eaucea
72 rue Riquet – Bat A
31000 Toulouse
Tél : 05 61 62 50 68
E-mail : eaucea@eaucea.fr
www.eaucea.fr

Etude de la valeur des débits biologiques sur plusieurs cours d'eau du bassin Boutonne, Charente et Seudre

Territoire du SAGE Boutonne

CONTEXTE ET METHODOLOGIE

LOT 1

Tranche ferme

VERSION
15 Novembre 2020

SOMMAIRE

1 CONTEXTE GENERAL 8

1.1 Contexte de l'étude inter bassin 8

1.2 Une demande du SAGE de la Boutonne 9

1.3 Contextualisation géographique 9

1.3.1 Position géographique 9

1.3.2 Relief 10

1.3.3 Contexte hydrogéologique 12

1.3.3.1 Contexte géologique général 12

1.3.3.2 Contexte hydrogéologique général des formations sédimentaires 15

1.3.3.3 Géologie locale et enjeux hydrogéologiques 16

1.3.4 Climat 19

1.3.4.1 Températures 19

1.3.4.2 Pluviométrie actuelle 21

1.3.4.3 Projections climatiques 22

1.3.5 L'occupation du sol 25

1.3.5.1 Analyse Corine Land Cover 25

1.3.5.2 Analyse du RPG : Les parcelles agricoles et assolement 26

1.4 Hydromorphologie 28

1.4.1 Méthode 28

1.4.2 Sectorisation de l'axe 29

1.4.3 Altérations hydromorphologiques 32

1.5 Qualité de l'eau 33

1.5.1 Généralités 33

1.5.2 Masses d'eau principales du bassin de la Seugne 34

1.5.3 Boutonne aval 35

1.5.4 Boutonne intermédiaire 37

1.5.5 Boutonne amont 40

1.5.6 Trézence 43

1.5.7 Conclusion 46

2 ANALYSE DE L'HYDROLOGIE 47

2.1 Hydrologie mesurée 47

2.1.1 Positionnement des stations hydrométriques 47

2.1.2 Analyse des données hydrologiques du territoire du sage Boutonne 49

2.1.2.1 Comparaison des stations 49

2.1.2.2 Régime hydrologique 50

2.1.2.3 Etiage 53

2.1.2.4 Respect du DOE à Moulin de Châtre 55

2.1.3 Assecs 57

2.1.4 Les tendances climatiques 58

2.2 Prélèvements 58

2.2.1 Prélèvements d'irrigation 58

2.2.1.1 L'AUP et le PAR 59

2.2.1.2 Données de redevance Agence de l'Eau 59

2.2.1.3 Modélisation agro-climatique 61

2.2.2 Analyses des prélèvements domestiques et industriels 64

2.2.2.1 Prélèvements pour l'eau potable 65

2.2.2.2 Prélèvements industriels ... 66
2.2.2.3 Rejets des STEP ... 68
2.2.3 Synthèse des prélèvements/rejets ... 70

2.3 Hydrologie naturelle reconstituée = Hydrologie mesurée + influences usages ... 71
2.3.1 Enjeu écologique du régime des eaux ... 71
2.3.2 Objectif : établir une référence de « bon état quantitatif » ... 73
2.3.3 Données de référence Irstea ... 73
2.3.4 Estimation du BRGM ... 74
2.3.5 Modélisation pluie débit Eaucéa ... 74

3 FONCTIONNALITE DES HABITATS AQUATIQUES ... 77

3.1 Contexte écologique du bassin ... 77
3.1.1 ZNIEFF ... 77
3.1.2 Natura 2000 ... 78
3.1.3 Autres zones de protections ... 79
3.1.4 Conclusion sur les espaces naturels ... 79

3.2 Hydrobiologie ... 80

3.3 Peuplements piscicoles ... 80
3.3.1 Données du Réseau Hydrobiologique et Piscicole RHP (source : Naïades Eau France) ... 80
3.3.1.1 Présentation de l'IPR (Indice poisson rivière) ... 80
3.3.1.2 La Boutonne ... 81
3.3.1.3 La Trézence ... 89
3.3.2 Données du PDPG (source : Fédération de pêche 17) ... 92
3.3.3 Conclusion sur les peuplements piscicoles ... 93

3.4 Choix des espèces piscicoles cibles ... 93

4 METHODOLOGIE DE TERRAIN ET D'INTERPRETATION ... 96

4.1 Identification des enjeux structurants ... 96
4.1.1 Poissons et invertébrés ... 96
4.1.2 Qualité des eaux ... 96
4.1.3 Débits cibles ... 96

4.2 Choix des stations de débits biologiques ... 97
4.2.1 Secteur intermédiaire (point de référence : St-Jean d'Angély) ... 97
4.2.2 Secteur amont (point de référence : Moulin de Châtre) ... 100
4.2.3 Trézence ... 101
4.2.4 Synthèse ... 103

5 CONCLUSION ... 105

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte des points d'intérêt 8
Figure 2 : Carte du relief 10
Figure 3 : Enchainement des pentes le long des versants 11
Figure 4 : Localisation géologique générale des bassins de la Charente, de la Boutonne et de la Seudre (carte géologique simplifiée de la France, BRGM, modifiée) 12
Figure 5 : Contexte géologique général et périmètre de SAGEs 13
Figure 6 : Bloc diagramme du « Ruffécois » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes) 14
Figure 7 : Bloc diagramme du « Pays-bas » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes) 14
Figure 8 : Bloc diagramme de la « Champagne-Charentaise » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes) 14
Figure 9 : Bloc diagramme des « Coteaux de Gironde » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes) 15
Figure 10 : Bloc synthétique milieu karstique (source BRGM) 15
Figure 11 : Bloc synthétique milieu poreux (source BRGM) 16
Figure 12 : Contexte géologique local 17
Figure 13 : Systèmes aquifères superficiels de la Boutonne 18
Figure 14 : Tableau des masses d'eau 18
Figure 15 : Températures à Nuaille sur Boutonne sur 1981-2010 19
Figure 16 : Evolution des températures moyennes mondiales de 1850 à 2019 20
Figure 17 : Carte des précipitations moyennes 21
Figure 18 : Précipitations à Nuaille sur Boutonne sur 1981-2010 22
Figure 19 : Carte des points DRIAS 23
Figure 20 : Evolution des précipitations à Dampierre-sur-Boutonne 23
Figure 21 : Evolution de la température moyenne à Dampierre-sur-Boutonne 24
Figure 22 : Graphiques en « toile d'araignée » de l'évolution des précipitations et des températures 24
Figure 23 : Occupation du sol 25
Figure 24 : Carte de l'occupation du sol 26
Figure 25 : RPG 2018 26
Figure 26 : Carte du RPG 2018 27
Figure 27 : Carte de la sectorisation hydromorphologique SYRAH 29
Figure 28 : Profil altimétrique de la Boutonne 31
Figure 29 : Profil altimétrique de la Trézence 31
Figure 30 : Carte des obstacles à l'écoulement de l'amont de la Boutonne 32
Figure 31 : Station de suivi de la qualité de l'eau sur le bassin de la Boutonne 35
Figure 32 : Pression de masse d'eau FRFR682 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG) 36
Figure 33 : Résultats de la station qualité des Vinçons en 2019 (tiré du SIE AG) 37
Figure 34 : Pression de masse d'eau FRFR22 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG) 38
Figure 35 : Résultats de la station qualité de Séligné en 2019 (tiré du SIE AG) 39
Figure 36 : Résultats de la station qualité de l'amont de St-Jean d'Angély en 2019 (tiré du SIE AG) 40
Figure 37 : Pression de masse d'eau FRFR464 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG) 41
Figure 38 : Résultats de la station qualité de Chérigné en 2019 (tiré du SIE AG) 42
Figure 39 : Résultats de la station qualité de Chef-Boutonne en 2019 (tiré du SIE AG) 43
Figure 40 : Pression de masse d'eau FRFR20 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG) 44
Figure 41 : Résultats de la station qualité de Tonnay Boutonne en 2019 (tiré du SIE AG) 45
Figure 42 : Résultats de la station qualité de Puyrolland en 2019 (tiré du SIE AG) 45
Figure 43 : Carte des stations hydrométriques du bassin 47
Figure 44 : Synthèse statistique de la station - La Boutonne à Saint Séverin sur Boutonne 48
Figure 45 : Synthèse statistique de la station - La Trézence à Puyrolland 48
Figure 46 : Comparaison des 2 stations en 2019 49
Figure 47 : Corrélation inter-stations 50
Figure 48 : Module à Saint Séverin sur Boutonne (Moulin de Châtre) 50
Figure 49 : Module à Trézence à Puyrolland 51
Figure 50 : Statistiques des débits de la Boutonne à Saint-Séverin sur Boutonne 52
Figure 51 : Statistiques des débits de la Trézence à Puyrolland 52
Figure 52 : QMNA de la Boutonne à Saint Séverin sur Boutonne 53
Figure 53 : Période d'étiage de la Boutonne à Saint-Séverin sur Boutonne 53

Figure 54 : Analyse des durées et période d'étiage de la Boutonne à Saint Séverin sur Boutonne 54
Figure 55 : QMNA de la Trézence à Puyrolland..... 54
Figure 56 : Durée des étiages de la Trézence à Puyrolland (< 100 L/s) 55
Figure 57 : Respect de la valeur seuil à Saint Séverin sur Boutonne..... 56
Figure 58 : Assecs de l'été 2017 en août et septembre 57
Figure 59 : Assecs de l'été 2018 en août et septembre 57
Figure 60 : Volume autorisé et consommé sur la Boutonne..... 59
Figure 61 : Localisation des prélèvements moyens annuels (sur la période 2016-2018) pour l'Irrigation 60
Figure 62 : Volume prélevé pour l'irrigation sur la Boutonne (source AEAG)..... 60
Figure 63 : Volume prélevé pour l'irrigation sur la Trézence (source AEAG) 61
Figure 64 : Calage des volumes consommés AEAG pour l'irrigation et des consommations simulées 63
Figure 65 : Statistique des débits d'irrigation sur la Boutonne..... 64
Figure 66 : Volume prélevé pour l'AEP sur la Boutonne (source AEAG) 65
Figure 67 : Localisation des prélèvements moyens annuels (sur la période 2016-2018) pour l'AEP..... 66
Figure 68 : Volume prélevé pour l'industrie sur la Boutonne (source AEAG) 66
Figure 69 : Localisation des prélèvements moyens annuels (sur la période 2016-2018) pour l'industrie..... 67
Figure 70 : Localisation des rejets industriels en 2018 68
Figure 71 : Répartition des rejets domestiques en fonction de leur capacité en 2017 69
Figure 72 : Localisation des rejets domestiques en 2017 69
Figure 73 : Régime des prélèvements sur les rivières par ressource et usage..... 70
Figure 74 : Régime des impacts sur les rivières par ressource et usage 71
Figure 75 : Comparaison des 2 stations en 2018 72
Figure 76 : Tableau des modules et QMNA5 Irstea 73
Figure 77 : Schéma de fonctionnement du modèle GR4J 74
Figure 78 : Exemple de calage du modèle GR4J..... 75
Figure 79 : Carte des ZNIEFF sur le bassin versant de la Boutonne 77
Figure 80 : Métriques de l'IPR et réponses aux perturbations 81
Figure 81 : Stations RHP du bassin de la Boutonne 81
Figure 82 : Peuplement piscicole à la station des Vinçons..... 82
Figure 83 : Scores de l'IPR à la station des Vinçons 83
Figure 84 : Détail des métriques de l'IPR à la station des Vinçons..... 83
Figure 85 : Peuplement piscicole à la station de St-Pierre de l'Ile 84
Figure 86 : Zoom sur le peuplement piscicole à la station de St-Pierre de l'Ile 84
Figure 87 : Scores de l'IPR à la station de St-Pierre de l'Ile 85
Figure 88 : Détail des métriques de l'IPR à la station de St-Pierre de l'Ile 85
Figure 89 : Peuplement piscicole à la station de Pont de Brioux 86
Figure 90 : Scores de l'IPR à la station de Pont de Brioux..... 87
Figure 91 : Détail des métriques de l'IPR à la station de Pont de Brioux 87
Figure 92 : Peuplement piscicole à la station de Pont de Brioux 88
Figure 93 : Scores de l'IPR à la station de Pont de Brioux..... 88
Figure 94 : Détail des métriques de l'IPR à la station de Pont de Brioux 89
Figure 95 : Peuplement piscicole à la station de Puyrolland..... 89
Figure 96 : Zoom sur le peuplement piscicole à la station de Puyrolland..... 90
Figure 97 : Scores de l'IPR à la station de Pont de Brioux..... 90
Figure 98 : Détail des métriques de l'IPR à la station de Pont de Brioux 91
Figure 99 : Présence observée en 2018 et probabilité de présence théorique et de chaque espèce à Puyrolland 91
Figure 100 : Carte des tronçons SYRAH de la Boutonne intermédiaire et emplacement des points de mesure envisagés 98
Figure 101 : Photos de la station de St-Julien de l'Escap 99
Figure 102 : Photos de la station de St-Pierre de l'Ile 99
Figure 103 : Photos de la station de Vervant (bras principal à gauche et bras secondaire à droite)..... 100
Figure 104 : Sectorisation SYRAH – zoom sur la partie amont de la Boutonne 100
Figure 105 : Secteurs proposés pour positionner une station de débit biologique..... 101
Figure 106 : Sectorisation SYRAH – zoom sur la Trézence 102

1 CONTEXTE GENERAL

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE INTER BASSIN

L'étude de définition de débits biologiques et débits objectifs complémentaires pour les bassins Charente – Boutonne – Seudre traite de chacun de ces bassins versants de façon autonome mais avec un cadre méthodologique partagé.

Le présent rapport est ainsi spécifiquement attaché au bassin de la Seudre et propose un cadrage méthodologique préalable à des opérations de mesures sur le terrain (tranche ferme ou conditionnelle) qui permettront de définir des débits biologiques sur plusieurs cours d'eau.

Par ailleurs, chacun de ces sous bassin versant fait l'objet d'un SAGE qui apporte à la fois des éléments de contextualisation qui seront largement repris ici mais aussi des éléments de planification (PAGD) à l'origine de cette présente étude.

Il s'agit toujours de mieux comprendre les interactions entre hydrologie, hydraulique des rivières et état biologique des cours d'eau. Le niveau d'analyse sera variable en fonction des points et des décisions des maîtres d'ouvrage et pourra aller jusqu'à la définition d'un Débit Objectif Complémentaire (Boutonne). Certains points d'études bénéficient de station de mesures hydrométriques (hydrologie ou piézométrie) d'autres non.

