781	0.205
J2233020	Léguer à Pluzunet	0.663	0.819	0.488	0.713	0.939	0.522
J2314910	Yar à Tréduder	0.117	0.155	0.087	0.127	0.171	0.095

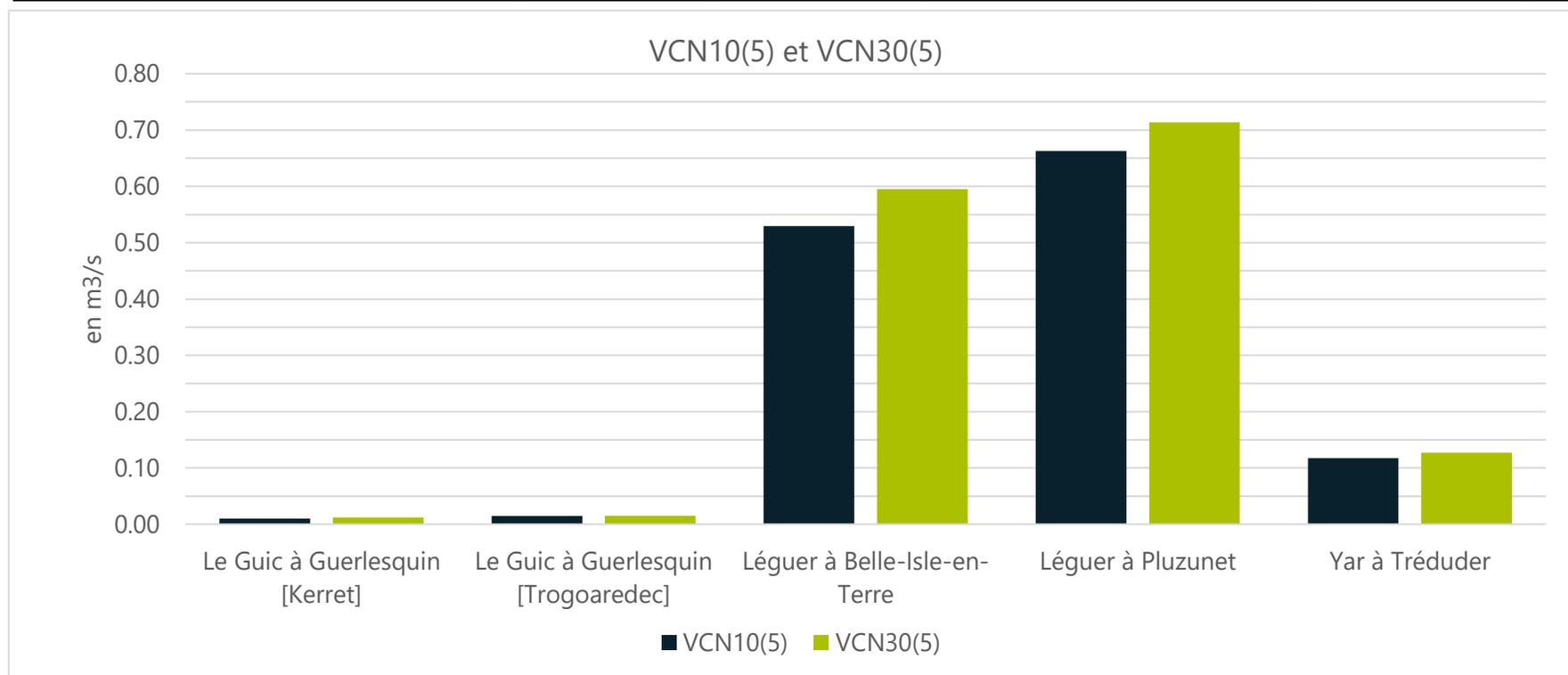


FIGURE 61 : VCN10(5) ET VCN30(5) PAR STATION

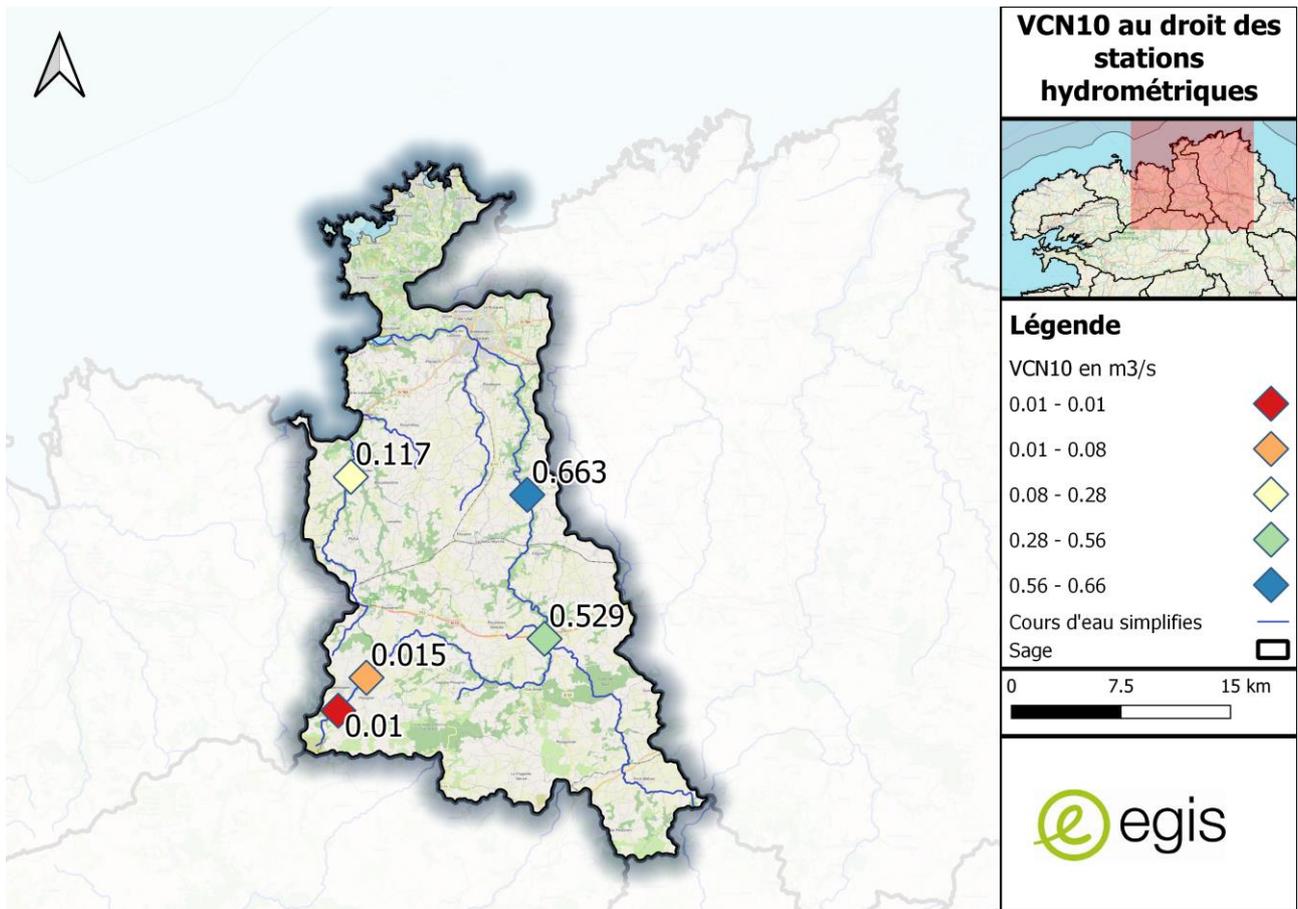


FIGURE 62 : VCN10(5) AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES EN M³/S

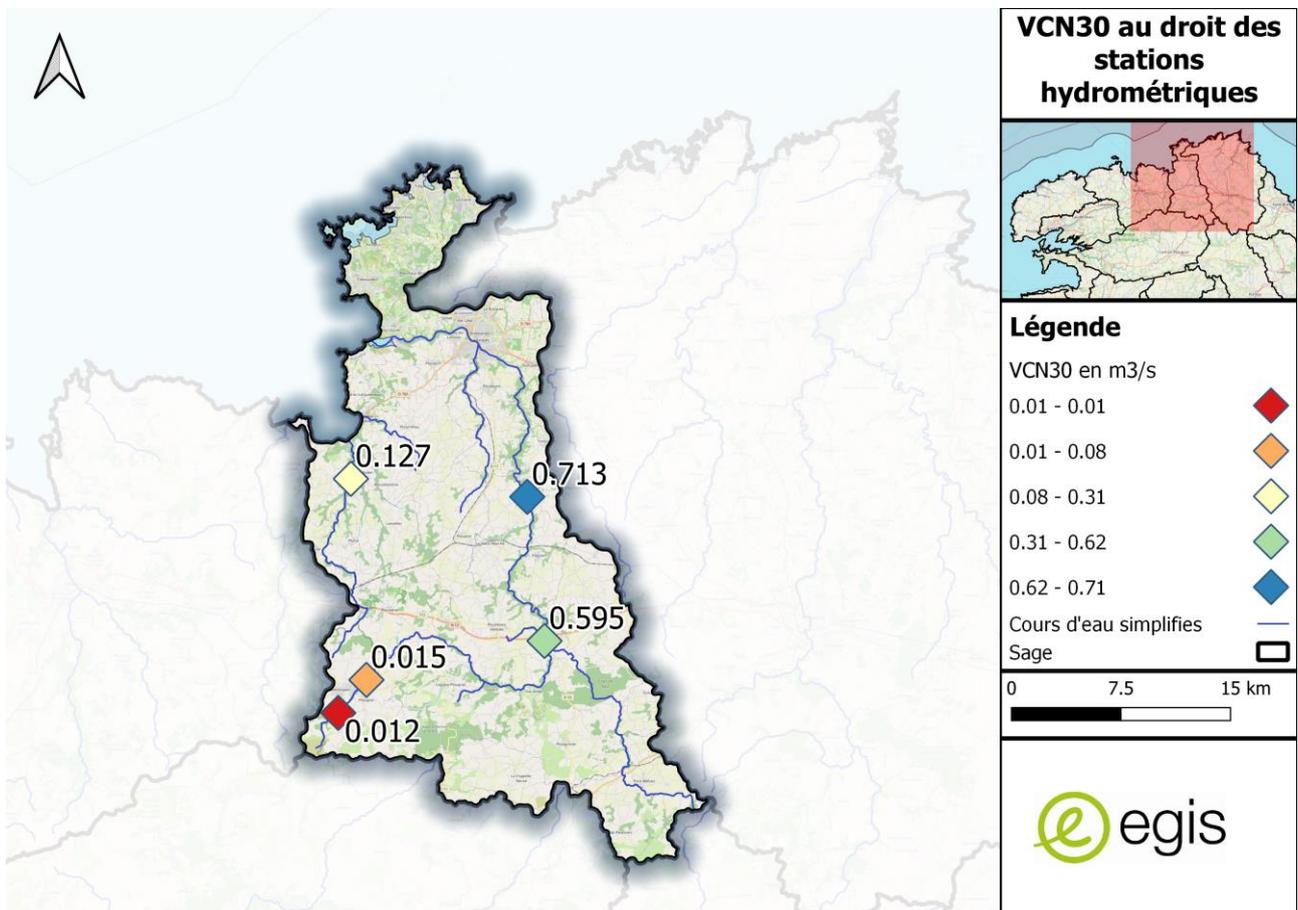


FIGURE 63 : VCN30(5) AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES EN M³/S

Les valeurs des VCN calculées suivent la même logique que les valeurs des QMNA2 ou QMNA5. Les VCN30 les plus élevés sont observés au niveau des stations du Léguer et du Yar. Les débits restent faibles sur les stations du Guic. Contrairement aux QMNA 2 et 5 les VCN 10 et 30 sont plus élevés sur la station du Léguer à Pluzunet que sur Belle-Isle-en-Terre. Ces changements s'expliquent par le fait que le VCN est une valeur glissante et non contrainte par un mois calendaire.

Par ailleurs, les débits significatifs du Guic sont plus importants sur la station de Kerret que sur la station de Trogoaredec pourtant située plus en aval. Cela peut être dû au barrage de Guerlesquin qui donc, n'aurait pas comme rôle le soutien à l'étiage.

■ Coefficient d'écoulement

■ Méthodologie

Les coefficients d'écoulement correspondent au rapport entre les quantités d'eau écoulées à l'exutoire de la masse d'eau et les quantités d'eau précipitées sur une année ou sur chaque mois.

- Les quantités d'eau écoulées ont été calculées à l'exutoire de chaque masse d'eau après régionalisation des débits. C'est le volume d'eau écoulé sur une année ou le volume moyen écoulé sur chaque mois.
- Les quantités d'eau précipitées ont été calculées sur la surface correspondant aux bassins versants drainés au droit de l'exutoire de la masse d'eau. C'est le volume d'eau cumulé sur une année ou le volume d'eau moyen cumulé sur chaque mois.

L'estimation des débits à l'exutoire des masses d'eau est réalisée par régionalisation avec la méthode SIMFEN (cf chapitre. 0).

Les cumuls précipités sont donnés par les stations pluviométriques présentées dans le premier chapitre de ce rapport. Les surfaces de chaque masse d'eau sont croisées avec les zones d'influence de chaque pluviomètre afin de déterminer le poids associé de chaque pluviomètre.

A noter, les coefficients d'écoulement ont été calculé entre les années 1994 et 2020 afin de d'avoir les mêmes chroniques de données entre les débits écoulés sur les différentes masses d'eau et entre les cumuls précipités enregistrés sur les différents pluviomètres.

■ Coefficient d'écoulement annuel

Les coefficients d'écoulement annuels sur l'unité de gestion du Léguer Amont sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les coefficients sur toutes les unités de gestion sont donnés en **Annexe 8**.

TABLEAU 22 : COEFFICIENT D'ECOULEMENT ANNUEL SUR L'UG1 LE LEGUER AMONT

UG	Leguer_amont_UG1
Année	Coef. d'écoulement
1994	0.50
1995	0.57
1996	0.36
1997	0.32
1998	0.47
1999	0.52
2000	0.60
2001	0.55
2002	0.38
2003	0.42
2004	0.43
2005	0.38
2006	0.41
2007	0.48

2008	0.49
2009	0.48
2010	0.52
2011	0.33
2012	0.44
2013	0.57
2014	0.63
2015	0.54
2016	0.55
2017	0.36
2018	0.53
2019	0.49
2020	0.56

■ Coefficient d'écoulement mensuel

Les coefficients d'écoulement mensuels sur l'unité de gestion du Léguer Amont sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les coefficients sur toutes les unités de gestion sont donnés en **Annexe 8**.

TABLEAU 23 : COEFFICIENT D'ÉCOULEMENT MENSUEL SUR L'UG1 (LE LEGUER AMONT)

UG	Leguer_UG1
Mois	Coef d'écoulement
janvier	0.75
février	0.82
mars	0.87
avril	0.63
mai	0.53
juin	0.33
juillet	0.24
août	0.15
septembre	0.14
octobre	0.19
novembre	0.32
décembre	0.54

- Lorsque le rapport eau écoulee sur eau précipitée tend vers 1 cela signifie que la quantité d'eau écoulee est égale à la quantité d'eau précipitée. Cela peut expliquer le caractère imperméable d'un bassin versant restituant en surface l'intégralité des eaux précipitées sur son territoire sur une période donnée mais cela peut venir également d'une forte contribution de la nappe sur une période donnée augmentant les débits surfaciques des cours d'eau sur le territoire ;
- Le rapport eau écoulee sur eau précipitée tend vers 0 signifie que la quantité d'eau écoulee devient négligeable devant la quantité d'eau précipitée. Cela peut expliquer le caractère très perméable d'un bassin ne restituant que très peu les eaux précipitées sur son territoire sur une période donnée mais cela peut venir également d'une faible contribution de la nappe sur une période donnée abaissant les débits surfaciques des cours d'eau sur le territoire. L'évapotranspiration peut également expliquer ce type de comportement. En effet, une forte évapotranspiration réduit fortement les précipitations nettes contribuant aux débits des cours d'eau.

Le coefficient d'écoulement mensuel est finalement très dépendant de l'inertie de la nappe. Les différences des coefficients par mois montrent que les eaux précipitées prennent plus d'un mois, une fois infiltrées dans la nappe, à retourner en surface.

Les coefficients d'écoulements mensuels sont plus élevés en hiver, les nappes souterraines sont saturées, la pluie efficace est également plus importante et restituent donc plus d'eau en surface.

■ Intensité des étiages

■ Définitions

- Etiage : Le débit d'étiage d'un cours d'eau considéré dans cette étude correspond au débit QMNA5 calculé pour ce cours d'eau. Le cours d'eau est considéré en étiage les jours où le débit moyen journalier est inférieur au QMNA5.
- Date du 1^{er} jour d'étiage : C'est la date de la 1^{ère} journée de l'année où le débit journalier descend en dessous du QMNA5.
- Nombre de jours d'étiage : C'est le nombre de jours dans une année où le débit journalier est inférieur au QMNA5.
- Etiage absolu (EA) : l'étiage absolu est le plus petit débit journalier mesuré sur l'ensemble des débits de l'année. Cet étiage absolu annuel a été décliné en trois débits EAmoyen, EAmin et EAmay.

■ Méthodologie

Les étiages sont étudiés pour chaque cours d'eau et pour chaque année où des chroniques sont disponibles. Ainsi pour chaque année, la date du 1^{er} jour d'étiage est déterminée, le nombre de jours d'étiage et le EA.

Pour pouvoir comparer les données entre les stations hydrométriques, sur l'ensemble des années, la moyenne, le minimum et le maximum des dates de 1^{er} jour d'étiage (moyenne des dates, date la plus précoce, date la plus tardive), les nombres de jours d'étiage et les étiages absolus sont calculés.

■ Résultats

Le Tableau 26 présente l'ensemble de résultats concernant la temporalité des étiages.

La date moyenne d'entrée en étiage des cours d'eau est située en août, ce qui est tardif par rapport à ce que l'on observe ailleurs en France où les étiages se décalent de plus en plus vers le début de l'été. Certaines années sèches possèdent des durées d'étiage qui s'étirent sur 2 à 4 mois. Certaines années n'ont pas connu d'étiages sur le territoire du SAGE Baie de Lannion. La moyenne du nombre de jours d'étiage ne signifie pas grand-chose étant donnée la variabilité annuelle constatée c'est pour cela que nous détaillons le nombre d'étiages par année et par station (Tableau 25). Aucun assec n'a été enregistré sur les cours d'eau instrumentés.

Les dates d'entrée en étiage par année sont représentées dans le Tableau 24. Comme nous pouvons le voir, il n'y a pas de tendance aux étiages précoces qui se dégage sur le territoire du SAGE Baie de Lannion pour le moment. Les étiages ont lieu en moyenne en août voire début septembre.

TABLEAU 24 : DATE D'ENTREE EN ETIAGE PAR STATION ET PAR ANNEE. LES DATES LES PLUS PRECOCES SONT SURLIGNEES EN ROUGE. LES CELLULES GRISEES CORRESPONDENT AUX ANNEES SANS DONNEES

Année	Guic GuerK	Guic GuerT	Léguer – Belle-Isle	Léguer – Pluzunet	Yar – Tréduder
1973			pas d'étiage		
1974			pas d'étiage		
1975			04/09/1975		
1976			16/06/1976		
1977			pas d'étiage		
1978			16/08/1978		
1979			pas d'étiage		
1980			pas d'étiage		pas d'étiage
1981			pas d'étiage		pas d'étiage
1982			03/09/1982		pas d'étiage

1983			pas d'étiage		pas d'étiage
1984			14/08/1984		pas d'étiage
1985			pas d'étiage		pas d'étiage
1986	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage		pas d'étiage
1987	31/08/1987	pas d'étiage	pas d'étiage		pas d'étiage
1988	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage		pas d'étiage
1989	16/07/1989	08/10/1989	19/08/1989		29/07/1989
1990	15/07/1990	08/11/1990	23/07/1990		06/08/1990
1991	29/07/1991	pas d'étiage	17/09/1991		01/09/1991
1992	29/07/1992	05/08/1992	pas d'étiage		24/07/1992
1993	pas d'étiage	pas d'étiage	06/09/1993	pas d'étiage	29/08/1993
1994	01/08/1994	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
1995	11/08/1995	22/06/1995	22/08/1995	28/08/1995	pas d'étiage
1996	21/07/1996	20/06/1996	20/07/1996	06/08/1996	26/07/1996
1997	20/08/1997	29/05/1997	06/09/1997	17/09/1997	17/08/1997
1998	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	01/09/1998	pas d'étiage
1999	30/07/1999	01/08/1999	pas d'étiage	15/09/1999	pas d'étiage
2000	pas d'étiage	13/09/2000	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2001	14/08/2001	30/06/2001	pas d'étiage	12/09/2001	pas d'étiage
2002	pas d'étiage	11/09/2002	pas d'étiage	08/10/2002	06/10/2002
2003	25/06/2003	24/06/2003	20/07/2003	13/07/2003	02/08/2003
2004	pas d'étiage	05/08/2004	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2005	15/07/2005	04/07/2005	31/08/2005	17/08/2005	02/09/2005
2006	17/07/2006	17/07/2006	15/08/2006	13/08/2006	01/09/2006
2007	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2008	pas d'étiage	27/08/2008	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2009	13/09/2009	30/06/2009	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2010	pas d'étiage	22/06/2010	09/08/2010	28/09/2010	pas d'étiage
2011	15/07/2011	10/05/2011	04/07/2011	31/07/2011	31/07/2011
2012	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2013	pas d'étiage	pas d'étiage	06/09/2013	23/08/2013	03/09/2013
2014	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2015	03/10/2015	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage
2016	31/08/2016	pas d'étiage	08/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
2017	pas d'étiage	pas d'étiage	26/08/2017	24/08/2017	19/07/2017
2018	08/09/2018	pas d'étiage	25/08/2018	04/09/2018	15/09/2018
2019	30/08/2019	pas d'étiage	pas d'étiage	06/09/2019	03/09/2019
2020	12/09/2020	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage	pas d'étiage

Nous considérons que les cours d'eau sont en étiage lorsque le débit est inférieur au QMNA5. Les étiages ont pu être comptabilisés par année et par station hydrométrique (Tableau 25). Il ressort de cette analyse que :

- Le Guic à Guerlesquin Kerret a connu 5 étiages en 1989, 2003 et 2006 ;
- Le Guic à Guerlesquin Trogoaredec a connu 7 étiages en 1997, 6 en 2003 et 2011, 5 en 2001 et 2009 ;
- Le Léguer à Pluzunet a connu 5 étiages en 2011 ;
- Le léguer à Belle-Isle-en-Terre a connu 5 étiages en 2011 et 4 en 2003 ;
- Le Yar à Tréduder a également connu 5 étiages en 2001 et 4 en 2003.

Les années de 2003 et 2011 semblent être celles ayant connu les nombres les plus élevés d'étiages.

Les années de 2012, 2014 et 2015 n'ont connu aucun étiage sur l'ensemble des stations du territoire.

TABLEAU 25 : NOMBRE D'ETIAGES PAR STATION ET PAR ANNEE. LES CELLULES GRISEES CORRESPONDENT AUX ANNEES SANS DONNEES

Année	Guic GuerK	Guic GuerT	Léguer – Belle-Isle	Léguer – Pluzunet	Yar – Tréduder
1973			0		
1974			0		
1975			1		
1976			4		
1977			0		
1978			4		
1979			0		
1980			0		
1981			0		0
1982			1		0
1983			0		0
1984			2		0
1985			0		0
1986			0		0
1987	1	0	0		0
1988	0	0	0		0
1989	5	3	3		4
1990	4	1	4		3
1991	3	0	1		1
1992	3	1	0		3
1993	0	0	1	0	2
1994	3	0	0	0	0
1995	2	4	2	2	0
1996	3	4	3	2	3
1997	2	7	2	2	3
1998	0	0	0	1	0
1999	3	2	0	1	0
2000	0	1	0	0	0
2001	3	5	0	2	0
2002	0	2	0	1	1
2003	5	6	4	4	4
2004	0	3	0	0	0
2005	4	1	2	3	2
2006	5	5	2	3	2
2007	0	0	0	0	0
2008	0	1	0	0	0
2009	1	5	0	0	0

2010	0	4	2	1	0
2011	4	6	5	5	5
2012	0	0	0	0	0
2013	0	0	1	2	1
2014	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0
2016	2	0	2	2	2
2017	0	0	1	1	2
2018	2	0	3	2	2
2019	2	0	0	1	1
2020	1	0	0	0	0

TABLEAU 26 : TEMPORALITE, DUREE ET EA DES ETIAGES

Synthèse	Date moy du 1 ^{er} jour d'étiage de l'an	Date du 1 ^{er} jour d'étiage la plus tardive de l'an	Date du 1 ^{er} jour d'étiage la plus précoce de l'an	Nbr de jours moy. d'étiage	Nbr de jours max d'étiage	Nbr de jours min d'étiage	EA moyen (l/s)	EA max (l/s)	EA min (l/s)	EA moyen spécifique (l/s)
Le Guic à Guerlesquin [Kerret]	8/8	3/10	25/6	34	102	1	10.6	13.2	6.8	1.46
Le Guic à Guerlesquin [Trogoaredec]	15/7	7/11	2/2	42	119	1	12.8	17.1	4.7	0.98
Léguer à Belle-Isle-en-Terre	16/8	17/9	16/6	35	114	1	455.6	596.0	144.0	1.75
Léguer à Pluzunet	29/8	8/10	13/7	23	94	1	613.8	728.0	458.0	1.74
Yar à Tréduder	20/8	6/10	19/7	35	113	3	109.9	128.0	84.0	1.86

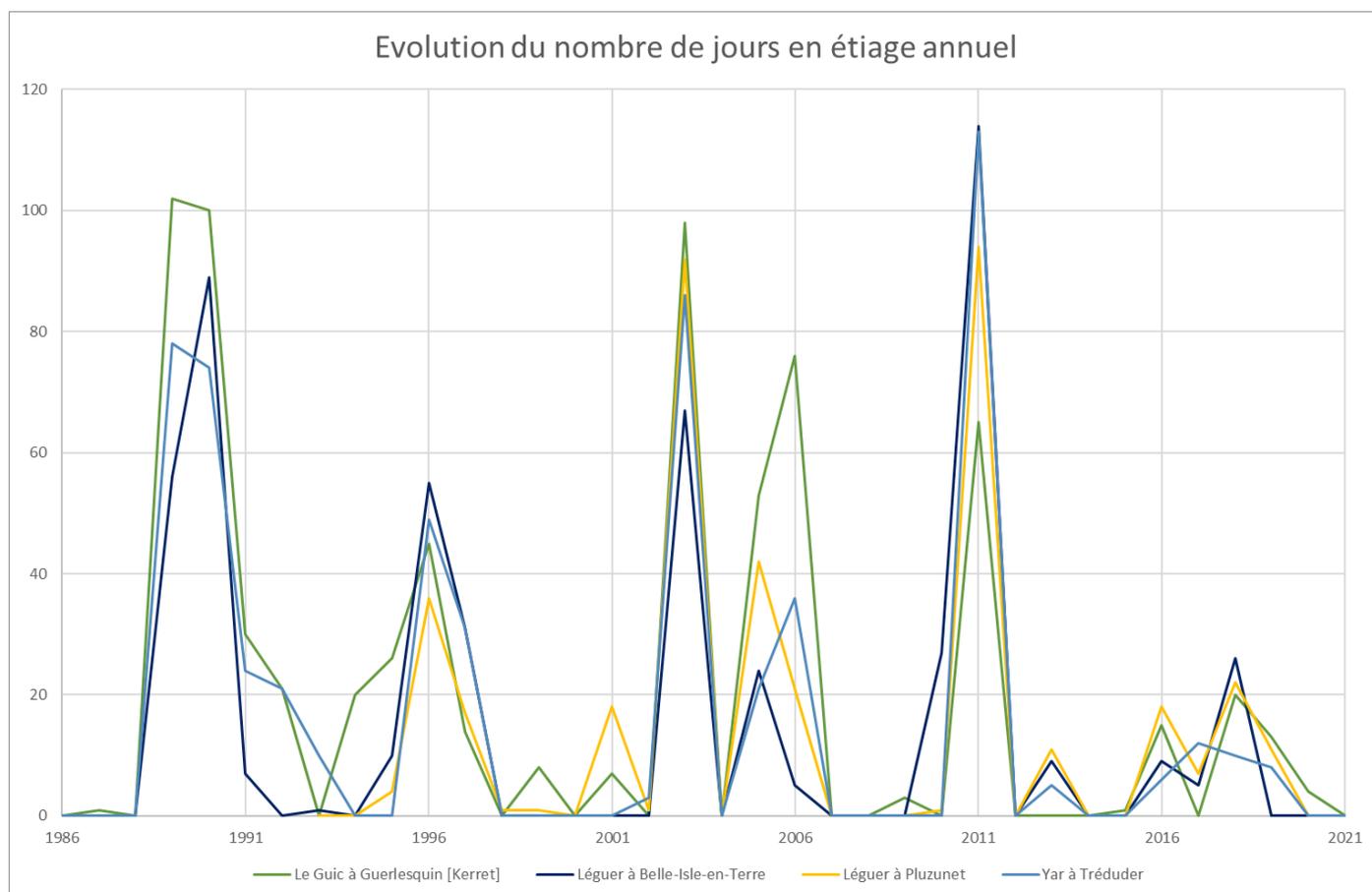


FIGURE 64 : EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS D'ETIAGE PAR L'ANNEE

3.8.4 - Synthèse de l'analyse hydrologique sur les stations du territoire

L'objectif de l'analyse hydrologique était d'identifier les débits caractéristiques d'étiage pour chacune des stations disponibles afin d'identifier les bassins versants les plus vulnérables.

Au total, 5 stations ont été analysées et les conclusions suivantes ont pu être tirées :

- Les stations du Guic ne sont finalement que très peu représentatives du comportement du bassin versant pour les raisons suivantes :
 - **La station du Guic à Guerlesquin – Kerret** est située très en amont du bassin versant et ne draine qu'une superficie d'environ 7.5 km² sur une superficie totale de bassin versant d'environ 172 km². Sa situation géographique ne permet donc pas de la retenir pour la suite de l'étude et notamment pour la régionalisation aux sous-bassins non jaugés ;
 - **La station du Guic à Guerlesquin – Trogoaredec** est également située en amont du bassin versant et ne draine qu'environ 14 km². En plus de sa situation géographique défavorable, cette station est située en aval immédiat de l'étang du Guic, sur lequel le débit réservé n'était pas respecté pendant plusieurs années. Cette station est donc également exclue de la suite de notre analyse.
- Si l'on exclut les deux stations du Guic :
 - C'est sur le bassin versant du **Léguer à Pluzunet** que les débits d'étiages les plus faibles sont observés. En effet, il s'agit du sous-bassin pour lequel le QMNA5 spécifique est le plus faible ;
 - Les étiages les plus longs sont observés sur le **Léguer à Belle-Isle-en-Terre** et sur le **Yar à Tréduder** ;
 - Le module spécifique le plus faible est observé au niveau de la station du **Yar à Tréduder**.
- L'analyse hydrologique a permis de déterminer des années hydrologiques type :

- **Année de référence humide : 2014 ;**
- **Année de référence sèche : 2011.**
 - L'analyse des coefficients d'écoulements a identifié les mois où les écoulements sont les plus importants. Il s'agit de la **période de décembre à mai** sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.
 - De manière générale, le territoire du SAGE Baie de Lannion possède des étiages globalement modérés en comparaison avec ceux des autres bassins versants bretons. A notre connaissance, les cours d'eau analysés ne connaissent pas d'assecs en période d'étiage. **Il est donc nécessaire d'adopter une logique de préservation sur le territoire du SAGE Baie de Lannion dans le but de protéger la ressource qui pourrait devenir vulnérable au vu du changement climatique en cours.**

3.9 - Evolution dans le temps des descripteurs hydrologiques

Les tests statistiques de Mann-Kendall et de Pettitt ont également été appliqués aux débits caractéristiques du territoire.

Seules les stations possédant un minimum de 30 années de mesures sont normalement considérées comme éligibles aux tests statistiques. En effet, en dessous de cette valeur, nous considérons que la représentativité statistique des données n'est pas pertinente. Nous avons tout de même retenu la station du Léguer à Pluzunet même si sa chronique ne contenait que 27 années complètes d'observation au vu du peu de données sur le territoire. Les stations suivantes sont considérées:

TABLEAU 27 : STATIONS SELECTIONNEES POUR LES TESTS STATISTIQUES

Nom Station	Nb années complètes
Le Guic à Guerlesquin Kerret	34
Le Guic à Guerlesquin Trogoa-redec	34
Le Léguer à Belle-Isle-en-Terre	48
Le Léguer à Pluzunet	27
Le Yar à Tréduder	39

Les tests statistiques ont été effectués sur les variables suivantes :

- ▶ Débits moyens mensuels ;
- ▶ Débits d'étiage ;
- ▶ VCN30.

Les traitements statistiques ont été effectués avec le langage de programmation R. Les librairies utilisées sont les suivantes :

- ▶ Trend ;
- ▶ Kendall ;
- ▶ Wql ;
- ▶ Lfstat.

3.9.1 - Résultats des tests statistiques

Tous les résultats obtenus sont présentés dans l'Annexe 5 de ce rapport.

3.9.1.1 - Analyse sur les débits moyens mensuels

De manière générale, très peu de changements de tendance sont observés sur le territoire du SAGE Baie de Lannion. Seule la station du Guic à Guerlesquin Trogoaredec semble être marquée par des changements d'évolution sur 34 ans. Cette station est située en aval du barrage de Guerlesquin qui a donc une influence non négligeable sur les débits.

Après vérification avec les gestionnaires de la station et les coordinateurs du SAGE Baie de Lannion, ces changements de tendance marqués sont expliqués par le fait que pendant plusieurs années, le débit réservé n'était pas restitué en aval de la retenue de Guerlesquin. Le débit réservé n'a commencé à être restitué qu'à partir de 2014.

Les analyses pour chaque station de jaugeage sont présentées en Annexe 5.

Sur le Léguer à Belle-Isle-En-Terre (Figure 65), une légère tendance à la baisse significative au seuil de 10% est observée sur le mois d'avril.

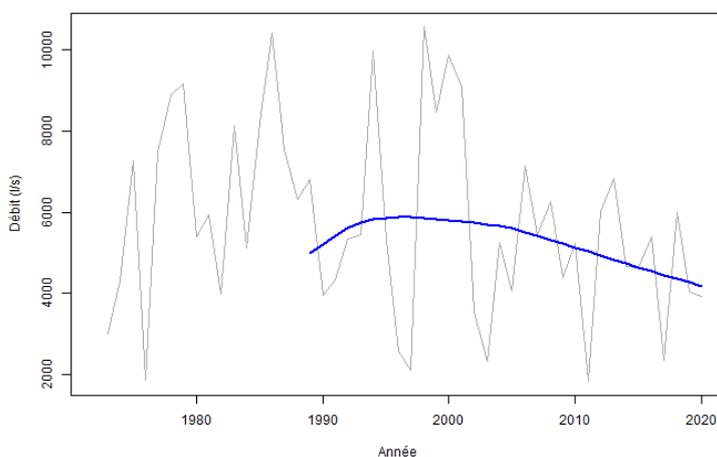


FIGURE 65 : TENDANCE D'ÉVOLUTION DU DÉBIT MOYEN MENSUEL DU MOIS D'AVRIL SUR LE LEGUER A BELLE-ISLE-EN-TERRE

Enfin, sur le Yar, une tendance à la baisse significative au seuil de 10% associée à une potentielle rupture à ce seuil est détectée sur le mois d'avril.

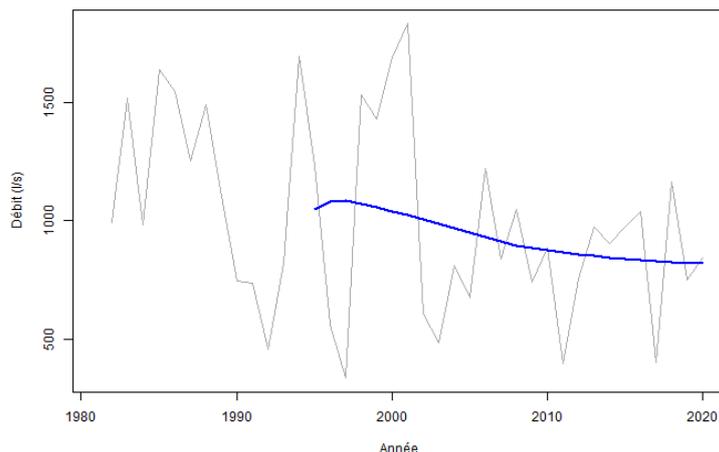


FIGURE 66 : TENDANCE D'EVOLUTION DU DEBIT MOYEN MENSUEL DU MOIS D'AVRIL SUR LE YAR

3.9.1.1.1 - Analyse sur les débits d'étiage

Les mêmes calculs statistiques ont été effectués sur les débits minimums. Cette fois-ci, une seule donnée annuelle était disponible.

De nouveau, seul le Guic à Guerlesquin Trogoaredec semble connaître les changements d'évolution les plus marqués. En effet, une potentielle rupture au seuil de 5% associée à une tendance à la hausse est détectée (Figure 67).

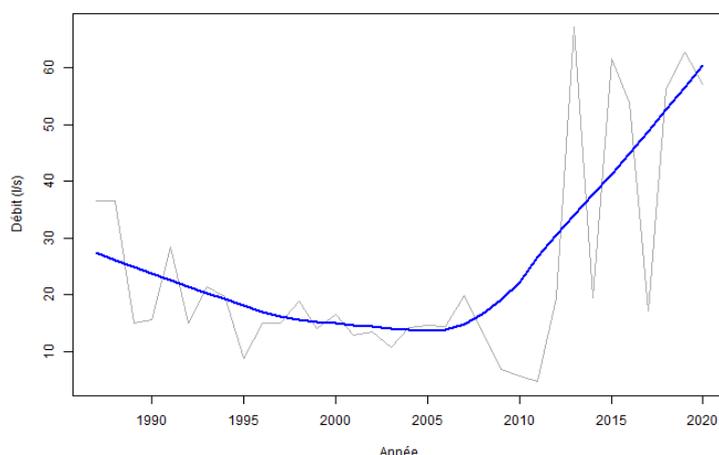


FIGURE 67 : EVOLUTION DU DEBIT D'ETIAGE ANNUEL SUR LE GUIC A GUERLESQUIN TROGOAREDEC

Aucune autre tendance d'évolution significative n'a été détectée sur les autres stations du territoire du SAGE Baie de Lannion.

3.9.1.2 - Analyse sur les VCN30

Les mêmes traitements statistiques ont été effectués sur les VCN30 également. Aucune évolution de tendance n'a été détectée hormis le Guic à Trogoaredec.

3.9.1.3 - Analyse sur les débits d'étiage

Les mêmes traitements statistiques ont été effectués sur les débits d'étiage (< QMNA5) également. Aucune évolution de tendance n'a été détectée hormis le Guic à Trogoaredec.

3.9.2 - Conclusion

Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif visuel des résultats des tests statistiques sur l'ensemble des stations étudiées.

De manière générale, très peu de changements de tendance et de ruptures sont observés sur le territoire du SAGE Baie de Lannion. Ceci indique un comportement plutôt stable de l'hydrologie sur les bassins versants de la zone d'étude. Les éventuelles variations de changement climatique et de prélèvements/restitutions sur les 40 dernières années n'impacte pas l'hydrologie des cours d'eau sur ce pas de temps. Les changements majeurs sont observés au niveau du Guic mais l'origine est très fortement liée à la localisation de la station à Guerlesquin Trogoaredec, en aval immédiat du barrage de Guerlesquin. Il est donc probable qu'un soutien d'étiage soit apporté par cet ouvrage ce qui expliquerait les tendances à la hausse des débits.

Il est difficile de tirer des conclusions franches quant à l'origine des différents changements de tendance ou des potentielles ruptures observés sur les autres bassins versants. En effet, les mesures des stations hydrométriques disponibles sont forcément influencées par des activités anthropiques qui ne permettent pas de discerner l'origine des changements observés (changement climatique ? Activités anthropiques ?). C'est l'étude des débits désinfluencés qui permettra d'identifier les causes.

