



ÉTUDE

HYDROLOGIE-MILIEUX-USAGES-CLIMAT (HMUC)

Acquisition de connaissances - Volet Hydrologie
Bassin versant du Blavet

Septembre 2025



SOMMAIRE

1 – INTRODUCTION	7
1.1 – CONTEXTE	7
1.1.1 – Contexte de l'étude.....	7
1.1.1.1 – Problématiques locales	7
1.1.1.2 – Qu'est-ce qu'une étude HMUC ?.....	7
1.1.2 – Contexte du rapport.....	9
1.2 – GOUVERNANCES	9
1.2.1 – Gouvernance du SAGE	9
1.2.2 – Gouvernance de l'étude.....	10
1.3 – SITUATION ADMINISTRATIVE DU BASSIN VERSANT	10
1.3.1 – Découpage territorial	10
1.3.2 – Schémas de cohérence territoriale (SCoT).....	13
1.4 – DÉCOUPAGE EN UNITÉS DE GESTION (UG)	15
2 – HYDROLOGIE DE SURFACE.....	17
2.1 – ÉCHELLES NATIONALE & RÉGIONALE.....	17
2.1.1 – Hydro-écorégions.....	17
2.1.2 – SDAGE et SAGE.....	17
2.1.3 – Hydrologie bretonne	20
2.1.4 – À retenir	21
2.2 – PRÉCIPITATIONS.....	22
2.2.1 – Répartition des précipitations.....	22
2.2.2 – Pluviométrie	22
2.3 – SOL.....	24
2.3.1 – Préambule	24
2.3.2 – Topographie (relief)	24
2.3.3 – Infiltration (perméabilité)	27
2.3.4 – Réserve utile (RU).....	29
2.3.5 – À retenir	31
2.4 – HYDROGRAPHIE & MASSES D'EAU DU BLAVET.....	32
2.4.1 – Hydrographie générale	32
2.4.2 – Canaux.....	32
2.4.3 – La rade de Lorient	34
2.4.4 – Masses d'eau de surface	35
2.4.5 – Densité de cours d'eau.....	37
2.4.1 – À retenir	38
2.5 – PLANS D'EAU	39
2.5.1 – Préambule	39
2.5.1.1 – Définition	39

2.5.1.2 – Conséquences.....	39
2.5.2 – Masses d’eau plans d’eau	40
2.5.2.1 – L’étang du Corong (ou Korong)	40
2.5.2.2 – L’étang de Kerné-Uhel	40
2.5.2.3 – Le lac de Guerlédan	41
2.5.3 – Autres plans d’eau	41
2.5.3.1 – Situation locale	41
2.5.4 – À retenir	44
2.6 – VARIATIONS DES DÉBITS.....	45
2.6.1 – Préambule	45
2.6.2 – Mesures des débits	45
2.6.2.1 – Stations hydrométriques	45
2.6.2.2 – Modélisations IRSTEA	48
2.6.3 – Périodes hydrologiques.....	50
2.6.3.1 – Définitions	50
2.6.3.1.a) Hautes eaux.....	50
2.6.3.1.b) Basses eaux	50
2.6.3.1.c) Crue	51
2.6.3.1.d) Etiage.....	51
2.6.3.2 – Analyses des périodes hydrologiques	52
2.6.3.3 – Carte de consensus.....	55
2.6.4 – À retenir	57
2.6.5 – Evolution générale des débits.....	57
2.6.5.1 – QMJ.....	57
2.6.5.2 – QM	58
2.6.5.3 – QMA.....	58
2.6.6 – Evolution des basses eaux.....	62
2.6.6.1 – Préambule	62
2.6.6.2 – QMNA	62
2.6.6.3 – QMNx.....	62
2.6.6.4 – VCNx	67
2.6.6.5 – DCx.....	67
2.6.6.1 – Indice de courbure (IC)	71
2.6.6.2 – Nombre de jours sous le 10 ^{ème} du module.....	71
2.6.6.3 – Premier jour atteignant le DC80.....	74
2.6.6.4 – Réseau ONDE	75
2.6.6.4.a) Interruptions d’écoulement	75
2.6.6.4.b) Caractérisation des écoulements.....	78
2.6.7 – Evolution des hautes eaux	83
2.6.7.1 – QMXA.....	83
2.6.7.2 – VCXx.....	83
2.6.7.3 – DCx.....	86
2.6.8 – À retenir	89
2.7 – PRESSIONS	89
2.7.1 – Evaporation non-compensée	89

2.7.1.1 – Conséquences.....	89
2.7.1.2 – Méthodologie (SMBSEIL)	89
2.7.1.3 – Blavet	90
2.7.2 – Interception des flux	93
2.7.2.1 – Conséquences.....	93
2.7.2.2 – Blavet.....	93
2.7.3 – Prélèvements	95
2.7.3.1 – Conséquences.....	95
2.7.3.2 – Blavet.....	95
2.7.4 – Barrages	97
2.7.4.1 – Conséquences.....	97
2.7.4.2 – Blavet.....	97
2.7.5 – Drainage	97
2.7.5.1 – Conséquences.....	97
2.7.5.2 – Blavet.....	97
2.7.6 – À retenir	98
3 – HYDROLOGIE SOUTERRAINE.....	99
3.1 – SOUS-SOL.....	99
3.1.1 – Géologie	99
3.1.2 – Hydrogéologie	101
3.1.2.1 – Entités et aquifères.....	101
3.1.2.2 – Recharge et transfert.....	102
3.1.2.3 – Echanges nappe-rivière	102
3.1.3 – Masse d’eau souterraine	102
3.1.4 – À retenir	104
3.2 – PRÉAMBULE AUX ANALYSES PIÉZOMÉTRIQUES	104
3.2.1 – Définitions	104
3.2.2 – Variations journalières	105
3.3 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 195AA02.....	105
3.3.1 – Caractéristiques	105
3.3.2 – Suivi piézométrique	105
3.3.3 – Contribution des eaux souterraines.....	107
3.3.4 – Recharge et inertie de la nappe	107
3.4 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 195AA03.....	109
3.4.1 – Caractéristiques	109
3.4.2 – Suivi piézométrique	109
3.4.3 – Contribution des eaux souterraines.....	110
3.4.4 – Recharge et inertie de la nappe	110
3.5 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 195AC01	110
3.5.1 – Caractéristiques	110
3.5.2 – Suivi piézométrique	110
3.5.3 – Contribution des eaux souterraines.....	111

3.5.4 – Recharge et inertie de la nappe	112
3.6 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 197AA01.....	113
3.6.1 – Caractéristiques	113
3.6.2 – Suivi piézométrique	113
3.6.3 – Contribution des eaux souterraines.....	113
3.6.4 – Recharge et inertie de la nappe	113
3.7 – À RETENIR	115
4 – SYNTHÈSE GÉNÉRALE	116
5 – GLOSSAIRE & ACRONYMES	120
5.1 – GLOSSAIRE	120
5.2 – ACRONYMES	121
6 – ANNEXES	124
6.1 – ÉCHANGES NAPPE-RIVIÈRE	124
6.2 – MÉTHODOLOGIES DE CALCUL DES PRESSIONS HYDRO (AELB).....	125
6.2.1 – Pression interception des flux.....	125
6.2.2 – Pression prélèvements.....	125
6.2.2.1 – Formule.....	125
6.2.2.2 – Données d’entrée	125
6.2.2.3 – Conversion des données.....	126
6.2.3 – Pression barrages	126
6.2.4 – Pression drainage	126
7 – BIBLIOGRAPHIE & SITOGRAPHIE.....	127

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Déroulement chronologique de l'étude HMUC Blavet	8
Figure 2 : Découpage territorial	12
Figure 3 : Schémas de cohérence territoriale (SCoT) et découpage communal	14
Figure 4 : Découpage du bassin versant en unités de gestion (UG)	16
Figure 5 : Hydro-écorégions de niveau 1 (à gauche) et de niveau 2 (à droite)	17
Figure 6 : Territoires des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)	18
Figure 7 : Points nodaux sur le bassin versant	19
Figure 8 : Bassins versants bretons	20
Figure 9 : SAGE, fleuves principaux et canaux bretons	21
Figure 10 : Répartition des précipitations	22
Figure 11 : Précipitations d'octobre à mars (1976-2005)	23
Figure 12 : Précipitations d'avril à septembre (1976-2005)	23
Figure 13 : Géomorphologie (relief) par unité de gestion	25
Figure 14 : Géomorphologie (structure) par unité de gestion	26
Figure 15 : Indice de persistance des réseaux (infiltration) par unité de gestion	28
Figure 16 : Réservoir utile (RU) par unité de gestion	30
Figure 17 : Barrage de Kerné-Uhel (à gauche) et barrage de Guerlédan (à droite)	32
Figure 18 : Canal de Nantes à Brest	33
Figure 19 : Blavet canalisé	33
Figure 20 : Blavet canalisé à Pontivy	33
Figure 21 : Trafic fluvial sur les canaux du bassin versant du Blavet, en 2014 et 2023	34
Figure 22 : Rade de Lorient vue du littoral	34
Figure 23 : Hydrographie générale et par masses d'eau par unité de gestion	36
Figure 24 : Densité de cours d'eau par masse d'eau, par unité de gestion	37
Figure 25 : Densité numéraire de plans d'eau au sein de chaque masse d'eau	42
Figure 26 : Densité surfacique de plans d'eau au sein de chaque masse d'eau	43
Figure 27 : Chroniques de débits disponibles via les stations hydrométriques	45
Figure 28 : Chroniques de débits utilisées pour les analyses hydrologiques	46
Figure 29 : Réseau hydrométrique	47
Figure 30 : Points de modélisation IRSTEA	49
Figure 31 : Variations annuelles du débit au sein d'un cours d'eau	50
Figure 32 : Débits moyens inter-mensuels (QMM) et modules des stations 1 à 9	53
Figure 33 : Débits moyens inter-mensuels (QMM) et modules des stations 10 à 17	54
Figure 34 : Module le plus élevé parmi les cours d'eau de la masse d'eau, par unité de gestion	56
Figure 35 : Evolution des débits moyens journaliers (QMJ)	59
Figure 36 : Evolution des débits moyens mensuels (QM)	60
Figure 37 : Evolution des débits moyens annuels (QMA)	61
Figure 38 : QMN5 le plus élevé parmi les cours d'eau de la masse d'eau, par unité de gestion	64
Figure 39 : Evolution des débits mensuels minimaux (QMNA)	65
Figure 40 : Rapport QMNA/QMA	66
Figure 41 : Evolution des VCN3, VCN5, VCN10 et VCN30	68
Figure 42 : Courbes des débits classés des stations 1 à 9 avec DC80 et DCE	69
Figure 43 : Courbes des débits classés des stations 11 à 17 avec DC80 et DCE	70
Figure 44 : Nombre de jours par an où $Q < 10^e$ du module	73
Figure 45 : Premier jour de l'année où le débit atteint le DC80 (stations 1 à 9)	74
Figure 46 : Premier jour de l'année où le débit atteint le DC80 (stations 10 à 17)	75
Figure 47 : Réseau ONDE par unité de gestion	76
Figure 48 : Modalités d'écoulement aux points ONDE	77
Figure 49 : Réseaux hydrométrique et ONDE	80

Figure 50 : Modalités d'écoulement ONDE et débits en aval associés	82
Figure 51 : Débits moyens mensuels maximaux (QMXA)	84
Figure 52 : Volumes consécutifs minimaux sur x jours (VCXx)	85
Figure 53 : Courbes des débits classés des stations 1 à 9 avec DC20 et DCC.....	87
Figure 54 : Courbes des débits classés des stations 10 à 17 avec DC20 et DCC.....	88
Figure 55 : Répartition annuelle des volumes évaporés non-compensés en période de basses eaux (mai-novembre) sur la période 2014-2023	90
Figure 56 : Evolution 2014-2023 des volumes mensuels évaporés non-compensés.....	91
Figure 57 : Evaporation (2023) par masse d'eau en période de basses eaux, par unité de gestion	92
Figure 58 : Masses d'eau concernées par la pression « interception des flux »	94
Figure 59 : Masses d'eau concernées par la pression « prélèvements »	96
Figure 60 : Géologie et découpage par masses d'eau	100
Figure 61 : Aquifère poreux	101
Figure 62 : Aquifère fissuré	101
Figure 63 : Modèle conceptuel des aquifères de socle	102
Figure 64 : Circulation des eaux souterraines dans le socle armoricain granitique	102
Figure 65 : Entités hydrogéologiques et piézomètres par unité de gestion	103
Figure 66 : Zones saturée et non saturée d'un aquifère	105
Figure 67 : Chronique de profondeur au piézomètre Gros chêne (Pontivy).....	106
Figure 68 : Chronique de profondeur au piézomètre Kerbihan (Hennebont)	106
Figure 69 : Chronique de profondeur au piézomètre Saint-Samson (Bieuzy).....	106
Figure 70 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Hennebont), hydrologiques (le Blavet à Languidic) et piézométriques (Kerbihan)	108
Figure 71 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Pontivy), hydrologiques (le Blavet à Languidic) et piézométriques (St Samson)	108
Figure 72 : Chronique de profondeur au piézomètre du Miniou (Rostrenen)	109
Figure 73 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Rostrenen) et piézométriques (Miniou)...	110
Figure 74 : Chronique de profondeur au piézomètre du Parc du Scaouët (Baud)	111
Figure 75 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Camors), hydrologiques (Evel à Guénin) et piézométriques (Baud).....	112
Figure 76 : Matrice d'évolution des profondeurs inter-mensuelles	113
Figure 77 : Contribution des eaux souterraines aux eaux superficielles en étiage et crue (Blavet morbihannais exclu)	114
Figure 78 : Synthèse des caractéristiques du sol du bassin versant	116
Figure 79 : Synthèse des caractéristiques hydrologiques du bassin versant	119
Tableau 1 : Caractéristiques des EPCI	11
Tableau 2 : Territoire occupé par les principaux schémas de cohérence territoriale (SCoT).....	13
Tableau 3 : DOE, DSA et DCR aux points nodaux	18
Tableau 4 : Part des catégories de RU.....	29
Tableau 5 : Facteur de multiplication QMN5-module	63
Tableau 6 : Facteur de multiplication DC80-DCE	67
Tableau 7 : Indices de courbure (IC) des courbes de débits classés (DCx)	71
Tableau 8 : Nombre d'années concernées par un débit inférieur au 10 ^{ème} du module.....	72
Tableau 9 : Points ONDE et stations hydrométriques identifiés pour l'analyse des écoulements	78
Tableau 10 : Facteur de multiplication DC20-DCC	86
Tableau 11 : Part (%) de l'écoulement en surface provenant de l'écoulement souterrain (entité 195AA02)	107
Tableau 12 : Part (%) de l'écoulement en surface provenant de l'écoulement souterrain (entité 195AC01)	112

1 – INTRODUCTION

1.1 – CONTEXTE

1.1.1 – Contexte de l'étude

1.1.1.1 – Problématiques locales

Le bassin versant du fleuve Blavet est une **zone majeure d'approvisionnement en eau potable** (AEP) en région Bretagne, notamment grâce au plan d'eau de Kerné-Uhel (Côtes-d'Armor, amont du bassin versant) et au débit réservé à l'aval du barrage de Guerlédan (Morbihan, milieu du bassin versant). Par ailleurs, **l'agriculture** et **l'industrie agroalimentaire** occupent des places déterminantes dans l'économie sur l'ensemble du territoire du bassin versant.

Or, durant l'année 2022, année particulièrement sèche caractérisée par une période d'étiage sévère, la production d'eau potable le long du fleuve du Blavet (normalement permise grâce au débit réservé à l'aval du barrage de Guerlédan) a nécessité des **autorisations de dérogations** au dixième du module, utilisées durant 27 jours. Ces dérogations ont ainsi permis des prélèvements **en-deçà du débit réservé**, initialement défini pour garantir à la fois les usages anthropiques et la bonne santé des milieux aquatiques.

De plus, l'usine d'AEP de Kerné-Uhel, qui alimente l'amont du bassin versant ainsi que des zones du département des Côtes-d'Armor (hors bassin versant), s'est trouvée en situation de crise. En effet, du fait de l'augmentation des consommations, l'usine a dû faire appel à **l'interconnexion** et à l'utilisation des eaux d'un **étang voisin** (étang du Rocleu).

L'année 2022 a donc révélé que la capacité du bassin versant du Blavet à satisfaire les besoins humains en eau, tout en permettant le bon fonctionnement des milieux aquatiques naturels, peut être **compromise**.

L'addition des futurs **impacts du changement climatique** et de **l'augmentation prévue des besoins en eau** à cette incapacité actuelle à satisfaire l'ensemble des besoins exacerbera, en outre, les interactions entre usages, et entre le milieu et les usages, lors d'étiages sévères.

À la suite de ce constat, la **Commission locale de l'eau (CLE)** du Blavet a souhaité entamer une **démarche d'anticipation**, afin de garantir le bon état futur des ressources en eau sur le bassin versant. Ce bon état des ressources en eau requiert **l'équilibre** entre les usages de l'eau et la ressource disponible, en tenant compte des besoins des milieux aquatiques naturels. La CLE Blavet a ainsi validé en mars 2023, à l'unanimité de ses membres, la nécessité de réalisation d'une **étude Hydrologie-Milieux-Usages-Climat (HMUC)** sur l'ensemble du territoire du **Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)** du Blavet.

1.1.1.2 – Qu'est-ce qu'une étude HMUC ?

L'étude HMUC est un outil créé dans le cadre du **Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)** Loire-Bretagne 2016-2021, et repris dans le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 (disposition 7A-2). Elle a pour objectif de déterminer les paramètres sur lesquels influencer pour atteindre une gestion équilibrée ou un retour à l'équilibre quantitatif et au bon état écologique (AELB et al., 2022). Pour ce faire, elle comporte quatre volets (AELB et al., 2022) :

- **Hydrologie (H)** : reconstitution et analyse des régimes hydrologiques naturels ;
- **Milieux (M)** : analyse des besoins des milieux sur l'ensemble des situations de débits, en vue d'identifier des gammes de débits écologiques (débits permettant le bon déroulement du cycle de vie des espèces aquatiques et le bon état écologique des cours d'eau) ;

- **Usages (U)** : analyse des différents usages de l'eau, connaissance des prélèvements actuels, détermination des prélèvements possibles, étude de solutions alternatives et/ou complémentaires d'économies d'eau pour les différents usages ;
- **Climat (C)** : intégration des perspectives de changement climatique, dès maintenant et au fur et à mesure de l'amélioration des prévisions en la matière.

Les études HMUC permettent ainsi, *in fine*, la production d'un diagnostic fin de l'**équilibre ressource/besoin en eau** sur un territoire défini, actuellement et au futur, dans un objectif de mise en place d'une **meilleure gestion par anticipation de la ressource en eau**, à échelles spatiale et temporelle adaptées.

Une étude HMUC est effectuée et validée par la **CLE** (AELB et al., 2022). Les conclusions d'une étude HMUC ont vocation à être **intégrées au SAGE**, et peuvent donc amener à sa **révision** afin d'ajuster les débits objectifs d'étiage (DOE) et préciser des conditions de prélèvement mieux adaptées au territoire, *via* notamment la définition de **volumes prélevables** (AELB et al., 2022). Néanmoins, dans l'attente de révision du SAGE, le Préfet peut adapter les DOE et les conditions de prélèvement sur le territoire selon les conclusions de l'étude HMUC, dès sa validation par la CLE (AELB et al., 2022). À ce jour, deux points nodaux, présentant chacun une valeur de DOE, ont été définis sur le bassin versant du Blavet dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne.

Les études HMUC suivent une **démarche scientifique et en concertation** avec les acteurs du territoire concerné, décrite au sein du « Guide et recommandations méthodologiques » produit par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB), révisé en octobre 2024.

Comme décrit au sein de la feuille de route de l'étude, l'étude HMUC Blavet se décompose en trois phases successives (Figure 1) :

- **Acquisition de connaissances** : collecte et synthèse de données en lien avec les quatre volets (état des lieux du bassin versant) ;
- **Analyses** : croisement des données collectées (diagnostic de l'équilibre ressource/besoin) ;
- **Partage de la ressource** : calcul des indicateurs requis (DOE, débit seuil d'alerte, débit de crise, volumes prélevables) pour adapter la gestion de la ressource en eau.

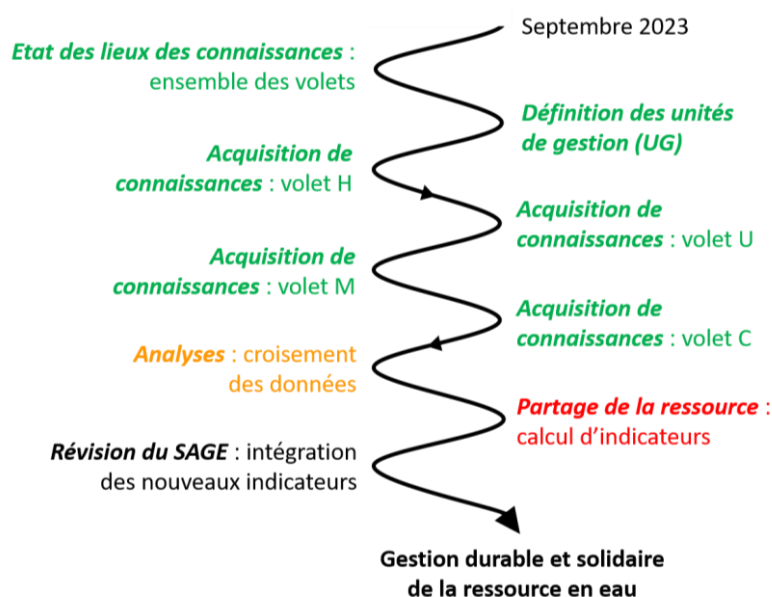


Figure 1 : Déroulement chronologique de l'étude HMUC Blavet

1.1.2 – Contexte du rapport

Ce rapport s'inscrit au sein de la **première phase** de l'étude (**Acquisition de connaissances**), et a pour objectif la présentation des données collectées au sein du **volet Hydrologie** (Figure 1).

L'hydrologie est l'**étude des eaux et de leurs propriétés** (Le Robert, s. d.). Il s'agit d'une science consacrée au cycle de l'eau, c'est-à-dire à la **circulation** de l'eau à la surface et en sous-sol, ainsi qu'aux **échanges** d'eau entre ces compartiments (infiltration et contribution des eaux souterraines aux débits des rivières) et avec l'atmosphère (évaporation, évapotranspiration et précipitations).

Le volet H d'une étude HMUC vise ainsi à décrire finement l'hydrologie superficielle et souterraine du bassin versant concerné (AELB et al., 2024). Cette description intègre :

- La **caractérisation générale** de l'hydrologie (nature du régime hydrologique, périodes caractéristiques, échanges entre les différents compartiments, etc.) observée à différentes échelles de temps (annuelle, mensuelle, journalière).
- L'**analyse des variables statistiques** décrivant l'hydrologie et leurs évolutions, en s'appuyant sur des données observées ou reconstituées. L'analyse de chroniques de débits les plus longues possibles permet d'identifier d'éventuelles ruptures de l'hydrologie, caractérisant une altération du régime naturel.
- La **description générale des pressions**, même non quantifiables, ayant une influence sur l'hydrologie du bassin (occupation du sol, imperméabilisation, drainage, recalibrage des cours d'eau, etc.).

L'**analyse de ces données** au regard des autres volets sera réalisée lors de la phase suivante de l'étude (**Analyses – croisement des données**) (Figure 1) :

- Le volet **M** permettra, entre autres, de détailler les conséquences des variations du régime hydrologique sur les milieux aquatiques naturels ;
- Le volet **U** permettra, notamment, la reconstitution de l'hydrologie désinfluencée (régime hydrologique naturel reconstitué après soustraction des prélèvements et rejets existants) ;
- Le volet **C** permettra, entre autres, l'estimation des ressources hydrologiques futures à partir des ressources hydrologiques actuelles.

1.2 – GOUVERNANCES

1.2.1 – Gouvernance du SAGE

Le SAGE du bassin versant du Blavet a été arrêté en 2014, suite à sa première révision.

La CLE Blavet est l'instance veillant à la bonne application des dispositions et règles inscrites dans le SAGE, ainsi qu'à la mise en place des actions. Elle comprend, depuis le 9 mars 2021, **46 membres** dont 24 élus locaux (52 %), 11 représentants des usagers et professionnels (24 %) et 11 représentants des services de l'Etat (24 %). Sans personnalité juridique, la CLE s'appuie sur le SMBSEIL en tant que structure technique, administrative et financière, qui coordonne et suit la mise en œuvre du SAGE.

Le **Syndicat mixte Blavet Scorff Ellé-Isole-Laïta (SMBSEIL)** est un syndicat de planification de gestion de la ressource en eau et de la biodiversité. Son périmètre d'action concerne les bassins versants du Blavet, du Scorff et de l'Ellé-Isole-Laïta. Il a été créé au 1^{er} janvier 2021, et coordonne les compétences de planification suivantes :

- Animation des trois SAGE et des trois CLE associées : Blavet, Scorff et Ellé-Isole-Laïta (EIL) ;
- Animation des deux Programmes d'actions et de prévention des inondations (PAPI) : Blavet et EIL ;

- Animation de deux sites Natura 2000 : « Rivière Ellé » et « Rivière Scorff, forêt de Pont-Calleck, rivière Sarre ».

Huit structures publiques adhèrent au SMBSEIL : la Région Bretagne, la communauté de communes du Kreiz-Breizh, Pontivy Communauté, Centre Morbihan Communauté, Baud Communauté, Lorient Agglomération, Roi Morvan Communauté et Quimperlé Communauté. Le financement du syndicat est assuré par ces huit membres ainsi que par des subventions de l'Europe, l'Etat, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB), et les Conseils départementaux du Finistère (CD29) et des Côtes-d'Armor (CD22).

L'instance de décision du SMBSEIL est le comité syndical, composé de **27 élus** des huit structures adhérentes au syndicat. La présidence est assurée par Armelle NICOLAS, vice-présidente à Lorient Agglomération ; la 1ère vice-présidence par Danièle KHA, vice-présidente à Quimperlé Communauté ; la 2ème vice-présidence par Jean-Charles LOHE, vice-président à Roi Morvan Communauté.

Onze salarié.e.s, représentant 10 Equivalents temps pleins (ETP), permettent au syndicat d'assurer ses missions en faveur de l'eau et de la biodiversité.

1.2.2 – Gouvernance de l'étude

L'étude HMUC Blavet est menée par le SMBSEIL, et suivie par deux instances :

- La **CLE Blavet**, instance décisionnelle de l'étude, réunie pour la validation des différentes étapes de travail ;
- Le **Groupe de travail opérationnel (GTO)**, instance technique de l'étude, constituée des membres techniques des structures de la CLE et des membres techniques de structures extérieures à la CLE. Cette instance est réunie pour toute demande technique précise (manque de données, élaboration d'hypothèses en vue d'une validation en CLE...).

L'étude HMUC Blavet a démarré en **septembre 2023**, pour une durée prévisionnelle de **4 ans**.

1.3 – SITUATION ADMINISTRATIVE DU BASSIN VERSANT

1.3.1 – Découpage territorial

Le bassin versant du fleuve Blavet s'étend sur environ **215 000 ha** (2 150 km²) en région **Bretagne**, dont 740 km² au sein du département des **Côtes-d'Armor** (34,4 % de sa superficie), contre 1 410 dans celui du **Morbihan** (65,6 % de sa superficie) (Figure 2). Le bassin s'étend sur 108 communes, dont 43 situées dans les Côtes-d'Armor (39,8 % des communes), contre 65 dans le Morbihan (60,2 % des communes). Ces communes, pour certaines peu concernées par le bassin versant du Blavet, sont réparties au sein de 13 établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) (Tableau 1 ; Figure 2).

Tableau 1 : Caractéristiques des EPCI

Type*	EPCI	Part du bv couverte par l'EPCI (%)	Part de l'EPCI sur le bv (%)	Nombre de communes sur le bv
CC	Pontivy Communauté	25,5	76,1	22
CC	Kreiz-Breizh	23,3	71,2	19
CA	Lorient Agglomération	16,8	49,2	20
CC	Baud Communauté	11,5	99,4	6
CC	Centre Morbihan Communauté	9,6	49,0	7
CC	Loudéac Communauté - Bretagne Centre	7,7	14,1	12
CA	Guingamp – Paimpol Agglomération de l'Armor à l'Argoat	2,7	5,2	8
CC	Blavet Bellevue Océan Communauté	1,3	23,5	3
CC	Auray Quiberon Terra Atlantique	0,8	3,1	2
CC	Roi Morvan Communauté	0,5	1,4	5
CA	Saint-Brieuc Armor Agglomération	0,1	0,4	1
CA	Golfe du Morbihan – Vannes Agglomération	0,0	0,0	2
CC	Poher communauté	0,0	0,0	1

* CC : Communauté de communes / CA : Communauté d'agglomérations

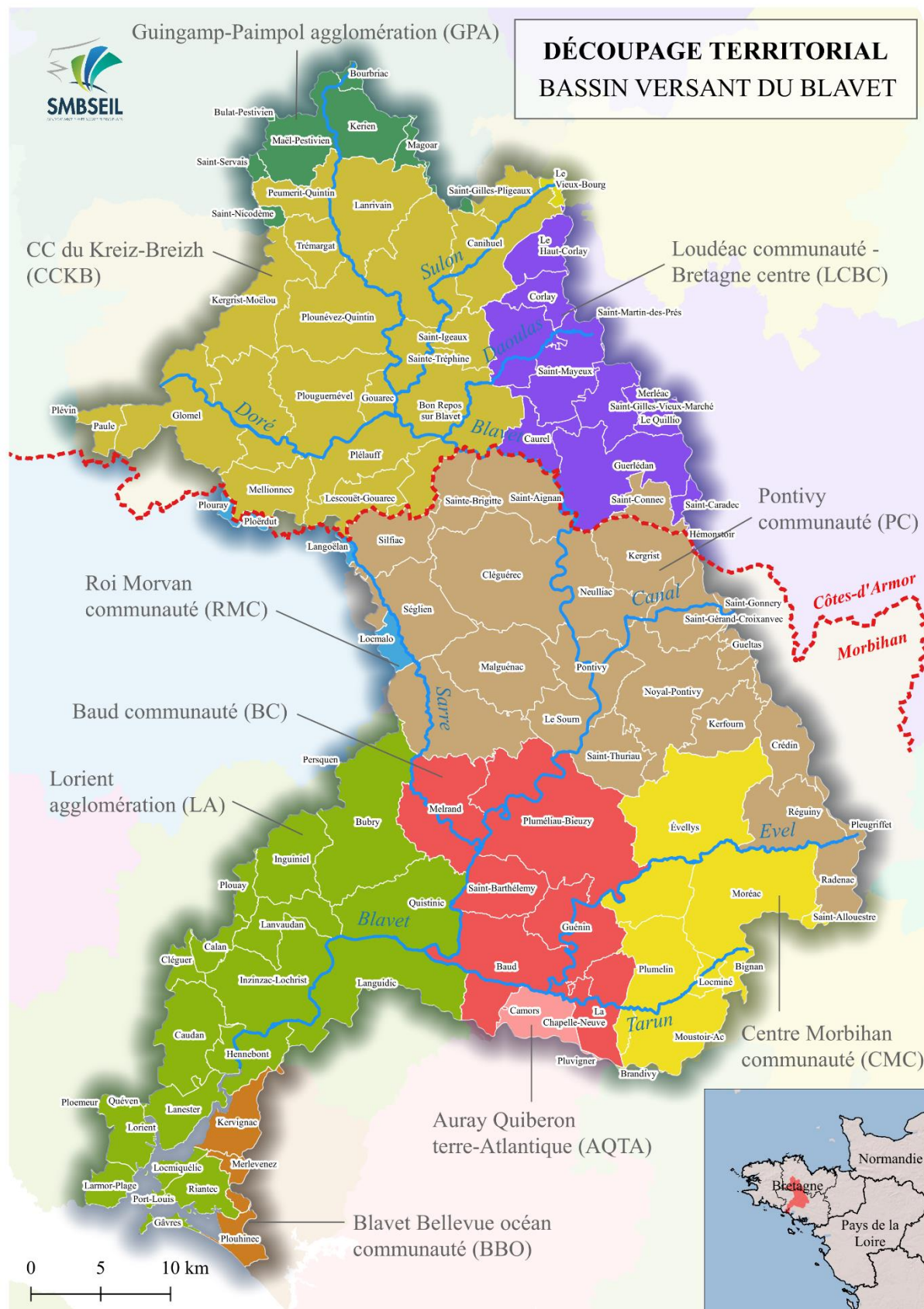


Figure 2 : Découpage territorial

1.3.2 – Schémas de cohérence territoriale (SCoT)

Le **Schéma de cohérence territoriale (SCoT)** est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine (Ministère de l'aménagement du territoire, 2021). Le SCoT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles, et permet d'établir un projet de territoire qui anticipe notamment les conséquences du dérèglement climatique (Ministère de l'aménagement du territoire, 2021).

L'article **L. 131-1 du Code de l'urbanisme** stipule que les SCoT doivent être compatibles avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par les **Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)**, ainsi qu'avec les objectifs de protection définis par les **Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)**.

→ Les SCoT devant être **compatibles** avec les dispositions du SAGE, une **révision** de ces derniers devra être envisagée au terme de l'étude et/ou de la révision du SAGE.

Le territoire du bassin versant est concerné par neuf SCoT (Tableau 2 ; Figure 3).

Tableau 2 : Territoire occupé par les principaux schémas de cohérence territoriale (SCoT)

SCoT	Part du bv couverte par le SCoT (%)	Part du SCoT sur le bv (%)
Pays de Pontivy	35,0	66,1
Centre-Ouest Bretagne	23,7	19,8
Pays de Lorient	18,0	45,1
CC Loudéac Communauté-Bretagne Centre	7,7	14,1
Pays de Guingamp	2,7	3,8

Dans une moindre mesure : SCoT de la CC Roi Morvan Communauté, SCoT du Pays de Saint-Brieuc, SCoT du Pays d'Auray, et SCoT de la CA Golfe du Morbihan – Vannes agglomération.

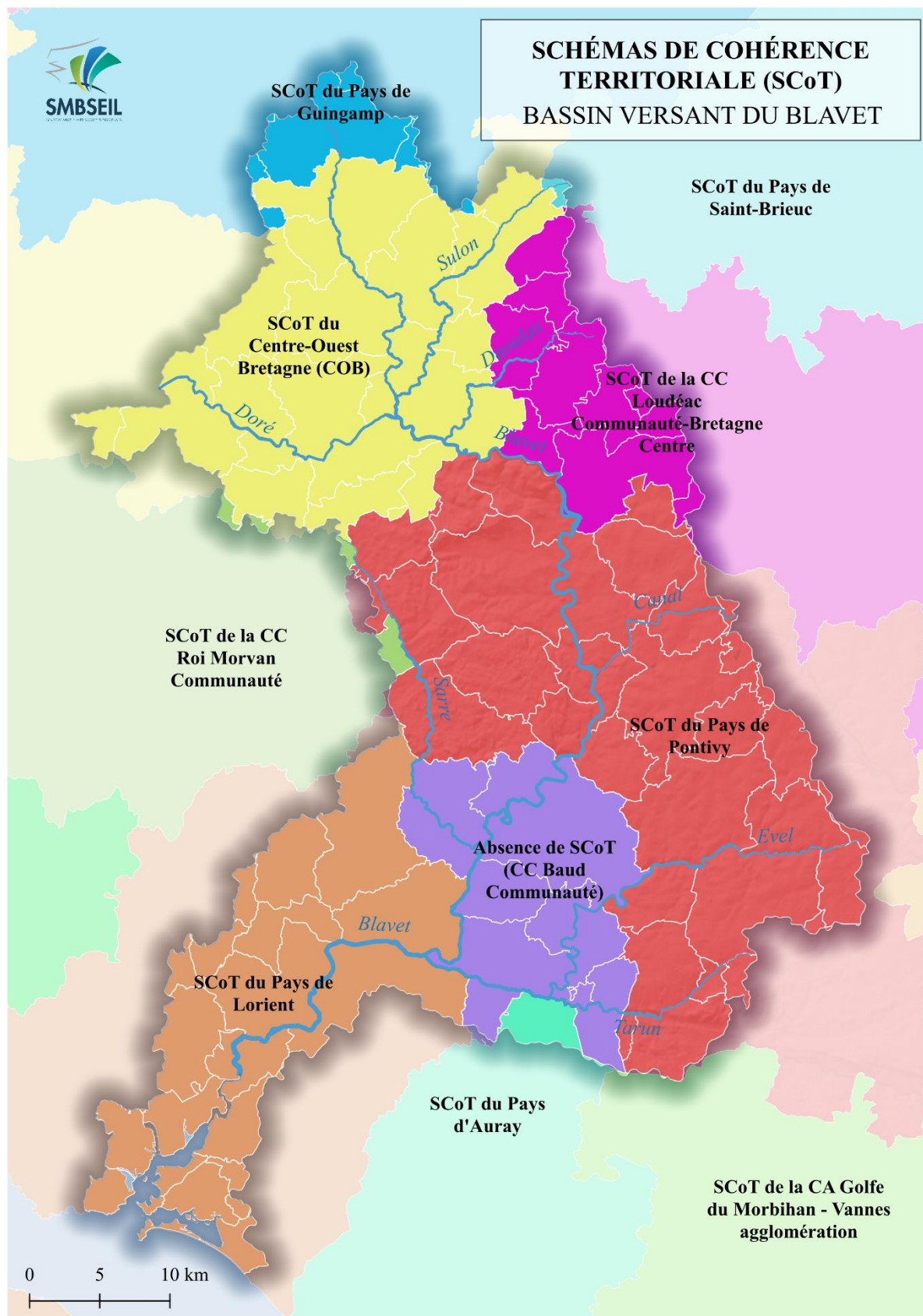


Figure 3 : Schémas de cohérence territoriale (SCoT) et découpage communal

1.4 – DÉCOUPAGE EN UNITÉS DE GESTION (UG)

Les unités de gestion (UG) sont définies, selon le *Guide et recommandations méthodologiques de l'analyse HMUC* (AELB, 2024), comme des « secteurs géographiques du bassin versant étudié dans le cadre d'une étude HMUC, découpés dans l'espace, en cohérence avec le contexte hydrologique, hydrogéologique et environnemental ».

Elles sont également définies, selon le même document, comme « l'échelle spatiale au niveau de laquelle on souhaite gérer la ressource en eau ». En effet, au terme de l'étude HMUC, différents indicateurs de gestion de la ressource en eau seront calculés à échelle de chaque UG, tels que le **débit objectif d'étiage (DOE)** ou les **volumes prélevables (VP)**.

Le découpage du bassin versant du Blavet en UG a été réalisé par le GTO en novembre et décembre 2024, et **validé** par la CLE en février 2025 (Figure 4).

Il comporte **sept** UG, nommées :

- N° 1 : De l'amont du Blavet à l'amont de Guerlédan (orange)
- N° 2 : Affluents rive gauche du Blavet costarmoricain (violet)
- N° 3 : Affluents rive droite du Blavet costarmoricain (rouge)
- N° 4 : Rive droite du Blavet morbihannais (bleu)
- N° 5 : Rive gauche du Blavet morbihannais (vert)
- N° 6 : Guerlédan et le Blavet morbihannais (rose)
- N° 7 : Littoral (jaune).

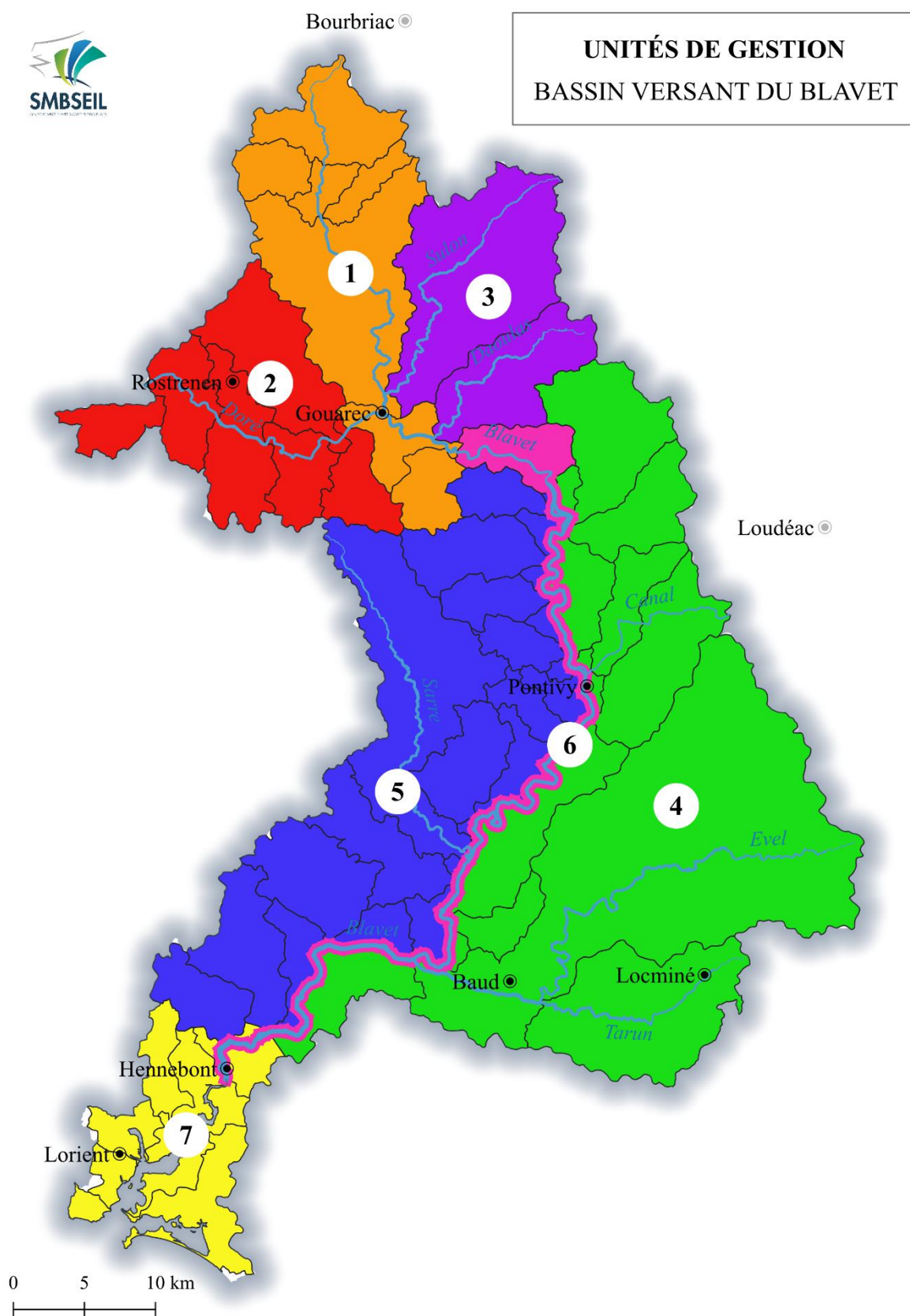


Figure 4 : Découpage du bassin versant en unités de gestion (UG)

2 – HYDROLOGIE DE SURFACE

2.1 – ÉCHELLES NATIONALE & RÉGIONALE

2.1.1 – Hydro-écorégions

Une hydro-écorégion (HER) est une **entité spatiale homogène** du point de vue des déterminants physiques primaires qui contrôlent l'organisation et le fonctionnement global des écosystèmes aquatiques : la **géologie**, le **relief** et le **climat** (SANDRE, 2014). Au sein d'une même HER, les cours d'eau présentent des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques similaires, ainsi qu'un même gradient d'évolution amont-aval de ces paramètres (AFB, s. d.).

Développées par le CEMAGREF en 1998, les HER sont de deux niveaux : le niveau 1 (22 HER-1) et le niveau 2 (117 HER-2). Couplées à la taille des cours d'eau, les HER ont permis la délimitation des masses d'eau françaises dans le cadre de la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) (AFB, s. d.).

Le bassin versant du Blavet fait partie de l'HER-1 **Armoricain**, caractérisée par des roches primaires dures, imperméables et non carbonatées, un relief de collines peu accentué et un climat océanique (Figure 5).

Le bassin versant du Blavet fait également partie de l'HER-2 **Massif Armoricain Ouest**, caractérisée par des granites anciens, des pentes moyennes, des collines atteignant 350 m, et des précipitations annuelles plus élevées et un relief plus marqué qu'à l'est de l'HER-1 (Figure 5).

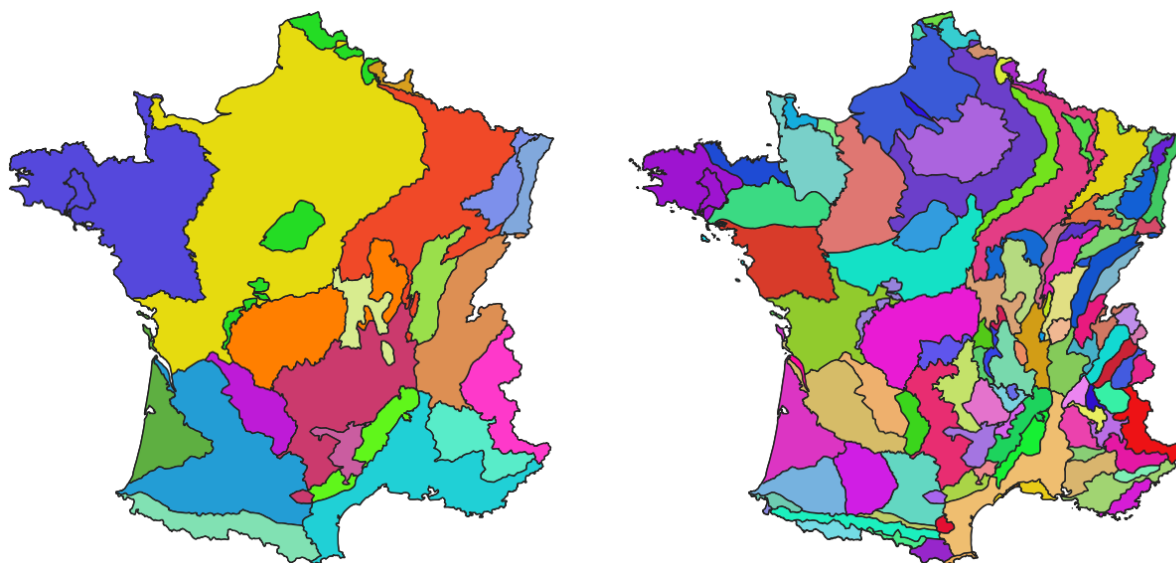


Figure 5 : Hydro-écorégions de niveau 1 (à gauche) et de niveau 2 (à droite)

2.1.2 – SDAGE et SAGE

Élaboré au niveau de chaque grand bassin hydrographique (Seine-Normandie, Artois-Picardie, Loire-Bretagne, Rhône-Méditerranée...), le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) fixe, pour chaque bassin :

- Les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau ;
- Les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre.

Prévu pour six ans, un SDAGE est adopté par un **Comité de bassin** et approuvé par le **Préfet coordonnateur de bassin**.

En France continentale, six SDAGE sont en cours (Figure 6). Les territoires des 21 SAGE bretons, dont celui du Blavet, sont situés sur celui du SDAGE **Loire-Bretagne** 2022-2027 (Figure 6).

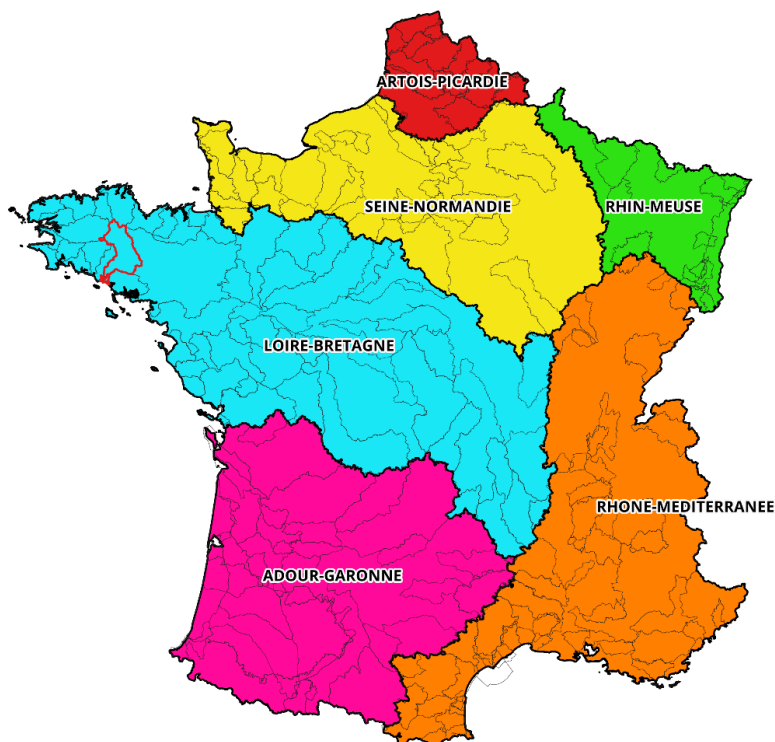


Figure 6 : Territoires des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

Deux points nodaux sont définis sur le territoire du SAGE Blavet par le SDAGE Loire-Bretagne (Figure 7). Un débit objectif d'étéage (DOE), un débit seuil d'alerte (DSA) et un débit de crise (DCR) sont définis à chacun de ces points nodaux (Tableau 3).

Tableau 3 : DOE, DSA et DCR aux points nodaux

Point nodal	DOE	DSA	DCR
BI2	2,0	2,0	1,3
BI1	3,4	2,6	1,9



Figure 7 : Points nodaux sur le bassin versant

2.1.3 – Hydrologie bretonne

Le réseau hydrographique breton compte plus de **30 000 km de cours d'eau**, et **560 fleuves et petits fleuves côtiers**, dont la plupart prennent source dans les reliefs de la Bretagne intérieure.

À l'**ouest** de la Bretagne, les rivières incisent profondément les reliefs dans des paysages bocagers et des plateaux, avant de rejoindre rapidement la mer. Leurs débits sont **plus soutenus** qu'à l'est, et les basses eaux **moins prononcées** grâce à un soutien hydrologique par les nappes. En été, les eaux restent **plus fraîches** qu'à l'est de la région.

À l'**est**, les rivières s'étirent longuement dans des plaines vallonnées aux pentes plus réduites et au bocage plus ou moins déstructuré. Leurs débits sont **plus faibles** qu'à l'ouest, et les basses eaux **plus prononcées**. En été, les eaux sont **plus chaudes** qu'à l'ouest de la région.

Le versant Manche présente des cours d'eau **courts**, et des bassins versants **exigus** (Figure 9, en haut) avec des pentes assez fortes. Le versant Atlantique présente des cours d'eau plus **longs** et des bassins versants plus **larges** (Figure 8). L'amplitude de variation des modules est moins marquée sur le versant Manche que sur le versant Atlantique.

Selon le projet TIGRE, mené par l'INRAE en 2020, un **gradient de température** est observé à l'échelle régionale : les cours d'eau à l'intérieur des terres (continentaux) présentent des températures légèrement plus élevées que les cours d'eau littoraux (gradient décroissant des terres vers la mer).

L'hydrologie de la région est modifiée par la présence de **canaux** (Figure 9, en bas).

Etant donné la configuration hydrologique de la région (Figure 9, en haut), **21 SAGE** y ont été délimités, dont le SAGE Blavet (Figure 9).