La cartographie des points d'intérêt identifiés a priori est globalement la suivante :

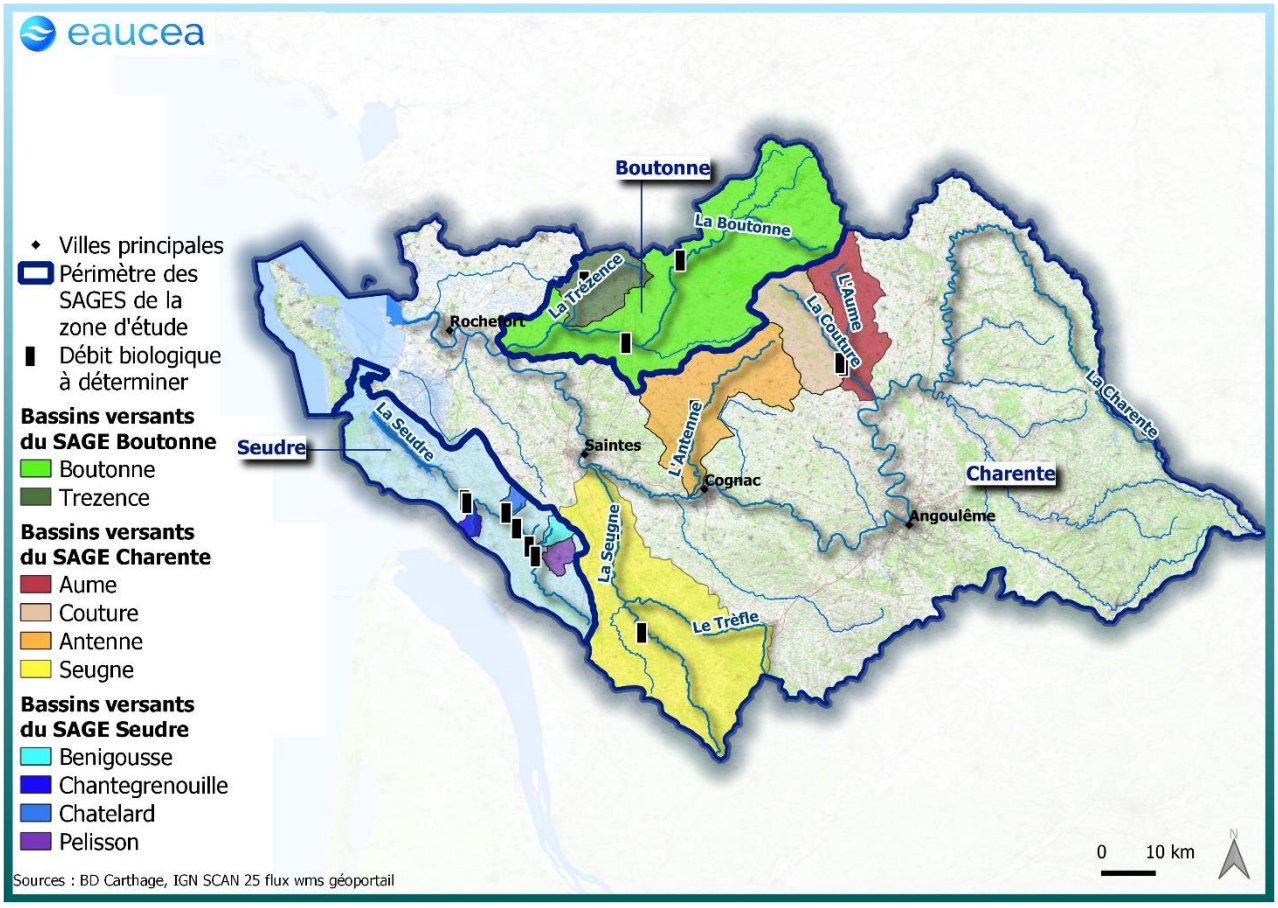


Figure 1 : Carte des points d'intérêt

1.2 UNE DEMANDE DU SAGE DE LA BOUTONNE

Le SAGE Boutonne est l'un des tous premiers SAGE à avoir émergé en Adour Garonne. Il a d'ailleurs été révisé une fois (source évaluation environnementale).

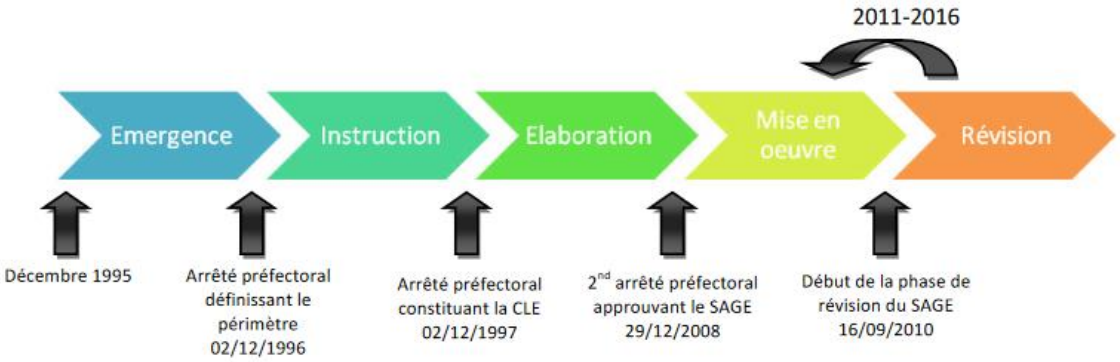


Figure 1 - Historique du SAGE Boutonne

Le PAGD vise dans ces objectifs généraux l'« équilibre quantitatif de l'ensemble des masses d'eau superficielles et souterraines du bassin versant.

- ⇨ Atteindre le Bon état quantitatif des masses d'eau souterraines ;
- ⇨ Maintenir des débits propices au bon fonctionnement des milieux et au maintien de la vie Aquatique tout au long de l'année ;
- ⇨ Le tout en veillant à concilier les usages de l'eau. »

Sa disposition n°36 : « définir des débits minimums biologiques » propose notamment une étude de définition des DMB en particulier au niveau des stations de mesures du Moulin de Châtre et de Saint Jean d'Angély. La disposition 34 : « Définir le débit d'objectif complémentaire (DOC) » prévoit quant à elle la définition d'un DOC sur le secteur de la Boutonne moyenne. Enfin, la disposition 35 : « Proposer des seuils de gestion au Moulin de Châtre » prévoit de redéfinir les seuils de gestion au niveau de Moulin de Châtre pour « assurer une gestion plus adapté des prélèvements et ainsi assurer le respect des débits d'objectif à l'étiage et limiter le franchissement du débit de crise ».

1.3 CONTEXTUALISATION GEOGRAPHIQUE

1.3.1 Position géographique

La Boutonne est un affluent en rive droite de la Charente, long de 310 km (biefs et multiples bras de la rivière compris), prenant sa source sur le territoire de la commune de Chef-Boutonne et se jetant dans l'estuaire de la Charente au niveau de Cabariot. Le bassin ainsi défini couvre une superficie de 1 320 km2, pour un linéaire de cours d'eau total de près de 800 km. Il se situe sur deux départements : les Deux-Sèvres (79) pour la partie nord et la Charente-Maritime (17) pour la partie sud.

1.3.2 Relief

Même si le bassin de la Boutonne est peu marqué, le relief et les pentes structurent le paysage et conditionnent des mécanismes hydrologiques de type ruissellement superficiel en période de pluviométrie intense.

Sur le cours aval, les faibles altitudes rendent la Boutonne sensible à l'influence des marées océaniques. Cette partie autrefois qualifiée de maritime s'étend de Torxé à la Charente. Aujourd'hui, l'ouvrage en travers de Carillon bloque très largement le cycle de marée et les remontées salines et maintien des niveaux hauts dans la Boutonne.

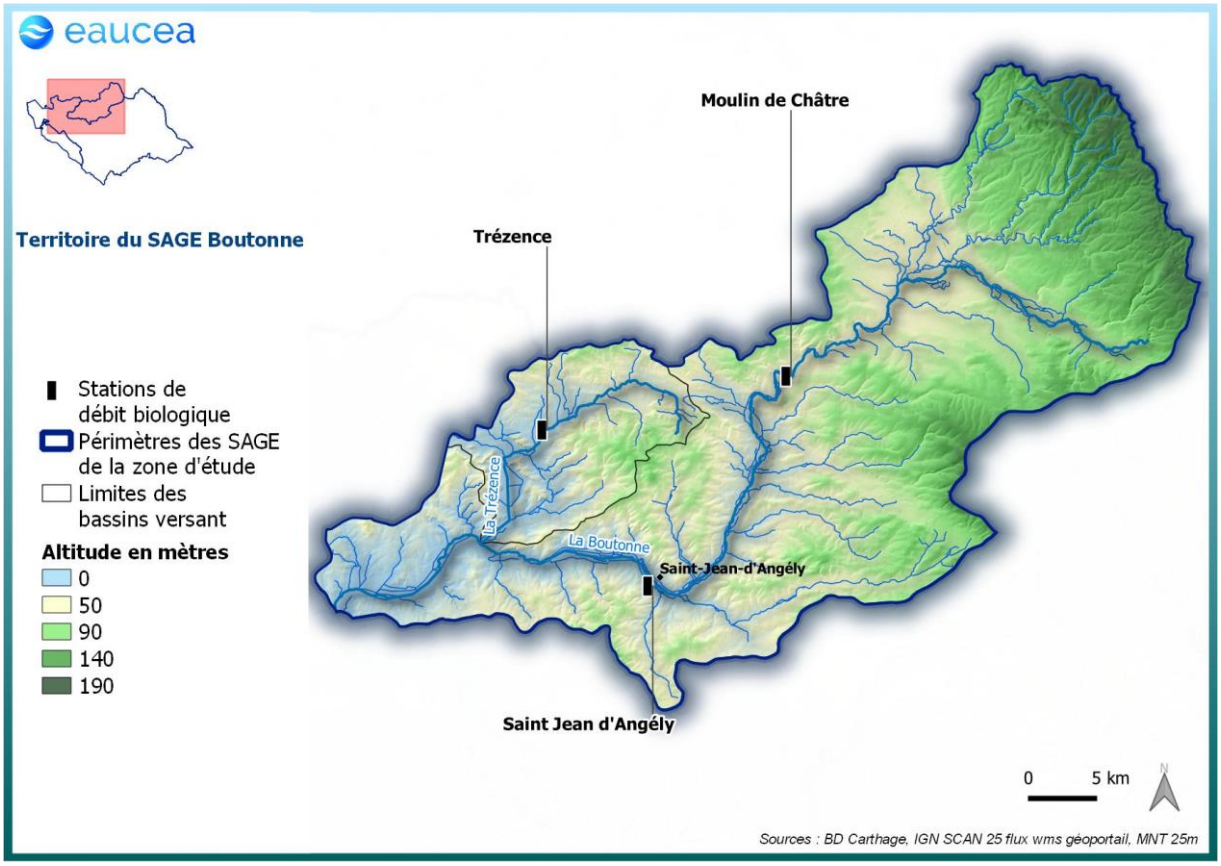
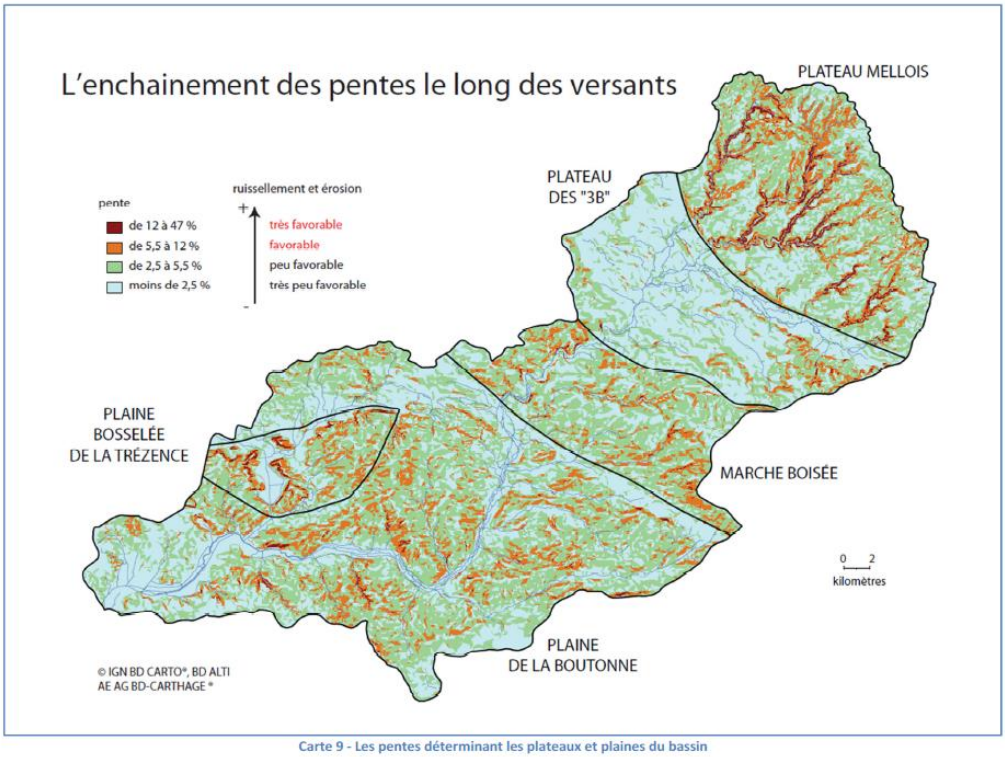


Figure 2 : Carte du relief



Carte 9 - Les pentes déterminant les plateaux et plaines du bassin

27 2012

Figure 3 : Enchainement des pentes le long des versants

1.3.3 Contexte hydrogéologique

1.3.3.1 Contexte géologique général

Les bassins de la Charente, de la Boutonne et de la Seudre sont situés au niveau d'une zone de contact entre plusieurs grands ensembles géologiques (**cf. figure 4**) :

- deux massifs cristallins, le massif Armoricain au nord-ouest et le massif central au sud-est ;
- deux grands ensembles sédimentaires, le bassin parisien au nord-est et le bassin aquitain au sud.

Figure 4 : Localisation géologique générale des bassins de la Charente, de la Boutonne et de la Seudre (carte géologique simplifiée de la France, BRGM, modifiée)

A l'échelle de ces bassins, plusieurs grands ensembles géologiques et géographiques peuvent être distingués (**cf. figure 5**).