Les premières conclusions de l'étude de l'évolution des débits sur le territoire du SAGE Baie de Lannion font donc ressortir :

- **Une forte tendance à hausse sur l'amont du bassin versant du Guic**, en aval immédiat du barrage de Guerlesquin. Comme indiqué dans l'analyse hydrologique, l'origine des tendances observées sont purement anthropiques. En effet, le débit réservé à l'aval du plan d'eau de Guerlesquin (prise d'eau pour l'AEP) n'était pas respecté jusqu'en 2014. Si les résultats obtenus sur cette station permettent de confirmer la robustesse des tests statistiques réalisés sur l'ensemble des stations du territoire au vu de la détection de ce changement, ils ne sont pas associés à un changement naturel et confirment la nécessité de supprimer cette station de notre analyse.
- Des **légères tendances à la baisse** des débits sur les bassins versants du **Léguer et du Yar** :
 - **Pour le Yar** : une potentielle rupture associée à un changement de tendance significatifs au seuil de 10% ont été détectés sur les débits moyens mensuels du mois d'avril ;
 - **Pour le Léguer** : une très légère tendance à la baisse (p-value = 0.12) a été détectée sur les débits moyens mensuels du mois d'avril également.
- Si l'on exclut de nouveau la station du Guic à Guerlesquin Trogoaredec, aucune autre tendance n'a été détectée sur le territoire du SAGE Baie de Lannion qu'il s'agisse des débits d'étiage ou des VCN30.

La synthèse des résultats est présentée dans le Tableau 28.

Par ailleurs, plusieurs bassins versants non jaugés du territoire n'ont pas fait l'objet d'analyses statistiques de tendances d'évolution et de rupture :

- Le Roscoat ;
- Le Kerdu ;
- Le Min Ran.

Les chroniques hydrologiques reconstituées pour ces UG reproduisent globalement le comportement des bassins versants donneurs. Aussi, il n'y a pas vraiment d'intérêt à refaire des analyses statistiques de rupture et de changement de tendance sur ces cas particuliers. Il suffit de se référer aux comportements des stations donneuses.

TABLEAU 28 : RECAPITULATIF DES RESULTATS DES TESTS STATISTIQUES POUR LA DETECTION DE POTENTIELS CHANGEMENTS DE TENDANCE OU RUPTURES SUR LES SOUS-BASSINS DU TERRITOIRE

SSBV	Débit moyen mensuel		Débit d'été		VCN30	
	Mann-Kendall	Pettitt	Mann-Kendall	Pettitt	Mann-Kendall	Pettitt
Le Guic à Guerlesquin Kerret	↗					
Le Guic à Guerlesquin Trogoaredec	↗				↗	
Le Léguer à Belle-Isle-en-Terre	↘					
Le Léguer à Pluzunet						
Le Yar à Tréduder	↘					

Légende

	Aucune tendance ni rupture
	Tendance à la hausse/baisse ou rupture significative au seuil de 10%
	Tendance à la hausse/baisse ou rupture significative au seuil de 5%

Pour le test de Mann-Kendall (changement de tendance) :

↗ tendance à la hausse

↘ tendance à la baisse

L'origine des légers changements de tendance des débits mesurée en avril reste difficile à expliquer sans l'analyse des débits désinfluencés. Plusieurs causes peuvent l'expliquer comme les effets du changement climatique et/ou les activités anthropiques.

3.10 - Analyse à l'échelle des unités de gestion

3.10.1 - Méthode SIMFEN

La méthode SIMFEN (Service Interopérable de Modélisation des Flux d'Eau et de Nutriments) est également proposée afin d'obtenir des chroniques hydrologiques aux exutoires des bassins versants. La méthode SIMFEN se base sur une modélisation hydrologique qui permet de simuler des débits en tout point du réseau hydrographique breton. Il est donc possible, grâce à cette méthode, d'obtenir des chroniques de débit en tout point non jaugé. La méthode se base sur le principe de transposition à base géomorphologique. Il s'agit de prédire des paramètres d'un bassin versant non jaugé, qu'on appelle bassin receveur, à partir des bassins versants jaugés, appelés bassins donneurs. La géomorphologie du bassin étudiée est déterminée à partir d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui permet d'évaluer la vitesse d'écoulement moyenne d'un bassin versant. Le modèle sélectionne ensuite les 5 bassins versants ayant la plus courte distance géostatistique .

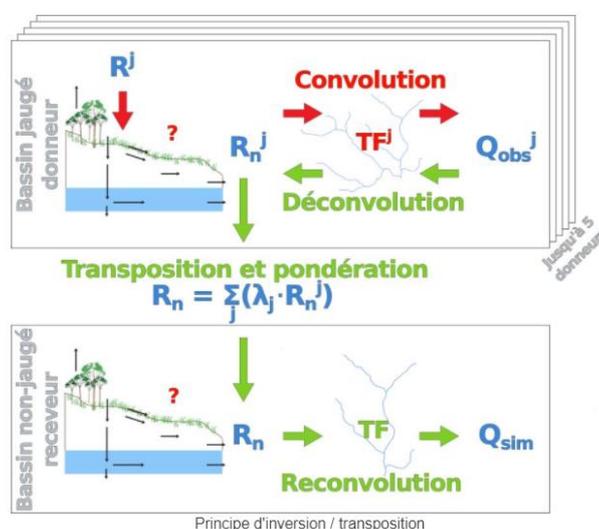


FIGURE 68 : SCHEMA DE PRINCIPE DE LA METHODE SIMFEN (SOURCE : MODE D'EMPLOI SIMFEN)

Dans certains cas, il se peut que les bassins versants sélectionnés par le modèle SIMFEN ne soient pas pertinents en fonction de la période de calcul indiquée. Dans ces cas, il est possible de choisir manuellement les stations de référence à utiliser pour la régionalisation. C'est cette méthode qui a été sélectionnée pour l'estimation des chroniques au niveau des exutoires des sous-bassins du territoire du SAGE.

L'ensemble des chroniques régionalisées ont été calculées à partir de stations que nous avons choisies en fonction de leur pertinence (similitudes géologiques, contribution identique des nappes, etc.). Dans le cas où le sous-bassin possède déjà une station hydrométrique, il suffit de sélectionner cette même station et d'indiquer la même période pour le calcul de la chronique de débits à l'exutoire. A noter, le cas particulier sur le Guic car la station hydrométrique se situe très en amont du bassin et qu'elle est influencée par un étang situé à proximité. Le choix a été de choisir une la station hydrométrique du Léguer à Belle Isle en terre comme référence).

Pour plusieurs bassins versants, deux stations de références ont été choisies puis les chroniques régionalisées ont été comparées à une troisième chronique. Cette dernière provient de mesures réalisées sur le terrain dans le cadre des précédents programmes d'action de bassins versants du Léguer et de la Lieue de Grève.

La régionalisation a été effectuée aux exutoires des 8 UG présentées dans le chapitre 3.1 - .

3.10.2 - Résultats de la régionalisation sur les unités de gestion du territoire

Les résultats obtenus sur l'ensemble des unités de gestion sont présentés dans le Tableau 29.

Pour le **bassin versant du Léguer** :

- Le Guic a été régionalisé avec la station du Léguer à Belle-Isle-en-Terre étant donné que nous avons démontré que les stations situées dans son bassin versant n'étaient pas vraiment représentatives de son comportement ;
- Le Léguer Amont a été régionalisé avec la station du Léguer à Belle-Isle-en-Terre ;
- Le Léguer intermédiaire a été régionalisé avec la station du Léguer à Pluzunet ;
- Le Min Ran et le Léguer aval ont été régionalisés que les stations du Léguer à Belle-Isle-en-Terre et du Léguer à Pluzunet. D'un point de vue hydrologique, c'est théoriquement la station du Léguer à Pluzunet qui devrait être la plus adaptée sur ces bassins versants. Toutefois les deux stations ont tout de même été considérées pour les calculs. Les résultats seront validés avec des jaugeages effectués sur le terrain qui permettront de sélectionner la station la plus adaptée.

Pour le bassin versant du Yar, c'est la station du Yar à Tréduder qui a été retenue.

Enfin, pour les bassins versants du Kerdu et du Roscoat ce sont les stations du Léguer à Belle-Isle-en-Terre et de Pluzunet qui ont été retenues dans un premier temps. **Après discussion avec les membres du Comité technique, c'est finalement la station du Yar qui a été retenue car cette dernière est considérée comme plus adaptée pour ces cours d'eau côtiers.**

TABLEAU 29 : DEBITS CARACTERISTIQUES CALCULES A L'EXUTOIRE DES BASSINS VERSANTS AVEC LA METHODE SIMFEN

Unité de Gestion	Surface drainée à l'exutoire (km ²)	Module régionalisé (m ³ /s)	QMNA5 régionalisé (m ³ /s)	Station de jaugeage de référence
Le Léguer Amont UG1	90.7	1.69	0.21	Léguer à Belle-Isle-en-Terre
Le Guic UG2	172.0	2.80	0.22	Léguer à Belle-Isle-en-Terre
Le Léguer Intermédiaire UG3	357.1	3.17	0.39	Léguer à Pluzunet
Le MinRan UG4	46.8	0.86	0.11	Léguer à Belle-Isle-en-Terre
Le MinRan UG4	46.8	0.81	0.10	Léguer à Pluzunet
Le Yar UG5	61.4	0.85	0.14	Yar à Tréduder
Le Roscoat UG6	32.0	0.60	0.07	Léguer à Belle-Isle-en-Terre
Le Roscoat UG6	32.0	0.57	0.07	Léguer à Pluzunet
Le Roscoat UG6	32.0	0.37	0.07	Yar à Tréduder
Le Kerdu UG7	14.7	0.27	0.03	Léguer à Belle-Isle-en-Terre
Le Kerdu UG7	14.7	0.25	0.03	Léguer à Pluzunet
Le Kerdu UG7	14.7	0.17	0.03	Yar à Tréduder
Le Léguer Aval UG8	490.1	8.72	1.07	Léguer à Belle-Isle-en-Terre
Le Léguer Aval UG8	490.1	8.19	0.95	Léguer à Pluzunet

3.10.3 - Vérification des résultats

Afin de vérifier la validité des calculs de régionalisation sur les Unités de Gestion, les résultats ont été comparés aux jaugeages effectués sur le terrain. Pour ce faire, nous avons calculé l'écart relatif :

$$\text{Incetitude relative} = \frac{|\text{débit jaugé} - \text{débit simulé}|}{\text{débit jaugé}}$$

Plus la valeur est proche de 0 plus les résultats sont considérés comme proches de la réalité du terrain. Plus la valeur est proche de 1 plus les résultats sont loin de la réalité du terrain.

La localisation des stations de jaugeage ponctuelles pour le suivi de la qualité des eaux de surface sur le territoire du SAGE Baie de Lannion est présentée ci-dessous.

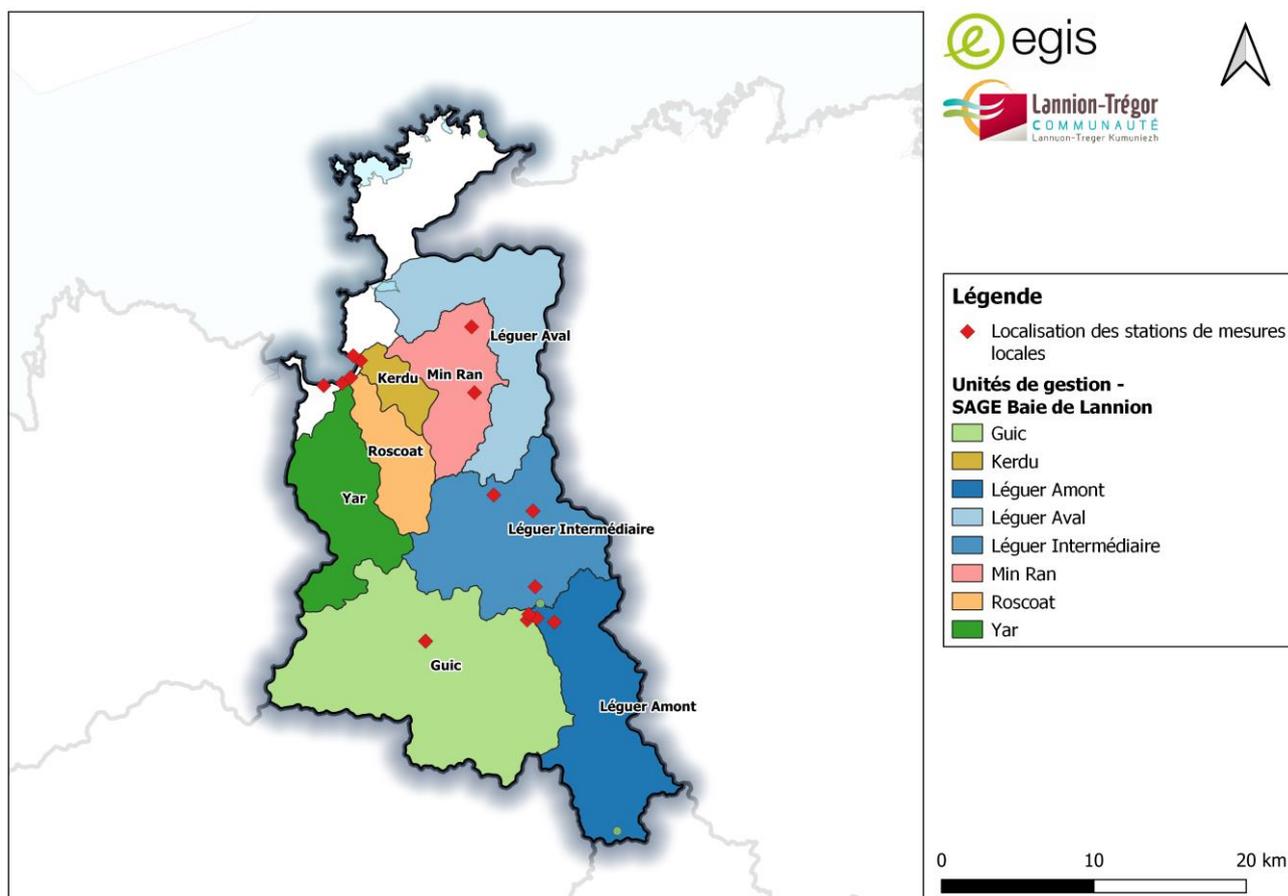


FIGURE 69 : LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES LOCALES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Seules les stations situées à proximité des exutoires des bassins versants ont été considérées pour l'analyse.

De manière générale, les résultats obtenus par l'outil SIMFEN ont tendance à surestimer les débits si l'on se réfère aux jaugeages (Tableau 30, Figure 70).

TABLEAU 30 : ECART RELATIF ENTRE LES JAUGEAGES IN SITU ET LES SIMULATIONS SIMFEN

UG	Incertitude relative
UG1 – Le Légier Amont	<i>Pas de données</i>
UG2 – Le Guic	0.31
UG3 – Le Légier intermédiaire	<i>Pas de jaugeage- station DREAL</i>
UG4 – Le Min Ran	0.93
UG5 – Le Yar	<i>Pas de données</i>
UG6 – le Roscoat	0.45
UG7 – Le Kerdu	0.57
UG8 – Le Légier aval	<i>Pas de données</i>

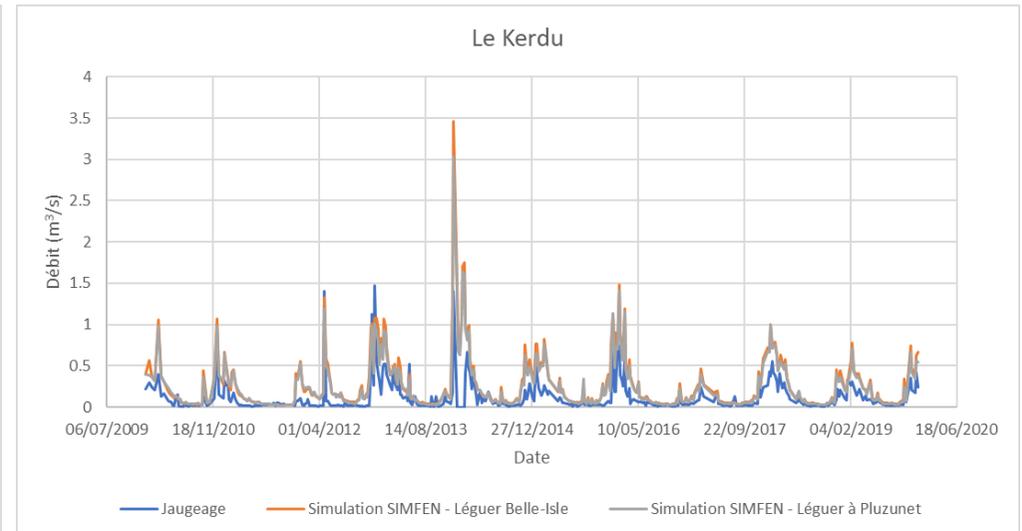
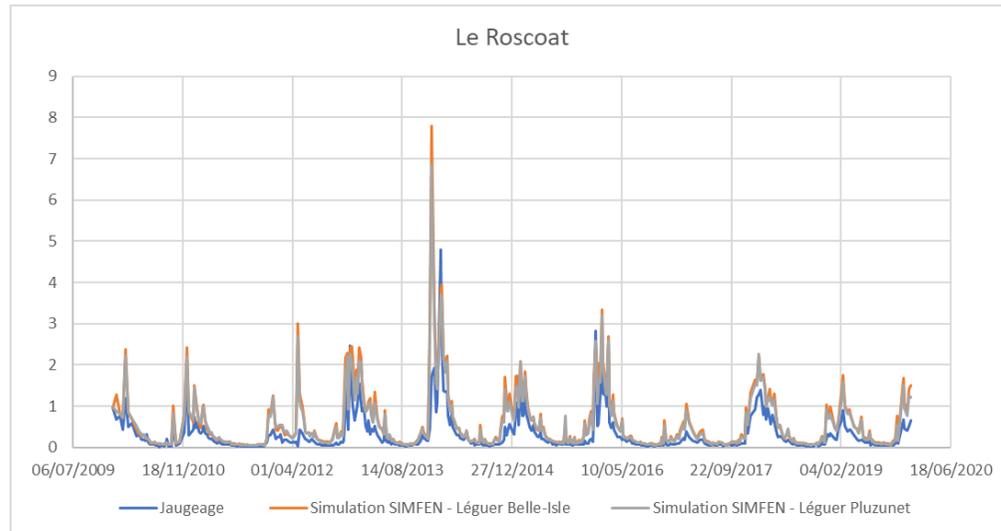
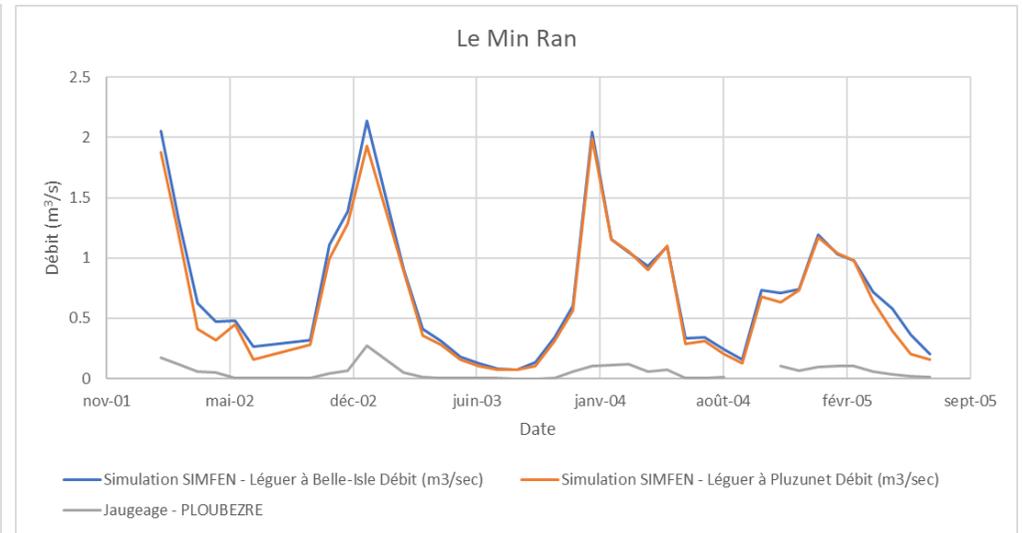
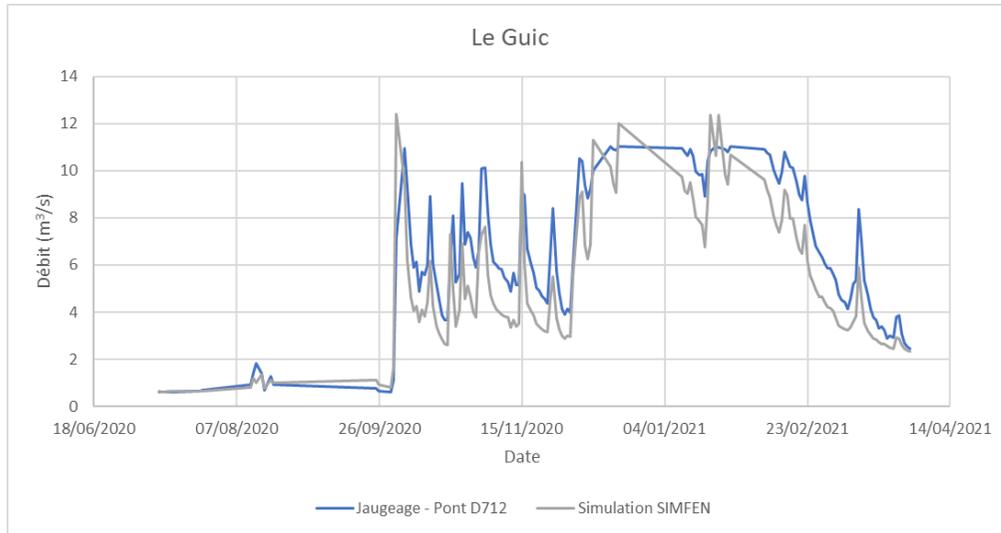


FIGURE 70 : COMPARAISON DES SIMULATIONS SIMFEN AVEC LES MESURES LOCALES DE DEBIT

Les simulations sont donc plutôt correctes sur le Guic, moyennement correctes sur le Roscoat et le Kerdu et médiocres sur le Min Ran. En effet, les simulations via SIMFEN ont tendance à doubler le débit si l'on considère que les mesures sur le terrain sont fiables.

Afin d'aller plus loin dans la vérification des données, les QMNA5 calculés grâce aux données régionalisées avec SIMFEN ont été comparés avec ceux estimés par le CEMAGREF/INRAE dans le cadre des cartographies de consensus du débit de référence d'étiage et du débit moyen à l'échelle de la France et les QMNA5 estimés à partir des résultats des modélisations PEGASE (Tableau 31).

De manière générale, nous pouvons considérer que nos résultats sont cohérents avec ceux des cartes consensus CEMAGREF :

- UG n°1 – Léguer amont : dans l'intervalle d'incertitudes, proche de la borne haute ;
- UG n°2 – Guic : dans l'intervalle d'incertitudes, proche de la borne haute ;
- UG n°3 – Léguer intermédiaire : dans l'intervalle d'incertitudes, milieu de l'intervalle ;
- UG n°4 – Min Ran : dans l'intervalle d'incertitudes, proche de la borne haute ;
- UG n° 5 – Yar : dans l'intervalle d'incertitudes, proche de la borne haute ;
- UG n°6 – Roscoat : dans l'intervalle d'incertitudes, proche de la borne haute ;
- UG n° 7 – Kerdu : légèrement en dehors de l'intervalle d'incertitudes, supérieur à la borne haute (0.03 selon nos estimations contre 0.028 selon les estimations CEMAGREF) ;
- UG n°8 – Léguer aval : dans l'intervalle d'incertitudes, milieu de l'intervalle.

TABLEAU 31 : COMPARAISON DES VALEURS DE QMNA5 OBTENUES PAR NOS CALCULS AVEC CEUX DES CARTES CONSENSUS CEMAGREF (AUJOURD'HUI INRAE) ET DES MODELES PEGASE

Bassin versant	QMNA5_EGIS (m ³ /s)	QMNA5_CEMAGREF (m ³ /s)	QMNA5_Pegase (m ³ /s)
Léguer amont	0.21	0.149 [0.062 ; 0.273]	-
Guic	0.39	0.394 [0.193 ; 0.394]	0.11
Léguer intermédiaire	0.73	0.795 [0.386 ; 1.351]	-
Min Ran	0.10	0.065 [0.025 ; 0.124]	-
Yar	0.14	0.119 [0.054 ; 0.208]	0.13
Roscoat	0.07	0.04 [0.014 ; 0.078]	0.05
Kerdu	0.03	0.013 [0.003 ; 0.028]	0.03
Léguer aval	0.95	0.99 [0.469 ; 1.721]	0.74

Concernant les débits estimés via les simulations PEGASE :

- UG n°2 – Guic : débit estimé par nos calculs bien plus fort (x3) ;
- UG n° 5 – Yar : débit estimé très proche (écart de 0.01 m³/s) ;
- UG n°6 – Roscoat : débit estimé plutôt proche (écart de 0.02 m³/s) ;
- UG n° 7 – Kerdu : débit égal aux estimations PEGASE ;
- UG n°8 – Léguer aval : débit estimé par nos calculs bien plus fort (+ 0.21 m³/s).

3.10.4 - Analyse à l'échelle des sous-bassins non jaugés et jaugés

Globalement, les bassins versants du territoire du SAGE Baie de Lannion sont plutôt homogènes. Les modules et QMNA5 introduits dans le Tableau 32.

TABLEAU 32 : MODULE ET QMNA5 ESTIMES SUR LES UG DU SAGE BAIE DE LANNION

UG	Nom_BV	Surf (Km ²)	Module (m ³ /s)	QMNA5 (m ³ /s)	Mod_SPE (m ³ /s/km ²)	Mod_SPE (l/s/km ²)	QMNA5_SPE (m ³ /s/km ²)	QMNA5_SPE (l/s/km ²)
1	BV Léguer Amont	91	1.692	0.2067	0.0187	18.7	0.0023	2.3
2	BV du Guic	172	2.804	0.2198	0.0163	16.3	0.0013	1.3
3	BV Léguer Intermédiaire	357	3.166	0.3868	0.0089	8.9	0.0011	1.1
4	BV Min Ran	47	0.811	0.0955	0.0174	17.4	0.002	2
5	BV du Yar	61	0.855	0.1411	0.0139	13.9	0.0023	2.3
6	BV du Roscoat	32	0.37	0.0667	0.0116	11.6	0.0021	2.1
7	BV du Kerdu	15	0.17	0.0295	0.0113	11.3	0.002	2
8	BV du Léguer Aval	490	8.186	0.9513	0.0167	16.7	0.0019	1.9

Les modules spécifiques calculés aux exutoires des UG du territoire font ressortir 2 catégories de bassins versants (Figure 71).

Les deux catégories retenues pour le module sont les suivantes :

■ **Catégorie 1 – ($0.008 < Q < 0.015 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)**

- Le Yar ;
- Le Roscoat ;
- Kerdu ;
- Léguer intermédiaire.

■ **Catégorie 2 – ($0.015 < Q < 0.02 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)**

- Le Guic ;
- Léguer amont ;
- Min Ran.
- Léguer aval.

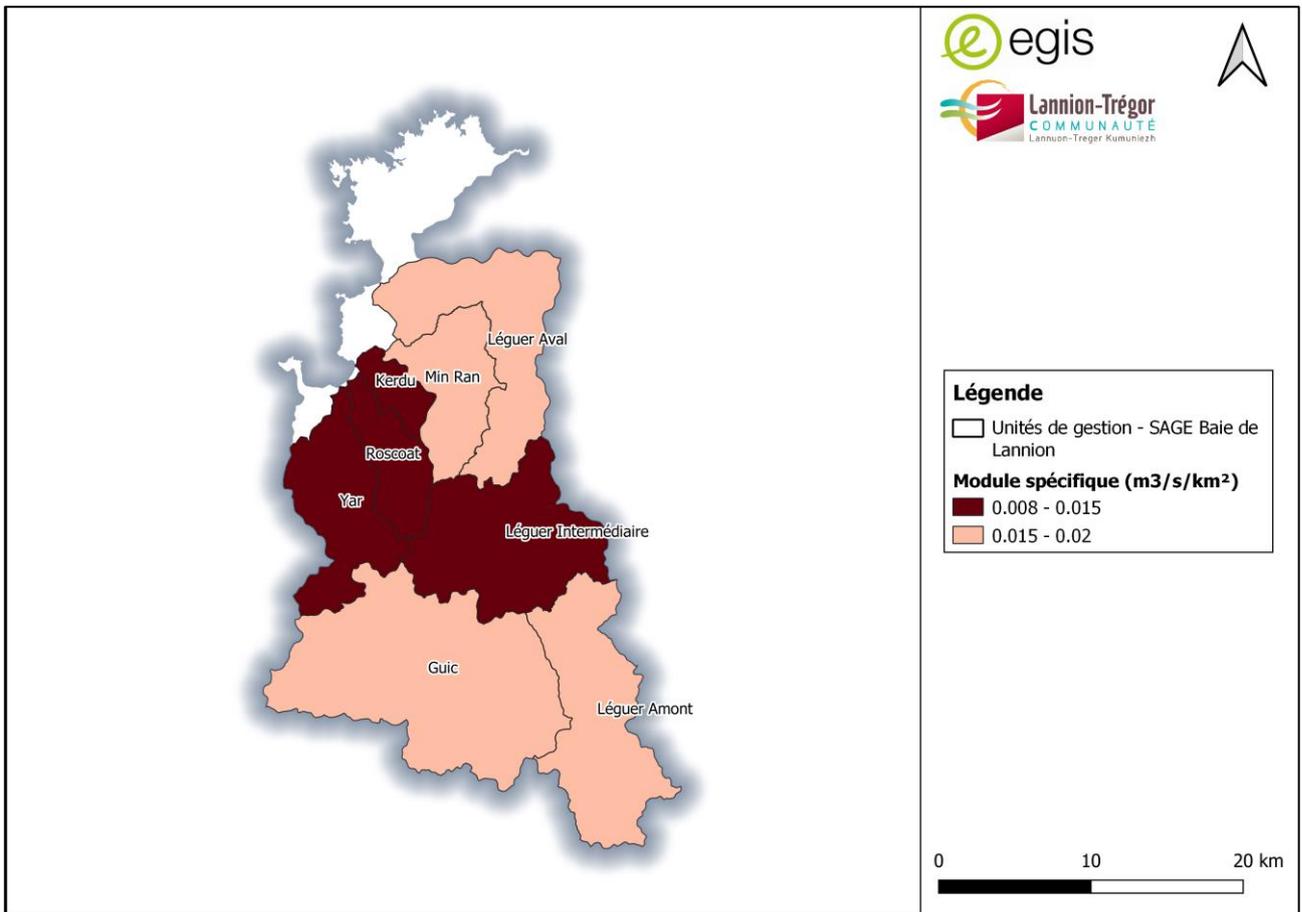


FIGURE 71 : MODULE SPECIFIQUE CALCULE A L'ECHELLE DES UG DU SAGE BAIE DE LANNION

D'après une étude menée par la DREAL en 2020, les bassins versants du SAGE Baie de Lannion présentent des débits moyens annuels parmi les plus élevés en Bretagne (Figure 72).

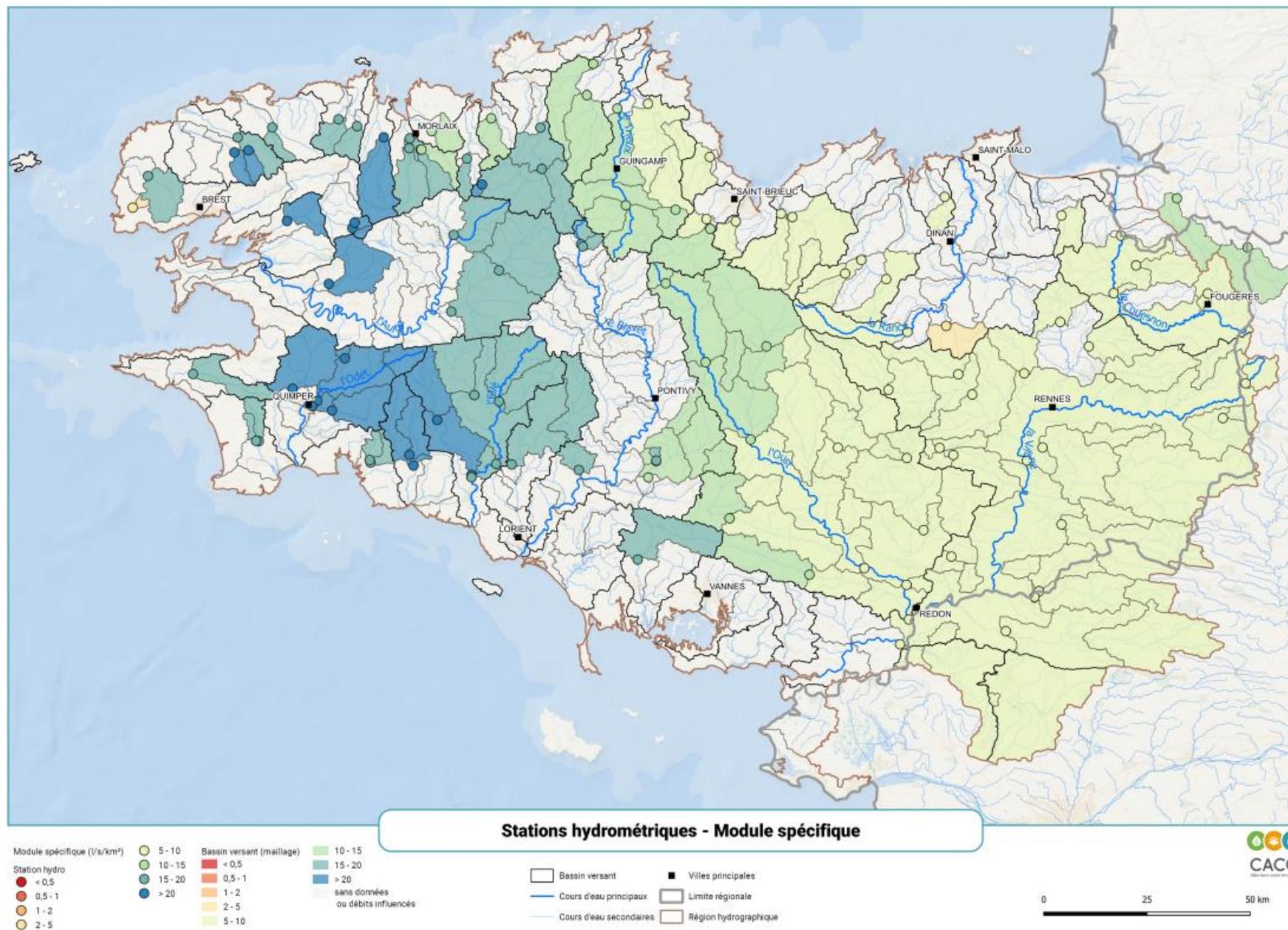


FIGURE 72 : MODULES SPECIFIQUES CALCULES AUX STATIONS HYDROMETRIQUES DE LA REGION BRETAGNE (SOURCE : CACG POUR LA DREAL, 2020)

Le même exercice a été effectué avec le QMNA5 que l'on peut considérer comme le critère le plus discriminant quant au choix des bassins versants les plus en tension (Figure 73). Cette analyse permet également de faire ressortir 2 catégories de bassins :

■ **Catégorie 1 – ($0.001 < Q < 0.002 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)**

- Le Léguer aval ;
- Le Min Ran ;
- Le Kerdu ;
- Le Léguer intermédiaire ;
- Le Guic.

■ **Catégorie 2 – QMNA5 faible ($0.002 < Q < 0.003 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)**

- Le Yar ;
- Le Roscoat ;
- Le Léguer amont.

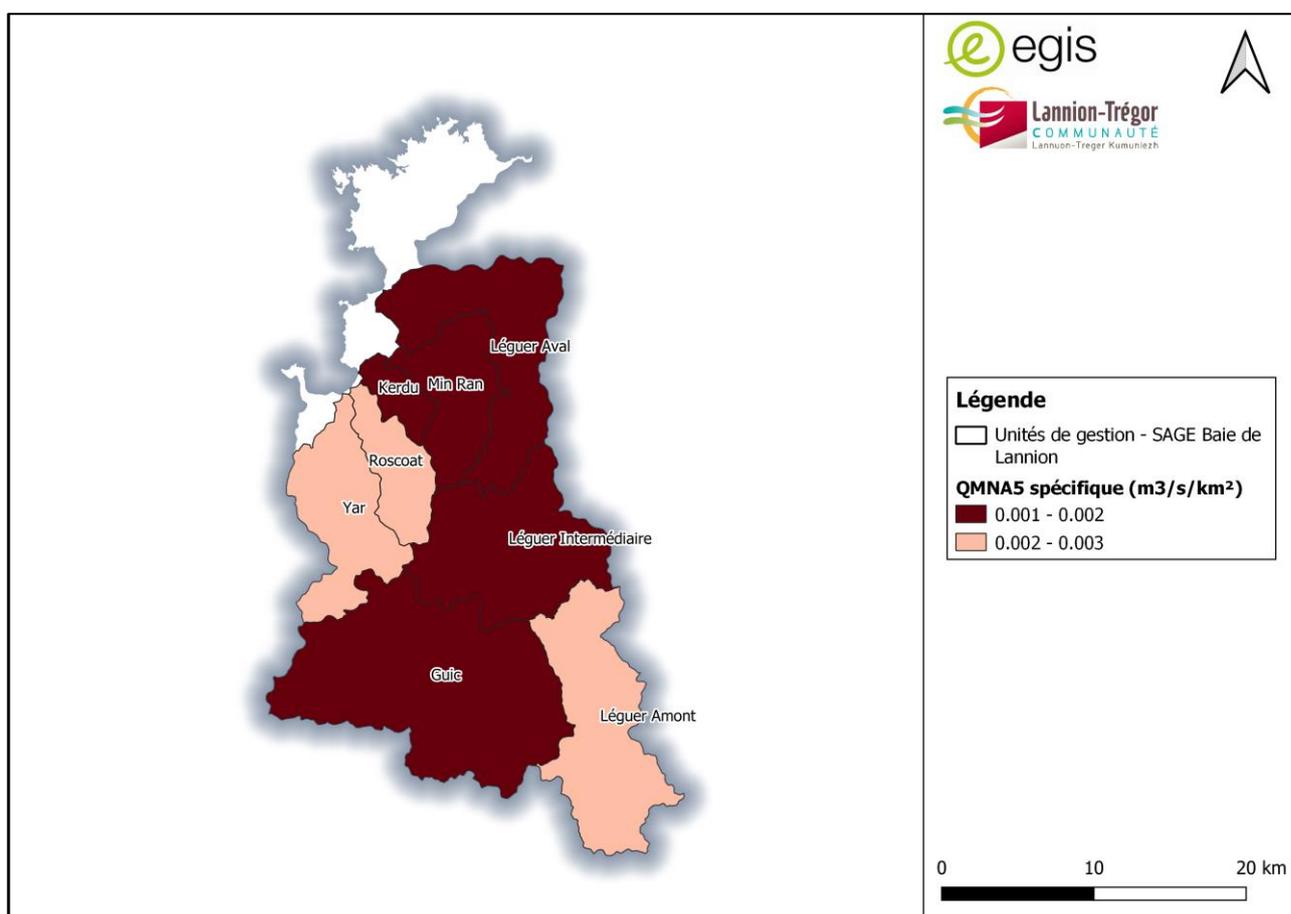


FIGURE 73 : QMNA5 SPECIFIQUE CALCULE AUX EXUTOIRES DES UG DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Les résultats de l'analyse de l'étude DREAL sont disponibles sur la Figure 74. Globalement, nos résultats sont en cohérence avec ceux de cette étude hormis pour le Léguer à Pluzunet où nos estimations semblent être plus faibles. Cela peut s'expliquer par une différence de surface de bassin topographique drainé considéré par les calculs ou par des chroniques hydrométriques de tailles différentes.