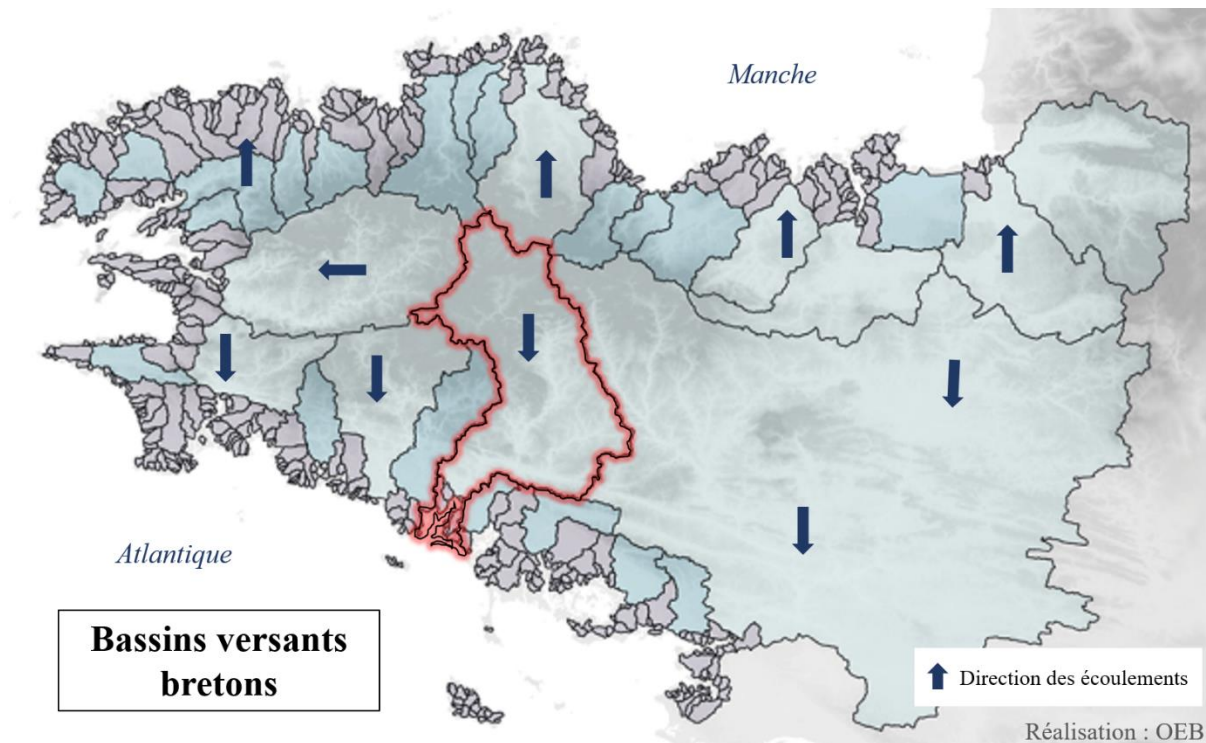


Figure 8 : Bassins versants bretons

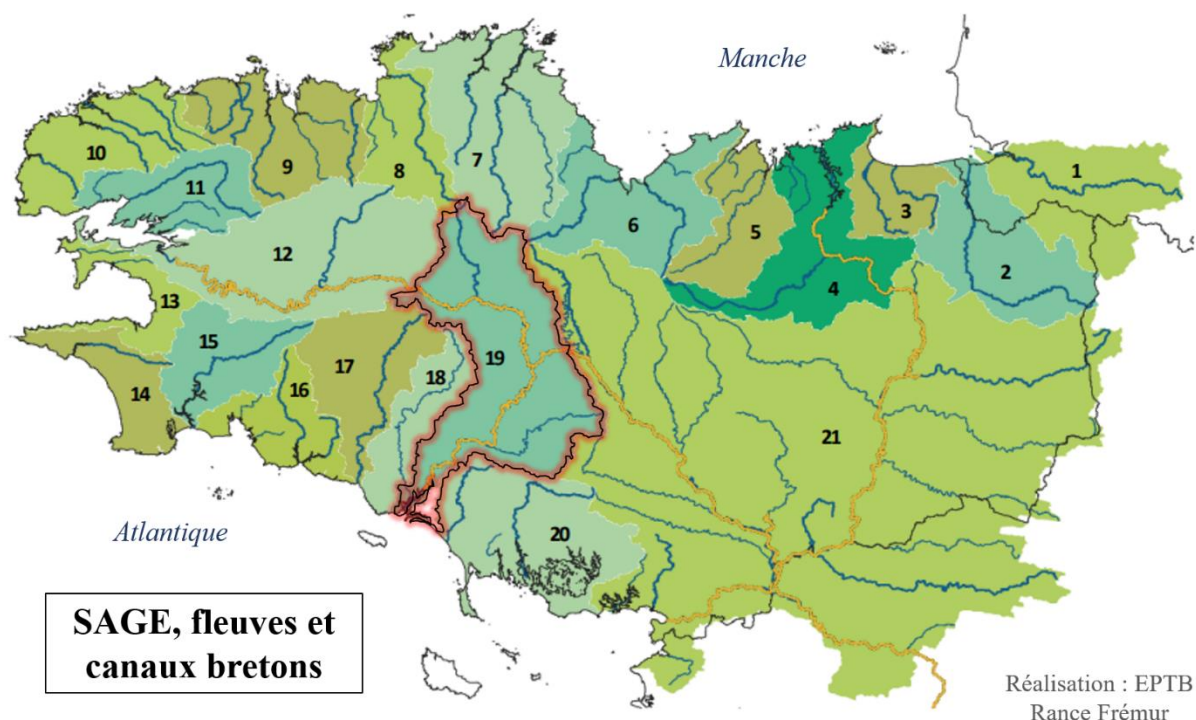


Figure 9 : SAGE, fleuves principaux et canaux bretons

2.1.4 – À retenir

Le bassin versant du Blavet s'inscrit dans **une unique hydro-écorégion** (entité spatiale homogène du point de vue de la géologie, du relief et du climat), nommée « Armoricaïn ». Cette hydro-écorégion est caractérisée par des roches primaires dures, imperméables et non carbonatées, un relief de collines peu accentué et un climat océanique.

La gestion de l'eau sur le territoire du bassin versant du Blavet est régie par **un Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)**, révisé/approuvé en 2014, ainsi que par le **Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne**. Deux points nodaux sont définis sur le territoire du SAGE Blavet par le SDAGE Loire-Bretagne.

Le bassin versant du Blavet est situé en région Bretagne, sur le versant Atlantique, et présente une hydrologie modifiée par la présence de canaux. Le SAGE Blavet regroupe le **bassin versant du Blavet** et **plusieurs sous-bassins versants côtiers** de taille réduite.

2.2 – PRÉCIPITATIONS

2.2.1 – Répartition des précipitations

Les précipitations ne parviennent pas en totalité aux milieux aquatiques : une grande partie (environ 60 % en Bretagne) est en effet **évaporée** depuis les surfaces liquides et le sol, ou **transpirée** par les plantes, et retourne directement à l'atmosphère sans atteindre les milieux aquatiques (EauFrance, 2015 ; OEB, 2024) (Figure 10). On parle alors d'**évapotranspiration**.

Les précipitations restantes **ruissellent** en surface (**0-30 %** des précipitations totales) ou **s'infiltrent** en sous-sol (**10-40 %** des précipitations totales), et alimentent les milieux aquatiques. On parle alors de **précipitations efficaces** (EauFrance, 2015 ; OEB, 2024) (Figure 10).

Les **quantités** respectives de précipitations ruisselées et infiltrées varient, tout comme le **temps** nécessaire à leur arrivée aux cours d'eau, en fonction de **multiples facteurs** : quantités de précipitations, végétation, occupation du sol, milieux naturels rencontrés (ex : zones humides), présence ou non d'aménagement(s) (ex : plans d'eau, fossés), topographie, pédologie ou encore géologie (OEB, 2024) (Figure 10).

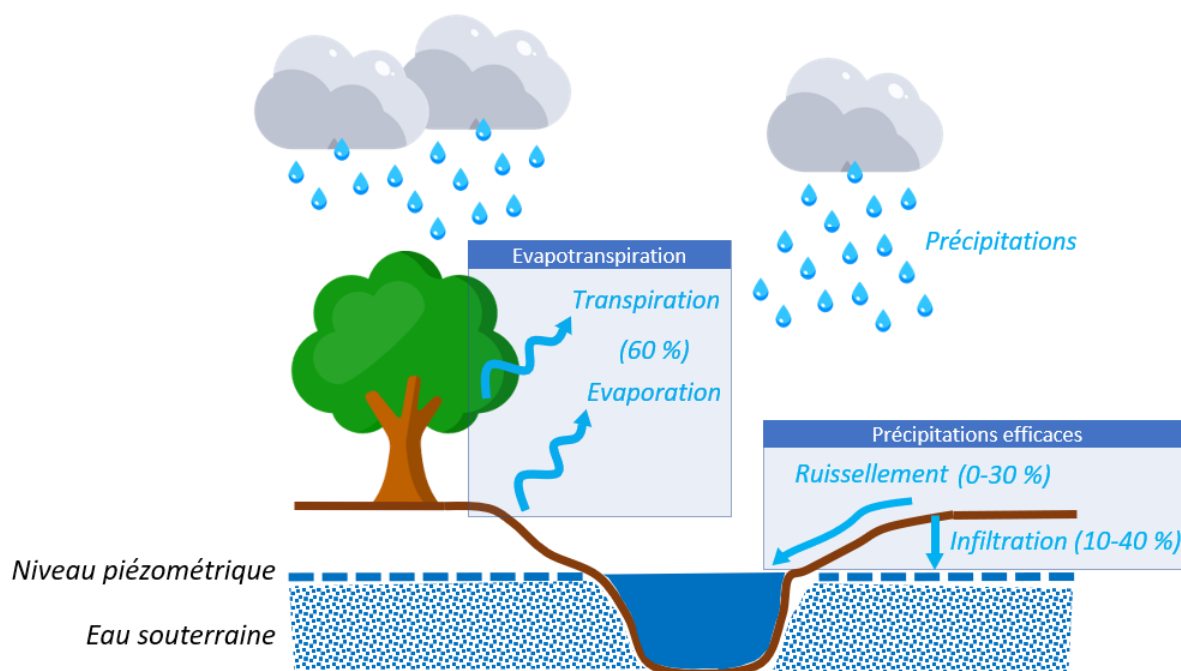


Figure 10 : Répartition des précipitations

2.2.2 – Pluviométrie

Sur la période 1976-2005, le bassin versant du Blavet est caractérisé par une pluviométrie de l'ordre de 300-400 mm cumulés d'avril à septembre (Figure 12), et de 600-800 mm cumulés d'octobre à mars (Figure 11).

Les chroniques pluviométriques caractérisant l'évolution des précipitations sur le bassin versant seront analysées au sein du rapport relatif au volet Climat (C).

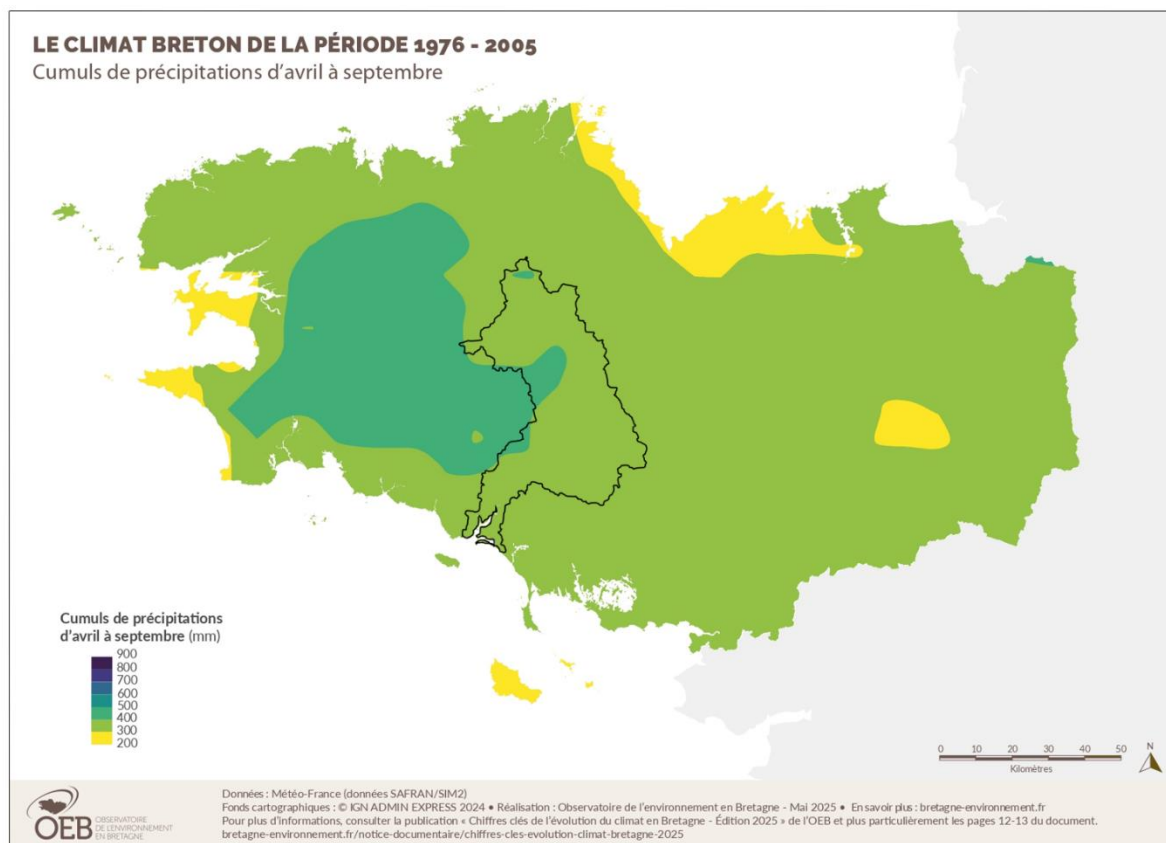


Figure 12 : Précipitations d'avril à septembre (1976-2005)

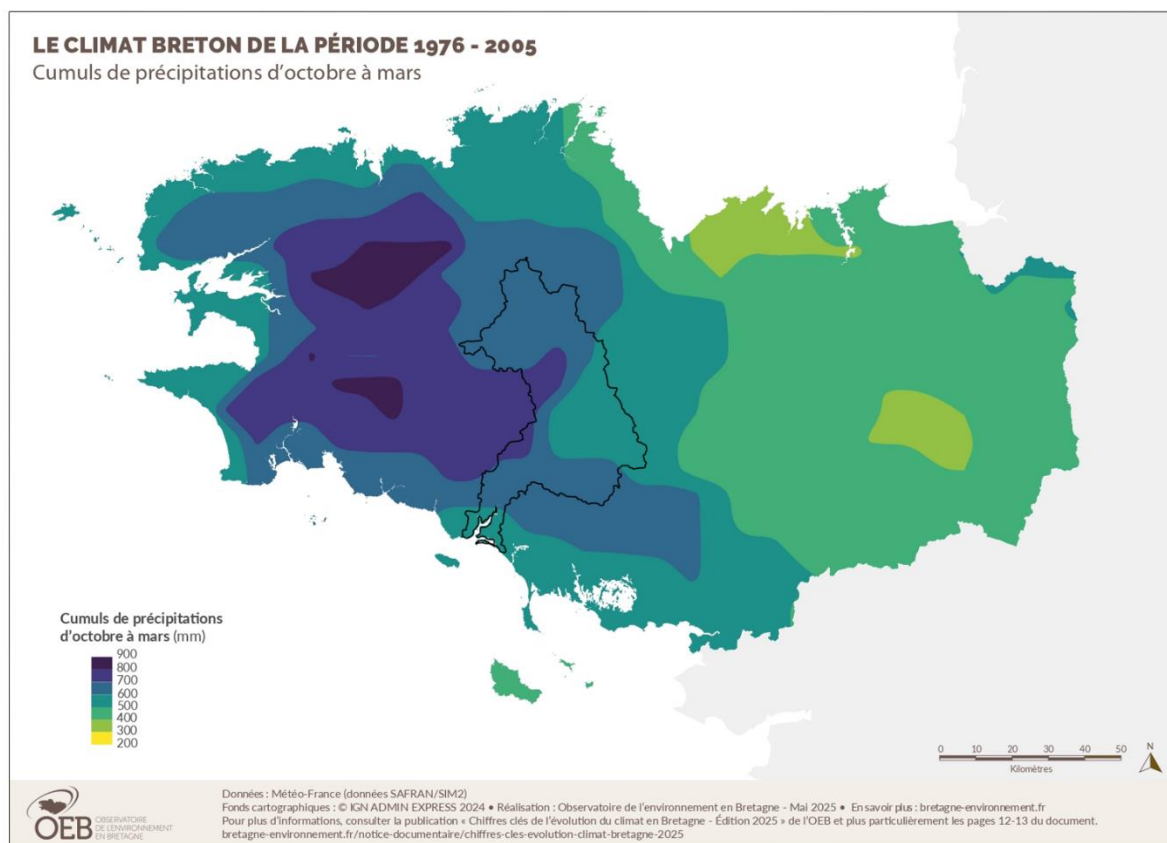


Figure 11 : Précipitations d'octobre à mars (1976-2005)

2.3 – SOL

2.3.1 – Préambule

Le sol assure **deux grands rôles** au sein du cycle de l'eau (INRAE, 2020) :

- Le **partage** : le sol répartit l'eau issue des précipitations entre la surface (ruissellement) et le sous-sol (infiltration). Il régule ainsi le transfert de l'eau entre l'atmosphère, les eaux souterraines (ESO) et les eaux superficielles (ESU). Ces eaux de précipitations partagées entre les ESU et ESO, dont une partie est captée pour les usages anthropiques, sont désignées comme des « **eaux bleues** ».
- Le **stockage** : le sol sert de réservoir d'eau (on parle alors de réservoir utilisable ou réserve utile). Ces eaux de précipitations stockées temporairement dans le sol sous forme d'humidité sont désignées comme des « **eaux vertes** ». Elles peuvent être prélevées par les plantes, et retournent à l'atmosphère par évaporation ou évapotranspiration de la plante.

2.3.2 – Topographie (relief)

Le **relief** terrestre est un facteur influant directement sur l'hydrologie. Il détermine les **limites des bassins versants** (Chow et al., 1988), et conditionne en partie les **dynamiques des eaux** de surface et souterraines à travers son influence sur différents paramètres (Beven, 2012 ; Dunne & Leopold, 1978) :

- La **direction** des écoulements (sens de la pente)
- La **vitesse** des écoulements (degré de la pente)
- L'**infiltration** en sous-sol (degré de la pente)
- Les zones de **rétenion** naturelles (vallées, dépressions, plateaux)
- Le **tracé** des cours d'eau (structure du paysage)
- Les **précipitations** (effet orographique et ombre pluviométrique).

➔ Le bassin versant du Blavet est caractérisé par une topographie à **relief décroissant selon un gradient amont-aval** : le relief costarmoricain est plus haut (entre 100 et 329 m) que le relief morbihannais (entre 0 et 200 m) (Figure 13).

En outre, il peut être décomposé en différentes zones à topographie différente :

- La **rive droite** du Blavet morbihannais et la **zone médiane costarmoricaine** présentent majoritairement des plaines et plateaux (Figure 14) ; ces zones favorisent l'infiltration de l'eau en sous-sol (Dunne & Leopold, 1978).
- La **rive gauche** du Blavet morbihannais et l'**aval** du bassin versant présentent majoritairement des pentes douces (Figure 14) ; ces zones favorisent l'écoulement lent (Beven, 2012) et l'infiltration des eaux en sous-sol (Dunne & Leopold, 1978).
- Le reste du bassin versant présente majoritairement des pentes moyennes à fortes (Figure 14) ; ces zones favorisent l'écoulement rapide des eaux (Dunne & Leopold, 1978).

➔ Le relief du bassin versant est marqué par une diminution brusque au niveau de la limite interdépartementale : les UG 1, 2 et 3 présentent un relief plus élevé (> 150 m) que les autres UG (Figure 13).

Aucune UG ne présente une géomorphologie identique sur l'ensemble de sa surface (Figure 14).



Figure 13 : Géomorphologie (relief) par unité de gestion

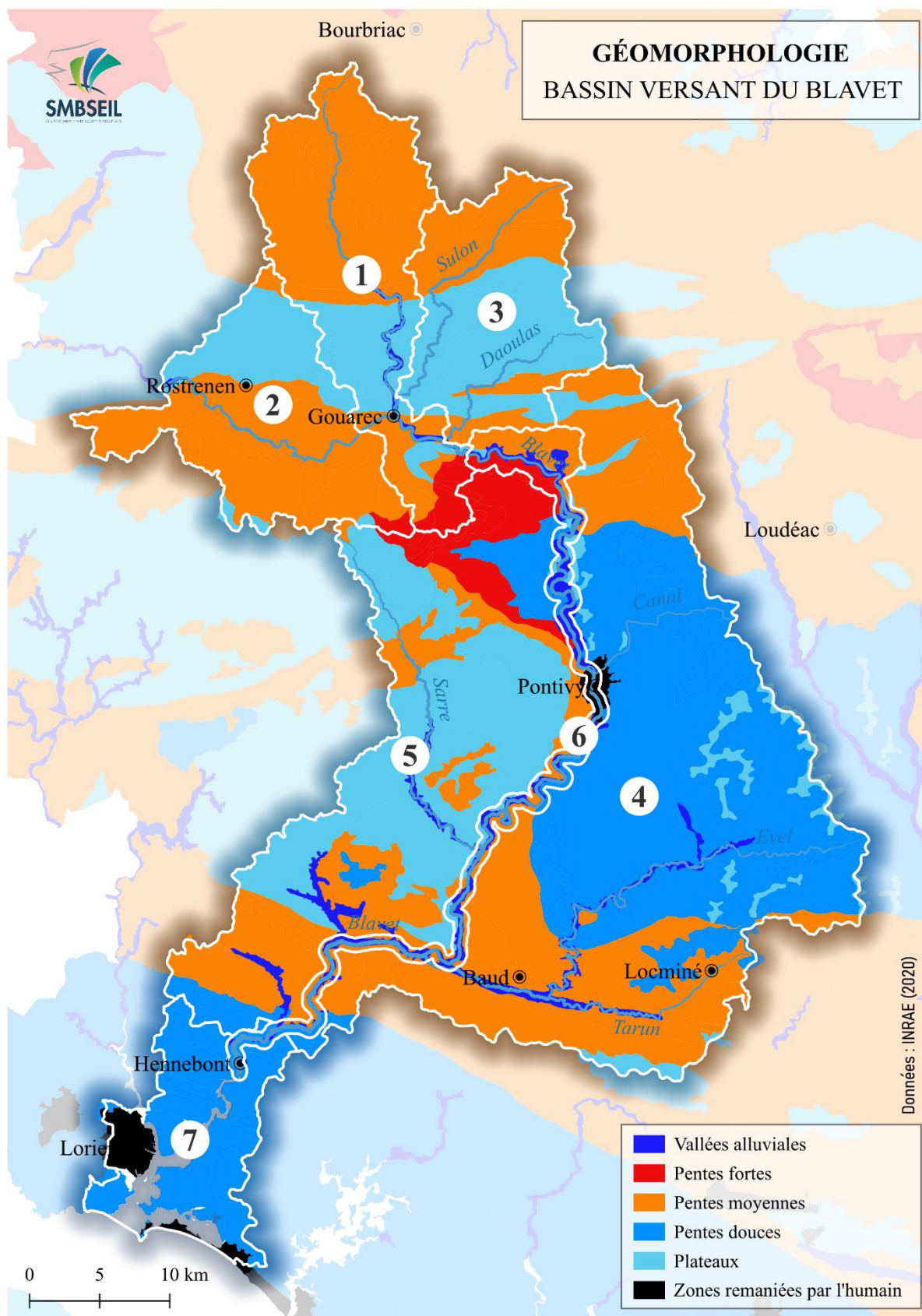


Figure 14 : Géomorphologie (structure) par unité de gestion

2.3.3 – Infiltration (perméabilité)

Initialement créé par le BRGM pour évaluer la vulnérabilité des nappes aux pollutions diffuses, l'**Indice de développement et de persistance des réseaux** (IDPR) permet de caractériser la capacité du sol à laisser l'eau **s'infiltrer** en profondeur. Il traduit ainsi l'aptitude des formations du sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface (BRGM, 2011).

L'IDPR se fonde sur l'analyse du modèle numérique de terrain (NMT) et des réseaux hydrographiques naturels, conditionnés par la géologie. Il compare un réseau théorique établi selon l'hypothèse d'un milieu parfaitement homogène (indice de développement ID), au réseau naturel mis en place sous le contrôle d'un contexte géologique hétérogène (de persistance des réseaux PR) (BRGM, 2011).

- ➔ Sur le bassin versant du Blavet, la **rive droite** présente un IDPR plus **faible**, soit une infiltration dans le sol plus importante, que sur le reste du bassin versant (Figure 15).
- ➔ Les UG 2, 3, 4 et 7 présentent des zones importantes à IDPR faible, soit des zones permettant une infiltration dans le sol importante (Figure 15).

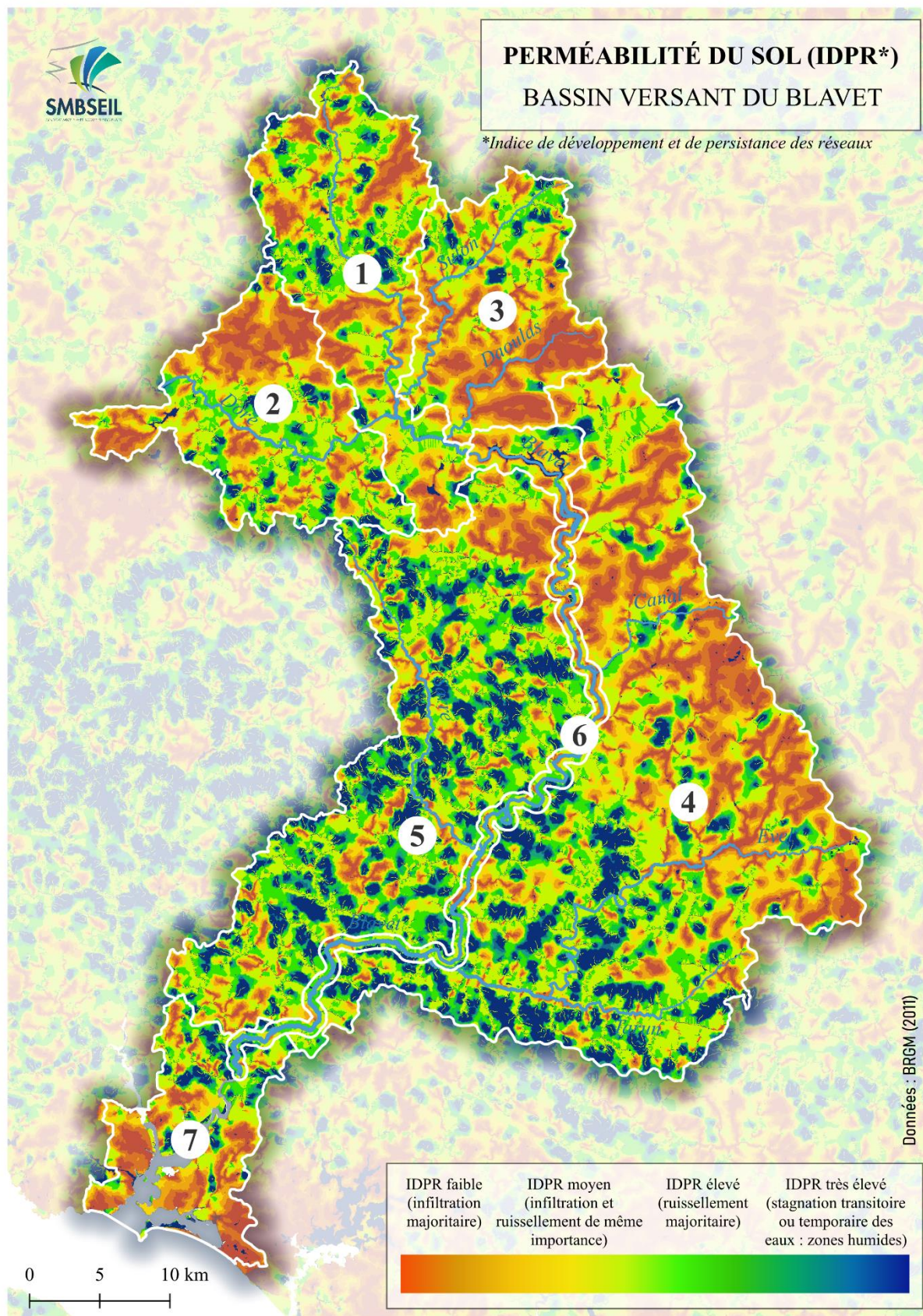


Figure 15 : Indice de persistance des réseaux (infiltration) par unité de gestion

2.3.4 – Réserve utile (RU)

La Réserve utile des sols (**RU**), aussi appelé Réservoir utilisable, correspond à la **quantité d'eau maximale qu'un sol peut retenir** et restituer aux plantes (GisSol, 2023).

***NB** : La RU correspond à une quantité d'eau contenue dans le sol, et non dans le sous-sol, où l'eau contenue est appelée la nappe.*

La valeur de la RU dépend de plusieurs caractéristiques du sol (GisSol, 2023):

- **Texture** : par exemple, la RU d'un sol argileux est de l'ordre de 1,7 mm/cm de sol, celle d'un sol argilo-limoneux de l'ordre de 2 mm/cm de sol et celle d'un sol sableux de l'ordre de 0,7 mm/cm de sol ;
- **Structure** : par exemple, la RU d'un sol calcaire est plus importante que la RU d'un sol granitique ;
- **Profondeur** : un sol profond offre une plus grande capacité de stockage d'eau qu'un sol peu profond.

➔ La majorité du bassin versant du Blavet présente une **RU de 100 à 150 mm/cm** de sol (Tableau 4 ; Figure 16).

➔ L'ensemble des UG présente une RU similaire (100 à 150 mm/cm de sol) (Figure 16).

Tableau 4 : Part des catégories de RU

RU (mm/cm de sol)	Part (%) du bassin
< 50	4,25
50-100	28,57
100-150	63,49
150-200	2,81
> 200	0,00
Autre	0,41

Données : GisSol (2011)

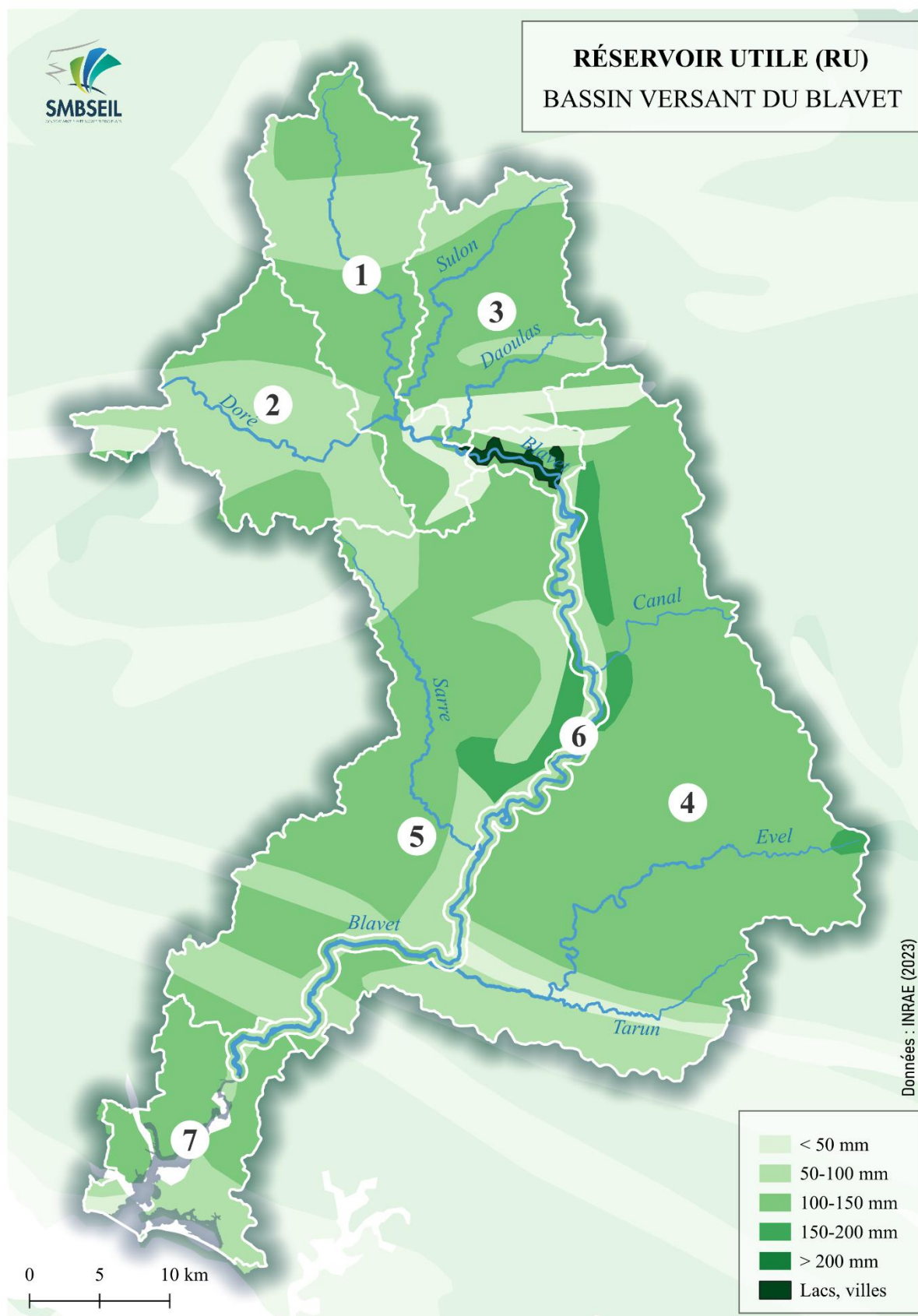


Figure 16 : Réservoir utile (RU) par unité de gestion

2.3.5 – À retenir

Le sol assure deux grands rôles au sein du cycle de l'eau :

- Le **partage** : il répartit l'eau issue des précipitations entre la surface (ruissellement, eaux superficielles/ESU) et le sous-sol (infiltration, eaux souterraines/ESO) ;
- Le **stockage** : le sol sert de réservoir d'eau (on parle de réserve utile/RU). Ces eaux de précipitations, stockées temporairement dans le sol sous forme d'humidité, peuvent être prélevées par les plantes, et retournent à l'atmosphère par évaporation ou évapotranspiration de la plante.

Les caractéristiques physiques d'un sol (relief, géomorphologie, capacité d'infiltration) déterminent donc la répartition de l'eau entre les différents compartiments hydriques (ESU, RU, ESO).

Les caractéristiques physiques du sol du bassin versant du Blavet sont les suivantes :

- Un relief marqué par une diminution brusque au niveau de la limite interdépartementale (amont vers aval) ;
- Une géomorphologie hétérogène (pentes faibles à fortes, plaines, plateaux...) ;
- Une capacité d'infiltration hétérogène.

La majorité du bassin versant du Blavet présente une RU moyenne.

2.4 – HYDROGRAPHIE & MASSES D'EAU DU BLAVET

2.4.1 – Hydrographie générale

Le fleuve Blavet prend sa source dans les Côtes d'Armor, sur la commune de Bourbriac à 280 mètres d'altitude. Sa pente moyenne est de 2,1 % et sa longueur totale de **160 kilomètres**.

Il existe à l'état naturel de sa source jusqu'à la commune de Gouarec, où il rencontre la portion du canal de Nantes à Brest qui relie le fleuve Blavet à celui de l'Aulne, *via* le cours d'eau le Doré (Figure 23). De Gouarec jusqu'à son exutoire dans la **rade de Lorient**, le fleuve Blavet est artificialisé (Figure 23). Ses principaux affluents sont, d'amont en aval, en rive droite, le **Doré** et la **Sarre**, et en rive gauche, le **Sulon**, le **Daoulas**, l'**Evel** et le **Tarun** (Figure 23).

Environ **3 500 kilomètres de cours d'eau** sont présents sur l'ensemble du bassin versant.

Le bassin versant comprend le plus important barrage hydroélectrique de Bretagne (**Guerlédan**) et deux retenues d'eau potable (**Kerné-Uhel** et **Corong**) (Figure 17 et Figure 23).



Figure 17 : Barrage de Kerné-Uhel (à gauche) et barrage de Guerlédan (à droite)

Crédits : SMBSEIL, 2023 (à gauche) et Le Gu, 2006 (à droite)

2.4.2 – Canaux

La **canalisation** des cours d'eau sur le bassin versant du Blavet est importante (Figure 23), et comprend :

- Le **Canal de Nantes à Brest** (Figure 18 et Figure 23) (MEA) :
 - Canalisations du Doré jusqu'au Blavet costarmoricain (20 écluses) ;
 - Canal artificiel reliant le Blavet morbihannais à l'Oust, hors bassin versant (29 écluses) ;
- Le **Blavet canalisé** (Figure 19, Figure 20 et Figure 23) (MEFM) :
 - Canalisations du Blavet costarmoricain jusqu'au lac de Guerlédan (3 écluses)
 - Canalisations du Blavet morbihannais, du lac de Guerlédan à Pontivy (12 écluses) ;
 - Canalisations du Blavet morbihannais, de Pontivy à Hennebont (28 écluses).

Le Canal de Nantes à Brest s'étend de Nantes (44) à Châteaulin (29) sur environ **360 km**. Il compte **237 écluses** et emprunte, d'est en ouest, l'Erdre (44), l'Oust (35 et 56), le Blavet (56 et 22) puis l'Aulne (29). Lieu de **tourisme cyclable et fluvial**, le canal est ouvert à la navigation entre **avril et octobre** (bien qu'impossible dans sa totalité étant donné le barrage de Guerlédan).

Tout comme la Vilaine canalisée, le canal d'Ille-et-Rance et le Blavet canalisé, le Canal de Nantes à Brest est né de la volonté de relier Rennes et Nantes aux principaux ports bretons tout en désenclavant la Bretagne intérieure (Département de Loire-Atlantique, s. d. ; Région Bretagne, s. d.). Le blocus de Brest par les Britanniques au début du XIX^e siècle convaincra Napoléon I^{er} de l'intérêt du projet permettant d'approvisionner les arsenaux de Brest et Lorient depuis Saint-Malo et Nantes (Région Bretagne, s. d.). Les travaux débutent en **1806**, et la navigation en **1842** après un long et difficile chantier (Département de Loire-Atlantique, s. d. ; Région Bretagne, s. d.). Le canal est inauguré en 1858 sur le site de l'écluse maritime de Guilly Glaz par Napoléon III et l'Impératrice Eugénie. Il sera utilisé à des fins commerciales jusque dans les années 1920 (Région Bretagne, s. d.).

A l'ouest, la canalisation du Doré est alimentée principalement par l'**étang du Corong** (Figure 23). A l'est, le canal reliant le Blavet morbihannais à l'Oust est alimenté par un **prélèvement dans le Blavet** au lieu-dit du Porzo, déversé au lieu-dit de Keroret (Figure 23).

***NB** : Les volumes prélevés et rejetés dans le cadre de l'alimentation du Canal de Nantes à Brest sont présentés au sein du rapport relatif au volet Usages de l'étude.*

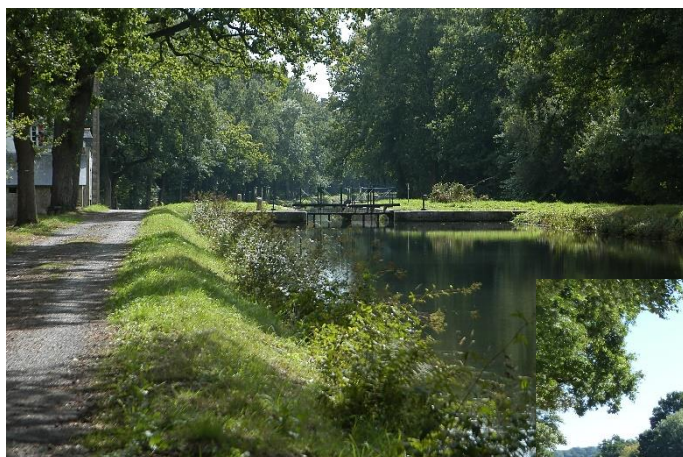


Figure 18 : Canal de Nantes à Brest
Crédit : SMBSEIL, 2005



Figure 19 : Blavet canalisé
Crédit : SMBSEIL, 2013

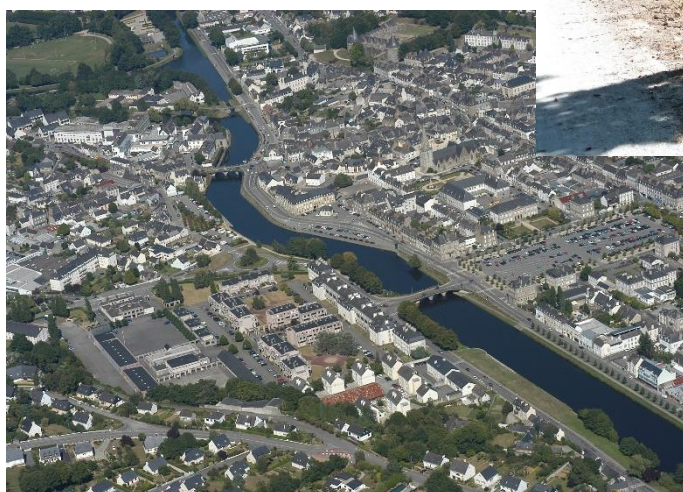


Figure 20 : Blavet canalisé à Pontivy
Crédit : SMBSEIL, 2005

Chaque année, environ **une centaine de bateaux** empruntent les canaux présents sur le bassin versant. Entre 2014 et 2023, aucun bateau n'a emprunté la portion du canal de Nantes à Brest reliant le lac de Guerlédan au bassin versant de l'Aulne (UG 1 et 2) (Figure 21). La portion canalisée la plus empruntée est l'**aval du Blavet canalisé** (UG 6) (Figure 21).

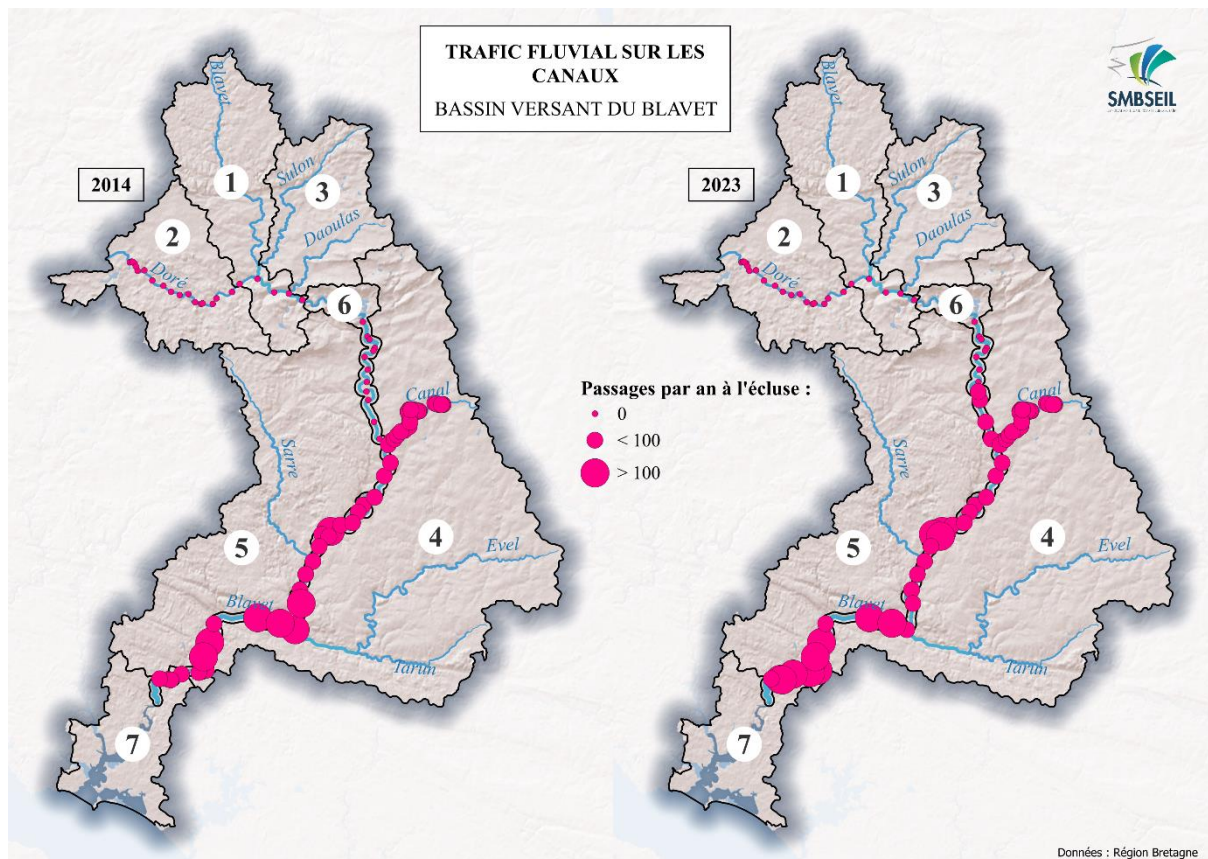


Figure 21 : Trafic fluvial sur les canaux du bassin versant du Blavet, en 2014 et 2023

2.4.3 – La rade de Lorient

Située à l'**embouchure du Blavet**, du Scorff et du Ter dans l'océan Atlantique, la rade de Lorient et son littoral sont considérées comme une **masse d'eau de transition** (Figure 22 et Figure 23). Selon le Service national d'administration des données et référentiels sur l'eau (SANDRE), une masse d'eau de transition est « une partie distincte et significative des eaux de surface, située à **proximité des embouchures de**



Figure 22 : Rade de Lorient vue du littoral
Crédit : SMBSEIL (2011)

rivières ou de fleuves, partiellement saline en raison de sa proximité des eaux côtières, mais restant **fondamentalement influencées par des courants d'eau douce** ».

La rade de Lorient est un lieu à **fort enjeu environnemental** : elle abrite, entre autres, trois sites du Conservatoire du littoral, un site Natura 2000, et est considéré comme Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de catégories 1 et 2.

La rade de Lorient est également un lieu à **fort enjeu économique**. En effet, elle est le lieu d'activités conchylicoles, commerciales, touristiques et militaires, comme en témoigne le nombre conséquent d'**installations portuaires** présentes. Surnommée la ville aux 5 ports, Lorient accueille :

- Le deuxième port de commerce de Bretagne, créé en 1666 pour répondre au développement de la Compagnie des Indes orientales ;
- Le deuxième port de pêche de France en tonnage et premier en valeur ;
- Un port de passagers permettant la desserte de l'île de Groix (plus de 2 000 passagers quotidiens en période estivale) ;
- Un port militaire, lieu stratégique dans l'histoire de la Seconde Guerre mondiale, accueillant aujourd'hui le constructeur de navires de défense Naval Group ;
- Un port de plaisance de 375 places.

En plus de ces installations lorientaises, cinq autres ports de plaisance sont situés sur les communes entourant la rade.

Les enjeux environnementaux, économiques et culturelles de la rade de Lorient sont **étroitement liés** au bassin versant du Blavet. En effet, l'apport d'eau douce, permis par le fleuve, en quantité et qualité suffisantes, est **indispensable** au maintien des activités et caractéristiques écologiques de la rade.

2.4.4 – Masses d'eau de surface

Le territoire du SAGE Blavet est officiellement divisé en **44 masses d'eau de surface** (MESU) :

- 1 masse d'eau **côtière** (MECOT) : Lorient-Groix – FRGC34
- 39 masses d'eau cours d'eau (MECE), dont :
 - 1 masse d'eau de **transition** (MET) : Le Blavet – FRGT20
 - 3 masses d'eau **plan d'eau** (MEPE) :
 - Complexe de Guerlédan – FRGL016
 - Etang du Corong – FRGL017
 - Retenue de Kerné-Uhel – FRGL020
 - 3 masses d'eau **fortement modifiées** (MEFM) :
 - Le Blavet depuis Guerlédan jusqu'à l'amont de Pontivy – FRGR0093c
 - Le Blavet depuis Pontivy jusqu'à la confluence avec l'Evel – FRGR0093d
 - Le Blavet depuis la confluence de l'Evel jusqu'à l'estuaire – FRGR0094
- 4 masses d'eau **artificielles** (MEA) :
 - Canal de Nantes à Brest du Doré à Kergoat – FRGR0937b
 - Canal de Nantes à Brest du Blavet au Doré – FRGR0937a
 - Canal de Nantes à Brest en aval de Guerlédan – FRGR0936
 - Canal de Nantes à Brest d'Hilvern au Blavet – FRGR0935b.

Le bassin versant du Blavet comprend ainsi **40 sous-bassins versants** (les MEA ne constituant pas des sous-bassins).

***NB** : La délimitation du SAGE Blavet intègre en son sein l'aval du sous-bassin versant du Scorff (MET). Néanmoins, ce sous-bassin n'est pas listé ici, dans un souci de cohérence hydrographique.*

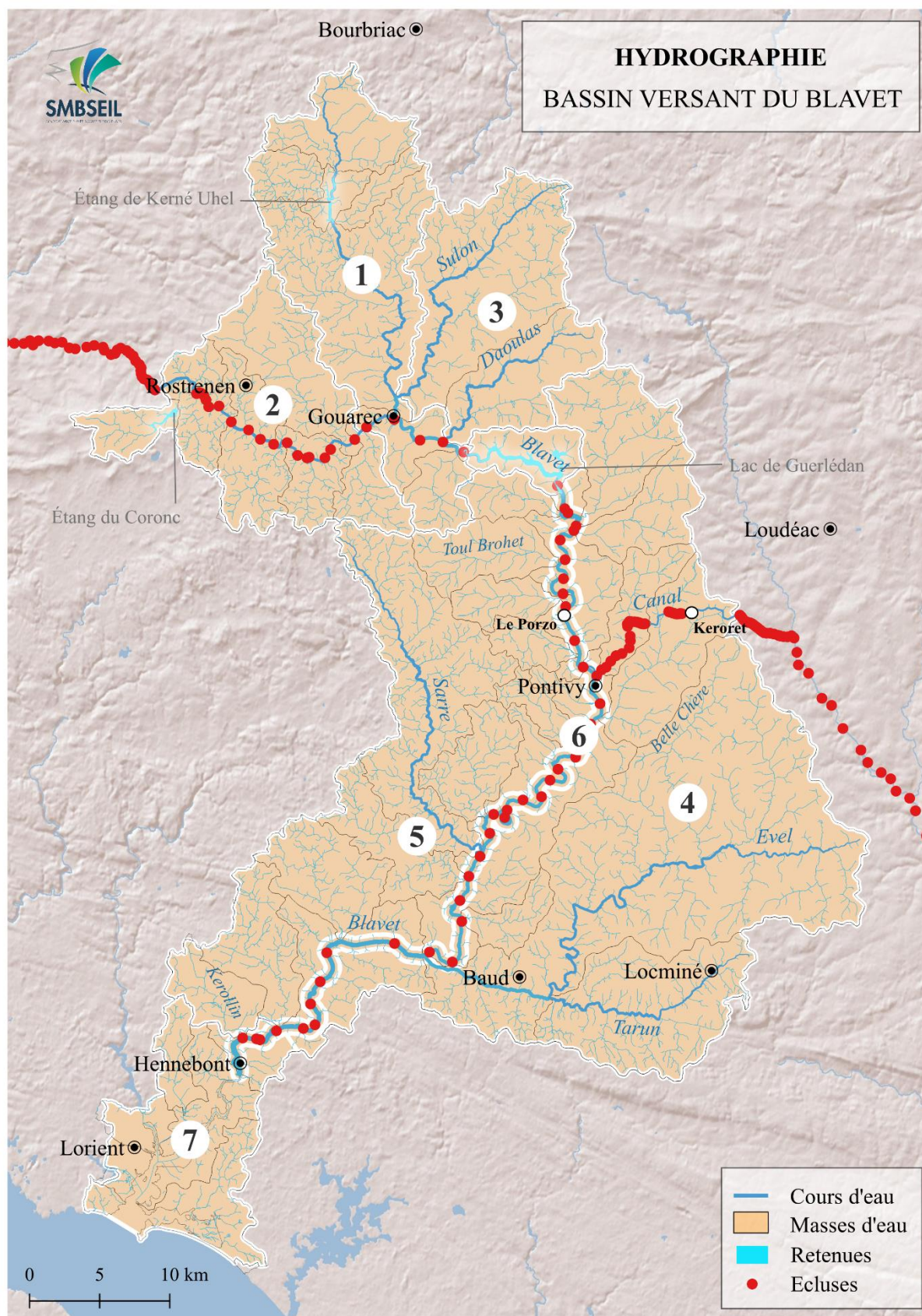


Figure 23 : Hydrographie générale et par masses d'eau par unité de gestion

2.4.5 – Densité de cours d'eau

La densité de cours d'eau est un paramètre influant sur la **disponibilité globale** de l'eau au sein d'une zone. Cette densité est ici caractérisée pour chaque masse d'eau de surface.