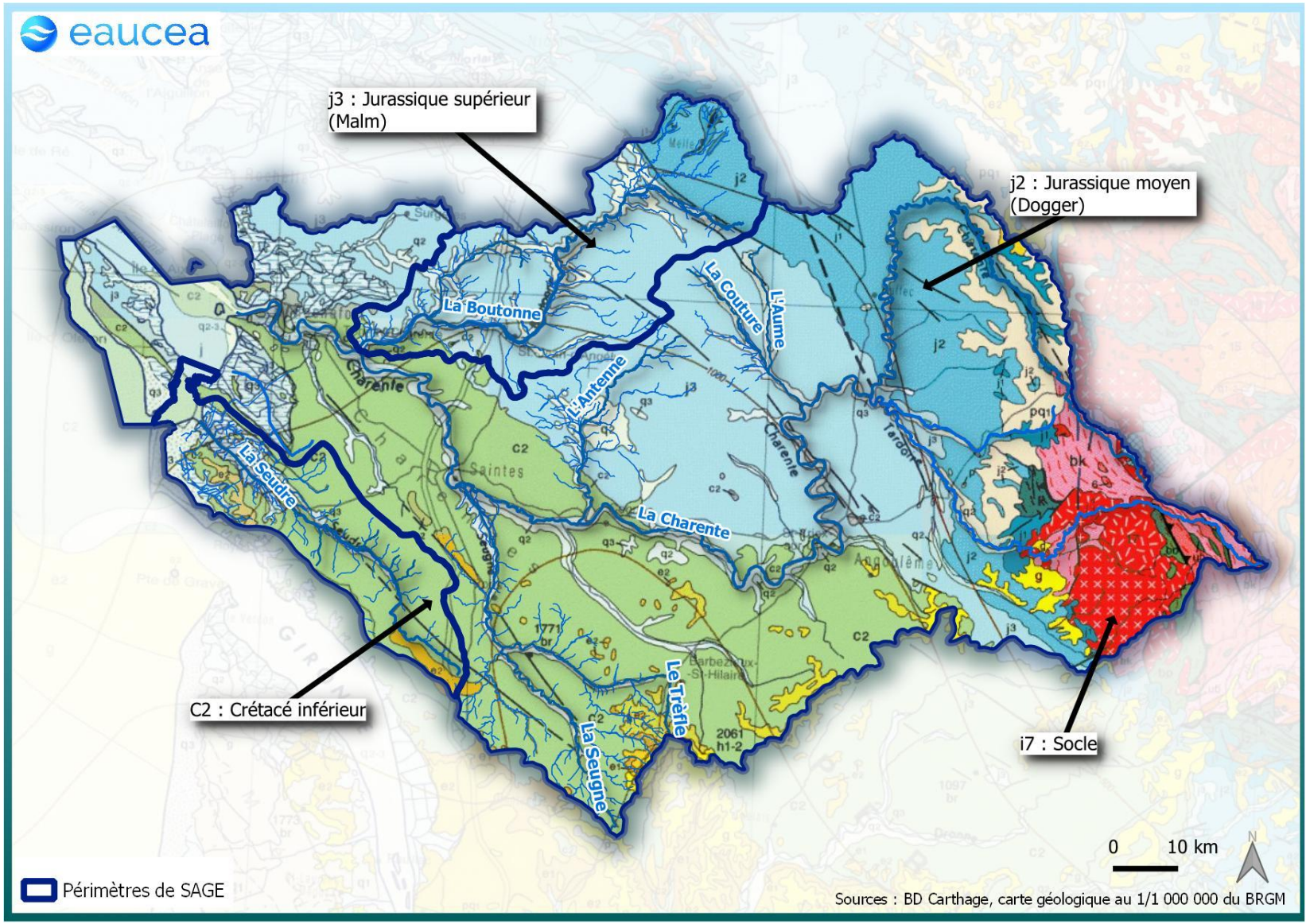


Figure 5 : Contexte géologique général et périmètre de SAGEs

- **les formations du Dogger** (Jurassique moyen - j2). Il s'agit de calcaires durs formant des vastes plateaux (**cf. figure 6**) entaillés de vallées plus ou moins profondes ;

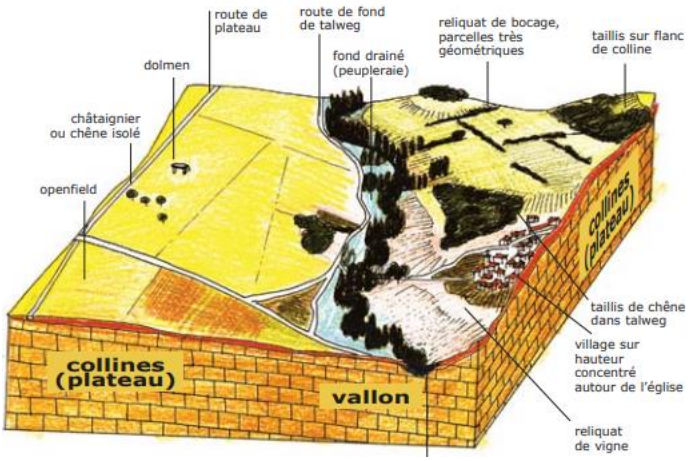


Figure 6 : Bloc diagramme du « Ruffécois » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes)

- ces formations sont limitées à l'ouest par **celles du Malm** (Jurassique supérieur – j3). Il s'agit de formations à dominance calcaire mais cependant plus marneuses que celles du Jurassique moyen favorisant ainsi la création de reliefs de vallées plus atténués (**cf. figure 7**) dans lesquels le fleuve Charente vient former de nombreux méandres ;

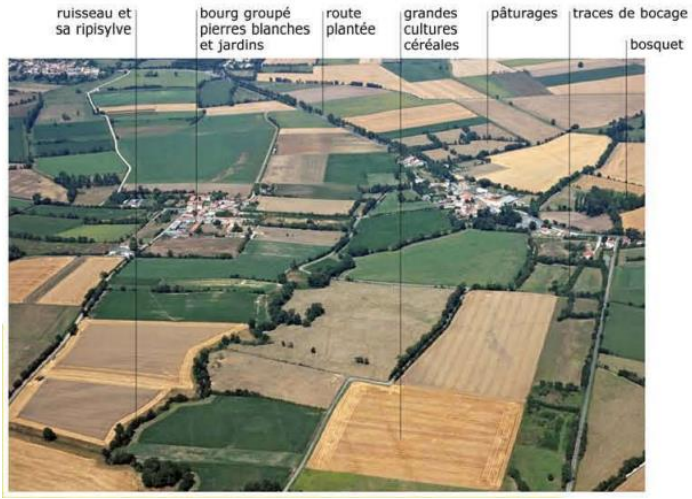


Figure 7 : Bloc diagramme du « Pays-bas » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes)

- en se rapprochant de l'océan Atlantique se trouvent ensuite les **formations du Crétacé inférieur** (C2) correspondant à des calcaires crayeux associés à des paysages de coteaux (**cf. figure 8**).

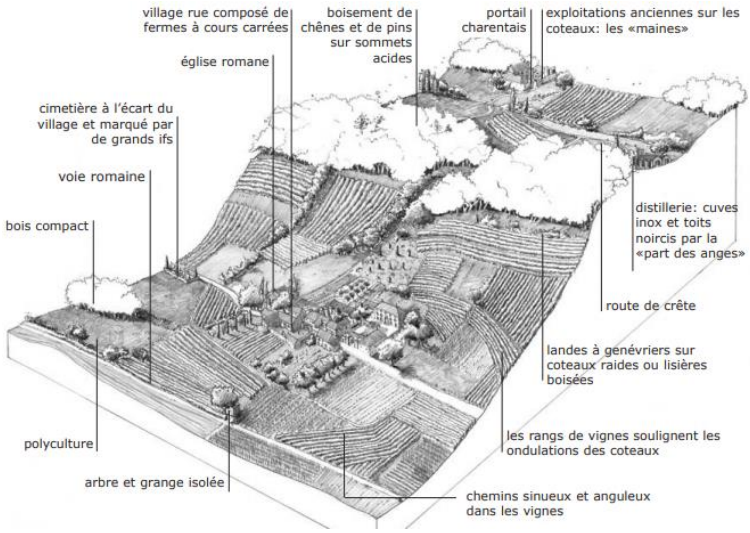


Figure 8 : Bloc diagramme de la « Champagne-Charentaise » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes)

- en limite océanique, les falaises calcaires dominent des étendues de marais et d'estuaires (**cf. figure 9**)

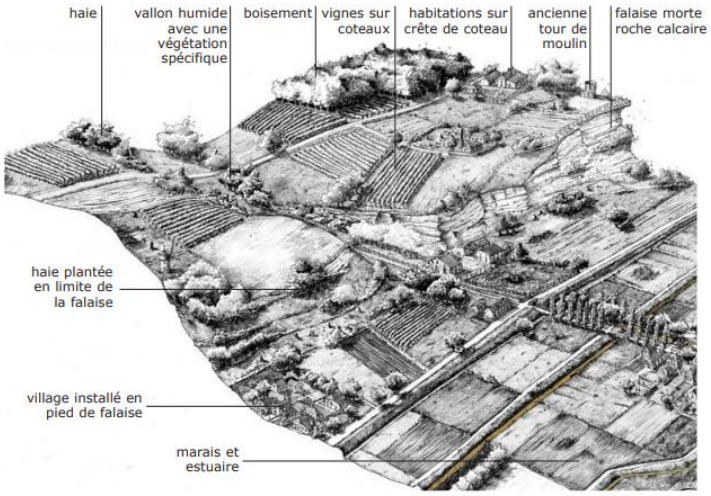


Figure 9 : Bloc diagramme des « Coteaux de Gironde » (source - Atlas des paysages de Poitou-Charentes)

1.3.3.2 Contexte hydrogéologique général des formations sédimentaires

D'un point de vue hydrogéologique, les bassins de la Charente regroupent de nombreuses formations aquifères disposant chacune de caractéristiques qui leurs sont propres. Il est notamment possible de différencier :

- les aquifères karstiques. Les aquifères karstiques sont rencontrés dans les formations carbonatées (calcaires, dolomies) du Jurassique moyen (j2) présentes dans la partie nord-ouest du bassin de la Charente et de la Boutonne (**cf. figure 5**). Les roches sont dissoutes par les eaux souterraines du fait de leurs propriétés acides dues à la dissolution, dans l'atmosphère mais surtout dans les sols, du gaz carbonique (CO_2). Des axes à fortes perméabilités, drains, conduits, sont organisés en un réseau hiérarchisé et constituent le « réseau de conduits ». Ce réseau draine la partie de l'aquifère à plus faibles perméabilités représentée par les pores et fissures de la roche dénommée « matrice » ainsi que par des vides de grandes dimensions qui sont situés autour des axes de drainage (systèmes annexes au drainage). **Ainsi le milieu karstique possède deux types de vides remplissant des fonctions hydrodynamiques différentes, le drainage et le stockage**.

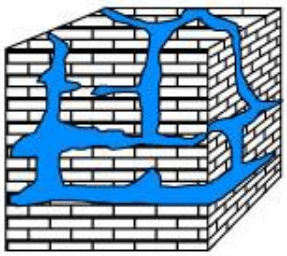


Figure 10 : Bloc synthétique milieu karstique (source BRGM)

- les aquifères fissurés. Ces derniers sont rencontrés dans la partie centrale du bassin de la Charente et le bassin de la Seudre au niveau des formations du Jurassique supérieur (J3) et du Crétacé (C2). Les roches constituant ces aquifères correspondent à des calcaires fins et potentiellement durs. Il s'agit de roches dites « compétentes » et ne se déformant pas de manière souple. Elles sont ainsi plus aptes à « casser » et à favoriser le développement de niveaux fissurés. De nombreux niveaux de ce type sont rencontrés dans les formations jurassiques carbonatées ou gréseuses. Dans les roches fissurées ou fracturées, l'eau suit les discontinuités ouvertes telles que les diaclases, les fractures et les joints de stratification

(niveau inter-couches). **Le réseau qui se développe alors est plus ou moins continu et ramifié en fonction de l'intensité des phénomènes qui ont provoqués la fracturation des roches** ;

- Les alluvions de la Charente et de la Boutonne : Il s'agit des formations déposées par la Charente et la Boutonne au cours des temps géologiques et donc situées à proximité immédiate du cours d'eau. Ces derniers correspondent à des milieux composés de matériaux divers (sables, graviers, limons) et présentant une porosité dans les interstices. Ces milieux présentent des teneurs en eau pouvant être importantes. Les vitesses d'écoulement y sont souvent réduites. Les aquifères de ce type sont généralement en relation étroite avec les écoulements observés dans les rivières.

- En zone estuarienne, les profils se complexifient avec des séquences issues soit des alluvions amonts, soit des colluvions en provenance des coteaux soit enfin des dépôts vaseux d'origine océanique. Parfois des tourbes, conséquences de zones humides continentales anciennes ou actives, s'observent dans ces secteurs à très faibles pentes.

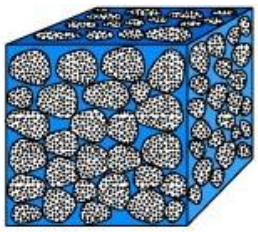


Figure 11 : Bloc synthétique milieu poreux (source BRGM)

1.3.3.3 Géologie locale et enjeux hydrogéologiques

Le bassin versant de la Boutonne est constitué de deux grands ensembles hydrogéologiques (cf. figure 12) délimités par la partie haute du cours de la Boutonne : le jurassique moyen au nord (j2) et le jurassique supérieur au sud. En limite sud du bassin apparaissent les formations du Crétacé supérieur (C2). Des alluvions du quaternaire sont aussi présentes le long des axes de la Boutonne et de la Trézence (q2).

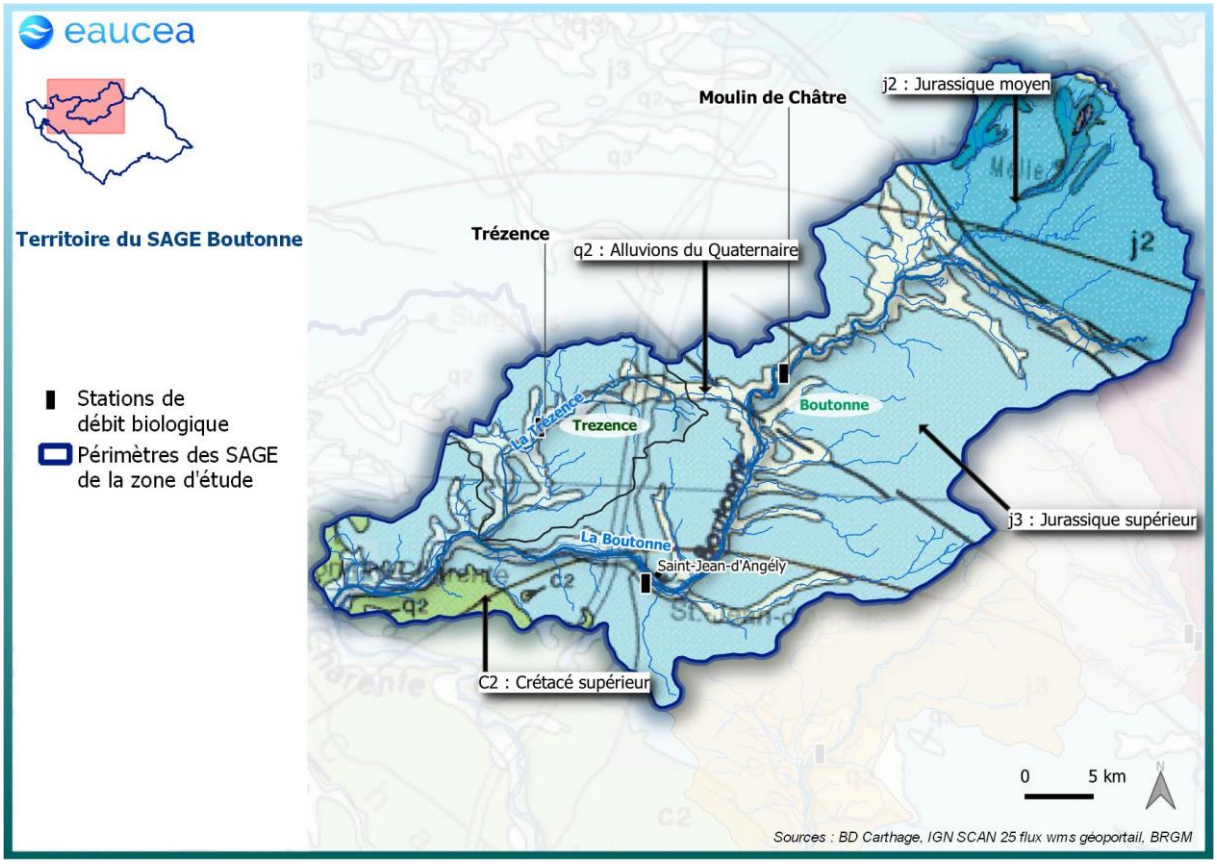


Figure 12 : Contexte géologique local

Plus en détail, on distingue six aquifères superficiels (dans les 50 premiers mètres sous le sol) :

- l'aquifère du Lias ou « nappe de l'Infra-Toarcien » : nappe généralement captive à l'exception de quelques affleurements ;
- l'aquifère du Dogger ou « nappe Supra-Toarcienne » (Jurassique moyen);
- l'aquifère de l'Oxfordien tantôt affleurant et tantôt non affleurant, entre 0 et 30 m sous le sol (Jurassique supérieur) ;
- l'aquifère du Kimméridgien : constitué du Kimméridgien inférieur entre Chizé et Blanzay-sur-Boutonne et du Kimméridgien supérieur (Jurassique supérieur) ;
- l'aquifère du Portlandien : se comportant comme un système multicouche et se développant entre 0 et 30 m sous le sol (Jurassique supérieur) ;
- l'aquifère du Cénomanien : sur une épaisseur de 10 à 20 m, il émerge en bordure du fleuve Charente (Crétacé supérieur).