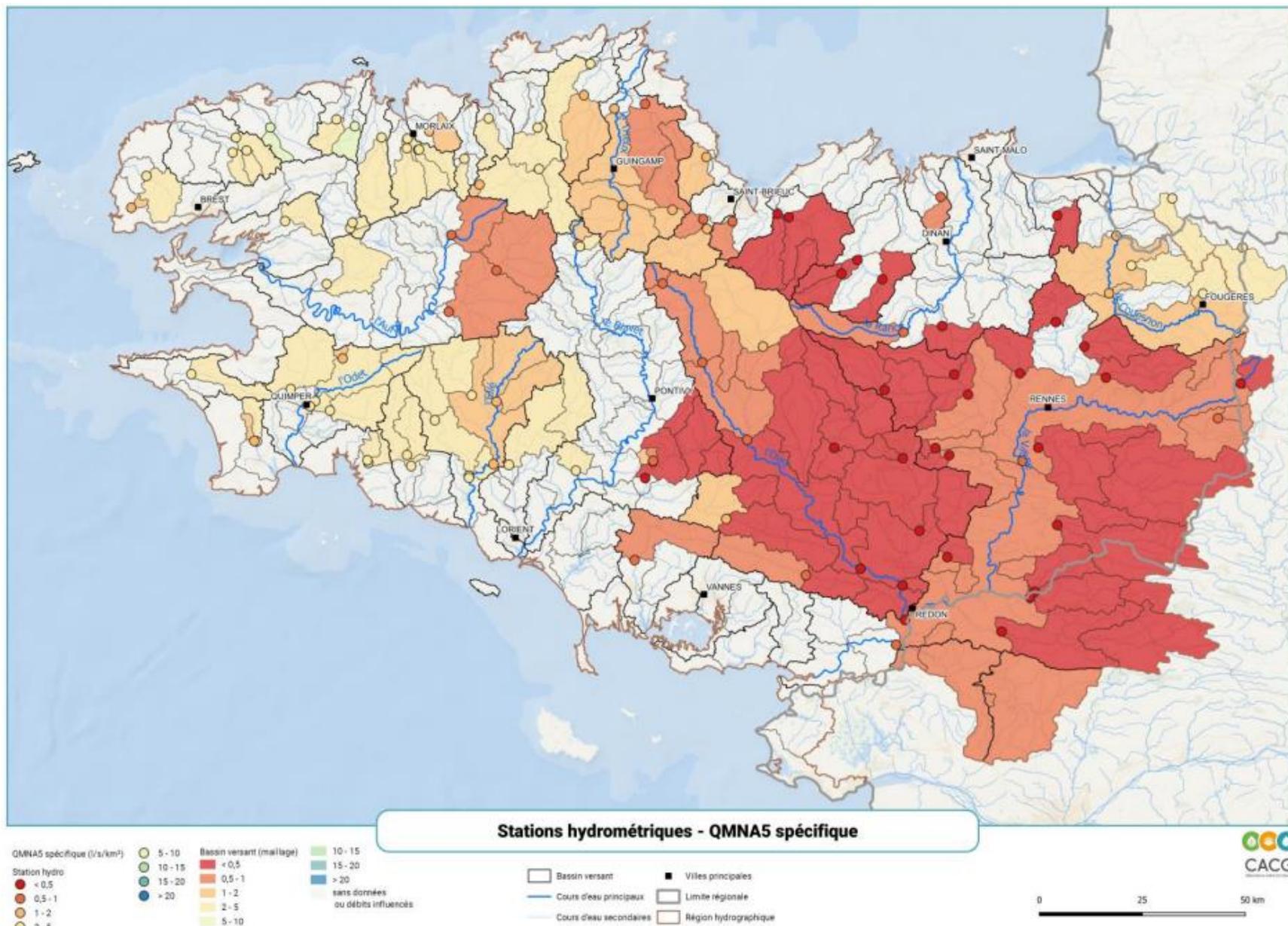


FIGURE 74 : QMNA5 SPECIFIQUES CALCULES AU DROIT DES STATIONS DE LA DREAL DE LA REGION BRETAGNE (SOURCE : CACG POUR LA DREAL, 2020)

3.11 - Fonctionnement hydrogéologique des eaux souterraines

3.11.1 - Description générale des échanges nappes/rivières

Le projet SILURES Bretagne (Mougin *et al.*, 2006) a montré que la contribution des eaux souterraines au Léguer amont était assez bonne (entre 55 et 60%) et moyenne sur le Yar (50 – 55%). Ces informations témoignent d'une assez bonne contribution des eaux souterraines à l'alimentation des cours d'eau sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.

Afin de quantifier les apports de la nappe et de valider les conclusions de l'étude SILURES sur l'ensemble des sous-bassins du territoire d'étude, les 5 stations hydrométriques disponibles ont été considérées. L'unique station piézométrique disponible sur le territoire a également été considérée.

Le contexte géologique est introduit dans un premier temps. La corrélation entre les données hydrométriques et piézométrique est ensuite étudiée. Enfin, la contribution des nappes est quantifiée à l'aide de la méthode Base Flow Index (BFI).

3.11.2 - Contexte géologique

Trois types d'aquifères sont présents en Bretagne :

- Aquifères alluviaux
- Aquifère des bassins tertiaires (au nombre de 21)
- Aquifère de socle :
 - Horizon supérieur (1 à 10 m) roche altérée >>> milieux poreux
 - Horizon inférieur >>> milieux fissuré possible jusqu'à 200 à 250 m de profondeur

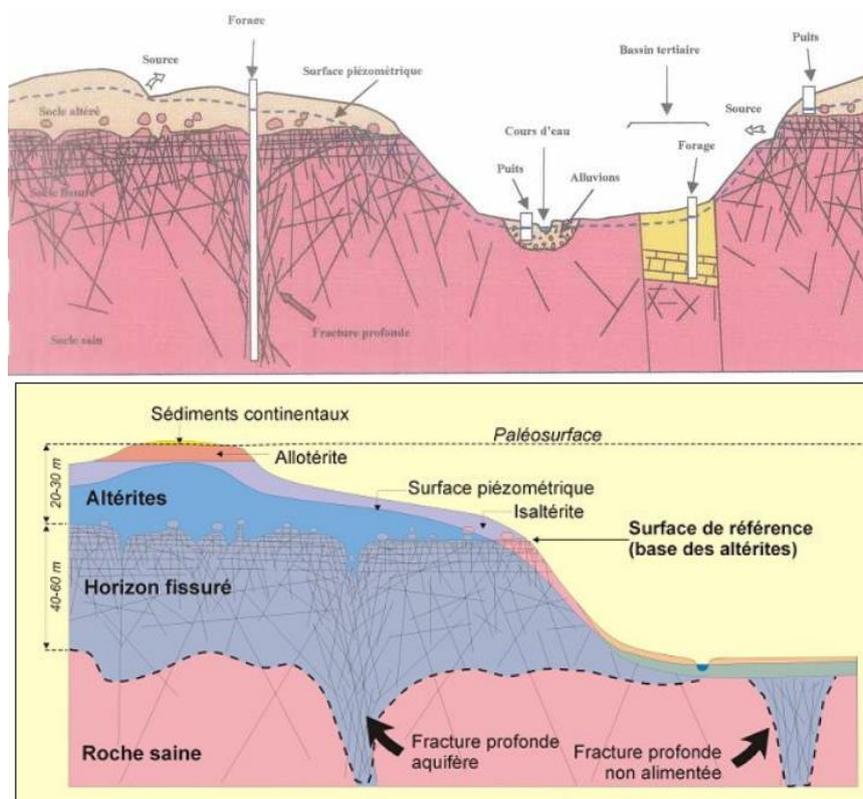


FIGURE 75 : PRINCIPAUX AQUIFERES PRESENTS EN BRETAGNE (WYNS, 1998)

Le périmètre du SAGE se situe au Nord de la ligne de crête définie par les massifs granitiques de Bourbriac et Quintin. Cette « barrière » constitue la ligne de partage des eaux entre les bassins de la Manche et ceux de l'Atlantique.

Trois massifs granitiques recouvrent la majeure partie du SAGE Baie de Lannion :

- Le secteur sud / sud-est est couvert par la partie septentrionale du massif granitique de Plouaret, formation affleurant de Guerlesquin jusqu'au sud de Ploumilliau.
- A l'extrême nord-est, le massif granitique du Yaudet affleure sur les communes de Ploumilliau et de Trédrez Locquémeau.
- Au nord, le massif granitique de Ploumanac'h.

La partie côtière du SAGE présente des formations métamorphiques d'origine sédimentaire et des formations sédimentaires très peu métamorphisées.

La zone estuarienne du Léguer présente des terrains sédimentaires métamorphisés aux roches plus tendres.

La carte ci-dessous (Figure 76) présente les principales formations disponibles sur le territoire. Les principales formations sont définies ci-dessous :

- Leucogranites : roches granitiques dans lesquelles les minéraux sombres (typiquement micas de type biotite et amphiboles) ;
- Migmatites : gneiss granitisé/anatexite (roche météomorphique) ;
- Monzogranite : roche magmatique plutonique composée d'orthose, de feldspath, orthose, biotite, amphibole, sphène, allanite et par une composition calco-alkaline potassique

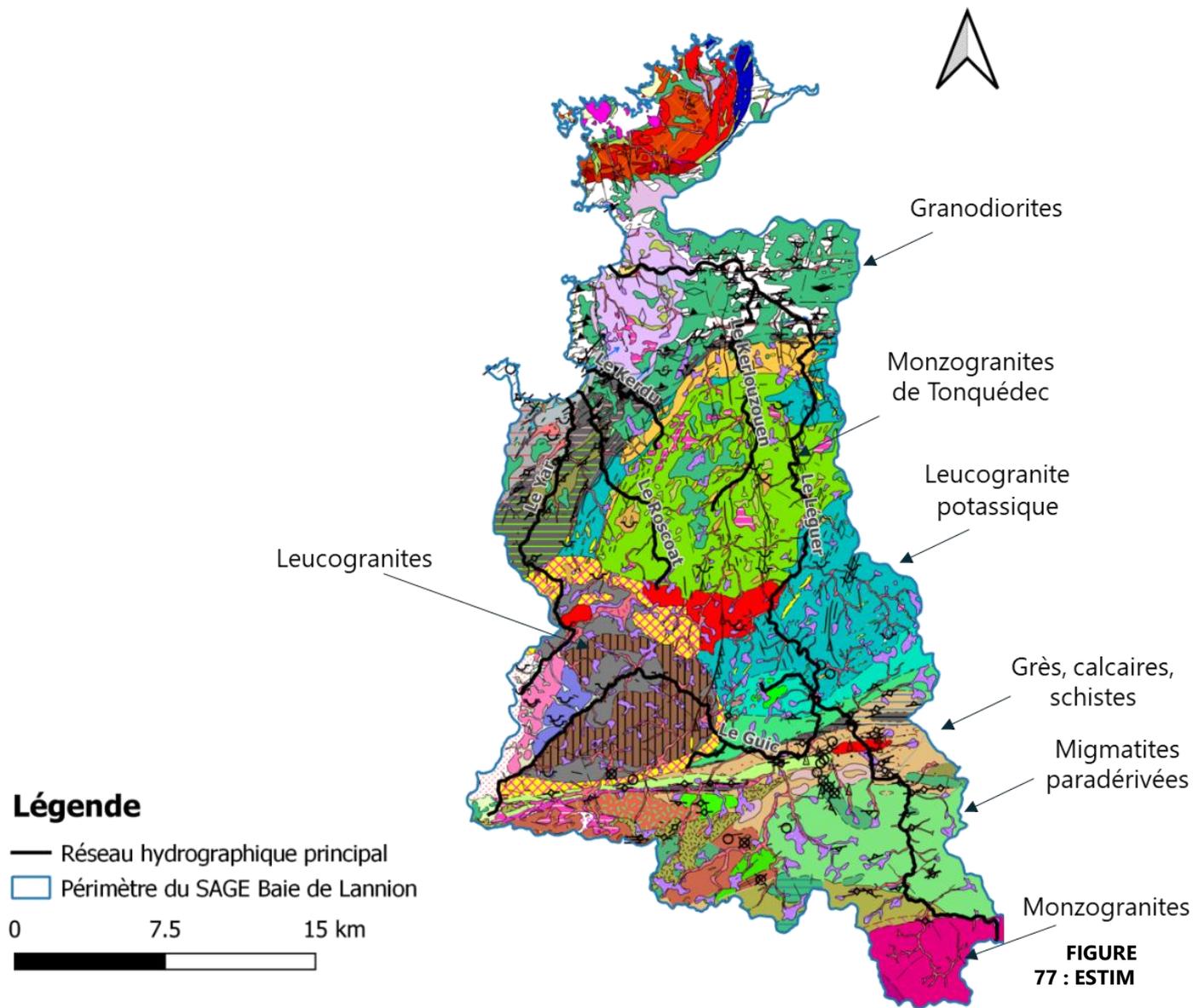


FIGURE 76 : CARTE GEOLOGIQUE DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (IL EST POSSIBLE DE LIRE LA LEGENDE DE CETTE CARTE EN SUIVANT CE LIEN : [HTTPS://INFOTERRE.BRGM.FR/VIEWER/MAINTILEFORWARD.DO](https://infoterre.brgm.fr/viewer/maintileforward.do))

Les roches présentes sur le territoire du SAGE Baie de Lannion sont plus ou moins fissurées. Les fissures permettent la circulation de l'eau dans les horizons profonds. Plus l'horizon est fissuré plus sa capacité de stockage en eau est importante. Si l'horizon fissuré est proche de la surface, les circulations d'eau entre les précipitations et la nappe peuvent être accélérées (Figure 78). Il est nécessaire de noter qu'un mètre cube de granite fissuré représente 10 litres d'eau.

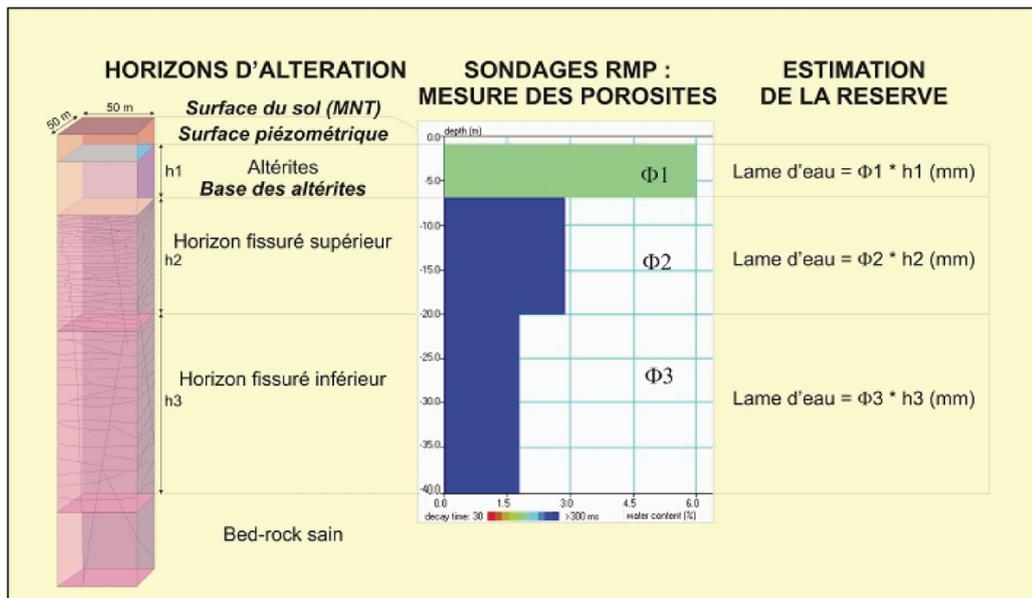


FIGURE 78 : ESTIMATION DU VOLUME D'EAU DANS DIFFERENTS AQUIFERES (SOURCE : BRGM)

La présence d'altérites peu avoir une influence sur les pluies d'imbibition et les nappes de surface. Leur rôle est leur pouvoir d'emmagasinement des précipitations. En cas d'absence, la roche fissurée a un rôle capacitif et transmissif des précipitations vers la nappe. Le territoire du SAGE Baie de Lannion est relativement bien pourvu en altérites (Figure 79).

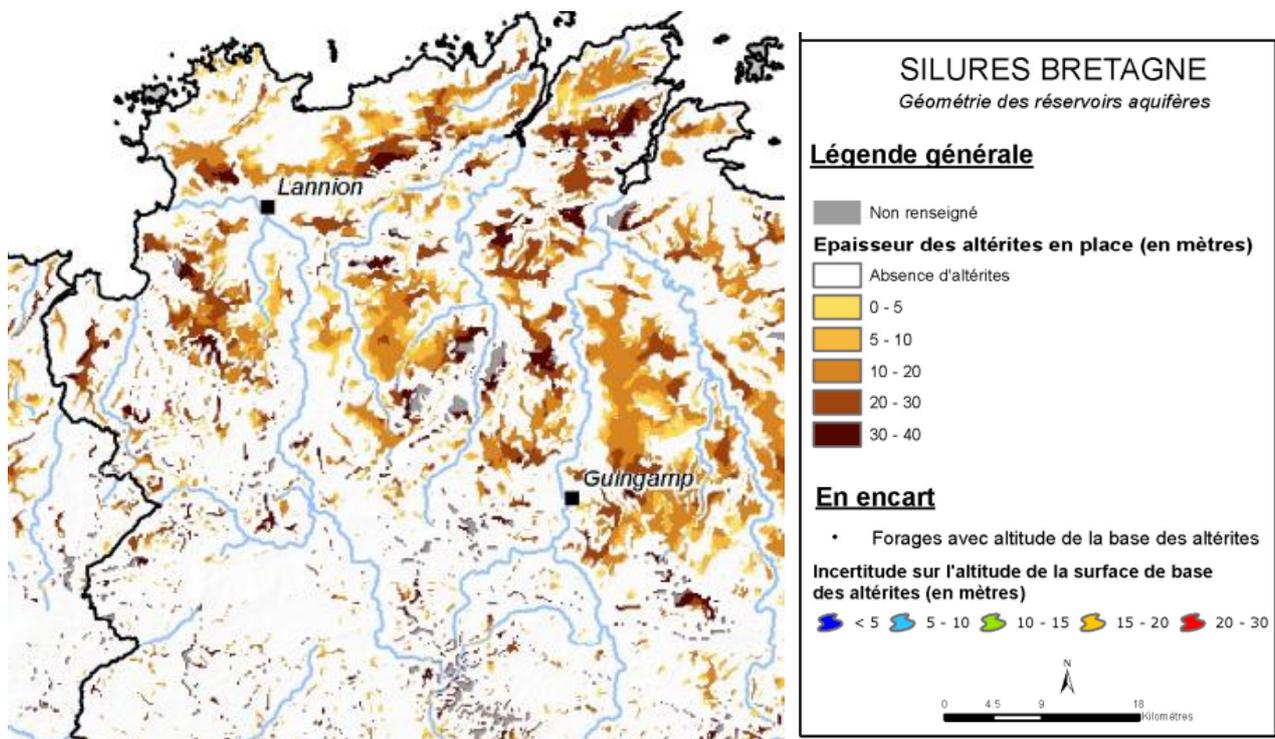


FIGURE 79 : EPAISSEUR DES ALTERITES SUR LE SECTEUR D'ETUDE (SOURCE : BRGM)

3.11.3 - Analyse piézométrique

L'estimation de la contribution des eaux souterraines au débit des cours d'eau a débuté par l'analyse de la corrélation entre le niveau des nappes et le débit des cours d'eau. Les chroniques des données du niveau d'eau des nappes ont été récupérées sur le site ades.eaufrance.fr. Un piézomètre est présent dans le périmètre du SAGE Baie de Lannion. Les caractéristiques de cette station sont données dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 33 : PIEZOMETRE PRESENT DANS LE SAGE BAIE DE LANNION

Numéro	BSS000TBHG
Commune	(02413X0065/PZ)
	Louargat (22135)
Département	Côtes-d'Armor
	(22)
Bassin	Loire-Bretagne
Nature	Forage
Nbr de mesures	6320
date début	04/12/2003
date fin	14/06/2021
Altitude (m)	151
matériau sol	Socle métamor- phique
Coordonnées x*	229908
Coordonnées y*	6846935

*Les coordonnées sont en Lambert 93

On observe la contribution de la nappe en traçant la courbe du niveau d'eau de la nappe avec le débit journalier du cours d'eau du Léguer à Belle-Isle-en-Terre (station la plus proche géographiquement du piézomètre).

A noter que les données piézométriques comportent des manques.

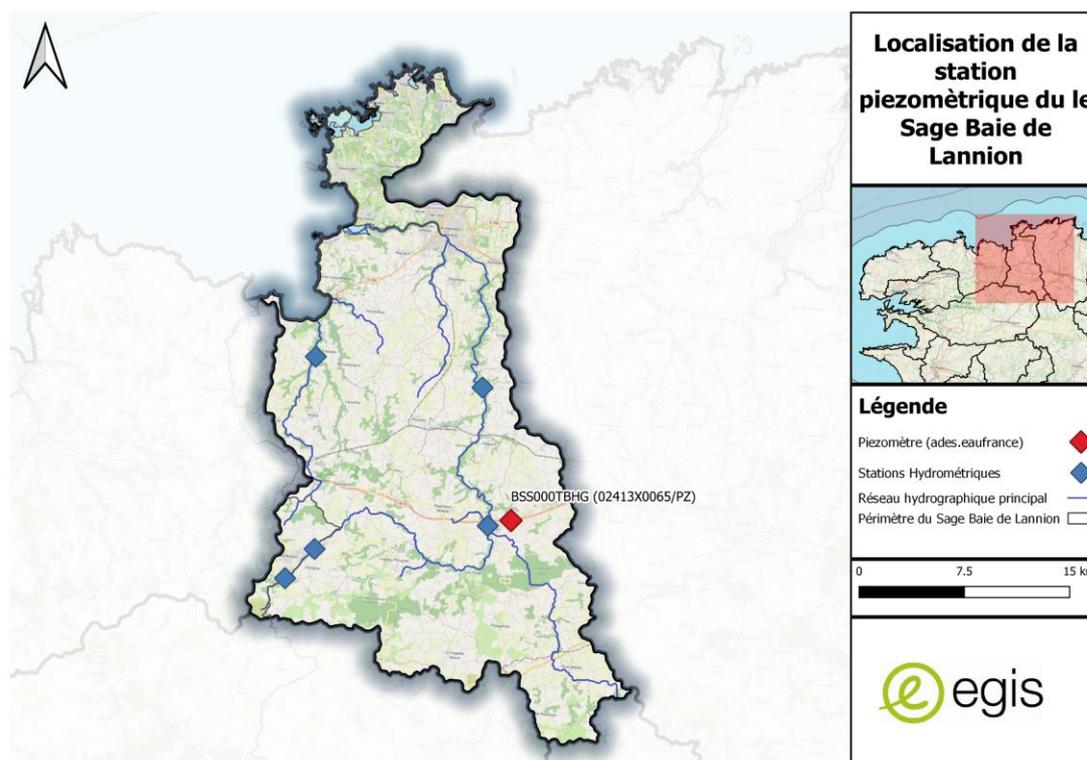


FIGURE 80 : LOCALISATION DE LA STATION PIEZOMETRIQUE SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

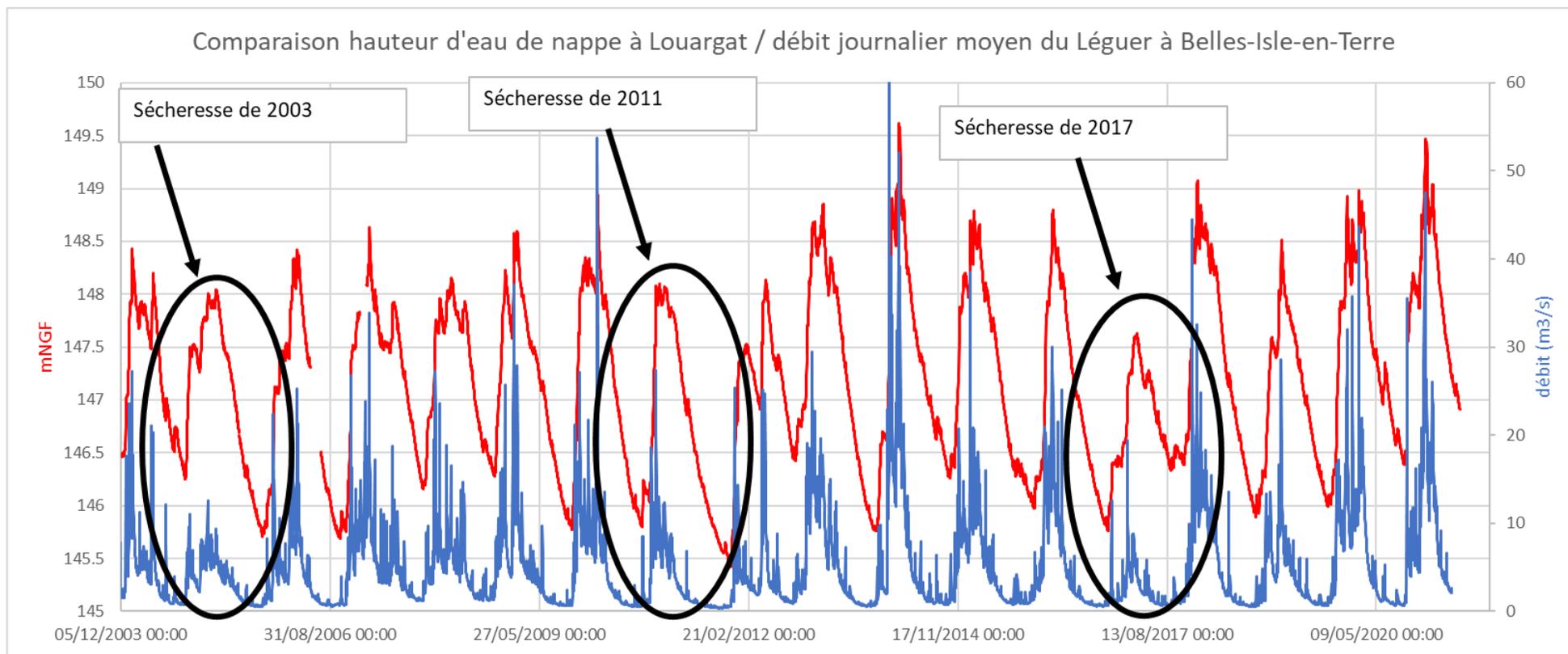


FIGURE 81 : CORRELATIONS ENTRE LE NIVEAU D'EAU ET LE DEBIT DU COURS D'EAU DU LEGUER

La Figure 81 montre une relation entre la nappe et le débit du cours d'eau avec un cycle d'alternance de hautes eaux et basses eaux. La vidange de la nappe du Léguer est progressive lors des périodes de basses eaux du cours d'eau. Le graphique met en évidence une contribution qualitative au débit du cours d'eau en période de basses eaux. Cette analyse mérite d'autres interprétations (calcul du BFI dans la section suivante).

3.11.4 - Contribution des nappes souterraines aux débits des cours d'eau

La contribution de la nappe sur les bassins versants peut permettre de soutenir les cours d'eau en période d'étiage et d'assurer un débit minimum en étiage. Le projet Silure de Bretagne présente la contribution globale des eaux souterraines à l'alimentation des rivières à l'échelle de la Bretagne.

Les nappes ont globalement une contribution jugée assez bonne (55 - 59 % du débit des cours d'eau) sur les bassins versants du Yar et du Léguer (les seuls ayant fait l'objet d'une étude).

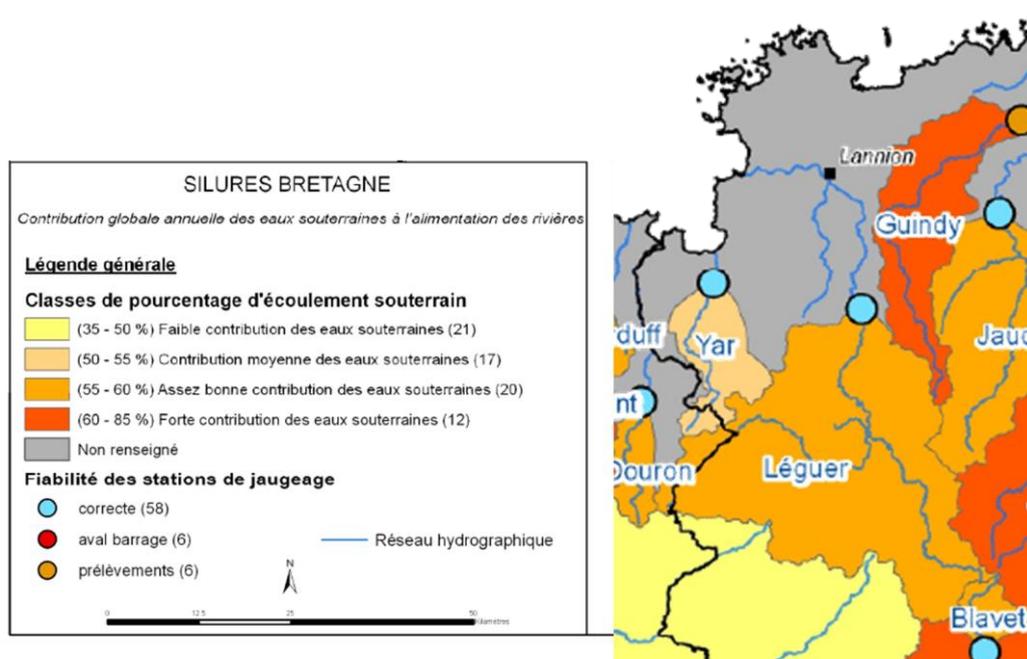


FIGURE 82 : CONTRIBUTION DES EAUX SOUTERRAINES A L'ALIMENTATION DES COURS D'EAU DU SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : BRGM)

La contribution de la nappe sur ces sous bassins versants peut permettre de réduire les étiages critiques et d'assurer un débit minimum en étiage.

L'inertie de la nappe a également été étudiée pour la région Bretagne. Sur le territoire du SAGE Baie de Lannion, les résultats sont contrastés. L'inertie de la nappe est :

- Forte sur le bassin versant du Yar : temps de vidange long ;
- Faible sur le Léguer : temps de vidange court.

Plus l'inertie est forte plus le décalage dans le temps se fait ressentir entre les variations de la nappe et du cours d'eau. Une inertie forte peut donc être liée à une faible contribution de la nappe sur le court terme.

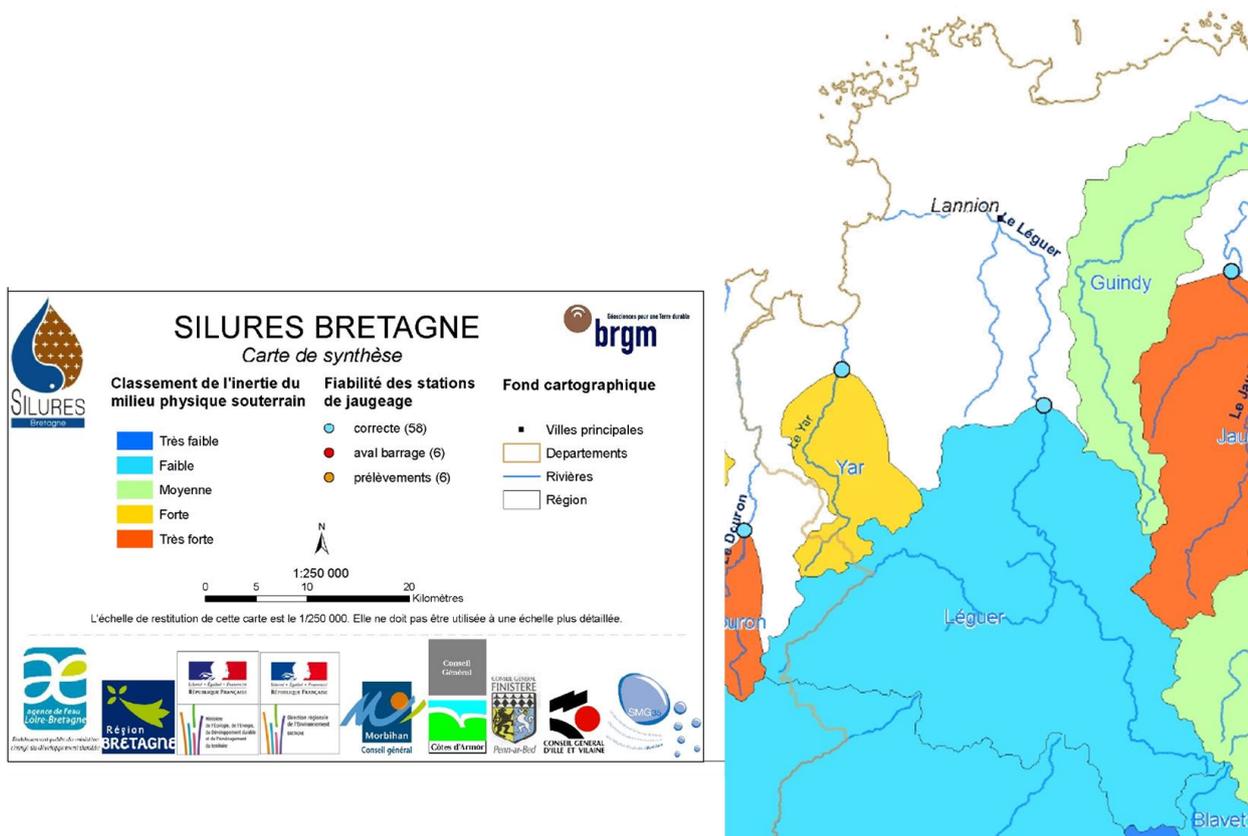


FIGURE 83 : CLASSEMENT DE L'INERTIE DE LA NAPPE (PROJET SILURE BRETAGNE)

3.11.5 - Quantification de la contribution des nappes sur le territoire du SAGE Baie de Lannion

Le débit d'un cours d'eau est constitué de deux composantes : le ruissellement direct issu des précipitations et l'alimentation par les eaux souterraines. Les caractéristiques de ces composantes sont les suivantes :

- Le ruissellement est caractérisé par un écoulement rapide : le cours d'eau va avoir une réponse rapide face aux sollicitations des précipitations ;
- L'alimentation par les eaux souterraines est plutôt caractéristique d'un écoulement lent. L'alimentation souterraine est qualifiée de débit de base ou Base Flow (Figure 84).

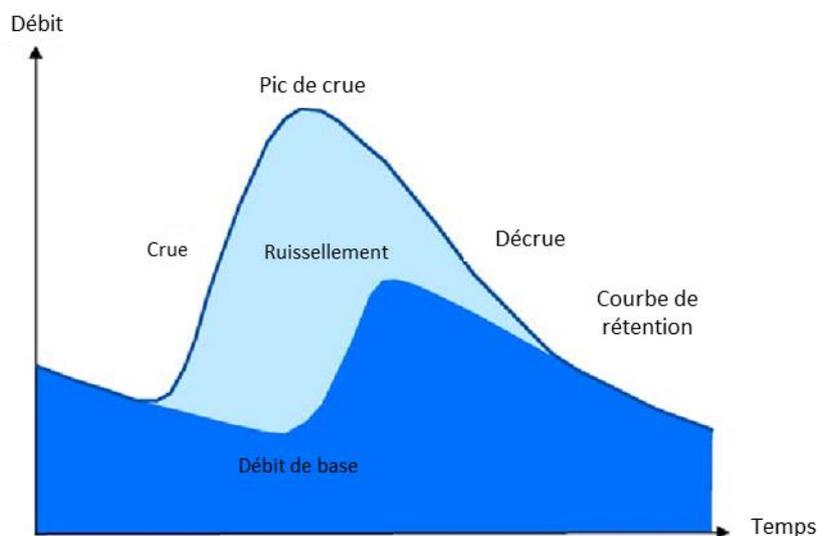


FIGURE 84 : COMPOSANTS D'UN HYDROGRAMME (BRODIE, 2005)

La dissociation de ces deux composantes de l'écoulement permet d'identifier la contribution de l'écoulement souterrain à l'écoulement total.

3.11.5.1.1 - Base Flow Index (BFI) – définitions

Afin d'estimer la part de contribution des ressources souterraines, il est possible de calculer le Base Flow Index (BFI). Le BFI est le rapport entre le débit de base d'un cours d'eau et le débit total calculé sur une longue période (Seguin J.J., 2016). Sur une période de N jours, le BFI s'exprime de la manière suivante :

$$BFI = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{b_i}}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

Avec Q_{b_i} le débit de base et Q_i le débit total.

Le BFI témoigne de l'existence de stocks d'eau souterraine plus ou moins importants. Cet indicateur varie entre 0 et 1 : plus la valeur est élevée, plus la contribution des stocks est importante. Les nombreuses études ayant considéré le calcul du BFI montrent que cet index varie de 0.15 pour des bassins très peu perméables avec des cours d'eau réagissant très rapidement à une sollicitation donnée (« flashy flow regime ») à plus de 0.95 pour des bassins à forte capacité d'infiltration et des régimes d'écoulement réguliers. Deux exemples sont présentés dans la figure suivante :

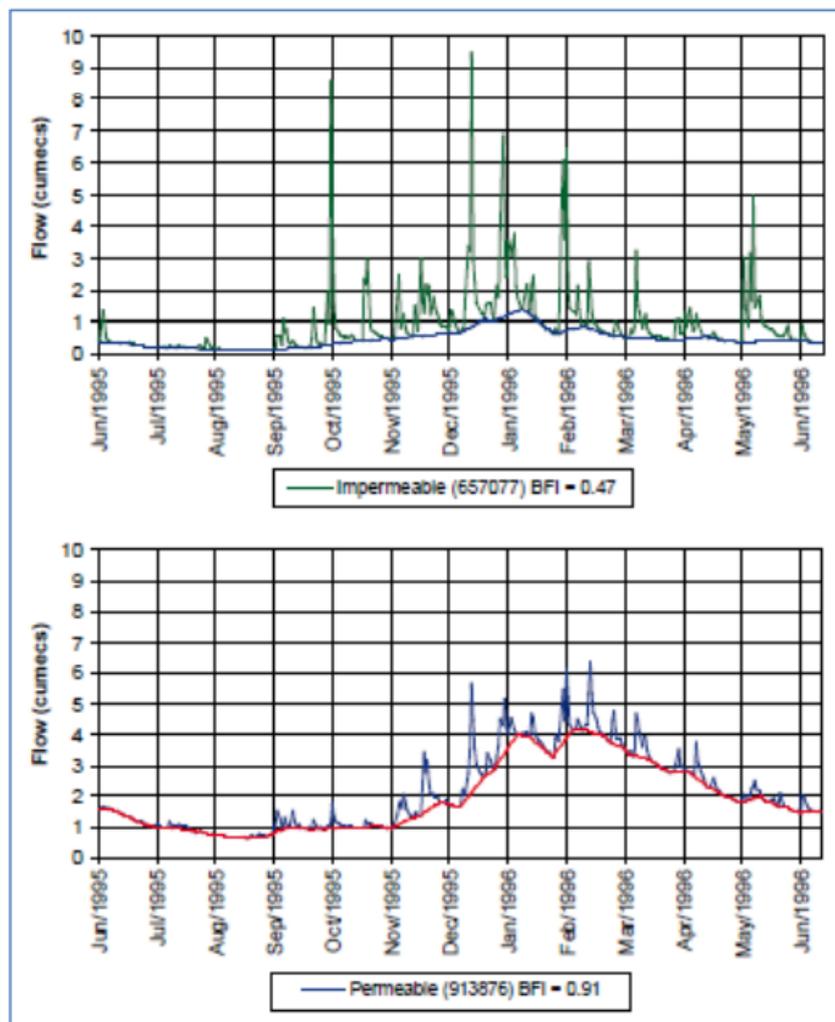


FIGURE 85 : EXEMPLE DE DECOMPOSITION D'HYDROGRAMMES DANS DEUX BASSINS DE CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DIFFERENTES ET VALEURS CORRESPONDANTES DU BFI (SOURCE : GUSTARD & DEMUTH, 2009 IN BRGM, 2015)

Ce calcul permet d'estimer l'ordre de grandeur de la participation de la nappe au débit du cours d'eau sur une période donnée.