→ Selon les données de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB) (Figure 24), les UG 1 et 2 présentent une majorité de masses d'eau à forte densité de cours d'eau.

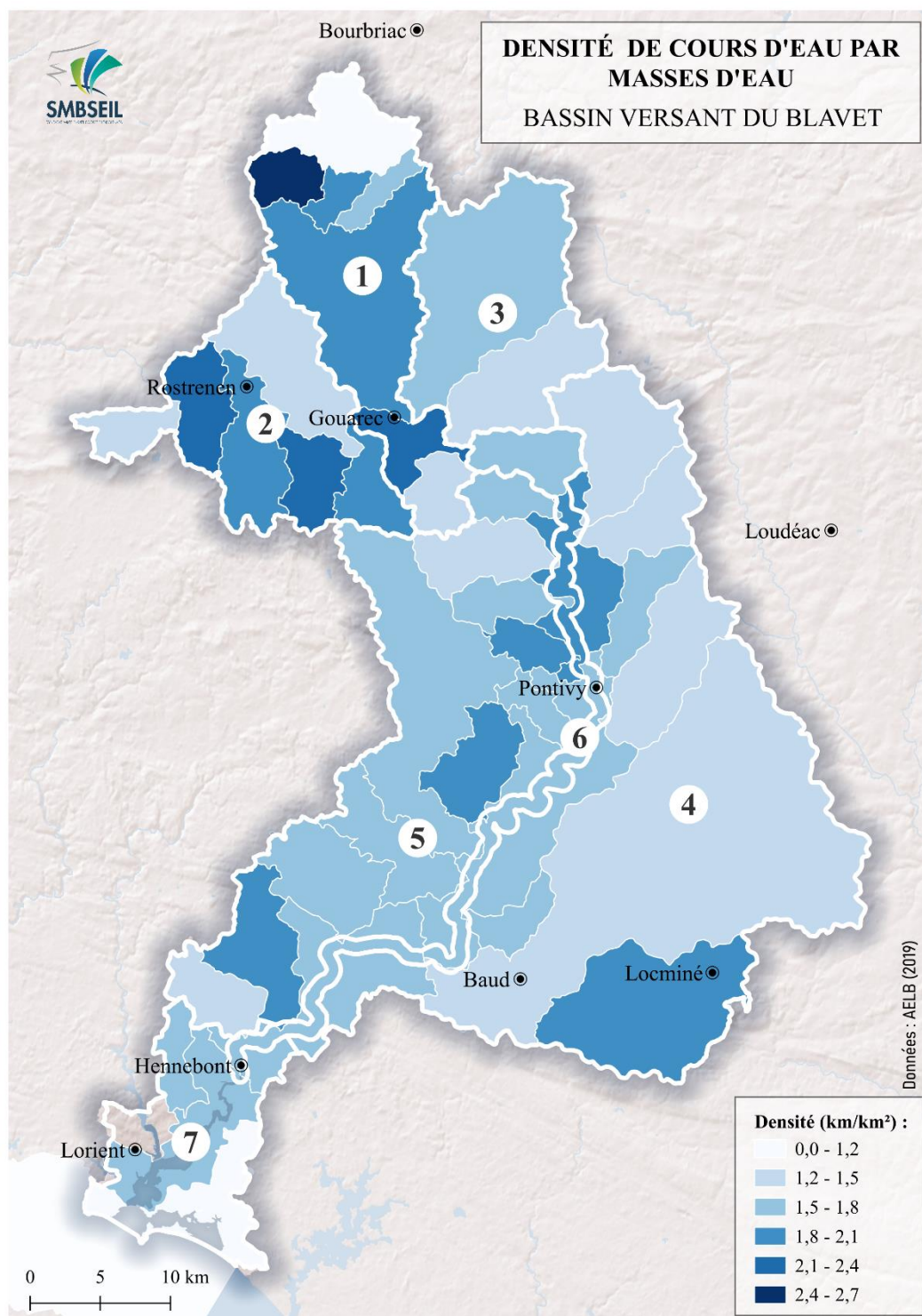


Figure 24 : Densité de cours d'eau par masse d'eau, par unité de gestion

2.4.1 – À retenir

Le Blavet prend sa source dans le département des Côtes-d'Armor, sur la commune de Bourbriac à 280 mètres d'altitude. Sa longueur totale est de **160 kilomètres**. Ses principaux **affluents** sont, d'amont en aval, en rive droite, le Doré et la Sarre, et en rive gauche, le Sulon, le Daoulas, l'Evel et le Tarun. Le bassin versant comprend le plus important **barrage hydroélectrique** de Bretagne (Guerlédan) et deux **retenues** d'eau potable (Kerné-Uhel et Corong).

Environ 3 500 kilomètres de cours d'eau sont présents sur l'ensemble du bassin versant. Les Unités de Gestion (UG) 1 et 2, situées dans les Côtes d'Armor, présentent une majorité de masses d'eau à forte densité de cours d'eau.

La **canalisation** des cours d'eau sur le bassin versant du Blavet est importante, et comprend le Canal de Nantes à Brest et le Blavet canalisé. Chaque année, environ 150 bateaux empruntent les canaux sur le bassin versant, qui comptabilisent 92 écluses. La canalisation concerne, pour partie, les UG 1, 2, 4 et 6. Une évaporation plus importante sur ces UG que sur le reste du bassin versant est ainsi attendue.

Le Blavet se jette dans la **rade de Lorient** (UG 7), elle-même ouverte sur l'Océan Atlantique. La rade de Lorient est un lieu à forts enjeux économiques, culturels et environnementaux, étroitement liés aux apports d'eau douce permis par le bassin versant. Cet apport, en quantité et qualité suffisantes, est indispensable à la pérennité des activités et des caractéristiques écologiques de la rade.

Le territoire du SAGE Blavet est divisé en 44 **masses d'eau** de surface (MESU) : 1 masse d'eau côtière (MECOT), 39 masses d'eau cours d'eau (MECE), et 4 masses d'eau artificielles (MEA). La délimitation du SAGE Blavet intègre l'aval du sous-bassin versant du Scorff, non comptabilisé ici.

2.5 – PLANS D'EAU

2.5.1 – Préambule

2.5.1.1 – Définition

La notion de plan d'eau n'est **pas définie** au sein du droit français actuel. Néanmoins, la **création** et la **modification** de plans d'eau est aujourd'hui encadrée (nomenclature IOTA : articles L.214-1 à L.214-6 du Code l'environnement).

Les plans d'eau désignent une **étendue d'eau douce continentale de surface**, libre stagnante, d'origine naturelle ou anthropique, de profondeur variable (EauFrance, 2005). Ils peuvent posséder des caractéristiques de stratification thermique (EauFrance, 2005). Le terme plan d'eau recouvre un certain nombre de situations communément appelées lacs, retenues, étangs, gravières, carrières, marais (EauFrance, 2005), bief, douve, lagune, mare, ou encore réservoir (Anquetil, 2022).

La majorité des plans d'eau sont des ouvrages **artificiels**, construits par l'être humain, par l'établissement d'une **digue** sur un cours d'eau, par **curage** d'un endroit naturellement humide et/ou alimenté par les eaux de pluie, de source, de ruissellement, ou par **creusement** en dessous du niveau de la nappe phréatique (gravières) (Anquetil, 2022).

Il est à noter que, en terme d'évaporation, le fonctionnement des **canaux** est ici assimilé à celui des plans d'eau.

***NB** : La notion de plan d'eau est à distinguer de celle de **zone humide**, définie à l'article L.211-1 du Code de l'environnement. Une zone humide est un terrain, exploité ou non, habituellement inondé ou gorgé d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. Les critères techniques pour identifier une zone humide sont précisés à l'article R.211-108 du même code.*

2.5.1.2 – Conséquences

À l'échelle des bassins versants, en fonction de la densité, de leur localisation au sein du bassin versant, leurs caractéristiques et leur gestion, les plans d'eau peuvent présenter des **impacts négatifs**, sur les paramètres listés ci-dessus (Carluet et al., 2016) :

- La **qualité de l'eau** : une retenue induit une modification des caractéristiques physico-chimiques de l'eau (température, teneur en oxygène dissous, teneur en matières en suspension (MES), teneur en nutriments, risque d'eutrophisation). Ces changements de qualité peuvent mettre en péril les divers usages du plan d'eau et se propager vers l'aval.
- La **quantité d'eau** : une retenue implique une perte d'eau pour le cours d'eau aval, en créant une zone d'évaporation accrue.
- L'**hydrologie** des cours d'eau : une retenue provoque, en aval, une réduction du débit moyen annuel, d'une intensité variant entre 0 et 50 % du débit initial, ainsi qu'une réduction des débits d'étiage et de crue. Ces changements de débits peuvent être délétères pour certaines espèces strictement inféodées aux cours d'eau qui voient leurs habitats se restreindre et changer de dynamique saisonnière, et parallèlement favoriser la colonisation d'espèces exotiques.
- L'**hydromorphologie** des cours d'eau : une retenue modifie, en aval, la nature et la dynamique spatiale et temporelle des flux solides et liquides. Ces modifications peuvent entraîner une évolution de la forme du lit du cours d'eau et des habitats correspondants.
- La **continuité écologique** : une retenue constitue parfois (dans le cas d'un plan d'eau sur cours) un obstacle infranchissable pour les organismes strictement inféodés au cours d'eau, poissons

ou certains invertébrés. Ceci peut perturber leur cycle de reproduction ou limiter les échanges d'individus entre sous-populations.

- La **biodiversité locale** : une retenue contribue significativement au développement d'espèces d'eau calme initialement peu ou pas représentées dans le cours d'eau. Ces espèces peuvent ensuite coloniser le cours d'eau adjacent tant vers l'amont que vers l'aval, altérant ainsi la répartition naturelle des espèces. Ce phénomène concerne bien souvent des espèces exotiques à caractère invasif.

2.5.2 – Masses d'eau plans d'eau

Le bassin versant du Blavet comprend **trois ME plans d'eau** (superficie supérieure à 50 ha), chacune jouant un rôle dans l'alimentation en eau potable à l'échelle des départements des Côtes-d'Armor et du Morbihan.

2.5.2.1 – L'étang du Corong (ou Korong)

L'étang du Corong occupe une superficie d'environ 75 ha, pour une profondeur moyenne de 4 mètres, et contient **environ 3 millions de mètres cubes d'eau**. Il est situé sur la commune de Glomel dans les Côtes-d'Armor.

Initialement créé au Moyen-Âge, le barrage de l'étang du Corong a été réhaussé au début du 19^{ème} siècle pour alimenter le **canal de Nantes à Brest** à son point le plus élevé, entre les bassins versant du Blavet et de l'Aulne (CD22, 2025 ; MNHN, 2016). Soumis à de fortes variations de son niveau d'eau, en fonction des besoins pour l'alimentation du canal, l'étang présente des rives exondées en été (MNHN, 2016).

L'étang du Corong constitue de plus, avec ses annexes, **une des zones humides remarquables du bassin versant** du Blavet (MNHN, 2016). Il s'intègre en effet au corridor écologique que constitue le canal, en particulier pour la Loutre, et comme axe migratoire Est-Ouest suivi par les oiseaux (anatidés, limicoles...) (MNHN, 2016). Plusieurs plages vaseuses de l'étang hébergent en outre le Coléanthe délicat, espèce protégée, inscrite à l'Annexe 2 de la Directive européenne « Habitats » : l'étang du Corong constitue la principale station de l'ouest de la France, avec des centaines de milliers d'individus (MNHN, 2016).

Enfin, outre l'alimentation du canal et son rôle d'habitat naturel, l'étang du Corong permet une **activité touristique**, avec notamment la pratique de la pêche de loisir, la randonnée, la baignade et d'autres activités nautiques (CD22, 2025).

2.5.2.2 – L'étang de Kerné-Uhel

L'étang de Kerné-Uhel occupe une superficie d'environ 74 ha, pour une profondeur moyenne de 4 à 5 mètres, et contient environ **2,4 millions de mètres cubes d'eau**. Achievé en 1981, le barrage de l'étang est situé sur les communes de Trémargat, Lanrivain et Peumerit-Quintin dans les Côtes-d'Armor.

Selon les informations du Syndicat départemental d'alimentation en eau des Côtes-d'Armor (SDAEP 22), le barrage de l'étang de Kerné-Uhel a pour rôle la **production d'eau potable**. La retenue d'eau brute engendrée par le barrage permet la production d'eau potable par l'usine du Syndicat Mixte Kerné-Uhel (SMKU), située à l'aval immédiat du barrage. Le plan d'eau et le barrage sont sous la maîtrise d'ouvrage du SDAEP22, tandis que le barrage est exploité par l'entreprise SAUR dans le cadre d'un contrat de prestation de service. Le barrage doit permettre un débit minimum, de 0,2 m³/s entre décembre et mai, et de 0,15 m³/s entre juin et novembre. Si les apports en eau à l'amont sont inférieurs à ces valeurs, le barrage est tenu de restituer ce qu'il reçoit.

Outre la production d'eau potable, l'étang de Kerné-Uhel permet une **activité touristique**, avec notamment la pratique de la pêche de loisir, la randonnée, la baignade et d'autres activités nautiques.

2.5.2.3 – Le lac de Guerlédan

Le lac de Guerlédan occupe une superficie d'environ 304 ha, pour une profondeur maximale de 40 mètres, et contient environ **51 millions de mètres cubes d'eau** (dont 32 utiles pour la production d'énergie). Il est situé sur les communes de Bon-Repos-sur-Blavet, Caurel et Guerlédan dans les Côtes-d'Armor, et Saint-Aignan et Sainte-Brigitte dans le Morbihan.

Construit entre 1923 et 1930, le barrage du lac de Guerlédan a pour rôle la **production d'électricité** (CD22, s. d.). L'ouvrage hydroélectrique a été concédé à EDF en 1946 au moment de la nationalisation des moyens de production. Une nouvelle concession a été octroyée à EDF par arrêté préfectoral le 19 août 2008.

Le lac de Guerlédan permet de plus la **prévention des crues** (retarder les inondations sur Pontivy), via la mise en place d'un creux de 2,50 mètres du 1^{er} décembre au 28 février.

Le lac de Guerlédan permet également le **soutien d'étiage** du cours du Blavet, *via* un débit réservé de référence de 2,5 m³/s. Ce soutien d'étiage est primordial pour l'**alimentation en eau potable du Morbihan**, étant donné la présence d'usines de production d'eau potable sur le cours du Blavet en aval du barrage. Il permet en outre d'assurer l'ensemble des **autres usages** à l'aval (maintien du débit minimum biologique, alimentation du canal de Nantes à Brest entre le Blavet et l'Oust, et prélèvements industriels). En période de basses eaux, le débit réservé peut être réduit à 2 m³/s jusqu'au 15 juillet afin de permettre la remontée du niveau d'eau du lac, si le débit mesuré à la station de jaugeage de Quellenec (aval du bassin versant) ne descend pas en dessous de 3,4 m³/s.

Outre la production d'électricité, la prévention des inondations et le soutien d'étiage, le lac de Guerlédan permet une **activité touristique**. De nombreux équipements touristiques et de loisirs s'y sont développés (restaurants, bases de loisirs, campings), permettant de multiples activités (pêche, baignade, randonnées, escalade, canoë-kayak, bateaux et planches à voile, barques, pédalos, ski nautique...). Le lac occupe ainsi un rôle majeur dans l'économie des communes autour du lac (rôle non prioritaire au regard de l'approvisionnement en eau potable des populations aval et de la lutte contre les inondations), et constitue un pôle d'attractivité touristique majeur du territoire costarmoricain sur le bassin versant. Pour les communes concernées, cette activité touristique constitue une exigence dans le cadre du maintien du tissu cantonal. Or, ces activités touristiques peuvent être freinées si le débit d'étiage provoque une baisse trop importante du niveau de la retenue.

Le barrage de Guerlédan constitue néanmoins une **coupure dans la continuité écologique**, à échelle du bassin versant, de la circulation de la faune aquatique.

2.5.3 – Autres plans d'eau

2.5.3.1 – Situation locale

Le bassin versant comprend environ **3 000** plans d'eau de superficie inférieure à 50 ha. Leur taille moyenne est de **4 597** mètres carrés.

- ➔ L'UG 7 présentent une majorité de masses d'eau denses en nombre de plans d'eau par kilomètre carré (Figure 25). Les UG 4 et 7 présentent une majorité de masses d'eau denses en surface de plans d'eau par kilomètre carré (Figure 25).

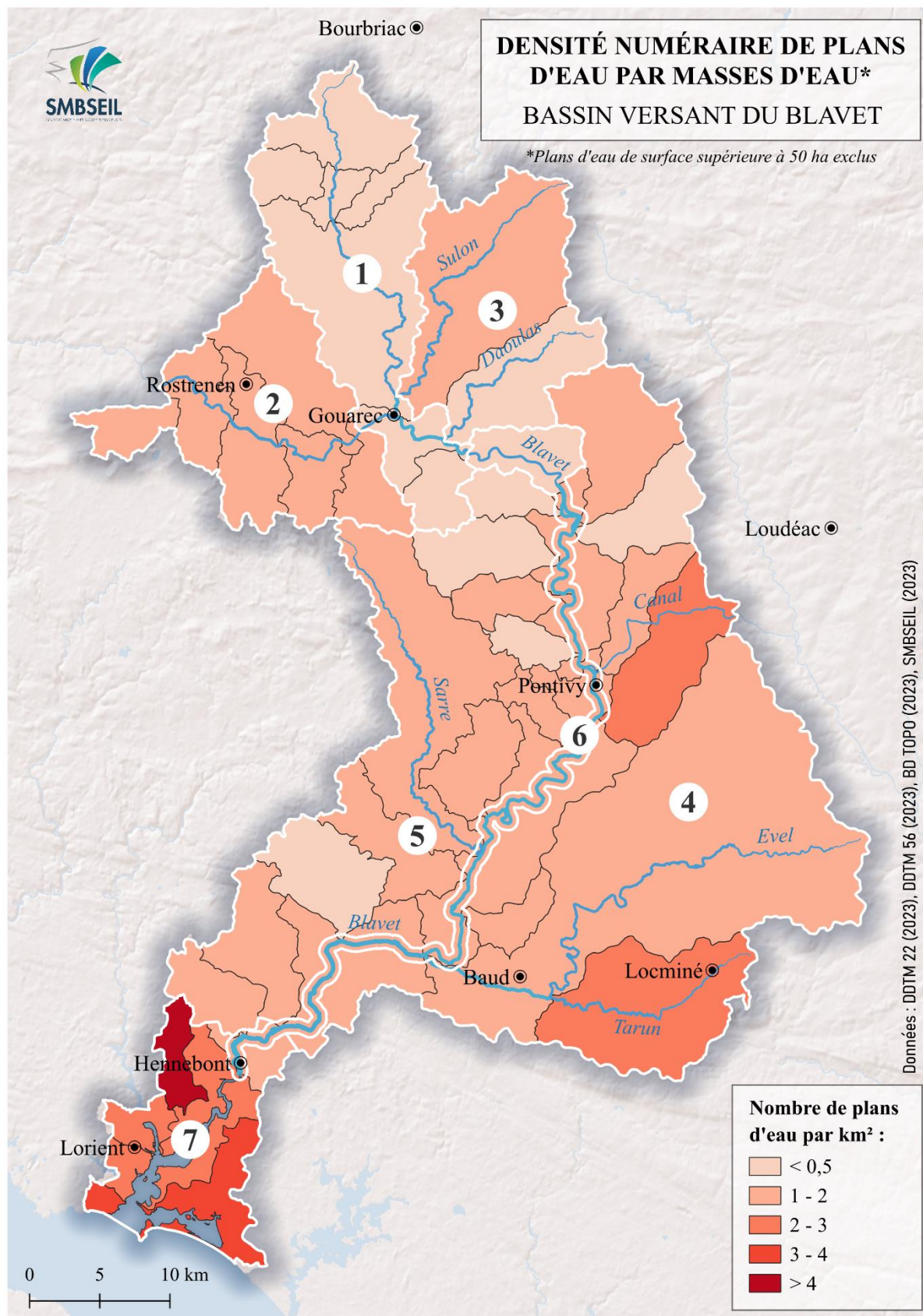


Figure 25 : Densité numérique de plans d'eau au sein de chaque masse d'eau

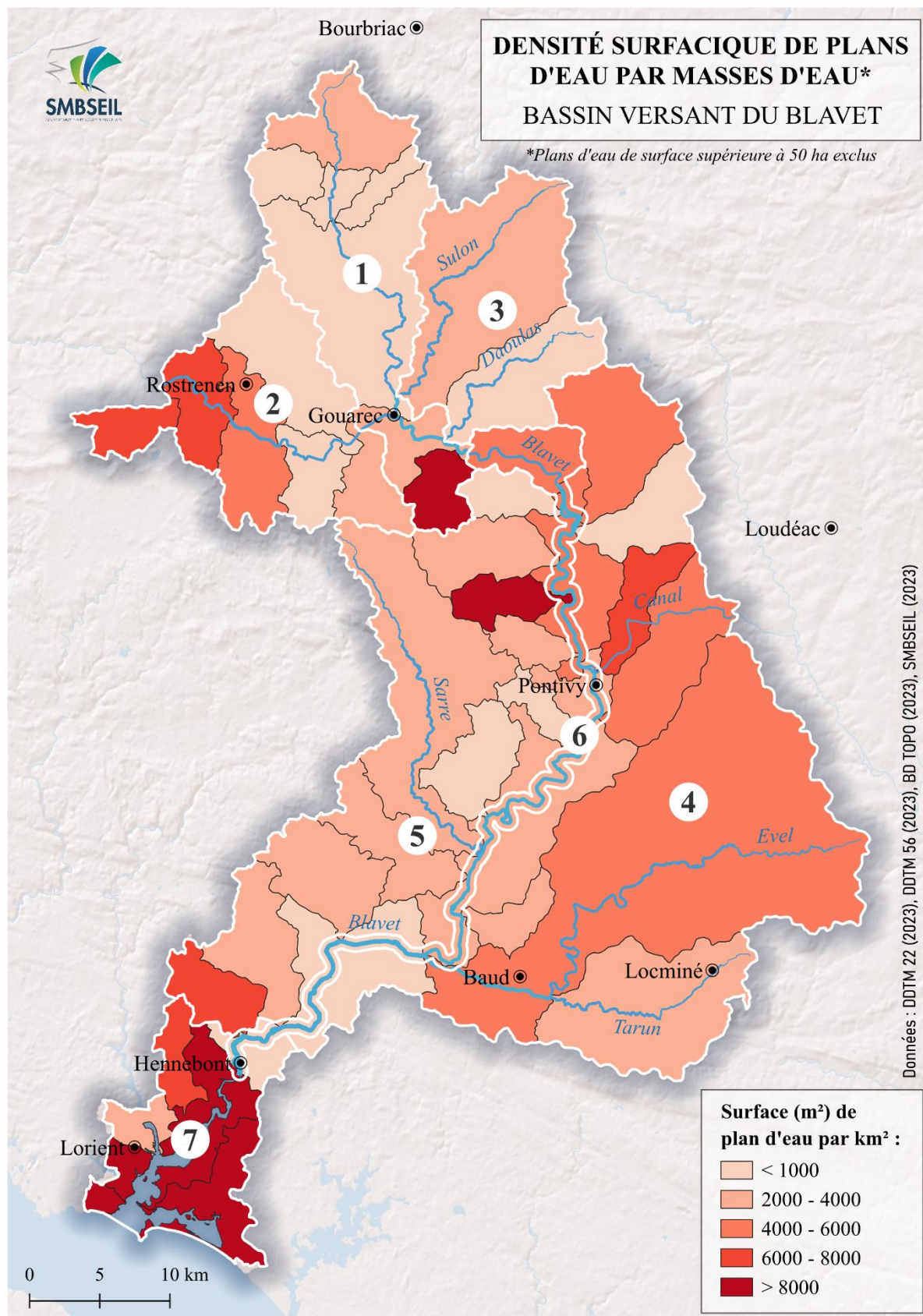


Figure 26 : Densité surfacique de plans d'eau au sein de chaque masse d'eau

2.5.4 – À retenir

La notion de plan d'eau n'est pas définie au sein du **droit** français actuel. Néanmoins, la création et la modification de plans d'eau est aujourd'hui encadrée (nomenclature IOTA : articles L.214-1 à L.214-6 du Code l'environnement). Communément, les plans d'eau désignent une étendue d'eau douce continentale de surface, stagnante, d'origine naturelle ou anthropique, et de profondeur variable. Le terme plan d'eau recouvre un certain nombre de situations (lac, retenue, étang, gravière, carrière, marais, bief, douve, lagune, mare, réservoir...).

Sur le bassin versant du Blavet, la très grande majorité des plans d'eau sont des ouvrages **artificiels**, construits par l'être humain, par l'établissement d'une digue sur un cours d'eau, par curage d'un endroit naturellement humide et/ou alimenté par les eaux de pluie, de source, de ruissellement, ou par creusement en dessous du niveau de la nappe phréatique.

Trois plans d'eau de superficie **supérieure à 50 ha** sont présents sur le bassin versant du Blavet : l'étang de Kerné-Uhel (UG 1), l'étang du Corong (UG 2) et le lac de Guerlédan (UG 6). Ceux-ci sont catégorisés comme des masses d'eau plans d'eau (MEPE). Chacun joue un rôle, direct ou indirect, dans l'alimentation en eau potable à échelle départementale, et constitue un lieu de tourisme. Il est à noter que le lac de Guerlédan constitue une rupture majeure dans la continuité écologique.

Bien que l'état des lieux ne soit pas exhaustif, le nombre de plans d'eau de superficie **inférieure à 50 ha** présents sur le bassin versant du Blavet est évalué à environ 3000. La taille moyenne de ceux-ci est d'environ 4600 m². Les UG 4 et 7 présentent une densité surfacique élevée de plans d'eau. Une évaporation plus importante sur ces UG que sur le reste du bassin versant est donc attendue.

2.6 – VARIATIONS DES DÉBITS

2.6.1 – Préambule

La gestion durable de la ressource en eau n'implique pas seulement le maintien d'un débit minimal, mais requiert également la **préservation de la variabilité des débits**, assurant les différentes fonctionnalités du cours d'eau (EPTB Rance-Frémur, 2023). En effet, la variabilité des débits, appelée le **régime hydrologique**, conditionne le renouvellement des habitats naturels et permet la diversité écologique. Différents types de **variations** des débits ont lieu au sein d'un cours d'eau :

- Les variations **journalières**, reflet des variations météorologiques ;
- Les variations **annuelles** (ex : basses et hautes eaux), aussi appelées saisonnières, reflet des variations climatiques et à récurrence annuelle ;
- Les variations **interannuelles** (ex : baisse ou augmentation durable des débits), reflet elles aussi des variations climatiques et possiblement des activités humaines (prélèvements, modifications du tracé des cours d'eau, pratiques culturelles...) ;
- Les variations **exceptionnelles** (ex : étiages, crues, inondations), engendrées par des aléas climatiques ou anthropiques.

Cette partie a vocation à renseigner sur ces variations hydrologiques au sein du bassin versant.

***NB** : La définition et signification des périodes et indicateurs hydrologiques détaillés au sein de cette partie ont fait l'objet d'une **réunion de la CLE Blavet** (octobre 2024) et d'un **document à vocation pédagogique** (« Quelques notions d'hydrologie », 11 pages).*

2.6.2 – Mesures des débits

2.6.2.1 – Stations hydrométriques

Le bassin versant du Blavet dénombre sur son territoire **17 stations hydrométriques** permettant la mesure des débits de différents cours d'eau, dont 11 actives et 6 inactives en 2025 (Figure 27 et Figure 29). Ces stations ont permis la collecte de **186 206 mesures** de débits, toutes années confondues.

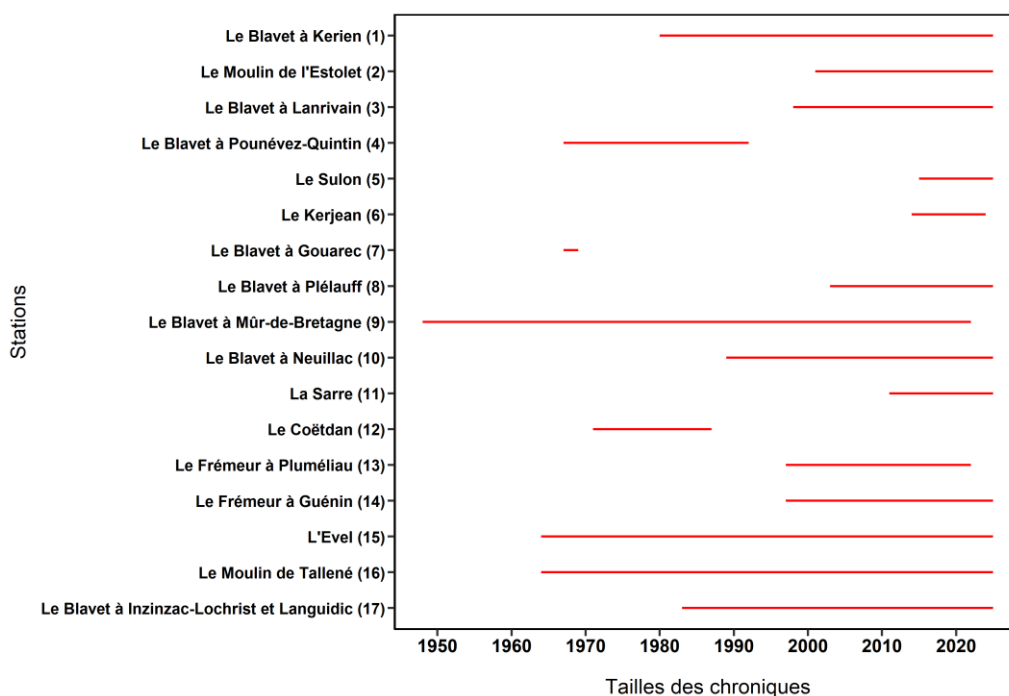


Figure 27 : Chroniques de débits disponibles via les stations hydrométriques

Il est à noter que **certaines chroniques de données n'ont pas été analysées** au sein du volet H, étant donné leur ancienneté et/ou longueur restreinte. Ainsi :

- La chronique de données issue de la station *Le Blavet à Plounévez-Quintin (4)* est estimée trop ancienne (33 ans) pour renseigner sur l'hydrologie actuelle du cours d'eau ;
- La chronique de données issue de la station *Le Blavet à Gouarec (7)* est estimée trop ancienne (56 ans) pour renseigner sur l'hydrologie actuelle du cours d'eau, et trop courte (3 ans) pour le calcul d'indicateurs hydrologiques statistiques (ex : QMN5) ;
- La chronique de données issue de la station *Le Coëtdan (12)* est estimée trop ancienne (38 ans) pour renseigner sur l'hydrologie actuelle du cours d'eau.

À noter également que **certaines années ont été retirées des chroniques avant leur analyse**, étant donné leurs lacunes temporelles. En effet, les années suivantes apparaissent incomplètes (moins de 6 mois de données) au sein des chroniques indiquées, et faussent ainsi les calculs d'indicateurs hydrologiques :

- Station 1 (le Blavet à Kerien) : année 1980 (première année de la chronique)
- Station 3 (le Blavet à Lanrivain) : année 1998 (première année de la chronique)
- Station 6 (le Kerjean) : année 2024 (première année de la chronique)
- Station 8 (le Blavet à Plélauff) : année 2003 (première année de la chronique)
- Station 13 (le Frémur à Pluméliau) : années 1997 et 2022 (première et dernière années de la chronique)
- Station 14 (le Frémur à Guénin) : année 1997 (première année de la chronique)
- Station 17 (le Blavet à Languidic) : années 2015 et 2021.

→ Après retrait des stations et années mentionnées ci-dessus, **170 898 mesures** sur les 186 206 ont été conservées et utilisées pour les analyses hydrologiques suivantes (Figure 28).

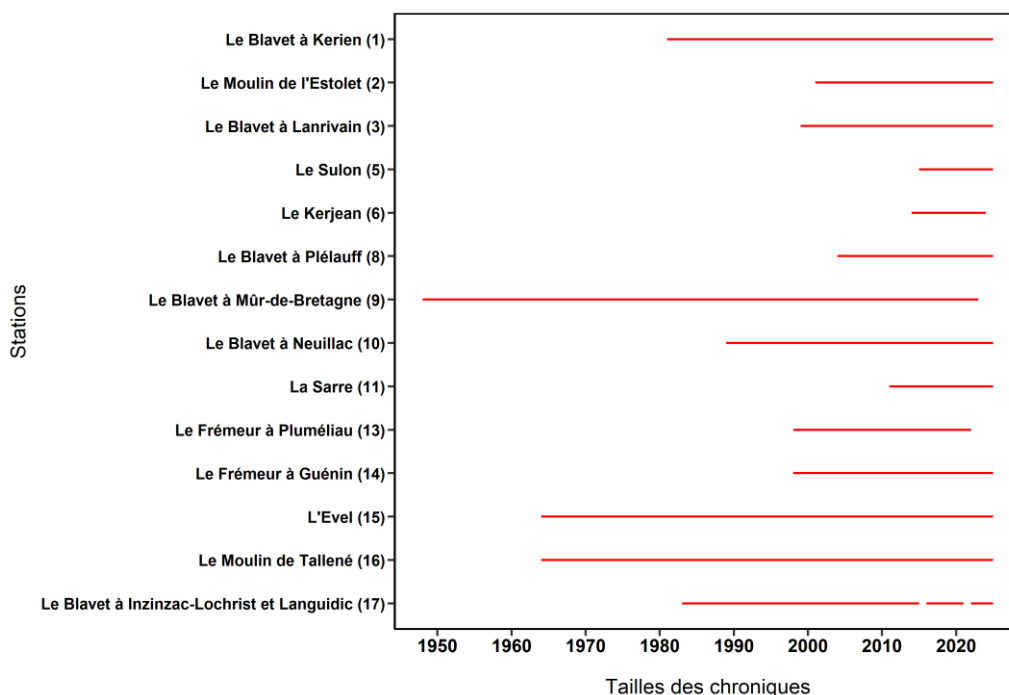


Figure 28 : Chroniques de débits utilisées pour les analyses hydrologiques

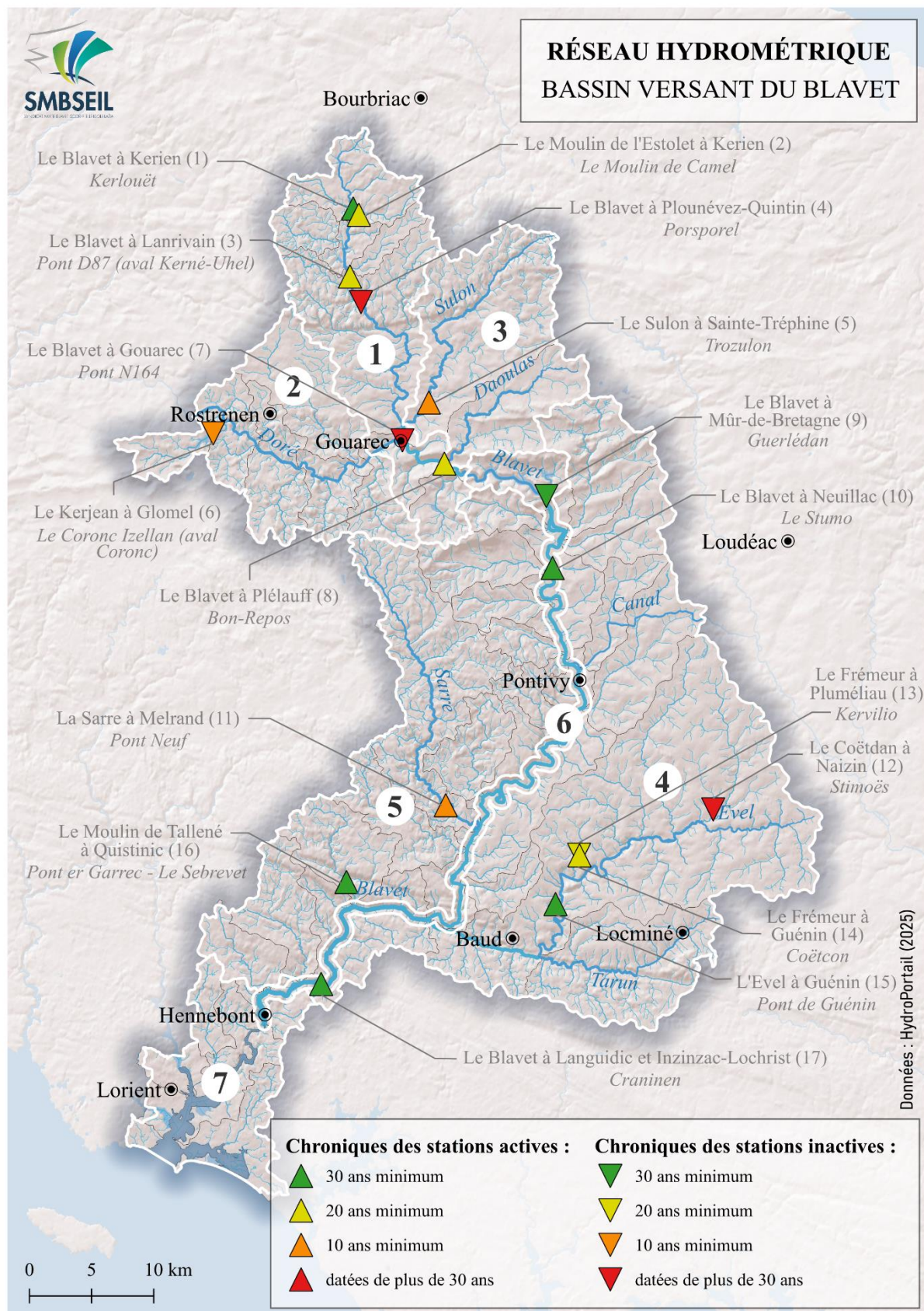


Figure 29 : Réseau hydrométrique

2.6.2.2 – Modélisations IRSTEA

L'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (**IRSTEA**) était un établissement public français de recherche dans le domaine de l'environnement et de l'agriculture. Il a fusionné le 1^{er} janvier 2020 avec l'institut national de la recherche agronomique (INRA) pour former l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE).

Des débits ont été modélisés par l'IRSTEA en 2012, à l'aide d'une méthode de **simulation de débits en site non jaugé** (site ne possédant pas de station hydrométrique permettant de mesurer le débit). Cette méthode a été développée et mise en œuvre sur 11 337 stations du réseau de référence pérenne (RRP) et de la base de données sur les milieux aquatiques et piscicoles (BDMAP) de l'AFB/ONEMA en France métropolitaine. Cette méthode se base sur la **proximité géographique entre sites jaugés et non jaugés** et sur la simulation hydrologique à l'aide d'un **modèle pluie-débit** (GR4J) conceptuel (AFB, 2014).

Cette modélisation a été réalisée à partir d'une sélection de stations hydrométriques plus ou moins influencées : peu influencées par les grands aménagements mais pouvant être influencées par d'autres pressions anthropiques telles que les prélèvements (AFB, 2014). De ce fait, il est possible que les valeurs de débits proposées **surévaluent** les valeurs réelles pour des bassins significativement perturbés par des pressions récentes (AFB, 2014).

Les chroniques de débits obtenues *via* cette modélisation s'étendent du 1^{er} août 1958 au 31 juillet 2012 (54 ans). L'**actualisation** de ces chroniques par les services de l'Office français de la biodiversité (OFB) est en cours, et devrait permettre leur extension jusqu'à 2023.

- ➔ Sur le bassin versant du Blavet, **61 points de modélisation** des débits par l'IRSTEA sont présents (Figure 30). Certaines de ces chroniques de débits modélisés, en fonction de leur localisation, seront utilisées lors de la suite de l'étude (analyses des débits écologiques, calculs des débits désinfluencés, définition de volumes prélevables).
- ➔ Seule l'UG 7 ne présente pas de point de modélisation IRSTEA.

***NB** : Seules les données issues des stations hydrométriques (cf ci-avant) sont analysées dans la suite de ce rapport. Les données issues des modélisations de l'IRSTEA pourront faire l'objet d'analyses similaires si besoin, en fonction de la suite de l'étude.*

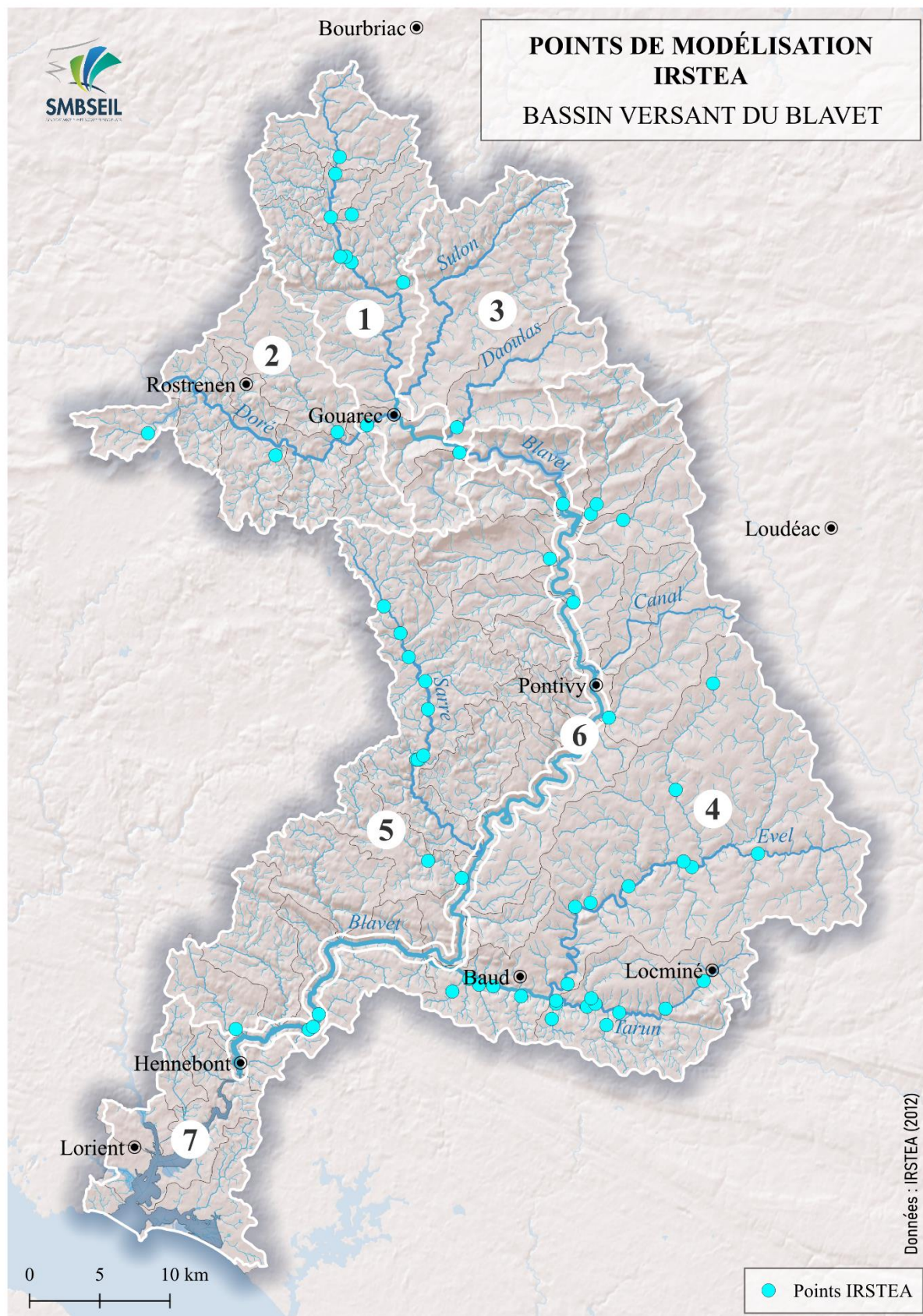


Figure 30 : Points de modélisation IRSTEA

2.6.3 – Périodes hydrologiques

2.6.3.1 – Définitions

2.6.3.1.a) Hautes eaux

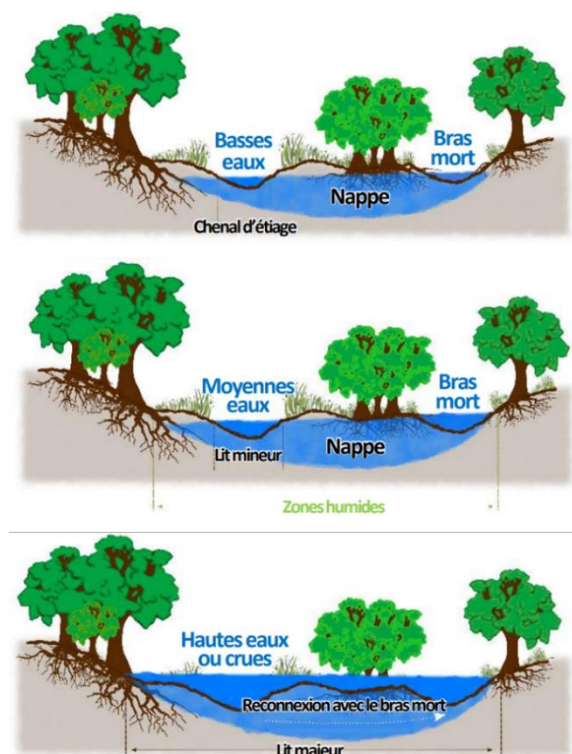
Les **hautes eaux** correspondent à la période durant laquelle le cours d'eau présente un **débit important** et occupe son **lit majeur**¹ (AFB, 2019c) (Figure 31). En hydrologie, les HE sont définies comme la période durant laquelle le débit moyen inter-mensuel est **supérieur** au débit moyen interannuel (cf ci-après) (Lang Delus, 2011).

Les HE sont caractérisées par la **reproduction** de nombreuses espèces aquatiques, ainsi que par une **surface d'habitats aquatiques importante**, étant donné la reconnexion des annexes hydrauliques et l'augmentation du niveau d'eau (Ministère de la transition écologique, 2024) (Figure 31).

2.6.3.1.b) Basses eaux

Les **basses eaux** correspondent à la période durant laquelle le cours d'eau présente un **débit faible** et occupe son **lit mineur**² (AFB, 2019a) (Figure 31). En hydrologie, les BE sont définies comme la période durant laquelle le débit moyen inter-mensuel est **inférieur** au débit moyen interannuel (cf ci-après) (Lang Delus, 2011).

Les BE sont caractérisées par une **surface d'habitats aquatiques réduite**, étant donné la déconnexion des annexes hydrauliques et la baisse du niveau d'eau (Ministère Transition écologique, 2024) (Figure 31).



Réalisation : EPTB Rance Frémur

Figure 31 : Variations annuelles du débit au sein d'un cours d'eau

¹ Lit maximum qu'occupe un cours d'eau, dans lequel l'écoulement ne s'effectue que temporairement lors du débordement des eaux hors du lit mineur, en période de hautes eaux (AFB, 2019d).

² Lit compris entre des berges franches ou bien marquées, dans lequel l'intégralité de l'écoulement s'effectue la quasi-totalité du temps, en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes (AFB, 2019e).

2.6.3.1.c) Crue

La crue correspond à une **augmentation rapide et temporaire** du débit et de la hauteur d'un cours d'eau, mais n'est pas systématiquement associée à un débordement du lit mineur³ (AFB, 2019b).

La crue se produit du fait d'évènements conjoints (EPTB Rance-Frémur, 2023) :

- Un ou des épisodes pluvieux très intenses ;
- Des capacités d'infiltration limitées (sols saturés en eau, sols imperméables suite à une sécheresse ou sols imperméabilisés suite à un aménagement) ;
- En hiver, une absorption par la végétation limitée par la faible activité photosynthétique.

La crue est à distinguer de :

- La période de hautes eaux (cf ci-avant) ;
- L'**inondation** : submersion d'une zone habituellement hors d'eau, issue de la combinaison d'un évènement naturel (crue, ruissellement, submersion marine...) et de l'aménagement du territoire (OFB, 2020b).

La crue est un phénomène **naturel** et **indispensable** aux écosystèmes aquatiques (ARB Centre-Val de Loire, 2023). Le **cycle de vie** de certaines espèces animales et végétales dépend en effet des crues (ex : ponte du brochet en prairies inondées, montée/dévalaison du saumon et de l'anguille lors des crues printanières/automnales), tout comme l'**hydromorphologie** des cours d'eau (ex : transport des sédiments, curage du lit du cours d'eau) et l'**alimentation en eau de certains milieux** (ex : zones humides, nappes alluviales) (OFB, 2020b).

La crue est également nécessaire au maintien de certains **usages anthropiques** et façonnent ainsi les identités locales. L'**agriculture** dépend par endroit du phénomène de crue (apport d'eau et de limons améliorant la fertilité des sols), tout comme l'**alimentation en eau potable** (recharge de nappe), ainsi que la **chasse** et la **pêche** (reproduction d'espèces aquatiques et semi-aquatiques) (OFB, 2020b).

La **durée** et l'**intensité** d'une crue varient en fonction de la **taille** et de la **morphologie** du cours d'eau, ainsi que de la **végétation** et de la **géologie** sous-jacente (OFB, 2020b).

2.6.3.1.d) Etiage

L'**étiage** correspond à « *une baisse de débits plus importante que celle caractérisant les basses eaux moyennes* », et ne fait pas l'objet de règle statistique établie (Lang Delus, 2011). Ainsi, l'étiage peut être assimilée à la période où le débit d'un cours d'eau atteint ou passe en-dessous d'une valeur seuil, propre à chaque cours d'eau et calculée statistiquement (OFB, 2024). Cette valeur est, dans la majorité des cas, le DCE, le QMN5 ou un VCNx (Lang Delus, 2011). Ces indicateurs sont présentés ci-après (cf point 2.5.5).

Les **causes** d'apparition et de sévérité des étiages sont multiples : augmentation des températures, baisse des précipitations, diminution des apports d'eau souterraine, prélèvements anthropiques... Les phénomènes d'étiages peuvent de plus être la conséquence des saisons précédentes.