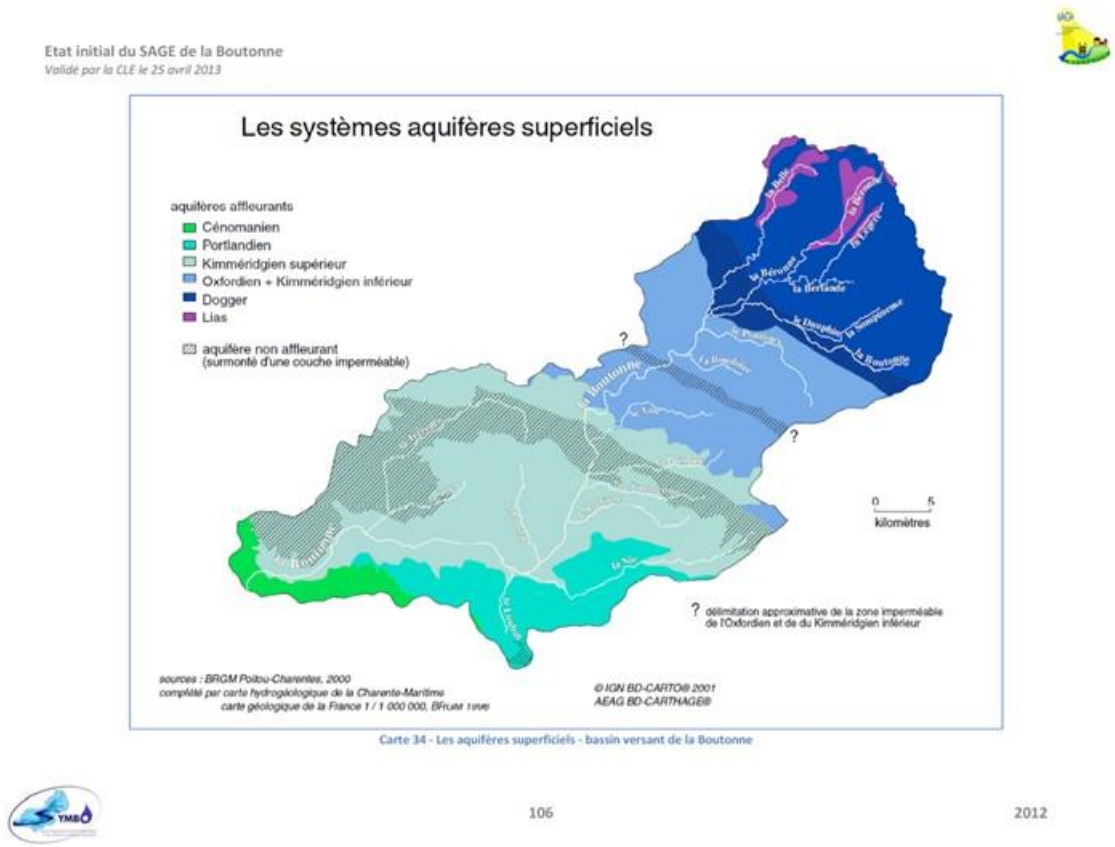


Figure 13 : Systèmes aquifères superficiels de la Boutonne

Ces aquifères sont regroupés en 4 masses d'eau souterraines. Les secteurs de Moulin de Châtre, de Saint Jean d'Angély et de la Trézence sont tous situés sur la masse d'eau FR015.

L'état des lieux du SDAGE 2019 maintient le statut de mauvais état quantitatif des masses d'eau souterraines libres FRFG 042 et FRFG 015 en raison justement des fortes connexions avec les rivières et du mauvais état écologique de ces mêmes rivières (source fiche de synthèse 2012-2013).

Le rapport BRGM/RP-54569-FR – Version 3 définitive, p 179, précise certains phénomènes : « *L'analyse des composantes du débit du cours d'eau (La Boutonne à Moulin de Châtre) donnée par le modèle montre en basses eaux une contribution faible de la nappe de l'Infra-Toarcien et des contributions assez équivalentes du Dogger et du Jurassique supérieur. L'impact de la nappe du Jurassique supérieur serait prépondérant au bout d'environ 1 mois alors que celui de la nappe du Dogger se ferait sentir surtout au bout de 50 à 60 jours*. »

Code	Masse d'eau	Type	Superficie (km²)	Département(s)
Masses d'eau libres				
FRFG 042	Calcaires du jurassique moyen du BV de la Boutonne Secteur Hydro r6	Dominante Sédimentaire non alluviale	268	79
FRFG 015	Calcaires du jurassique supérieur du BV de la Boutonne Secteur Hydro r6	Dominante Sédimentaire non alluviale	996	17 et 79
FRFG 027	Alluvions fluvio-marines des marais de Rochefort, de Brouage et Seudre Aval	Alluvial	447	17
Masse d'eau majoritairement captive				
FRFG 078	Sables, grés calcaires et dolomies de l'Infra-Toarcien	Dominante Sédimentaire non alluviale	24 931	17 et, 79 (et autres)

Tableau 23 - Liste des masses d'eau souterraines - BV de la Boutonne

Figure 14 : Tableau des masses d'eau

1.3.4 Climat

Aujourd'hui, le bassin de la Boutonne bénéficie d'un climat tempéré océanique, caractérisé par la douceur des températures et une certaine abondance des précipitations.

Tout un chacun sur la planète est désormais averti d'une évolution climatique qui s'impose dans nos réflexions liées à l'eau, ses usages et à la biodiversité. Des données de prospective sont donc mobilisées.

1.3.4.1 Températures

Les températures sont assez douces et peu contrastées grâce à l'influence océanique. La température moyenne à Nuaille est de 12,5°C sur la période 1981/2010.

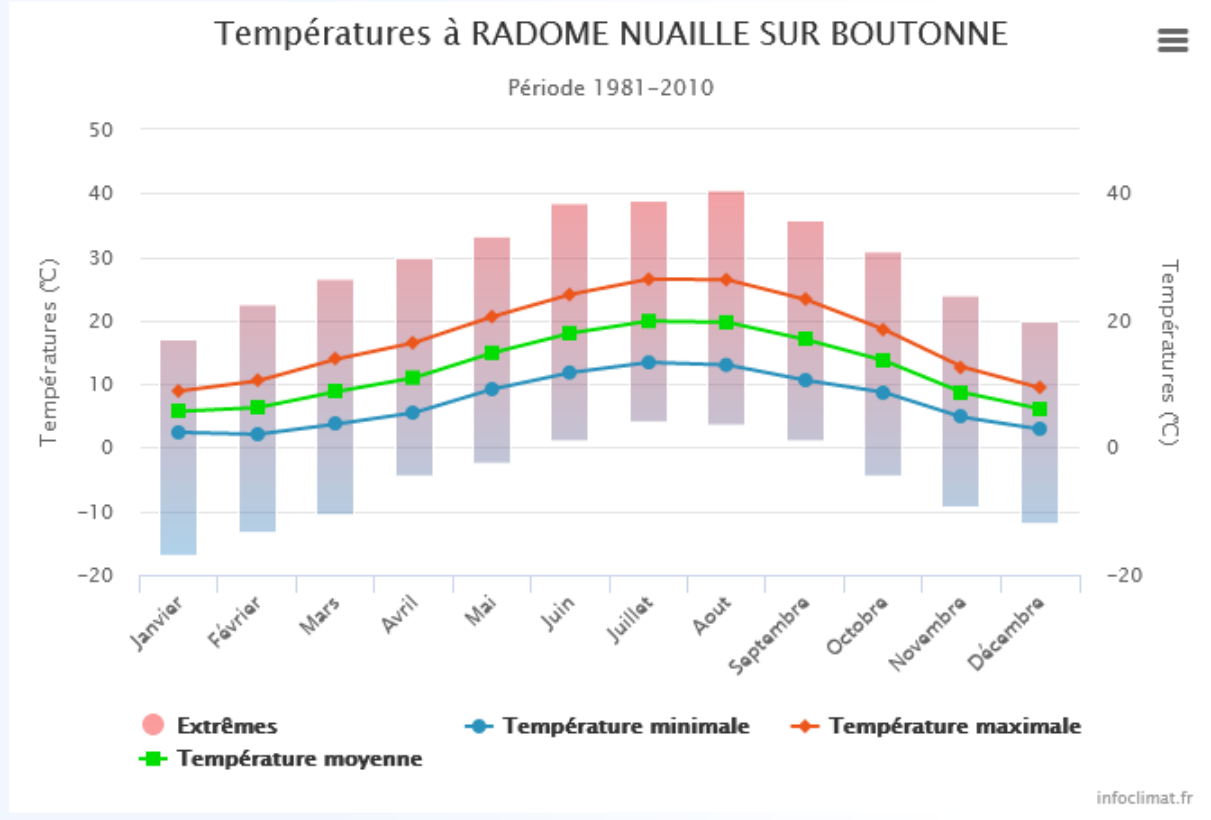


Figure 15 : Températures à Nuaille sur Boutonne sur 1981-2010

Sur le plan tendanciel, le graphe des températures moyennes mondiales de 1850 à 2019 publié par l'ONERC est explicite montrant une augmentation. Des critères classiques pour caractériser un « climat » sont bousculés par ces évolutions lourdes dues à un contexte dit non stationnaire. Il faut donc bien avoir à l'esprit que les observations du passé conservent une pertinence suffisante pour le court terme mais moins pour le long terme.

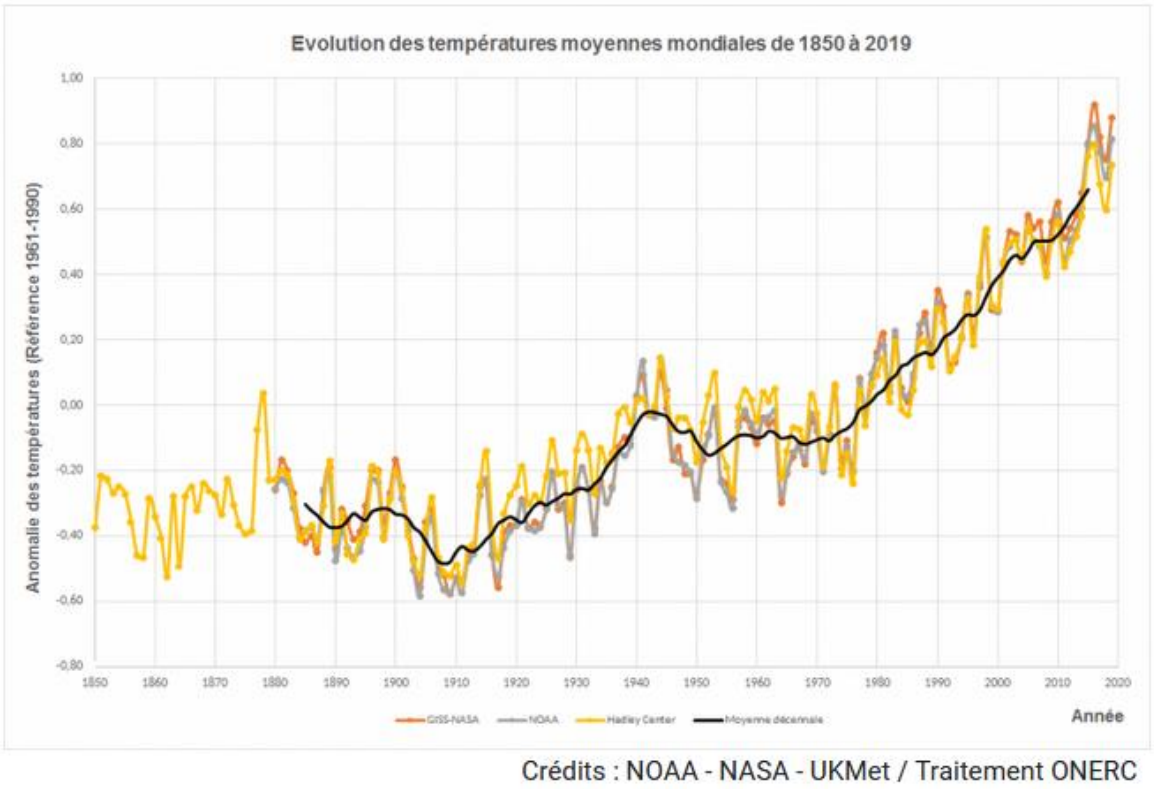


Figure 16 : Evolution des températures moyennes mondiales de 1850 à 2019

Sur la région, la température augmente d'environ 0.3 °C tous les dix ans depuis les années 60', début de l'accélération. Cette augmentation est significative en termes d'impacts écologiques (exemple : réchauffement des eaux) et hydrologiques avec une augmentation du potentiel d'évaporation.