3.11.5.1.2 - Application aux bassins versants du territoire

Un code R utilisant la librairie « lfst » a été développé pour calculer le BFI sur chacune des stations du territoire du SAGE pour chaque année disponible. Les BFI moyens par station sont résumés dans le tableau suivant :

TABLEAU 34 : ESTIMATION DU BFI MOYEN POUR CHACUNE DES STATIONS DU TERRITOIRE (LA CONTRIBUTION LA PLUS FAIBLE EST REPRESENTEE EN ROUGE ET LA PLUS FORTE EN VERT)

Station hydrométrique	Nb années	BFI
Le Guic à Guerlesquin [Kerret]	35	0.59
Le Guic à Guerlesquin [Trogoaredec]	35	0.58
Le Léguer à Belle-Isle-en-Terre	49	0.67
Le Léguer à Pluzunet	28	0.67
Le Yar à Tréduder	41	0.73

Le Yar à Tréduder semble avoir une forte contribution des eaux souterraines, **il s'agit donc du bassin versant le plus perméable de la zone d'étude**. Ce résultat diffère avec l'analyse du BRGM. Plusieurs aspects peuvent justifier ce résultat :

- L'étude du BRGM a été effectuée avec un modèle hydrogéologique caler sur des piézomètres patrimoniaux existants alors que nous ne réalisons qu'une décomposition de l'hydrogramme grâce à un filtre hydrologique. Il n'y a pas de piézomètres patrimoniaux sur le Yar, l'hydrogéologie du modèle peut donc être différente ;
- L'étude du BRGM date de 2010 ce qui signifie que nous avons plus de 10 années de plus de données.

A l'opposé la contribution de la nappe au débit des cours d'eau ne semble pas être importante sur le **Guic à Guerlesquin, c'est donc le bassin le plus imperméable du territoire du SAGE**.

Les graphiques suivants présentent le débit total (courbe verte) et le débit de base (courbe bleue) pour les bassins versants du Yar et du Guic représentant les deux extrêmes en termes de contribution sur le territoire du SAGE. La décomposition de l'hydrogramme ainsi que le BFI ont été estimés pour l'année 2011.

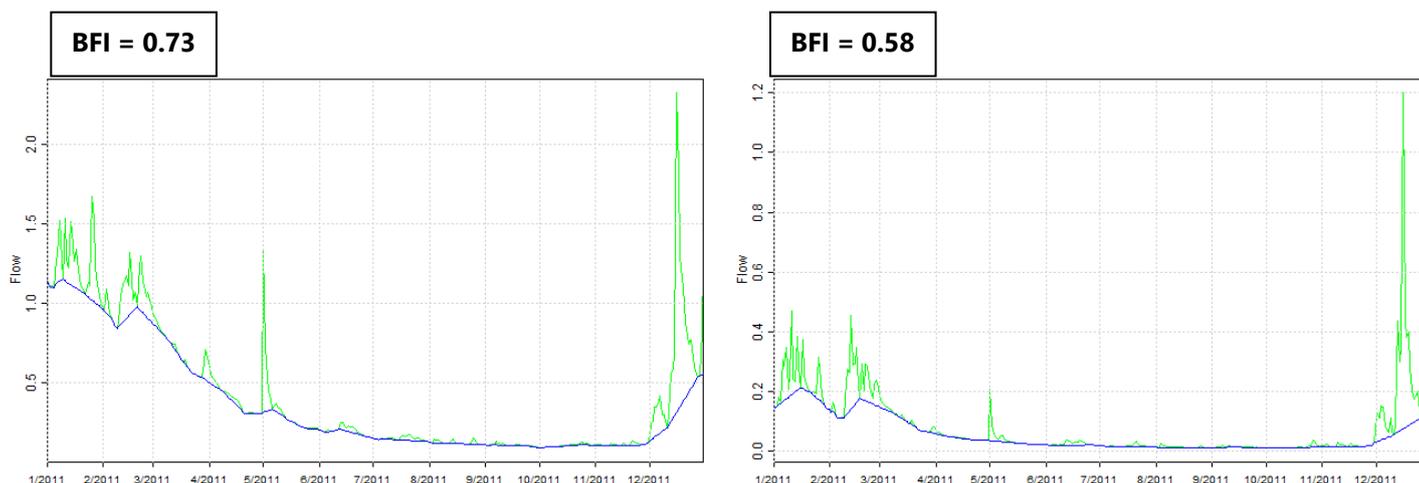


FIGURE 86 : EXEMPLE DE RESULTAT DE LA RECOMPOSITION DE L'HYDROGRAMME DE DEBIT DES STATIONS DU YAR (GAUCHE) ET DU GUIC (DROITE)

Les mêmes graphiques sont disponibles pour chaque année et pour chaque station du territoire sous forme de base de données.

Une valeur moyenne ne permet toutefois pas d'avoir une idée de la variabilité des BFI sur les périodes couvertes par les chroniques hydrologiques. Des diagrammes type « boîtes à moustache » ou « boxplots » permettent

d'avoir une meilleure idée de la répartition du BFI au sein de chaque sous bassin versant. Ces derniers permettent de résumer une variable de manière simple et visuelle et d'identifier les valeurs extrêmes ainsi que les différents quantiles (Figure 87).

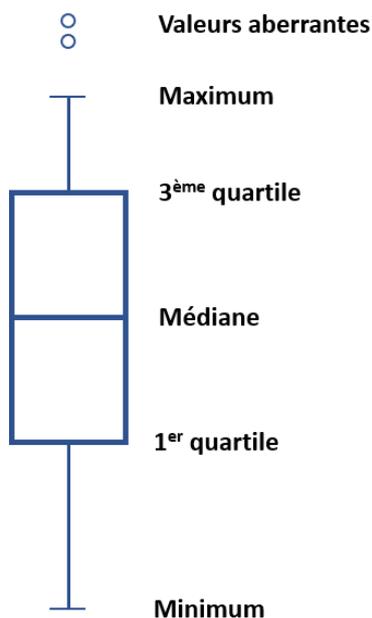


FIGURE 87 : DECOMPOSITION DES DIFFERENTS QUANTILES D'UN GRAPHIQUE "BOITE A MOUSTACHE"

Cette approche a été utilisée sur l'ensemble des stations du territoire et les résultats sont présentés dans la figure suivante.

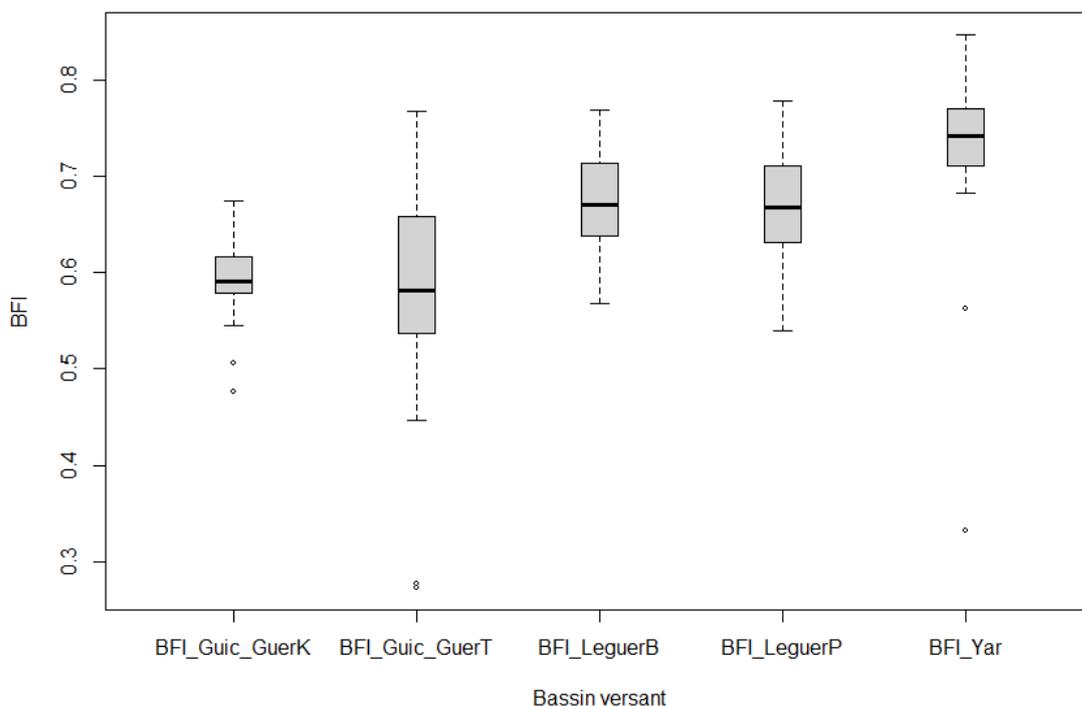


FIGURE 88 : BOXPLOTS PRESENTANT LA REPARTITION DES BFI POUR CHAQUE STATION DU TERRITOIRE DU SAGE

La Figure 88 montre que les stations de Guic à Guerlesquin et du Léguer à Pluzunet semblent présenter le plus de variabilités sur l'ensemble de la période des chroniques hydrologiques employées. Ceci indique que pour ces stations, il est plus judicieux d'analyser des amplitudes de BFI plutôt qu'une seule valeur moyenne non représentative des variabilités au fil des années. Les différents quantiles extraits des boxplots pour chacune des stations (Figure 88) permettent de comparer les stations entre elles. Pour chaque station, la période de mesure est indiquée.

TABLEAU 35 : ESTIMATION DES DIFFERENTS QUANTILES DES BFI SUR LES STATIONS DU TERRITOIRE

BV	Min.	1st Qu.	Médiane	Moyenne	3rd Qu.	Max.
BFI_Guic_GuerK	0.48	0.58	0.59	0.59	0.62	0.67
BFI_Guic_GuerT	0.27	0.54	0.58	0.58	0.66	0.77
BFI_LeguerB	0.57	0.64	0.67	0.67	0.71	0.77
BFI_LeguerP	0.54	0.63	0.67	0.67	0.71	0.78
BFI_Yar	0.33	0.71	0.74	0.73	0.77	0.85

Une analyse de l'évolution dans le temps du BFI a également été effectuée sur les stations hydrométriques du territoire (Figure 89). Hormis une légère tendance à l'augmentation observée sur la station du Guic à Trogoaredec (même problématique en lien avec la non restitution du débit réservé), aucune évolution significative n'est observée sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.

Globalement, les résultats des calculs du BFI sur les stations analysées indiquent que :

Les valeurs du BFI se situent majoritairement au-dessus de 0,5 reflétant des sous bassins **perméables (Guic, Léguer amont, Léguer aval, Yar)**.

Des valeurs plus élevées pour le **Yar à Tréduder** indique la présence d'un sous bassin **plus perméable** : la contribution des eaux souterraines au débit du cours d'eau est un peu plus importante par rapport aux autres BV.

Les périodes d'étude sont assez longues (supérieures à 28 ans) garantissant une bonne comparaison entre les résultats.

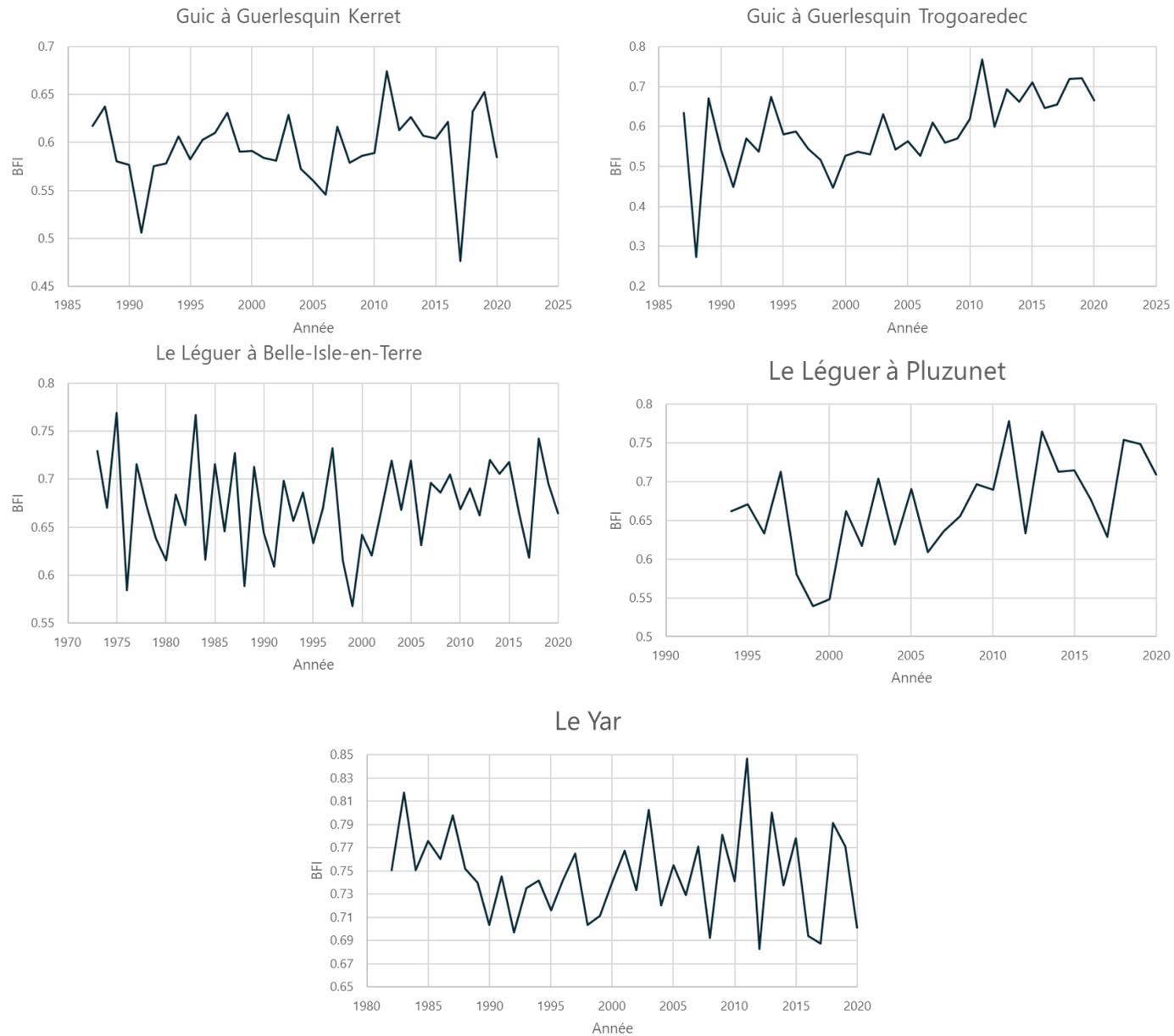


FIGURE 89 : EVOLUTION DU BFI SUR LES STATIONS HYDROMETRIQUES DU SAGE BAIE DE LANNION

4 - PRELEVEMENTS ET REJETS

L'analyse des prélèvements sur le territoire d'étude a pour vocation d'analyser les besoins en eau actuels et futurs pour chaque usage et de vérifier si la satisfaction des usages est possible en fonction de la répartition spatiale et temporelle (année, mois) de la ressource en eau.

Cette partie doit répondre au questionnement suivant :

- Quels sont les volumes prélevés et restitués sur le territoire ?
- Comment se répartissent-ils dans l'espace et dans le temps ?
- Comment est gérée la ressource en eau sur mon territoire ?

L'analyse des besoins en eau pour les milieux aquatiques est prévue dans la tranche conditionnelle.

Les catégories suivantes de prélèvements ont été analysées sur la zone d'étude :

- **Les prélèvements pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) ;**
- **Les prélèvements pour l'Industrie ;**
- **Les prélèvements pour l'Abreuvement.**

Les catégories suivantes de rejets ont été analysées sur la zone d'étude :

- **Les rejets des Stations d'Épuration (STEP) ;**
- **Les rejets industriels**
- Les rejets agricoles et les rejets des systèmes individuels d'assainissement ont été discutés en Comité Technique. Les rejets agricoles n'ont pas été pris en compte au vu de la complexité et ceux de l'ANC ont été estimés à l'échelle du territoire du SAGE. Le comité technique a considéré que la complexité de prise en compte des restitutions animales en agriculture ne permettait pas de réaliser une analyse précise des volumes d'eau restitués.

Il est à noter que certaines des données utilisées sont issues de la Base de données Nationale sur les Prélèvements en Eau (BNPE) où seuls les prélèvements supérieurs à 7000 m³ sont déclarés. Par ailleurs, nous exploitons deux sources de données dans le cadre de ce travail :

- Les prélèvements recensés dans la BNPE (2008 – 2019). Cette donnée nous permet de suivre l'évolution au pas de temps annuel des prélèvements sur 12 années ;
- Les données des rapports PQS AEP et Assainissement qui nous permettent d'avoir un pas de temps plus fin.

Selon les données considérées pour l'analyse des prélèvements, quelques différences peuvent être observées. Dans le cadre de cette étude, les données disponibles ont été exploitées de la manière suivante :

- **AEP** : les données de la BNPE ont été écartées pour l'analyse des prélèvements pour l'AEP. Nous avons privilégié l'utilisation des données disponibles dans les rapports PQS, plus précises, pour le pas de temps annuel (2007 – 2020). Les données mensuelles des syndicats AEP ou des délégataires sur 2019 et 2020, lorsqu'elles étaient disponibles, ont également été valorisées.
- **Abreuvement** : données de la DREAL ;
- **Industrie** : données de la BNPE et échanges avec les acteurs du territoire;
- **Evaporation** : données de l'état des lieux du SDAGE ; analyse de la base de données de l'Office français de la Biodiversité
- **STEP** : données des rapports PQS assainissement, bilans de la DDTM et arrêtés préfectoraux des STEP du SAGE Baie de Lannion.

4.1 - Alimentation en Eau Potable

4.1.1 - Sources de données

Les données collectées sont issues de différentes sources suivant les entités distributrices d'eau. Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des sources de données pour l'AEP :

TABLEAU 36 : ORIGINE DES DONNEES POUR LES PRELEVEMENTS AEP

Entité distributrice d'eau	Emprise temporelle	Type de donnée	SBV concerné	Source
LTC (prise d'eau de Lestrez)	2007 – 2020	Volume annuel prélevé (m ³)	Léguer	RPQS
Syndicat mixte de Traou-Long – Goas Koll (prises d'eau de Pempoul, Mezou Traou Long et Lanvalout / Pantou)	2007 – 2020	Volume annuel prélevé (m ³)	Léguer	RPQS
LTC (prises d'eau de Keriell et de Kergomar à Lannion)	2007 – 2020	Volume annuel prélevé (m ³)	Léguer + Min Ran	RPQS
LTC prise d'eau de Pont ar Yar	2007 – 2020	Volume annuel prélevé (m ³)	Le Yar	RPQS
Morlaix communauté (prise d'eau Guic à Guerlesquin)	2007 – 2020	Volume annuel prélevé (m ³)	Le Guic	RPQS
LTC prise d'eau de Kergomar Min Ran	2019 – 2020	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Min Ran	LTC
LTC prise d'eau de Kertanguy Ploumilliau	2019 – 2020	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Kerdu	LTC
LTC Prise d'eau de Keriell	2019 – 2020	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Léguer	LTC
LTC prise d'eau de Lestrez	2019 – 2020	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Léguer	Véolia
LTC prise d'eau de Keranglas à Ploubezre	2019 – 2020	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Min Ran	LTC
LTC prise d'eau de Pont Ar Yar	2019 – 2020	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Yar	LTC
Pris d'eau de Mezou Traou Long	2017 – 2021	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Léguer	SAUR
SMGKTL Prise d'eau de Pempoul	2017 – 2021	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Guic	SAUR
GPA prises d'eau de Louargat	2019 – 2021	Volume quotidien prélevé (m ³)	Le Léguer	SUEZ
GPA prises d'eau de Belle-Isle-en-terre	2010 – 2021	Volume mensuel prélevé (m ³)	Le Léguer	Guingamp-Paimpol-Agglomération
SMKGTL prises d'eau de Plougonver (Lanvalout)	2007 – 2020	Volume annuel prélevé (m ³)	Le Léguer	SMKGTL

4.1.2 - Analyse des volumes prélevés

Une dizaine de captages sont actuellement exploités sur le territoire du SAGE Baie de Lannion. Les volumes de prélèvements sont restés globalement constants au cours de ces dernières années. Les volumes totaux de ces trois dernières années sont précisés ci-dessous :

- En **2018**, le volume total prélevé pour l'usage AEP s'élevait à près de **5.6 Mm³** pour un volume produit de **4.4 Mm³**.
- En **2019**, le volume total prélevé pour l'usage AEP s'élevait à près de **5.5 Mm³** pour un volume produit de **4.3 Mm³**.
- En **2020**, le volume total prélevé pour l'usage AEP s'élevait à près de **4,6 Mm³** pour un volume produit de **4,2 Mm³**.

Les prélèvements annuels sur le territoire du SAGE Baie de Lannion sont exprimés par unité de gestion sur le graphique ci-dessous :

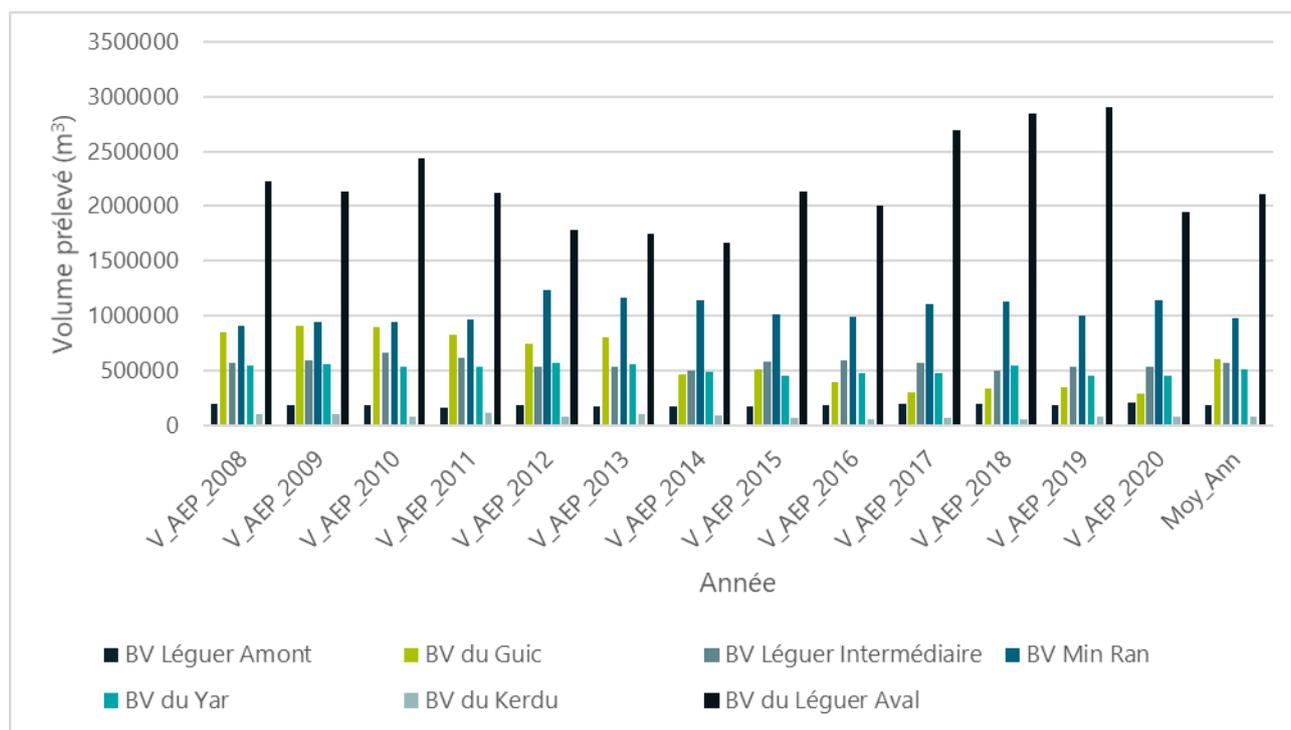


FIGURE 90 : VOLUMES ANNUELS PRELEVES POUR L'AEP

Les prélèvements les plus importants proviennent de :

- De l'usine de Kergomar sur le Min Ran ;
- De l'usine de Keriell Moulin de Buhilien à Lannion sur le Léguer aval ;
- De la prise d'eau de Lestreuz sur le Léguer.

Le tableau ci-dessous présente les prélèvements mensuels par entité de production :

TABLEAU 37 : PRELEVEMENTS MENSUELS PAR ENTITE DE PRELEVMENTS D'EAU

	Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
KERGOMAR - MIN RAN (m³)	2019	82 146	77 039	64 453	80 719	94 871	51 585	95 254	93 346	80 169	37 347	66 448	83 783	823 377
	2020	99 081	83 395	86 792	87 818	88 766	47 373	98 637	87 388	83 086	89 172	73 791	99 570	1 024 869
	Moyenne	90 614	80 217	75 623	84 269	91 819	49 479	96 946	90 367	81 628	63 260	70 120	99 570	973 908
KERTANGUY PLOUMILLIAU	2019	4 409	4 091	4 278	4 208	5 221	5 827	7 229	7 245	6 370	7 435	6 009	6 959	69 281
	2020	7 099	5 841	6 882	7 436	6 683	6 602	7 676	6 465	6 284	6 543	5 697	6 930	80 138
	Moyenne	5 754	4 966	5 580	5 822	5 952	6 215	7 453	6 855	6 327	6 989	5 853	6 945	74 710
LEGUER - KERIEL (m³)	2019	68 229	64 085	67 237	73 819	87 898	65 905	100 381	104 024	67 923	82 425	86 658	62 539	931 123
	2020	75 250	62 843	63 843	70 696	90 387	82 307	95 095	107 393	79 570	80 350	76 060	76 060	959 854
	Moyenne	71 740	63 464	65 540	72 258	89 143	74 106	97 738	105 709	73 747	81 388	81 359	69 300	945 489
LESTREUZ LEGUER VEOLIA	2019	57 237	71 441	77 462	71 501	96 158	102 953	137 523	147 943	94 487	77 793	89 119	91 708	1 115 325
	2020	77 670	68 323	91 702	49 763	57 929	68 822	117 574	120 387	75 732	76 333	50 236	59 832	914 303
	Moyenne	67 454	69 882	84 582	60 632	77 044	85 888	127 549	134 165	85 110	77 063	69 678	75 770	1 014 814
KERANGLAS EAU BRUTE	2019	6 691	7 397	7 611	8 201	9 974	7 696	7 715	8 374	7 074	9 302	7 333	8 186	95 554
	2020	10 985	9 069	9 568	11 796	10 012	8 729	9 281	10 577	7 705	10 212	8 783	11 858	118 575
	Moyenne	8 838	8 233	8 590	9 999	9 993	8 213	8 498	9 476	7 390	9 757	8 058	10 022	107 065
PONT AR YAR	2019	38 600	36 699	42 014	43 954	42 232	33 937	39 858	47 834	49 428	30 374	25 770	26 899	457 599
	2020	40 445	35 166	40 174	43 606	41 121	43 166	44 126	44 607	30 037	27 390	28 144	40 261	458 243
	Moyenne	39 523	35 933	41 094	43 780	41 677	38 552	41 992	46 221	39 733	28 882	26 957	33 580	457 921
STATION DE TRAOU LONG	2011	56 821	46 947	49 566	57 501	42 151	51 741	65 127	55 258	55 871	49 569	42 734	47 358	620 644
	2017	40 095	41 228	42 289	43 339	44 432	45 947	47 163	48 697	49 965	51 326	52 598	53 882	560 961
	2018	55 527	56 535	57 993	59 068	60 163	60 981	62 263	63 667	65 202	67 089	68 406	69 513	746 407
	2019	70 505	71 521	72 385	73 629	74 627	75 545	76 928	78 374	79 843	81 571	82 549	84 175	921 652
	2020	85 421	86 372	87 421	88 732	89 712	91 117	92 771	94 399	96 296	97 518	98 899	100 646	1 109 304
	Moyenne	62 887	63 914	65 022	66 192	67 234	68 398	69 781	71 284	72 827	74 376	75 613	77 054	834 581
STATION DE PEMPOUL	2011	1 384	1 193	1 276	1 179	1 061	1 148	1 353	947	1 259	1 301	1 029	915	14 045
	2012	1 322	919	1 433	1 041	1 301	1 252	1 166	1 428	1 141	1 024	1 330	1 068	14 425
	2019	1 043	1 378	1 673	1 594	1 519	1 485	1 759	1 713	1 621	1 644	1 459	1 595	18 483
	2020	1 640	1 562	1 716	1 760	1 883	1 717	1 676	1 789	1 854	1 967	1 963	2 001	21 528
	2021	2 105	1 796	1 831	1 945	2 023	1 836	244						11 780
	Moyenne	1 342	1 470	1 695	1 677	1 701	1 601	1 718	1 751	1 738	1 806	1 711	1 798	20 006
GOLLOT BRAZ FORAGE S1	2019	2 733	2 713	3 511	3 458	3 312	3 260	3 587	3 352	3 231	3 263	2 878	3 152	38 450
	2020	3 240	3 088	3 392	3 471	3 651	3 010	3 299	3 546	3 697	3 682	3 463	3 533	41 072
	2021	3 707	3 185	3 272	3 743	3 971	3 600	479						21 957
GOLLOT BRAZ FORAGE S2	2019	0	3 528	7 142	7 201	7 069	7 033	8 449	8 496	7 924	8 073	7 137	7 809	79 861
	2020	8 025	7 654	8 403	8 587	8 950	7 474	7 782	8 754	9 154	9 801	9 839	9 767	104 190
	2021	10 312	8 812	9 033	9 427	9 800	8 863	1 180						57 427

Les prélèvements annuels spécifiques sont représentés sur la Figure 91. Cette représentation permet de comparer les bassins versants entre eux et d'identifier ceux qui sont les plus impactés par les prélèvements.

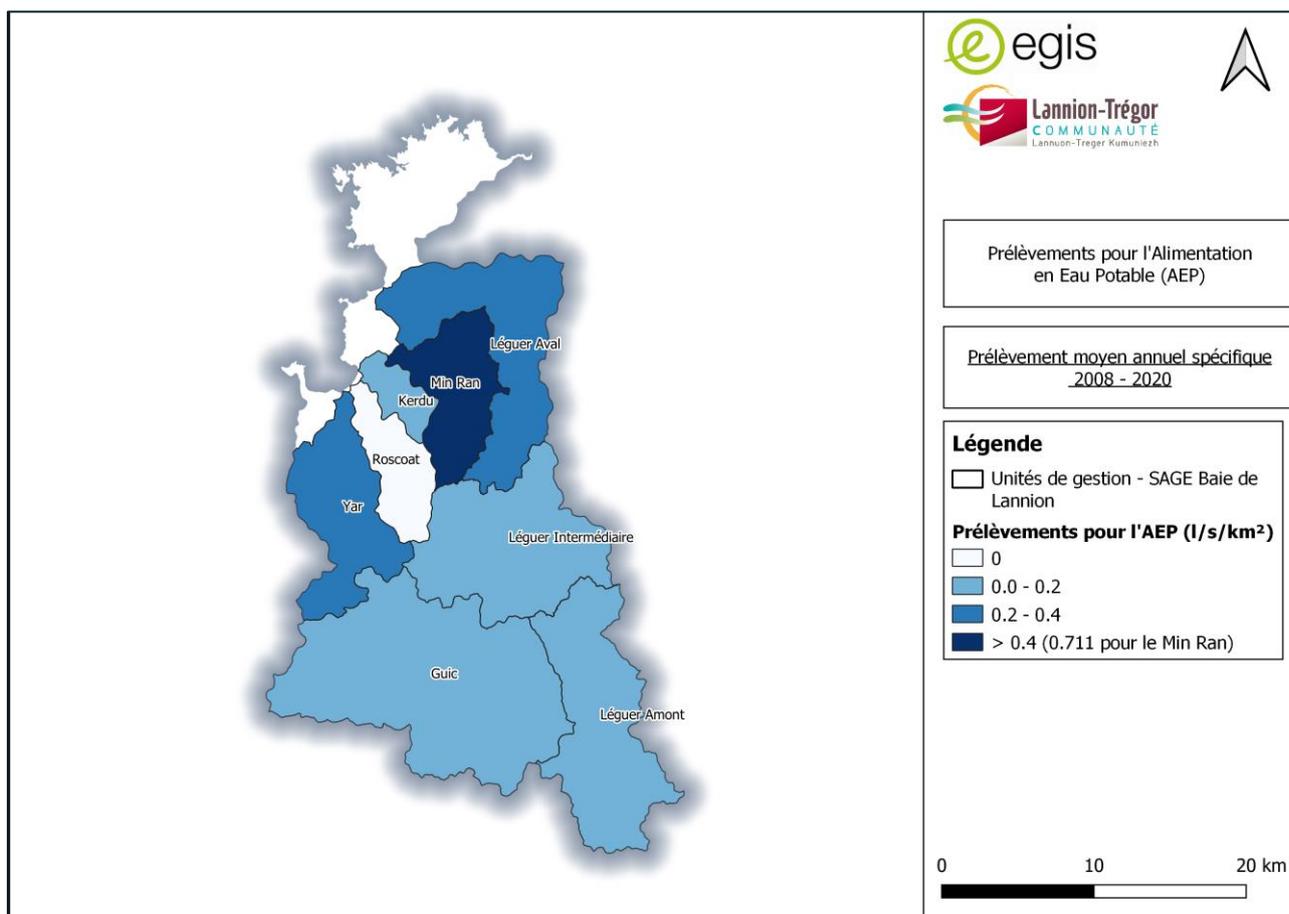


FIGURE 91 : PRELEVEMENTS SPECIFIQUE MOYENS ANNUELS POUR L'AEP SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

C'est sur le bassin versant du Min Ran que les prélèvements les plus importants sont observés. Il est suivi des bassins versants du Léguer aval, du Kerdu et du Yar.

De manière générale, pour l'ensemble des entités de prélèvement d'eau, les prélèvements mensuels les plus importants sont observés aux mois de juillet et d'août (Figure 92). L'ensemble des prélèvements moyens mensuels et moyens mensuels spécifiques peuvent être visualisés dans l'annexe 6 jointe à ce rapport.

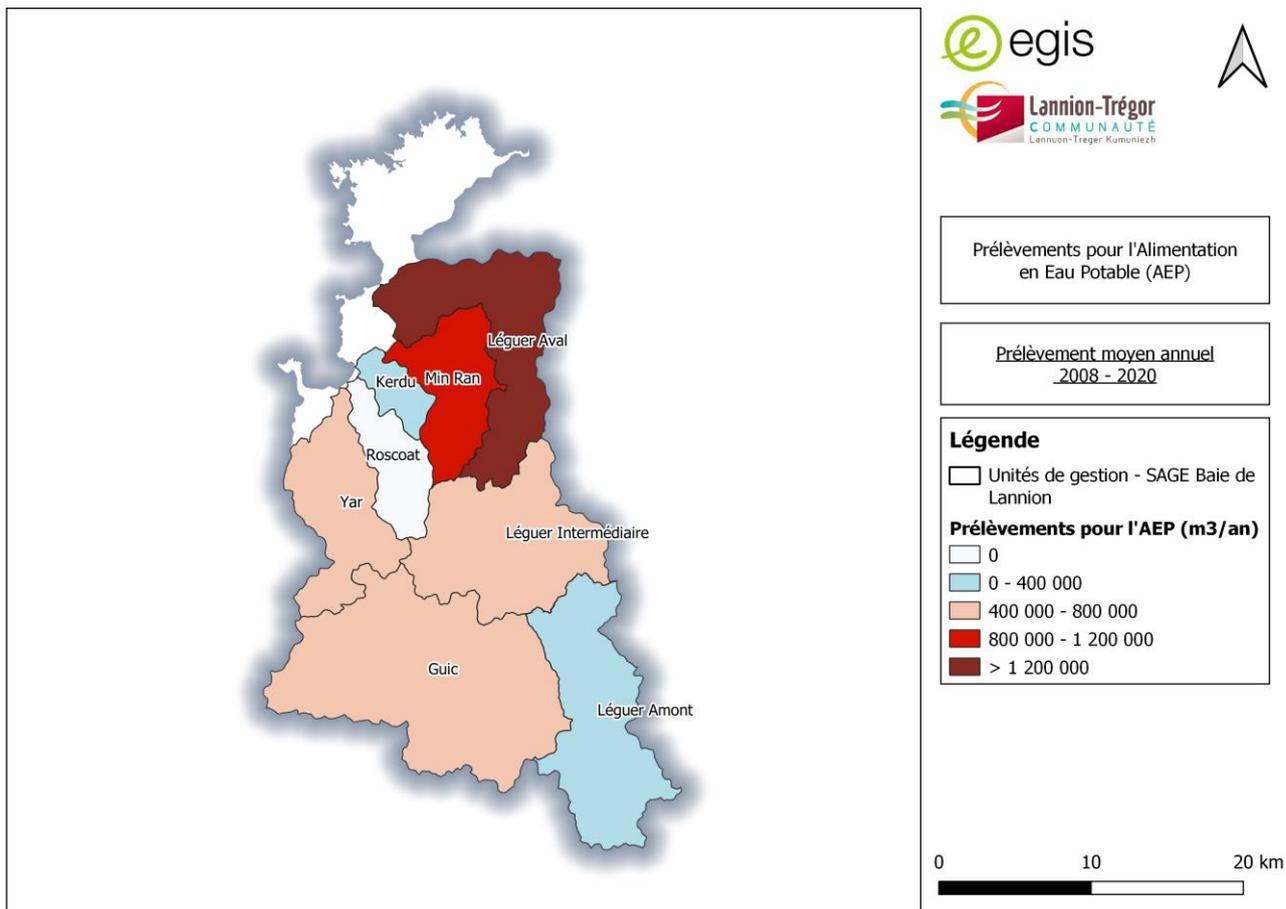


FIGURE 92 : PRELEVEMENT MOYEN MENSUEL POUR L'AEP DU MOIS DE JUILLET

Synthèse

L'estimation de la pression liée aux prélèvements pour l'AEP représente en moyenne **5.2 Mm³/an (moyenne calculée entre 2015 et 2019. L'année de 2020 a été exclue de l'analyse au vu de la situation sanitaire qui a fortement impacté le tourisme et donc les prélèvements estivaux pour l'AEP)**. Cette dernière semble avoir augmenté au cours de ces dernières années (4.9 Mm³ en 2015 et 5.5 Mm³ en 2019).

Les prélèvements spécifiques les plus importants sur le territoire du SAGE Baie de Lannion sont observés au niveau du sous bassin versant du **Min Ran**. Il est suivi de près par **le Légruer aval et le Yar**. Le prélèvement spécifique de l'UG Kerdu est du même ordre de grandeur que le Légruer amont/intermédiaire et le Guic.

Les prises d'eau du Légruer aval augmentent fortement les quantités prélevées pour soutenir la consommation d'eau potable en période estivale (Juillet – Août). Les **volumes prélevés peuvent augmenter de 50% entre janvier et août** (exemple de la prise d'eau du Légruer – Kériel). Les prélèvements du **Min Ran augmentent également fortement entre juin et juillet (+48% de prélèvements)**.

4.2 - Prélèvements pour l'industrie

4.2.1 - Source des données

Les prélèvements industriels sont issus de trois industries situées sur le territoire du SAGE. Les volumes d'eau prélevés et restitués sont donnés par la BNPE (Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau) sur la période de 2008 à 2018.

4.2.2 - Analyse des volumes prélevés

Aucun prélèvement déclaré pour l'industrie n'est recensé aujourd'hui sur le territoire Baie de Lannion.

L'analyse de l'historique des prélèvements sur le territoire a permis de montrer qu'auparavant les trois grandes industries consommatrices d'eau étaient l'usine de SN PECEI, l'usine de SOC d'exploitation du golf Hôtel SARL et l'usine de Tilly SABCO International SAS.

Afin d'avoir une idée de la pression exercée par ces différents usages, le tableau 36 précise les volumes d'eau autrefois nécessaires.

TABLEAU 38 : RESTITUION DE L'EAU PAR INDUSTRIE - VALEURS ISSUES DU GUIDE DES RATIOS POLLUANTS DE L'AELEB

Usine	Catégorie de l'industrie	Type d'usage de l'eau	% de restitution estimé	% perte d'eau finale estimé
USINE DE SN PECEI	Fabrication de circuits imprimés	Très difficile à dire : usages quotidiens ? Rinçage ? Nettoyage ?	92.50%	7.00%
USINE DE SOC D'EXPLOITATION DU GOLF HOTEL SARL	Golf	Se renseigner car grosse différence selon si eau utilisée uniquement pour usage quotidien ou pour arrosage du gazon (5-95 ou sinon 99-1%)	5.00%	95.00%
USINE DE TILLY SABCO INTERNATIONAL SAS	Abattage de poulet et fabrication de saucisses de poulet	rinçage cuves, matériel, cuisson produit à l'eau, eau dans produit de consommation	92.50%	6.50%

TABLEAU 39 : VOLUME D'EAU PRELEVE POUR L'INDUSTRIE

Année	BNPE – INDUS		
	USINE DE SN PECEI	USINE DE SOC D'EXPLOITATION DU GOLF HOTEL SARL	USINE DE TILLY SABCO INTERNATIONAL SAS

	Volume pré-levé (m ³)	Volume re-jeté (m ³)	Volume prélevé (m ³)	Volume rejeté (m ³)	Volume pré-levé (m ³)	Volume re-jeté (m ³)
2008	12 800	11 840				
2009	12 439	11 506				
2010	4 886	4 520				
2011	4 781	4 422	3 600	180	64 594	59 749
2012	3 150	2 914	3 600	180	66 523	61 534
2013	0	0	4 000	200	56 869	52 604
2014			3 600	180	25 619	23 698
2015					28 527	26 387
2016					7 103	6 570
2017					0	0
2018					0	0

Les industries sur le périmètre du SAGE Baie de Lannion utilisent l'eau potable du réseau. Sur ce territoire, les entreprises consommatrices d'eau sont comptabilisées dans les abonnés domestiques et non domestiques.