L'étiage est à distinguer de :

- La période de **basses eaux** (cf ci-avant) ;
- La **pénurie** d'eau : situation résultant d'une insuffisance quantitative de la ressource hydrique disponible par rapport à la demande (Rivière-Honegger & Bravard, 2005) ;

³ Partie du lit comprise entre des berges franches ou bien marquées, dans laquelle l'intégralité de l'écoulement s'effectue la quasi-totalité du temps, en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes (AFB, 2019e).

- La **sécheresse** : évènement climatique exceptionnel caractérisé par un déficit en précipitations sur une période donnée (OFB, 2020a) ; la sécheresse peut causer un étiage.

L'étiage est un phénomène **naturel** et **indispensable** aux écosystèmes aquatiques. Les étiages :

- Favorisent la **diversité biologique** (développement d'espèces s'adaptant à ces épisodes de déficit en eau) (Lytle & Poff, 2004) ;
- Modifient l'**hydromorphologie** des cours d'eau (dépôt de sédiments) (Piqué et al., 2014) ;
- Influencent le recyclage des nutriments (accumulation de matière organique) (Piqué et al., 2014) ;
- Structurent la **dynamique des populations** aquatiques (sélection naturelle) (Lake, 2003 ; Stanford et al., 2005).

Néanmoins, l'étiage est aujourd'hui bien souvent **amplifié par les activités humaines** de façon directe (ex : barrages, prélèvements, destruction de zones humides) ou indirecte (ex : changement climatique) (OFB, 2024). Cette aggravation du phénomène porte atteinte aux milieux naturels et s'avère problématique pour les usages anthropiques de la ressource en eau (DDT46, 2020).

2.6.3.2 – Analyses des périodes hydrologiques

QMM : Le débit (Q) moyen (M) inter-mensuel (M) est la moyenne des débits moyens mensuels du mois concerné. C'est une valeur calculée pour **chaque mois calendaire à chaque station**, sur l'ensemble de la chronique de données disponibles (une chronique de données comprend 12 QMM). Les QMM renseignent sur les **périodes hydrologiques** d'un cours d'eau.

Module : Le débit moyen inter-annuel (module) est la moyenne des débits moyens annuels. C'est une valeur calculée pour **chaque station**, sur l'ensemble de la chronique de données disponible (une chronique de données comprend un unique module). Le module renseigne sur la quantité totale d'eau circulant pendant une année moyenne sur un tronçon de rivière, et permet ainsi d'estimer l'**importance relative du cours d'eau** en matière d'hydrologie (ex : un module élevé traduit un cours d'eau important en matière d'hydrologie).

→ Périodes hydrologiques caractéristiques :

- Excepté à la station 6, la période de **basses eaux** ($QMM < \text{module}$) s'étend de **mai à novembre** (Figure 32 et Figure 33) ; celle-ci ne correspond pas à la période de BE définie dans le SDAGE Loire-Bretagne (avril à octobre), mais correspond à la période de remplissage des retenues agricoles définie dans le SAGE du Blavet.
- Excepté à la station 6, la période de **hautes eaux** ($QMM > \text{module}$) s'étend de **décembre à avril** (Figure 32 et Figure 33) ; celle-ci ne correspond pas à la période de HE définie dans le SDAGE Loire-Bretagne (novembre à mars).

→ Variabilité moyenne du cours d'eau :

La variabilité moyenne du débit d'un cours d'eau peut être caractérisée *via* la différence de QMM entre les périodes de hautes et basses eaux.

Les stations 7, 8, 9, 10, 11, 16, 18 et 19, soit les **stations situées sur le cours du Blavet depuis Gouarec et sur le cours de l'Evel**, présentent une importante différence entre $QMM_{\min}$ et $QMM_{\max}$. Ces stations présentent donc une **importante variabilité moyenne de débits** entre les périodes de hautes et de basses eaux (Figure 32 et Figure 33).

NB : Dans un souci de représentation facilitée, les échelles en ordonnées et périodes en abscisses ne sont pas identiques sur chaque graphique (Figure 32 et Figure 33). Les comparaisons entre graphiques doivent en tenir compte.

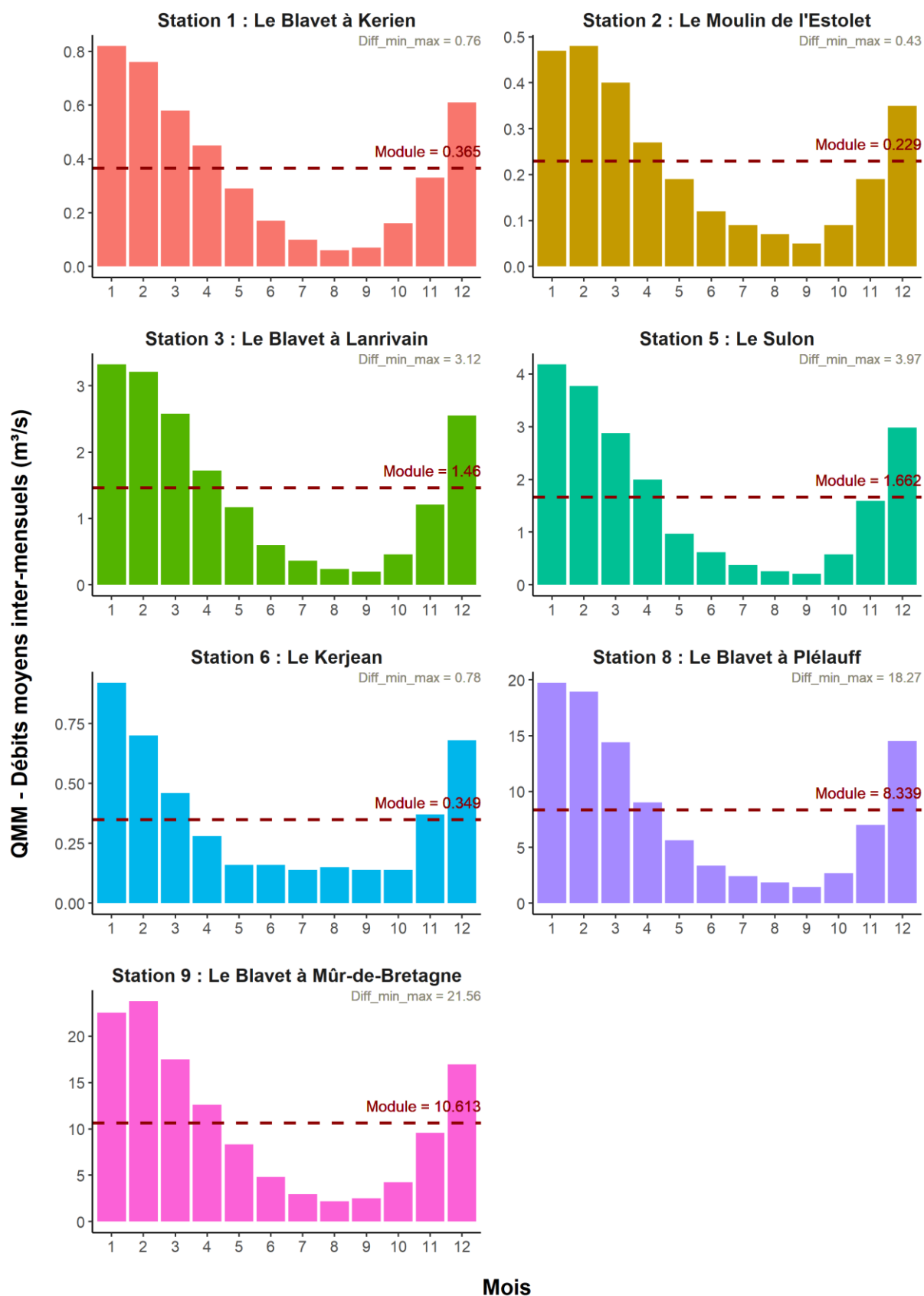


Figure 32 : Débits moyens inter-mensuels (QMM) et modules des stations 1 à 9

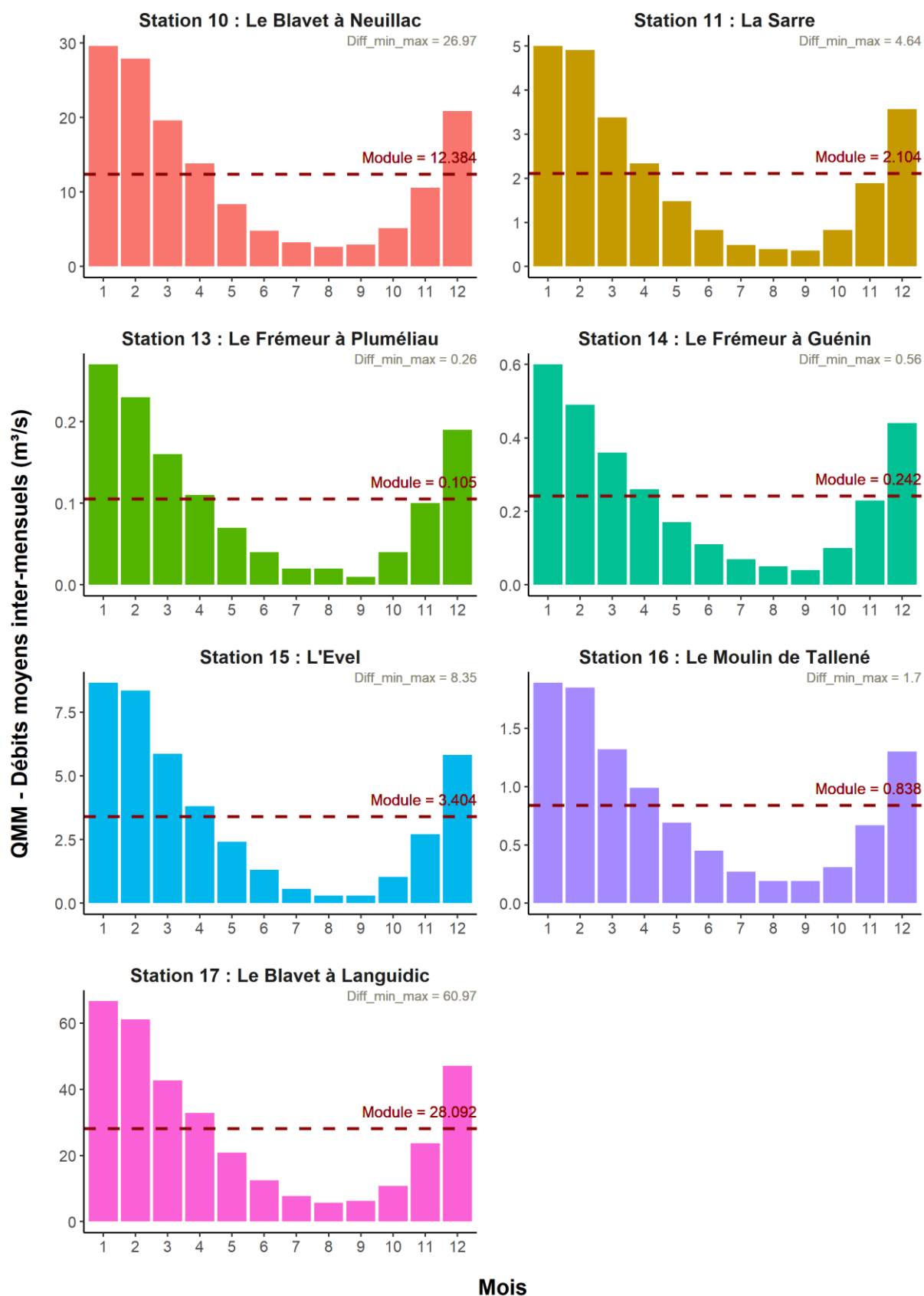


Figure 33 : Débits moyens inter-mensuels (QMM) et modules des stations 10 à 17

2.6.3.3 – Carte de consensus

En complément des débits mesurés aux stations hydrométriques, la carte des modules modélisés, dite carte de consensus (étude *Plans d'eau* de l'OFB, 2024) (Figure 34), renseigne sur l'importance relative des masses d'eau non jaugées en matière d'hydrologie.

- ➔ Les masses d'eau **affluentes directes du Blavet morbihannais** ne sont pas homogènes en matière d'hydrologie : malgré leurs tailles similaires, certaines de ces ME présentent un module élevé (Bieuzy, Stival, Kergonan et Toul Brohet), et d'autres un module faible (Plessis, Pierre fendue, Kernas, Corboulo, Guernic, Douric, Forges et Lotavy).
- ➔ Les UG ne regroupent pas des masses d'eau similaires du point de vue du paramètre « module le plus élevé ». Une forte **hétérogénéité intra-UG** est constatée.

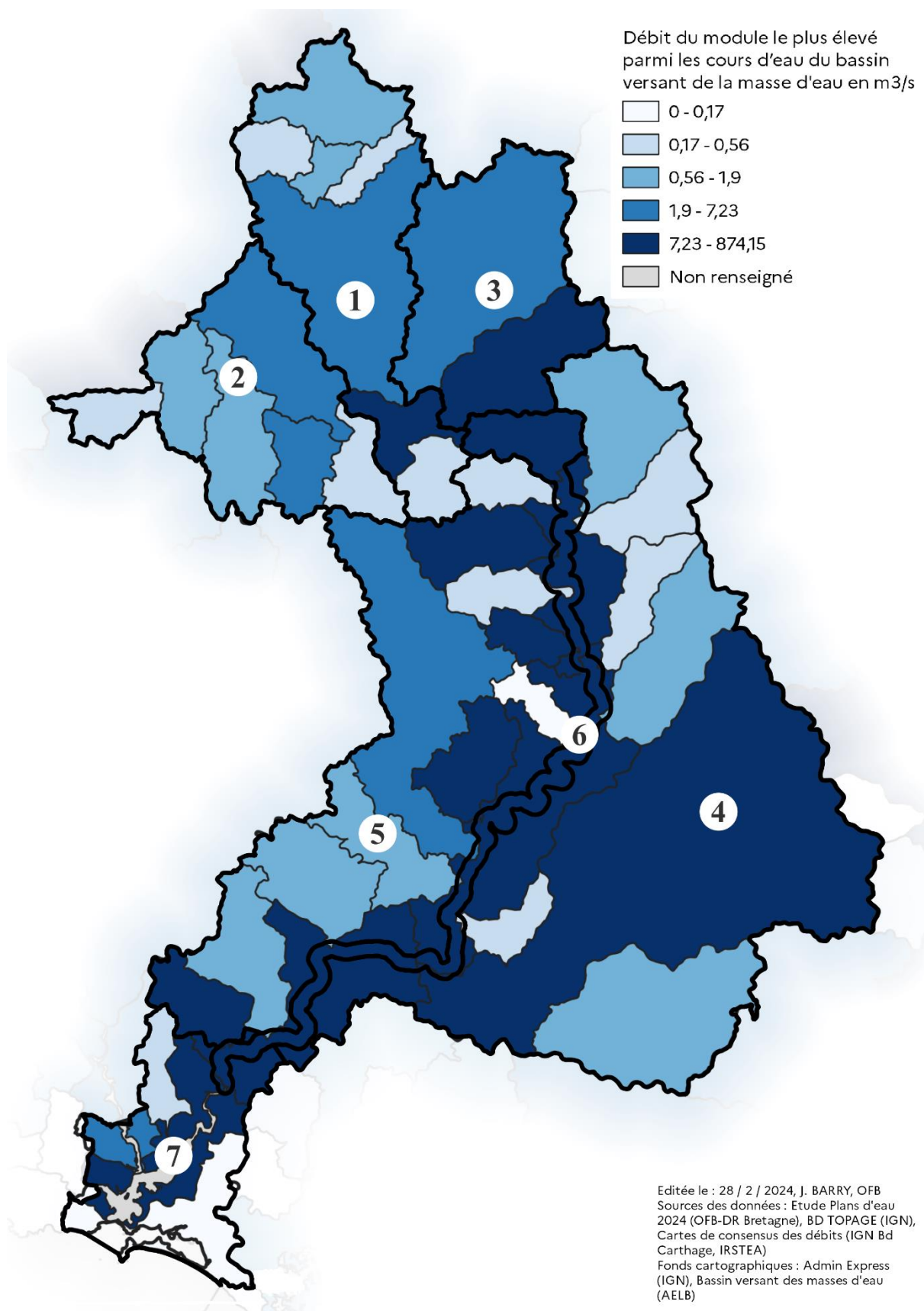


Figure 34 : Module le plus élevé parmi les cours d'eau de la masse d'eau, par unité de gestion

2.6.4 – À retenir

La gestion durable de la ressource en eau n'implique pas seulement le maintien d'un débit minimal, mais requiert également la préservation de la **variabilité** des débits. En effet, la variabilité des débits, appelée le **régime hydrologique**, est indispensable au renouvellement des habitats naturels et permet la diversité écologique. Ces variations peuvent être journalières, annuelles, interannuelles ou exceptionnelles (étiages, crues).

Le bassin versant du Blavet dénombre sur son territoire **17 stations de mesure des débits**, dont 11 actives et 6 inactives en 2025. Parmi les 17 chroniques de débits disponibles, 3 n'ont pas été analysées au sein de ce rapport, compte tenu de leur ancienneté et/ou durée restreinte. La durée des chroniques retenues varie de 10 à 75 ans. Seule l'UG 7 n'est pas pourvue de station hydrométrique.

Le bassin versant du Blavet dénombre sur son territoire **61 points de modélisation des débits**, réalisée en 2012 par l'IRSTEA. Les chroniques de débits obtenues *via* cette modélisation s'étendent actuellement sur une durée de 54 ans (1958-2012). Parmi les 61 chroniques disponibles, aucune n'a été analysée dans ce rapport. Ces chroniques pourront faire l'objet d'un travail d'analyse complémentaire lors de la suite de l'étude, selon la pertinence de leur localisation. Seule l'UG 7 ne présente pas de point de modélisation IRSTEA.

Le régime hydrologique peut être divisé en deux périodes :

- Les **hautes eaux** : le cours d'eau présente un débit important et occupe son lit majeur. Cette période s'étend de décembre à avril sur le bassin versant du Blavet ;
- Les **basses eaux** : le cours d'eau présente un débit faible et occupe son lit mineur. Cette période s'étend de mai à novembre sur le bassin versant du Blavet.

Ces périodes sont à distinguer de :

- La **crue** : augmentation rapide et temporaire du débit et de la hauteur d'un cours d'eau, se produisant du fait d'événements conjoints (précipitations intenses, sols saturés...) ;
- L'**étiage** : baisse de débits plus importante que celle caractérisant les basses eaux moyennes, pouvant avoir de multiples causes (température élevée, précipitations faibles...).

L'étiage et la crue sont des phénomènes naturels **indispensables** aux écosystèmes aquatiques. Néanmoins, ces phénomènes sont aujourd'hui **amplifiés** par les activités humaines, et deviennent problématiques pour les milieux naturels et pour les usages anthropiques de la ressource en eau.

2.6.5 – Evolution générale des débits

2.6.5.1 – QMJ

Le débit (Q) moyen (M) journalier (J) est la moyenne des débits mesurés **durant une journée** donnée. C'est une valeur calculée **chaque jour à chaque station** (une chronique de données comprend 365 QMJ par an). La représentation des QMJ (Figure 35) permet la visualisation des variations journalières des débits aux stations étudiées.

→ Etant donné les **variations journalières** des débits journaliers, la présence ou non d'une tendance évolutive (baisse ou augmentation) des QMJ n'est **pas testée statistiquement**. En effet, une tendance évolutive sur plusieurs années peut être invisibilisée statistiquement du fait des variations importantes de débits d'un jour à l'autre.

→ Ainsi, afin de minimiser l'influence statistique de ces variations journalières, la présence ou non d'une tendance évolutive sera testée sur les moyennes de débits **mensuelles** et **annuelles** (cf ci-après).

2.6.5.2 – QM

Le débit (Q) moyen mensuel (M) est la moyenne des débits mesurés **durant un mois** donné. C'est une valeur calculée **chaque mois à la station** (une chronique de données comprend 12 QM par an). La représentation de l'évolution des QM sous forme d'une matrice (Figure 36) permet la visualisation des variations mensuelles des débits aux stations étudiées.

***NB** : Le sigle « QMM » peut sembler plus approprié que le sigle « QM » pour désigner le débit moyen mensuel. Cependant, en hydrologie, le sigle « QMM » est déjà associé à la notion de débit moyen inter-mensuel, comme vu ci-dessus (cf point 2.5.3.2).*

→ Sur les 14 stations hydrométriques étudiées, 10 d'entre elles (soit 71,4 %) présentent une **baisse des QM** durant a minima 4 mois sur 7 en période de basses eaux, sur l'ensemble de la chronique observée (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05) (Figure 36). Autrement dit, plus de deux tiers des stations du bassin versant du Blavet présentent une **réduction de leur débit en période de basses eaux** sur l'ensemble des périodes étudiées. L'importance de ces évolutions est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (cm³/an).

→ Sur les 14 stations hydrométriques étudiées, 5 d'entre elles (soit 35,7 %) présentent une **hausse des QM** durant a minima 3 mois sur 5 en période de hautes eaux, sur l'ensemble de la chronique observée (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05) (Figure 36). Autrement dit, plus d'un tiers des stations du bassin versant du Blavet présentent une **augmentation de leur débit en période de hautes eaux** sur l'ensemble des périodes étudiées. L'importance de ces évolutions est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (cm³/an).

La cause de cette augmentation de disparité saisonnière en matière de débit peut être **climatique** (modification de la répartition temporelle des précipitations), en lien avec les **prélèvements/rejets** (modification de la répartition temporelle des prélèvements/rejets), ou multiple (climatique et en lien avec les prélèvements). Les volets U et C de l'étude devront permettre de renseigner sur ce point.

2.6.5.3 – QMA

Le débit (Q) moyen (M) annuel (A) est la moyenne des débits mesurés **durant une année** donnée. C'est une valeur calculée **chaque année à la station** (une chronique de données comprend un QMA par an). La représentation des QMA (Figure 37) permet la visualisation des variations annuelles des débits aux stations étudiées.

→ Aucune tendance évolutive (baisse ou augmentation) des QMA n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

***NB** : Dans un souci de représentation facilitée, les échelles en ordonnées et périodes en abscisses ne sont pas identiques sur chaque graphique (Figure 35). Les comparaisons entre graphiques doivent en tenir compte.*

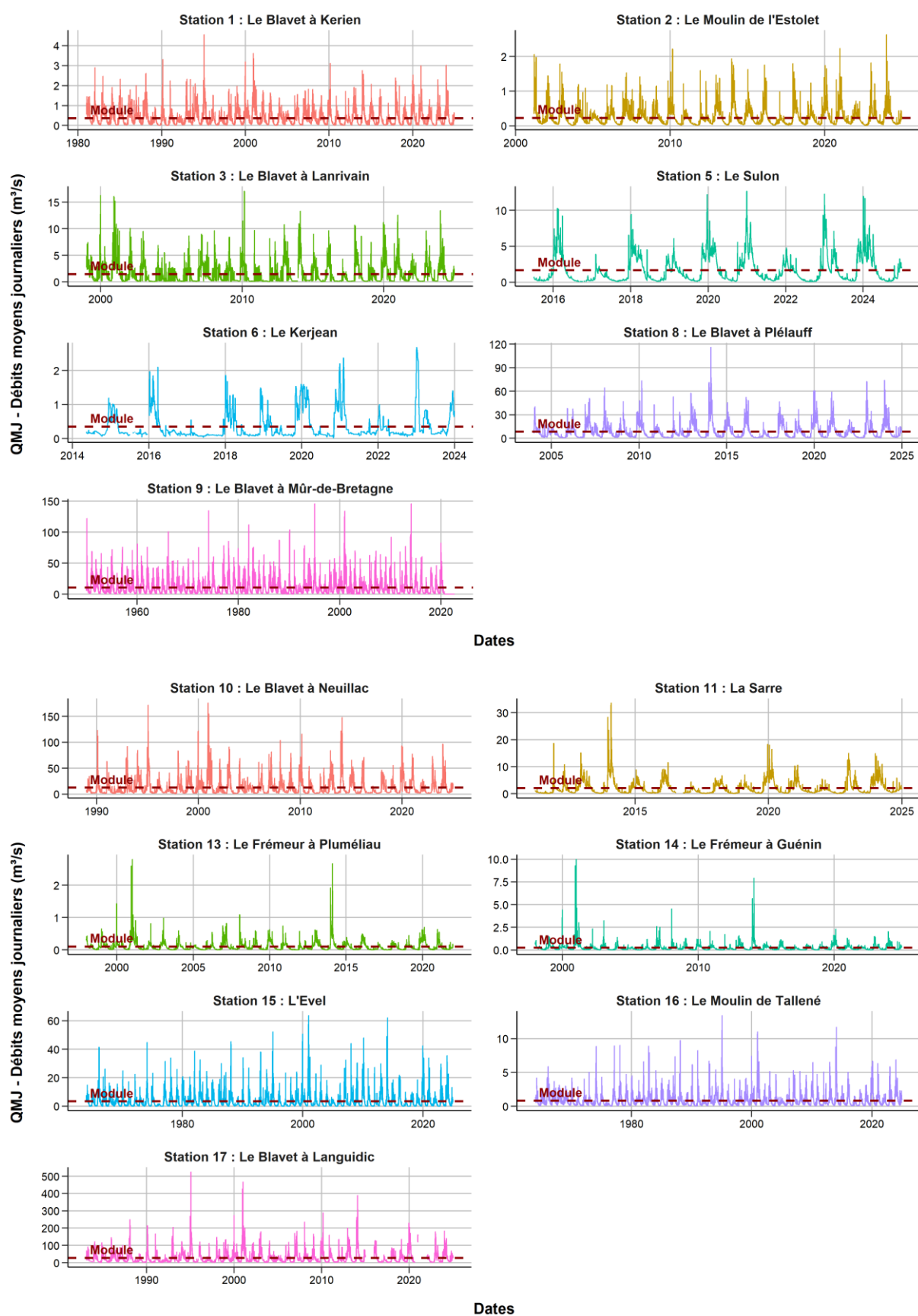


Figure 35 : Evolution des débits moyens journaliers (QMJ)

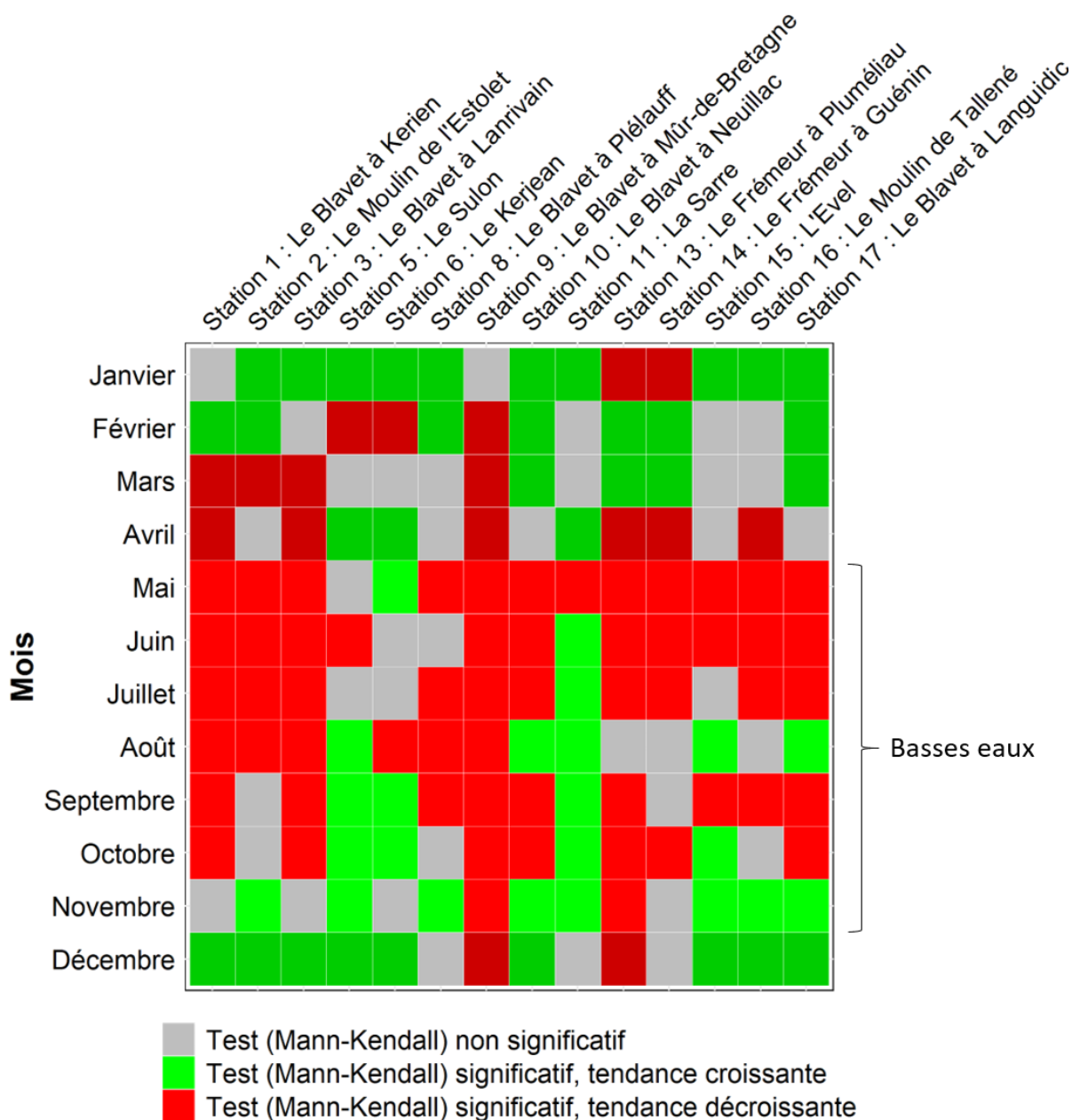


Figure 36 : Evolution des débits moyens mensuels (QM)

NB : Dans un souci de représentation facilitée, les échelles en ordonnées et périodes en abscisses ne sont pas identiques sur chaque graphique (Figure 37). Les comparaisons entre graphiques doivent en tenir compte.

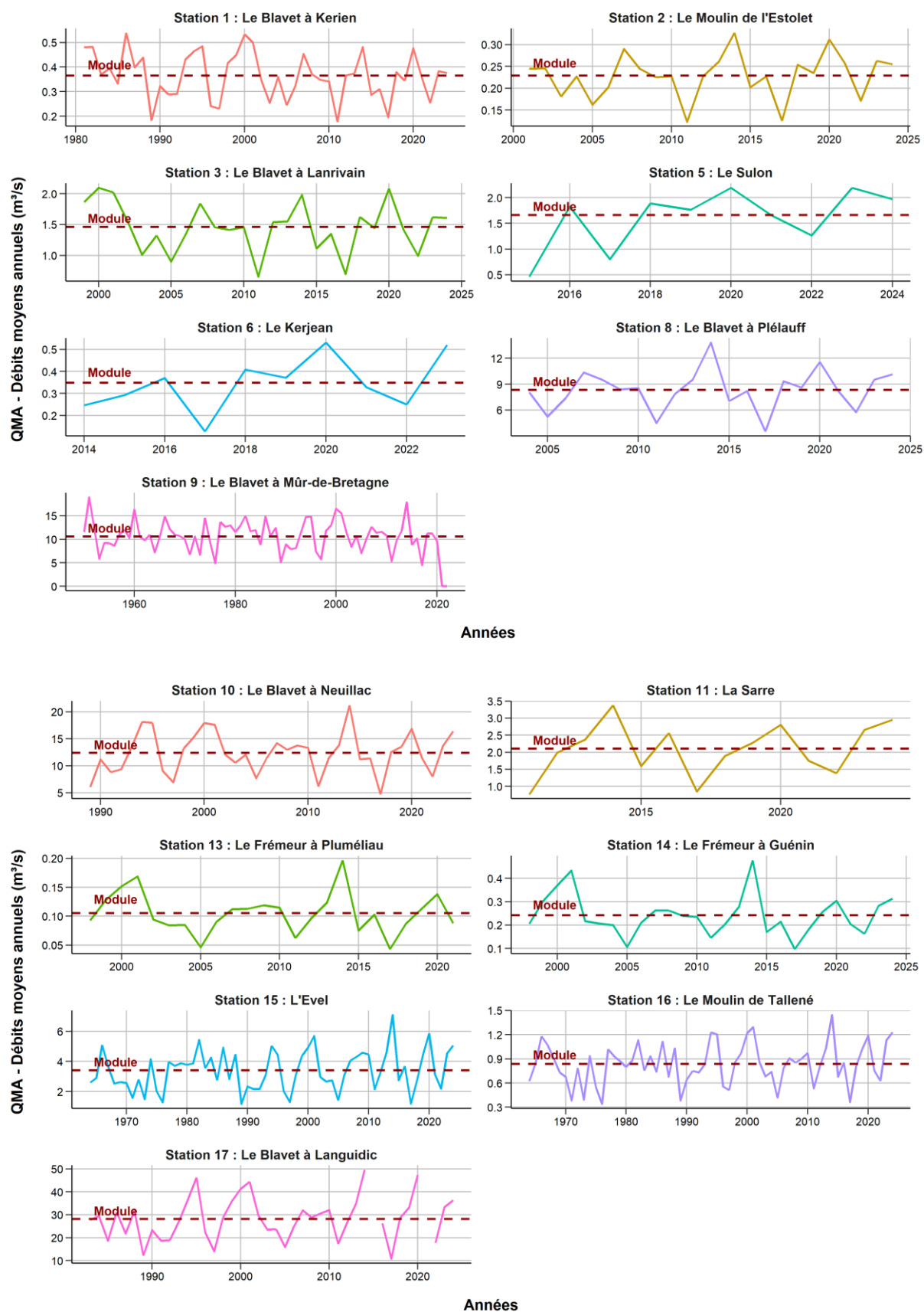


Figure 37 : Evolution des débits moyens annuels (QMA)

2.6.6 – Evolution des basses eaux

2.6.6.1 – Préambule

Selon le service hydrométrie de la DREAL Bretagne, les mesures de débit de basses-eaux sont de qualité médiocre aux stations suivantes : le Sulon (station 5), le Blavet à Neuillac (station 10) et le Frémur à Pluméliau (station 13). Les données collectées à ces stations, en période de basses eaux, doivent donc être mobilisées afin d'observer des **ordres de grandeur ou des tendances**, et non pour obtenir des valeurs seuils précises.

2.6.6.2 – QMNA

Le débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année (A) est le débit moyen mensuel le plus faible d'une année donnée. C'est une valeur calculée **chaque année pour chaque station** (une chronique de données comprend un QMNA par an). Le QMNA permet d'apprécier le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une année donnée (Figure 39).

→ Excepté à la station 9 (le Blavet à Mûr-de-Bretagne) où une tendance décroissante est observée, aucune tendance évolutive (baisse ou augmentation) des QMNA n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

→ Excepté à la station 9 (le Blavet à Mûr-de-Bretagne) où une tendance décroissante est observée, aucune tendance évolutive (baisse ou augmentation) du rapport QMNA/QMA n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05) (Figure 40).

2.6.6.3 – QMNx

Le débit (Q) mensuel (M) minimal (N) sur x années est le débit moyen mensuel le plus faible (QMNA) ne se produisant, en moyenne, qu'une année sur x. C'est une valeur calculée **pour chaque station**, sur l'ensemble de la chronique de données disponible (une chronique de données comprend un unique QMN2, un unique QMN5, un unique QMN10...). Le QMNx permet d'apprécier statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une période donnée.

Le QMNx est ici calculé ici sur 5 ans (**QMN5**). Le QMN5 est une valeur statistique pouvant être assimilée à un débit d'étiage **typique d'une année sèche**.

***NB :** Le QMN5 est parfois désigné en hydrologie par le sigle QMNA5. Néanmoins, comme expliqué au point précédent, la lettre A au sein du sigle QMNA signifie « de chaque année ». Or, le QMN5 est une valeur déterminée sur 5 ans. Le sigle QMNA5 est ainsi considéré ici comme potentiel vecteur d'incompréhension. Seul le sigle QMN5 est donc retenu et sera utilisé au sein de ce rapport.*

La comparaison du QMN5 au module permet de caractériser la sévérité des étiages pour un cours d'eau donné : un QMN5 très largement inférieur au module traduit des étiages sévères.

→ Le QMN5 apparaît environ 4 à 14 fois inférieur au module sur l'ensemble des stations du bassin versant, excepté à la station 15 (l'Evel à Guénin), où il apparaît plus de 66 fois inférieur au module (Tableau 5). Ce facteur traduit une **sévérité extrême des étiages à la station de l'Evel à Guénin**.

Tableau 5 : Facteur de multiplication QMN5-module

Station	QMN5	Module	Facteur
(1) Le Blavet à Kerien	0,026	0,365	14,04
(2) Le Moulin de l'Estolet à Kerien	0,031	0,229	7,39
(3) Le Blavet à Lanrivain	0,100	1,460	14,60
(5) Le Sulon à Sainte-Tréphine	0,147	1,662	11,31
(6) Le Kerjean à Glomel	0,082	0,349	4,26
(8) Le Blavet à Plélauff	0,909	8,339	9,17
(9) Le Blavet à Mûr-de-Bretagne	1,040	10,613	10,20
(10) Le Blavet à Neuillac	1,820	12,384	6,80
(11) La Sarre à Melrand	0,212	2,104	9,92
(13) Le Frémur à Pluméliau	0,007	0,105	15,00
(14) Le Frémur à Guénin	0,024	0,242	10,08
(15) L'Evel à Guénin	0,051	3,404	66,75
(16) Le Moulin de Tallené	0,101	0,838	8,30
(17) Le Blavet à Languidic	3,540	28,092	7,94

En complément des débits mesurés aux stations hydrométriques, la carte des QMN5 modélisés, dite carte de consensus (étude *Plans d'eau* de l'OFB, 2024) (Figure 38), renseigne sur l'importance relative des masses d'eau non jaugées en matière d'hydrologie.

- ➔ Les masses d'eau **affluentes directes du Blavet morbihannais** ne sont pas homogènes en matière d'hydrologie : malgré leurs tailles similaires, certaines de ces ME présentent un QMN5 élevé (Bieuzy, Stival, Kergonan et Toul Brohet), et d'autres un QMN5 faible (ME à module faible, soit Plessis, Pierre fendue, Kernas, Corboulo, Guernic, Douric, Forges et Lotavy, ainsi que Poulancré et St-Niel) (Figure 38).
Ces ME, affluentes directes du Blavet morbihannais et à QMN5 élevé, sont des ME à module élevé (cf Figure 34 p. 47).
- ➔ Les UG ne regroupent pas des masses d'eau similaires du point de vue du paramètre « QMN5 le plus élevé ». Une forte **hétérogénéité intra-UG** est constatée.

NB : Dans un souci de représentation facilitée, les échelles en ordonnées et périodes en abscisses ne sont pas identiques sur chaque graphique (Figure 39 et Figure 40). Les comparaisons entre graphiques doivent en tenir compte.

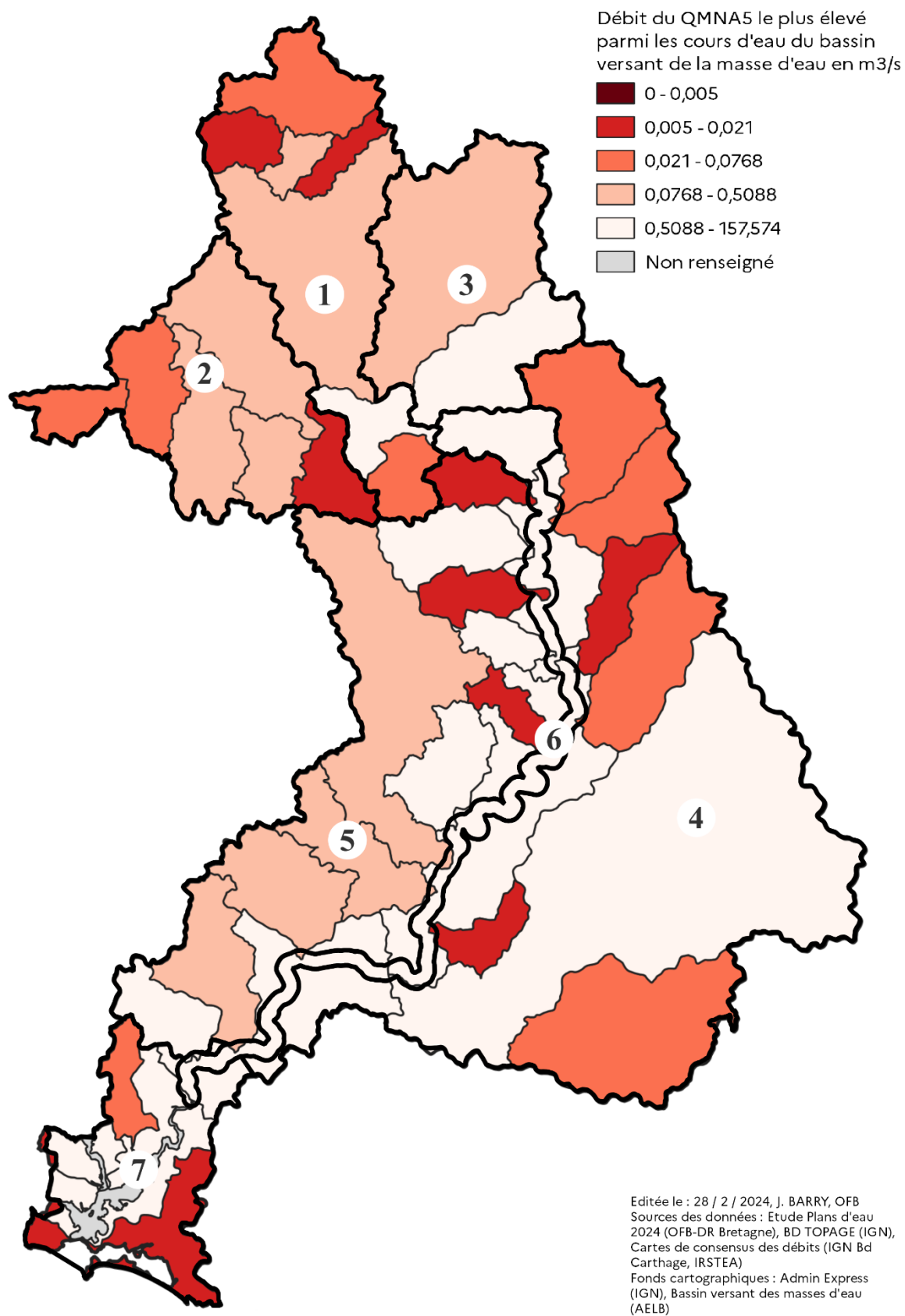


Figure 38 : QMN5 le plus élevé parmi les cours d'eau de la masse d'eau, par unité de gestion

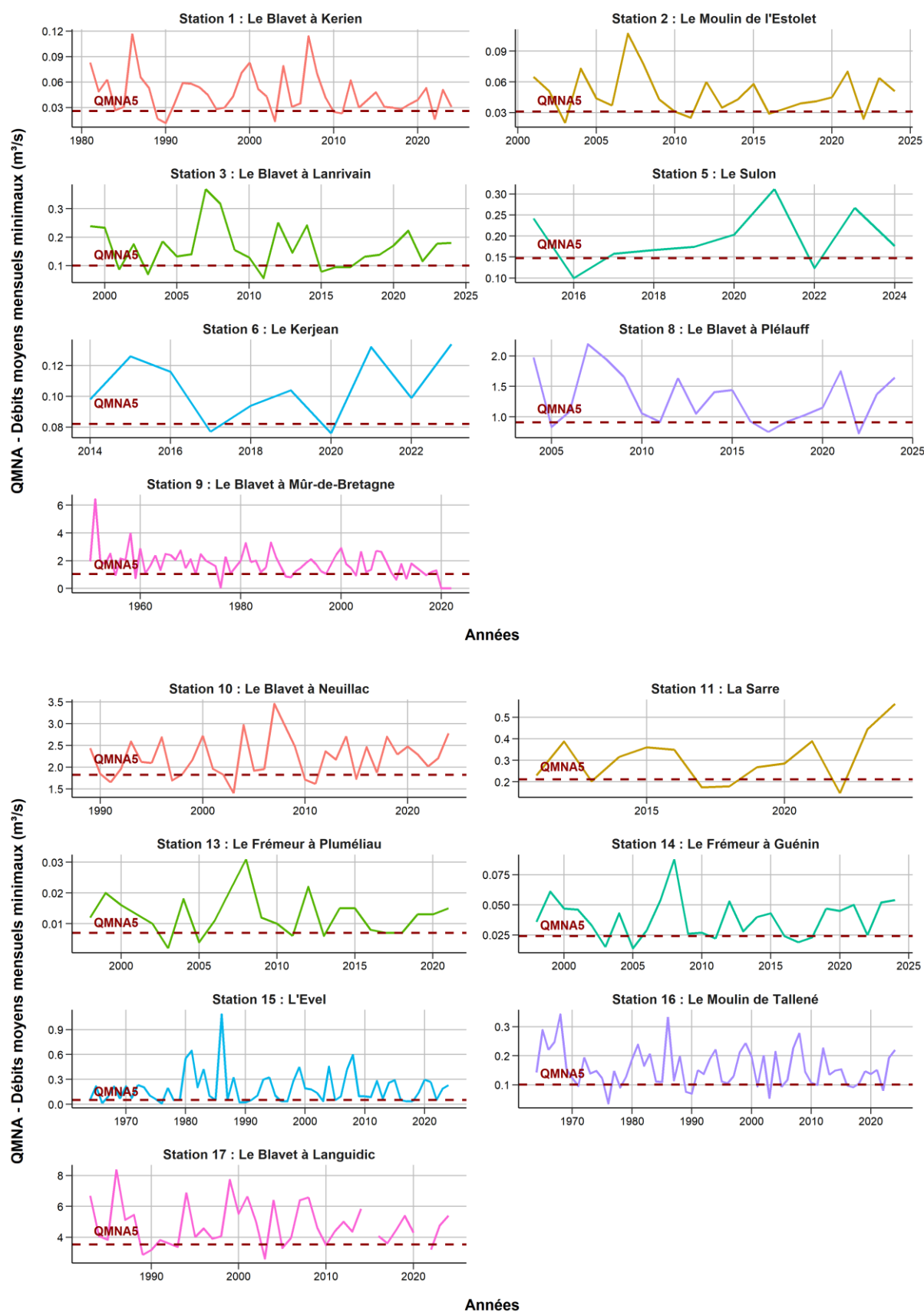


Figure 39 : Evolution des débits mensuels minimaux (QMNA)

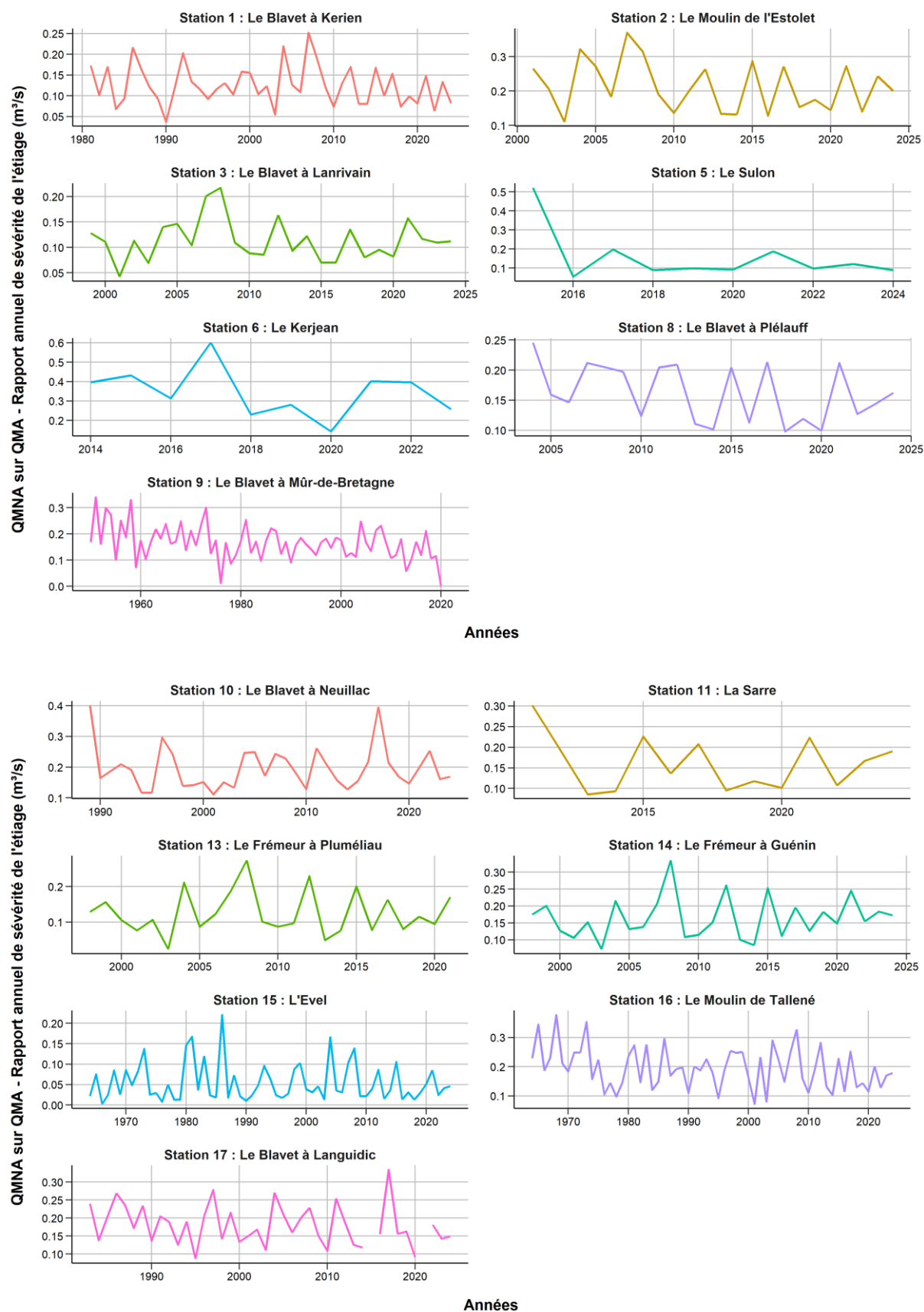


Figure 40 : Rapport QMNA/QMA

2.6.6.4 – VCNx

Le volume (V) consécutif (C) minimal (N) pour x jours correspond à la **plus faible moyenne mobile** des débits les plus faibles de l'année, calculée sur x jours consécutifs. Autrement défini, il s'agit du plus faible débit moyen sur x jours consécutifs. C'est une valeur calculée **chaque année pour chaque station** (une chronique de données comprend un VCNx par an). Le VCNx s'affranchit de l'échelle calendaire (à l'inverse du QMNA et du QMN5), et peut donc concerner deux mois différents (Figure 41).

Le VCNx est ici calculé sur 3 jours (**VCN3**), 5 jours (**VCN5**), 10 jours (**VCN10**) et 30 jours (**VCN30**).

→ Excepté à la station 9 (le Blavet à Mûr-de-Bretagne) où une tendance décroissante est observée, aucune tendance évolutive (baisse ou augmentation) des VCNx n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

2.6.6.5 – DCx

Le débit (D) classé ou caractéristique (C) pour x % du temps correspond au **débit dépassé x % du temps**. C'est une valeur calculée pour **chaque station**, sur l'ensemble de la chronique de données disponible (une chronique de données comprend un unique DC1, un unique DC2, etc). La détermination des DCx (Figure 42 et Figure 43) permet de **caractériser le régime hydrologique** d'un cours d'eau.