1.3.4.2 Pluviométrie actuelle

Les lames d'eau précipitées moyennes sur le territoire pour la période 1981-2010 sont issues de l'analyse AURHELY (Analyse Utilisant le Relief pour l'Hydrométéorologie). Cette méthode d'interpolation développée par Météo France se base sur l'utilisation des mesures pluviométriques ponctuelles et sur le relief pour générer une carte des précipitations moyennes. **Selon cette carte interprétative, la lame d'eau précipitée moyenne sur le bassin versant est de 874 mm/an.**

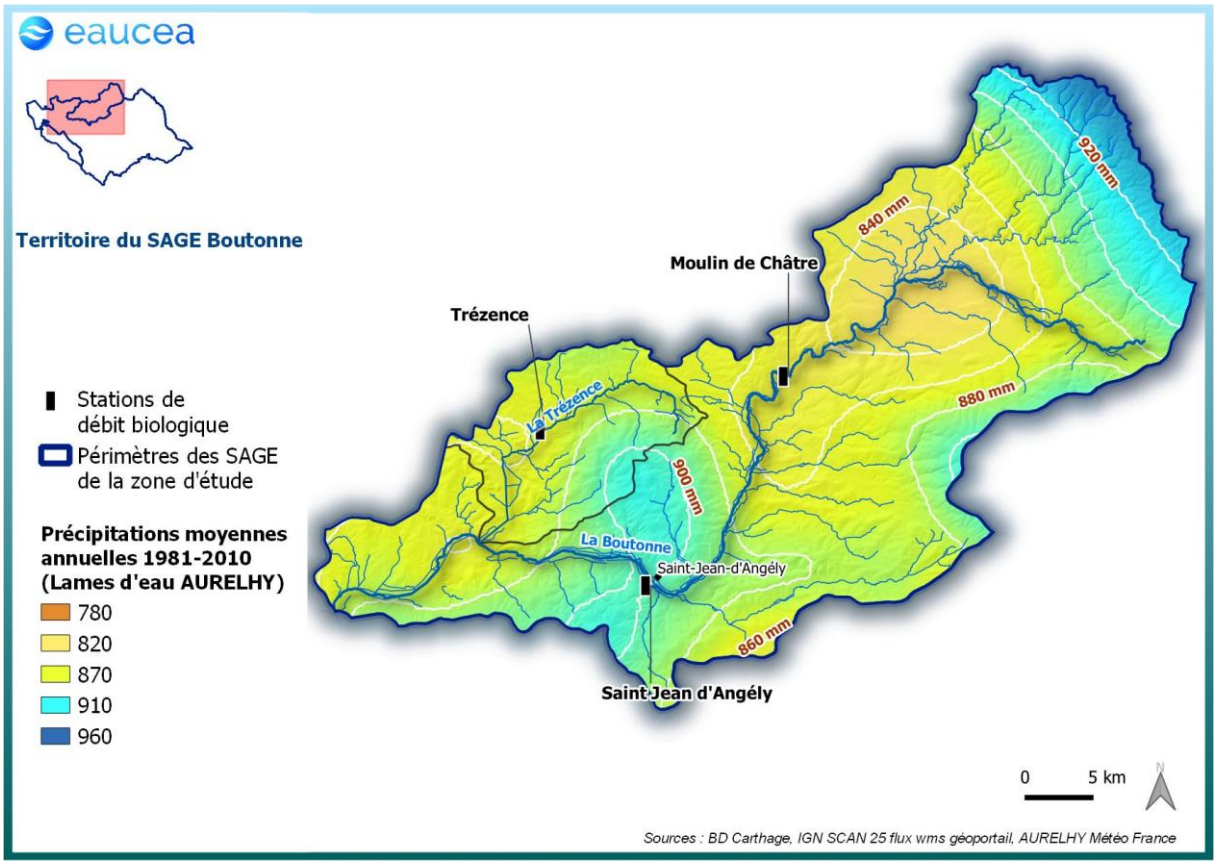


Figure 17 : Carte des précipitations moyennes

Les lames d'eau sont de l'ordre de 800 à 950 mm sur la même période. Le secteur amont de la Boutonne et les modestes reliefs qui encadrent Saint-Jean d'Angély recevraient les lames d'eau précipitées les plus importantes de plus de 900 mm. La zone la moins arrosée est centrée sur Brioux sur Boutonne.

Le paramètre pluie est soumis à des variations cycliques pluriannuelles, mais la plupart des études météorologiques concluent à l'absence d'évolution significative qui pourrait par exemple être mise en regard des changements climatiques. Des travaux tendent à montrer des fluctuations de l'ordre de 5 à 10 mm tous les dix ans sur la période 1960/2010 avec des automnes et hivers légèrement plus secs.

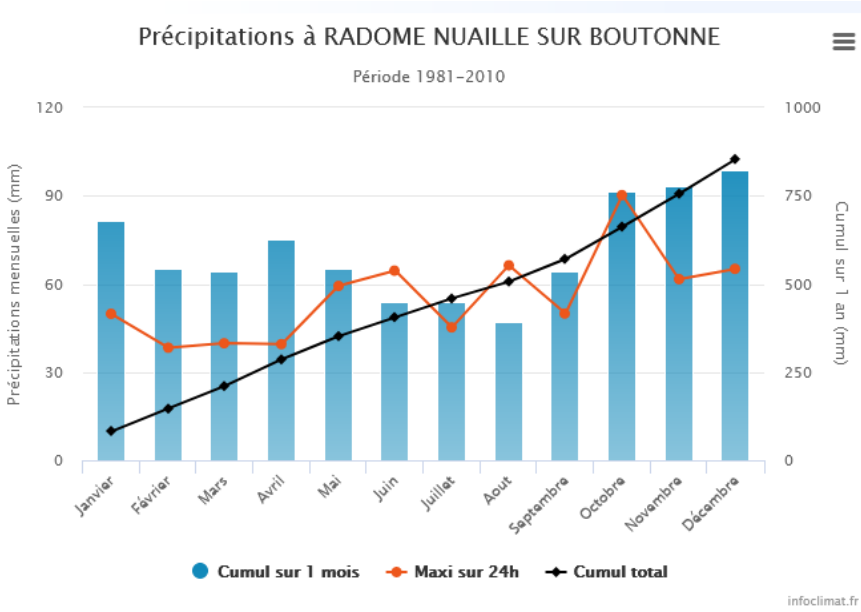


Figure 18 : Précipitations à Nuaille sur Boutonne sur 1981-2010

Le régime annuel montre des pluies plus intenses en automne et plus faibles en aout.

1.3.4.3 Projections climatiques

Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC, IPCC en anglais) produit régulièrement des rapports d'évaluation sur les risques que pourrait engendrer le changement climatique. Le 5ème rapport (AR5) paru en 2013 est le dernier en date. Celui-ci propose plusieurs types de projections climatiques : ce sont les « Representative Concentration Pathways » ou scénarios RCP. Ils sont au nombre de quatre : RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 et RCP 8.5.

Le scénario RCP8.5 est le plus pessimiste considérant une absence de plan politique de diminution des émissions de gaz à effet de serre. Il n'est pourtant pas le plus incertain ! Les conséquences en seraient catastrophiques sur tous les plans. Les phénomènes observables sont donc bien plus forts que dans toutes les autres projections. Ils consisteraient en une hausse des températures comprise entre 2,6 et 4,8◦C selon la région du globe ou encore une hausse du niveau de la mer comprise entre 0,45 et 0,82 m.

Des stations fictives (point de grille des modèles) provenant des modèles climatiques régionaux Aladin-Climat et WRF-Climat sont accessibles sur le site DRIAS. Nous avons exploité les données des stations réparties sur le périmètre de l'étude global et extrait pour le présent rapport les résultats pour la station la plus pertinente.

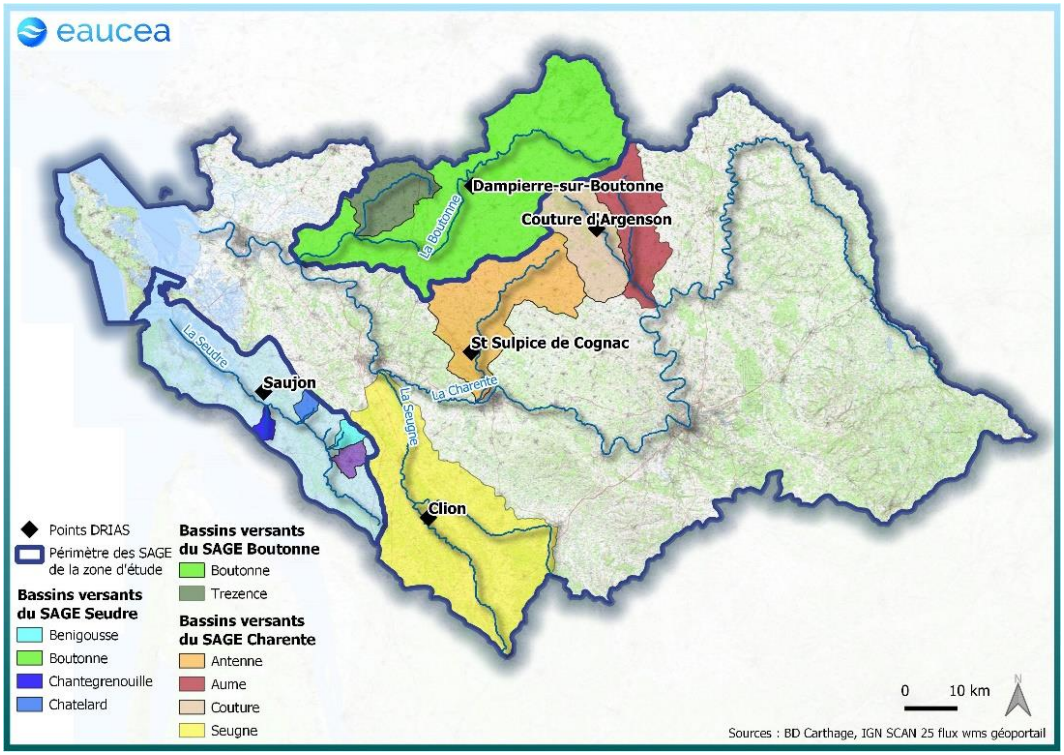


Figure 19 : Carte des points DRIAS

Parmi les résultats des modèles climatiques, on distingue deux périodes de simulation : les simulations sur une période passée 1950-2005 ou 1971-2005 (référence modèle) et les simulations sur la période future 2006-2100 (projections climatiques). La première période produit des données correspondant à l'évolution du climat passé vu au travers du modèle. La seconde période correspond aux simulations prévisionnelles basées sur les hypothèses énoncées dans les scénarios RCP.

Pour la station de Dampierre-sur-Boutonne, les résultats sont représentés de façon graphique sur la période 1950/2100. Cette représentation est bien sûr théorique et ne décrit pas la réalité de l'année 2051 par exemple. Ces graphes montrent des tendances globales : poursuite de l'augmentation des températures jusque dans les années 2050 puis différenciation progressive des scénarios RCP ; stabilité relative des précipitations sans différenciation notable des scénarios RCP.

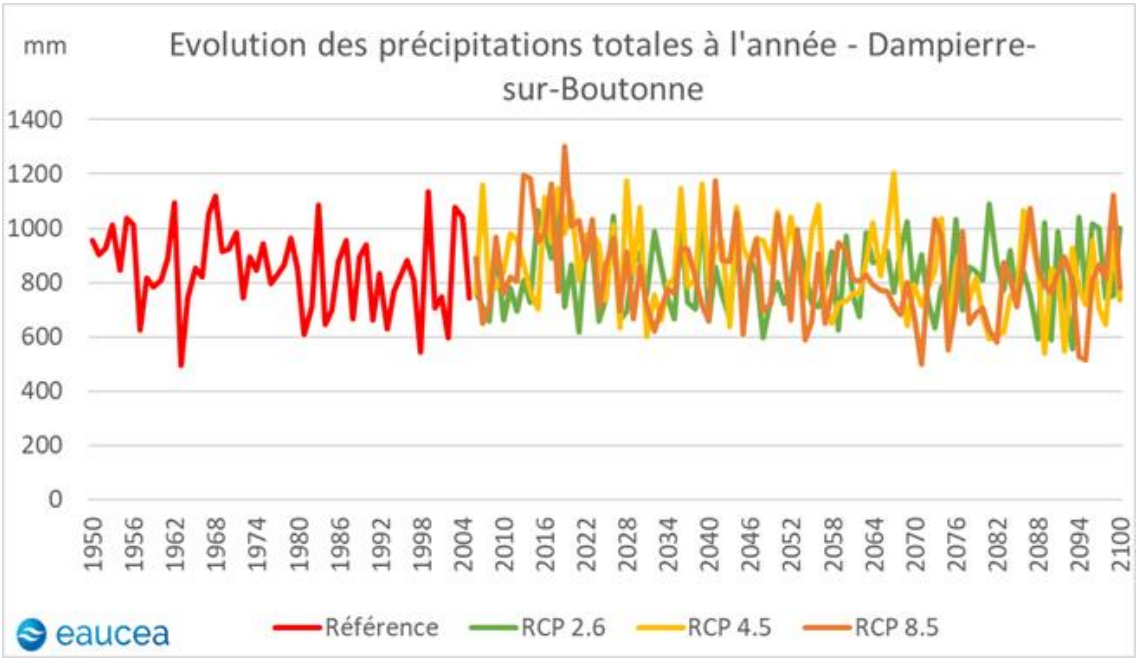


Figure 20 : Evolution des précipitations à Dampierre-sur-Boutonne

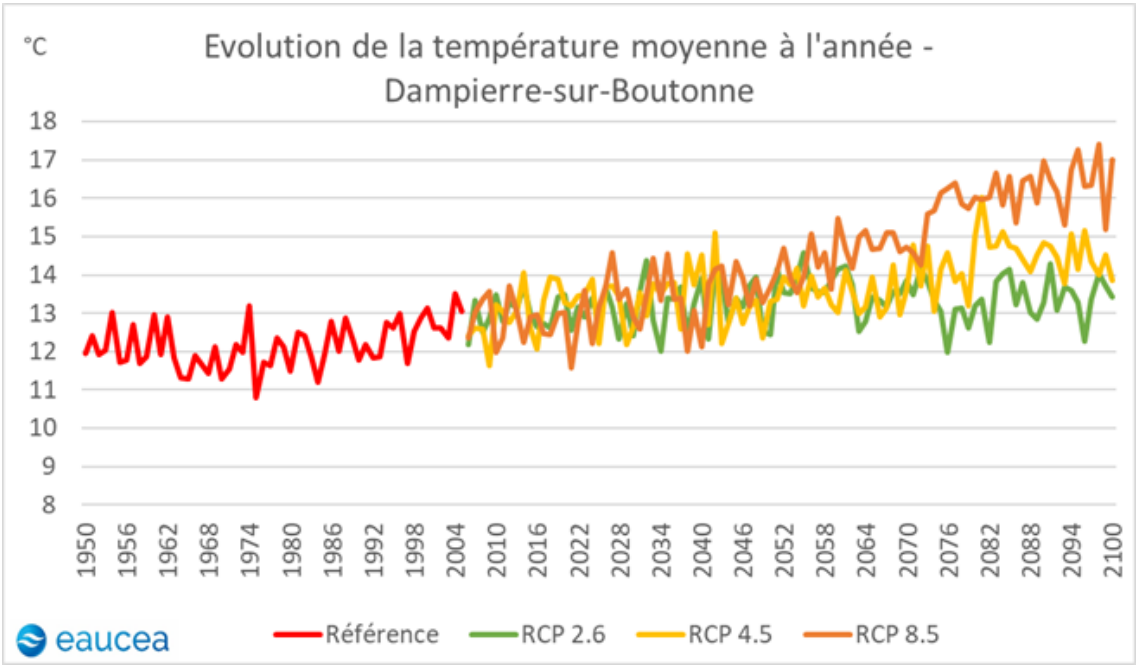


Figure 21 : Evolution de la température moyenne à Dampierre-sur-Boutonne

Pour aborder la question de la saisonnalité, les représentations dites en « toile d'araignée » comparent les moyennes de deux périodes 1950/2005 (référence) puis 2020/2050, horizon raisonnable d'une politique publique.