	Nombre abonnement domestique		Nombre abonnement non domestique	
	2019	2020	2019	2020
Guingamp Paimpol Agglomération - Belle-Isle-en-Terre - prise d'eau Castel Mond	662	668	-	-
Guingamp Paimpol Agglomération - Louargat - prise d'eau Gollot Braz	1 297	1 240	-	-
Morlaix Communauté - Guerlesquin - prise d'eau du Guic	795	798	-	-
LTC ex Synd Traouiero - prise d'eau Lestrez	9 713	9 852	2	2
LTC ex synd Baie - prise d'eau Pont Ar Yar	3 402	3 429	1	1
synd mixte Goas Koll-Traou Long - prises d'eau Pré Styvell et Mezou Traou Long	1 046	1 059	-	-
Lannion-Trégor Communauté - Ploumilliau - prise d'eau Kertanguy	1 479	1 475		
Lannion-Trégor Communauté - Lannion - prises d'eau Min Ran et Kerial	10 736	10 828	12	12
Lannion-Trégor Communauté - Ploubezre - prise d'eau Keranglas	1 892	1 904	-	-

Les abonnés domestiques correspondent aux abonnés qui consomment des volumes annuels inférieurs à 6000 m³/an.

La notion d'abonné non domestique est explicitée dans le code de l'Environnement².

Les volumes prélevés par les entreprises industrielles sont donc inclus aux volumes d'eau potable distribuée aux abonnés domestiques et non domestiques. Le détail des volumes n'est pas précisé dans les rapports Prix, Qualité, Service de chaque entité de prélèvement d'eau brute pour la production d'eau potable.

Parmi les abonnés, on retrouve différentes typologies d'entreprise ou de bâtiments publics :

² Voir lien : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006195228/

Consommations non domestiques identifiées

Prises d'eau de Kergomar et Keriell

Géant Casino (hypermarché, restaurant)
ESATCO (blanchisserie)
Hopital
Clinique
Eco Compteur
Garage LTC
Kerdry (traitement optique et mécanique)
Nokia (télécommunication)
Warenghem (distillerie)

Prise d'eau de Lestrez

Ouest Pack (emballage plastique)

Prise d'eau de Pont ar Yar

Pas d'information sur les 3 abonnés non domestiques

En atelier thématique, il a été indiqué :

- Qu'il faut en moyenne 5 litres d'eau pour fabriquer 1 litre de bière. L'eau consommée l'est essentiellement pour le refroidissement des cuves et le nettoyage. Plusieurs petites brasseries sont présentes sur le périmètre du SAGE : Brasserie Lannion Kérampon, Brasserie des 7 îles à Trégastel, Brasserie KanArFoll à Pleumeur-Bodou (250 m³/an d'eau consommée pour une production de 50 000 L de bière) ;
- L'abattoir de Lannion a été transféré en novembre 2021 à Plounévez-Moëdec près de la RN12. Les estimations maximales de prélèvements d'eau sont de 11 000 m³/an pour une production de 1800 tonnes/an. Actuellement, l'abattoir consomme environ 400 m³/mois ;
- Les entreprises de cosmétologie comme celle de Lannion (Endro) consomment en moyenne 150 m³ d'eau annuellement. Cette eau est essentiellement utilisée pour le nettoyage des processus ;
- De petites industries agro-alimentaires sont également présentes sur le périmètre du SAGE : biscuiteries sur les communes de Belle-Isle-en-Terre, Lannion et Perros-Guirec.
- Un prélèvement direct déclaré dans le milieu sur le territoire Baie de Lannion est connu, celui de SIMETI (entreprise de métallurgie qui fabrique des tubes en Inox) à Lannion qui déclare environ 175 000 m³ prélevé dans la nappe depuis 2014 pour des process de refroidissement (mise à jour dans la BNPE que depuis 2022).

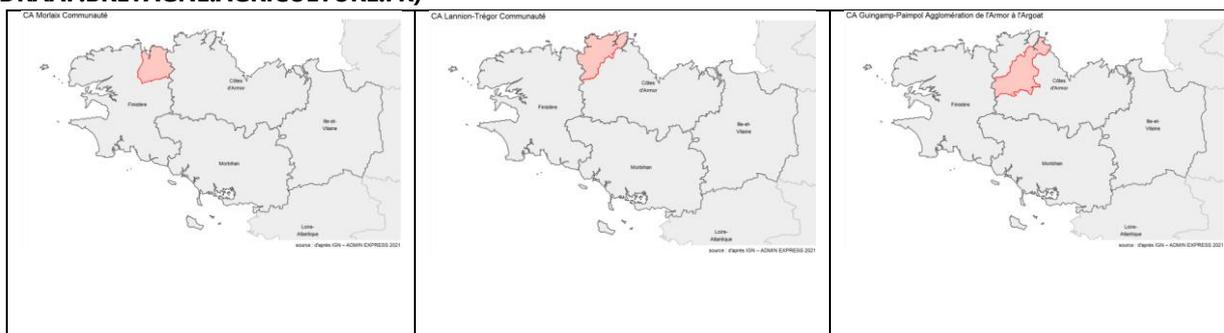
4.3 - Prélèvements pour l'abreuvement

4.3.1 - Retour sur le recensement agricole de 2020

Depuis début 2022, des fiches territoriales du Recensement Agricole 2020 sont disponibles par zones spécifiques, en particulier par EPCI mais également pour certaines données sur le territoire du SAGE Baie de Lannion. Les communes appartenant au territoire du SAGE Baie de Lannion se situent sur 3 communautés d'agglomération : Lannion-Trégor Communauté, Morlaix Communauté et Guingamp Paimpol Agglomération. Ainsi, les informations agricoles sont détaillées au niveau de ces trois communautés d'agglomération. Les fiches territoriales du Recensement Agricole 2020 sont réalisées par la DRAAF et sont disponibles sur le site de la DRAAF Bretagne : <https://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Fiches-territoriales-RA-2020>.

Les territoires concernés par intercommunalités sont présentés ci-dessous :

TABLEAU 40 : TERRITOIRE DES INTERCOMMUNALITES PRESENTS SUR LE SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR)



--	--	--

L'ensemble des communes concernées par le recensement général sont introduites en Annexe 8.

4.3.1.1 - Recensement en quelques chiffres

Plusieurs indicateurs permettent d'avoir une vision précise et détaillée de l'agriculture et d'assurer le suivi tous les 10 ans. Les principaux indicateurs sont les suivants :

- Nombre total d'exploitations
- SAU (totale/moyenne) : Surface Agricole Utile
- PBS : Production Brute Standard (donne une valeur au potentiel de production des exploitations)
- UGB : Unité de gros bétail (utilisée pour comparer ou agréger des effectifs animaux d'espèces ou de catégories différentes)
- ETP : Equivalent temps plein (correspond au travail d'une personne à plein temps pendant une année entière soit 225 jours par an)
- Nombre de chefs d'exploitation
- Age moyen des chefs d'exploitation

Ci-dessous sont présentés les chiffres clés pour les trois communautés d'Agglomération concernés par le SAGE.

A noter que les bassins versants ne suivent pas les limites administratives des communautés d'agglomération. Les chiffres ci-dessous sont à prendre avec précaution et devront être actualisés avec la diffusion d'une base de données complètes du RA 2020.

TABLEAU 41 : CHIFFRES CLES SUR LES COMMUNES DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

	2010	2020	évolution
nombre total d'exploitations	996	804	-19,3 %
SAU totale (ha)	48 741	47 681	-2,2 %
SAU moyenne (ha)	48,9	59,3	21,2 %
PBS totale (k€)	183 830	176 533	-4,0 %
total UGB	137 830	129 788	-5,8 %
travail total (ETP)	1 476,7	1 381,1	-6,5 %
nombre de chefs d'exploitation ^f	1 310	1 104	-16 %
— dont femmes	30 %	30 %	+0 point
âge moyen des chefs d'exploitation ^f	48	50	+2 ans

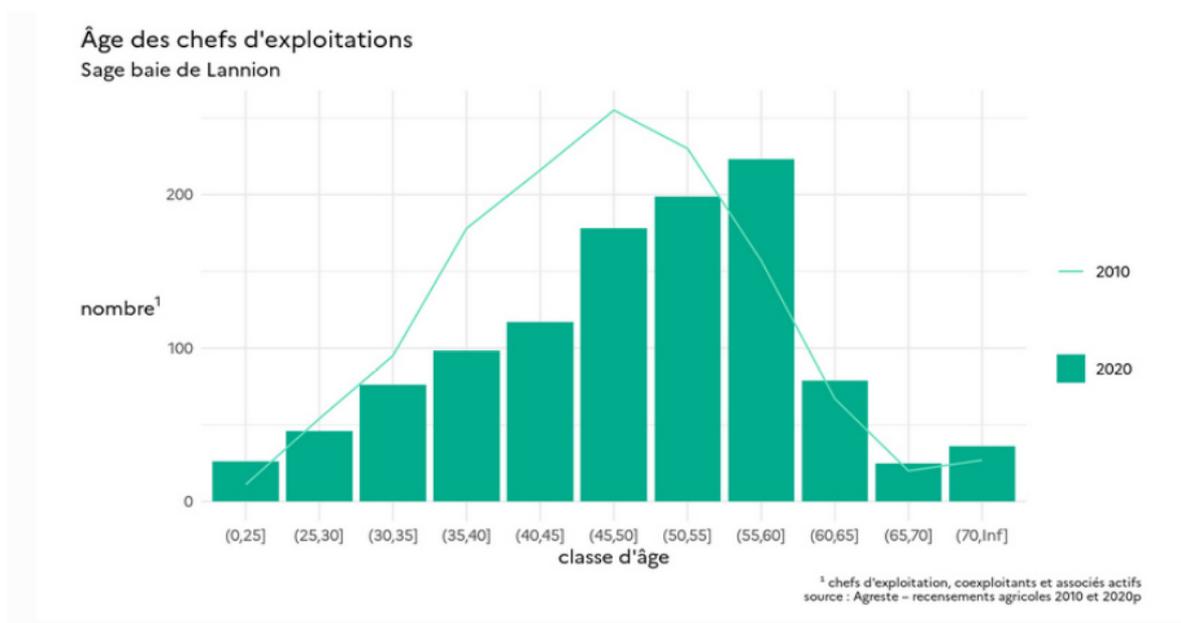
^f chefs d'exploitations, coexploitants

source : Agreste – recensements agricoles 2010 et 2020p
 champ : sièges dans le territoire, sup. au seuil, hors collectifs ou vacantes
 s : secret statistique
 - : pas de données

Tout d'abord le nombre total d'exploitations a diminué entre 2010 et 2020 d'environ 19% sur les trois communautés d'agglomération concernées par le SAGE. En revanche la surface agricole utile totale (SAU) n'a pratiquement pas évolué et on note une augmentation de la SAU moyenne. Nous pouvons en conclure que la **taille des exploitations a augmenté en 10 ans.**

Le nombre d'UGB a diminué, l'élevage est en régression de 6% et est proportionnelle à la diminution de la main d'œuvre également de 6% avec un recul de 16 % des chefs d'exploitation.

L'âge moyen des exploitants est de 50 ans, la classe d'âge la plus représentée est la classe des 55-60 ans.



NB : Les données cumulées à l'échelle du SAGE Baie de Lannion prennent en compte la totalité de la surface des communes concernées par le SAGE BL.

FIGURE 93 : AGES DES EXPLOITANTS AGRICOLES PAR CLASSES D'AGES EN 2010 ET 2020

Par ailleurs l'orientation technico-économique est très similaire sur les trois intercommunalités. Les exploitations de bovins lait représentent plus de 20% de l'ensemble des exploitations. Cette catégorie est de loin la plus développée sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.

Ci-dessous la répartition des exploitations par types d'orientation-économique :

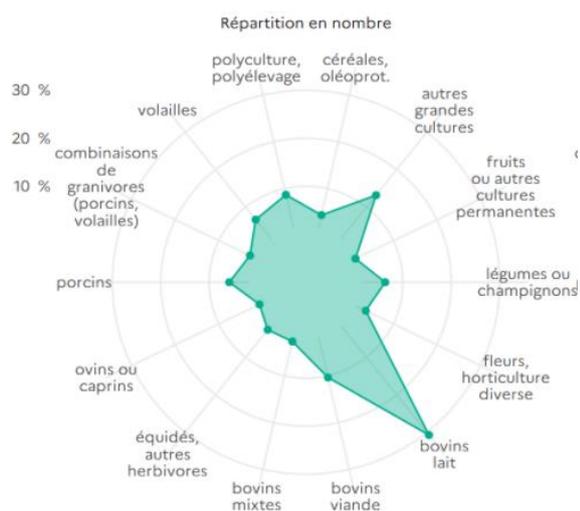


FIGURE 94 : ORIENTATION TECHNICO-ECONOMIQUE - CA MORLAIX COMMUNAUTE (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR)

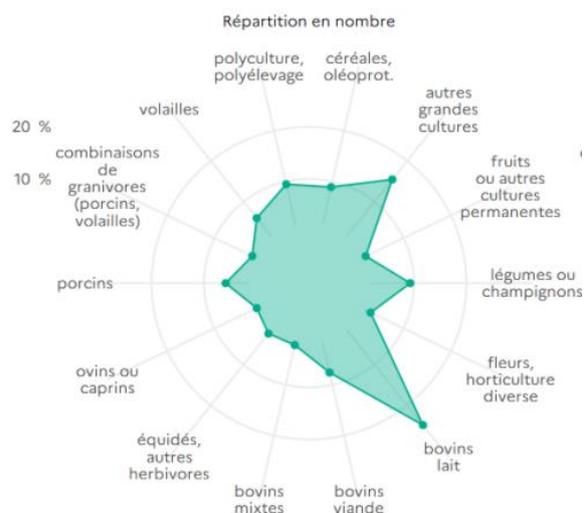


FIGURE 95 : ORIENTATION TECHNICO-ECONOMIQUE - CA LANNION-TREGOR COMMUNAUTE (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR)

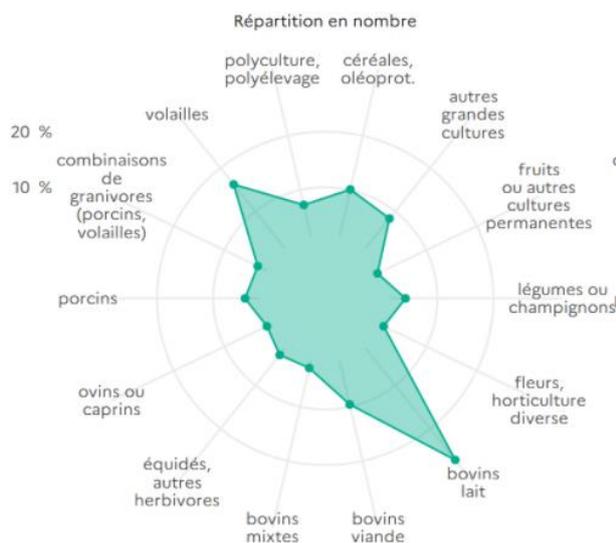


FIGURE 96 : ORIENTATION TECHNICO-ECONOMIQUE - CA GUINGAMP PAIMPOL AGGLOMERATION (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR)

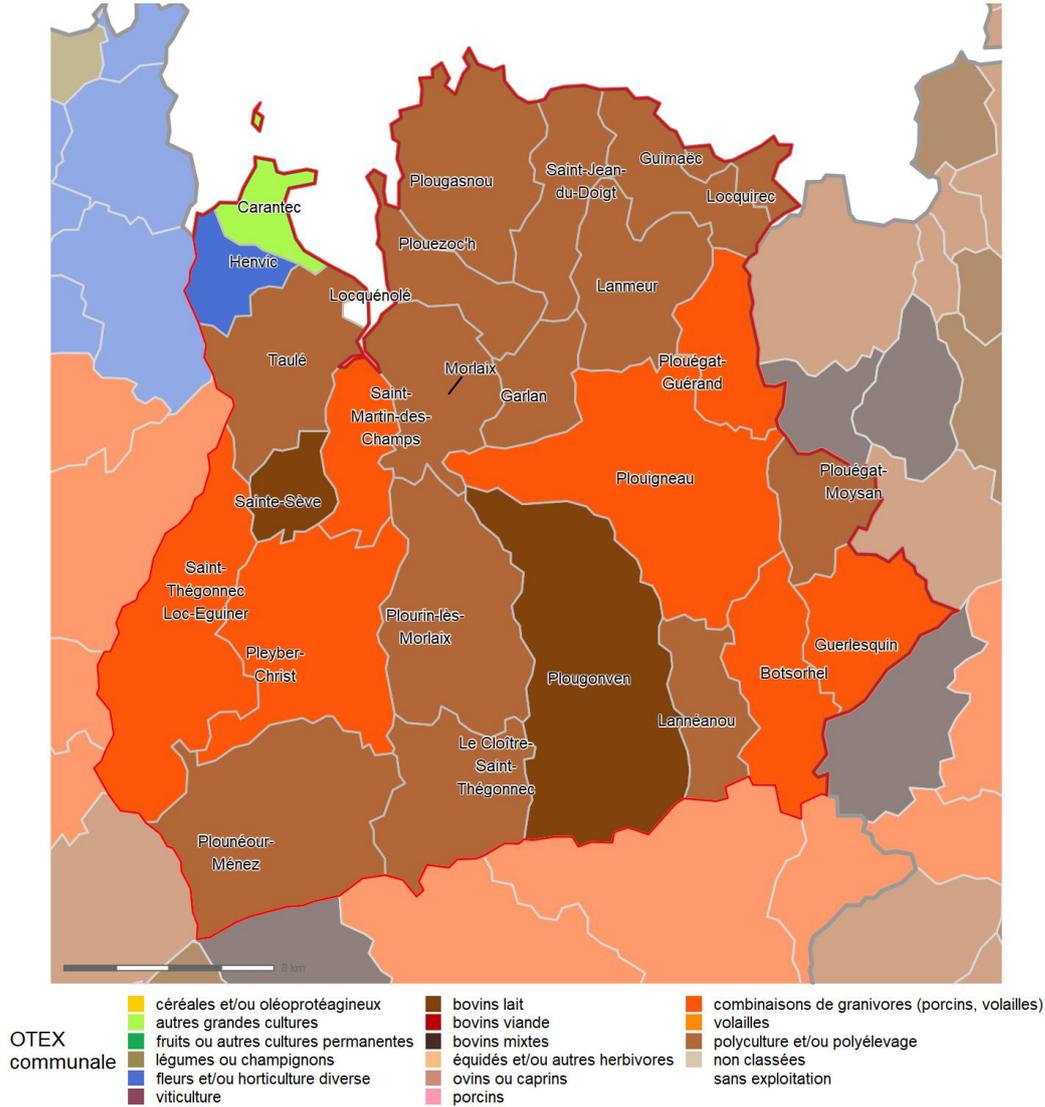
A noter aussi qu'en dehors des bovins lait, il n'y a pas de tendance marquée sur les trois intercommunalités. Les porcins et les volailles ressortent plus que les autres catégories.

Les systèmes techniques en place sur le territoire du SAGE sont la polyculture élevage avec l'élevage des vaches laitières comme production principale puis l'élevage de volailles et de porc. On trouve un peu de production légumière sur le littoral.

Ci-dessous les cartes de l'orientation technico-économique sur les 3 communautés d'agglomération.

Orientation technico-économique

CA Morlaix Communauté



source : Agreste – recensement agricole 2020p
fond carto. : d'après IGN – ADMIN EXPRESS 2021

FIGURE 97 : ORIENTATION TECHNO-ECONOMIQUE - CA MORLAIX COMMUNAUTE (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR) (ANNEE 2020)

Orientation technico-économique
CA Lannion-Trégor Communauté

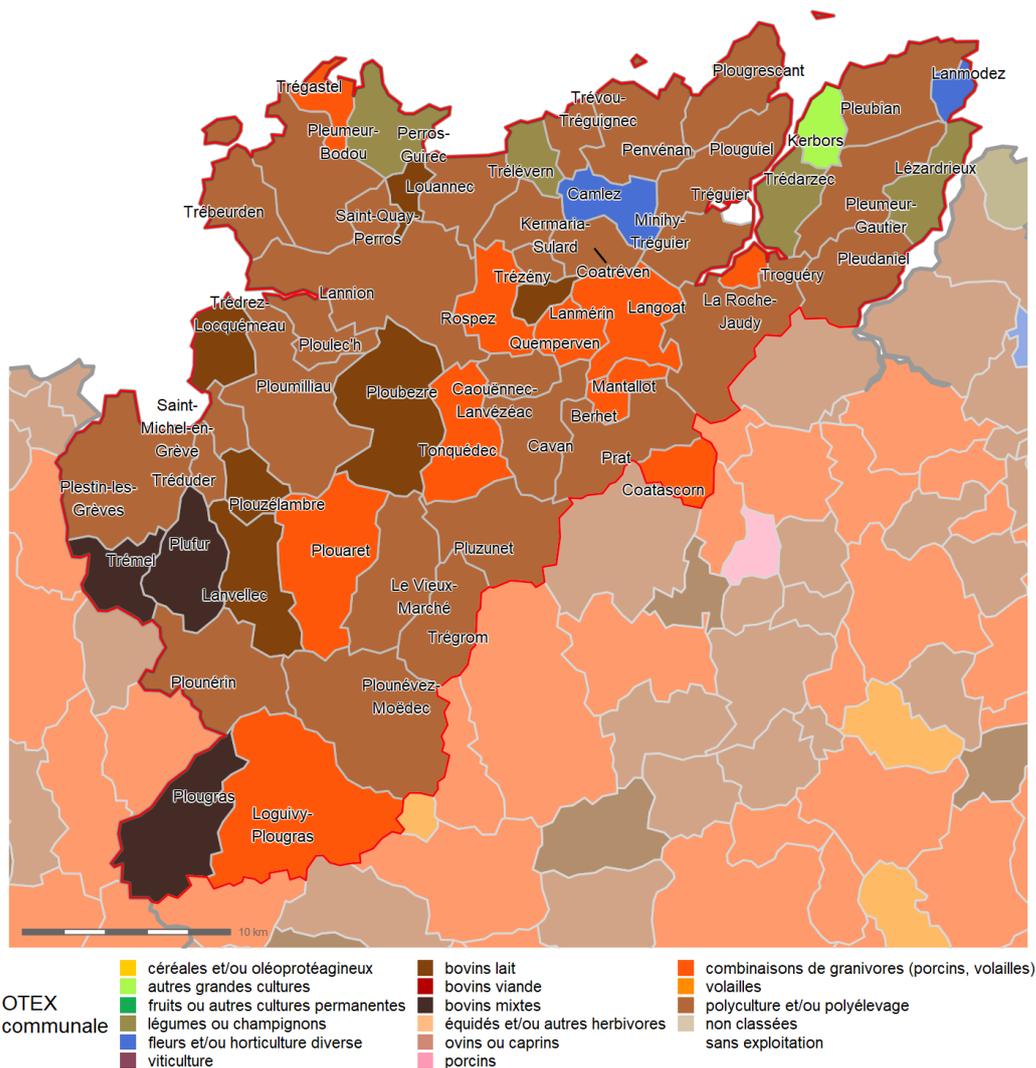


FIGURE 98 : ORIENTATION TECHNO-ECONOMIQUE - CA LANNION-TREGOR COMMUNAUTE (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR) (ANNEE 2020)

Orientation technico-économique
CA Guingamp-Paimpol Agglomération de l'Armor à l'Argoat

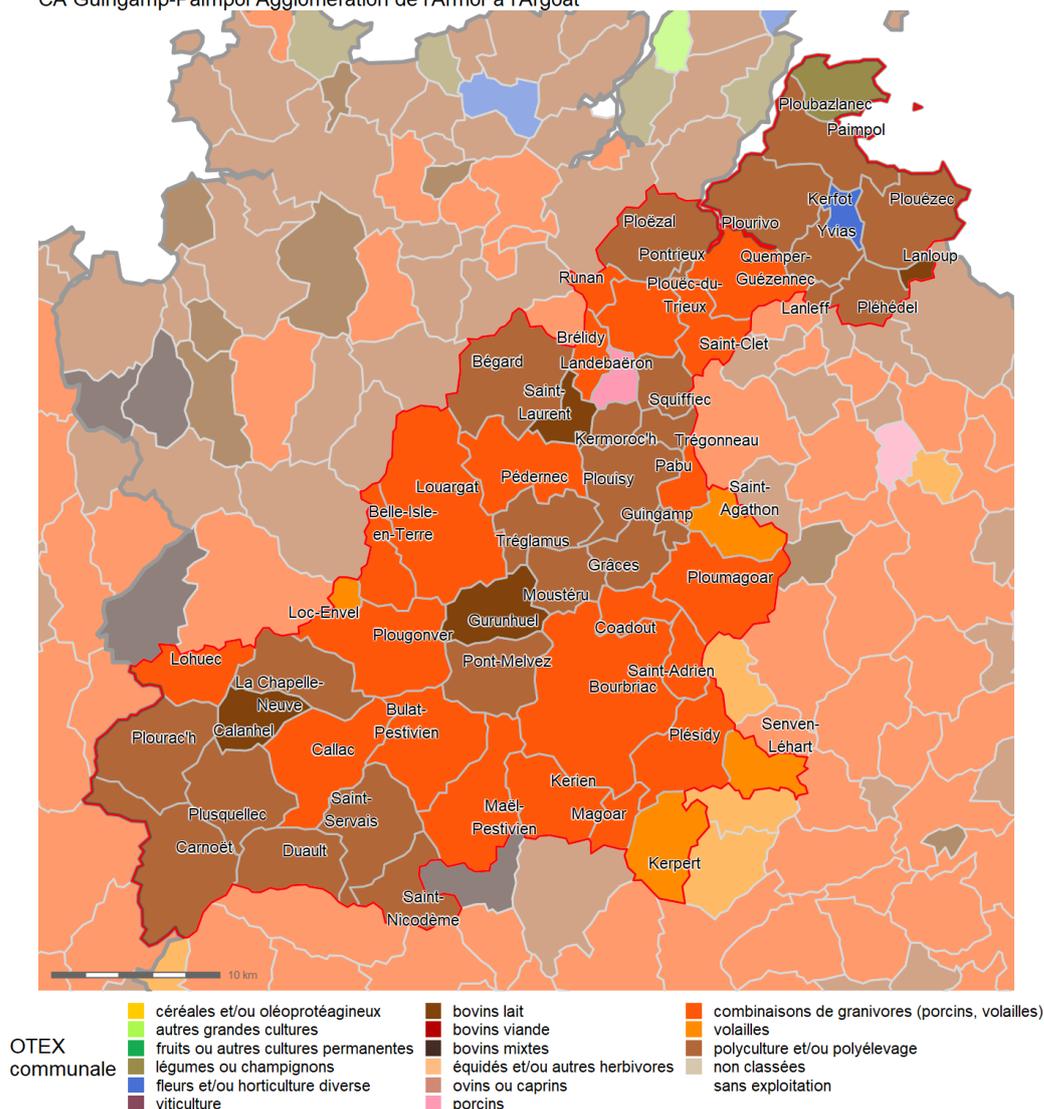


FIGURE 99 : ORIENTATION TECHNO-ECONOMIQUE - CA GUINGAMP-PAIMPOL AGGLOMERATION DE L'ARMOR A L'ARGOAT (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR) (ANNEE 2020)

4.3.1.2 - L'élevage

Les bovins, la volaille et les porcs sont les animaux d'élevage les plus représentés. Une réduction des UGB³ totaux de 6 % est constatée entre 2010 et 2020. Une réduction du nombre de bovins et de porcs est constatée. Seule la production ovine est en augmentation mais dans une très faible mesure.

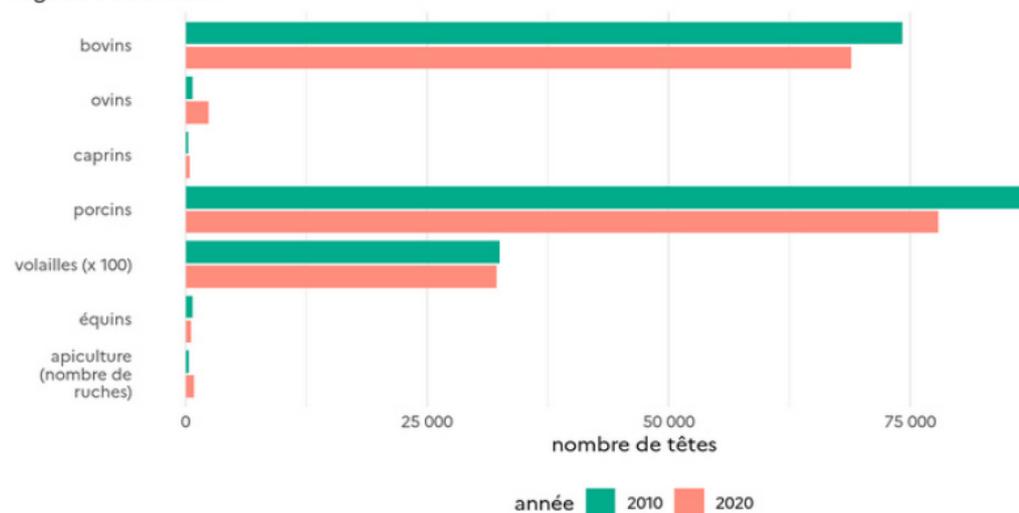
La répartition des cheptels par catégorie est présentée ci-dessous.

³ UGB Unité Gros Bétail, unité de référence permettant d'agréger le bétail de différentes espèces et de différents âges en utilisant des coefficients spécifiques établis initialement sur la base des besoins nutritionnels ou alimentaires de chaque type d'animal

1 UGB est l'équivalent pâturage d'une vache laitière produisant 3 000 kg de lait par an, sans complément alimentaire concentré.

Répartition des cheptels par catégorie

Sage baie de Lannion



source : Agreste – recensement agricole 2010 et 2020p

FIGURE 100 : REPARTITION DES CHEPTELS PAR CATEGORIE – SAGE BAIE DE LANNION (SOURCE : DRAAF.BRETAGNE.AGRICULTURE.FR)

4.3.1.3 - Présentation des postes de consommation d'eau en agriculture

Les principaux postes de consommation en eau en agriculture sont :

- L'abreuvement des animaux ;
- L'irrigation ;
- L'eau de nettoyage.

Il n'y a pas de déclaration pour l'irrigation (< 7000 m³/an) dans la BNPE pour l'agriculture sur le territoire du Sage. Pour information à une échelle départementale voici par ordre croissant les volumes irrigués déclarés :

- Côtes-d'Armor : 0,6 millions de m³ ;
- Ille-et-Vilaine : 2,3 millions de m³ ;
- Morbihan : 3 millions de m³ ;
- Loire-Atlantique : 22 millions de m³ ;
- Vendée : 70 millions de m³

L'irrigation peut être considérée comme négligeable dans les Côtes d'Armor et sur le SAGE Baie de Lannion (aucune donnée disponible dans la BNPE).

4.3.1.4 - Eau de nettoyage

L'eau sert au nettoyage dans toutes les types d'exploitations, mais la consommation est régulière et plus importante dans la filière bovine lait que dans les autres filières.

Les besoins en eau chaude sanitaire sont destinés au nettoyage des installations de traite (eaux blanches) et éventuellement au système pour l'allaitement des veaux. Ce nettoyage est automatisé en plusieurs cycles (rinçage, lavage, rinçage...).

Les besoins en eau froide sont nécessaires pour le nettoyage de la salle de traite, du sol, des murs et des quais.

TABLEAU 42 : CONSOMMATION EN EAU D'UN SYSTEME LAITIER EN FONCTION DE SA CLASSE DE PRODUCTION LAITIERE (AGENCE LOCALE DE L'ENERGIE DES ARDENNES)

Classe de production (1000 litres)	< 100	100 < 150	150 < 200	200 < 250	250 < 300	300 < 400	> 400
Consommation eau chaude sanitaire	35 m ³	62 m ³	81 m ³	96 m ³	105 m ³	121 m ³	162 m ³
Consommation eau froide	53 m ³	93 m ³	121 m ³	144 m ³	158 m ³	182 m ³	243 m ³

Ces eaux de nettoyage des installations de traite et de la salle de traite proviennent quasi-exclusivement du réseau d'eau potable pour des questions sanitaires.

Les eaux de nettoyages du matériel agricole et des bâtiments sont difficilement quantifiables et fonction du comportement de l'agriculteur. En plus, l'eau pour ce genre de nettoyage peut venir d'un forage privé.

4.3.1.5 - Synthèse de l'analyse du RA 2020

Conclusions sur le RA 2020 sur le SAGE Baie de Lannion

Le nombre total d'exploitations a **diminué entre 2010 et 2020 d'environ 19%** sur le territoire du SAGE Baie de Lannion. Toutefois la SAU n'a pratiquement pas évolué et on note une **augmentation de la taille des exploitations**.

Le **nombre d'UGB a diminué d'environ 6%** ce qui est en cohérence avec la **diminution de la main d'œuvre qui a également régressé de 6% et de 16% des chefs d'exploitation**.

L'orientation technico-économique est similaire sur les trois communautés d'agglomération couvrant le territoire du SAGE Baie de Lannion (LTC, GPA, Morlaix Communauté) : les exploitations de bovin représentent plus de 20% de l'ensemble des exploitations.

4.3.1 - Quantification des prélèvements pour l'abreuvement

4.3.1.1 - Source des données

Les données utilisées pour l'analyse des prélèvements du bétail proviennent de l'étude en cours de la DREAL qui s'appuie sur les déclarations de flux d'azote pour la reconstitution des cheptels par catégories d'animaux (source : DRAAF Bretagne). Deux types de données ont été récupérées :

- Cheptel 2014/2019 par commune
- Cheptel 2018 par exploitation

A noter que les données de consommation en eau du bétail par commune sont disponibles seulement pour les années de 2015 à 2019, soit cinq ans.

Les données sont sélectionnées sur le territoire du SAGE Baie de Lannion puis exploitées en calculant les volumes d'eau consommés par le bétail.

4.3.1.2 - Méthodologie générale

Pour l'abreuvement, la méthode employée dans l'étude sur la gestion quantitative de la ressource en eau en Bretagne (DREAL, CACG, 2021), a été appliquée au territoire du SAGE Baie de Lannion. Cette dernière comporte 6 étapes :

1. Dissociation des besoins des herbivores de ceux des autres animaux ;
2. Attribution d'un temps de présence (nombre de jours par an) par catégorie d'animaux ;
3. Application d'une clé de répartition mensuelle établie par un groupe d'experts composé de la DREAL, de la DDTM 22, de l'Institut de l'Elevage (IDELE) et de la CRAB ;

4. Estimation de la répartition des prélèvements par l'application d'un ratio entre le réseau public AEP et le milieu :
 - a. Vaches laitières : proche de 80 % dans le milieu ;
 - b. Vaches allaitantes et ovins : 100 % milieu ;
 - c. Ovins, caprins : 100 % milieu ;
 - d. Porcs : proche 100% réseau AEP
 - e. Volailles : 100% réseau AEP
 - f. Equidé : 100% réseau AEP
5. Analyse à l'échelle des sous-bassins.

4.3.1.3 - Prélèvements totaux pour l'abreuvement sur le territoire du SAGE Baie de Lannion

Les données sont sélectionnées sur le territoire du SAGE Baie de Lannion puis exploitées en calculant les volumes d'eau consommés par le bétail au cours d'une année.

La méthode proposée pour établir les prélèvements pour l'élevage est la suivante :

- Calcul de la consommation totale du bétail au cours d'une année regroupée par sous bassin versant avec les données des exploitations de 2018 ;
- Calcul de la consommation totale du bétail par commune avec les données des cheptels par commune sur les années 2015 à 2019 puis extrapolation de la consommation en eau aux sous bassins versants. L'extrapolation de la consommation en eau par commune à la consommation par sous bassin versant est établie par rapport au ratio consommation par commune/consommation par sous bassin versant réalisé avec les données des cheptels 2018 par exploitation.

Les hypothèses retenues pour estimer les volumes consommés par type de bétail sont présentées en Annexe 9.

Les hypothèses retenues ont permis d'aboutir à des consommations annuelles par unité de gestion indiquées dans le Tableau 43.

TABLEAU 43 : CONSOMMATION EN EAU ANNUELLE TOTALE ET DANS LE MILIEU DES ANIMAUX PAR UNITE DE GESTION

Bassin versant	Surface UG (km ²)	Consommation annuelle dans le milieu m ³ /an - en 2018 par UG	Consommation annuelle totale m ³ /an - en 2018 par UG
BV du Yar	61	82 008	105 617
BV du Roscoat	32	51 033	79 313
BV du Kerdu	15	23 964	33 179
BV Min Ran	47	68 457	89 818
BV du Guic	172	260 715	372 353
BV Léguer Amont	91	137 666	204 066
BV Léguer Intermédiaire	94	136 432	216 260
BV du Léguer Aval	86	101 687	161 159

La répartition mensuelle de la consommation en eau pour l'abreuvement du bétail est présentée dans la Figure 101.