Le DCx est ici affiché (Figure 42 et Figure 43) pour 80 % du temps (**DC80**, considéré comme un débit d'**étiage modéré**) et pour 97,26 % du temps (**DCE**, pour débit caractéristique d'étiage, considéré comme un débit d'**étiage sévère**).

→ Un facteur de multiplication important entre le DC80 et le DCE est constaté à la **station 15** (l'Evel à Guénin) (Tableau 6) : le DCE est presque 8 fois inférieur au DC80. Ceci confirme une **sévérité extrême des étiages** à la station de **l'Evel à Guénin**.

Tableau 6 : Facteur de multiplication DC80-DCE

Station	DC80	DCE	Facteur
(1) Le Blavet à Kerien	0,060	0,024	2,50
(2) Le Moulin de l'Estolet à Kerien	0,060	0,030	2,00
(3) Le Blavet à Lanrivain	0,160	0,097	1,65
(5) Le Sulon à Sainte-Tréphine	0,260	0,127	2,05
(6) Le Kerjean à Glomel	0,110	0,077	1,43
(8) Le Blavet à Plélauff	1,490	0,873	1,71
(9) Le Blavet à Mûr-de-Bretagne	2,010	x	x
(10) Le Blavet à Neuillac	2,470	1,660	1,49
(11) La Sarre à Melrand	0,400	0,192	2,08
(13) Le Frémur à Pluméliau	0,020	0,006	3,33
(14) Le Frémur à Guénin	0,050	0,020	2,50
(15) L'Evel à Guénin	0,290	0,037	7,84
(16) Le Moulin de Tallené	0,190	0,090	2,11
(17) Le Blavet à Languidic	5,550	3,050	1,82

NB : Dans un souci de représentation facilitée, les échelles en ordonnées et périodes en abscisses ne sont pas identiques sur chaque graphique (Figure 41 à 38). Les comparaisons entre graphiques doivent en tenir compte.

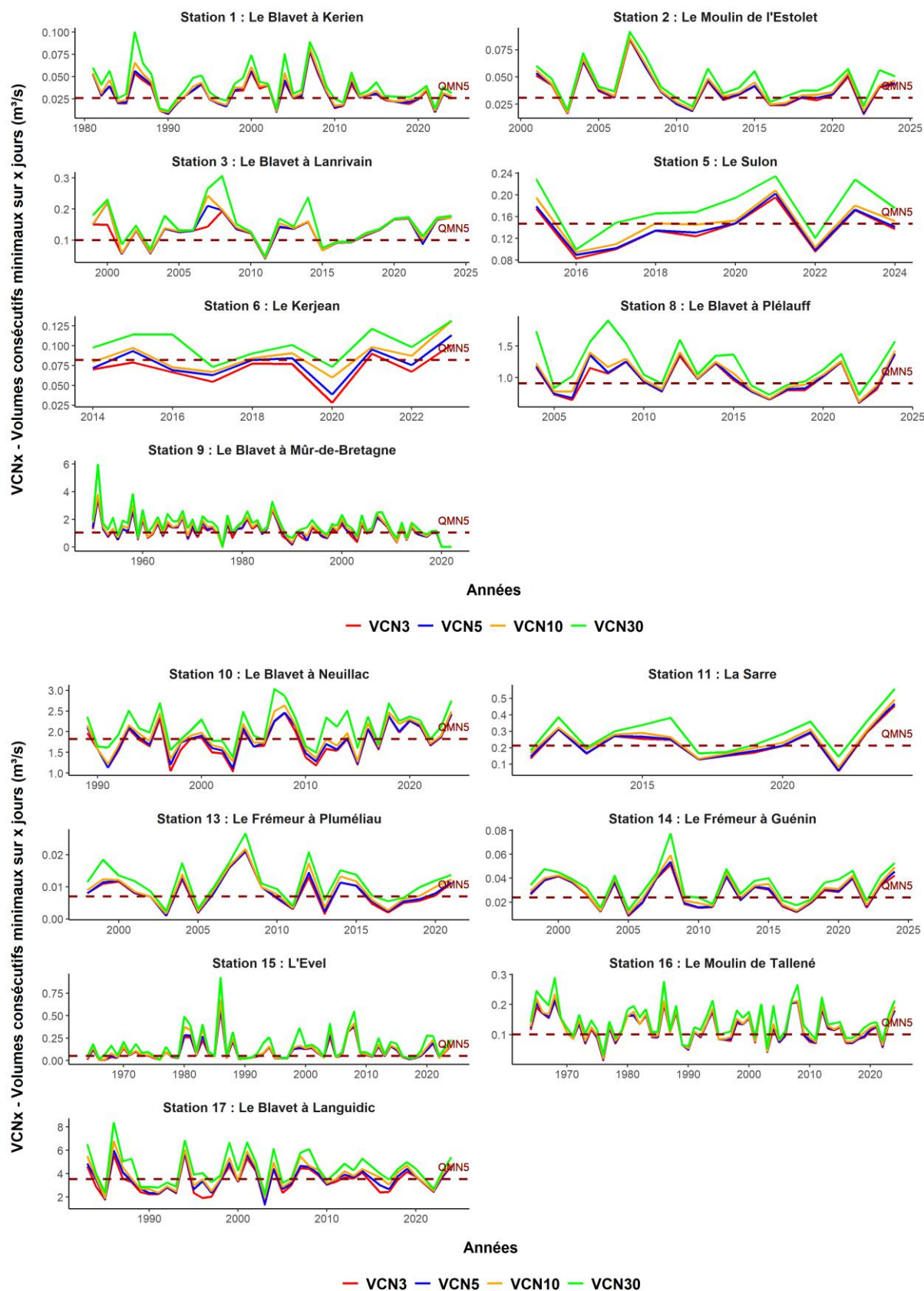


Figure 41 : Evolution des VCN3, VCN5, VCN10 et VCN30

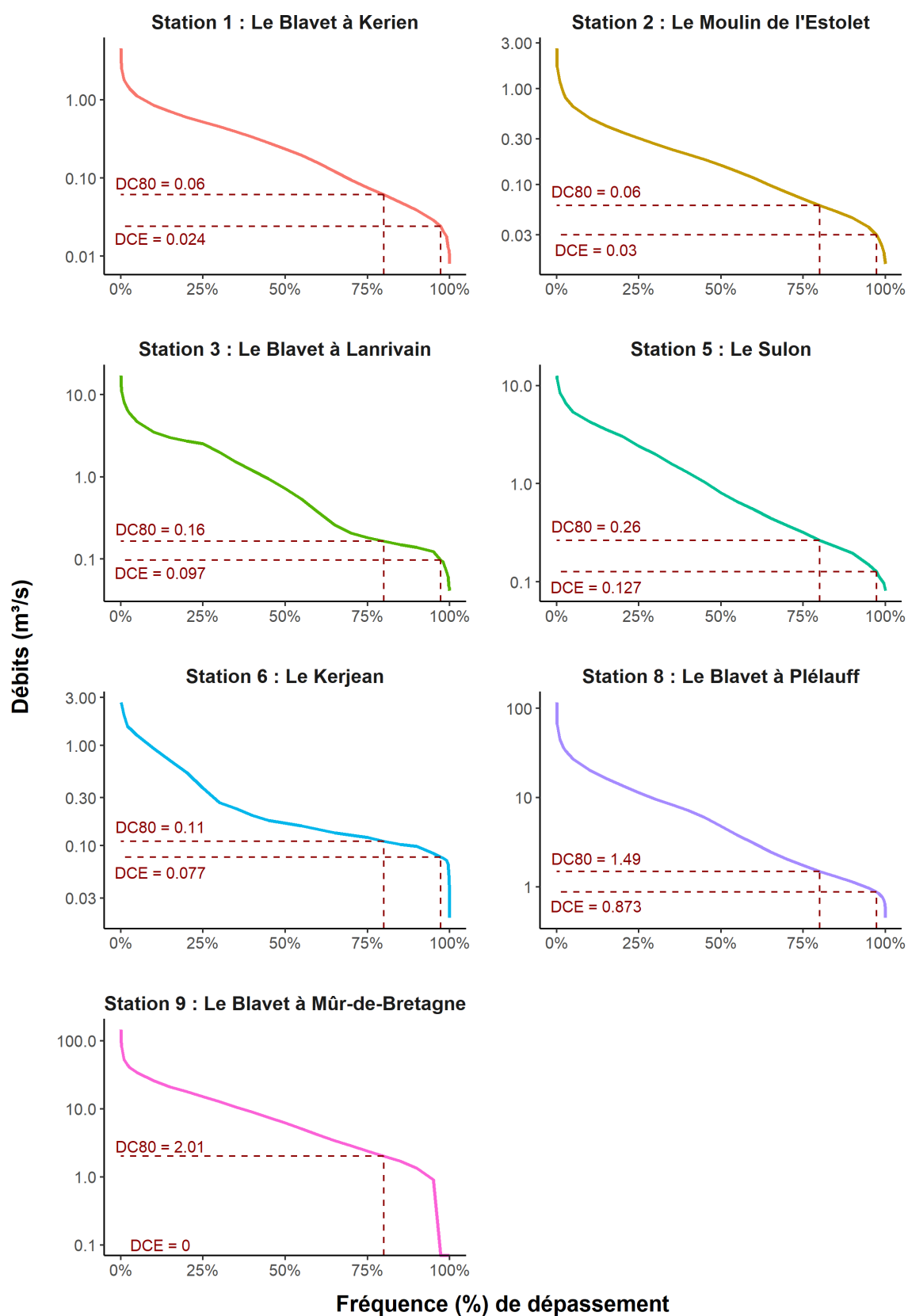


Figure 42 : Courbes des débits classés des stations 1 à 9 avec DC80 et DCE

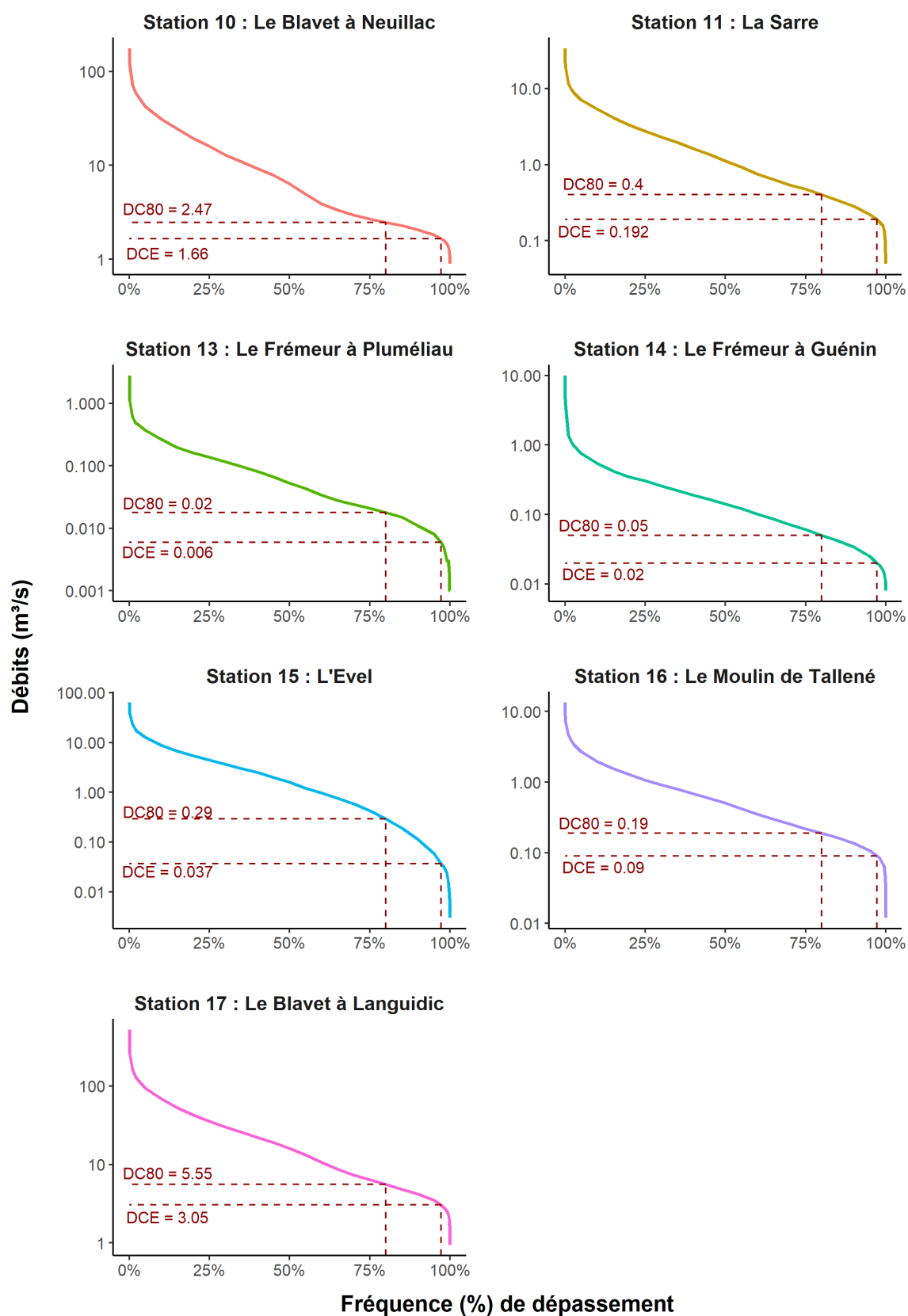


Figure 43 : Courbes des débits classés des stations 11 à 17 avec DC80 et DCE

2.6.6.1 – Indice de courbure (IC)

Comme exposé au sein du rapport « *Partage durable de la ressource en eau de la Rance et du Frémur. Volet 1 : L'hydrologie et l'hydrogéologie* » (EPTB Rance-Frémur, 2023), l'indice de courbure (IC) de la courbe des débits classés renseigne sur la **réponse hydrologique des bassins versants aux précipitations**. Un IC faible (proche de 0) indique une réaction rapide du bassin versant aux précipitations, et un ruissellement important. A l'inverse, un IC élevé (supérieur à 1) indique une réaction lente du bassin versant aux précipitations, et une infiltration importante.

L'indice de courbure de la courbe des DCx est calculé de la manière suivante : $Indice = \frac{DC1-DC10}{DC10-DC99}$

→ Sur le bassin versant du Blavet, l'ensemble des IC est **supérieur à 1** aux stations hydrométriques (Tableau 7). Les sous-bassins jaugés apparaissent donc comme majoritairement sujet à l'**infiltration** des eaux de pluie, selon cette analyse.

La caractérisation de l'**importance de l'infiltration sur l'ensemble** du bassin versant (cours d'eau jaugés et non jaugés) est quant à elle permise grâce à l'IDPR (cf partie 2.3.4, p. 23).

Tableau 7 : Indices de courbure (IC) des courbes de débits classés (DCx)

Station	DC1	DC10	DC99	Indice de courbure
(1) Le Blavet à Kerien	1.80	0.86	0.02	1.13
(2) Le Moulin de l'Estolet	1.18	0.50	0.02	1.45
(3) Le Blavet à Lanrivain	8.17	3.51	0.07	1.35
(5) Le Sulon	8.48	4.30	0.10	1.00
(6) Le Kerjean	1.99	0.93	0.07	1.24
(8) Le Blavet à Plélauff	45.16	20.30	0.78	1.27
(9) Le Blavet à Mûr-de-Bretagne	53.00	26.00	0.00	1.04
(10) Le Blavet à Neuillac	72.46	31.10	1.46	1.40
(11) La Sarre	11.60	5.34	0.16	1.21
(13) Le Frémur à Pluméliau	0.60	0.27	0.00	1.29
(14) Le Frémur à Guénin	1.38	0.54	0.02	1.58
(15) L'Evel	23.55	8.80	0.02	1.68
(16) Le Moulin de Tallené	4.63	1.95	0.07	1.43
(17) Le Blavet à Languidic	163.36	68.40	2.54	1.44

2.6.6.2 – Nombre de jours sous le 10^{ème} du module

Fréquence des étiages : Le nombre d'années au cours desquelles le débit franchit le 10^{ème} du module renseigne sur la fréquence des étiages sévères à la station considérée.

→ Le 10^{ème} du module est franchi a minima 7 années sur 10 aux stations 1, 3, 5, 13 et 15. Ceci traduit une **fréquence élevée des étiages sévères à ces stations** (Tableau 8 ; Figure 44). Ces stations sont situées en tête de bassin versant et en rive gauche du Blavet.

Durée des étiages : Le nombre d'années au cours desquelles le débit franchit le 10^{ème} du module durant plus de 30 jours renseigne sur la durée des étiages à la station considérée.

→ Le 10^{ème} du module est franchi durant plus de 30 jours a minima 7 années sur 10 à la station 15. Ceci traduit des **étiages majoritairement longs à cette station** (Tableau 8 ; Figure 44).

→ Il est à noter que la **station 15** (l'Evel à Guénin) est l'unique station présentant une fréquence élevée d'étiages sévères et des étiages très majoritairement longs (Tableau 8 ; Figure 44).

Tableau 8 : Nombre d'années concernées par un débit inférieur au 10^{ème} du module

Station	Nb d'années de la chronique	Nb d'années où Q atteint le 10 ^e du module	Part (%)	Nb d'années où Q < 10 ^e module durant plus de 30j	Part (%)
(1) Le Blavet à Kerien	44	33	75,0	21	47,7
(2) Le Moulin de l'Estolet à Kerien	24	4	16,6	2	8,3
(3) Le Blavet à Lanrivain	26	20	76,9	15	57,7
(5) Le Sulong à Sainte-Tréphine	10	9	90,0	3	30,0
(6) Le Kerjean à Glomel	10	2	20,0	1	10,0
(8) Le Blavet à Plélauff	21	10	47,6	3	14,3
(9) Le Blavet à Mûr-de-Bretagne	73	44	60,3	16	21,9
(10) Le Blavet à Neuillac	36	6	16,6	1	2,7
(11) La Sarre à Melrand	14	8	57,1	5	35,7
(13) Le Frémur à Pluméliau	24	18	75,0	10	41,7
(14) Le Frémur à Guénin	27	12	44,4	7	25,9
(15) L'Evel à Guénin	61	60	98,4	51	83,6
(16) Le Moulin de Tallené	61	17	27,9	6	9,8
(17) Le Blavet à Languidic	40	16	40,0	4	10,0

Evolution de la durée des étiages : Le nombre de jours par an durant lesquels le débit est mesuré en-dessous du 10^{ème} du module renseigne sur l'évolution de la durée des étiages.

→ Aucune tendance évolutive (baisse ou augmentation) des nombres de jours sous le 10^{ème} du module n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

NB : Dans un souci de compréhension facilitée, les échelles en ordonnées des graphiques ci-dessous (Figure 44) ne sont pas identiques. Les comparaisons entre graphiques doivent en tenir compte.

De même, en abscisses, les périodes temporelles ne sont pas identiques. Ainsi, pour aider à la comparaison entre graphiques, la coloration des différents débits (Figure 44) correspond à des périodes, et permet donc d'identifier les différences temporelles de chroniques entre stations : orange (années avant 1960), jaune-vert (années 1960-1980), bleu (années 1980-2000) et mauve-rose (années 2000-2020).

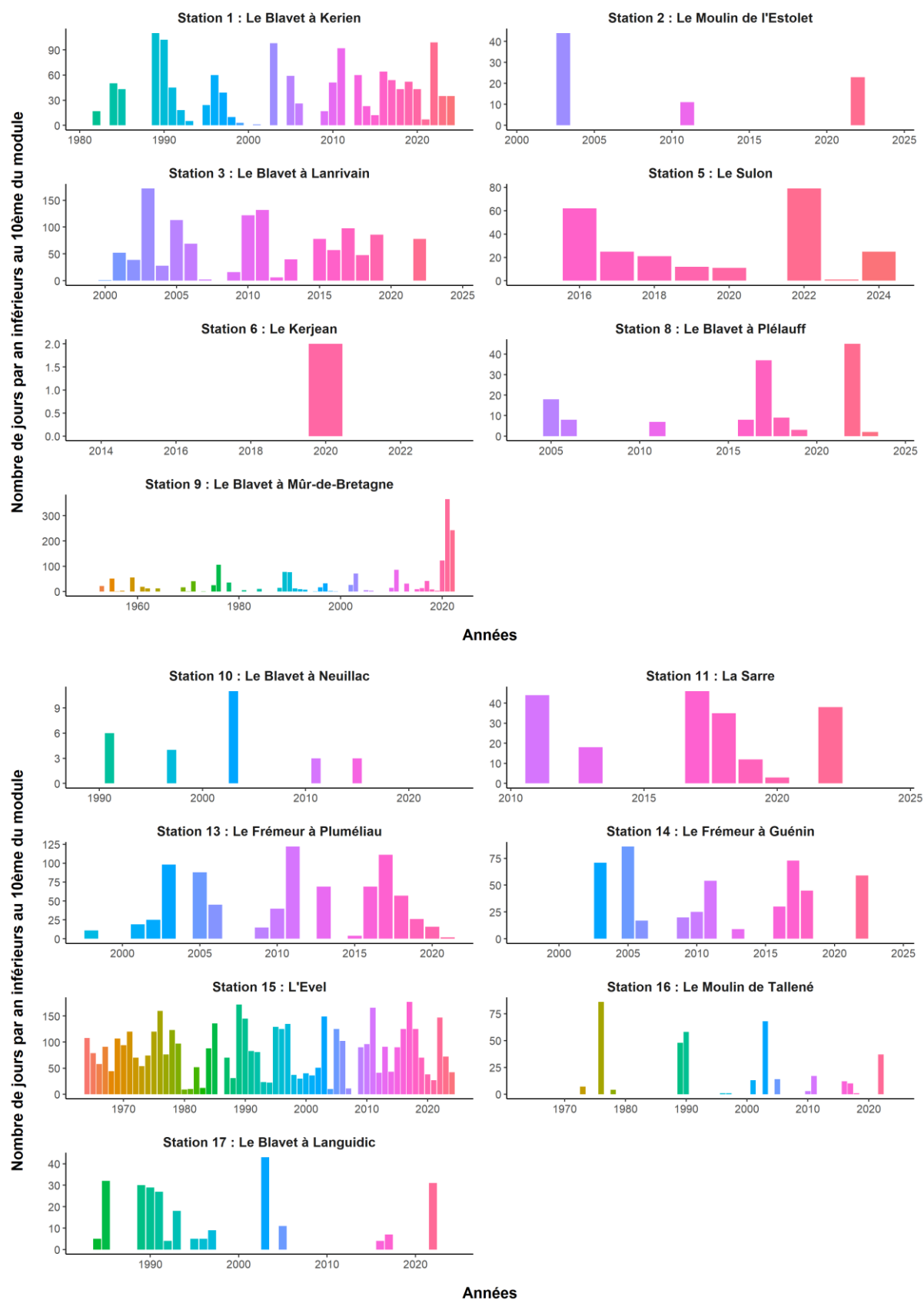


Figure 44 : Nombre de jours par an où $Q < 10^e$ du module

2.6.6.3 – Premier jour atteignant le DC80

Début de l'étiage : La visualisation du **premier jour de l'année où le débit atteint le DC80**, chaque année, renseigne sur l'éventuelle évolution du début de la période d'étiage. Ainsi, plus le DC80 est atteint tôt dans l'année, plus la période d'étiage démarre tôt, et inversement.

→ Le débit à la **station 1** (le Blavet à Kerien) atteint le DC80 de plus en plus **tôt** dans l'année (Figure 45). La période d'étiage paraît débuter de plus en plus tôt à cette station.

→ Le débit à la **station 3** (le Blavet à Lanrivain) atteint le DC80 de plus en plus **tard** dans l'année. La période d'étiage paraît débuter de plus en plus tard à cette station (Figure 45).

→ Aucune tendance évolutive (baisse ou augmentation) des premiers jours de l'année où le débit atteint le DC80 n'est identifiée statistiquement sur le reste des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05) (Figure 45 et Figure 46).

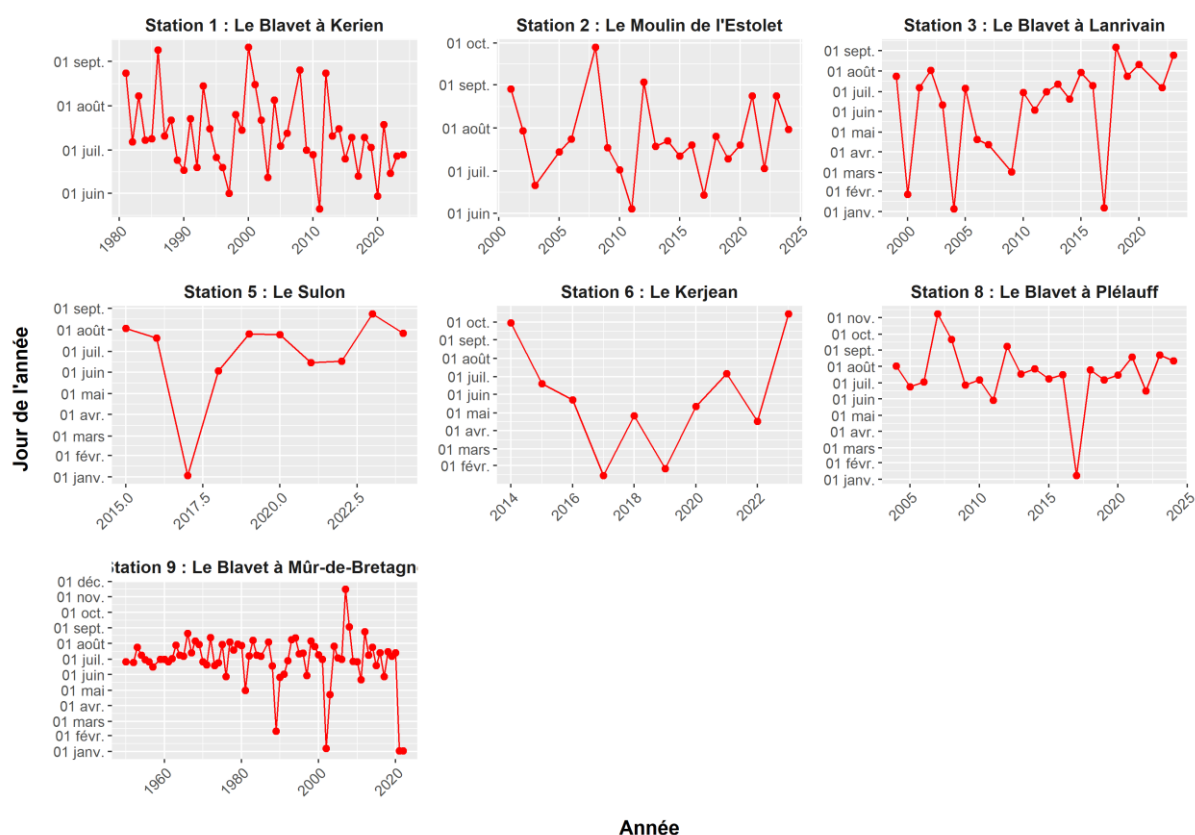


Figure 45 : Premier jour de l'année où le débit atteint le DC80 (stations 1 à 9)

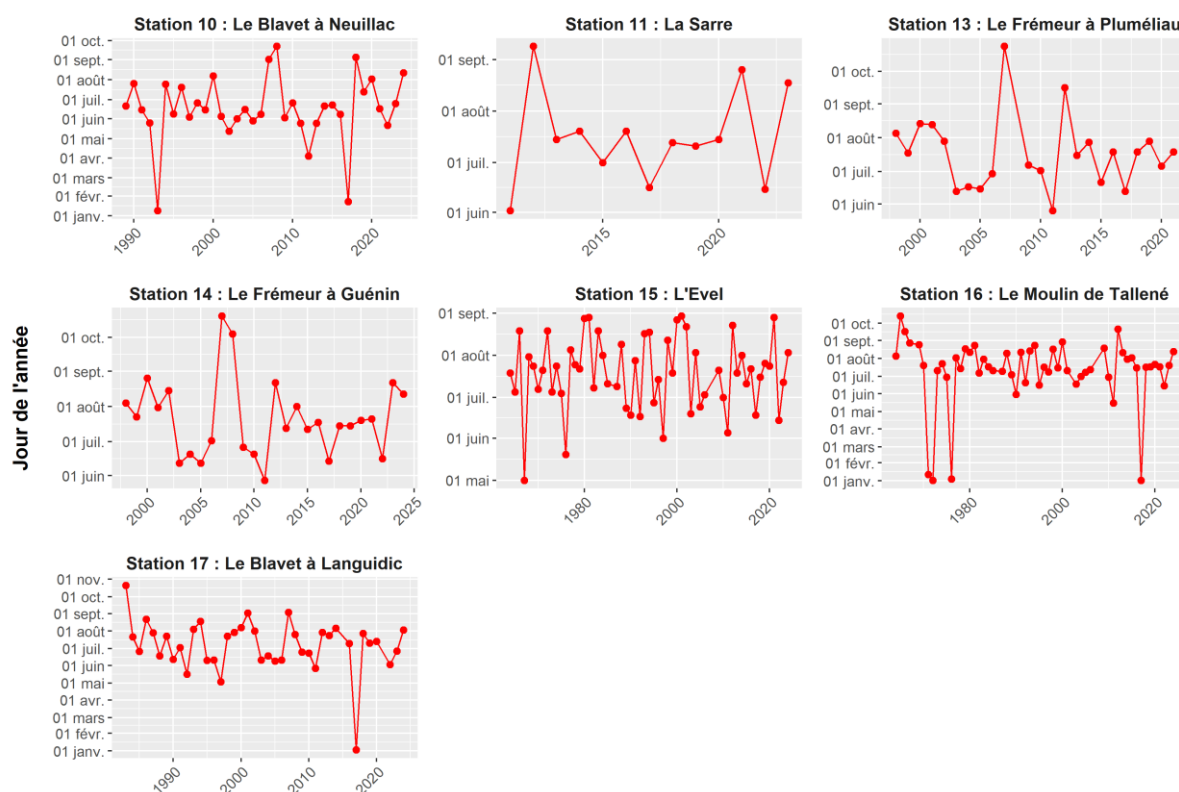


Figure 46 : Premier jour de l'année où le débit atteint le DC80 (stations 10 à 17)

2.6.6.4 – Réseau ONDE

Le bassin versant du Blavet dénombre sur son territoire **10 points d'observation** du réseau de l'Observatoire national des étiages (ONDE) (Figure 47). Ces observations visuelles de l'écoulement des cours d'eau sont réalisées par les agents départementaux de l'Office français de la biodiversité (OFB), depuis 2012.

2.6.6.4.a) Interruptions d'écoulement

Ces observations renseignent sur la fréquence des interruptions d'écoulement depuis 2012 sur les cours d'eau considérés. Ainsi, depuis 2012 :

- Les points ONDE situés en **rive droite** du Blavet, soit le Petit Doré, et les ruisseaux de Corboulo, du Guernic, de Lann er Gal et de Pont Couedic, ont été concernés par des épisodes d'interruptions d'écoulement (assec en rouge ou écoulement non visible en orange) entre 0 et 2 fois (Figure 48). Ces cours d'eau se sont donc trouvés en **situation d'étiage sévère entre 0 et 18 % des années considérées**.
- Les points ONDE situés en **rive gauche** du Blavet, soit Le Daoulas, les ruisseaux Belle Chère et de Kervihan, le Runio et l'Evel ont été concernés par des épisodes d'interruptions d'écoulement (assec en rouge ou écoulement non visible en orange) entre 1 et 5 fois (Figure 48). Ces cours d'eau se sont donc trouvés en **situation d'étiage sévère entre 9 et 46 % des années considérées**.
- Les cours d'eau du Runio et Belle Chère se sont trouvés en situation d'interruption d'écoulement de manière simultanée, en 2013, 2016, 2017, 2018 et 2022. Or, l'Evel, alimenté entre autres par ces cours d'eau, ne présente pas d'interruption d'écoulement systématique lors de ces années. Il peut donc en être déduit que les autres affluents de l'Evel (en aval du point ONDE) empêchent l'interruption d'écoulement lors de ces années.

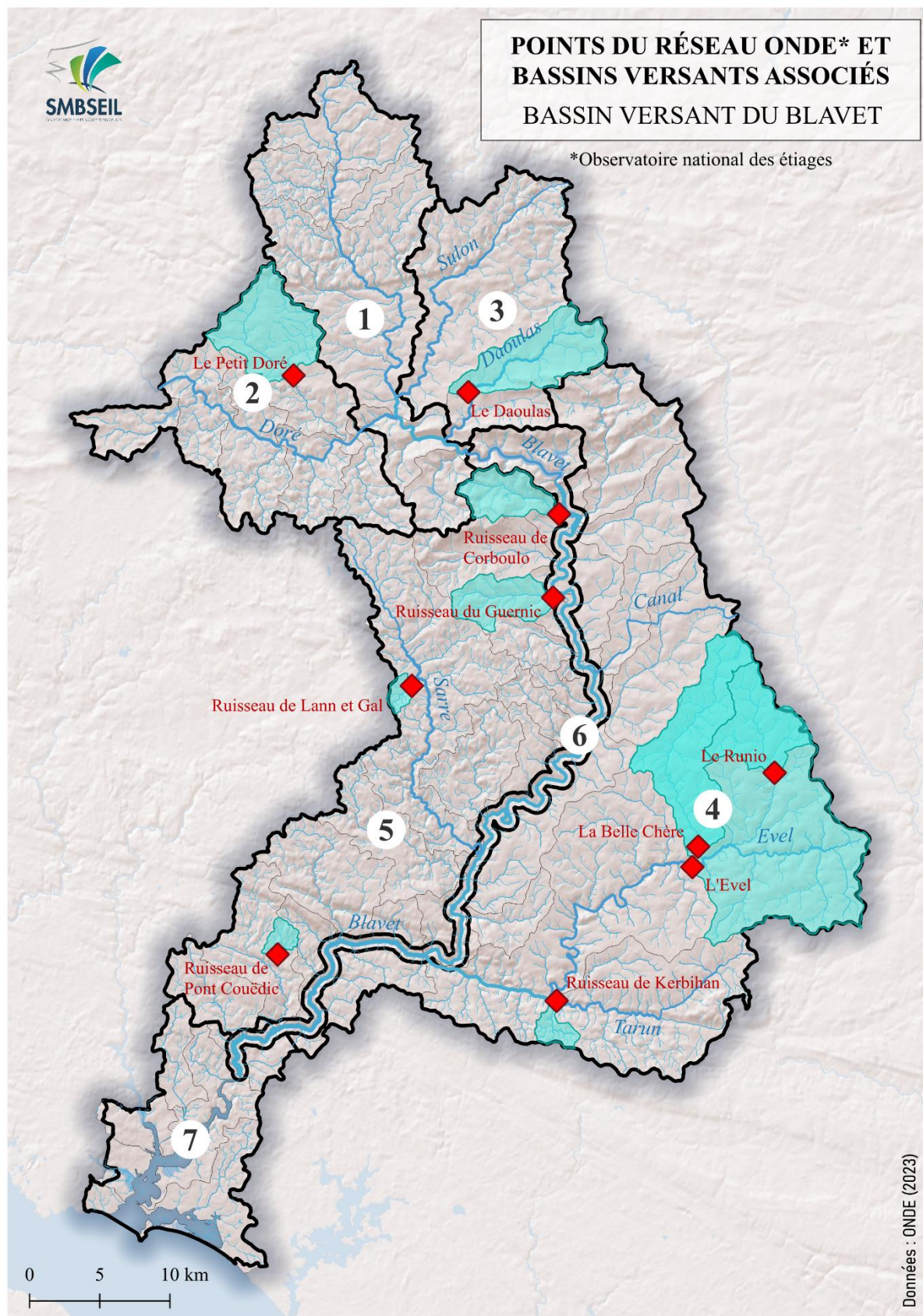


Figure 47 : Réseau ONDE par unité de gestion

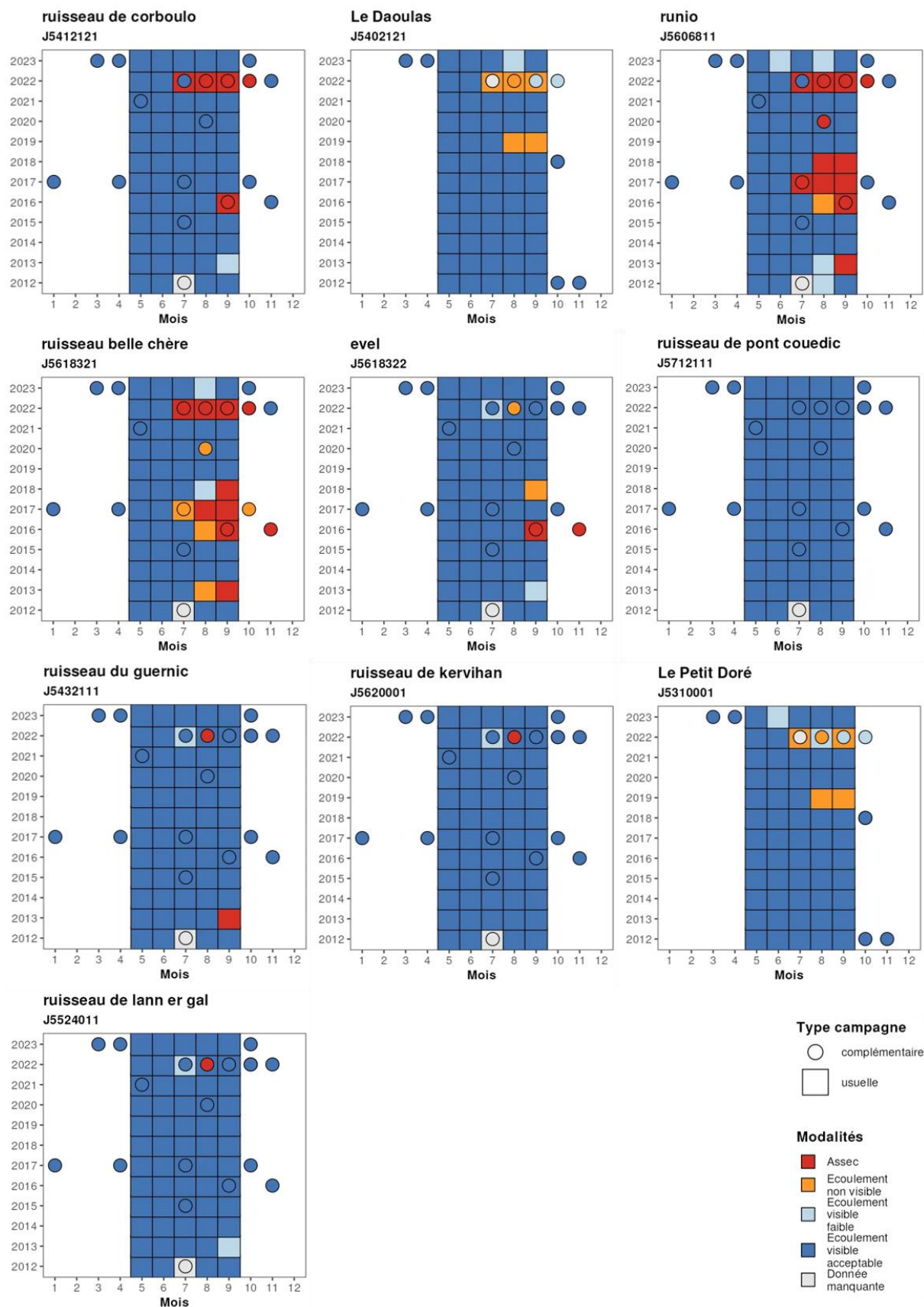


Figure 48 : Modalités d'écoulement aux points ONDE

2.6.6.4.b) Caractérisation des écoulements

Les mesures de débits des cours d'eau (réalisées par les stations hydrométriques), couplées aux mesures des assecs du réseau ONDE, permettent de caractériser certains écoulements sur le bassin versant.

Pour cela, les points ONDE **présentant des assecs et situés en amont d'une station hydrométrique** ont été identifiés (Tableau 9 ; Figure 49).

Tableau 9 : Points ONDE et stations hydrométriques identifiés pour l'analyse des écoulements

Point ONDE	Station hydrométrique en aval
Belle Chère	Station 15 : l'Evel à Guénin
Corboulo	Station 10 : le Blavet à Neuillac (Stumo)
Evel	Station 15 : l'Evel à Guénin
Guernic	Station 10 : le Blavet à Neuillac (Porzo)
Runio	Station 15 : l'Evel à Guénin

Données : ONDE (2023), HydroPortail (2023)

À ces points ONDE, pour chaque date de campagne, le débit moyen journalier (QMJ) mesuré à la station hydrométrique retenue a été identifié. Des couples « débit à la station hydrométrique en amont – modalité d'écoulement au point ONDE en aval » ont ainsi été identifiés.

Les QMJ ont ensuite été classés par ordre croissant (Figure 50, courbe noire).

Ce classement par ordre croissant a permis d'identifier, à chaque point ONDE, le QMJ aval en-dessous duquel le cours d'eau considéré peut être observé en assec (Figure 50, en rouge).

→ Belle Chère : Lorsque le débit à la station 15 (l'Evel à Guénin) est inférieur ou égal à **0,128 m³/s**, 22 écoulements ONDE ont été observés sur le ruisseau de Belle Chère (Figure 50). Parmi ces 22 écoulements, **15 sont des assecs, soit 68 %** (Figure 50). Ainsi, un débit de 0,128 m³/s à la station de l'Evel à Guénin signifie que le ruisseau de Belle Chère à 68 % de risque d'être en assec.

Or, le débit mesuré à la station de l'Evel à Guénin est inférieur ou égal à 0,128 m³/s durant **11,0 %** du temps, sur la chronique disponible.

Il est également à noter que cette valeur est **supérieure** à celle du Débit seuil d'alerte renforcée (DSR), fixé à 0,100 m³/s à la station de l'Evel à Guénin, selon l'Arrêté cadre sécheresse (ACS) en vigueur. **Ainsi, le ruisseau de Belle Chère peut déjà se trouver en assec lors du déclenchement du niveau d'alerte renforcée sur cette zone.**

→ Corboulo : Lorsque le débit à la station 10 (le Blavet à Neuillac) est inférieur ou égal à **3,05 m³/s**, 42 écoulements ONDE ont été observés sur le ruisseau de Corboulo (Figure 50). Parmi ces 42 écoulements, **8 sont des assecs, soit 19 %** (Figure 50). Ainsi, un débit de 3,05 m³/s à la station du Blavet à Neuillac – le Stumo signifie que le ruisseau de Corboulo à 19 % de risque d'être en assec.

Or, le débit mesuré à la station du Blavet à Neuillac – le Stumo est inférieur ou égal à 3,05 m³/s durant **31,8 %** du temps, sur la chronique disponible.

→ Evel : Lorsque le débit à la station 15 (l'Evel à Guénin) est inférieur ou égal à **0,08 m³/s**, 14 écoulements ONDE ont été observés sur l'Evel en amont (Figure 50). Parmi ces 14 écoulements, **3 sont des assecs, soit 21 %** (Figure 50). Ainsi, un débit de 0,08 m³/s à la station de l'Evel à Guénin signifie que l'Evel à 21 % de risque d'être en assec.

Or, le débit mesuré à la station de l'Evel à Guénin est inférieur ou égal à $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ durant **7,2 %** du temps, sur la chronique disponible.

Il est également à noter que cette valeur est **supérieure** à celle du Débit seuil de crise (DCR), fixé à $0,040 \text{ m}^3/\text{s}$ à la station de l'Evel à Guénin, selon l'Arrêté cadre sécheresse (ACS) en vigueur. **Ainsi, l'Evel peut déjà se trouver en assec lors du déclenchement du niveau de crise sur cette zone.**

→ Guernic : Le point ONDE situé sur le ruisseau du Guernic, associé à la station 11 (le Blavet à Neulliac – le Porzo), n'a pas permis d'identifier de valeur de débit caractéristique des assecs sur le ruisseau du Guernic (Figure 50).

→ Runio : Lorsque le débit à la station 15 (l'Evel à Guénin) est inférieur ou égal à **$0,124 \text{ m}^3/\text{s}$** , 21 écoulements ONDE ont été observés sur le ruisseau du Runio (Figure 50). Parmi ces 21 écoulements, **16 sont des assecs, soit 76 %** (Figure 50). Ainsi, un débit de $0,124 \text{ m}^3/\text{s}$ à la station de l'Evel à Guénin signifie que le ruisseau de Belle Chère à 76 % de risque d'être en assec.

Or, le débit mesuré à la station de l'Evel à Guénin est inférieur ou égal à $0,124 \text{ m}^3/\text{s}$ durant **10,8 %** du temps, sur la chronique disponible.

Il est également à noter que cette valeur est **supérieure** à celle du Débit seuil d'alerte renforcée (DSR), fixé à $0,100 \text{ m}^3/\text{s}$ à la station de l'Evel à Guénin, selon l'Arrêté cadre sécheresse (ACS) en vigueur. **Ainsi, le ruisseau du Runio peut déjà se trouver en assec lors du déclenchement du niveau d'alerte renforcée sur cette zone.**

Le DSA et le DCR actuellement en vigueur dans l'ACS du Morbihan n'apparaissent pas adaptés à la préservation des cours d'eau en tête de bassin versant de l'Evel, étant donné que ces derniers sont trouvés en situation d'assec avant que les seuils de débits ne soient franchis à la station de référence.

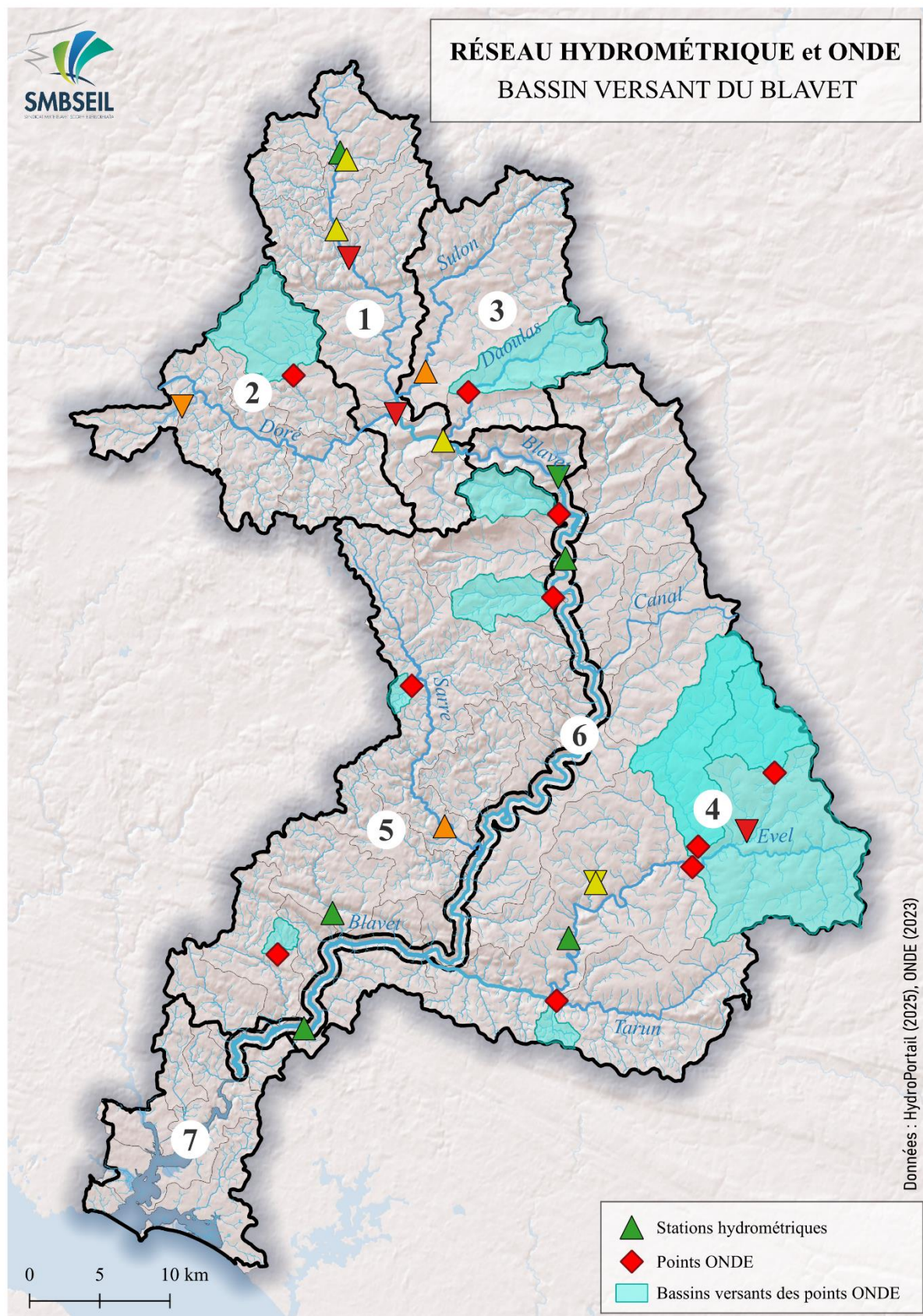
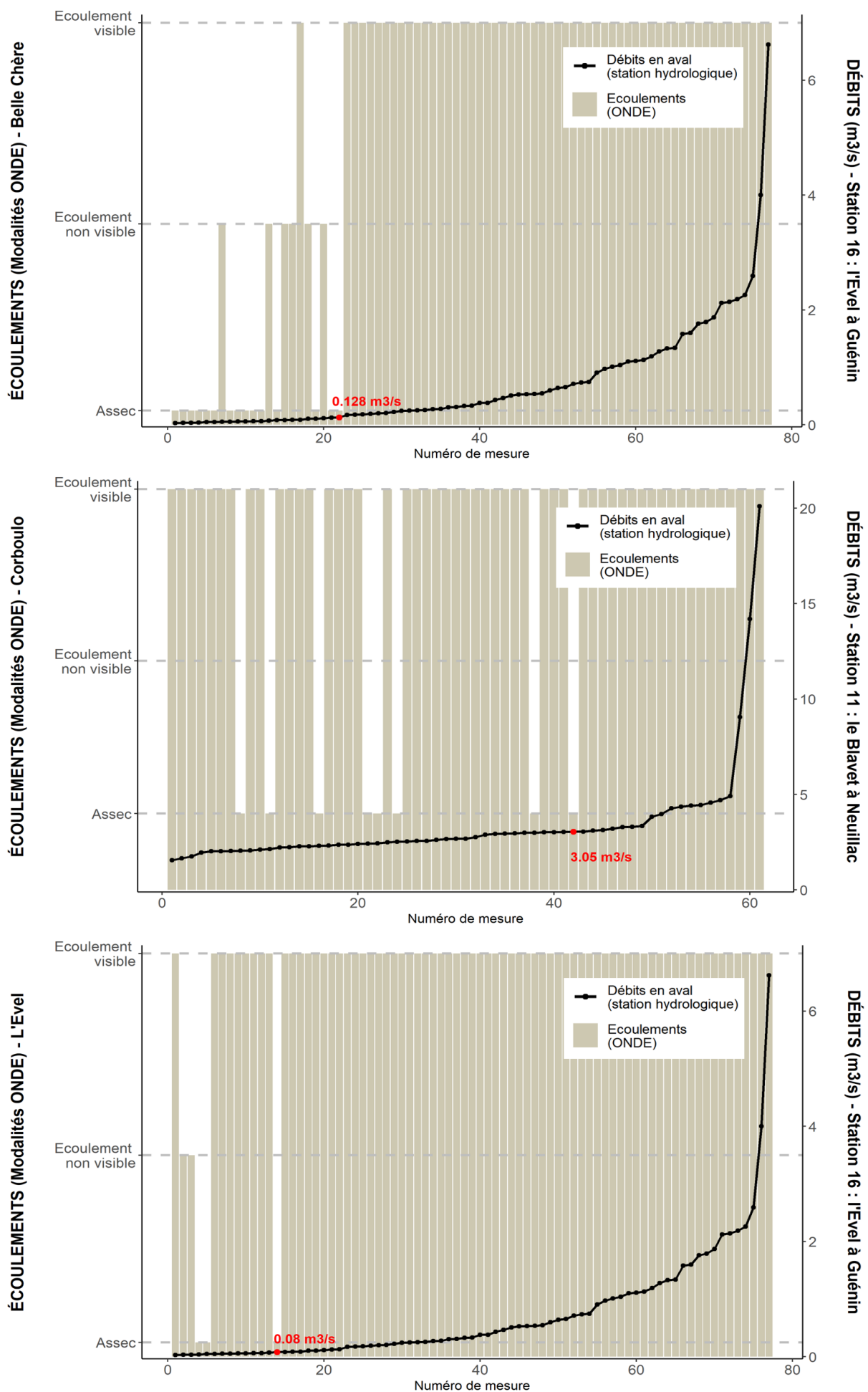


Figure 49 : Réseaux hydrométrique et ONDE



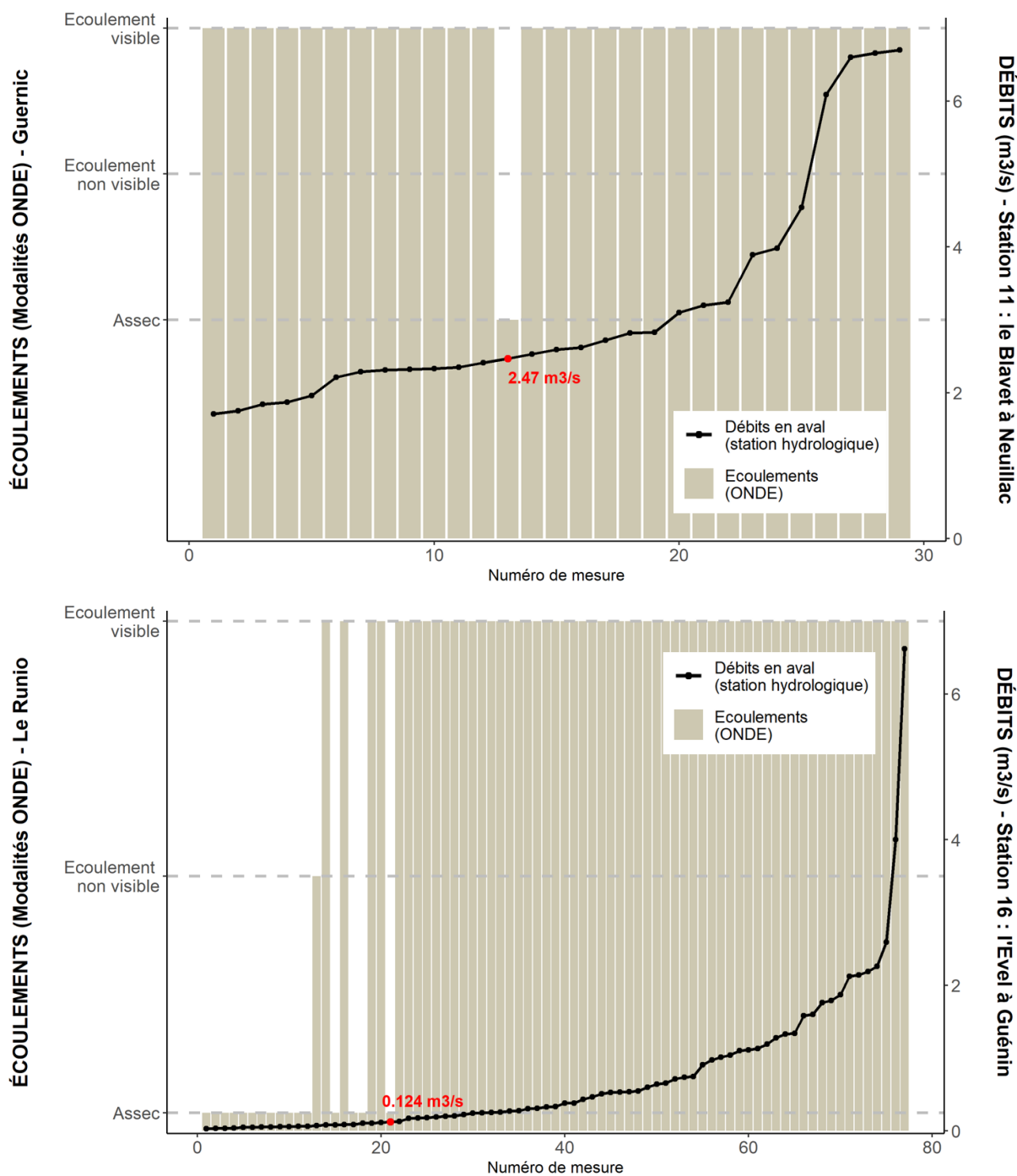


Figure 50 : Modalités d'écoulement ONDE et débits en aval associés

2.6.7 – Evolution des hautes eaux

2.6.7.1 – QMXA

Le débit (Q) mensuel (M) maximal (X) de chaque année (A) est le débit moyen mensuel le plus important d'une année donnée. C'est une valeur calculée **chaque année pour chaque station** (une chronique de données comprend un QMXA par an). Le QMXA permet d'apprécier le plus important écoulement d'un cours d'eau sur une année donnée (Figure 51).