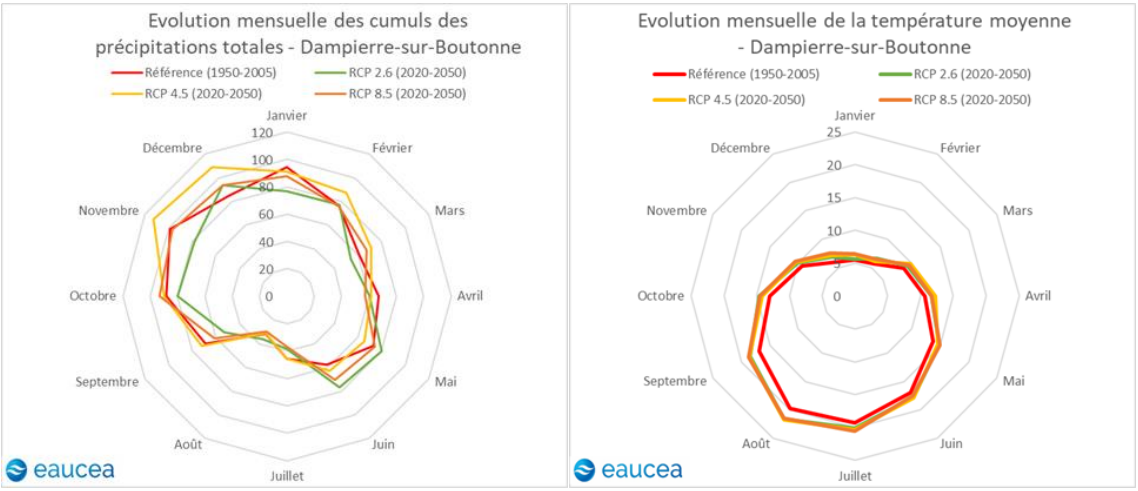


Figure 22 : Graphiques en « toile d'araignée » de l'évolution des précipitations et des températures

1.3.5 L'occupation du sol

1.3.5.1 Analyse Corine Land Cover

L'occupation du sol joue un rôle majeur sur le cycle de l'eau au travers de l'imperméabilisation (faible sur le bassin) et la couverture végétale pérenne (forêts, prairies) ou non (terres labourées).

Le bassin versant de la Boutonne est couvert par 70% de terres arables, d'après les données du Corine Land Cover 2018. Ces zones recouvrent une large partie du territoire, de Melle à l'amont du bassin à Tonnay-Boutonne à l'aval.

9% du territoire est couvert par des systèmes culturaux principalement situés le long des affluents de la Boutonne.

La partie intermédiaire du bassin, à l'est de Moulin de Châtre, est constituée de forêts (essentiellement de feuillus). Les forêts de feuillus couvrent 8% du territoire et les prairies 6%.

Le tissu urbain se concentre surtout à Saint-Jean d'Angély et Melle. Sur le reste du bassin versant, les zones urbaines sont limitées et se retrouvent le long de la Boutonne et des affluents. Elles recouvrent 3% du territoire.

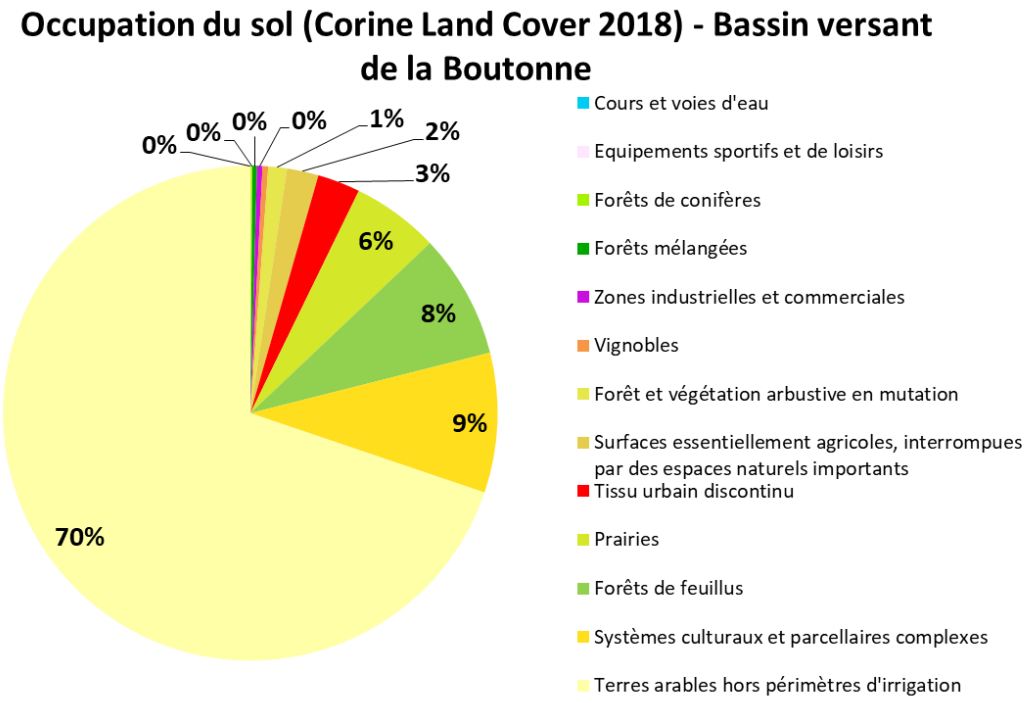


Figure 23 : Occupation du sol

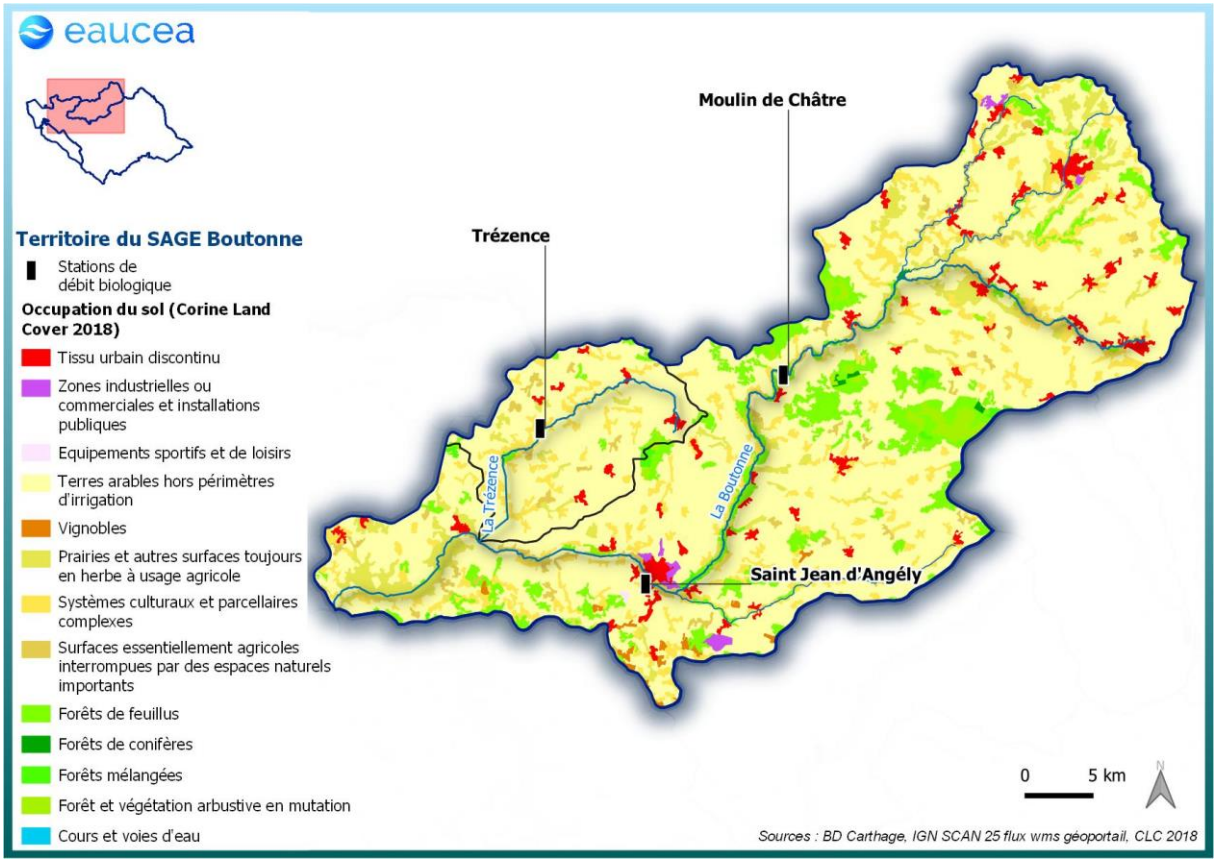


Figure 24 : Carte de l'occupation du sol

1.3.5.2 Analyse du RPG : Les parcelles agricoles et assolement

Le RPG 2018 apporte une information beaucoup plus précise que la couverture Corine Land Cover sur le parcellaire agricole (il s'agit en réalité d'ilots culturaux). Cependant ce découpage ne distingue pas les cultures irriguées des autres. Les zones blanches sont généralement des zones forestières.

Les principales cultures du bassin sont le blé tendre, le maïs et le tournesol.

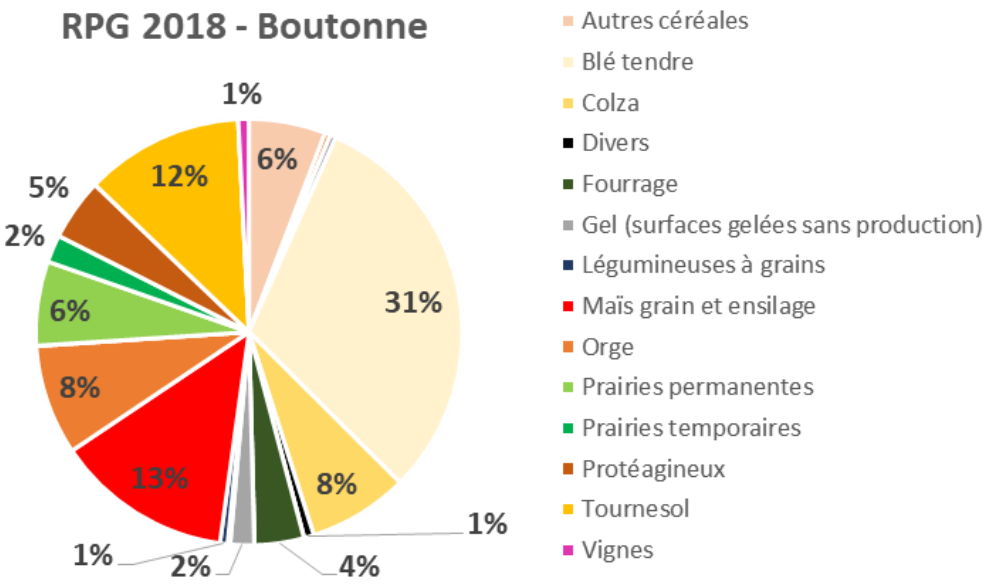


Figure 25 : RPG 2018

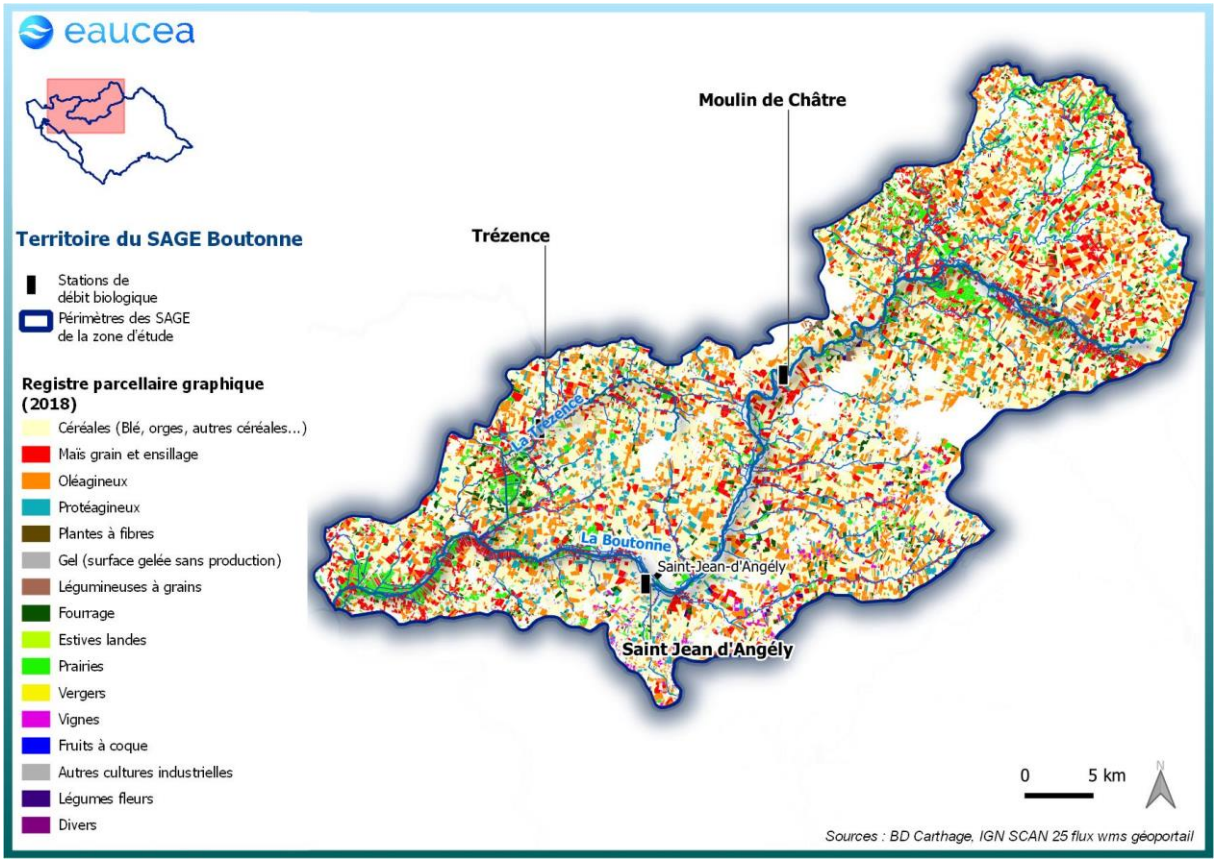


Figure 26 : Carte du RPG 2018

1.4 HYDROMORPHOLOGIE

1.4.1 Méthode

La sectorisation hydromorphologique permet un découpage des cours d'eau selon des entités homogènes d'un point de vue géomorphologique. Ces entités sont donc également homogènes du point de vue de leurs fonctionnements écologiques (tout du moins en conditions naturelles). Ce découpage peut se faire selon diverses échelles, qui entre dans un système emboité. A chaque niveau de l'échelle, différents facteurs vont entrer en considération, des facteurs de contrôle majeur pour les secteurs (géologie, climat, relief,…) aux facteurs de réponses spécifiques à l'échelle d'ambiance.

La présente sectorisation se base sur les entités disponibles sous SYRAH.

Pour rappel de la terminologie et des facteurs de sectorisation pris en compte dans SYRAH :

- Le secteur correspond aux grandes entités primaires du découpage des cours d'eau. Les secteurs ont été définis d'après les hydro-écorégions de niveaux 1 et 2, ces hydro-écorégions étant basées sur les facteurs de contrôle dominant notamment la géologie, le relief et climat ;
- Le tronçon est un sous-ensemble du secteur. Cette entité est définie par la largeur du fond de vallée alluviale, la pente et la forme du fond de vallée (MNT 50m), l'hydrologie (ordination de Strahler) et la nature du substratum.

Ces deux échelles seront utilisées pour la sectorisation de l'axe principal. Elles ont servi de base pour le choix des vérifications hydromorphologiques de terrains et les choix de redécoupage en unités d'échelle inférieure de certaines zones.