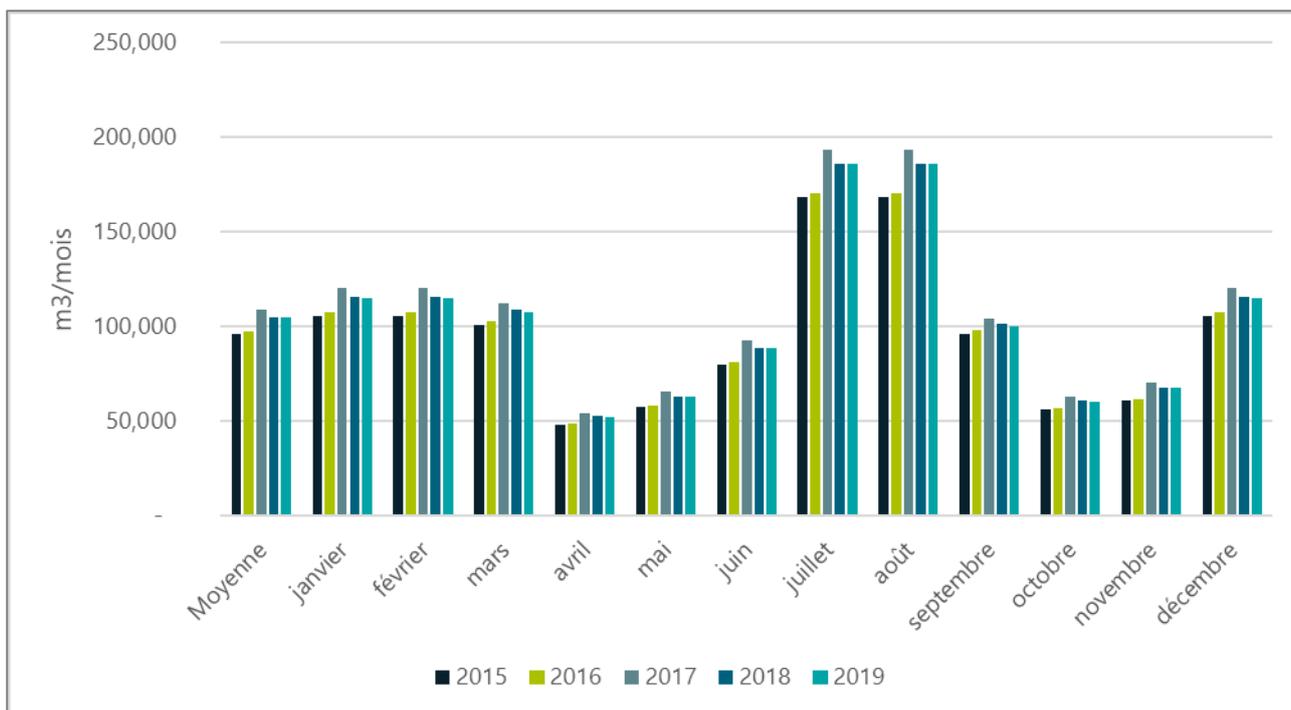


FIGURE 101 : SYNTHÈSE DE LA CONSOMMATION TOTALE DU BETAIL PAR MOIS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (2015 – 2019)

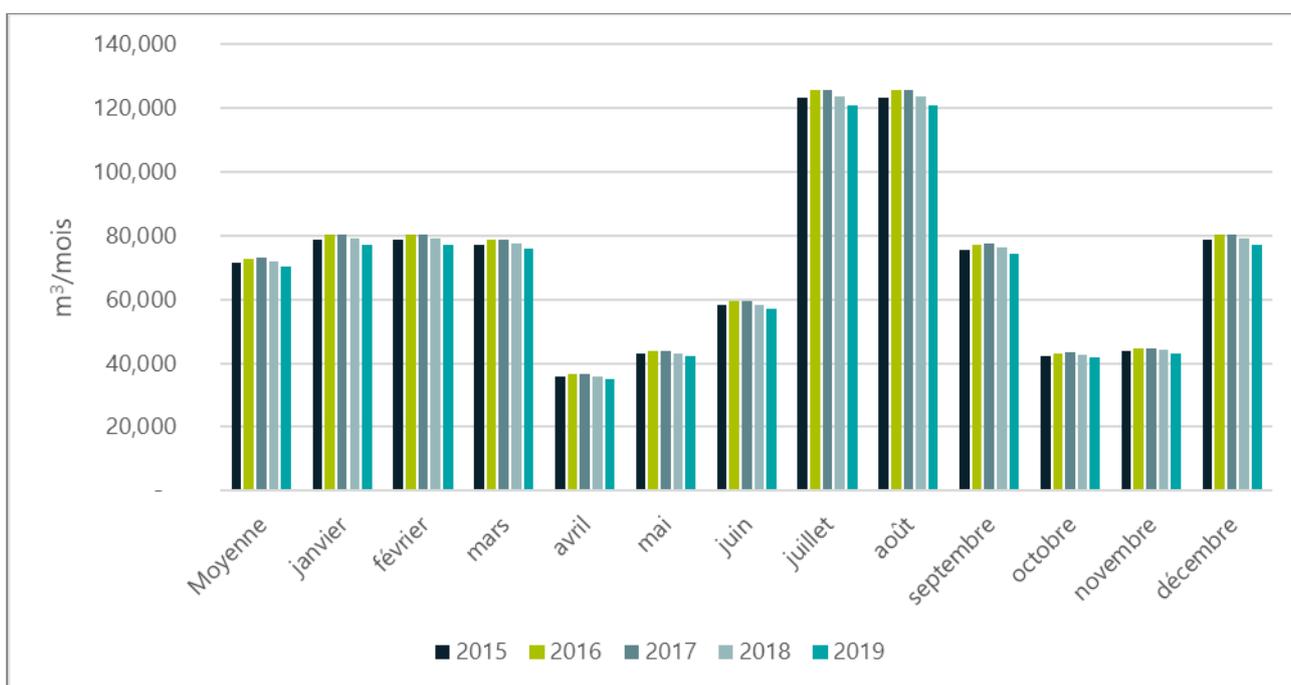


FIGURE 102 : SYNTHÈSE DE LA CONSOMMATION DANS LE MILIEU DU BETAIL PAR MOIS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION (2015 – 2019)

Les prélèvements les plus importants sont observés durant les mois de juillet et août, à l'image des prélèvements pour l'AEP. Depuis 2017, il semblerait que les volumes consommés soient légèrement en baisse sur le territoire du SAGE Baie de Lannion.

La localisation des exploitations nous a permis d'identifier les prélèvements effectués dans chaque unité de gestion du territoire (Figure 103). La démarche de calcul ainsi que les résultats sont détaillés dans l'Annexe 3.

Les prélèvements pour l'abreuvement sont globalement homogènes sur l'ensemble du territoire du SAGE Baie de Lannion. Les prélèvements totaux spécifiques sur le Roscoat, le Kerdu, le Léguer amont et le Léguer intermédiaire sont légèrement supérieurs à ceux des autres UG.

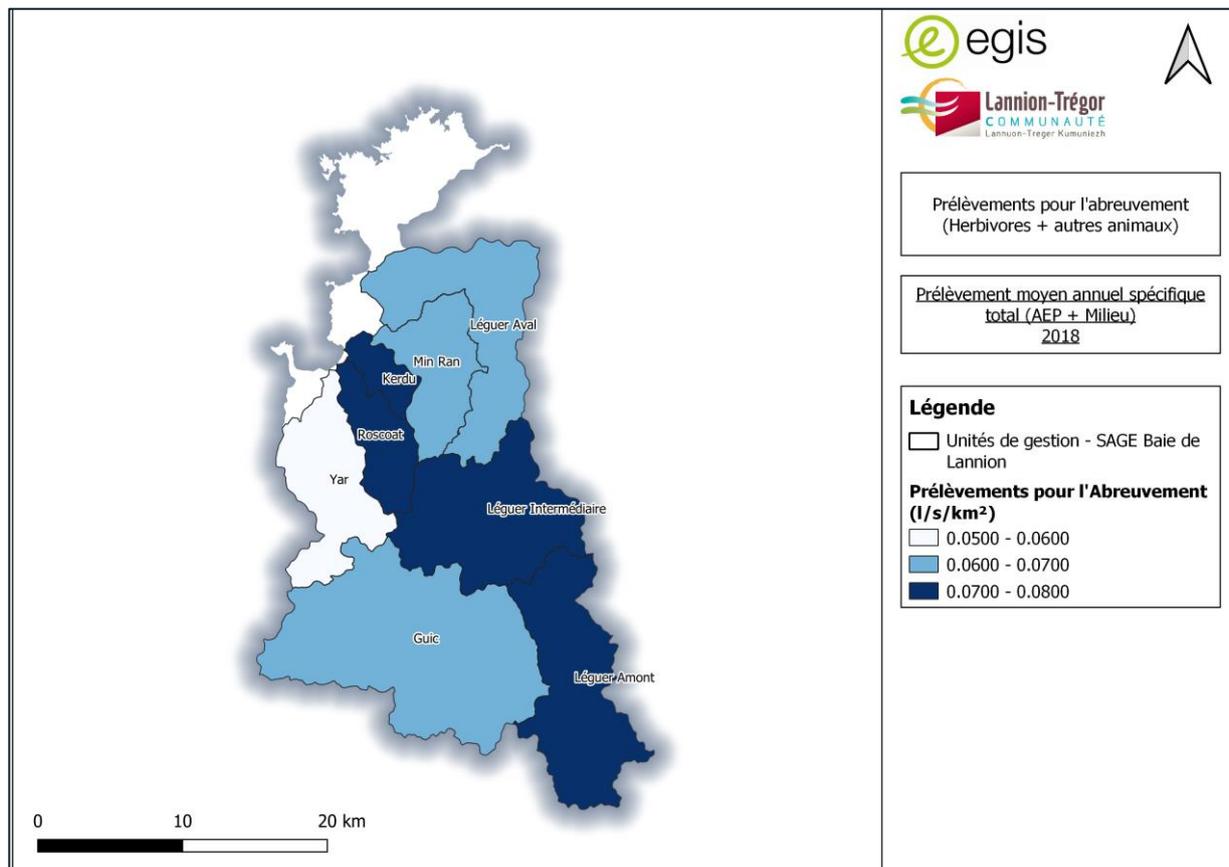


FIGURE 103 : PRELEVEMENT MOYEN ANNUEL SPECIFIQUE TOTAL POUR L'ABREUUREMENT SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

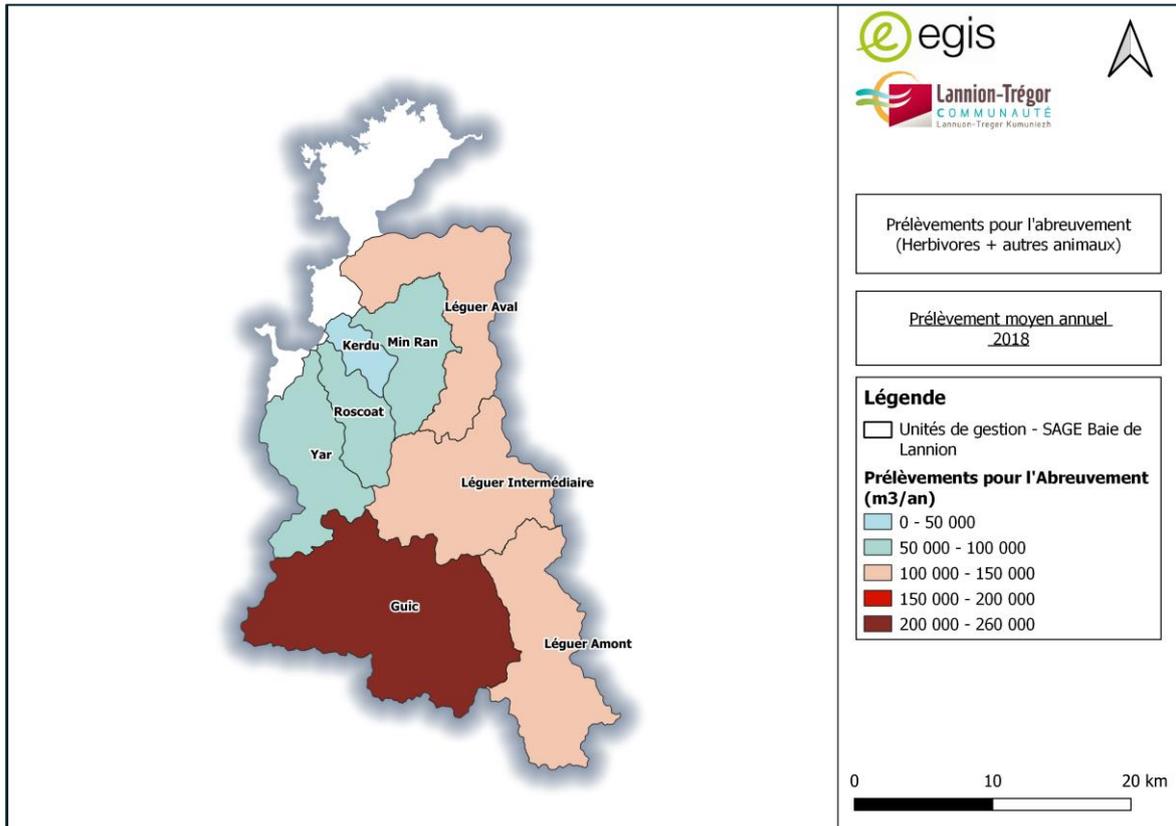


FIGURE 104 : PRELEVEMENT MOYEN ANNUEL SUR LE MILIEU POUR L'ABREUVEMENT DU BETAIL SUR LE TERRITOIRE

Les prélèvements spécifiques sur le milieu sont présentés sur la figure suivante

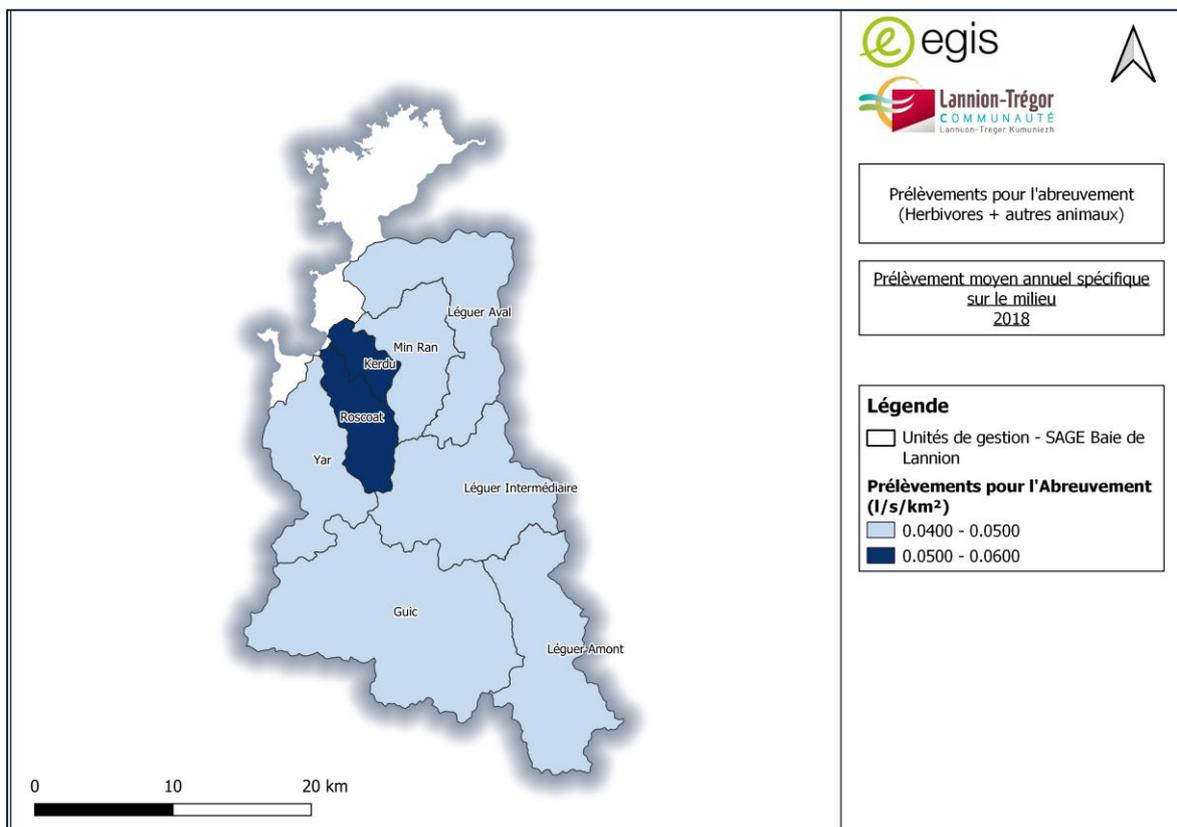


FIGURE 105 : PRELEVEMENT MOYEN SPECIFIQUE SUR LE MILIEU SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Lorsque seuls les prélèvements spécifiques sur le milieu sont retenus, les volumes les plus importants sont observés sur **le Kerdu et le Roscoat**.

Si l'on compare les UG entre elles sans rapporter les prélèvements aux bassins versants qu'elles drainent, les volumes prélevés les plus importants sont observés sur le **Guic et, dans une moindre mesure, sur le Léguer amont, le Léguer intermédiaire et le Léguer aval (Figure 104)**.

Synthèse

L'estimation de la pression liée à l'**abreuvement représente en moyenne 1.3 Mm³/an (données issues des exploitations, 2018) dont 0.86 Mm³/an dans le milieu**.

Les prélèvements sur le milieu les plus importants sur le territoire du SAGE Baie de Lannion sont observés au niveau des sous bassins versants du **Kerdu, du Roscoat, et dans une moindre mesure du Guic, du Léguer intermédiaire et du Léguer amont**.

4.4 - Interception des flux par les plans d'eau

4.4.1 - Typologie des plans d'eau

Il existe trois types de plans d'eau, répartis selon leur comportement vis-à-vis du cours d'eau à proximité :

- **Isolé** : ces plans d'eau ne sont pas connectés à un cours d'eau et ne captent pas le débit du cours d'eau. Ils peuvent cependant capter des ruissellements qui autrement finiraient dans le cours d'eau et contribuent donc ainsi à la réduction de son débit.
- **Au fil de l'eau** : ces plans d'eau sont localisés sur le lit mineur du cours d'eau. Ils sont habituellement créés par une pente plus faible et une sortie obstruée type seuil qui favorise un étalement des eaux à cet endroit. Ces plans d'eau favorisent une augmentation de la température de l'eau et donc une évaporation plus importante. Ils impactent aussi le débit en aval car la présence de seuil ne laisse pas forcément passer de débit de fuite si la cote de surverse du seuil n'est pas atteinte.
- **En dérivation** : ces plans d'eau sont connectés au cours d'eau par un bras de dérivation amont et/ou aval. Ils ne restituent pas nécessairement de débit au cours d'eau.

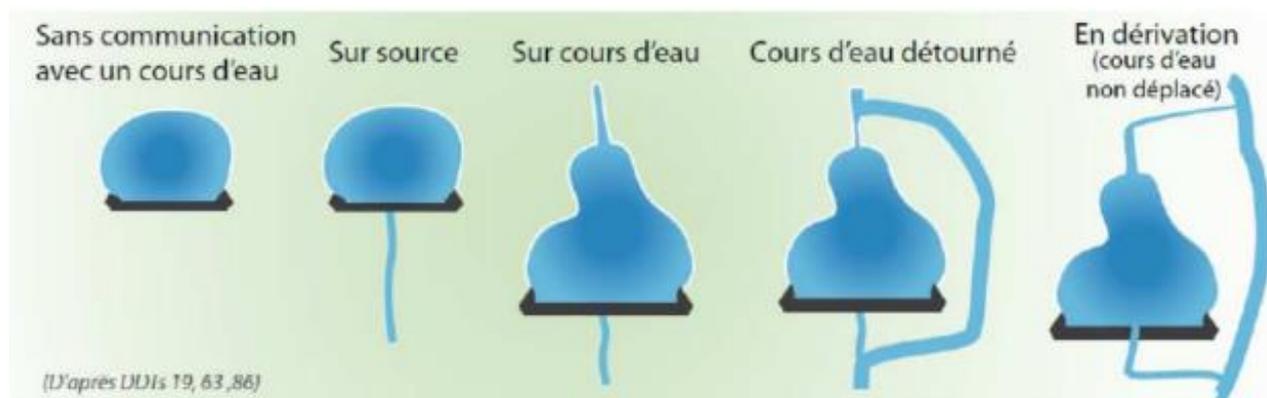


FIGURE 106 : TYPOLOGIE DE PLANS D'EAU

4.4.2 - Impacts des plans d'eau

Les impacts quantitatifs de ces plans d'eau sont multiples :

- **Evaporation** : favorisée à la surface des plans d'eau – période estivale ;
- **Non restitution des débits en aval des plans d'eau** : les plans d'eau sur fil d'eau n'ont pas forcément de sortie par le fond donc la transmission de débit vers l'aval se fait uniquement par surverse. Cela

implique une certaine quantité d'eau dans le plan d'eau. L'été, les écoulements vers l'aval peuvent donc être interrompus et ainsi créer/intensifier les assèchs en aval du cours d'eau ;

- **Retard de la reprise des écoulements en aval des plans d'eau :** En sortie d'étiage, l'impact de la première pluie significative se voit diminuée car l'eau doit d'abord remplir les plans d'eau avant d'atteindre les côtes de surverses mentionnées précédemment et pouvoir enfin restituer un débit vers l'aval.
- **Interception des ruissellements :** Les plans d'eau non connectés aux cours d'eau et situés en barrage de talwegs amont captent les ruissellements de pluie et l'eau n'atteint jamais les cours d'eau ;
- **Transferts nappe-cours d'eau modifiés.**

D'autres impacts biologiques, écologiques et morphologiques peuvent aussi être mentionnés et seront abordés en phase Milieux si la tranche optionnelle de ce marché est levée :

- Augmentation de la température de l'eau et changements écologiques ;
- Envasement, colmatage des fonds, augmentation des espèces envahissantes jusqu'à un comblement du plan d'eau ;
- Diminution de l'oxygène dans l'eau ;
- Modification du pH ;
- Impact sur les espèces locales (animales, végétales) ;
- Obstacle à la libre circulation (animales, sédimentaires).

Tout cela contribue à aggraver les étiages et à dégrader la qualité de l'eau.

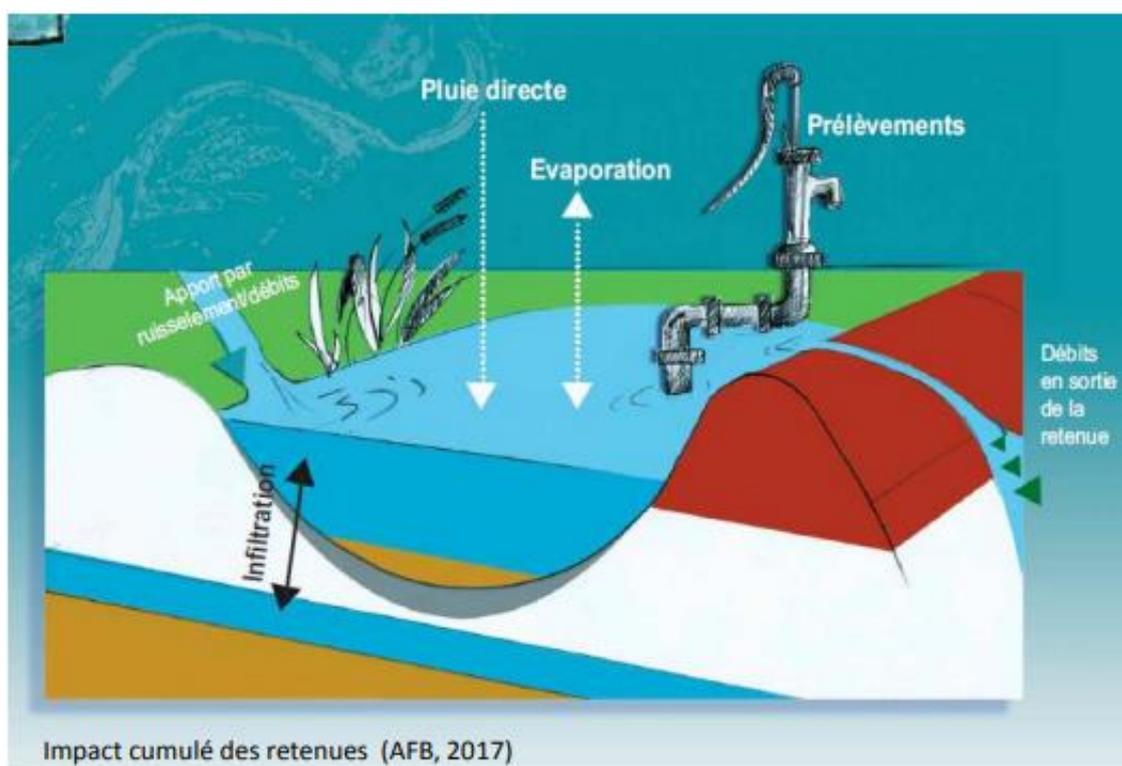


FIGURE 107 : IMPACT CUMULE DES RETENUES (OFB, 2017)

4.4.3 - Analyse des données disponibles

Des inventaires non exhaustifs de plans d'eau issus des états des lieux des zones humides et des perturbations hydromorphologiques des cours d'eau sont disponibles sur le territoire du SAGE Baie de Lannion mais ceux-ci mériteraient d'être compilés et complétés.

C'est donc la BD TOPO Hydrographie datant de 2019 retravaillée par l'OFB (2020) à l'échelle des régions Loire-Bretagne qui a été utilisée pour cette analyse. Cette base de données identifie les plans d'eau présents dans

un tampon de 100 m autour des tronçons hydrographiques. Ces retenues sont considérées comme ayant le plus d'impacts sur les cours d'eau. Les volumes de stockage et l'éventuelle connexion au cours d'eau ne sont pas connus sur cette base de données ce qui rend complexe la compréhension des échanges entre ces entités et les cours d'eau.

Cette partie présente donc les premiers éléments d'interprétation de l'impact des plans d'eau grâce à une analyse de l'évaporation de ces derniers et à l'identification de ceux qui seraient potentiellement connectés au cours d'eau. Un inventaire terrain devra être effectué pour quantifier la quantité d'eau dérivée par ces plans d'eau et les volumes stockés.

On recense au total 199 plans d'eau (retenues, étangs, mares, etc.) sur un tampon de 100 m du réseau hydrographique. Le nombre de plans d'eau et leurs surfaces sont présentées par UG dans le Tableau 44.

TABLEAU 44 : NOMBRE ET SURFACES DES PLANS D'EAU SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

UG	BV	Nombre de plans d'eau	Surface totale (m ²)	Surface totale (ha)
1	Léguer amont	24	42 745	4.27
2	Guic	49	505 314	50.53
3	Léguer intermédiaire	23	16 745	1.67
4	Min Ran	14	12 128	1.21
5	Yar	27	169 240	16.92
6	Roscoat	9	5 059	0.51
7	Kerdu	9	17 196	1.72
8	Léguer aval	35	45 155	4.52

Les retenues sur cours d'eau ont été isolées car considérées comme étant les plus impactantes. En effet :

- Elles ont un effet barrage ;
- Elles peuvent accentuer l'effet de l'évaporation ;
- Il s'agit de zones propices aux prélèvements ;
- Elles peuvent générer un effet de seuil si les débits ne sont pas restitués en aval.

Les retenues sur cours d'eau du territoire du SAGE Baie de Lannion sont présentées dans le Tableau 45.

TABLEAU 45 : NOMBRE ET SURFACE DES PLANS D'EAU SUR COURS D'EAU PAR UG

UG	BV	Nombre plans d'eau sur CE	Surface totale (ha)	Surface max. (ha)	Surface min. (ha)	Surface moy. (ha)
1	Léguer amont	11	3.75	0.76	0.05	0.34
2	Guic	25	47.88	25.71	0.01	1.92
3	Léguer intermédiaire	6	0.76	0.23	0.05	0.13
4	Min Ran	6	0.62	0.24	0.04	0.10
5	Yar	14	15.22	12.36	0.11	1.09
6	Roscoat	1	0.28	0.28	0.28	0.28
7	Kerdu	2	0.67	0.58	0.09	0.34
8	Léguer aval	4	1.06	0.58	0.03	0.27

Nous n'avons malheureusement pas connaissance du fonctionnement de ces retenues pour comprendre avec précision leurs effets sur les cours d'eau du territoire du SAGE Baie de Lannion. Seules des hypothèses en lien avec les pertes par évaporation seront prises.

Le Guic semble être l'UG comprenant le nombre et les surfaces de plans d'eau (à moins de 100 m et sur cours d'eau) les plus importantes du territoire du SAGE Baie de Lannion. Le Léguer aval arrive en seconde position et est poursuivi par le Léguer aval.

4.4.4 - Première approche : analyse de la pression évaporation (données AELB)

Certains sous-bassins versants présentent une densité de plans d'eau plus importantes que d'autres. Ces plans d'eau sont souvent connectés au réseau hydrographique et sont alimentés par des fossés, des sources des cours d'eau ou la nappe. L'évaporation de cette ressource constitue un manque à gagner pour les milieux récepteurs. Ce phénomène peut donc être considéré comme une pression et nécessite d'être quantifié afin de l'exclure de la ressource en eau disponible dans les sous-bassins concernés.

Pour ce faire, les estimations du débit d'évaporation des plans d'eau issues de l'état des lieux du SDAGE de 2019 sont utilisées. Ces données ont été calculées sur l'ensemble des masses d'eau superficielles type « cours d'eau » du district Loire-Bretagne. Après avoir renseigné le débit d'évaporation sur la table attributaire de la couche « masses d'eau » disponible, une jointure spatiale a été effectuée avec la couche Unités de Gestion disponible. Aussi, pour chaque sous-bassin versant, un débit d'évaporation issu de la somme des débits évaporés des masses d'eau en son sein est attribué.

Il est alors possible de calculer la pression « interception des flux par évaporation » qui est déterminée par le rapport entre le débit évaporé à l'étiage par l'ensemble des plans d'eau d'un bassin versant de masse d'eau type « cours d'eau » et le débit d'étiage du cours d'eau de ce même bassin versant.

$$P = Q_{Evap} / Q_{MNAS}$$

De manière générale, la pression liée à l'évaporation des plans d'eau est faible sur le territoire du SAGE Baie de Lannion en comparaison à d'autres territoires bretons (exemple du SAGE Vilaine).

Les résultats de ces calculs ont permis d'identifier les UG où la pression en lien avec l'évaporation des plans d'eau est la plus importante :

- Le Guic ;
- Le Yar ;
- Le Kerdu.

Les valeurs de pression estimées ont ensuite été spatialisées (Figure 108) sur l'ensemble du territoire du SAGE ce qui permet d'identifier rapidement la vulnérabilité de chaque sous-bassin versant.

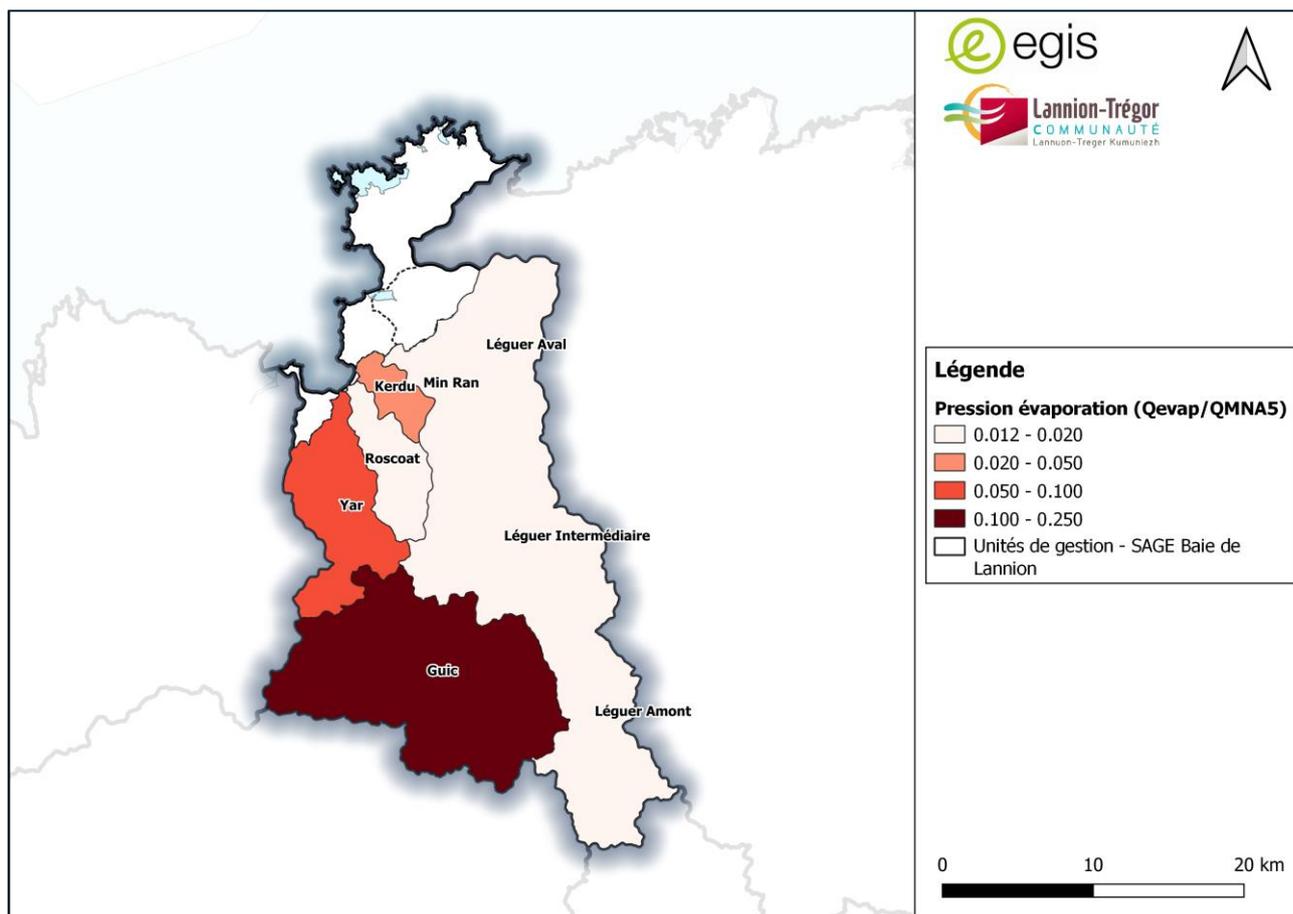


FIGURE 108 : PRESSION EXERCEE PAR L'EVAPORATION SUR LES MASSES D'EAU DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

4.4.1 - Analyse de la pression saisonnière liée à l'évaporation des plans d'eau

Comme illustré dans la Figure 107, plusieurs types de pertes peuvent être associées à un plan d'eau :

- Des pertes par évaporation ;
- Des pertes par prélèvements ;
- Infiltration ;
- Débits en sortie de la retenue.

Au stade de notre étude et étant donné qu'il n'existe pas de relevé exhaustif des plans d'eau sur le territoire du SAGE Baie de Lannion, nous n'avons pu analyser que les pertes par évaporation pour chacune des UG.

Pour ce faire, la BD TOPO 2019 (IGN) retravaillée par l'OFB a été utilisée. Sur cette donnée, n'ont été conservées que les entités de nature : inconnue, plan d'eau, mare, lac, retenue, retenue barrage, réservoir bassin, réservoir bassin et réservoir, bassin piscicole. Dans cette base de données, les plans d'eau avec un tampon de 100 m des tronçons hydrographiques (considérés comme potentiellement les plus impactant) ont été identifiés. Ces derniers sont représentés par UG dans l'Annexe 9 jointe à ce document. Les résultats par UG sont représentés dans le Tableau 47.

Pour aller plus loin dans l'analyse les pertes par évaporation ont également été estimées sur les retenues sur cours d'eau.

Une analyse bibliographique a été effectuée afin de dissocier l'évaporation potentielle estivale et hivernale.

- L'étude de Boutet-Berry (2000) a estimé qu'en Mayenne : les pertes par évaporation se situent en moyenne entre 0.5 et 0.5 l/s/ha de plans d'eau ;
- L'étude F.L. (1991) estime qu'entre mars et septembre 70 à 80% de l'évaporation annuelle se produit ;

- D'après l'OFB (2017) : 5 à 7 m³/ha/j de pertes par infiltration et fuites peuvent se produire sur des plans d'eau sur substrat argileux.

Ces calculs ont été effectués sur les surfaces de plans d'eau par UG et sont représentés dans le Tableau 47.

Le Guic semble être le bassin versant le plus impacté par l'évaporation des plans d'eau au vu de leur nombre important et de leurs surfaces. L'étang du Guic à Guerlesquin (26 ha) semble être le plan d'eau le plus impactant d'autant plus qu'il est situé dans le lit mineur du cours d'eau. Ce dernier devra faire l'objet d'une analyse approfondie une fois ses caractéristiques relevées sur le terrain.

L'évaporation totale annuelle par UG sur le territoire du SAGE Baie de Lannion est présentée dans le Tableau 46.

TABLEAU 46 : EVAPORATION TOTALE ANNUELLE DES PLANS D'EAU DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION PAR UG

UG	Bassin versant	Evaporation totale (m ³ /an)
1	Léguer amont	[33 665 ; 67 329]
2	Guic	[379 804 ; 759 608]
3	Léguer intermédiaire	[13 403 ; 26 806]
4	Min Ran	[9 540 ; 19 079]
5	Yar	[130 722 ; 261 444]
6	Roscoat	[2 527 ; 5 043]
7	Kerdu	[12 774 ; 25 549]
8	Léguer aval	[69 563 ; 139 126]

TABLEAU 47 : EVAPORATION POTENTIELLE DES PLANS D'EAU DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Masse d'eau	Le Léguer amont	Le Guic et ses affluents	Le Léguer intermédiaire	Le Min Ran	Le Yar et ses affluents	Le Roscoat et ses affluents	Le Kerdu et ses affluents	Le Léguer et ses affluents
Surface BV (ha)	9071	17205	9500	4675	6141	3198	1473	29411
Ratio de PE dans le BV	0.082%	0.32%	0.05%	0.030%	0.35%	0.04%	0.20%	0.07%
Si hors MCT	0.082%	0.32%	0.047%	0.030%	0.35%	0.04%	0.20%	0.07%
Si à moins de 100 m d'un CE	0.047%	0.29%	0.02%	0.026%	0.28%	0.02%	0.12%	0.03%
Si permanent	0.047%	0.28%	0.018%	0.026%	0.27%	0.01%	0.11%	0.03%
Evaporation potentielle totale - PE Permanent	[1.07 ; 2.15] l/s	[12.04 ; 24.09] l/s	[0.43 ; 0.85] l/s	[0.30 ; 0.61] l/s	[4.15 ; 8.29] l/s	[0.08 ; 0.16] l/s	[0.41 ; 0.81] l/s	[2.21 ; 4.41] l/s
Evaporation potentielle estivale - PE permanent	[0.75 ; 1.5] l/s	[8.7 ; 17.5] l/s	[0.3 ; 0.6] l/s	[0.2 ; 0.4] l/s	[3 ; 6] l/s	[0.11 ; 0.22] l/s	[0.3 ; 0.6] l/s	[1.54 ; 3.09] l/s
Evaporation potentielle hivernale - PE permanent	[0.3 ; 0.6] l/s	[3.7 ; 7.5] l/s	[0.13 ; 0.3] l/s	[0.1 ; 0.2] l/s	[1.3 ; 2.6] l/s	[0.05 ; 0.1] l/s	[0.13 ; 0.3] l/s	[0.7 ; 1.3] l/s
Si sur cours d'eau	0.041%	0.278%	0.008%	0.013%	0.248%	0.009%	0.046%	0.004%
Evaporation potentielle totale - PE sur CE	[0.94 ; 1.87] l/s	[12 ; 24] l/s	[0.19 ; 0.38] l/s	[0.15 ; 0.31] l/s	[3.80 ; 7.61] l/s	[0.07 ; 0.14] l/s	[0.17 ; 0.34] l/s	[0.27 ; 0.53] l/s
Evaporation potentielle estivale - PE sur CE	[0.70 ; 1.4] l/s	[9 ; 18] l/s	[0.14 ; 0.29] l/s	[0.12 ; 0.23] l/s	[2.85 ; 5.7] l/s	[0.05 ; 0.1] l/s	[0.13 ; 0.25] l/s	[0.27 ; 0.53] l/s
Evaporation potentielle hivernale - PE sur CE	[0.23 ; 0.47] l/s	[2.99 ; 5.98] l/s	[0.05 ; 0.1] l/s	[0.04 ; 0.08] l/s	[0.95 ; 1.9] l/s	[0.02 ; 0.03] l/s	[0.04 ; 0.08] l/s	[0.07 ; 0.13] l/s

4.5 - Bilan des restitutions au milieu naturel

4.5.1 - Types de restitutions

Les types de restitutions qui sont considérées ici :

- Les volumes restitués des Stations d'Épuration (STEP) issues de l'EDL du SAGE ;
- Les volumes restitués par l'ANC (Assainissement Non collectif) ;
- Les volumes restitués des industriels qui ont été estimés sur leur période d'activité (Tableau 38).
- Les volumes restitués par l'agriculture.

Etant donné que l'objectif de la présente étude est d'identifier les pressions exercées actuellement sur le territoire, les volumes restitués par les industries n'ont pas été considérés pour effectuer le bilan prélèvements / rejets. Seuls les rejets des STEP sont considérés.

4.5.1 - Rejets des STEP

La localisation des systèmes de traitement des eaux usées peut être visualisée dans la Figure 110 et les volumes rejetés par unité de gestion et les capacités épuratoires des STEP sont présentées dans la Figure 109.