→ Excepté aux stations 8 (le Blavet à Plélauff) et 17 (le Blavet à Languidic) où une tendance croissante est observée, **aucune tendance évolutive** (baisse ou augmentation) des QMXA n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

→ **Aucune tendance évolutive** (baisse ou augmentation) du rapport QMXA/QMA n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

2.6.7.2 – VCXx

Le volume (V) consécutif (C) maximal (X) pour x jours correspond à la **plus importante moyenne mobile** des débits les plus importants de l'année, calculée sur x jours consécutifs. Autrement défini, il s'agit du plus important débit moyen sur x jours consécutifs. C'est une valeur calculée **chaque année pour chaque station** (une chronique de données comprend un VCXx par an). Le VCXx s'affranchit de l'échelle calendaire (à l'inverse du QMXA), et peut donc concerner deux mois différents (Figure 52).

Le VCXx est ici calculé sur 3 jours (**VCX3**), 5 jours (**VCX5**), 10 jours (**VCX10**) et 30 jours (**VCX30**).

→ Une tendance positive (augmentation) des VCXx est observée statistiquement aux stations suivantes (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05) :

- Station 6 (le Kerjean) : VCX3, VCX5 et VCX10 en augmentation
- Station 8 (le Blavet à Plélauff) : VCX5 en augmentation
- Station 15 (l'Evel) : VCX3 et VCX5 en augmentation.

→ **Aucune tendance évolutive** (baisse ou augmentation) des VCXx n'est identifiée statistiquement sur l'ensemble des stations restantes (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

***NB :** Dans un souci de compréhension facilitée, les échelles en ordonnées des graphiques ci-dessous (Figure 51 à 48) ne sont pas identiques. Les comparaisons entre graphiques doivent en tenir compte.*

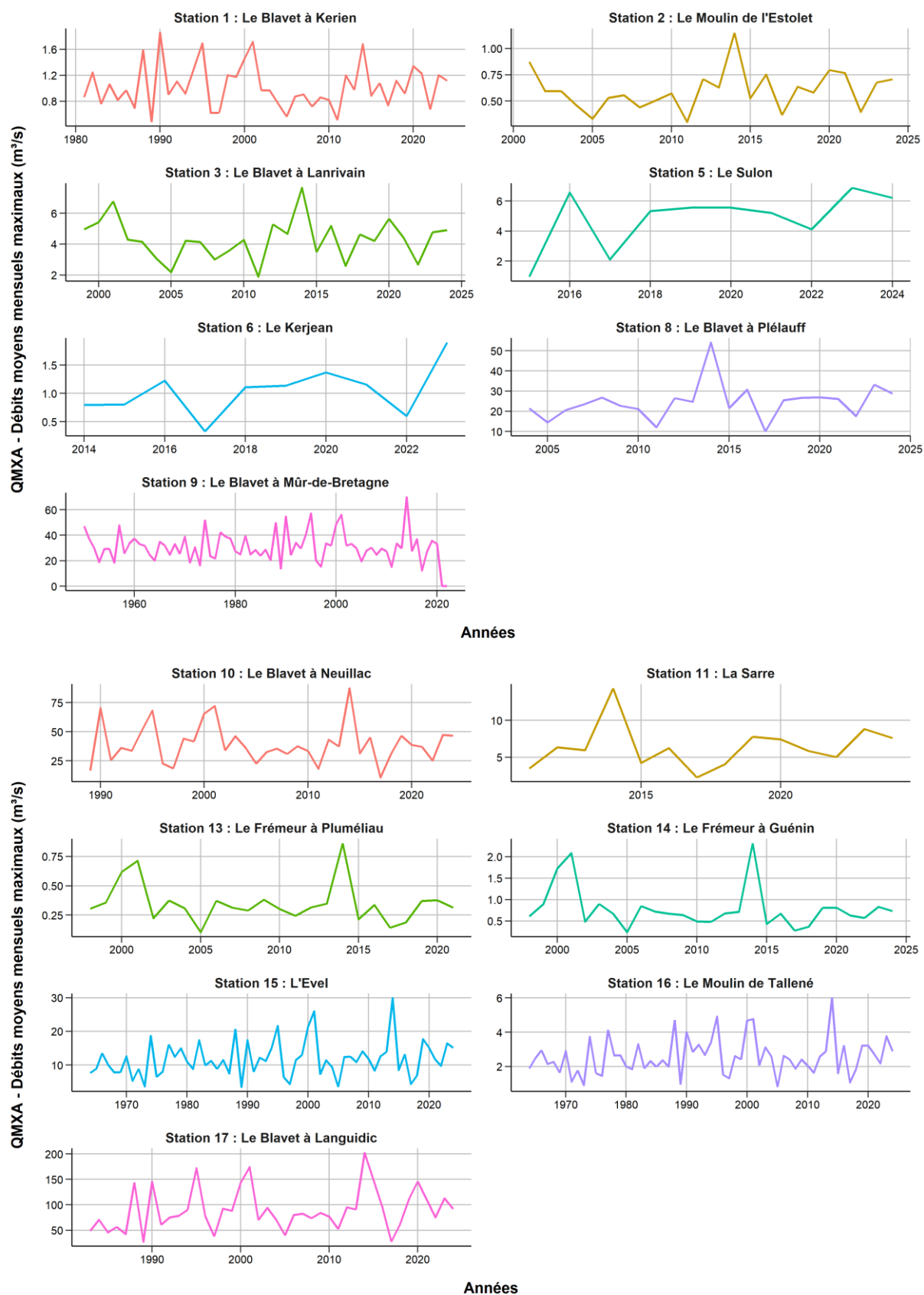


Figure 51 : Débits moyens mensuels maximaux (QMXA)

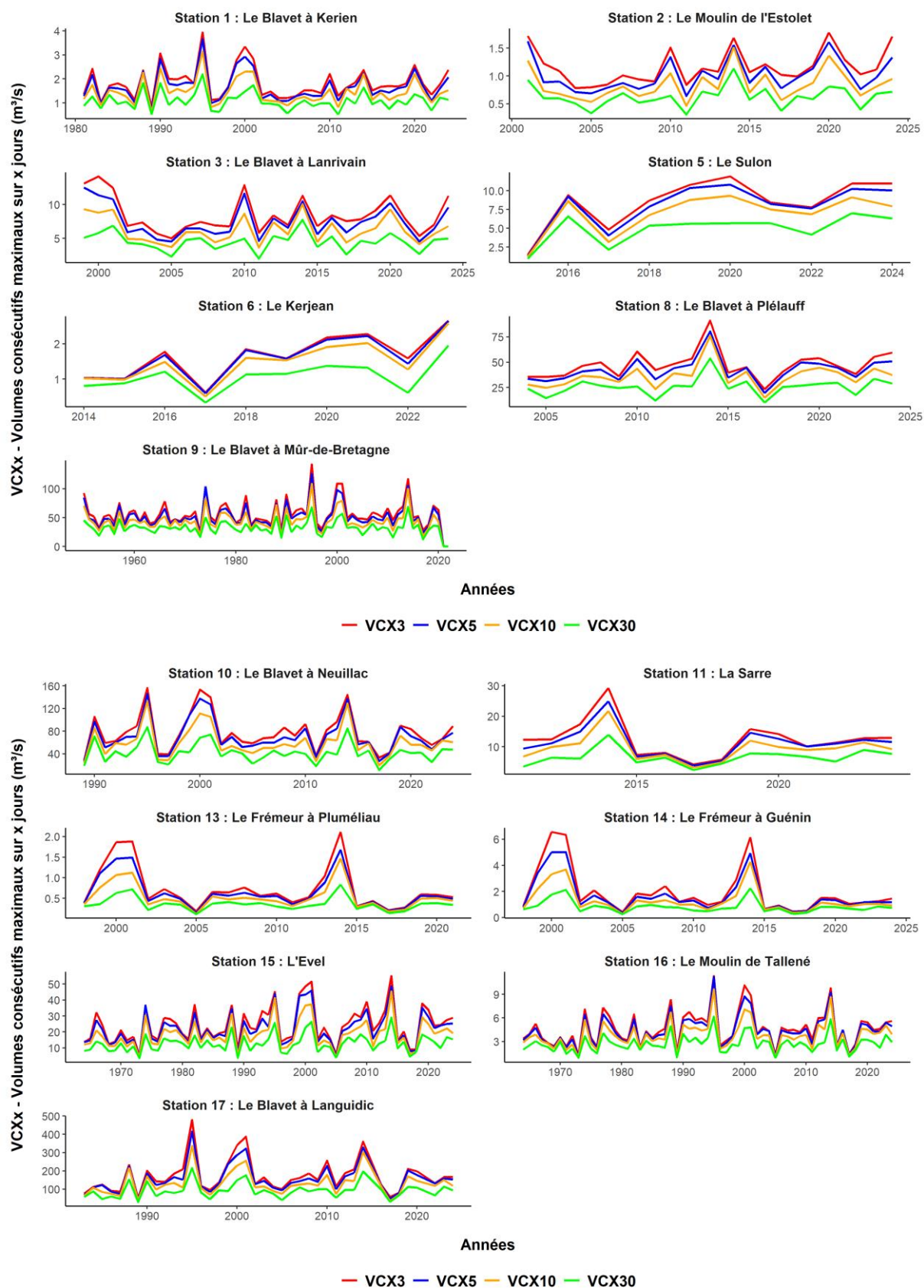


Figure 52 : Volumes consécutifs minimaux sur x jours (VCXx)

2.6.7.3 – DCx

Le débit (D) classé ou caractéristique (C) pour x % du temps correspond au **débit dépassé x % du temps**. C'est une valeur calculée pour **chaque station**, sur l'ensemble de la chronique de données disponible (une chronique de données comprend un unique DC1, un unique DC2, etc). La détermination des DCx (Figure 53 et Figure 54) permet de **caractériser le régime hydrologique** d'un cours d'eau.

Le DCx est ici affiché (Figure 53 et Figure 54) pour 20 % du temps (**DC20**, considéré comme un débit de **crue modérée**) et pour 2,74 % du temps (**DCC**, pour débit caractéristique de crue, considéré comme un débit de **crue sévère**).

→ Un **facteur de multiplication réduit** entre le DC20 et le DCC est constaté pour l'ensemble des stations : le DCC n'est que **0,34 à 0,46 fois inférieur** au DC20 (Tableau 10). Ceci confirme une sévérité moindre des crues pour l'ensemble des stations.

Tableau 10 : Facteur de multiplication DC20-DCC

Station	DC20	DCC	Facteur
(1) Le Blavet à Kerien	0,60	1,40	0,43
(2) Le Moulin de l'Estolet	0,35	0,80	0,44
(3) Le Blavet à Lanrivain	2,73	5,89	0,46
(5) Le Sulon	3,05	6,62	0,46
(6) Le Kerjean	0,54	1,48	0,36
(8) Le Blavet à Plélauff	13,60	33,30	0,41
(9) Le Blavet à Mûr-de-Bretagne	18,00	40,60	0,44
(10) Le Blavet à Neuillac	19,30	54,00	0,36
(11) La Sarre	3,32	8,82	0,38
(13) Le Frémeur à Pluméliau	0,16	0,46	0,35
(14) Le Frémeur à Guénin	0,35	0,98	0,36
(15) L'Evel	5,41	16,10	0,34
(16) Le Moulin de Tallené	1,28	3,43	0,37
(17) Le Blavet à Languidic	42,70	118,00	0,36

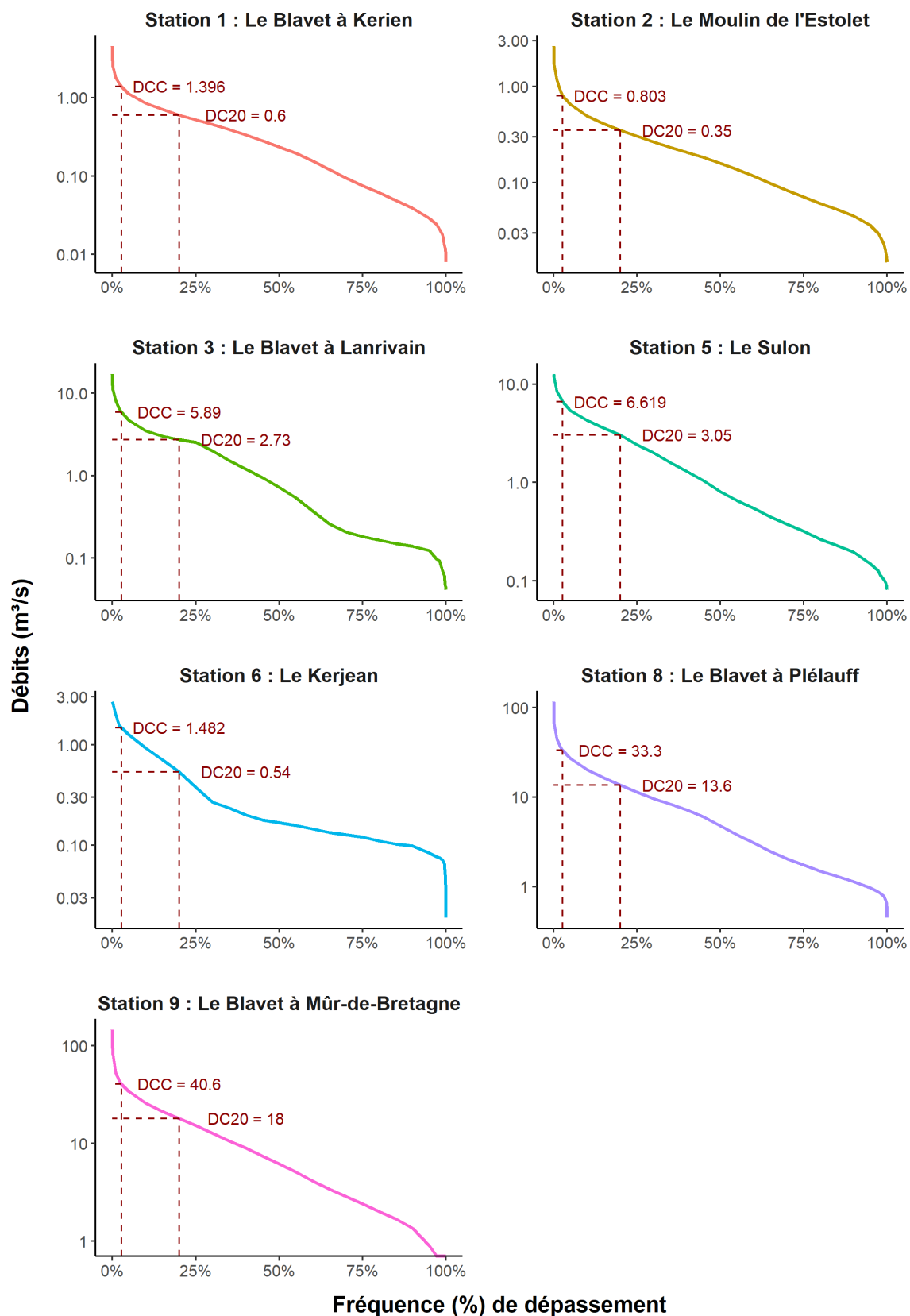


Figure 53 : Courbes des débits classés des stations 1 à 9 avec DC20 et DCC

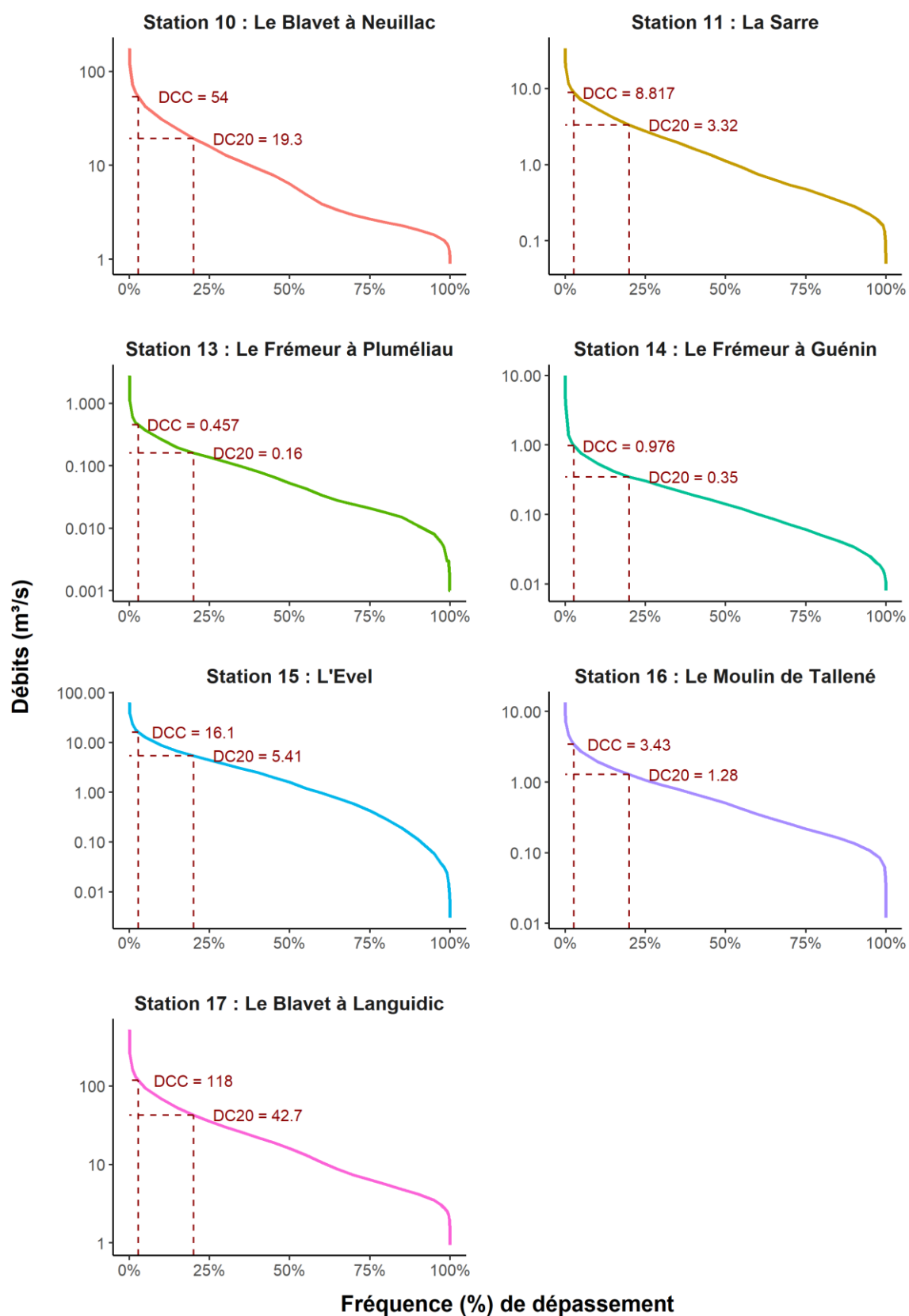


Figure 54 : Courbes des débits classés des stations 10 à 17 avec DC20 et DCC

2.6.8 – À retenir

Sur le bassin versant du Blavet, les UG regroupent des cours d'eau à situation hydrologique **variable**.

Aucune tendance générale d'évolution des débits à échelle du bassin versant entier n'est détectée à ce jour, quelle que soit l'échelle temporelle (annuelle, mensuelle, hautes eaux, basses eaux).

A noter toutefois, à la station de l'Evel à Guénin, des étiages d'une sévérité extrême et d'une durée importante, *a contrario* de l'ensemble des autres stations. Ainsi, une attention particulière devra être portée à l'estimation des besoins des milieux aquatiques à ce point. Il est également à noter que cette station se situe dans une UG à forte densité surfacique de plans d'eau, et donc favorisant l'évaporation (cf point 2.5.4).

Le bassin versant du Blavet dénombre sur son territoire **10 points** d'observation du réseau de l'Observatoire national des étiages (**ONDE**). Ces observations visuelles de l'écoulement des cours d'eau sont réalisées par les agents départementaux de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), depuis 2012. Les UG 1, 6 et 7 ne présentent pas de points ONDE.

Couplées aux mesures de débits des cours d'eau, les mesures des assecs du réseau ONDE permettent de caractériser certains écoulements sur le bassin versant. Ainsi, concernant les cours d'eau en tête de bassin versant de l'Evel (Belle Chère, Corboulo, Evel amont), le **Débit seuil d'alerte (DSA)** et le **Débit de crise (DCR)** actuellement en vigueur dans l'Arrêté cadre sécheresse (ACS) du Morbihan n'apparaissent pas adaptés à leur préservation. Ces cours d'eau peuvent en effet être trouvés en situation d'asec avant que les DSA et DCR ne soient franchis à la station de référence.

2.7 – PRESSIONS

La présente partie traite des pressions susceptibles d'affecter l'hydrologie des cours d'eau. Sont ainsi successivement présentés :

- L'évaporation due aux plans d'eau ;
- L'interception des débits des cours d'eau par les plans d'eau du bassin ;
- Les pressions liées aux prélèvements sur les cours d'eau ;
- Le drainage des surfaces agricoles des bassins versants des cours d'eau ;
- Les pressions sur les régimes hydrologiques des cours d'eau dues aux barrages.

Dans chaque partie sont présentées les conséquences de chacune des pressions ainsi que la situation sur le bassin versant du Blavet. Les méthodologies de calcul, lorsque développées par l'AELB, sont disponibles en annexes.

2.7.1 – Evaporation non-compensée

2.7.1.1 – Conséquences

L'évaporation par les plans d'eau peut engendrer des **pertes de débits** en aval (Carluer et al., 2016).

2.7.1.2 – Méthodologie (SMBSEIL)

La méthodologie permettant d'estimer les volumes évaporés non-compensés par l'évaporation a été validée par le GTO⁴, et comprend les éléments suivants :

⁴ Réunion du 25 août 2025

- Seule l'évaporation due aux **canaux** et aux **plans d'eau connectés à un cours d'eau** est quantifiée (évaporation des plans d'eau déconnectés des cours d'eau non-comptabilisée) ;
- L'évaporation (E) due à un plan d'eau est calculée selon la formule suivante, avec ETP l'évapotranspiration, P les précipitations et S la surface du plan d'eau : $E = (ETP - P) \times S$;
- Les paramètres (ETP et P) utilisés pour le calcul de l'évaporation à chaque plan d'eau sont issus de la station météorologique **la plus proche géographiquement** dudit plan d'eau.

Il est à noter que cette méthodologie n'aboutit pas à l'estimation des volumes évaporés, mais à l'estimation des volumes évaporés **non-compensés par les précipitations**. Autrement dit, les courbes au sein des figures suivantes correspondent à l'équation *évaporation – précipitations*. En effet, lorsque les précipitations sont supérieures aux valeurs d'évapotranspiration ($P > ETP$), l'évaporation est alors négative ($E < 0$) : les volumes apportés par les précipitations dépassent ceux évaporés.

2.7.1.3 – Blavet

Selon cette méthodologie, l'évaporation non-compensée due aux plans d'eau et canaux sur le bassin versant du Blavet s'élève en moyenne à environ **1,7 million de m³ par an** en période de basses eaux (mai-novembre) (Figure 55). Les volumes évaporés apparaissent fluctuants sur la période 2014-2023, sans évolution statistique (hausse ou baisse) détectée (Figure 55).

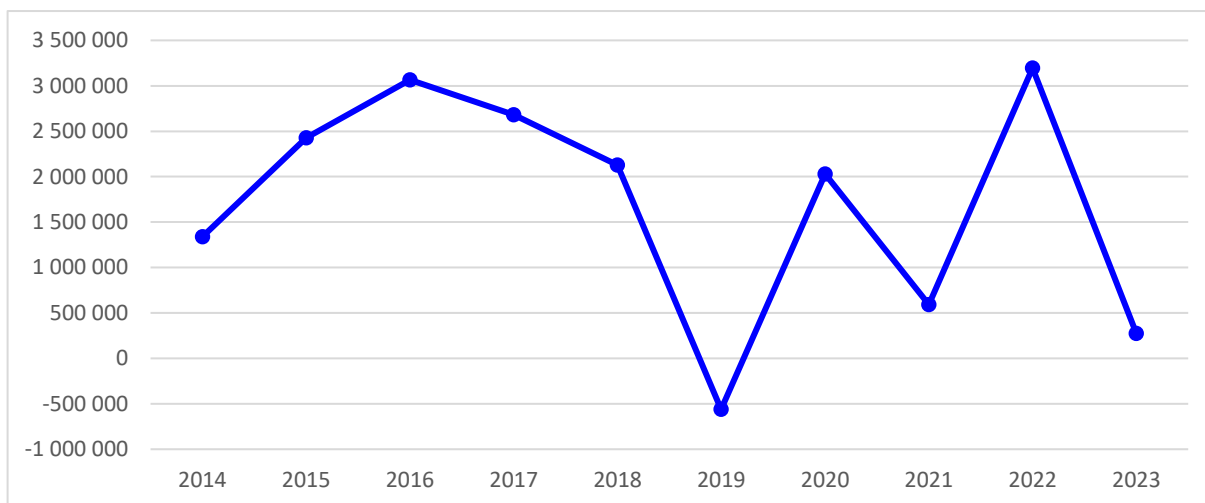


Figure 55 : Répartition annuelle des volumes évaporés non-compensés en période de basses eaux (mai-novembre) sur la période 2014-2023

L'évaporation est maximale en **juillet** (Figure 56).

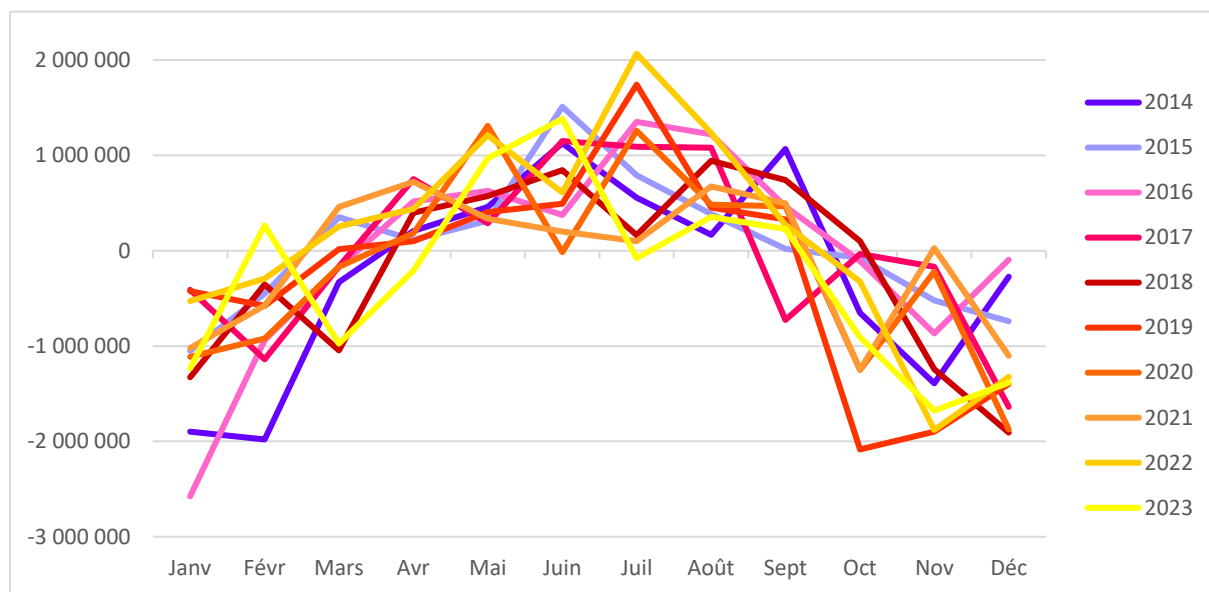


Figure 56 : Evolution 2014-2023 des volumes mensuels évaporés non-compensés

Seule l'**UG 5** présente une évaporation faible (Figure 57).

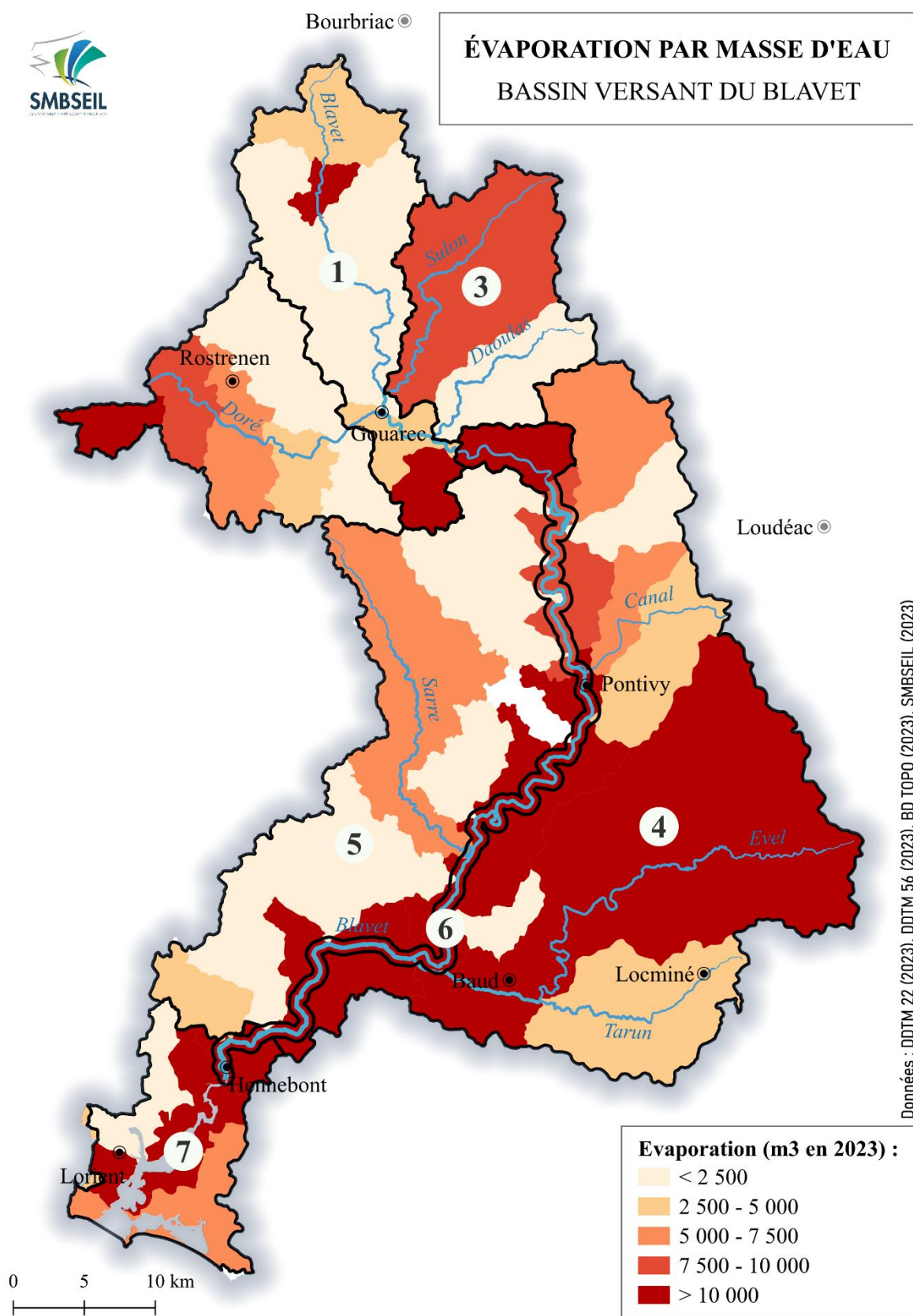


Figure 57 : Evaporation (2023) par masse d'eau en période de basses eaux, par unité de gestion

2.7.2 – Interception des flux

2.7.2.1 – Conséquences

Le transit d'un écoulement à travers un plan d'eau entraîne une **élévation de la température** et une **perte du débit par évaporation** (Carluer et al., 2016). Conjugée aux pressions de prélèvement, l'évaporation des plans d'eau accentue la sévérité de l'étiage et peut conduire de ce fait à une altération de la qualité des milieux aquatiques : augmentation de la température de l'eau, dilution moindre, dégradation des conditions de vie des écosystèmes... (Carluer et al., 2016).

2.7.2.2 – Blavet

La pression « interception des flux » a été estimée par l'AELB en 2019 dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

- ➔ La pression « interception des flux » est considérée comme « **moyenne** » ou « **élevée** » sur **11 masses d'eau** (26,8 % des masses d'eau, répartition hétérogène) du bassin versant du Blavet (Figure 58) (AELB, 2019).
- ➔ Les UG 3 à 7 apparaissent homogènes quant à la pression « interception des flux ». Les UG 1 et 2 regroupent des masses d'eau présentant un niveau de pression variable.

Il est à noter que cette pression est ici considérée comme **très largement sous-estimée**. En effet, la BD TOPO n'identifie que **99 plans d'eau** sur le bassin versant du Blavet, contre environ 3 000 selon les données du SMBSEIL. Cette différence conduit, de fait, à une minimisation du débit évaporé par masse d'eau.

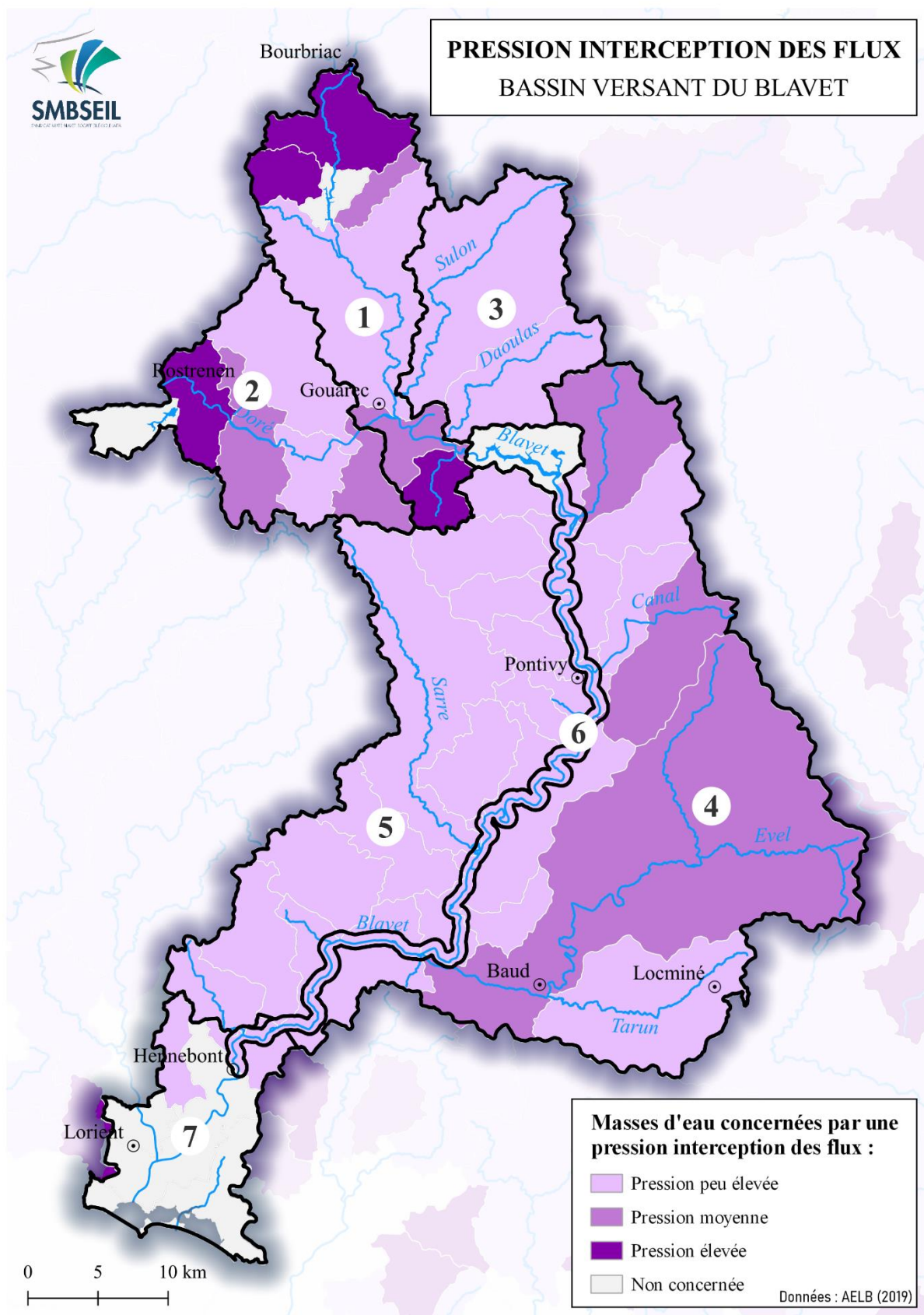


Figure 58 : Masses d'eau concernées par la pression « interception des flux »

2.7.3 – Prélèvements

2.7.3.1 – Conséquences

Les prélèvements en eau, sur cours d'eau ou nappe souterraine, peuvent entraîner :

- Une **réduction des débits des cours d'eau**. Cette diminution peut être renforcée par les prélèvements dans les masses d'eau souterraines libres, notamment en période d'étiage, durant lesquelles les nappes assurent le soutien du débit. Ainsi, les prélèvements peuvent provoquer une alimentation insuffisante des cours d'eau et conduire à leur mauvais état écologique.
- Un abaissement du niveau piézométrique pouvant **diminuer, voire suspendre, l'alimentation par débordement des zones humides** ou des sources sous-jacentes.
- Un **déséquilibre piézométrique de la nappe** si le volume prélevé global cumulé à l'alimentation naturelle des cours d'eau dépasse la recharge annuelle de la nappe.
- Au **déplacement du biseau salé** dans les masses d'eau souterraines proches du littoral.

2.7.3.2 – Blavet

La pression « prélèvements » a été estimée par l'AELB en 2019 dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

- ➔ La pression « prélèvements » sur nappe libre et alluviale (ESO), tout usage confondu (2013), est considérée comme « **peu élevée** » sur l'ensemble du bassin versant du Blavet.
- ➔ La pression « prélèvements » sur cours d'eau (ESU), tout usage confondu (2013), est considérée comme « **moyenne** » sur **3 masses d'eau** (6,8 % des masses d'eau, répartition hétérogène), et comme « **peu élevée** » sur **32 masses d'eau** (72,7 % des masses d'eau) du bassin versant du Blavet (Figure 59) (AELB, 2013).
- ➔ Les UG apparaissent homogènes concernant la pression « prélèvements » évaluée par l'AELB en 2019.

Au regard de l'ancienneté (2013) et de l'unique source des données de prélèvements utilisées, cette pression est ici considérée comme **sous-estimée**. Elle est à mettre en regard des données de prélèvements présentées au sein du volet Usages de l'étude.

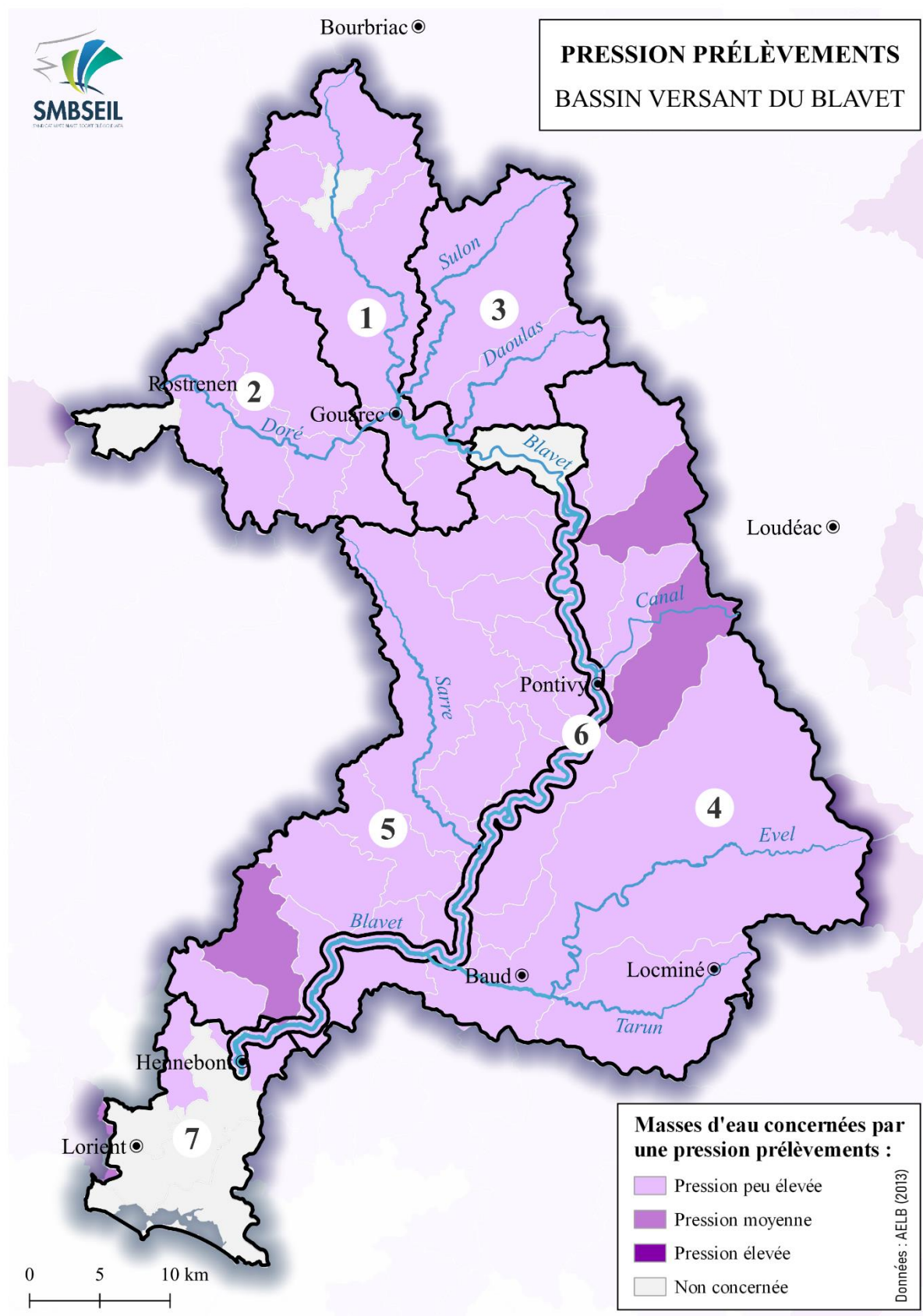


Figure 59 : Masses d'eau concernées par la pression « prélèvements »

2.7.4 – Barrages

2.7.4.1 – Conséquences

La pression « barrages » correspond à une **modification de la répartition des écoulements au cours du temps** (perturbation de l'hydrodynamique), et couvre donc les phénomènes d'éclusées, d'écêtement de crues et de soutien d'étiage (AELB, 2019).

Ce dernier phénomène est considéré comme positif car il permet l'irrigation, l'alimentation en eau potable, ainsi que la survie d'espèces craignant les très faibles débits et de trop fortes températures de l'eau. Néanmoins, s'il n'est pas prévu pour équilibrer de trop forts prélèvements humains à l'étiage, **le soutien d'étiage modifie le fonctionnement naturel du cours d'eau** sur des distances parfois importantes, réduisant les capacités d'accueil pour les organismes indigènes qui recherchent des bancs découverts, de faibles vitesses au niveau d'abris, une température de l'eau plus élevée, etc.

2.7.4.2 – Blavet

La pression « barrages » a été estimée par l'AELB en 2019 dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Hors canalisation, la pression « barrages » est considérée comme « **peu élevée** » sur l'ensemble du bassin versant du Blavet.

2.7.5 – Drainage

2.7.5.1 – Conséquences

Le drainage est défini comme l'ensemble des opérations nécessaires à la suppression des excès d'eau dans les terrains trop humides, agricoles ou non (Tournebize, 2019).

Le drainage contribue à la diminution du niveau des nappes de sub-surface, normalement vidangées, naturellement et lentement, l'été vers les cours d'eau. Le drainage contribue donc à une **diminution du débit d'étiage** et impacte donc l'état écologique des masses d'eau.

Le drainage peut également **affecter la qualité des eaux et la morphologie des cours d'eau**, en accélérant le transit de particules fines (colmatage du substrat et envasement des habitats) et de polluants (phosphore, pesticides) vers les milieux.

2.7.5.2 – Blavet

La pression « drainage » a été estimée par l'AELB en 2019 dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Les conséquences du drainage ont ainsi été ici qualifiées (cf ci-dessus), mais non quantifiées sur le bassin versant du Blavet.

2.7.6 – À retenir

L'évaporation due aux plans d'eau et canaux sur le bassin versant du Blavet s'élève à environ 3,7 millions de m³ par an, et apparaît relativement constante sur la période 2014-2023 (excepté la hausse en 2022). L'évaporation est maximale en juillet. Les UG 6 et 7 présentent une évaporation importante. Ceci est à interpréter avec précaution, étant donné l'échelle logarithmique utilisée pour la cartographie. Il conviendra, ultérieurement, de décliner cette dernière par UG pour en améliorer la lecture et sa compréhension.

Différentes pressions hydrologiques aux conséquences multiples, pouvant affecter les milieux aquatiques et les usages humains, ont été évaluées sur le bassin versant du Blavet en 2019 par l'AELB :

UG	Interception des flux	Prélèvements	Barrages	Drainage
1	Peu élevée à élevée	Peu élevée	Peu élevée	Non évaluée
2	Peu élevée à élevée	Peu élevée	Peu élevée	Non évaluée
3	Peu élevée	Peu élevée	Peu élevée	Non évaluée
4	Peu élevée à moyenne	Peu élevée à moyenne	Peu élevée	Non évaluée
5	Peu élevée	Peu élevée à moyenne	Peu élevée	Non évaluée
6	Peu élevée	Peu élevée	Peu élevée	Non évaluée
7	Non évaluée	Non évaluée	Peu élevée	Non évaluée

A noter cependant que ces pressions sont considérées comme très largement sous-estimées, étant donné l'ancienneté et le nombre réduit de données mobilisées par l'AELB.