Deux autres échelles seront également utilisées pour permettre d'affiner l'analyse notamment pour y coupler des notions plus biologiques :

- Le sous-secteur, il s'agit de découper les grands secteurs des hydro-écorégions en entités plus petite qui vont avoir un sens dans la description, notamment écologique ou d'usage, pour les besoins de cette étude ;
- Le sous-tronçon, cette échelle peut avoir divers paramètres pris en compte pour son identification, cela dépend des objectifs du découpage (Malavoi et Bravard, octobre 2010). Dans le cadre de cette étude ce découpage en sous-tronçon ne sera pas effectué sur tout le linéaire de l'axe mais au besoin selon les zones à enjeux définis. Les facteurs pris en compte sont : l'occupation du sol, la ripisylve, la largeur du lit, les faciès dominants ou encore le niveau de prélèvement.

1.4.2 Sectorisation de l'axe

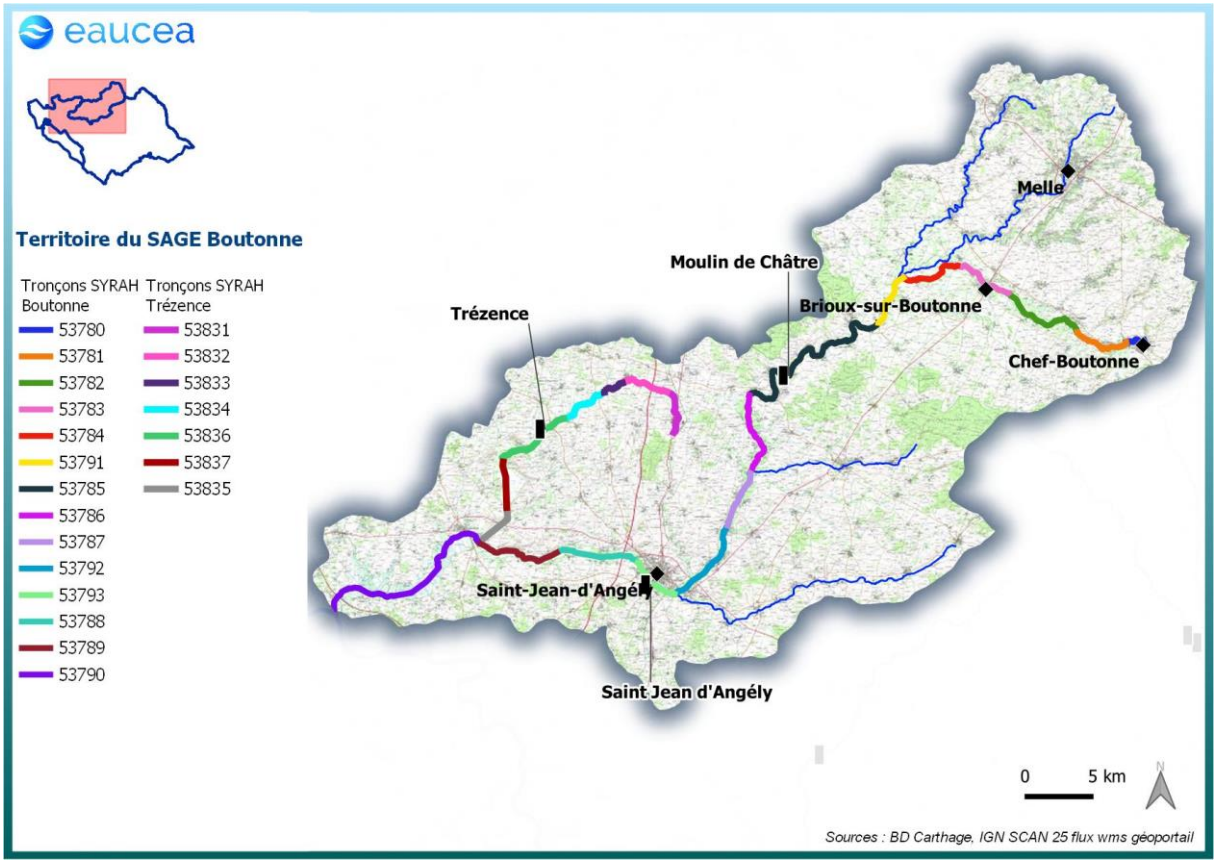


Figure 27 : Carte de la sectorisation hydromorphologique SYRAH

La Boutonne prend sa source dans un secteur plutôt urbanisé. La pente de lit est très faible sur l'essentiel de son linéaire (seule la partie amont présente une légère pente). Sur ses 98,8 km de linéaire, la Boutonne possède majoritairement un profil en anastomose ou à plusieurs bras. Quelques portions à un bras unique sont présentes principalement dans les secteurs en aval, très artificialisés, avant la confluence avec la Charente. Historiquement, l'aval de la Boutonne était sous l'influence de la marée mais la mise en place du barrage de Carillon a interrompu les connexions entre la marée et la rivière, modifiant de nombreux paramètres du milieu (salinité, niveaux d'eau…).

Toponyme	ID_Tronçon	Commentaires
Boutonne	53780	Tête de bassin versant dans secteur urbanisé, plusieurs bras sur un passage puis regroupement à un bras principal
	53781	Tronçon à deux bras principalement, un peu plus sinueux dans un secteur essentiellement agricole et boisé.
	53782	Tronçon dans une zone agricole avec une légère anastomose.
	53783	Tronçon à plusieurs bras assez espacé les uns des autres, il finit lorsque que le cours d'eau repasse à un unique bras. Secteur agricole.
	53784	Secteur à un ou deux bras avec plusieurs affluents. Le fond de vallée est plus large qu'en amont. Il finit avec l'arrivée de la Beronne sur le bras de droite.
	53791	Tronçon aux nombreux affluents, à fond de vallée large et anastomose prononcée. Un passage à chenal unique est aussi présent. La pente faiblit significativement par rapport aux tronçons situés plus à l'amont.
	53785	Tronçon plus encaissé à un bras principal voire deux par endroit. Anastomose visible en aval du tronçon. Secteur agricole et boisé.
	53786	Tronçon très anastomosé où la rivière apparait très étalée par endroit dans un large fond de vallée large. Les boisements, souvent des peupleraies, sont abondants dans le fond de vallée.
	53787	Tronçon très anastomosé et avec des bois abondants (peupleraies) et vallée plus étroite.
	53792	Tronçon à trois bras majoritairement, légèrement anastomosé dans un milieu boisé (peupleraie) et agricole.
	53793	Cours d'eau à plusieurs bras dans secteur urbanisé.
	53788	Cours d'eau rectifié (zone de marais) à plusieurs bras de dérivation.
	53789	Secteur agricole avec de nombreux fossés, rivière très rectifié à deux bras principalement. Le tronçon finit avec l'arrivée de la Trézence.
	53790	Tronçon à un bras principal en majorité jusqu'à la Charente, multitudes de fossés agricoles surtout en amont. Secteur très artificialisé.
Trézence	53831	Secteur urbanisé et agricole, très peu ou pas de ripisylve et forte rectification.
	53832	Secteur agricole, avec pente plus importante et peu de ripisylve. Forte rectification.
	53833	Zone agricole avec peu de ripisylve, légérement urbanisé et avec une vallée étroite et une pente toujours importante.
	53834	Zone agricole, pente toujours importante et vallée plus large qui se termine avec l'arrivée d'un affluent.
	53836	Secteur plus boisé, rectifié en aval. Pente plus faible qu'à l'amont et fond de vallée large.
	53837	Tronçon traversant le marais des Landes. Secteur rectifié (linéaire) avec une pente nulle.
	53835	Tronçon très linéaire confluent avec la Boutonne.

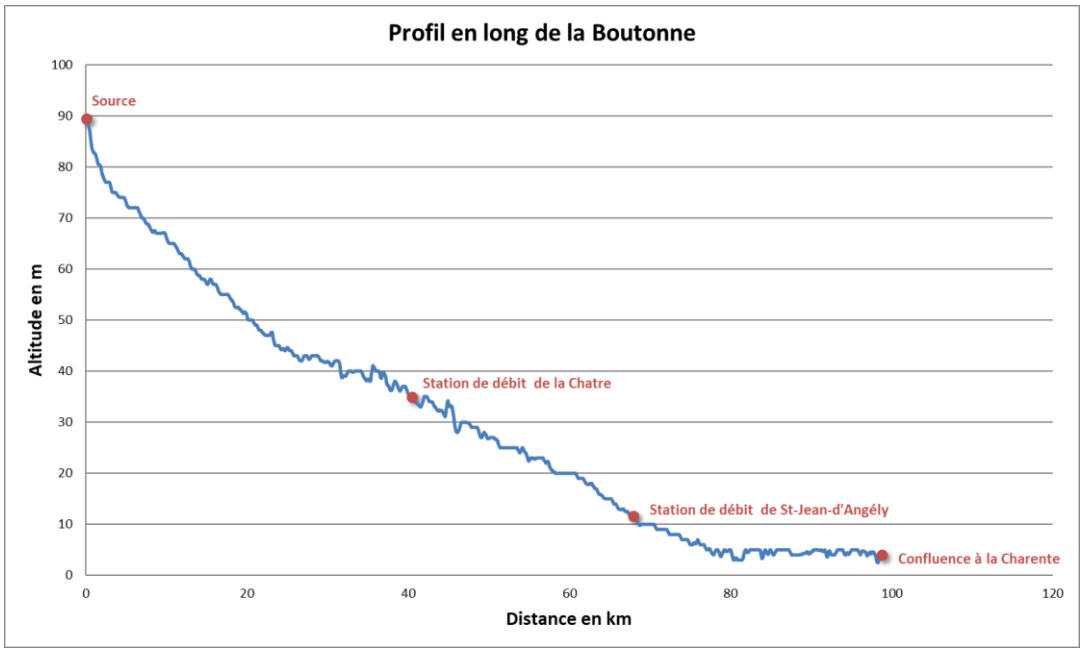


Figure 28 : Profil altimétrique de la Boutonne

La Boutonne possède une pente globalement constante, hormis sur le secteur aval où cette pente s'atténue considérablement dans la zone d'influence de la marée. En amont, un petit plateau est observable en amont de Moulin de Châtre ainsi qu'une inflexion de la courbe en aval immédiat de la source. Le reste du profil montre une pente assez constante.

La Trézence nait dans un secteur urbanisé et agricole. Sur ses 24,7 km de linéaire, elle possède une pente très faible sur l'aval de son linéaire et plus importante sur l'amont. Tout en aval, au niveau du marais de Landes, la pente apparait nulle. La partie aval du marais de Landes jusqu'à la confluence avec la Boutonne a la particularité d'être très linéaire et artificialisée (marais en connexion altimétrique avec la Boutonne).

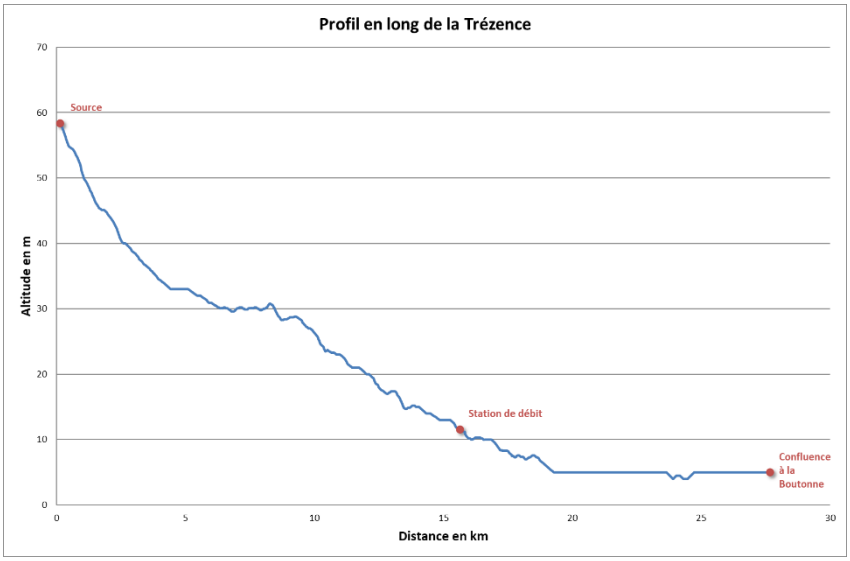


Figure 29 : Profil altimétrique de la Trézence

La Trézence possède un profil altimétrique plus contrastée mais présentant une configuration similaire à celle de la Boutonne :

- Une pente marquée en aval de la source ;
- Une zone de plateau sur l'amont du bassin versant ;
- Un secteur médian possédant une pente plus importante et assez constante ;
- Un secteur aval marquée par une pente quasi-nulle.

1.4.3 Altérations hydromorphologiques

De nombreux moulins et bras de dérivations sont présents sur le linéaire en amont de Saint-Jean d'Angély. Entre St-Jean d'Angély et Le Vert, 67 ouvrages sont présents sur la Boutonne dont 63 ayant pour fonction d'origine la répartition les débits entre les différents bras (PDPG 17, PTGE Boutonne). Les nombreuses dérivations présentes sur cette partie de la Boutonne tendent à réduire les débits sur de nombreux bras de la Boutonne (secondaires ou principal). Les bras secondaires apparaissent très touchés par les assecs sur cette partie.

De plus, de nombreux secteurs du bassin versant apparaissent altérés du point de vue hydromorphologique (travaux historiques de rectification des méandres, recalibrage du cours d'eau, curage et coupe à blanc de la ripisylve). Les affluents, notamment la Trézence dans sa partie aval, apparaissent très touchés par ces altérations. La Boutonne, quant à elle, est également touchée notamment entre St-Jean d'Angély et Nuaille-sur-Boutonne et sur tout son linéaire en amont de sa confluence avec la Belle. Dans ces secteurs, elle est classée en « Secteur prioritaire pour la réalisation de travaux de restauration de la morphologie » par le PTGE Boutonne.