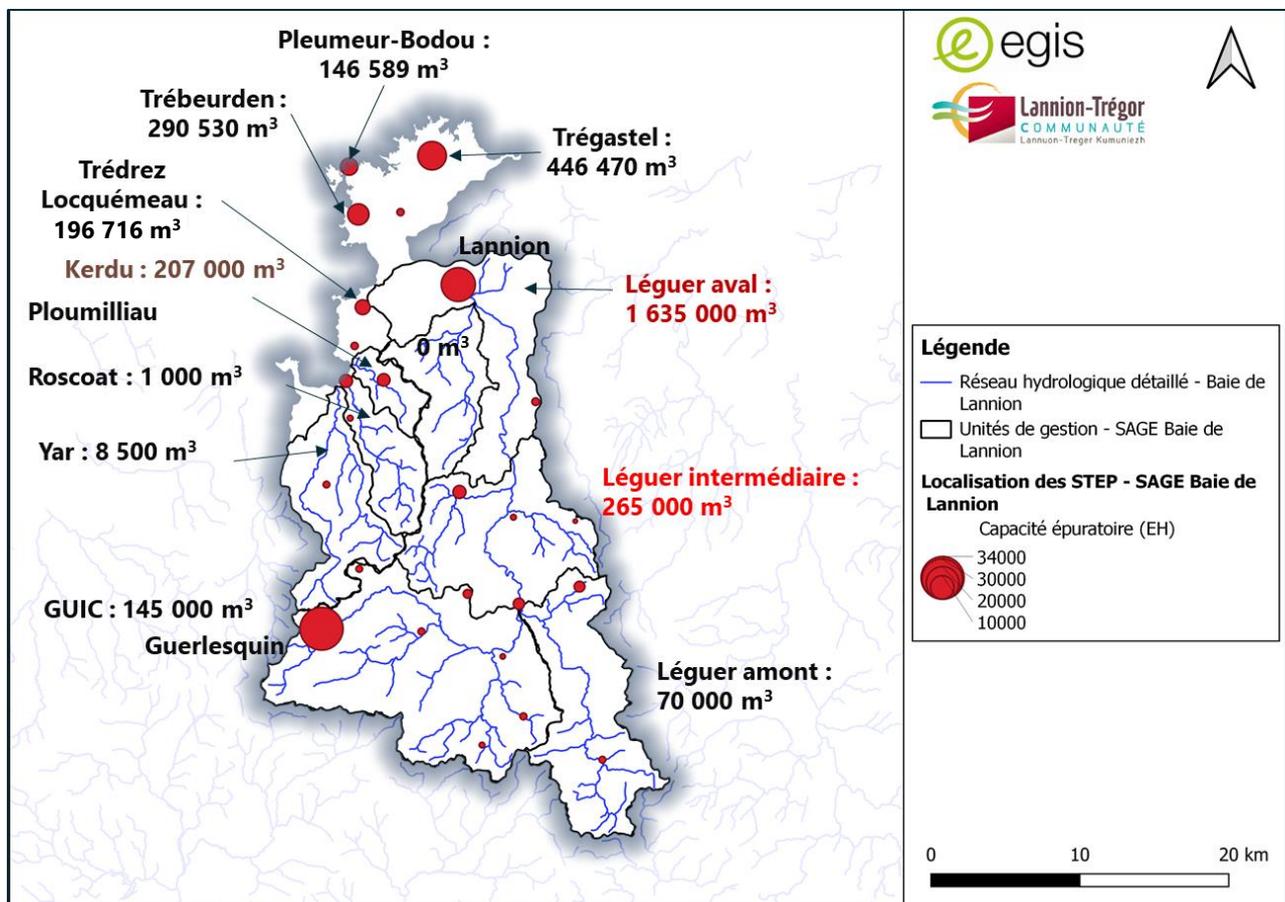


FIGURE 109 : CAPACITE EPURATOIRE DES STEP DU SAGE BAIE DE LANNION ET VOLUMES REJETS DANS LE MILIEU

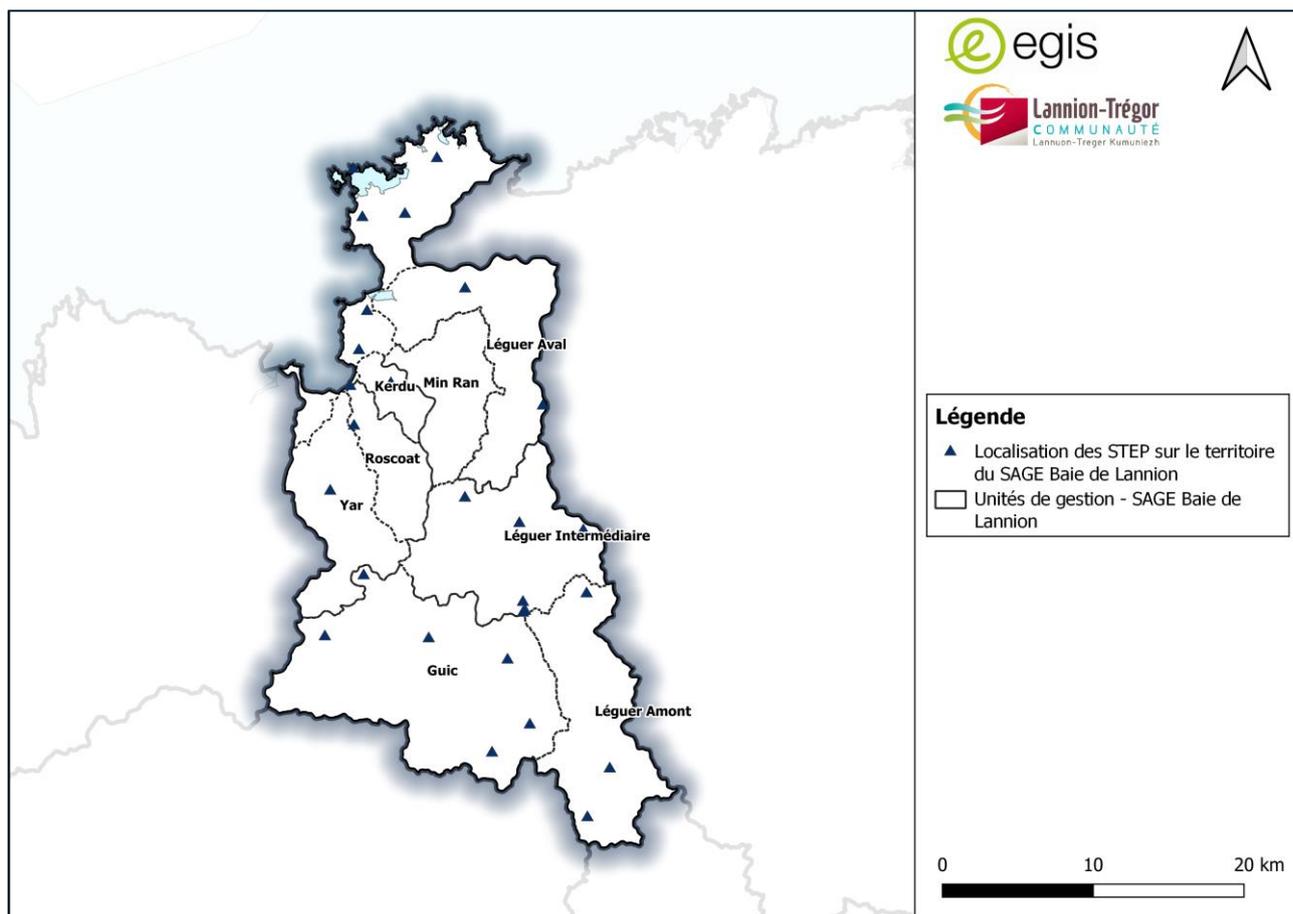


FIGURE 110 : LOCALISATION DES SYSTEMES DE TRAITEMENT DES EAUX USEES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Les volumes annuels rejetés ont pu être affectés à chaque unité de gestion. Ces derniers sont présentés dans le Tableau 48.

TABLEAU 48 : VOLUMES ANNUELS REJETES PAR LES STEP DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

UG	Volume annuel (m ³)
Légrer Amont (2018 – 2020)	70 000
Guic (2020)	145 000
Légrer Intermédiaire (2018 – 2020)	265 000
Min Ran	<i>Pas de rejet</i>
Yar (2011 – 2021)	8 500
Roscoat (2011 – 2020)	51 000
Kerdu (2012 – 2020)	207 000
Légrer aval (2011 – 2022)	1 635 000
Hors UG	
Pleumeur-Bodou (2012 – 2020)	146 589

Trédrez Locquémeau (2011 – 2020)	196 716
Trégastel (2011 – 2013)	446 470
Trébeurden (2006 – 2020)	290 530

Ainsi, avec les données disponibles, **3 461 805 m³** d'eaux traitées sont rejetées après passage dans les stations collectives d'épuration. Au total, **1 080 305 m³** d'eaux traitées sont **rejetées hors UG**, au niveau du littoral, ce qui représente à peu près le tiers des eaux traitées du territoire.

Les rejets les plus importants sont recensés sur **le Léguer aval** avec un volume annuel estimé à environ 1 635 000 m³. Dans une moindre mesure, des rejets assez importants sont observés au niveau du **Léguer intermédiaire et du Kerdu**.

Les communes, les milieux récepteurs et les UG associées sont reportés dans le Tableau 49.

TABEAU 49 : IDENTIFICATION DES MILIEUX RECEPTEURS DES STATIONS D'EPURATION ET UG ASSOCIEES

Commune	UG	Milieu récepteur
Belle-Isle-en-Terre	1 – Léguer amont	Le Léguer
Bulat-Pestivien	1 – Léguer amont	Infiltration
Guerlesquin	2 – Guic	Le Guic
Lannion	8 – Léguer aval	Le Léguer
Loc-Envel	2 – Guic	Fosse
Loguivy-Plougras	2 – Guic	NC
Louargat	1 – Léguer amont	Ruisseau le Frugel (sous affluent du Léguer)
Pleumeur-Bodou (Bourg)	Hors UG	Ruisseau le Kerhellé
Pleumeur-Bodou (Ile-Grande)	Hors UG	Mer
Plouaret	3 – Léguer intermédiaire	Ruisseau le St Ethurien
Plougonver	2 – Guic	Ruisseau le Goas Kol
Ploumilliau	7 – Le Kerdu	Ruisseau le Kerdu
Plounérin	2 – Guic	Ruisseau le Kerhuioç'h
Plounévez-Moëdec	2 – Guic	Ruisseau le porc an Pac (sous affluent du Léguer)
Plufur	5 – Yar	Ruisseau
Saint-Michel-en-Grève	6 – Roscoat	Le Roscoat
Tronquédec	8 – Léguer aval	Non collectif
Trébeurden	Hors UG	Ruisseau
Trédrez-Locquémeau	Hors UG	Ruisseau Coat Trédrez
Trédrez-Locquémeau (Bourg)	Hors UG	Ruisseau Traou Bigot
Tréduder	6 – Roscoat	Ruisseau
Trégastel	Hors UG	Mer
Trégom	3 – Léguer intermédiaire	Infiltration

4.5.1 - Rejets ANC

Le territoire du SDAGE compte 13500 habitations connectées en ANC (Assainissement Non collectif). En considérant une consommation en eau moyenne de 75 l/habitant/jour environ et 2 habitants / habitation cela représente 739 000 m³ infiltrés à la parcelle si le système fonctionne correctement.

Les volumes D'ANC représentent **25 % des rejets totaux (ANC+STEP rejetant dans les unités de gestion)**.

4.5.2 - Restitution agricole

Les ateliers sur la thématique agricole ont montré la nécessité de prendre en compte les restitutions au milieu et pas seulement les prélèvements. Mais la prise en compte des restitutions est complexe.

Un schéma ci-dessous de l'INRAE met en évidence cette complexité.

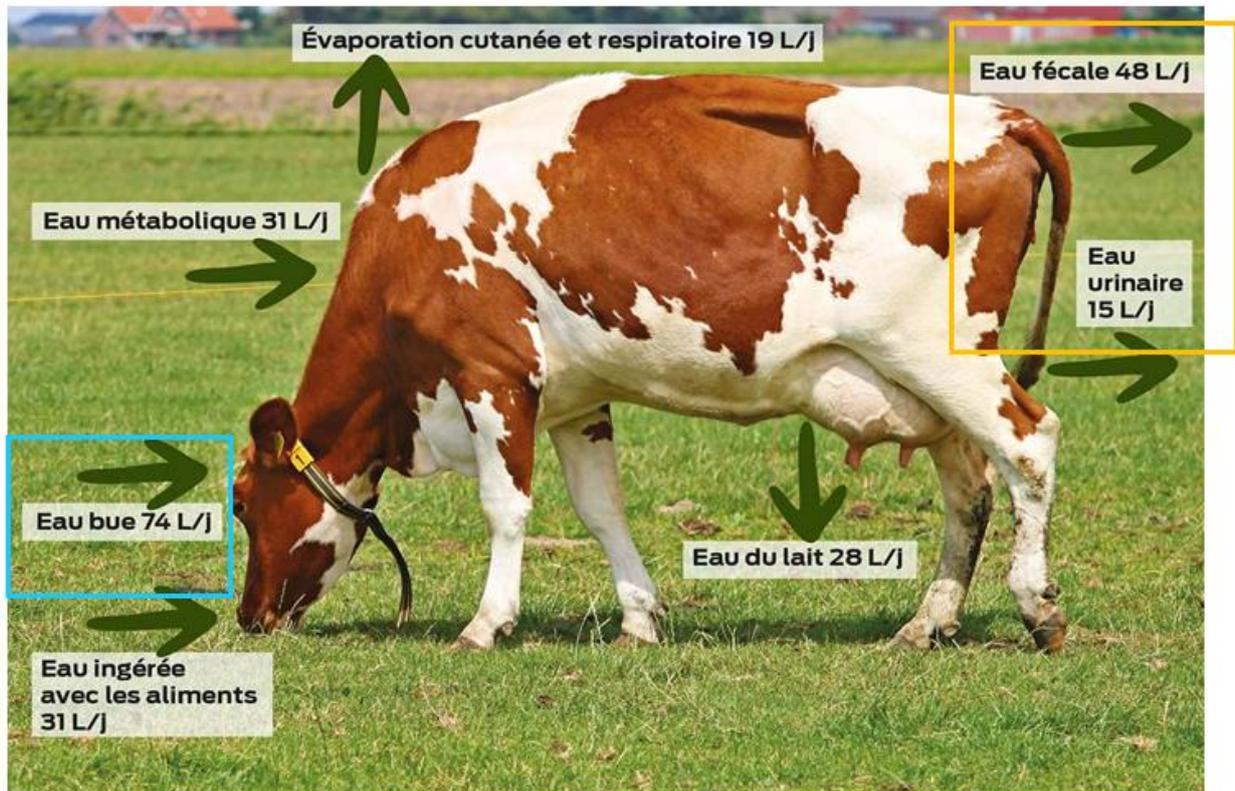


FIGURE 111 : LE CYCLE DE L'EAU ET METABOLISME DE LA VACHE (INRAE)

Les hypothèses de calcul pour la restitution d'eau des animaux d'élevage n'ont pas, à ce stade, été arrêtées par le COTECH. Pour l'élevage, il faut retenir que les prélèvements sont concentrés ponctuellement et les restitutions majoritaires sont diffusées sur les parcelles agricoles par le pâturage des animaux et les épandages.

5 - GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

5.1 - Mise en évidence des interconnexions AEP

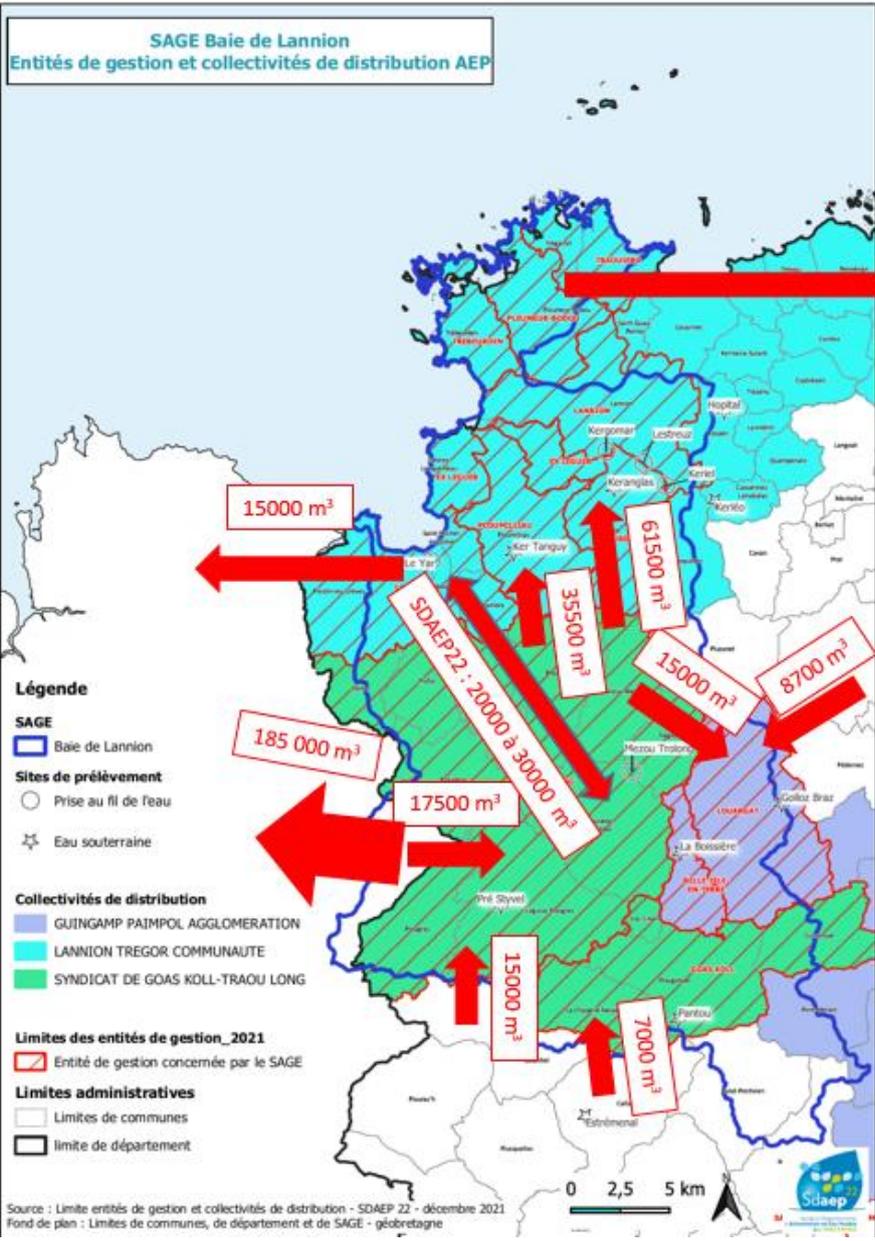
Le SDAEP22 des côtes d'Armor a établi en 2018 une carte du réseau d'interconnexion sur le département. Le réseau mesure 270km, il comprend 13 stations de pompage et 5 réservoirs.



FIGURE 112 : INTERCONNEXION DEPARTEMENTALE DU RESEAU AEP SUR LES COTES D'ARMOR (SDAEP22, 2018)

Actuellement, les interconnexions entre les usines recensées sont :

- L'interconnexion entre l'usine de Pont Couennec (ex SIAEP des Traouiéro, LTC) et le réservoir du Rhun (ex SIAEP du Trégor, LTC), via le réservoir de Croas Diben (ex SIAEP de Kreis Trégor, LTC) ;
- L'interconnexion entre l'usine de Traou Long et l'usine du Yar.



SDAEP 22 : 142 500 m

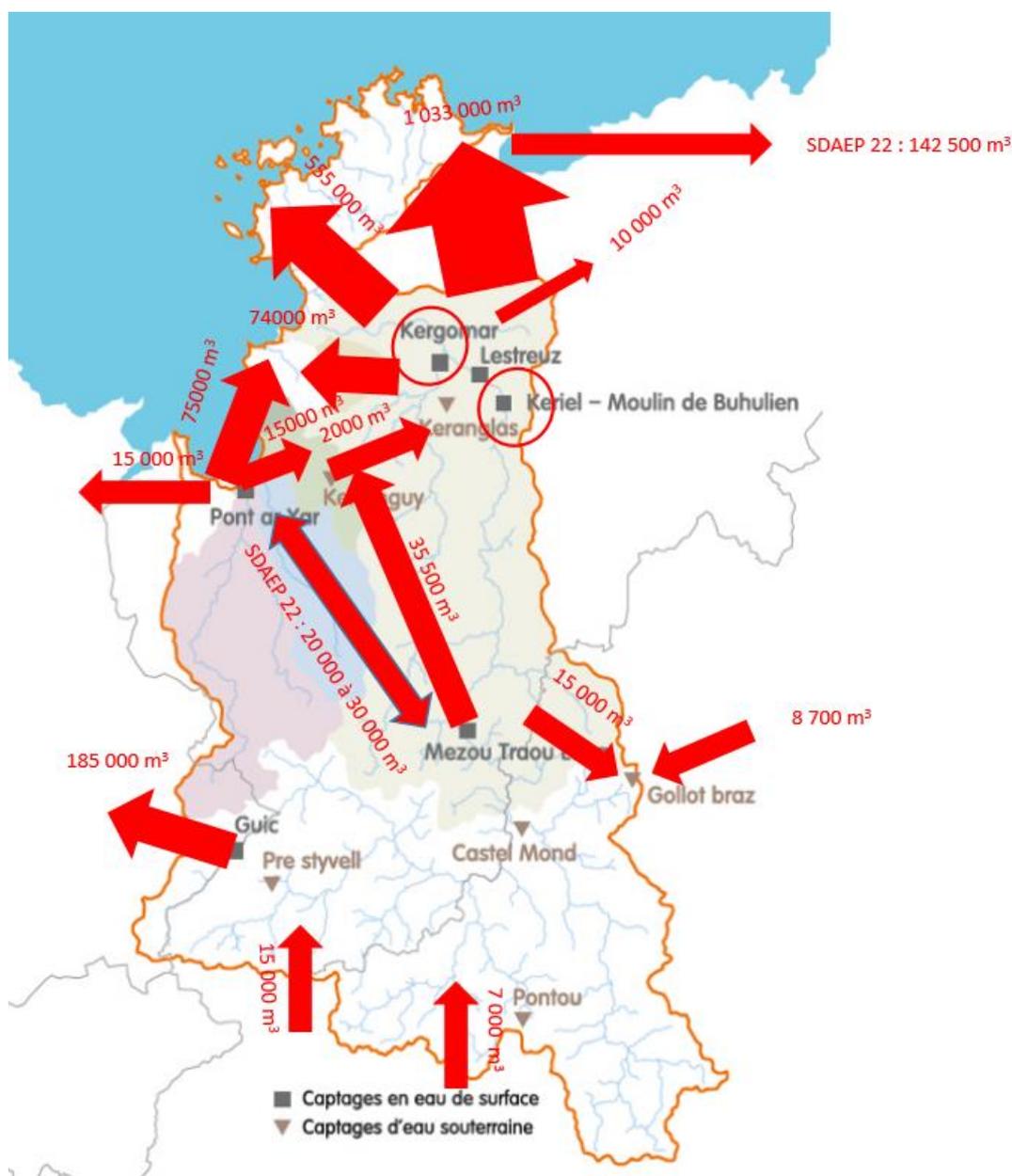


FIGURE 113 : INTERCONNEXION DU RESEAU AEP ENTRE LES SYNDICATS D'EAU ET SOLDE DES IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS D'AEP ENTRE LES UNITES DE GESTION

Globalement, le territoire du SAGE est exportateur d'eau (solde positif des exportations en 2019 pour 175 000 m³ avec 93 % pour le SDAEP 22). Lannion-Trégor Communauté a un solde d'exportation d'eau destinée à la production d'eau potable positif de 65 000 m³ et 100 000 m³ pour le Syndicat mixte de Traou Long Goas Koll.

Les UG du Min Ran et du Léguer aval sont exportatrice (solde positif à l'export de 1 740 500 m³) vers les zones côtières (soit 92 % des exportations). 84 % du solde positif à l'exportation de l'UG du Yar soit 125 000 m³ est à destination des zones côtières (Trédrez-Locquémeau, Ploumilliau, syndicat de Lanmeur).

Parmi les secteurs non sécurisés en mois de pointe du SDAEP22, on retrouve les usines du Léguer aval (Pradiglas) et du Min Ran (Kergomar). Ces deux usines sont interconnectées entre elles. Les interconnexions mises en place par le SDAEP22 ont un rôle de sécurisation AEP pour le département des Côtes-d'Armor. Cet aspect est à prendre en compte. Le SDAEP met progressivement en place un réseau interconnexion qui couvre l'ensemble du département. Une interconnexion avec les usines de Lannion n'est pas encore prévue.

Côté Finistère, l'usine du Guic est interconnectée avec le réservoir de Kervavel, le réservoir de Castel Pic et le

réservoir de Menez Bihan situé sur Plouégat Moysan (cf. carte ci-dessous).

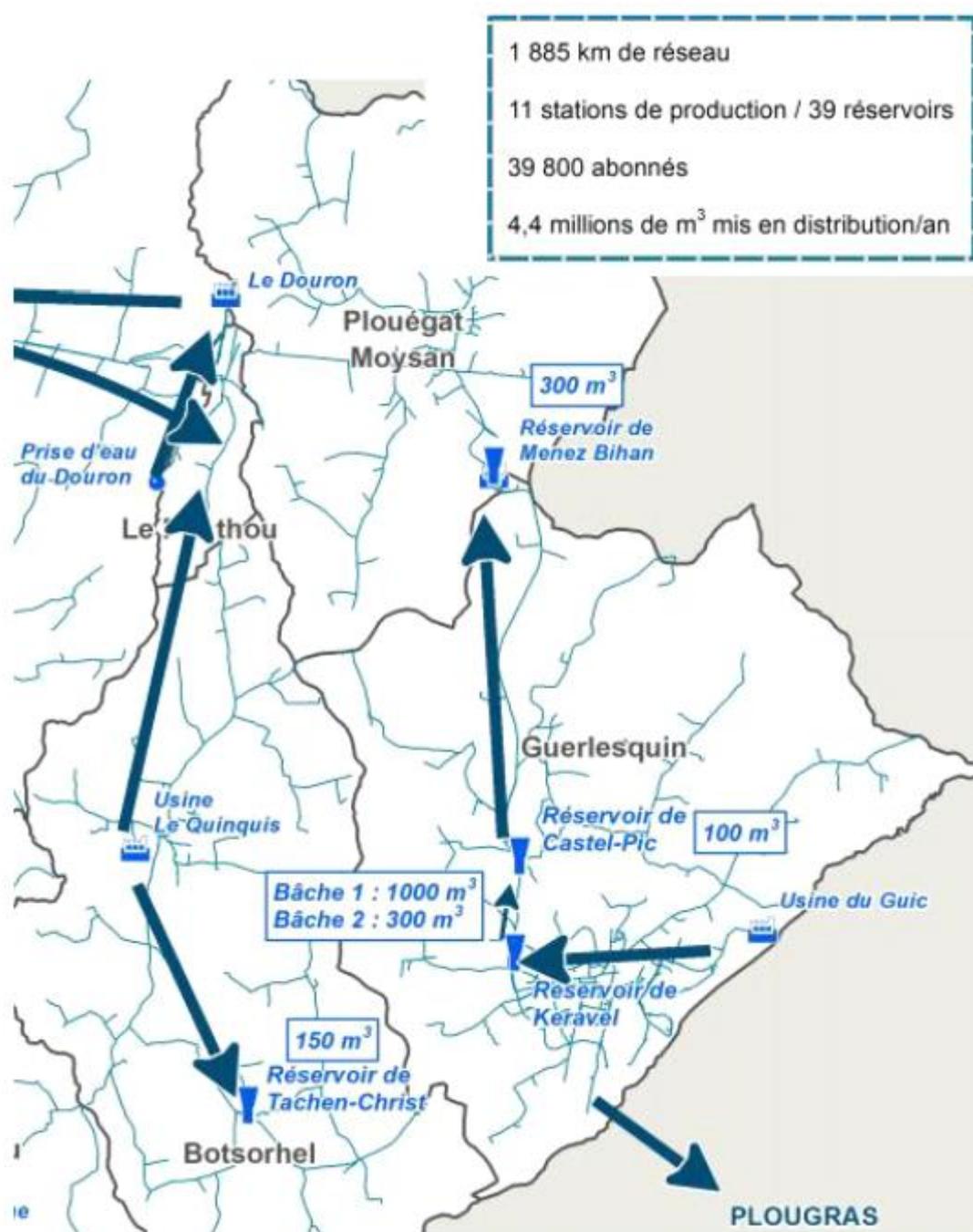


FIGURE 114 : INTERCONNEXION DANS LE SECTEUR DE GUERLESQUIN (SDAEP29)

Morlaix Communauté prévoit une fermeture de l'usine de production d'eau potable du Guic au 2ème semestre 2023 avec la mise en service de l'interconnexion avec le Syndicat mixte de Traou Long. La nouvelle usine serait installée près de Morlaix et traiterait les eaux brutes du Douron et du Guic. Côté Guingamp Paimpol Agglomération, il est prévu l'aménagement d'un nouveau forage à Belle-Isle-en-Terre.

5.2 - Sécurisation de la ressource en eau AEP

Une étude départementale sur la sécurisation de l'AEP montre que le territoire du SAGE est globalement excédentaire en eau par rapport à d'autres territoires.

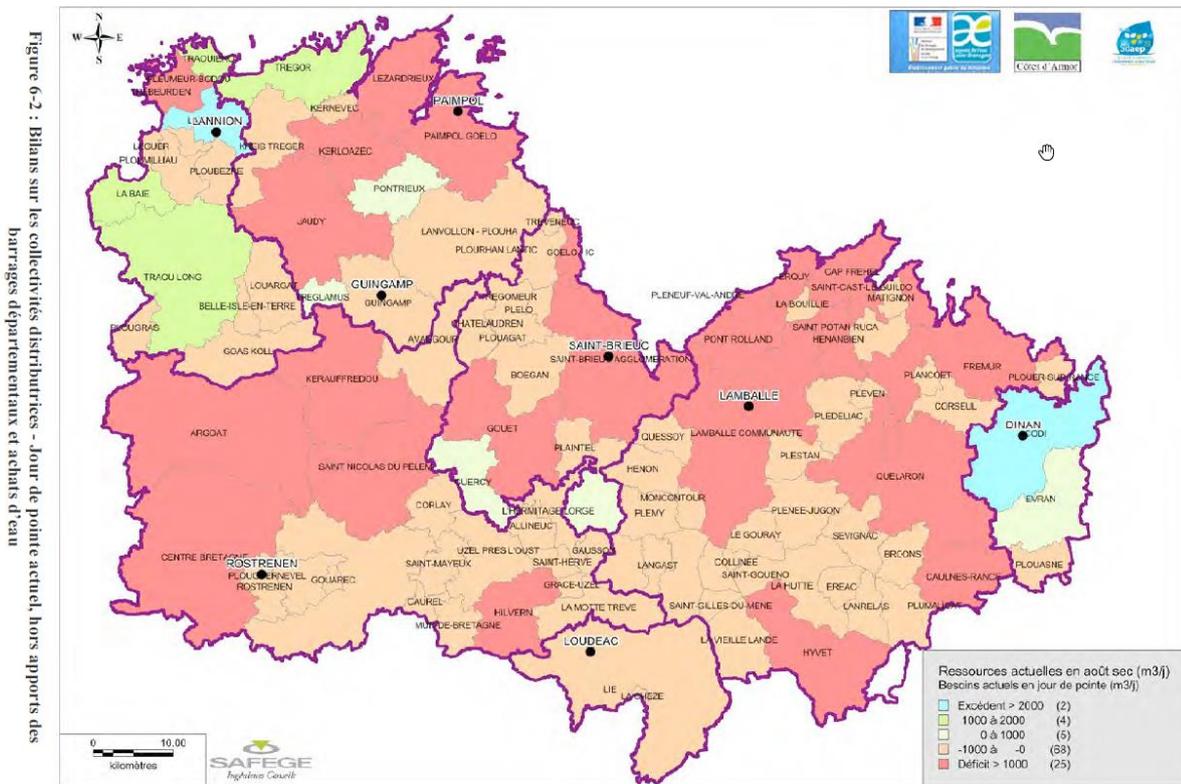


FIGURE 115 : BILAN SUR LES COLLECTIVITES DISTRIBUTRICE LORS DES JOURS DE POINTE HORS APPORTS DES BARRAGES DEPARTEMENTUX ET ACHATS D'EAU EN 2015 (ETUDE BILAN RESSOURCE, SDAEP22, 2015)

L'étude montre que des travaux de sécurisation permettent en 2020 d'avoir une situation encore pour sécuritaire sur le SAGE.

Figure A5.2 : Bilan « Ressources – Besoins » en situation 2020 du mois de pointe, hors apports des barrages départementaux et achats d'eau

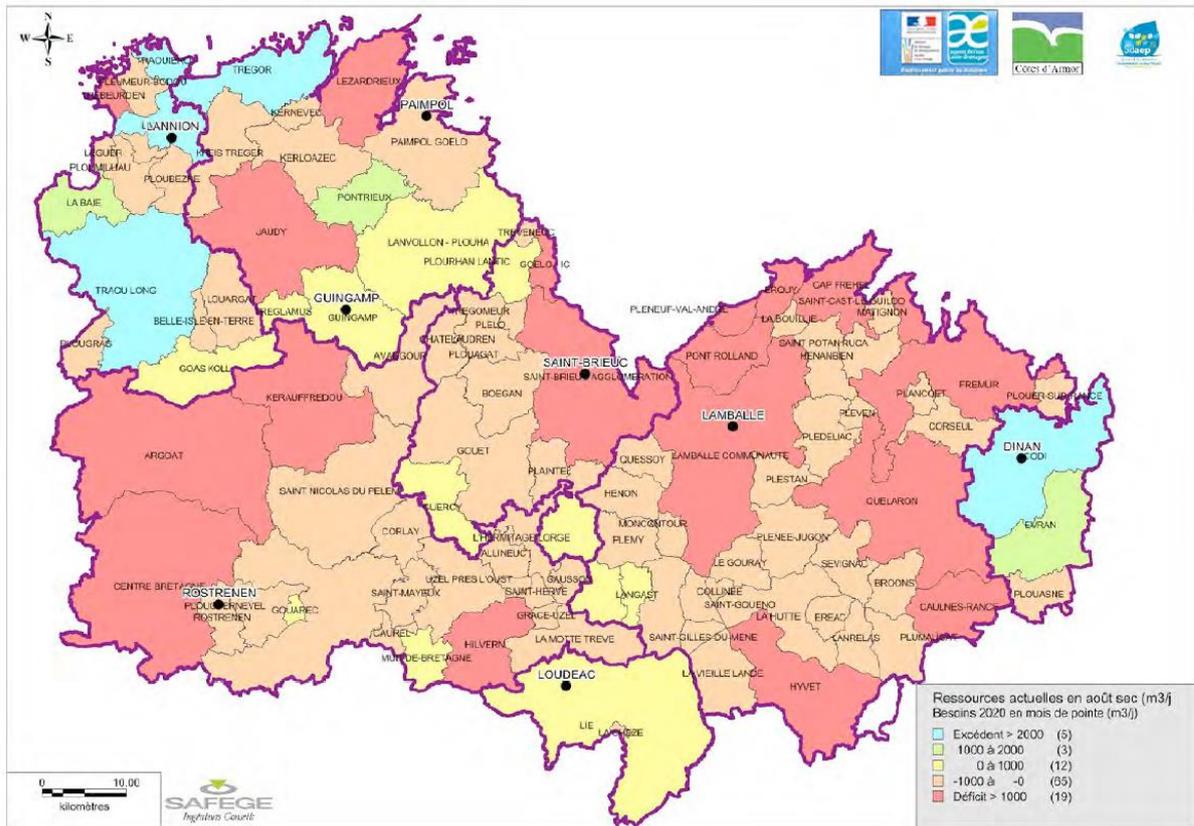


FIGURE 116 : BILAN SUR LES COLLECTIVITES DISTRIBUTRICE LORS DES JOURS DE POINTE HORS APPORTS DES BARRAGES DEPARTEMENTUX ET ACHATS D'EAU PROJETE 2020 (ETUDE BILAN RESSOURCE, SDAEP22, 2015)

5.3 - Débits réservés

Les débits réservés au droit des principaux captages AEP du SAGE Baie de Lannion sont reportés sur le tableau ci-dessous. Ces informations ont été récupérées des arrêtés préfectoraux de mise en place de périmètres de protection réglementaire des prises d'eau.

TABLEAU 50 : DEBITS RESERVES DES PRINCIPALES PRISES D'EAU DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Captage	Débit réservé
Lannion – Kergomar	Min. 31 l/s – Juin à Octobre inclus Min. 140 l/s – Novembre à mai inclus
Lestrez – Keriell	Min. 500 l/s – Juillet à Novembre inclus Min. 1 000 l/s – Décembre à Juin inclus
Traou Long	Min. 590 l/s – Octobre à Juillet Min. 380 l/s – Août à Septembre
Guic	Min. 85 l/s (arrêté DUP, 1982)
Yar	Min 80.5 l/s (arrêté DUP 1986)

5.4 - Estimation des volumes de ruissellement produits par les zones urbaines

L'estimation des volumes ruisselés est un exercice délicat tant le ruissellement est dépendant :

- De la texture du sol ;
- De la saturation du sol ;
- De l'occupation du sol ;
- De la pente ;
- De l'intensité de la pluie
- De la présence d'obstacles, de réseau ou d'ouvrages...

Egis a réalisé l'instrumentation et le suivi de 23 points de mesures sur le réseau EP et de ruissellement dans l'agglomération du Havre (hors centre-ville) pendant 1 an. Les conditions peuvent être semblables à l'agglomération de Lannion (zone de plateau et centre-ville) et à des centres bourgs situés sur le territoire du Sage Baie de Lannion. Un des paramètres qui peut différer est la texture du sol (limoneuse pour l'Agglomération du Havre) qui donne des coefficients de ruissellement probablement plus élevés.

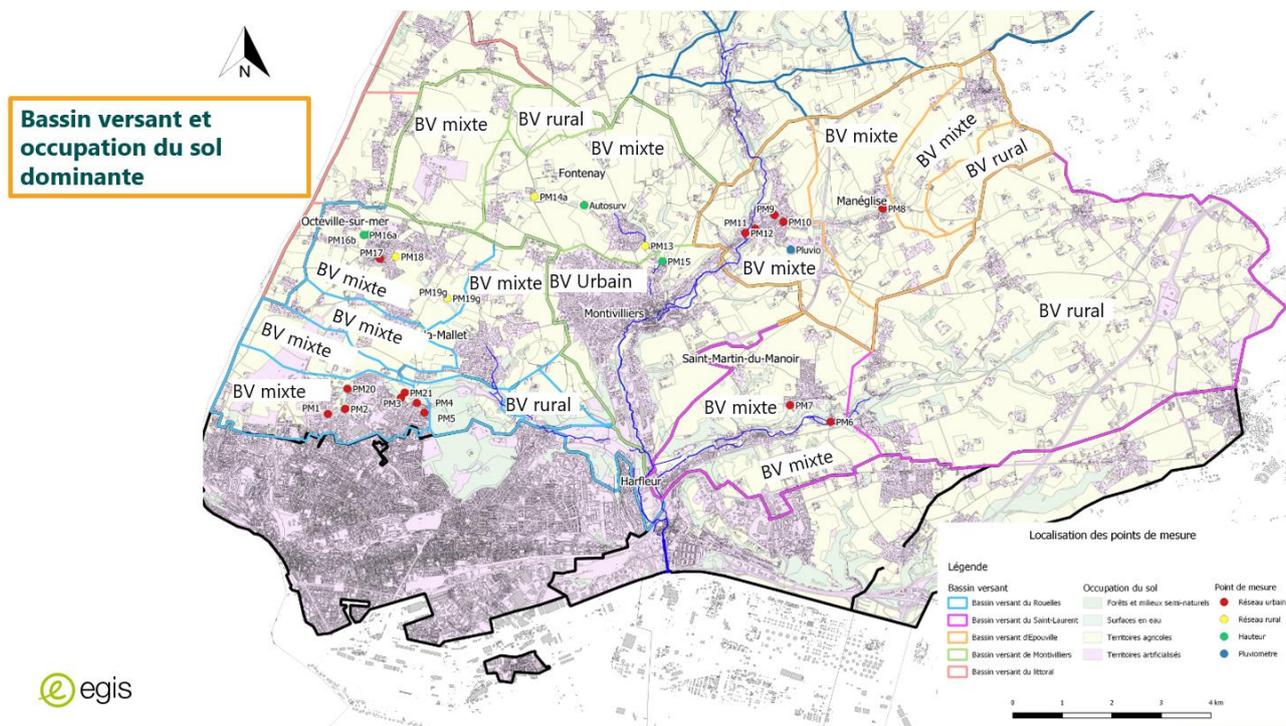


FIGURE 117 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES SUR RESEAUX EP ET RUISSELLEMENT SUR L'AGGLOMERATION DU HAVRE (EGIS, 2019-2020)

Les volumes ruisselés sont corrélés aux précipitations lorsque le sol est dans une situation de conditions hydriques dites humides (de Novembre 2019 à avril 2020) (cf. figure ci-dessous). Les ruissellements ne réagissent pas ou peu aux précipitations dans des conditions hydriques sèches (mois Octobre et début novembre 2019)

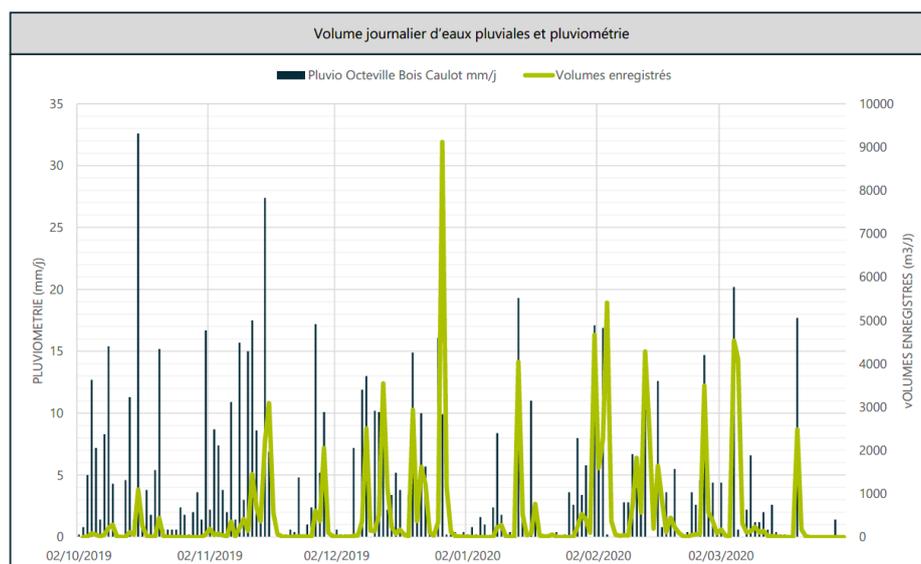


FIGURE 118 : EXEMPLE DE COMPARAISON ENTRE PRECIPITATIONS ET VOLUMES RUISSELLES SUR UN POINT DE MESURE (EGIS, 2019-2020)

Le suivi de ces 23 points de mesures a permis de définir des coefficients de ruissellement pour les 2 conditions de sols (sèche et humide).