3 – HYDROLOGIE SOUTERRAINE

3.1 – SOUS-SOL

3.1.1 – Géologie

La nature du **sous-sol** (géologie) est un facteur influençant fortement l'hydrologie de surface. Elle détermine en partie :

- Le **tracé des cours d'eau** : un sous-sol à dominance **granitique** conditionne de manière générale des vallées encaissées, un relief marqué et un sol peu profond (Berrou, 2014). A l'inverse, un sous-sol à dominance **schisteuse** conditionne de manière générale des vallées peu encaissées, un relief doux et un sol profond (Berrou, 2014).
- Les **caractéristiques hydrauliques** des cours d'eau : un sous-sol à **roche dure** (ex : quartzite, basalte, granite), soit peu sensible à l'érosion, conditionne de manière générale des cours d'eau à lit mineur étroit et donc à vitesse de courant élevée (EPTB Rance-Frémur, 2023). A l'inverse, un sous-sol à **roche meuble** (ex : argile, schiste doux, schiste sableux), soit sensible à l'érosion, conditionne de manière générale des cours d'eau à lit mineur élargi et donc à vitesse de courant faible (EPTB Rance-Frémur, 2023).
- La **capacité de stockage et de circulation** de l'eau : un sous-sol à roche poreuse (ex : sables, argile) permet un stockage important de l'eau, à l'inverse d'un sous-sol à roche peu poreuse (ex : schiste, calcaire, granite). Un sous-sol à roche perméable (ex : sables, granite fracturé, schiste fracturé) permet une circulation de l'eau importante, à l'inverse d'un sous-sol à roche peu perméable (ex : argile) (SIETRA, 2025 ; SIGES Seine-Normandie, s. d.-a).

Le bassin versant du Blavet peut être décomposé en différentes zones à géologie différente :

- La **rive droite** du Blavet morbihannais et la **partie costarmoricaine amont** du bassin versant sont à majorité **granitique** (Figure 60).
- La **rive gauche** du Blavet morbihannais et la **partie costarmoricaine aval** du bassin versant sont à majorité **schisteuse** (Figure 60).

➔ Seule l'UG 4 est homogène concernant le paramètre « géologie ».

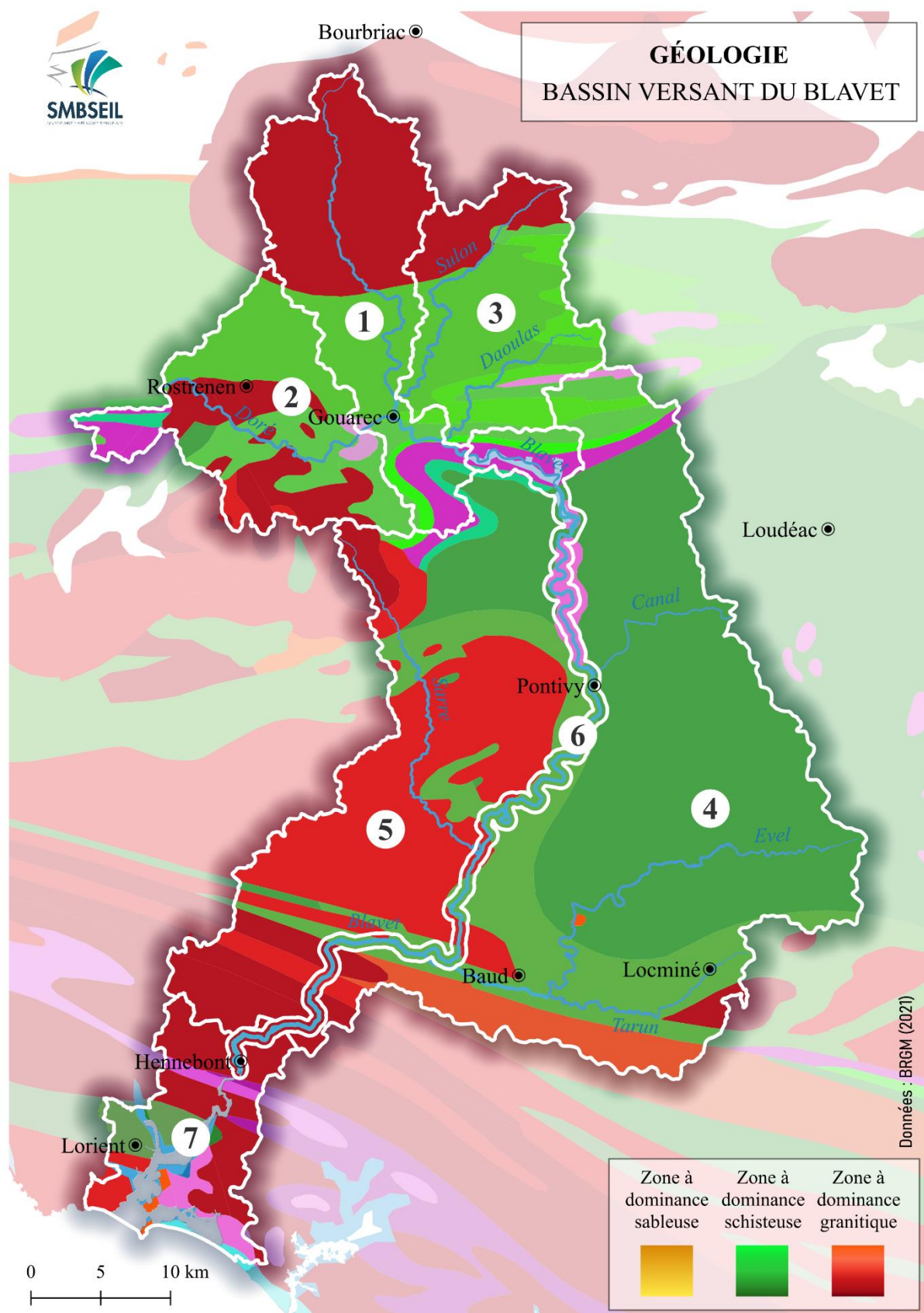


Figure 60 : Géologie et découpage par masses d'eau

3.1.2 – Hydrogéologie

3.1.2.1 – Entités et aquifères

Le bassin versant du Blavet s'étend sur **quatre entités hydrogéologiques** (Figure 65). Les formations géologiques composant ces entités sont dites « **de socle** », et sont constituées de granites ou roches métamorphiques (ex : schistes, gneiss).

Un **aquifère** est une formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau (la nappe) (SIGES Bretagne, s. d.-c). Les aquifères contenus dans les roches de socle sont généralement situés dans les 100 premiers mètres depuis la surface (Dewandel, 2020). Les ressources en eau souterraine y sont généralement modestes en termes de débit exploitable à chaque forage (de quelques m³/h à quelques dizaines de m³/h), en comparaison aux autres types d'aquifères (alluvions, bassins sédimentaires, karstiques, volcaniques) (Dewandel, 2020). Néanmoins, les ressources en eau des aquifères de socle sont **réparties** au sein du sous-sol, et participent donc significativement au développement économique des régions rurales concernées (Dewandel, 2020).

Les aquifères de socles sont composés de différents niveaux, du haut vers le bas (Figure 63, Wyns, 1998 ; Wyns et al., 2004) :

Les **saprolites** ou **altérites** meubles (roche altérée en sables ou argiles) : matériau meuble riche en matériaux argileux, généralement d'une épaisseur de quelques dizaines de mètres. Etant donné sa composition sablo-argileuse, ce niveau présente une porosité importante, variant généralement de 2 à 8 % (Wyns et al., 2004), et une perméabilité faible, variant généralement de 10^{-5} à 3×10^{-7} m/s (2×10^{-6} m/s en moyenne). Quand les saprolites sont saturées, celles-ci constituent la **fonction capacitive**⁵ de l'aquifère (SIGES Bretagne, s. d.-a).

L'**horizon fracturé** ou fissuré : matériau caractérisé par une importante densité de fractures dans les premiers mètres à dizaines de mètres (Wyns et al., 2004). Ce niveau présente une porosité de 3 à 6 % dans ses 15 premiers mètres, et une perméabilité variant de 10^{-4} à 10^{-6} m/s en fonction de la densité de fractures (10^{-5} m/s en moyenne). Ce niveau constitue la **fonction transmissive**⁶ de l'aquifère, mais assure également en partie sa fonction capacitive (SIGES Bretagne, s. d.-a). Selon le SIGES⁷, dans le Massif armoricain, 85 à 90 % de la réserve en eau est contenue dans l'horizon fissuré. Bien que ce dernier présente de manière générale des porosités plus faibles que les altérites, il contient une réserve beaucoup plus importante que les altérites, car celles-ci ne sont jamais complètement saturées, le niveau piézométrique se situant généralement dans leur partie inférieure.

Le **sous-sol rocheux non-fracturé** sous-jacent présente en moyenne une très faible densité de fractures comparé à l'horizon fracturé, et donc une perméabilité très variable. L'écoulement des eaux souterraines peut y être fractionnalisé, c'est-à-dire contrôlé par l'orientation de ces structures (Leveinen et al., 1998).

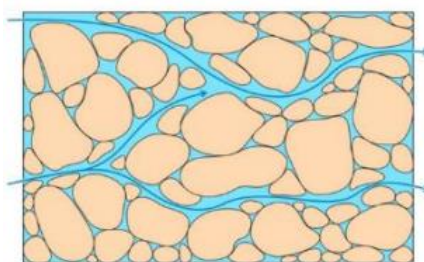


Figure 61 : Aquifère poreux

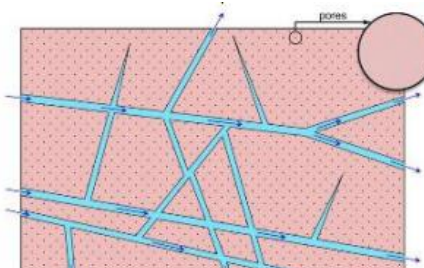


Figure 62 : Aquifère fissuré

⁵ Capacité de stockage et de restitution de l'eau.

⁶ Capacité à transporter l'eau.

⁷ Système d'information pour la gestion des eaux souterraines.

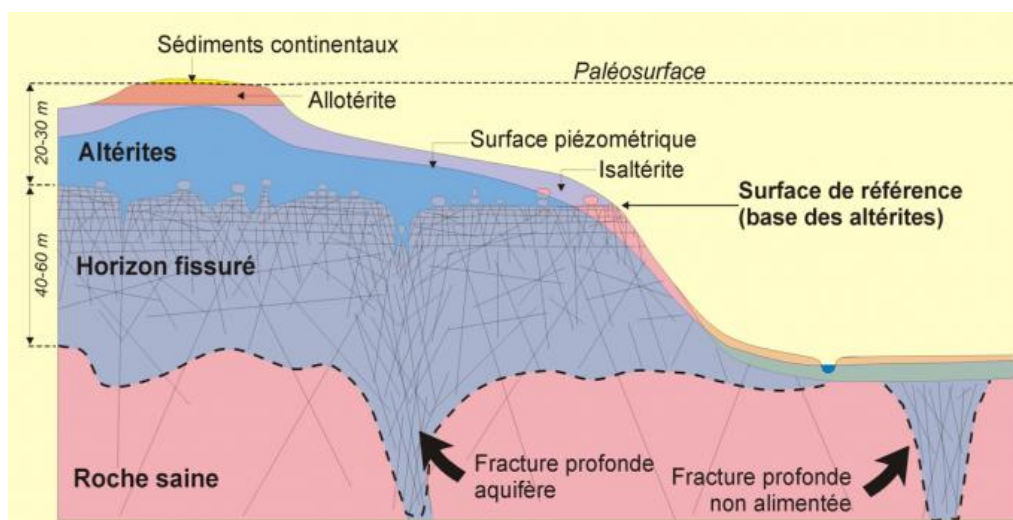


Figure 63 : Modèle conceptuel des aquifères de socle

3.1.2.2 – Recharge et transfert

Le **transfert** de l'eau au sein d'un aquifère et sa **recharge** dépendent à la fois des caractéristiques de l'aquifère (perméabilité, porosité) et de celles du sol sus-jacent (topographie, nature du sol, occupation du sol...). Globalement, les vitesses de circulation sont lentes (Figure 64, SIGES Bretagne).

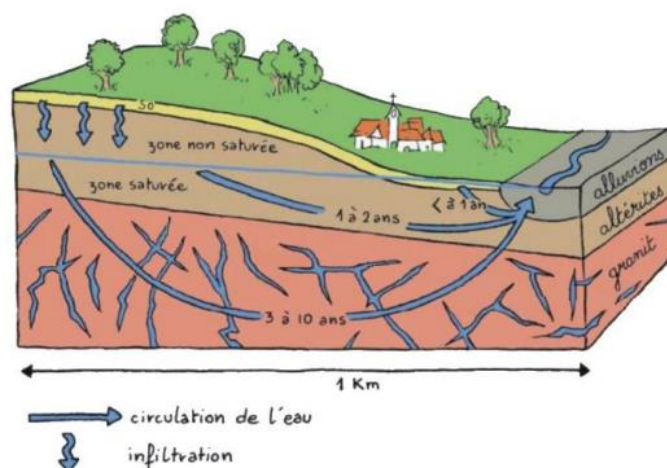


Figure 64 : Circulation des eaux souterraines dans le socle armoricain granitique

3.1.2.3 – Echanges nappe-rivière

Les différents types d'échanges nappe-rivière sont résumés au sein de l'annexe 1, issue des travaux de l'EPTB Rance-Frémur.

3.1.3 – Masse d'eau souterraine

Selon la nomenclature des masses d'eau en vigueur actuellement, 98,1 % de la surface du bassin versant du Blavet s'étend sur **une unique masse d'eau souterraine** (FRGG010). La surface restante du bassin versant (1,9 %) s'étend sur une seconde masse d'eau souterraine (FRGG012).

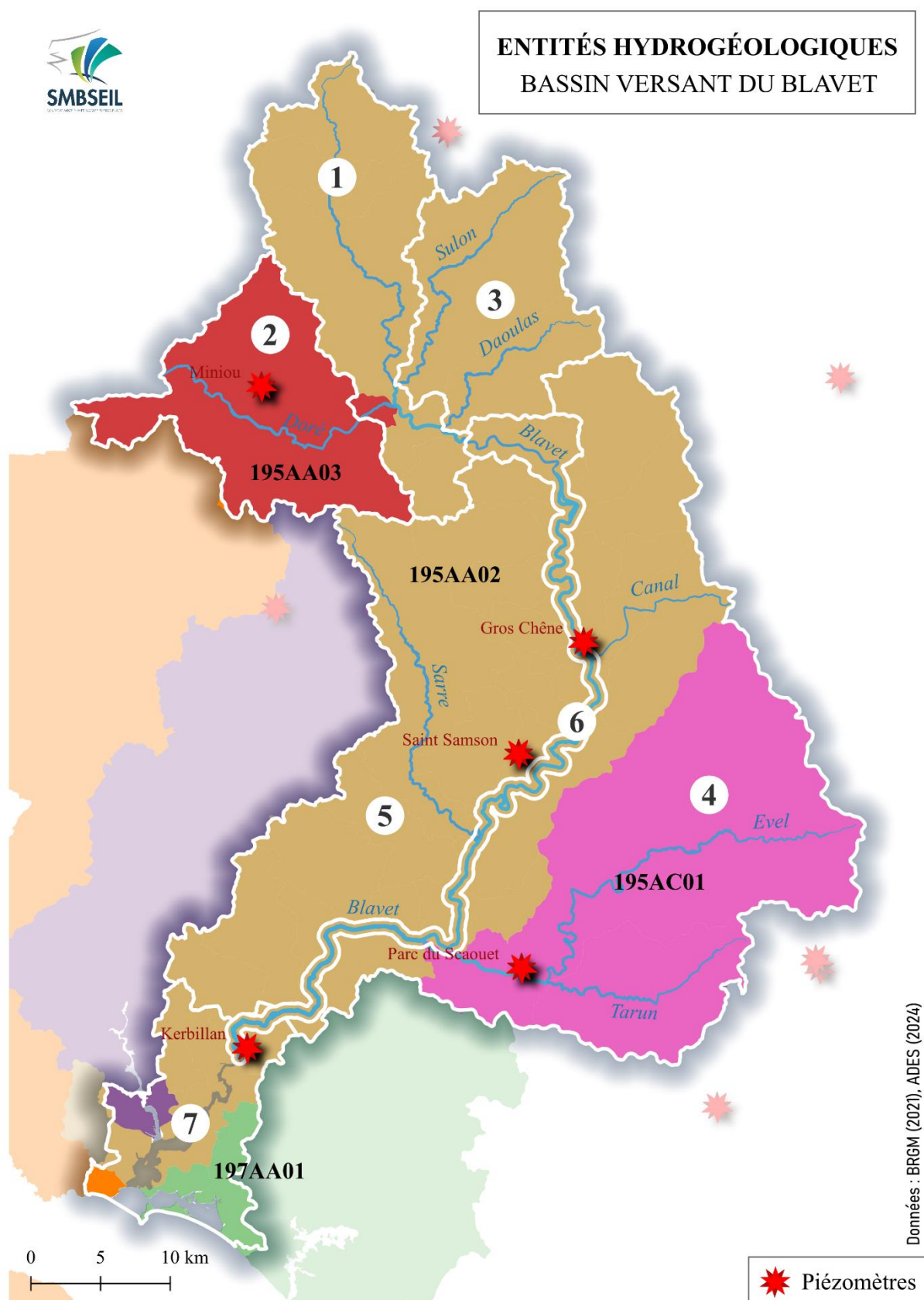


Figure 65 : Entités hydrogéologiques et piézomètres par unité de gestion

3.1.4 – À retenir

La nature du **sous-sol** (la géologie) est un facteur influençant fortement l'hydrologie de surface. Elle détermine en partie le tracé des cours d'eau (réseau hydrographique), leurs caractéristiques hydrauliques, et la capacité de stockage et de circulation de l'eau dans le sous-sol (caractéristiques hydrogéologiques).

Du point de vue de la géologie, chaque UG est **hétérogène**. De façon très simplifiée, la tête de bassin du Blavet et la rive droite du Blavet morbihannais sont à dominance granitique. Le reste du bassin est à dominance schisteuse. Les zones **granitiques** conditionnent de manière générale des vallées encaissées, un relief marqué, un sol peu profond, des cours d'eau à lit mineur étroit et donc à vitesse de courant élevée, ainsi qu'un faible stockage et une bonne circulation de l'eau dans le sous-sol. Les zones **schisteuses** conditionnent de manière générale des vallées peu encaissées, un relief doux, un sol profond, des cours d'eau à lit mineur élargi et donc à vitesse de courant faible, ainsi qu'un faible stockage et une bonne circulation de l'eau dans le sous-sol.

Les **caractéristiques hydrogéologiques** du bassin versant du Blavet sont globalement **homogènes** sur l'ensemble du territoire. Celui-ci s'étend sur des formations hydrogéologiques dites « **de socle** ». Les ressources en eau souterraine y sont généralement peu profondes et modestes en termes de débit exploitable au forage. Néanmoins, ces ressources en eau sont réparties au sein du sous-sol, et participent donc significativement au développement économique des régions rurales concernées.

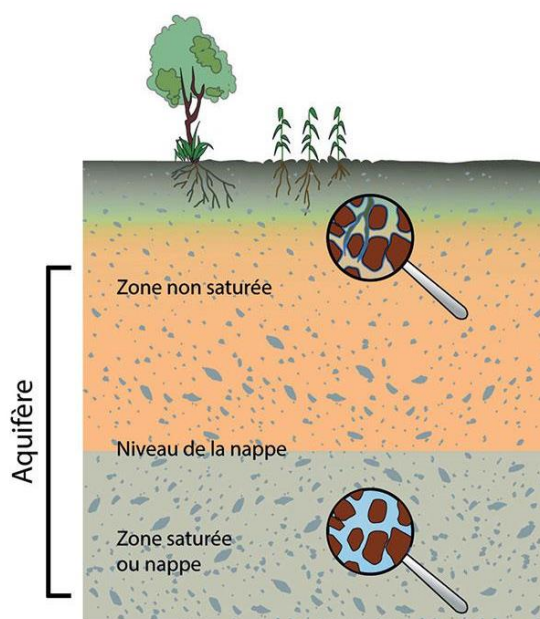
3.2 – PRÉAMBULE AUX ANALYSES PIÉZOMÉTRIQUES

3.2.1 – Définitions

Piézomètre : forage non exploité permettant la **mesure du niveau de l'eau souterraine** en un point donné de la nappe (SIGES Seine-Normandie, s. d.-b).

Nappe : eau contenue dans la zone **saturée** d'un aquifère (BRGM, 2023).

Battement : **variation du niveau** d'une nappe d'eau souterraine au cours de l'année (SIGES Bretagne, s. d.-b).



3.2.2 – Variations journalières

Etant donné **les variations journalières** des niveaux journaliers, la présence ou non d'une tendance évolutive (baisse ou augmentation) des profondeurs moyennes journalières n'est **pas testée statistiquement**. En effet, une tendance évolutive sur plusieurs années peut être invisibilisée statistiquement du fait des variations importantes de profondeurs d'un jour à l'autre.

Ainsi, afin de minimiser l'influence statistique de ces variations journalières, la présence ou non d'une tendance évolutive est ici testée sur les moyennes de profondeurs **mensuelles et annuelles** (cf ci-après).

3.3 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 195AA02

3.3.1 – Caractéristiques

L'entité 195AA02 est nommée « Socle métamorphique dans le bassin versant du Blavet de sa source à la mer ». Cette entité est principalement formée de granite, gneiss et micaschistes. Elle est considérée

Figure 66 : Zones saturée et non saturée d'un aquifère

à 8 % aquifère, 75,7 % semi-perméable et 4,6 % imperméable.

3.3.2 – Suivi piézométrique

Trois piézomètres sont suivis sur l'entité :

- Piézomètre du Lycée agricole de Pontivy (appelé **Gros Chêne**, BSS 03137X0026/PZ), implanté dans les micaschistes briovériens. La profondeur de la nappe varie entre 5,44 et 14,26 m, le battement moyen annuel est de 5,19 m (Figure 67).
- Piézomètre de **Saint-Samson** à Bieuzy (BSS 03493X0013/F), implanté dans le granite. La profondeur de la nappe varie entre 4,57 et 10,26 m, le battement moyen annuel est de 3,46 m (Figure 68).
- Piézomètre du parc de **Kerbihan** à Hennebont (BSS 03834X0049/PZ), implanté dans les gneiss. La profondeur de la nappe varie entre 5,93 et 10,52 m, le battement moyen annuel est de 3,24 m (Figure 69).

→ Aucune baisse ou augmentation des profondeurs annuelles moyennes n'est identifiée statistiquement à l'échelle des chroniques des piézomètres Gros Chêne et St Samson (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05). Une **baisse des profondeurs annuelles moyennes** est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique du piézomètre **Kerbihan** (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). L'importance de cette évolution est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/mois).

→ Une **baisse de l'ensemble des profondeurs mensuelles moyennes** est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique du piézomètre **Kerbihan** (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). Une **augmentation d'au minima 5 profondeurs mensuelles moyennes** sur 12 est identifiée statistiquement à l'échelle des chroniques des piézomètres Gros Chêne et St Samson (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). L'importance de ces évolutions est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/an).

→ Une **augmentation des battements annuels moyens** est identifiée statistiquement à l'échelle des chroniques piézométriques (test de Mann-Kendall, p -value < 0,05). L'importance de cette évolution est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/an).

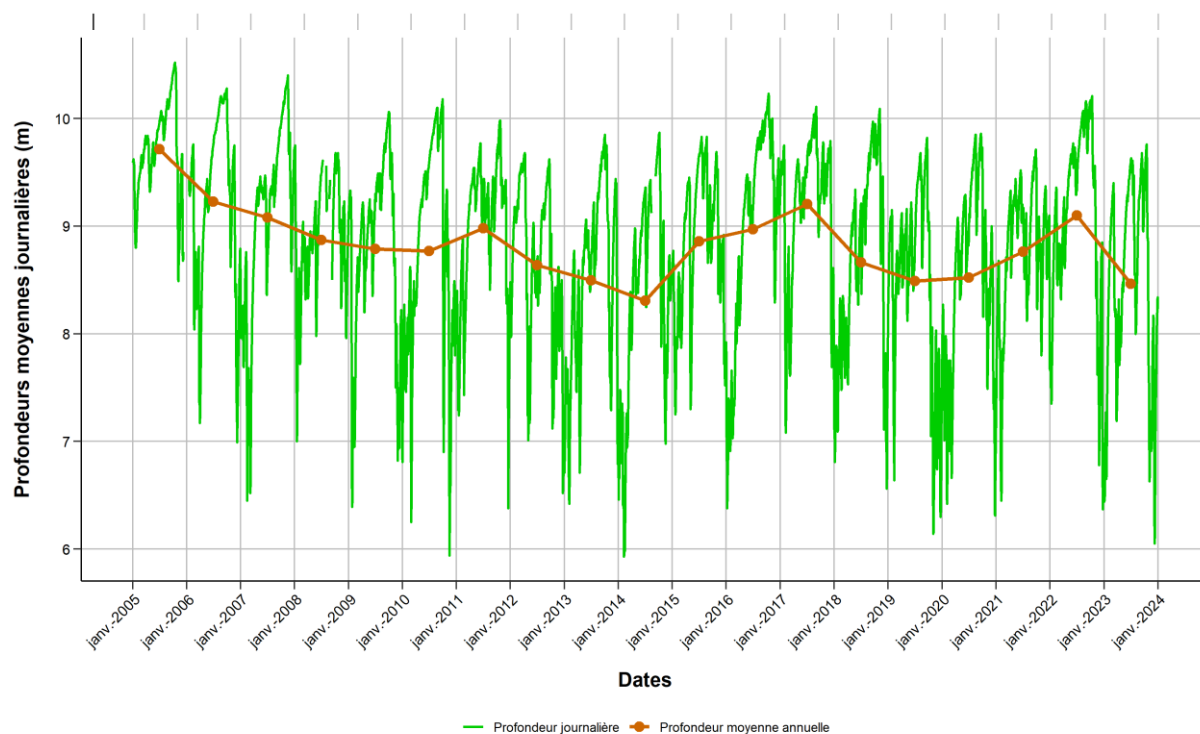


Figure 67 : Chronique de profondeur au piézomètre Gros chêne (Pontivy)

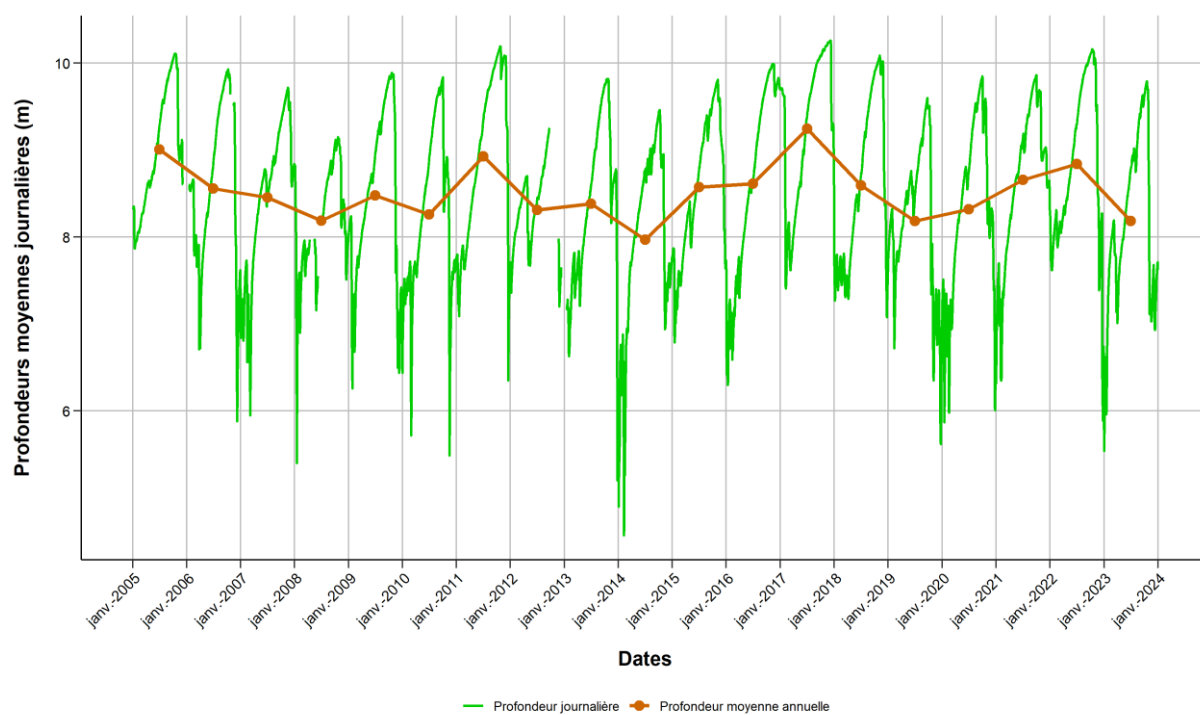


Figure 69 : Chronique de profondeur au piézomètre Saint-Samson (Bieuzy)

3.3.3 – Contribution des eaux souterraines

Le projet SILURES⁸ Bretagne (BRGM, 2008) démontre que, hors soutien d'étiage sur le Blavet morbihannais, la contribution des eaux souterraines (ESO) aux eaux superficielles (ESU) (Tableau 11), au sein de cette entité hydrogéologique, s'élève à (Figure 77) :

- **57 % de l'écoulement total** à l'amont de la station hydrologique 1 (partie amont de l'entité) ;
- **62 % de l'écoulement total** à l'amont de la station hydrologique 9 (partie médiane de l'entité) ;
- **56 % de l'écoulement total** à l'amont de la station hydrologique 17 (partie aval de l'entité).

→ Ceci témoigne d'une **contribution importante** des ESO aux ESU à l'année.

En **période d'étiage**, le réservoir souterrain inférieur contribue de manière prépondérante aux écoulements superficiels par rapport au réservoir supérieur (Tableau 11 ; Figure 77). La tendance s'inverse durant les autres mois de l'année (Tableau 11 ; Figure 77).

→ Ceci témoigne d'une **contribution extrêmement importante** des ESO aux ESU en période d'étiage.

Tableau 11 : Part (%) de l'écoulement en surface provenant de l'écoulement souterrain (entité 195AA02)

	Basses eaux*				Hautes eaux**		Période de modélisation
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Décembre	Janvier	
Partie amont	91	91	100	100	44	59	1995-2000
Partie médiane	79	82	82	79	55	55	1981-1999
Partie aval	67	100	100	100	35	46	1995-2003

Données : SILURES (2004)

*Contribution moyenne mensuelle de la nappe aux débits des cours d'eau durant ces 4 mois.

** Contribution moyenne mensuelle de la nappe aux débits des cours d'eau durant ces 2 mois.

3.3.4 – Recharge et inertie de la nappe

La comparaison ci-dessous des données climatiques, hydrologiques et piézométriques (Figure 70 et Figure 71) (BRGM, 2019) démontre que :

- La nappe suit un **battement annuel** (recharge / décharge) ;
- La nappe est **réactive aux précipitations** (niveau piézométrique élevé lors des épisodes précipitations) ;
- Le milieu souterrain est **peu inertiel**, les écoulements sont rapides (pics hydrologiques et piézométriques synchrones).

→ Ceci témoigne de **relations étroites** entre le cours d'eau et la nappe.

⁸ Système d'Information pour la Localisation et l'Utilisation des Ressources en Eau Souterraine.

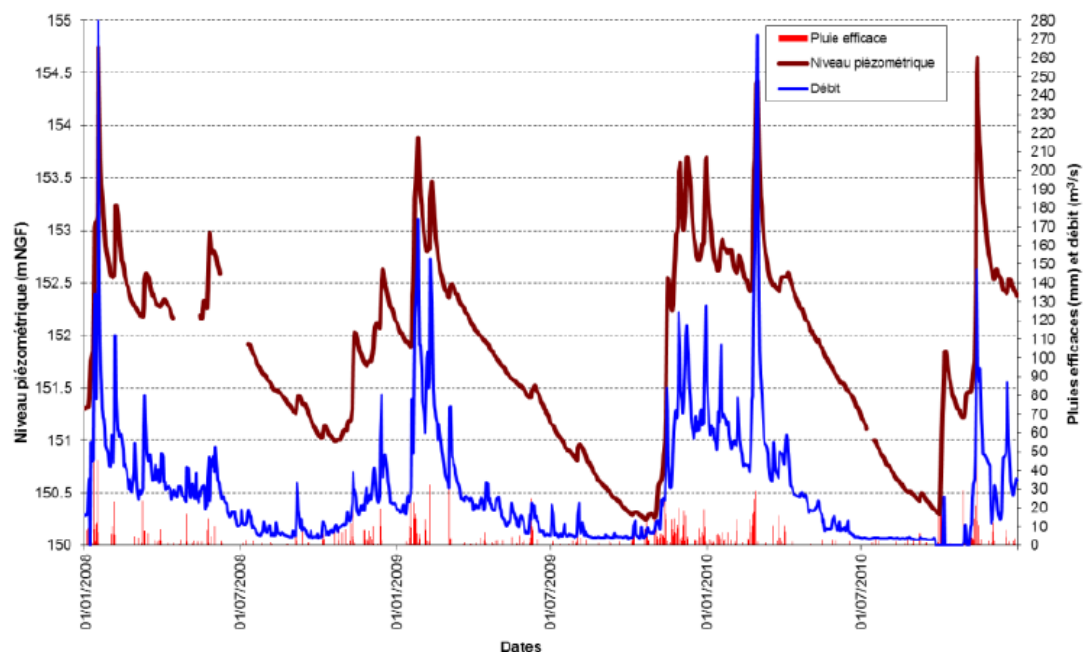


Figure 71 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Pontivy), hydrologiques (le Blavet à Languidic) et piézométriques (St Samson)

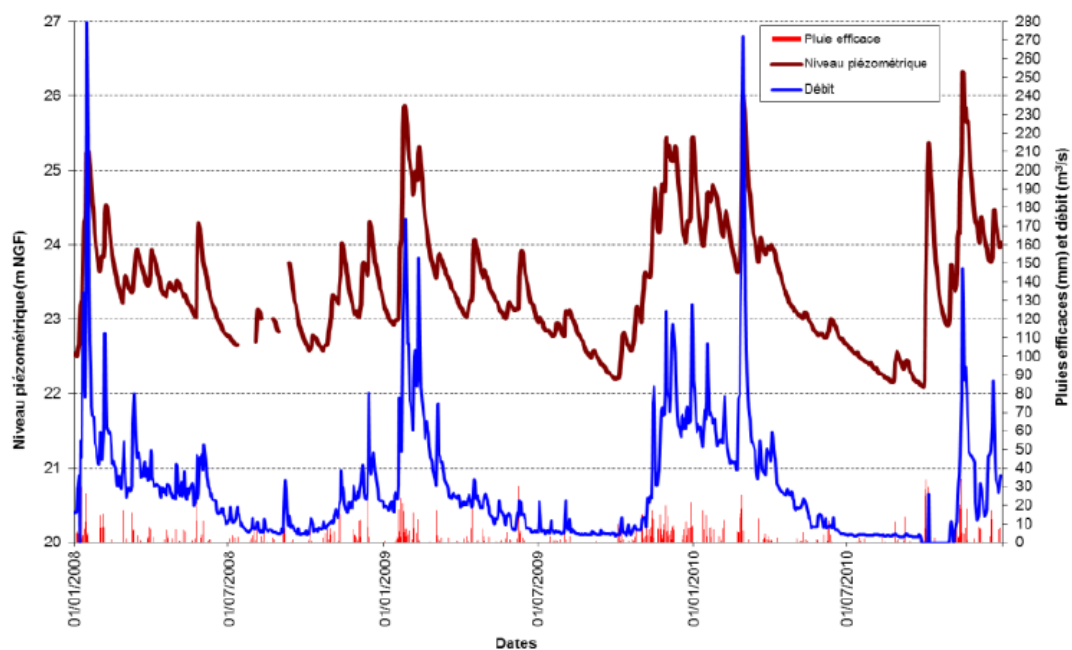


Figure 70 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Hennebont), hydrologiques (le Blavet à Languidic) et piézométriques (Kerbihan)

3.4 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 195AA03

3.4.1 – Caractéristiques

L'entité 1956AA03 est nommée « Socle plutonique dans le bassin versant du Canal de Nantes à Brest jusqu'au Blavet ». Cette entité est principalement formée de granite et schistes. Elle est considérée à 5,4 % aquifère et 63,7 % semi-perméable.

3.4.2 – Suivi piézométrique

Un piézomètre est suivi sur l'entité : piézomètre de la rue du **Miniou** à Rostrenen (BSS 03124X0088/F), implanté dans le granite. La profondeur de la nappe varie entre 7,75 et 20,58 m, le battement moyen annuel est de 10,21 m (Figure 72).

→ Aucune baisse ou augmentation des profondeurs annuelles moyennes n'est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique piézométrique (test de Mann-Kendall, p-value > 0,05).

→ Une **baisse de 5 profondeurs mensuelles moyennes** sur 12 est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique de piézomètre du Miniou (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). L'importance de cette évolution est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/mois).

→ Une **augmentation du battement annuel moyen** est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique piézométrique (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). L'importance de cette évolution est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/an).

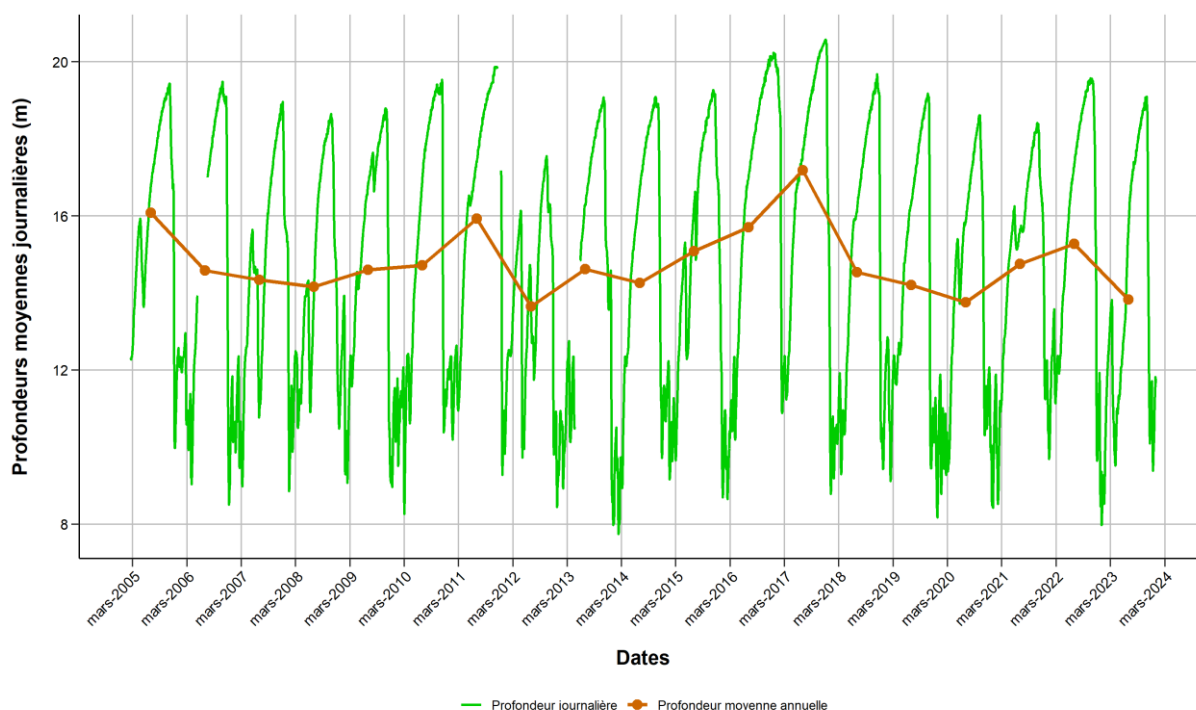


Figure 72 : Chronique de profondeur au piézomètre du Miniou (Rostrenen)

3.4.3 – Contribution des eaux souterraines

L'absence de station de jaugeage sur l'entité ne permet pas de réaliser une corrélation avec des données hydrologiques et d'étudier les relations nappes-rivières.

3.4.4 – Recharge et inertie de la nappe

La comparaison des données climatiques et piézométriques (Figure 73) (BRGM, 2019) montre que :

- La nappe suit un **battement annuel** (recharge / décharge) ;
- La nappe est **réactive aux précipitations en période de hautes eaux** (niveau piézométrique élevé lors des épisodes précipitations).

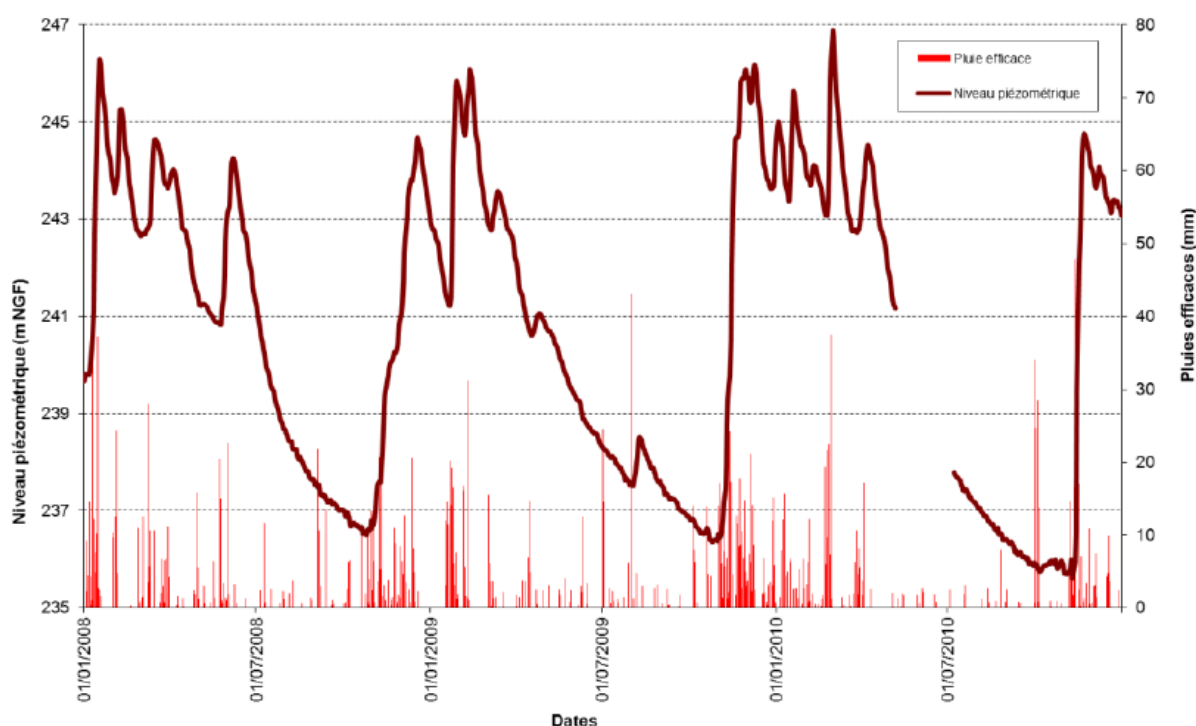


Figure 73 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Rostrenen) et piézométriques (Miniou)

3.5 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 195AC01

3.5.1 – Caractéristiques

L'entité 1956AC01 est nommée « Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Evel de sa source au Blavet ». Cette entité est principalement formée de schistes, grès, granites, micaschistes, et gneiss. Elle est considérée à 2,6 % aquifère, 80,8 % semi-perméable et 10,7 % imperméable.

3.5.2 – Suivi piézométrique

Un piézomètre est suivi sur l'entité : piézomètre du **Parc du Scaouët** à Baud (BSS 03843X0021/PZ), implanté dans les micaschistes briovériens. La profondeur de la nappe varie entre 10,65 et 16,67 m, le battement moyen annuel est de 2,21 m (Figure 74).

→ Une **baisse des profondeurs annuelles moyennes** est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique piézométrique (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). L'importance de cette évolution est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/mois).

→ Une **baisse de 11 profondeurs mensuelles moyennes** sur 12 est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique de piézomètre du Parc du Scaouët (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). L'importance de cette évolution est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/an).

→ Une **augmentation du battement annuel moyen** est identifiée statistiquement à l'échelle de la chronique piézométrique (test de Mann-Kendall, p-value < 0,05). L'importance de cette évolution est à nuancer étant donné son ordre de grandeur (mm/an).

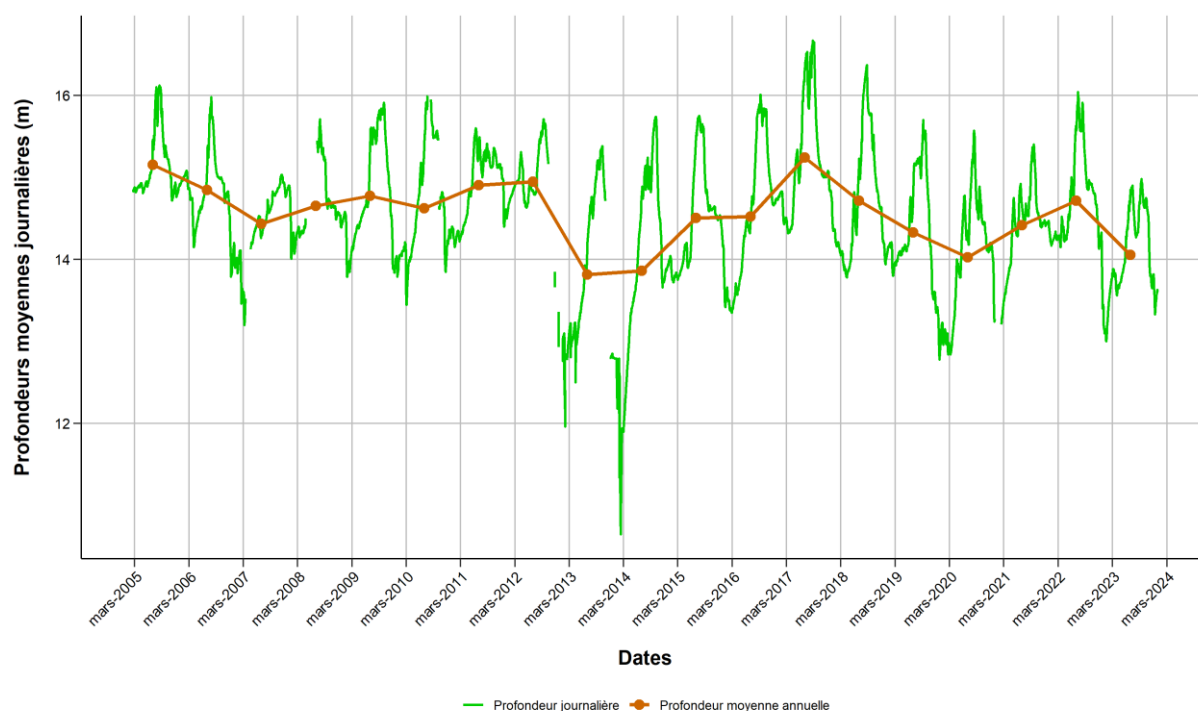


Figure 74 : Chronique de profondeur au piézomètre du Parc du Scaouët (Baud)

3.5.3 – Contribution des eaux souterraines

Le projet SILURES Bretagne (BRGM, 2008) montre que la contribution des ESO au régime de l'Evel s'élève à **51,5 % de l'écoulement total** à l'amont de la station hydrologique 15 (Figure 77).

→ Ceci témoigne d'une **contribution moyenne** des ESO aux ESU à l'année.

En **période d'étiage**, le réservoir souterrain inférieur contribue de manière prépondérante aux écoulements superficiels par rapport au réservoir supérieur (Tableau 12 ; Figure 77). La tendance s'inverse durant les autres mois de l'année (Tableau 12 ; Figure 77).

→ Ceci témoigne d'une **contribution extrêmement importante** des ESO aux ESU en période d'étiage.

Tableau 12 : Part (%) de l'écoulement en surface provenant de l'écoulement souterrain (entité 195AC01)

Basses eaux*				Hautes eaux**		Période de modélisation
Juin	Juillet	Août	Septembre	Décembre	Janvier	
94	100	100	94	34	50	1995-2000

Données : BRGM (2019)

*Contribution moyenne mensuelle de la nappe aux débits des cours d'eau durant ces 4 mois.

** Contribution moyenne mensuelle de la nappe aux débits des cours d'eau durant ces 2 mois.

3.5.4 – Recharge et inertie de la nappe

La comparaison des données climatiques, hydrologiques et piézométriques (Figure 75) (BRGM, 2019) montre que :

- La nappe suit un **battement annuel** (recharge / décharge) ;
- La nappe est **presque aussi réactive aux précipitations que le cours d'eau** (niveau piézométrique élevé lors des épisodes précipitations) ;
- Le milieu souterrain est **peu inertiel**, les écoulements sont rapides (pics hydrologiques et piézométriques synchrones).

→ Ceci témoigne de **relations étroites** entre le cours d'eau et la nappe.

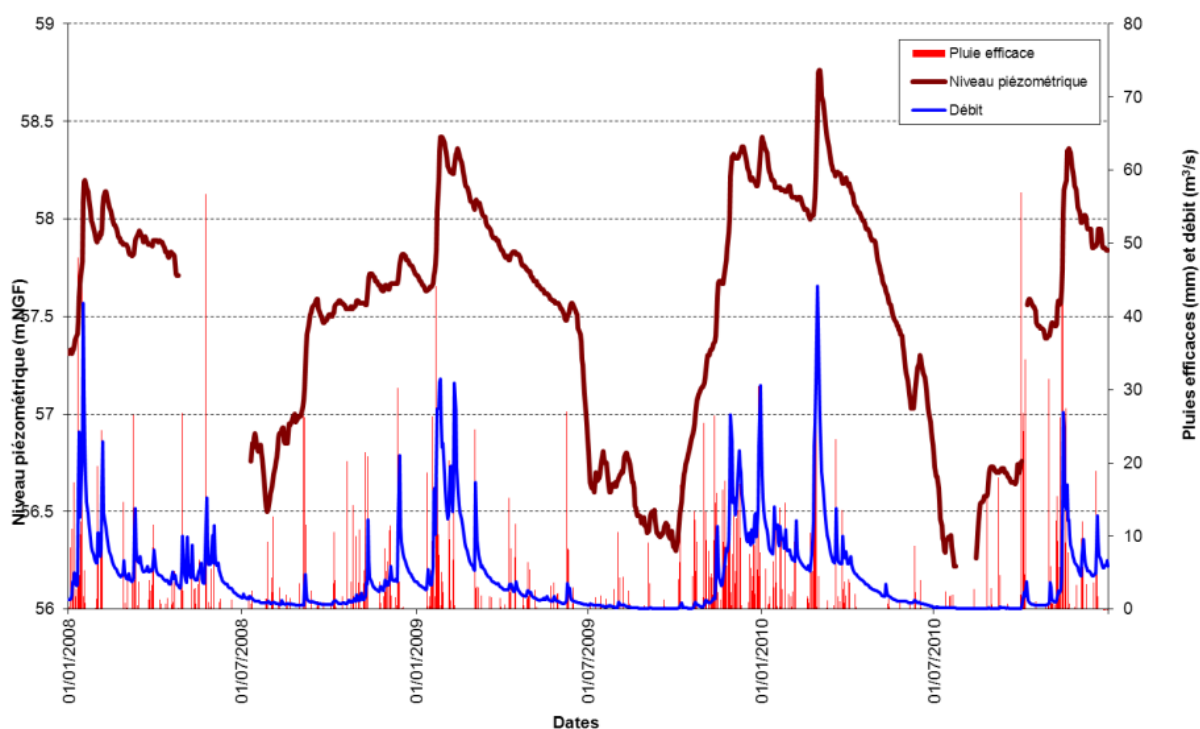


Figure 75 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Camors), hydrologiques (Evel à Guénin) et piézométriques (Baud)

3.6 – ENTITÉ HYDROGÉOLOGIQUE 197AA01

3.6.1 – Caractéristiques

L'entité 197AA01 se nomme « Socle métamorphique dans les bassins versants de la Ria d'Etel de sa source à la mer & côtiers ». Cette entité est principalement formée de granite, gneiss, migmatites, et micaschistes. Elle est considérée à 7,8 % aquifère, 29,7 % semi-perméable et 46,9 % imperméable.

3.6.2 – Suivi piézométrique

Aucun piézomètre n'est suivi sur l'entité.

3.6.3 – Contribution des eaux souterraines

La Ria d'Etel ne fait pas partie des bassins versants modélisés par le BRGM dans le cadre du projet SILURES, faute de données climatiques.

3.6.4 – Recharge et inertie de la nappe

Aucun piézomètre n'étant suivi sur l'entité, la caractérisation de la recharge de la nappe au sein de cette entité hydrogéologique n'est pas possible.

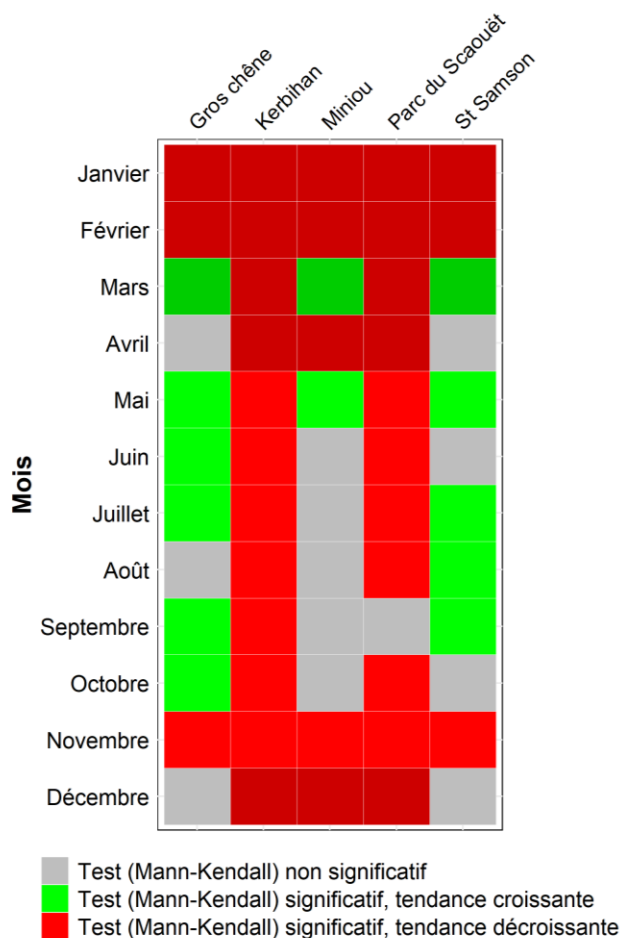


Figure 76 : Matrice d'évolution des profondeurs inter-mensuelles

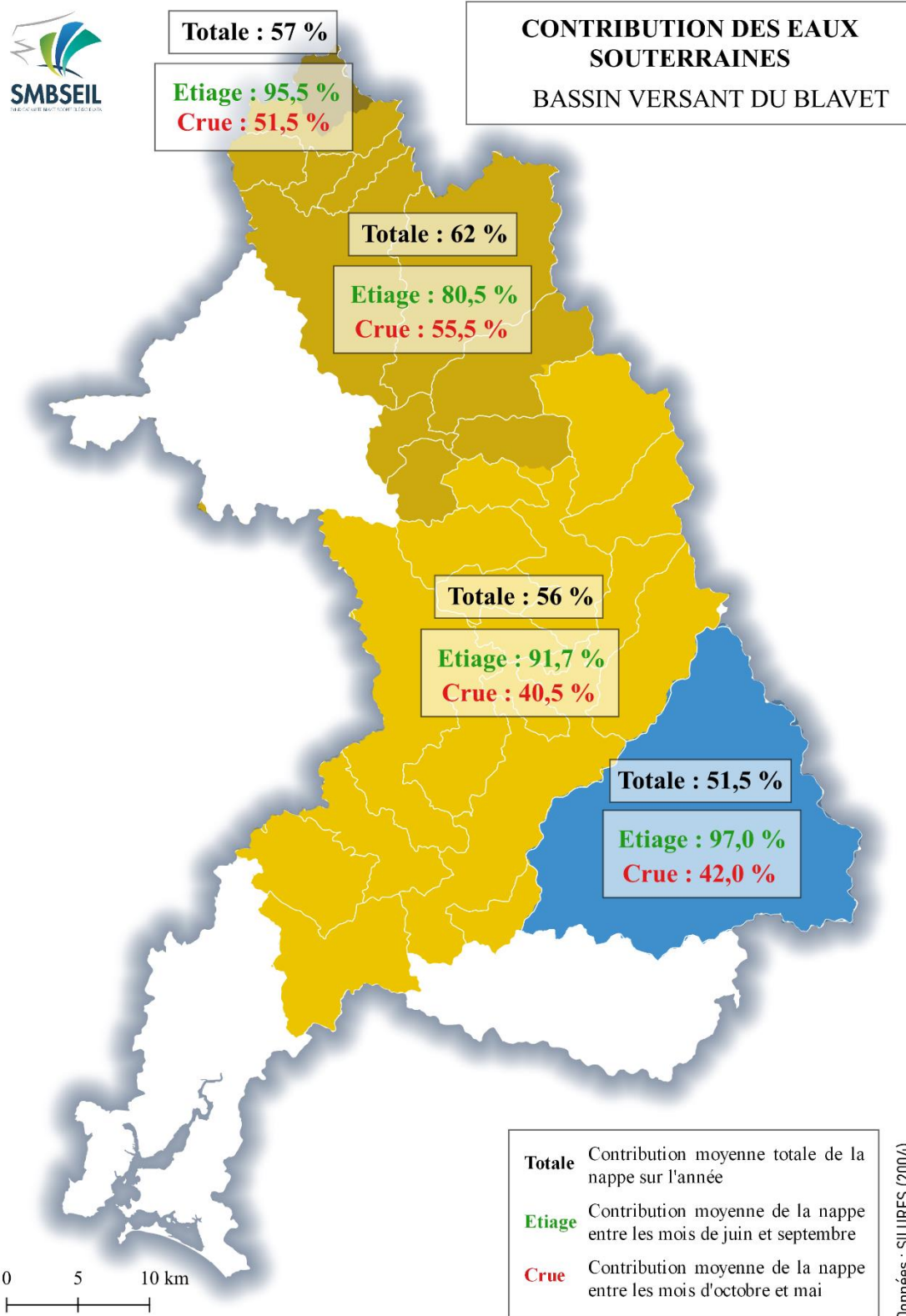


Figure 77 : Contribution des eaux souterraines aux eaux superficielles en étiage et crue (Blavet morbihannais exclu)

3.7 – À retenir

Un **piézomètre** est un forage non exploité permettant la mesure du niveau de l'eau souterraine en un point donné de la nappe. **Cinq** piézomètres sont présents sur le bassin versant du Blavet.

Aucune tendance générale d'évolution des niveaux à échelle de l'ensemble des piézomètres n'est détectée, quelle que soit l'échelle temporelle (annuelle, mensuelle).

La comparaison de données climatiques, hydrologiques et piézométriques permet de montrer que, globalement, les nappes surveillées sont **réactives aux précipitations** (niveaux piézométriques élevés lors des épisodes de précipitations). Ceci témoigne de relations étroites entre les cours d'eau et les nappes.

De fait, la contribution des eaux souterraines aux eaux superficielles est **très importante** sur l'ensemble des parties jaugées du bassin versant : à l'année, 52 à 62 % du débit des cours d'eau sont dus aux eaux souterraines. Cette contribution atteint 81 à 97 % en étiage.

4 – SYNTHÈSE GÉNÉRALE

Généralités :

Le bassin versant du Blavet est situé en **Région Bretagne**, sur le territoire du **SDAGE Loire-Bretagne**. Il s'étend sur une surface d'environ **2100 km²**.

Sol :

Les caractéristiques du sol du bassin versant diffèrent d'une zone à l'autre (Figure 78). Néanmoins, de manière générale, le sol présente une porosité et une réserve utile (RU) élevées. Ceci traduit une **capacité élevée de rétention d'eau dans le sol et d'infiltration des eaux dans le sous-sol** sur l'ensemble du bassin versant du Blavet.

Configuration hydrologique :

Le fleuve Blavet s'étend sur une longueur d'environ **160 km**, présente **six affluents** principaux (deux en rive droite et quatre en rive gauche) (Figure 79). Environ **3500 km de cours d'eau** sont présents sur le bassin versant.

Le bassin versant présente une **canalisation importante** de ses cours d'eau (**92 écluses**) étant donné le passage du canal de Nantes à Brest (Figure 79). Cette canalisation influence l'hydrologie du bassin (perte de débits par prélèvements et évaporation, rupture de continuité).

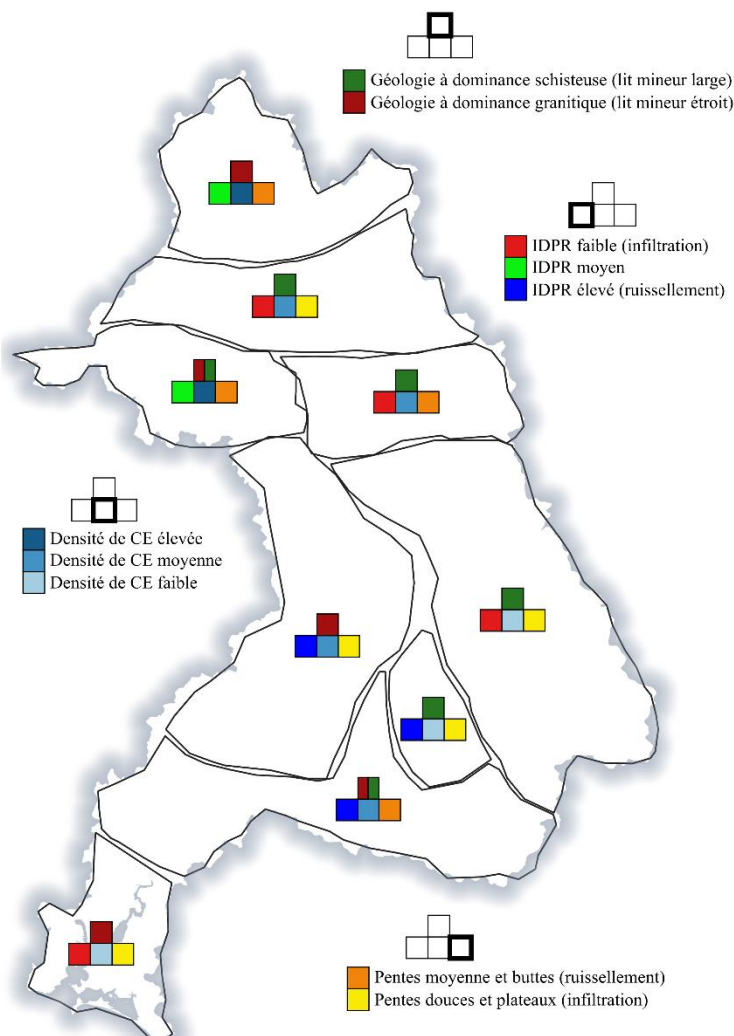


Figure 78 : Synthèse des caractéristiques du sol du bassin versant

Mesures des débits des cours d'eau :

- Une station hydrométrique est un outil fixe permettant la mesure du débit d'un cours au cours du temps. **17 stations hydrométriques** sont présentes sur le bassin versant (Figure 79), dont 11 actives en 2025. 6 stations présentent des chroniques de débits de 30 ans et plus, et 5 stations présentent des chroniques de débits de 20 à 30 ans.
- Le débit d'un cours d'eau varie chaque jour. Afin de déceler d'éventuelles tendances (baisse ou augmentation) sur le long terme, les débits sont étudiés à échelles mensuelle et annuelle.
- Excepté à la station 6 (le Kerjean), la période de **basses eaux** (BE) sur le bassin versant s'étend, d'un point de vue strictement hydrologique, de **mai à novembre** ; celle-ci correspond à la période de BE définie dans le SAGE Blavet, mais ne correspond pas à la période de BE définie dans le SDAGE Loire-Bretagne (avril à octobre). De même, excepté à la station 6, la période de **hautes eaux** (HE) sur le bassin versant s'étend, d'un point de vue strictement hydrologique, de **décembre à avril** ; celle-ci ne correspond pas à la période de HE définie dans le SDAGE Loire-Bretagne (novembre à mars), mais correspond à la période de remplissage possible des retenues agricoles définie dans le SAGE Blavet.

- A l'endroit des 17 stations, **aucune tendance évolutive générale** des débits moyens annuels, des débits de crue, des débits d'étiage et des durées d'étiage n'est détectée statistiquement. Cependant, une très légère augmentation (quelques cm³/an) de la **disparité saisonnière en matière de débit** est constatée à certaines stations (débits de hautes eaux en hausse et débits de basses eaux en baisse). La cause de ce changement peut être climatique (modification de la répartition temporelle des précipitations), en lien avec les prélèvements (modification de la répartition temporelle des prélèvements), ou multiple (climatique et en lien avec les prélèvements). Les volets U et/ou C permettront d'expliquer ce constat.
- Les **étiages en tête de bassin** et en **rive gauche** apparaissent plus sévères qu'en rive droite. Cependant, de façon générale, les étiages et crues présentent une **sévérité moindre** sur le bassin versant du Blavet, excepté sur le sous-bassin de l'**Evel**. Ce dernier présente des **étiages à durée et sévérité importantes** (débits très faibles sur un temps long).

Mesures des assecs des cours d'eau :

- Un point ONDE (Observatoire national des étiages) est un point d'observation des assecs au niveau d'un cours d'eau. **10 points** ONDE sont présents sur le bassin versant (Figure 79). Sur la période 2012-2023, les points situés en rive gauche du Blavet ont été concernés par des épisodes d'interruption d'écoulement **plus régulièrement** que les points situés en rive droite.
- L'analyse conjointe des débits mesurés aux stations hydrométriques et des informations des points ONDE révèle que le débit seuil d'alerte (DSR) et le débit critique (DCR) de l'Arrêté cadre sécheresse du Morbihan (ACS 56) apparaissent **inférieurs aux débits d'assecs** observés sur le bassin versant de l'Evel.

Plans d'eau :

- Le bassin versant du Blavet présente **trois masses d'eau (ME) plans d'eau** (plan d'eau > 50 ha) : l'étang du Korong, l'étang de Kerné-Uhel et le lac de Guerlédan (Figure 79). Ces trois plans d'eau occupent des **rôles importants** en lien avec le maintien de la biodiversité locale, l'économie touristique, la prévention des crues, le soutien d'étiage et la production hydroélectrique.
- Le bassin versant comprend environ **3 000 plans d'eau** de superficie inférieure à 50 ha. Ceux-ci ont de multiples conséquences en matière d'hydrologie (réduction du débit aval, perturbation de l'hydromorphologie, évaporation...). Les ME les plus denses en nombre de plans d'eau se situe en **rive gauche** du Blavet morbihannais, et à l'**aval** du bassin versant. Les ME les moins denses en nombre de plans d'eau se situe globalement à l'amont du bassin versant.

Pressions hydrologiques :

- La pression « évaporation due aux plans d'eau » est quantifiée à 3,7 millions de m³ en 2023.
- Les pressions « interception des flux hydrologiques par les plans d'eau » et « prélèvements » ont été estimées comme globalement « peu élevées » par l'AELB. Après étude des données et méthodes de calcul employées, ces pressions sont considérées comme **largement sous-estimées**.

Hydrogéologie :

- Les eaux souterraines (nappes) présentes sous le bassin versant du Blavet sont contenues au sein de roches fissurées.
- Le bassin versant du Blavet s'étend sur **quatre entités hydrogéologiques** distinctes (Figure 79). L'amplitude de la contribution des eaux souterraines (ESO) aux eaux superficielles (ESU) diffère d'une entité à l'autre. Néanmoins, de manière générale, la contribution des ESO aux ESU sur le bassin versant apparaît **extrêmement importante entre juin et septembre** (ESO = 67 à 100 % des ESU) et **importante entre décembre et janvier** (ESO = 34 à 59 % des ESU). Il est à noter que la contribution des ESO aux ESU entre juin et septembre est **supérieure en moyenne sur le bassin versant de l'Evel** que sur le reste du bassin versant du Blavet.

Le battement est la **variation du niveau** d'une nappe d'eau souterraine au cours de l'année. Sur le bassin versant du Blavet, les nappes subissent un **battement annuel** (recharge en période de hautes ESU et décharge en période de basses ESU). Un battement élevé signifie une différence importante entre le niveau le plus haut et le niveau le plus

De plus, les nappes apparaissent **réactives aux précipitations** (hausse du niveau piézométrique lors d'épisodes de précipitations).

Mesures des niveaux des nappes :

- Les piézomètres sont des forages non exploités permettant la **mesure du niveau de l'eau souterraine**. Cinq sont présents sur le bassin versant du Blavet (Figure 79). Sur les quatre entités hydrogéologiques qu'occupent le bassin versant, seule une n'accueille pas de piézomètre sur son territoire (Figure 79).
- Comme les débits, les niveaux piézométriques varient **chaque jour**. Afin de déceler d'éventuelles tendances (baisse ou augmentation) sur le long terme, ces niveaux sont étudiés à échelles mensuelle et annuelle. Le tableau ci-dessous résume les **tendances décelées** sur les différents paramètres, à chaque piézomètre. Néanmoins, l'importance de ces variations est à nuancer étant donné leur ordre de grandeur (mm/mois ou mm/an).

	Gros chêne (Pontivy)	St-Samson (Bieuzy)	Kerbihan (Hennebont)	Miniau (Rostrenen)	Parc du Scaouët (Baud)
Niveaux moyens mensuels	↘	↘	↘	↘	↘
Niveaux moyens annuels			↘		↘
Battements moyens annuels	↗	↗	↗	↗	↗

Trois points essentiels à retenir

- Le sous-bassin versant de l'Evel présente des **étiages à durée et sévérité importantes** (débits très faibles sur un temps long).
- Le débit seuil de crise (DCR) de l'Arrêté cadre sécheresse du Morbihan (ACS 56) apparaît **inférieur** aux débits d'assecs parfois observés sur le bassin versant de l'Evel.
- La contribution des eaux souterraines (ESO) aux eaux superficielles (ESU) sur le bassin versant est **extrêmement importante** entre juin et septembre (ESO = 67 à 100 % des ESU) et **importante** entre décembre et janvier (ESO = 34 à 59 % des ESU).

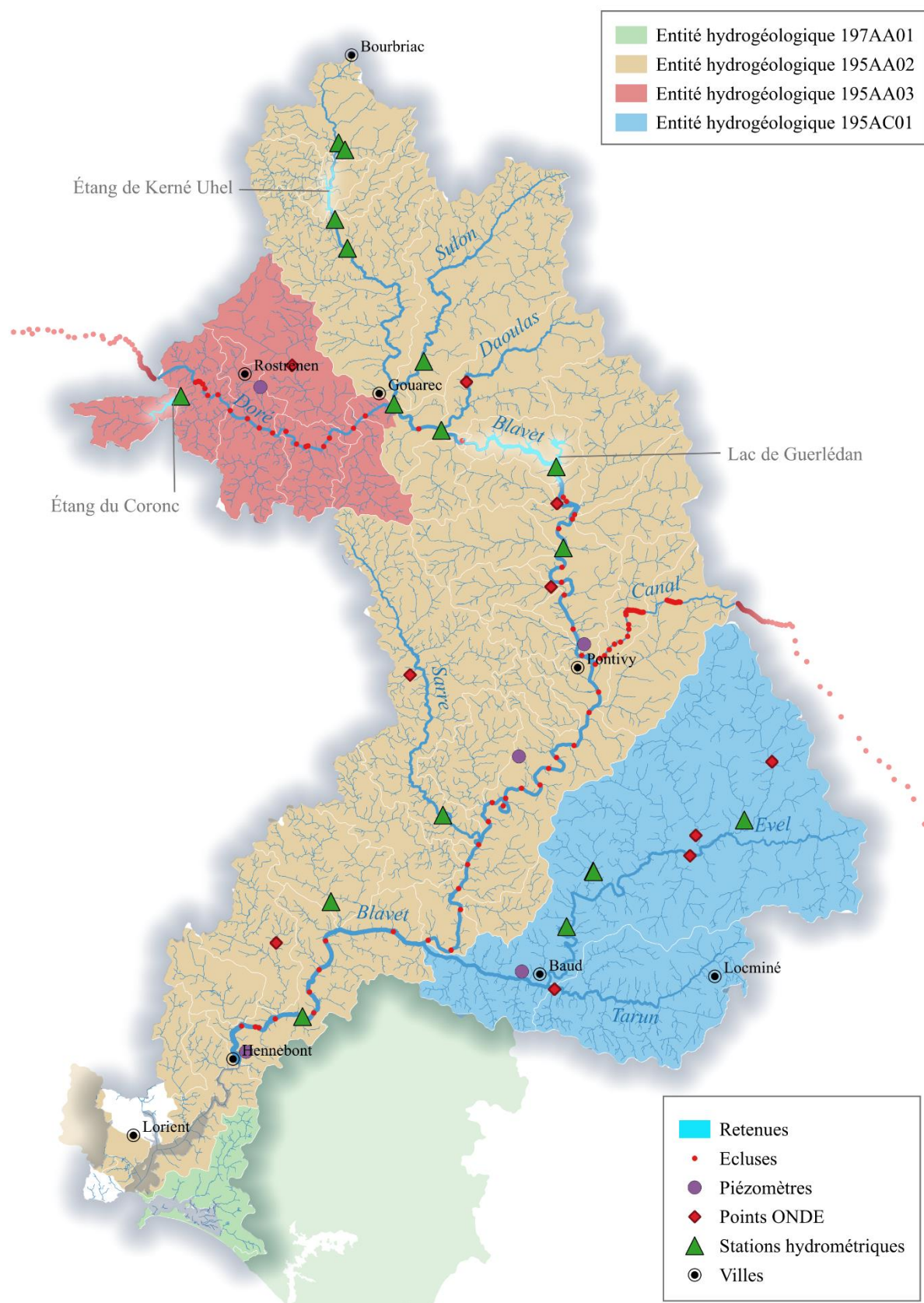


Figure 79 : Synthèse des caractéristiques hydrologiques du bassin versant

5 – GLOSSAIRE & ACRONYMES

5.1 – GLOSSAIRE

Aquifère : formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau (la nappe).

Assec : assèchement temporaire d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.

Battement : variation du niveau d'une nappe d'eau souterraine au cours de l'année.

Basses eaux : 1) période durant laquelle le cours d'eau présente un débit faible et occupe son lit mineur ; 2) période durant laquelle le débit moyen inter-mensuel (QMM) est inférieur au débit moyen interannuel (module).

Continuité écologique : libre circulation des organismes vivants et accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri, accompagnée du bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que du bon fonctionnement des réservoirs biologiques (connexions, notamment latérales, et conditions hydrologiques favorables).

Cours d'eau : écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales.

Crue : augmentation rapide et temporaire du débit et de la hauteur d'un cours d'eau, non associée systématiquement à un débordement du lit mineur du cours d'eau.

Eaux bleues : eaux de précipitations partagées entre les eaux superficielles et les eaux souterraines.

Eaux vertes : eaux de précipitations stockées temporairement dans le sol sous forme d'humidité.

Etiage : baisse de débits plus importante que celle caractérisant les basses eaux moyennes.

Evapotranspiration : eaux de précipitations évaporées depuis les surfaces liquides et le sol ou transpirées par les plantes (retour à l'atmosphère sans atteindre les milieux aquatiques).

Géologie : 1) étude des constituants de la Terre, visant à en comprendre la nature, la distribution, l'histoire et la genèse ; 2) ensemble des caractères du sous-sol d'une région, traduisant son histoire géologique.

Hautes eaux : 1) période durant laquelle le cours d'eau présente un débit important et occupe son lit majeur ; 2) période durant laquelle le débit moyen inter-mensuel (QMM) est supérieur au débit moyen interannuel (module).

Hydrogéologie : science des eaux souterraines.

Hydromorphologie : étude de la morphologie et de la dynamique des cours d'eau.

Hydro-écorégions : entité spatiale homogène du point de vue des déterminants physiques primaires qui contrôlent l'organisation et le fonctionnement global des écosystèmes aquatiques : la géologie, le relief et le climat.

Lit majeur : lit maximum qu'occupe un cours d'eau, dans lequel l'écoulement ne s'effectue que temporairement lors du débordement des eaux hors du lit mineur, en période de hautes eaux.

Lit mineur : partie du lit d'un cours d'eau comprise entre des berges franches ou bien marquées, dans laquelle l'intégralité de l'écoulement s'effectue la quasi-totalité du temps, en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes.

Inondation : submersion d'une zone habituellement hors d'eau, issue de la combinaison d'un évènement naturel (crue, ruissellement, submersion marine...) et de l'aménagement du territoire.

Masse d'eau de transition : partie distincte et significative des eaux de surface, située à proximité des embouchures de rivières ou de fleuves, partiellement saline en raison de sa proximité des eaux côtières, mais restant fondamentalement influencées par des courants d'eau douce.

Module : débit moyen inter-annuel (moyenne des débits moyens annuels). C'est une valeur calculée pour sur l'ensemble d'une chronique de débits, renseignant sur la quantité totale d'eau circulant pendant une année moyenne sur un tronçon de rivière. Il permet ainsi d'estimer l'importance relative d'un cours d'eau en matière d'hydrologie.

Nappe : eau contenue dans la zone saturée d'un aquifère.

Pénurie d'eau : situation résultant d'une insuffisance quantitative de la ressource hydrique disponible par rapport à la demande.

Piézomètre : forage non exploité permettant la mesure du niveau de l'eau souterraine en un point donné de la nappe.

Plan d'eau : étendue d'eau douce continentale de surface, libre stagnante, d'origine naturelle ou anthropique, de profondeur variable.

Pluie efficace : eaux de précipitations alimentant les milieux aquatiques sous forme de ruissellement ou d'infiltration ($\neq$ évapotranspiration).

Régime hydrologique : variabilité des débits d'un cours d'eau.

Réservoir utile : quantité d'eau maximale qu'un sol peut retenir et restituer aux plantes.

Sécheresse : évènement climatique exceptionnel caractérisé par un déficit en précipitations sur une période donnée.

Topographie : configuration, relief d'un lieu.

5.2 – ACRONYMES

AELB : Agence de l'eau Loire-Bretagne

AEP : alimentation en eau potable

BE : basses eaux

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

CE : cours d'eau

CD : Conseil départemental

CLE : Commission locale de l'eau

DCC : débit caractéristique de crue

DCE : débit caractéristique d'étiage

DCR : débit de crise

DCx : débit caractéristique (x % du temps)

DOE : débit objectif d'étiage

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

DSA : débit seuil d'alerte

EPCI : établissement public de coopération intercommunale

ESO : eaux souterraines

ESU : eaux superficielles

GTO : Groupe technique opérationnel

HE : hautes eaux

HER : hydro-écorégions

HMUC : Hydrologie-Milieus-Usages-Climat

ME : masse d'eau

MEA : masse d'eau artificielle

MECE : masse d'eau cours d'eau

MECOT : masse d'eau côtière

MEFM : masse d'eau fortement modifiée

MEPE : masse d'eau plan d'eau

MESU : masse d'eau superficielle

MET : masse d'eau de transition

IC : indice de courbure

IDPR : indice de développement et de persistance des réseaux

INRAE : Institut national de recherches pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

IRSTEA : ex Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

OEB : Observatoire de l'environnement en Bretagne

OFB : Office français de la biodiversité

ONDE : Observatoire national des étiages

QM : débit moyen mensuel

QMA : débit moyen annuel

QMJ : débit moyen journalier

QMM : débit moyen inter-mensuel

QMNA : débit moyen minimal annuel

QMNx : débit moyen minimal sur x années

RU : réservoir utile ou réserve utilisable

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SANDRE : Service national d'administration des données et référentiels sur l'eau

SCoT : Schéma de cohérence territoriale

SDAEP 22 : Syndicat départemental d'alimentation en eau potable des Côtes-d'Armor

SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

SMBSEIL : Syndicat mixte Blavet Scorff Ellé-Isole-Laïta

SILURES : Système d'information pour la localisation et l'utilisation des ressources en eaux souterraines

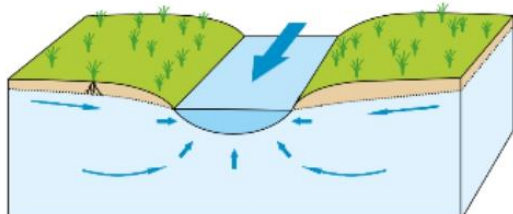
VCNx : volume consécutif minimal sur x jours

6 – ANNEXES

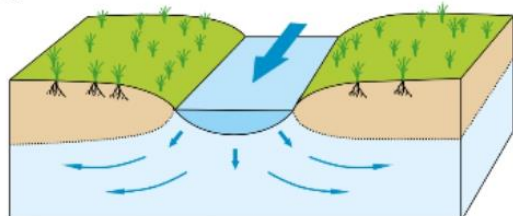
6.1 – ÉCHANGES NAPPE-RIVIÈRE

Schématisation des échanges eaux souterraines – eaux de surface

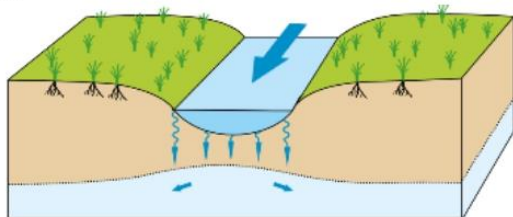
A :



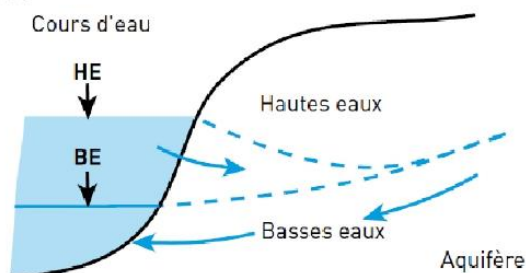
B :



C :



D :



> Relations entre les eaux souterraines et les eaux de surface

Les eaux souterraines font partie intégrante des milieux aquatiques d'un bassin versant. Les cours d'eau, les zones humides, les mares et les autres milieux aquatiques de surface interagissent avec l'aquifère alluvial en deux sens : les eaux de surface sont « drainées » au profit de la nappe alluviale ou sont « rechargées » par la nappe alluviale. Ces échanges naturels sont fonction de différents paramètres du bassin versant de nature morphologique (terrasses alluviales) et géologiques (lithologie des alluvions et des terrains encaissants).

Le taux auquel l'eau s'écoule entre un cours d'eau et un aquifère adjacent dépend du gradient hydraulique entre les deux eaux, c'est-à-dire la vitesse à laquelle l'eau souterraine doit quitter l'aquifère. Il dépend également de la perméabilité des matériaux rocheux adjacents. Un lit de cours d'eau épais et limoneux, par exemple, aura tendance à réduire les échanges nappe – cours d'eau par rapport à un lit mince et sablonneux.

Souvent, les échanges se font simultanément dans les deux sens ou changent en fonction des saisons. Ils varient en effet en fonction des précipitations, des usages et de toute modification de l'écosystème souterrain ou de surface.

Le cours d'eau peut être alimenté par les eaux souterraines au travers du lit et des berges saturés ou tout substrat rocheux perméable adjacent au cours d'eau ou lorsque l'altitude du toit de la nappe est supérieure à la surface de l'eau du cours d'eau (figure A). Les eaux souterraines peuvent ainsi être une part importante du débit des cours d'eau.

À l'inverse, le cours d'eau peut perdre de l'eau au profit des eaux souterraines. Dans ce cas, le niveau de la nappe au voisinage du cours d'eau est inférieur à celui du cours d'eau. Le cours d'eau peut être relié à la nappe par une zone saturée continue (figure B) ou être déconnecté par une zone non saturée (figure C).

Dans certains environnements, les cours d'eau peuvent quelque fois gagner de l'eau provenant de la nappe, et, en d'autres moments, ils pourraient en perdre au profit de la nappe (figure D). De même, dans certains tronçons fluviaux on peut noter un flux entrant, tandis que sur d'autres tronçons du même système de cours d'eau il peut y avoir perte d'eau.

Connaître la contribution globale annuelle des eaux souterraines à l'alimentation des rivières permet notamment d'expliquer la fluctuation mensuelle des teneurs en éléments chimiques (exemple : nitrates) dans les eaux de surface, par une participation plus ou moins forte des eaux souterraines. La connaissance de la qualité chimique de ces eaux est donc conseillée.

Source : https://groundwaterexchange.org/wp-content/uploads/2020/09/circ1376_barlow_report_508.pdf

https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Wasser/Politikberatung_GW/Downloads/Module_3_fr.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Source : EPTB Rance-Frémur

6.2 – MÉTHODOLOGIES DE CALCUL DES PRESSIONS HYDRO (AELB)

6.2.1 – Pression interception des flux

La pression « interception des flux » est déterminée par le rapport entre le débit évaporé en période estivale par l'ensemble des plans d'eau d'un bassin versant, et le débit d'étiage du cours d'eau de ce même bassin versant : $P (\%) = \frac{\text{Débit évaporé}}{\text{Débit d'étiage}}$, avec (AELB, 2019):

- Débit évaporé : grâce aux données de MétéoFrance, sur les plans d'eau identifiés dans la **BDTOPO** (non prise en compte des lagunes des stations d'épuration et des plans d'eau naturels non connectés au réseau hydrographique) ;
- Débit d'étiage : QMN5 estimé grâce à l'outil PEGASE.

Le rapport entre les deux débits (évaporé et étiage) donne une indication du déficit pour le cours d'eau. Ainsi, une pression de 20 % signifie que le débit évaporé par les plans d'eau du bassin versant représente 20 % du débit du cours d'eau à l'étiage.

Pour chaque masse d'eau, une pression élevée correspond à un taux d'évaporation supérieur à 50 %, une pression moyenne à un taux d'évaporation compris entre 25 et 50 %, et une pression peu élevée à un taux d'évaporation inférieur ou égal à 25 %.

6.2.2 – Pression prélèvements

6.2.2.1 – Formule

La pression « prélèvements » a été approchée par le calcul d'un « taux d'exploitation », correspondant au rapport suivant : $\frac{\text{Prélèvement (ou consommation nette)}}{\text{Ressource disponible}}$.

6.2.2.2 – Données d'entrée

Ces différents taux ont été calculés par l'AELB sur la base des **données prélèvements de l'année 2013** (considérée comme année moyenne la plus récente connue en matière de prélèvements d'eau pour tous les types d'usages). Ces données proviennent pour la plupart des **déclarations des usagers** pour les redevances à l'AELB. Les prélèvements soumis à redevance étant déclaratifs, cette approche peut être considérée comme une **sous-estimation** des volumes prélevés.

Les prélèvements pour l'alimentation en eau des élevages **directement dans le milieu naturel**, et non comptabilisés dans les déclarations, ont pour leur part été estimés. Cette estimation s'est appuyée sur les données du recensement agricole de 2010, qui a permis de calculer le nombre d'UGB⁹ pour chaque masse d'eau. Une analyse bibliographique a ensuite permis d'identifier des références :

- Consommation journalière moyenne des animaux : 40 litres/jour/UGB ;
- 60 % des prélèvements sont effectués dans le milieu naturel et 40 % sur le réseau AEP ;
- 60 % des prélèvements dans le milieu sont effectués en nappe et 40 % en eau de surface.

Ces références, appliquées de façon uniforme sur le bassin, ont permis d'estimer les volumes prélevés dans chaque masse d'eau concernant l'alimentation en eau des élevages.

⁹ Unité de gros bétail.

6.2.2.3 – Conversion des données

L'ensemble des volumes prélevés a ensuite été **converti en volumes consommés**, par application d'un taux de consommation spécifique à chaque usage. Ces ratios ont été établis sur la base d'estimations du Service Observations et statistiques du Ministère de l'environnement (les sources à captage gravitaire sont traitées comme des eaux de surface) :

- Eaux souterraines (ESO) :
 - Pour l'AEP, 80 % du volume prélevé est considéré comme consommé ;
 - Pour l'irrigation gravitaire, 18 % du volume prélevé est considéré comme consommé ;
 - Pour les autres types d'irrigation, 100 % du volume prélevé est considéré comme consommé ;
 - Pour l'industrie (dont le refroidissement industriel), 100 % du volume prélevé est considéré comme consommé (absence de réinjection en eau souterraine).
- Eaux superficielles (ESU) :
 - Pour l'AEP, 20 % du volume prélevé est considéré comme consommé ;
 - Pour l'irrigation gravitaire, 18 % du volume prélevé est considéré comme consommé ;
 - Pour les autres types d'irrigation, 100 % du volume prélevé est considéré comme consommé ;
 - Pour l'industrie (dont le refroidissement industriel), 7 % du volume prélevé est considéré comme consommé (absence de réinjection en eau souterraine).

Pour chaque masse d'eau, une pression élevée correspond à un taux d'exploitation supérieur à 50 %, une pression moyenne à un taux d'exploitation compris entre 25 et 50 %, et une pression peu élevée à un taux d'exploitation inférieur ou égal à 25 %.

6.2.3 – Pression barrages

L'altération de l'hydrodynamique des cours d'eau a été établie grâce à l'outil **Syrah** (Système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau). Cet outil permet d'**évaluer les pressions** s'exerçant sur les cours d'eau à partir de données disponibles, et d'**estimer statistiquement les risques** d'altération hydromorphologique à partir des pressions observées.

6.2.4 – Pression drainage

Les données relatives aux surfaces drainées disponibles dans le recensement agricole de 2010 n'intègrent pas les surfaces drainées issues de travaux anciens (AELB, 2019). En l'état actuel des connaissances, la pression liée au drainage des terres se révèle donc très difficile à appréhender avec fiabilité, d'un point de vue hydrologique et quantitatif.

7 – BIBLIOGRAPHIE & SITOGRAPHIE

- AELB. (2019). *Bassin Loire-Bretagne, Etat des lieux 2019—Note méthodologique, Pressions hydrologie*. <https://donnees-documents.eau-loire-bretagne.fr/home/documents/etat-des-lieux/notes-methodologiques-edl-2019.html>
- AELB, OFB, & DREAL de bassin Loire-Bretagne. (2022, mars). *Sdage 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne—Tome 1 : Orientations fondamentales*. <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home/le-sdage-2022-2027/les-documents-du-sdage-2022---2027.html?dossierCurrentElementd2a28a50-16cc-425f-8115-fc25e6387ae9=1f1ddd36-67d3-4faa-9650-cc914eee2f0c>
- AELB, OFB, & DREAL de bassin Loire-Bretagne. (2024, octobre). *Analyses Hydrologie-Milieus-Usages-Climat, Guide et recommandations méthodologiques, Bassin Loire-Bretagne*.
- AFB. (s. d.). *Exemples de typologie*. <https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/chap6-2.pdf>
- AFB. (2014). *Reconstitution de chroniques hydrologiques*. https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/avertissement_reconstitution_chronique_hydrologique_vf.pdf
- AFB. (2019a). *Basses eaux*. EauFrance. <https://www.eaufrance.fr/glossaire/basses-eaux>
- AFB. (2019b). *Crue*. EauFrance. <https://www.eaufrance.fr/glossaire/crue>
- AFB. (2019c). *Hautes eaux*. EauFrance. <https://www.eaufrance.fr/glossaire/hautes-eaux#:~:text=Ecoulement%20ou%20niveau%20d%27eau,eau%20occupe%20son%20lit%20majeur>
- AFB. (2019d). *Lit majeur*. EauFrance. <https://www.eaufrance.fr/glossaire/lit-majeur>
- AFB. (2019e). *Lit mineur*. EauFrance. <https://www.eaufrance.fr/glossaire/lit-mineur>
- Anquetil, H. (2022, juin 24). *Comment réduire les impacts des plans d'eau sur la ressource en eau et les milieux naturels ?* https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20220624_impacts_solutions_ofb.pdf
- ARB Centre-Val de Loire. (2023, octobre 2). *Crues et biodiversité*. ARB Centre-Val de Loire. <https://www.biodiversite-centrevaldeloire.fr/comprendre/dossiers-thematiques/crues-et-biodiversite>
- Berrou, M. (2014). *ISECA - Diagnostic agraire du bassin versant du Blavet morbihannais*. AgroParisTech. https://www.creseb.fr/voy_content/uploads/2022/06/ISECA_fiche_1_diagnostic_VF.pdf
- Beven, K. (2012). *Rainfall-runoff modelling : The primer* (2nd ed). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119951001>
- BRGM. (2008). *SILURES Bretagne (Système d'information pour la localisation et l'utilisation des ressources en eaux souterraines)* (No. Rapport final-Année 5; p. 129). BRGM.

- BRGM. (2011, février 2). *Les territoires favorables à l'infiltration des eaux dans Infoterre grâce à l'IDPR*. InfoTerre. <https://infoterre.brgm.fr/actualites/territoires-favorables-linfiltration-eaux-infoterre-grace-lidpr>
- BRGM. (2023, septembre 26). *Eau souterraine et sécheresse : FAQ - questions fréquentes*. Bureau de recherches géologiques et minières. <https://www.brgm.fr/fr/actualite/dossier-thematique/eau-souterraine-secheresse-faq-questions-frequentes#:~:text=Une%20nappe%20libre%20communiqu%C3%A9e%20avec,deux%20couches%20g%C3%A9ologiques%20peu%20perm%C3%A9ables.>
- Carlier, N., Babut, M., Belliard, J., & Bernez, I. (2016). *Impact cumulé des retenues d'eau sur le milieu aquatique* (Expertise scientifique collective No. 28; Comprendre pour agir). Agence française de la biodiversité (AFB).
- CD22. (s. d.). *Le lac de Guerlédan—Mûr-de-Bretagne*. Conseil Départemental des Côtes-d'Armor. <https://www.cotesdarmor.com/sites-incontournables/lac-de-guerledan/>
- CD22. (2025). *L'étang du Korong*. Conseil Départemental des Côtes-d'Armor. https://www.cotesdarmor.com/fr/fiche/itineraires-touristiques/l-etang-du-korong-glomel_TFOITIBRE022V53XXJT/
- Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied hydrology* (International Edition). McGraw-Hill Book Co. - Singapore. https://ponce.sdsu.edu/Applied_Hydrology_Chow_1988.pdf
- DDT46. (2020, juillet 15). *La gestion des étiages dans le Lot*. Les service de l'Etat dans le Lot. <https://www.lot.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Milieux-aquatiques.-usages-de-l-eau.-navigation.-DPF/Usages-de-l-eau/La-gestion-des-etriages-dans-le-Lot>
- Département de Loire-Atlantique. (s. d.). *La navigation sur le canal de Nantes à Brest*. Département de Loire-Atlantique. https://www.loire-atlantique.fr/44/tourisme/la-navigation-sur-le-canal-de-nantes-a-brest/c_1392233
- Dewandel, B. (2020). *Aquifères de socle : Schémas conceptuels, essais par pompage et régionalisation des propriétés hydrodynamiques* [HDR, Montpellier]. <https://brgm.hal.science/tel-02473850v1>
- Dunne, T., & Leopold, L. B. (1978). *Water in environmental planning* (W. H. Freeman).
- EauFrance. (2005). *Description des plans d'eau*. EauFrance. <https://www.sandre.eaufrance.fr/definition/PLA/2005-1>
- EauFrance. (2015). *Précipitations et pluies efficaces*. EauFrance. <https://www.eaufrance.fr/repere-precipitations-et-pluies-efficaces>
- EPTB Rance-Frémur. (2023). *Partage durable de la ressource en eau de la Rance et du Frémur. Volet 1 : L'hydrologie et l'hydrogéologie*. http://www.sagerancefremur.com/mediastore/11/16964_1_FR_original.pdf
- GisSol. (2019). *Pédologie—Les sols dominants en France métropolitaine. Descriptions des grandes familles de sols*. https://www.gissol.fr/fiches_geoportail/fiches_descriptives_ger.pdf

- GisSol. (2023, novembre 30). *Le réservoir en eau utile des sols*. Groupement d'intérêt scientifique Sol. <https://gissol.hub.inrae.fr/thematiques/sols-et-cycle-de-l-eau/le-reservoir-en-eau-utile-des-sols>
- INRAE. (2020, septembre 25). *Les sols : Des réservoirs d'eau temporaires essentiels pour les végétaux*. INRAE. <https://www.inrae.fr/actualites/sols-reservoirs-deau-temporaires-essentiels-vegetaux>
- Lake, P. S. (2003). Ecological effects of perturbation by drought in flowing waters. *Freshwater Biology*, 48, 1161-1172. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2003.01086.x>
- Lang Delus, C. (2011). Les étiages : Définitions hydrologique, statistique et seuils réglementaires. *Cybergeo: European Journal of Geography*, 571. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.24827>
- Le Robert. (s. d.). [Dictionnaire en ligne]. Le Robert. <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/hydrologie>
- Leveinen, J., Rönkä, E., Tikkanen, J., & Karro, E. (1998). Fractional flow dimensions and hydraulic properties of a fracture-zone aquifer, Leppävirta, Finland. *Hydrogeology Journal*, 6, 327-340. <https://doi.org/10.1007/s100400050156>
- Linacre, E. T. (1977). A simple formula for estimating evaporation rates in various climates, using temperature data alone. *Agricultural Meteorology*, 18(6), 409-424. [https://doi.org/10.1016/0002-1571\(77\)90007-3](https://doi.org/10.1016/0002-1571(77)90007-3)
- Lytle, D., & Poff, L. R. (2004). Adaptation to natural flow regimes. *Trends in Ecology & Evolution*, 19(2), 94-100. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2003.10.002>
- Ministère de la transition écologique. (2024, février 2). *Cours d'eau : Continuité écologique, biodiversité et migrants amphihalins*. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/cours-deau-continuite-ecologique-biodiversite-migrants-amphihalins>
- Ministère de l'aménagement du territoire. (2021, octobre). *Le SCoT : un projet stratégique partagé pour l'aménagement d'un territoire*. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/scot-projet-strategique-partage-lamenagement-dun-territoire#:~:text=Le%20SCoT%20est%20destin%C3%A9%20%C3%A0,%C3%A9nergie%20et%20du%20climat...>
- MNHN. (2016, avril 19). *Etang du Coroncq, ruisseaux de St Jean et du Loc'h*. Museum National d'Histoire Naturelle. https://carmen.carmencarto.fr/IHM/metadata/BRE/Publication/ZNIEFF_pdf/530006068.pdf
- OEB. (2019, juin 5). *Perméabilité à l'eau du sous-sol en Bretagne*. Observatoire de l'environnement en Bretagne. <https://bretagne-environnement.fr/collection-cartographique/permeabilite-eau-sous-sol-bretagne>
- OEB. (2024, janvier). *Comment la ressource en eau se répartit sur le territoire breton*. Observatoire de l'environnement en Bretagne. <https://bretagne-environnement.fr/article/ressource-eau-pluie-bretagne>

- OFB. (2020a). *La sécheresse*. EauFrance. <https://www.eaufrance.fr/la-secheresse#:~:text=La%20s%C3%A9cheresse%20est%20un%20ph%C3%A9nom%C3%A8ne,accentu%C3%A9%20par%20les%20activit%C3%A9s%20humaines>.
- OFB. (2020b). *Questions-réponses sur les inondations*. Office français de la biodiversité. <https://www.ofb.gouv.fr/questions-reponses-sur-les-inondations>
- OFB. (2024). *Petits cours d'eau asséchés en été*. NatureFrance. [https://naturefrance.fr/indicateurs/petits-cours-deau-asseches-en-ete#:~:text=D%C3%A9finition%3A,ou%20indirecte%20\(changements%20climatiques\)](https://naturefrance.fr/indicateurs/petits-cours-deau-asseches-en-ete#:~:text=D%C3%A9finition%3A,ou%20indirecte%20(changements%20climatiques)).
- Piqué, G., López-Tarazón, J. A., & Batalla, R. J. (2014). Variability of in-channel sediment storage in a river draining highly erodible areas (the Isábena, Ebro Basin). *Journal of Soils and Sediments*, 14, 2031-2044. <https://doi.org/10.1007/s11368-014-0957-6>
- Région Bretagne. (s. d.). *Le Canal de Nantes à Brest*. Canaux de Bretagne. <https://canaux.bretagne.bzh/canaux/canal-nantes-brest/>
- Rivière-Honegger, A., & Bravard, J.-P. (2005). La pénurie d'eau : Donnée naturelle ou question sociale ? *Geocarrefour*, 80. <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.594>
- SANDRE. (2014). *Hydro-écocoréion, définition*. <https://www.sandre.eaufrance.fr/definition/MDO/1.3/Hydroecoregion1>
- SDAEP22. (s. d.). *Barrage de Kerné Uhel à Trémargat*. Syndicat départemental d'alimentation en eau potable des Côtes-d'Armor. https://www.sdaep22.fr/Barrage-kerne-uhel-tremargat_fiche_1.html
- SIETRA. (2025). *Hydrogéologie*. Syndicat Intercommunautaire d'Étude de Travaux de Restauration et d'Aménagement des bassins versants de l'Entre-deux-Mers Ouest. <https://www.sietra.fr/60/hydrogeologie.html#:~:text=L%27hydrog%C3%A9ologie%20s%27at%20tache%20C3%A0,des%20formations%20du%20sous%20sol>.
- SIGES Bretagne. (s. d.-a). *Aquifères bretons*. Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Bretagne. <https://sigesbre.brgm.fr/Aquiferes-bretons.html>
- SIGES Bretagne. (s. d.-b). *Glossaire*. Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Bretagne. <https://sigesbre.brgm.fr/?page=glossaire>
- SIGES Bretagne. (s. d.-c). *Qu'est-ce qu'un aquifère ?* Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Bretagne. <https://sigesbre.brgm.fr/Qu-est-ce-qu-un-aquifere.html>
- SIGES Seine-Normandie. (s. d.-a). *Lien entre géologie et hydrogéologie*. Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Seine-Normandie. <https://sigessn.brgm.fr/spip.php?article21>
- SIGES Seine-Normandie. (s. d.-b). *Qu'est ce que la piézométrie ?* Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Seine-Normandie. <https://sigessn.brgm.fr/spip.php?article303#:~:text=Le%20pi%C3%A9zom%C3%A8tre,point%20donn%C3%A9%20de%20la%20nappe>.

- Stanford, J. A., Lorang, M. S., & Hauer, F. R. (2005). The shifting habitat mosaic of river ecosystems. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 29(1), 123-136. <https://doi.org/10.1080/03680770.2005.11901979>
- Swamee, P. K., Mishra, G. C., & Chahar, B. R. (2002). Design of minimum water-loss canal sections. *Journal of hydraulic research*, 40(2).
- Wyns, R. (1998). *Modélisation de la géométrie (altitude, épaisseur) des arènes granitiques du bassin-versant lozérien de la Truyère (Lozère, Massif Central)* (p. 18). BRGM.
- Wyns, R., Baltassat, J. M., Lachassagne, P., Legchenko, A., & Vairon, J. (2004). *Application of proton magnetic resonance soundings for groundwater reserve mapping in weathered basement rocks (Brittany, France)*. Bulletin de la Société Géologique de France.

Cette étude est financée par :