TABLEAU 51 : ESTIMATION DES COEFFICIENTS ET DES VOLUMES DE RUISSellement EN ZONE URBAINE SUR UNE ANNEE A PARTIR D'UN RETOUR D'EXPERIENCE SUR L'AGGLOMERATION DU HAVRE

	Condition sèche	Condition humide
CR minimum en %	0	10
CR maximum en %	29	45

		Condition sèche	Condition humide	Total année
En zone urbaine	Précipitations en mn à Lannion	376	540	916
	Volume ruissellement minimum m ³ /ha	-	540	540
	Volume ruissellement maximum m ³ /ha	1 092	2 429	3520

En résumé, 1 ha de surface urbaine produit environ 500 à 3500 m³ de ruissellement par an en moyenne. Ces volumes de ruissellements vont souvent directement en mer ou vers une masse d'eau superficielle. C'est donc un volume en grande partie perdu pour le sol et la nappe.

TABLEAU 52 : ESTIMATION DES VOLUMES DE RUISSellement PRODUIT PAR LES ZONES URBAINES SUR UNE ANNEE PAR UNITE DE GESTION

		Léguer amont	Guic	Léguer intermédiaire	Min Ran	Yar	Roscoat	Kerdi	Léguer aval	Total
Volume de ruissellement produit par les zones urbaines en m ³	Minimum	101 288	160 268	230 565	110 455	72 482	12 528	64 069	634 450	1 386 106
	Maximum	709 013	1 121 876	1 613 958	773 188	507 376	87 695	448 485	4 441 150	9 702 742

La zone d'étude compte 2800 ha de surface urbaine ce qui représente environ 1,4 à 9,7 millions de m³ ruisselés.

5.5 - Analyse de la gestion de la production et de la distribution de l'eau en période de sécheresse

5.5.1 - Arrêtés de restriction

Les seuils entraînant des mesures de restriction sont définis au niveau local par les Préfets en application de l'article L.211-3 II-1° du code de l'environnement. Les arrêtés sécheresse ne peuvent être prescrits que pour une durée limitée pour un périmètre déterminé. Ils doivent assurer l'exercice des usages prioritaires, plus particulièrement la santé, la sécurité civile, l'approvisionnement en eau potable et la préservation des écosystèmes aquatiques. Ceci tout en respectant l'égalité entre usagers des différents départements et la nécessaire solidarité amont - aval des bassins versants.

Au vu de la situation critique de cette année (2022) le département des **Côtes-d'Armor** a été placé en **alerte sécheresse** le 21/07/2022 avec mise en œuvre des restrictions d'usages d'eau telles que prévu dans l'arrêté cadre validé en début d'année 2022. Le Préfet du **Finistère** a déclenché un arrêté plaçant le département en situation **d'alerte renforcée sécheresse** en date du 16/07/2022.

Les mesures de limitation des prélèvements sont progressives (fonction des seuils définis : vigilance, alerte, alerte renforcée, crise) et adaptées aux différents usagers :

N° de la mesure dans l'arrêté cadre	USAGES	Niveau 2 (Alerte)	Niveau 3 (Alerte Renforcée)
1	Irrigation agricole des grandes cultures, prairies, cultures de plein champ et autres usages agricoles non cités ci-après	interdiction de 10 h à 20 h	Interdiction
2	Irrigation agricole des cultures spéciales (légumes de plein champ, légumes industrie, maraîchage diversifié, plantes aromatiques, horticulture, vergers, petits vergers), cultures dont le manque d'eau n'affecte pas seulement le rendement mais aussi la survie de la plante	interdiction de 12h à 20 h	interdiction de 10 h à 20 h *
3	Cas N° 1 et 2 dont la ressource correspond aux exceptions citées à l'article 4 (*)	interdiction de 12 h à 20 h	interdiction de 10 h à 20 h
4	Cultures irriguées par techniques économes : micro-aspiration, goutte à goutte	Réduction volontaire des consommations	interdiction de 12 h à 20 h
5	Irrigation agricole des serres dont culture horticulture sous serre et jeunes plants sous tunnel et en pépinière	Réduction volontaire des consommations	Information spécifique + auto limitation des prélèvements(*)
6	Besoins des sites d'élevage (hygiène, abreuvement)	Non soumis	
7	Usages de l'eau strictement nécessaires au processus de production ou à l'activité exercée (*) (y compris ICPE ne disposant pas de mesures spécifiques, artisanat (y compris le lavage des bâtiments),	Réduction de - 5 % de la consommation moyenne hebdomadaire interannuelle calculée sur les 5 dernières années correspondant à la période en cours hors période de sécheresse (**) - relevé des compteurs hebdomadaire	Réduction de - 25 % de la consommation moyenne hebdomadaire interannuelle calculée sur les 5 dernières années correspondant à la période en cours hors période de sécheresse (**) - relevé des compteurs hebdomadaire
8	Usages de l'eau non nécessaires au processus de production ou à l'activité exercée (y compris ICPE ne disposant pas de mesures spécifiques)	Interdiction de 10 h à 20 h	Interdiction
9	Arrosage des parcours de golf	Interdiction de 8 h à 20 h	Interdiction
10	Arrosage des green et départ de golf	Auto-limitation des prélèvements	Interdiction de 08 h à 20 h
11	Stations de lavage	Interdiction à l'exception d'une piste de lavage haute-pression par station	Interdiction à l'exception d'une piste de lavage haute-pression par station
12	Remplissage ou mise à niveau des plans d'eau	Interdiction	Interdiction

13	Arrosage des pistes d'hippodrome et des carrières de centre équestre	autorisé	Interdiction
15	Arrosage des potagers	interdiction de 10 h à 20 h	Interdiction de 8 h à 20 h
17	Remplissage des piscines privées (y compris piscines hors-sol)	Interdiction sauf 1ère mise en eau des piscines enterrées	
18	Nettoyage des véhicules	Interdiction* (sauf dans les stations de lavage professionnelles)	
19	Nettoyage des façades, murs, toits, terrasses...	Interdiction	Interdiction
20	Remplissage ou mise à niveau des plans d'eau	Interdiction	Interdiction
22	Remplissage des piscines ouvertes au public	Interdiction sauf mise en eau nécessaire à la sécurité de l'ouvrage ou pour raison sanitaire	
23	Arrosage des espaces verts	Interdiction de 8 h à 20 h	Interdiction
24	Arrosage des terrains de sports		
25	Arrosage des massifs de fleurs		
26	Nettoyage voiries (places, trottoirs, caniveaux...)	Interdiction sauf raison sanitaire et sécurité routière	
27	Alimentation des fontaines publiques (par réseau)	Interdiction sauf circuit fermé	
28	Douches de plage	Interdiction	
31	Autres usages non cités ci-avant	Interdiction de 8 h à 20 h	Interdiction

Tableau reprenant les mesures de restriction des usages de l'eau figurant dans [l'arrêté cadre de gestion de la ressource en eau en période de sécheresse dans les Côtes d'Armor](#) / Cas dépassement seuils « ALERTE sécheresse » et « ALERTE sécheresse RENFORCEE »

5.5.2 - Respect du débit réservé

Une analyse du franchissement du débit réservé a été effectuée à l'échelle des UG du territoire du SAGE Baie de Lannion afin (Tableau 53).

Les dépassements les plus importants sont constatés sur le Léguer amont (365 jours) qui est suivi par le Guic (177 jours), le Min Ran (151 jours) et le Léguer aval (139 jours).

Les dépassements sur le Guic et en particulier au niveau de la prise d'eau de Guerlesquin étaient connus et identifiés déjà au stade de l'analyse des changements de tendance des descripteurs hydrologiques.

Des données supplémentaires devront être collectées au niveau des prises d'eau du Léguer amont (Castel Mond à Belle-Isle-en-Terre et Gollot Braz) pour comprendre les dépassements observés et récolter les éventuelles demandes de dérogation émises. Il en est de même pour :

- Le Min Ran : prises d'eau de Keranglas et de Kergomar ;
- Le Léguer aval : prises d'eau de Lestreuz et de Keriell.

TABLEAU 53 : DEPASSEMENT DU 1/10EME DU MODULE SUR LES UG DU TERRITOIRE

UG	Bassin versant	Dépassement du 1/10^{ème} du module
1	Léguer amont	365 J. (1975, 1976, 1978, 1989, 1976, 1978, 1989, 1990, 1996, 1997, 2003, 2011)
2	Guic	177 J. (1976, 1990, 2003, 2011)
3	Léguer intermédiaire	Aucun
4	Min Ran	151 J. (1996, 1997, 2001, 2003, 2011, 2016, 2017, 2018, 2019)
5	Yar	Aucun
6	Roscoat	Aucun
7	Kerdu	Aucun
8	Léguer aval	139 J. (1996, 1997, 2001, 2003, 2011, 2016, 2017, 2018, 2019)

6 - BILAN HYDROLOGIQUE

6.1 - Bilan des prélèvements / rejets sur le territoire du SAGE Baie de Lannion

Sur le territoire du SAGE Baie de Lannion, 74% des prélèvements sont pour l'AEP et 18% pour l'abreuvement. Les prélèvements totaux spécifiques (AEP + Abreuvement du bétail) sont représentés sur la Figure 119.

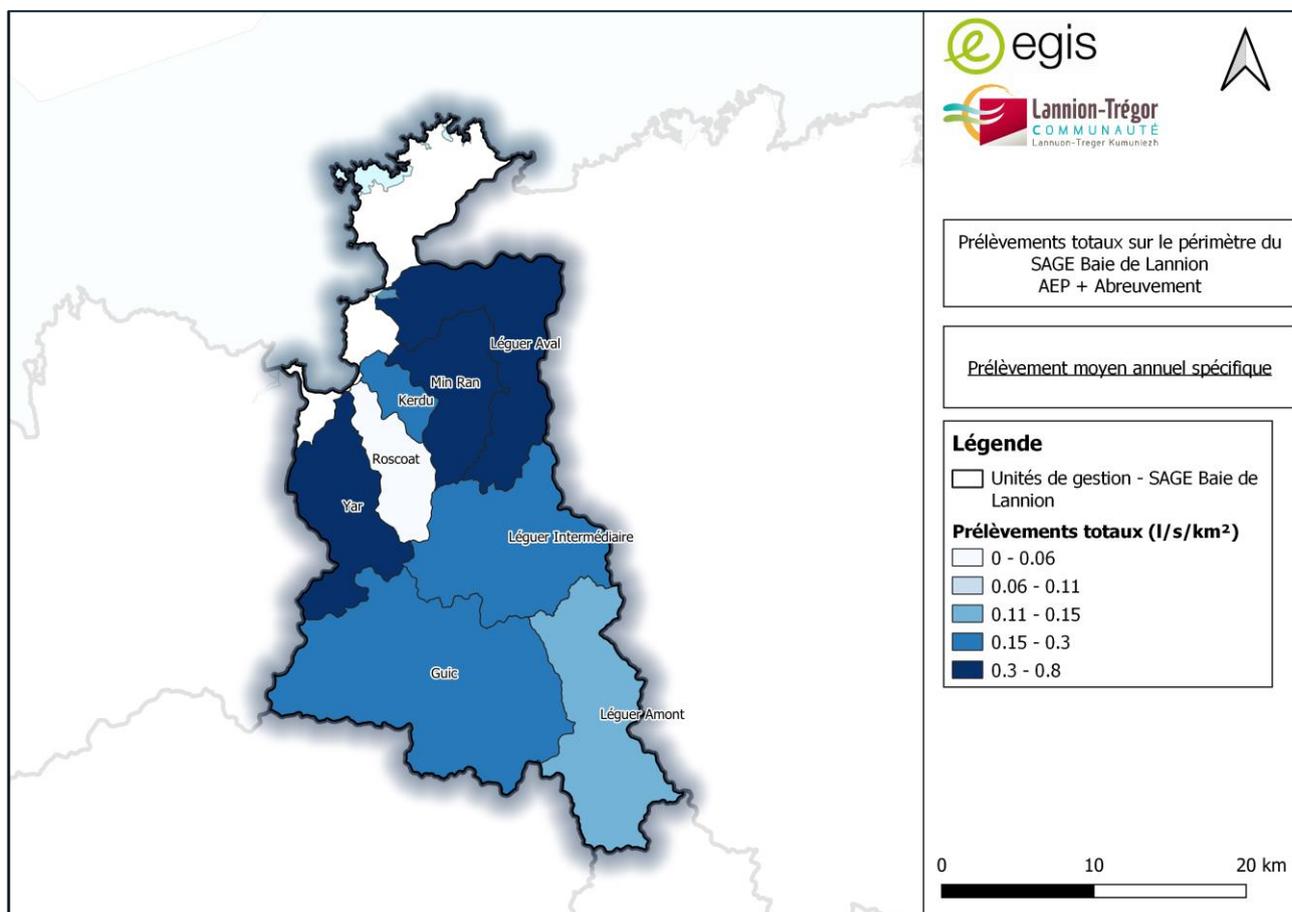


FIGURE 119 : PRELEVEMENTS TOTAUX SPECIFIQUES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Les bassins versants les plus impactés par les prélèvements sont donc :

- Le Min Ran ;
- Le Yar ;
- Le L'éguer aval.

Afin de déterminer les bassins versants pour lesquels les besoins sont les plus importants, le bilan prélèvements/rejets suivant a été effectué sur chaque bassin versant.

$$V_{Total} = V_{Moy AEP} + V_{Moy Betail} - V_{STEP}$$

Ces donc ces volumes qui seront restitués aux chroniques hydrologiques influencées régionalisées aux exutoires des UG (Phase 2 – Tranche Optionnelle).

Il est toutefois nécessaire de préciser que les rejets peuvent altérer la qualité des eaux de surface. En effet, ces derniers, même traités, sont toujours de moins bonne qualité que la ressource dans son état naturel. Un solde prélèvements/rejets positif n'indique donc pas forcément que le milieu en question est en bonne santé. Au

contraire, ces rejets peuvent avoir un effet négatif sur la qualité des milieux. Aussi, des critères complémentaires sur la qualité des milieux doivent accompagner les résultats pour prendre en considération l'impact des rejets.

Nous avons tout de même fait l'exercice d'estimer les prélèvements nets, c'est-à-dire les prélèvements totaux auxquels sont soustraits les rejets. Cette analyse a abouti à la figure suivante.

Seul le bassin versant du Kerdu est excédentaire sur le territoire d'étude. Les bassins versants du Min Ran, Léguer aval, du Guic et du Yar dans une moindre mesure restent les bassins versants les plus impactés par les prélèvements.. Les rejets importants sur le Léguer intermédiaire et aval atténuent les effets des prélèvements. A noter cependant que le rejet de la station d'épuration de Lannion est localisé dans l'estuaire du Léguer, bien en aval des prises d'eau de Lestreuz et de Keriel.

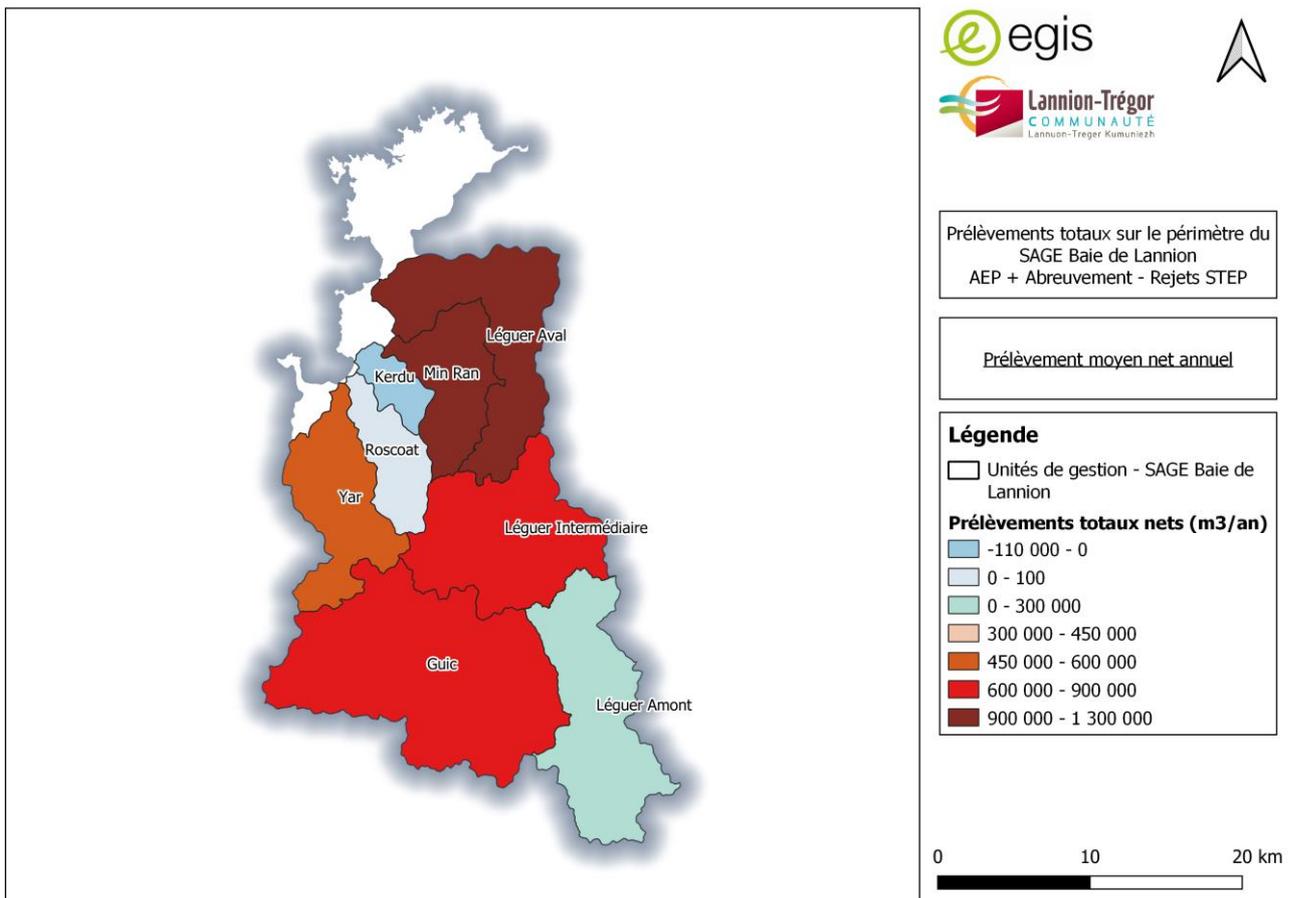


FIGURE 120 : PRELEVEMENTS TOTAUX NETS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Le récapitulatif des prélèvements et rejets sur le territoire du SAGE Baie de Lannion est présenté dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 54 : RECAPITULATIF DES PRELEVEMENTS ET REJETS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Nom du BV	Surface (km ²)	Prélèvements AEP (m ³ /an)	Prélèvements abreusement (m ³ /an)	Rejets des STEP (m ³ /an)	Volume Total prélevé (m ³ /an)	Volume net prélevé (m ³ /an)
BV du Roscoat	32	0	51 033	51 000	51 033	33
BV Léguer Amont	91	184 800	137 666	70 000	322 466	252 466
BV du Guic	172	590 632	260 715	145 000	851 347	706 348
BV Léguer Intermédiaire	357	564 384	136 432	265 000	700 816	435 816
BV du Kerdu	15	82 711	23 964	207 000	106 675	-100 325
BV du Yar	61	511 797	82 008	8 500	593 805	585 305
BV du Léguer Aval	490	2 204 410	101 687	1 635 000	2 306 097	671 097
BV Min Ran	47	1 053 210	68 457	0	1 121 667	1 121 667

Les données à l'échelle mensuelle sont présentées en annexe 12.

Les volumes totaux nets sont à prendre avec précaution. En effet, certains rejets des stations d'épuration se trouvent bien en aval des UG, à proximité de la mer à l'image des stations de Lannion (UG Léguer aval) et de Saint-Michel-en-Grève (UG Roscoat).

Un bilan graphique des prélèvements / rejets est présenté par UG sur la Figure 121.

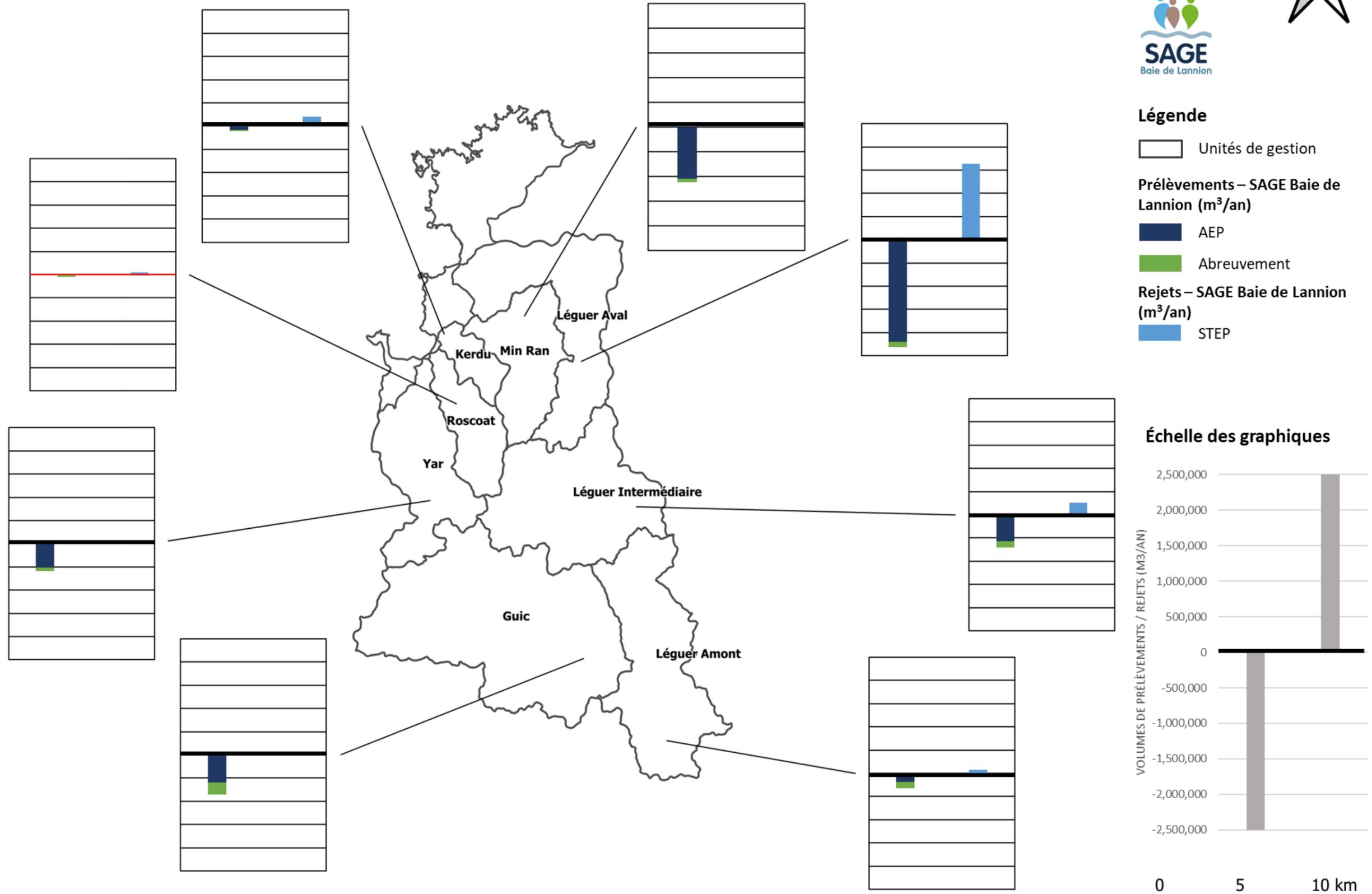


FIGURE 121 : BILAN DES PRELEVEMENTS ET REJETS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Synthèse

Les prélèvements pour l'AEP sont estimés autour de 5.2 millions de m³/an :

- Consommation domestique et non domestique (< 7000 m³/an) ;
- abreuvement estimé à 400 000 m³ ;
- export AEP hors du territoire du SAGE à 140 000 m³.

Les prélèvements dans le milieu pour des usages agricoles sont estimés à 862 000 m³.

Les prélèvements totaux spécifiques (AEP + Abreuvement dans le milieu) les plus importants sont observés sur les bassins versants suivants :

- **Le Léguer aval ;**
- **Le Min Ran ;**
- **Le Yar.**

Les prélèvements totaux nets spécifiques (AEP + Abreuvement dans le milieu – Rejets) les plus importants sont observés sur les bassins versants suivants :

- **Le Guic ;**
- **Le Min Ran (il n'y a pas de STEP dans le Min Ran) ;**
- **Le Léguer aval ;**
- **Le Yar.**

La pression en lien avec l'évaporation des plans d'eau a également permis d'identifier les bassins versants suivants comme étant les plus vulnérables :

- **Le Guic (la présence du plan d'eau de Guerlesquin et l'étang de Beffou expliquent en partie cette pression) ;**
- **Le Yar dans une moindre mesure (étang de Plounérin).**

6.2 - Identification des bassins versants les plus vulnérables

Nous proposons d'utiliser les critères d'identification suivants afin de hiérarchiser les unités de gestion entre elles et d'identifier celles qui sont le plus en tension :

- QMNA5 spécifique influencé (mesuré ou calculé à l'exutoire de chaque sous-bassin, influencé par les prélèvements et les rejets). Cette donnée permet d'identifier les bassins soumis aux étiages les plus sévères ;
- Les prélèvements par catégorie d'usage ;
- L'estimation de l'évaporation par les plans d'eau ;
- La contribution de la nappe à l'écoulement superficiel estimée par le calcul de l'indicateur « BFI ».

La figure suivante permet de confronter le QMNA5 qui reste l'indicateur le plus strict pour identifier les UG soumises aux étiages les plus sévères aux critères explicités ci-dessus.

Pression	Min Ran
AEP	4
Abreuvement	1
Contribution de la nappe	Non estimée

Pression	Kerdu
AEP	3
Abreuvement	3
Contribution de la nappe	Non estimée

Pression	Roscoat
AEP	1
Abreuvement	4
Contribution de la nappe	Non estimée

Pression	Yar
AEP	3
Abreuvement	1
Evaporation plan d'eau	3
Contribution de la nappe	4

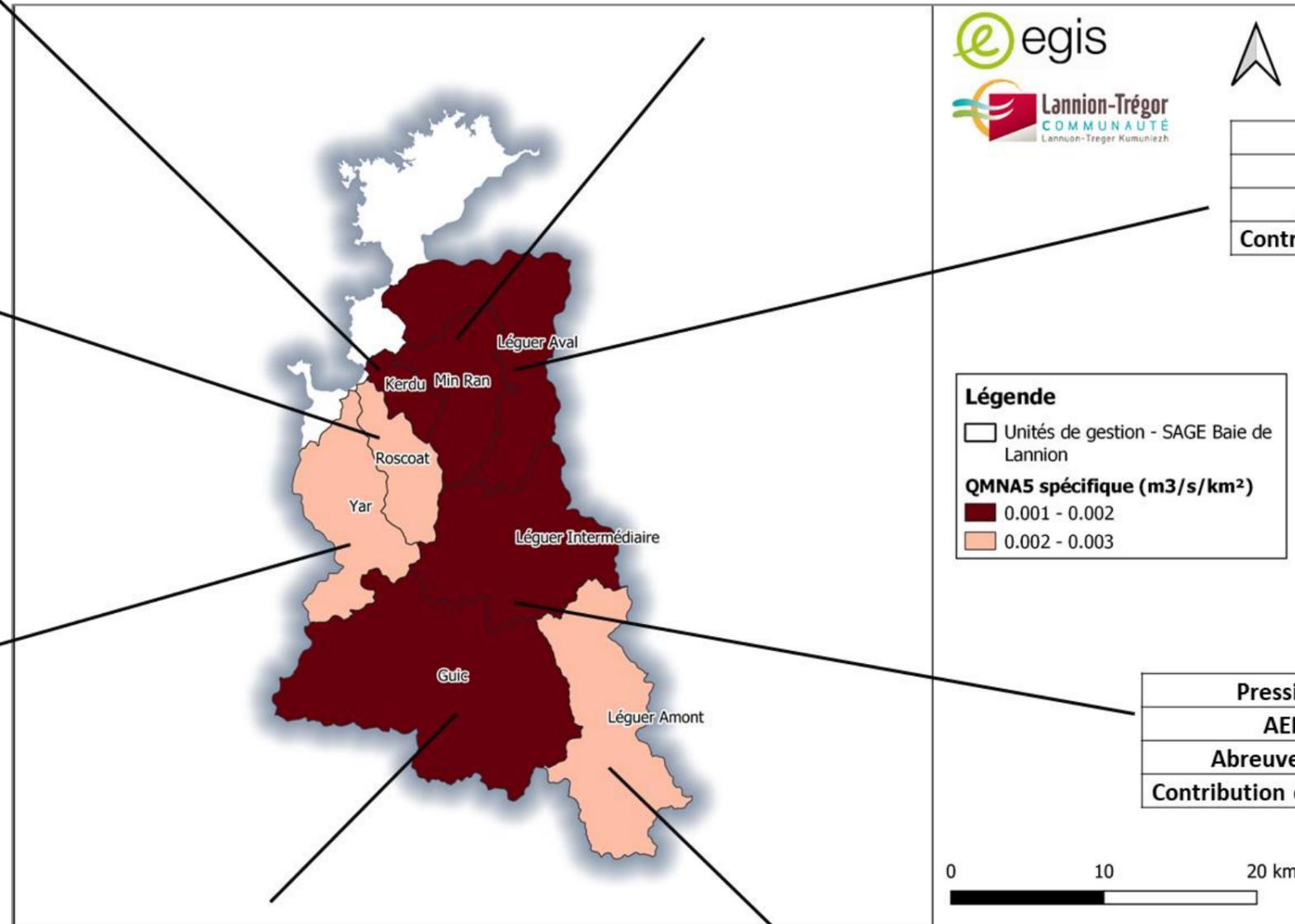
Pression	Guic
AEP	1
Abreuvement	2
Contribution de la nappe	2

Pression	Léguer Amont
AEP	1
Abreuvement	4
Contribution de la nappe	1

Pression	Léguer Aval
AEP	3
Abreuvement	2
Contribution de la nappe	3

Pression	Léguer intermédiaire
AEP	2
Abreuvement	3
Contribution de la nappe	3

Légende		Légende - Contribution Nappe	
Faible	1	Faible contribution	1
Moyen faible	2	Contribution moyenne	2
Moyen fort	3	Assez bonne contribution	3
Fort	4	Forte contribution	4



Légende

□ Unités de gestion - SAGE Baie de Lannion

QMNA5 spécifique (m3/s/km²)

■ 0.001 - 0.002

■ 0.002 - 0.003

FIGURE 122 : AIDE A L'ANALYSE DES IMPACTS DES PRELEVEMENTS SUR LES UG DU TERRITOIRE DU SAGE BAIE DE LANNION

Synthèse

Il est nécessaire de noter que les rejets des stations d'épuration peuvent être situées en aval des prélèvements. La pression sur la ressource reste donc forte entre le prélèvement et le rejet.

En conclusion :

- **L'UG Min Ran montre un débit mensuel minimal QMNA5 faible. Elle connaît de fortes pressions en lien avec des prélèvements importants pour la production d'eau potable ;**

- **L'UG Léguer aval présente également un débit mensuel minimal QMNA5 faible.** Elle est soumise à des prélèvements élevés pour la production d'eau potable et moyennement importants pour l'abreuvement. Les rejets des stations d'épuration, bien qu'importants, ne sont pas suffisants pour soutenir le débit des cours d'eau au moment des étiages car le principal rejet est localisé en aval des prises d'eau de Keriell et de Lestreuz, situées dans l'estuaire du Léguer. De plus, l'eau brute prélevée pour la production d'eau potable est consommée sur les communes littorales. Ces communes disposent de leurs propres stations d'épuration. Les eaux usées traitées sont rejetées dans les petits ruisseaux côtiers ou directement en mer (hors UG Léguer aval).

Ces deux unités de gestion sont également concernées par une pression plus importante de prélèvement pour la production d'eau potable sur la période estivale en lien avec l'approvisionnement des communes littorales touristiques.

Un groupe de travail spécifique sur ces unités de gestion pourra être proposé pour étudier les besoins en eau des milieux aquatiques (paramètres physico-chimiques et habitats) et identifier les leviers d'actions permettant une gestion durable et équilibrée de la ressource en eau entre biodiversité et usages.

- **L'UG Léguer intermédiaire présente également un débit minimal mensuel QMNA5 faible. La pression de prélèvement pour la production en eau potable et pour les usages agricoles (élevage) est plutôt importante.**

- **L'UG Guic présente également un débit minimal mensuel QMNA5 faible.** Elle connaît une pression de prélèvement conséquente pour la production d'eau et les usages agricoles (élevage). Le débit réservé fixé au niveau du plan d'eau de Guerlesquin pourrait être réétudié en lien notamment avec la réhabilitation de la station d'épuration de Guerlesquin suite à la fermeture de l'abattoir Tilly Sabco et la pression Eau potable potentiellement croissante de Morlaix Communauté.

Il pourra être proposé de réunir de nouveau le groupe de travail spécifique mis en place sur le sous bassin versant du Guic en 2013/2014 pour étudier les besoins en eau des milieux aquatiques (paramètres physico-chimiques et habitats) sur les UG Léguer intermédiaire et Guic

- **Le débit sur l'UG Kerdu** est soutenu par les rejets importants de la station d'épuration de Ploumilliau mais les débits d'étiage restent relativement faibles.

Les **bassins versants du Yar, du Roscoat et du Léguer amont sont légèrement moins impactés par les tensions citées ci-dessus.** La ressource est plus abondante sur ces secteurs en étiage et les pressions restent modérées.

Sur le périmètre du SAGE Baie de Lannion, les besoins en eau sont satisfaits par la ressource en eau disponible. Le territoire est excédentaire en AEP au vu des exportations nettes positives. Néanmoins, l'analyse du respect des débits réservés en aval des unités de gestion montre que certaines années sèches, en période de basses eaux (été / automne), les usages sont satisfaits en raison des dérogations accordées pour permettre aux producteurs d'eau de laisser à l'aval des prises d'eau un débit équivalent au 20^{ème} du module (au lieu du 10^{ème}).

Perpectives

Il paraît nécessaire de poursuivre cette étude par une analyse des besoins des milieux aquatiques. Ce volet « M » devrait permettre de répondre aux questionnements suivants :

- Quels sont les débits optimaux permettant le maintien du bon état de chaque unité d'eau au regard de la Directive Cadre sur l'Eau ?
- Quel débit de crue nécessaire pour maintenir les habitats ?
- Quel débit d'étiage nécessaire pour maintenir les habitats ? Assurer la continuité écologique ? Assurer un débit d'appel des espèces migratrices ?
- Combien de fois le milieu peut supporter des baisses de débit en dessous du débit optimal ? A quelle fréquence ?
- Pour cela, et afin de définir des espèces cibles, il est essentiel de réaliser un l'état de nos cours d'eau (peuplements, habitats, paramètres hydro-morphologiques, physico-chimiques et thermique).

Limites de l'étude – analyse de l'hydrologique /hydrogéologie (volet H) et des usages de l'eau (volet U) :

Il est nécessaire de noter que les méthodes et outils pour la quantification et la compréhension de la ressource en eau sont toujours en évolution et en cours d'acquisition. En effet :

- Un nouveau Guide HMUC élaboré par l'Agence de l'Eau est paru en juin 2022 ;
- La méthodologie pour la prise en compte des restitutions de l'élevage est toujours en cours d'étude ;
- Afin de mieux apprécier le comportement des plans d'eau à l'échelle du territoire et d'analyser leurs effets sur la ressource, un inventaire terrain est nécessaire.
- Il est également nécessaire de capitaliser de la donnée au pas de temps mensuel (prélèvement AEP).

Des fiches synthèse sont disponibles en annexe 13. Ces dernières reprennent les caractéristiques présentées dans ce rapport pour chaque UG de façon synthétique.

REFERENCES

Agence Française pour la Biodiversité. (2017). Guide technique Interactions nappe/rivière. Des outils pour comprendre et mesurer les échanges.

Breil, P., Radojevic, B., Chocat, B., 2010. Urban development and extreme flow regimes changes, Proceedings of the 6th Friend Conference "Global change: facing risks and threats to water resources", 25-29 October 2010, Fez, Morocco, IAHS Public., 340, 314-319

CARN-DHEILLY.A., AMAUGER.C., JOBARD.A. (2009). Rapport BRGM/RP-57480-FR - Impact des prélèvements d'eau souterraine sur le débit de la rivière de deux sous bassin-versants de la Vilaine : l'Ille nord et le Canut nord. Rapport définitif.

CARN-DHEILLY.A. (2008). Rapport BRGM/RP-57014-FR - Bassin versant de la Vilaine 35 : analyses des sources de données sur les localisations des captages (puits et forages). Première estimation de volumes prélevés. Rapport final.

FAO, 1998. Crop Evaporation - Guidelines for computing crop water requirements. 56, FAO, Rome

Isabelle Braud. ANR-07-VULN-01 AVuPUR (Assessing the Vulnerability of PeriUrban Rivers) project. Final report. [Rapport de recherche] irstea. 2011, pp.52. (hal-02596618)

Kermadi, S., Braud, I., Jacqueminet, C., Michel, K., Branger, F., 2011. Evolution de la pluviométrie dans le bassin péri-urbain de l'Yzeron (Ouest Lyonnais) depuis les années 1970 et caractérisation de l'imperméabilisation, Actes du XXIVème Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, 6-11 Septembre 2011, Rovereto (Italie), 6pp.

MOUGIN B., THOMAS E., MATHIEU F., BLANCHIN R. et WYNS R. (2005) - SILURES Bassins Versants - Dourduff (29), Oust (56), Yvel (56), Maudouve et Noë Sèche (22) - Rapport final Année 2 – BRGM/RP-53742-FR - 98 p., 20 tabl., 21 fig., 3 ann. dont 56 planches (vol. séparé)

ONEMA. (2014). Caractérisation des échanges nappes/rivières de l'échelle du tronçon à l'échelle régionale par métrique expérimentale ou modélisation.

Seguin J.J (2016) – Méthode d'évaluation de la recharge des nappes. Complément d'étude pour la caractérisation des pressions et impacts sur les eaux souterraines. BRGM/RP-65635-FR, 219 p., 106 ill., 49 tabl., 7ann.

TALBO.H., MOUGIN.B., THOMAS.E. (2001). Rapport BRGM/RP-50821-FR - L'eau souterraine sur l'emprise du SAGE VILAINE.

communication.egis@egis.fr

www.egis-group.com