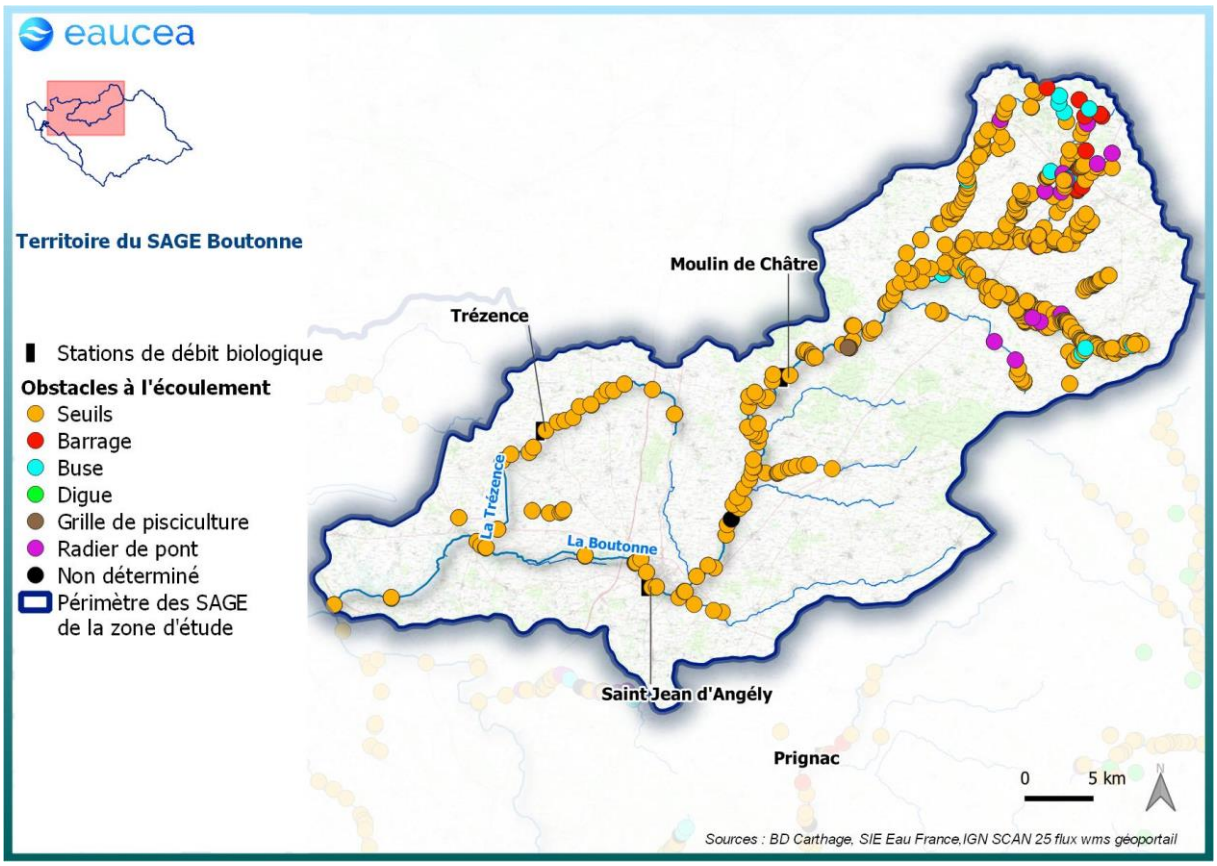


Figure 30 : Carte des obstacles à l'écoulement de l'amont de la Boutonne

1.5 QUALITE DE L'EAU

1.5.1 Généralités

L'analyse de la qualité des eaux est essentielle à la description de l'état du milieu selon les critères de la directive européenne. Il s'agit de décrire les paramètres de la qualité actuelle sur la base des données publiques regroupées par l'Agence de l'Eau.

Les paramètres qui déclassent la qualité du cours d'eau font l'objet d'une attention particulière. D'une manière générale, deux grands types de pollution sont à distinguer dans les milieux aquatiques :

- **Les pollutions diffuses** sont causées par le transfert des polluants présents dans les sols agricoles (nitrates, pesticides, …). Elles proviennent généralement de l'ensemble du bassin versant. Leur intensité, variable dans le temps, dépend notamment du type de sol, du niveau de traitement et de la pluviométrie. Ces polluants peuvent, selon les cas de figure, être entrainés dans le cours d'eau par ruissellement superficiel (phénomènes d'érosion des sols) ou via les aquifères souterrains (via les eaux d'infiltration). Le manque ou l'absence de ripisylve le long des cours d'eau, les destructions et dégradations du contexte bocagers et des zones humides sont des facteurs aggravant la pollution diffuse, ces milieux jouant un rôle de « filtres » pour les eaux de ruissellement. Dans un système karstique comme celui de la majorité des secteurs amont des bassins versant charentais, la pollution diffuse passe essentiellement par les aquifères souterrains avant de rejoindre les cours d'eau au niveau des sources.

  En conséquence, les principaux flux de pollutions diffuses par ruissellement correspondent à des épisodes de hautes eaux alors que les flux issus des eaux souterraines sont strictement proportionnels aux apports hydrauliques de ces nappes et donc au débit du cours d'eau. **Une meilleure gestion des prélèvements n'est donc pas susceptible de diluer d'avantage ces pollutions.** Néanmoins, en permettant le maintien d'apports quantitatifs à la rivière, la gestion quantitative constitue un facteur important pour le maintien des équilibres biologiques des milieux aquatiques. Ces derniers peuvent être à l'origine d'une autoépuration importante, dont un des moteurs principaux est l'oxygénation de l'eau (explicité plus en détail plus bas). Ce paramètre, sur lequel le débit peut avoir une influence, est en effet un réactif essentiel dans les processus de dégradation de la matière organique et d'adsorption du phosphore pour le rendre peu biodisponible. A contrario, certains composés comme les nitrates sont dégradés via des processus de réduction survenant en absence d'oxygène (réaction anaérobie).

  La gestion quantitative au sens gestion des prélèvements n'est donc pas un levier d'action direct pour traiter la problématique des pollutions diffuses sauf à imaginer des apports par des ressources extérieures de meilleure qualité. Les pollutions diffuses ont davantage vocation à être réduites à la source et en agissant sur les mécanismes de transfert sur les bassins versant (lessivage et érosion).

- **Les pollutions ponctuelles** proviennent de rejets polluants dans le cours d'eau. Ces rejets peuvent être d'origines diverses : domestiques (STEP, ANC), industrielles ou agricoles (IOTA, ICPE). Une vaste gamme de polluants peut être concernée (nutriments, métaux, hydrocarbures, …). Parmi les polluants les plus courants peuvent être mentionnés les molécules phosphorées, l'ammonium, les matières organiques, … Ces molécules peuvent avoir des effets divers (désoxygénation de l'eau lors de processus de réduction, toxicité, eutrophisation des milieux aquatiques, …).

  En cas de pollution de ce type, il convient évidemment de procéder dans un premier temps à la mise en place du traitement le plus efficace possible du rejet. Toutefois, les procédés de

traitement peuvent s'avérer dans certains cas insuffisants pour abattre l'intégralité de la pollution, induisant une pollution résiduelle. Dans ce type de cas, il peut s'avérer nécessaire de garantir le maintien d'un débit minimum dans le cours d'eau récepteur. Ce débit a donc pour but de sécuriser le potentiel de dilution du cours d'eau dans les secteurs vulnérables et favoriser l'autoépuration biologique par les milieux aquatiques eux-mêmes. Ce type de mesure permet d'atténuer l'effet de la pollution sur les communautés aquatiques.

La plupart des pollutions diffuses ne sont donc pas prises en considération directement pour établir le débit biologique. Il s'agira essentiellement de considérer l'oxygénation et les pollutions ponctuelles.

Comme évoqué précédemment, la teneur en oxygène dissous d'un cours d'eau est un paramètre qualitatif essentiel pendant la période d'étiage, notamment pour des cours d'eau lents.

Au fur et à mesure de son avancement dans le linéaire, le bilan en oxygène dissous d'une masse d'eau est fonction de plusieurs phénomènes de consommations…

- la consommation d'oxygène par dégradation de la matière organique ;
- la consommation d'oxygène par nitrification de l'ammoniac en nitrate ;
- la consommation d'oxygène des boues à l'interface eau – sédiment du fond du cours d'eau ;
- la consommation d'oxygène par respiration du phytoplancton et des algues.

… et de phénomènes d'apports d'oxygène :

- la réoxygénation via l'interface eau – atmosphère ;
- la production d'oxygène par photosynthèse (algues et phytoplancton) efficace en journée ;
- la réoxygénation par brassage de l'eau dans les secteurs courants (radiers, …).

Les phénomènes précédents ont tendance à appauvrir en O_2 le fond du cours d'eau et à enrichir la proche surface. Ce déséquilibre dans les cours d'eau est en général effacé par la diffusion de l'oxygène des zones à forte concentration vers les zones à faible concentration. Les flux d'O2 au travers de la tranche d'eau sont inversement proportionnels au gradient de concentration, et fonction du coefficient de mélange de l'oxygène. Plus ce coefficient est fort, plus les échanges sont rapides. **Ce coefficient de mélange est variable et dépend notamment de la turbulence de l'écoulement.**

Dans des secteurs profonds (fosse, bief de moulin …), une différence parfois marquée est observable entre la teneur du fond et celle de la surface. Cette différence est due au temps de diffusion de l'oxygène dissous particulièrement long dans les fosses profondes. Ce phénomène est comparable au sucre dissous dans du café : sans mélange, le sucre n'est pas homogénéisé dans la tasse…

1.5.2 Masses d'eau principales du bassin de la Seugne

Le cours de la Boutonne est divisé en trois masses d'eau : FRFR682 – La Boutonne du confluent de la Nie au confluent de la Charente, FRFR22 – La Boutonne du confluent de la Belle au confluent de la Nie et FRFR464 – La Boutonne de sa source au confluent de la Belle. La Boutonne comprend 12 stations de suivi de la qualité.

La Trézence est concernée par une seule masse d'eau : FRFR20 – La Trézence ainsi que 3 stations de suivi de la qualité de l'eau dont une qui mesure uniquement les pesticides.

L'état des lieux 2019 du SDAGE 2022-2027 classe toutes les masses d'eau de la Boutonne en état écologique « médiocre » et la masse d'eau « la Trézence » en état écologique « moyen ».

La carte ci-dessous montre l'emplacement des différentes stations de suivi de la qualité (DCE) et l'état des masses d'eau.

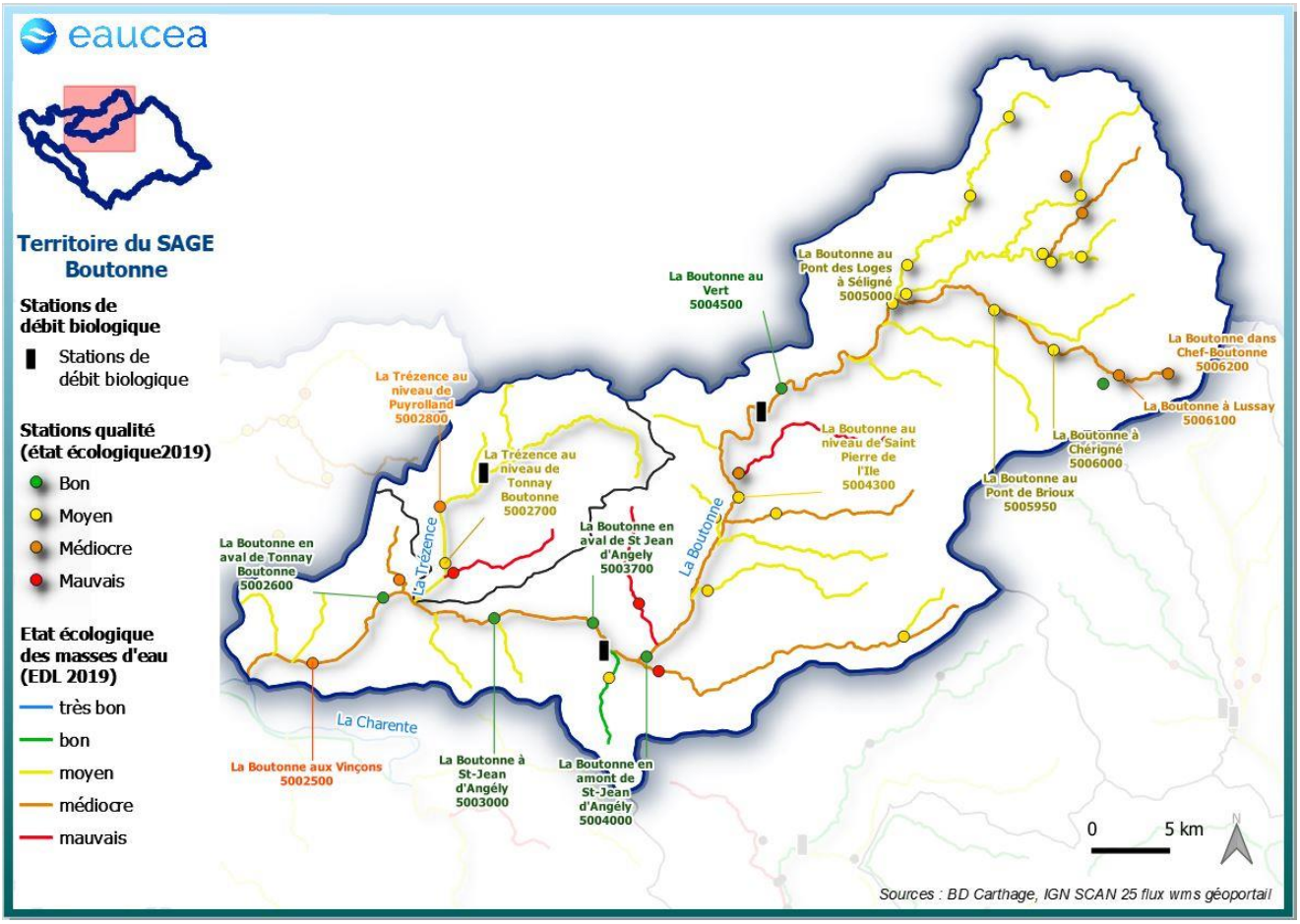


Figure 31 : Station de suivi de la qualité de l'eau sur le bassin de la Boutonne

1.5.3 Boutonne aval

Sur cette partie du bassin, très agricole (grande culture dominante), les pressions jugées significatives par l'état des lieux 2019 de la masse d'eau sont les pollutions agricoles diffuses (nitrates et pesticides) et les prélèvements d'irrigation. D'autres pressions apparaissent limitantes pour le milieu : l'hydrologie déficitaire et les altérations morphologiques très marquées sur cette partie du bassin versant.

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Pressions ponctuelles	
Rejets macropolluants des stations d'épurations domestiques par temps sec	Non significative
Rejets macro polluants d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Rejets substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Sites industriels abandonnés	Inconnue
Pressions diffuses	
Azote diffus d'origine agricole	Significative
Pesticides	Significative
Prélèvements d'eau	
Prélèvements AEP	Pas de pression
Prélèvements industriels	Pas de pression
Prélèvements irrigation	Significative
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Modérée
Altération de l'hydrologie	Elevée
Altération de la morphologie	Elevée

Figure 32 : Pression de masse d'eau FRFR682 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG)

Le diagnostic de cette masse d'eau repose uniquement sur les mesures réalisées au niveau de la station de suivi DCE : « 05002500 – La Boutonne aux Vinçons ». Trois autres stations de suivi de la qualité sont toutefois présentes sur la masse d'eau, il s'agit des stations suivantes (respectivement d'aval en amont) :

- 05002600 – La Boutonne en aval de Tonnay Boutonne ;
- 05003000 – La Boutonne à St-Jean d'Angély ;
- 05003700 – La Boutonne en aval de St-Jean d'Angély (située en amont de la précédente de façon tout à fait surprenante à la vue de son nom).

Toutes ses stations affichent un bon état physico-chimique. La teneur en nitrates reste toutefois très significative sur cette masse d'eau (> 40 mg/L).

La biologie peut être étudiée au travers de différents indices biologiques au niveau des stations de suivi DCE :

- L'IBD (Indices Biologique Diatomées), est basé sur le peuplement de diatomées, algues brunes microscopiques benthiques. Ces dernières répondent essentiellement aux problématiques physico-chimiques : teneur en nutriments, pH et turbidité.
- L'I2M2 (Indice multi-métriques invertébrés) est quant à lui plus intégrateur et réponds à 17 catégories de pressions. Cet indice est à la fois impacté par les problèmes de qualité de l'eau et du milieu (hydromorphologie). Cet indice est donc probablement altéré également par les altérations hydromorphologiques constatées.
- Indice invertébrés grands cours d'eau (MGCE) est un indice biologique basé lui aussi sur les communautés d'invertébrés benthiques mais adaptés aux cours d'eau de calibre important ;
- L'IPR (Indice Poissons Rivière), basé sur l'équilibre des communautés piscicoles, répond lui aussi aux pressions qualitatives, hydromorphologiques mais également aux pressions

hydrologiques, une baisse trop significative du débit pouvant avoir des répercussions plus fortes sur le peuplement piscicole.

- L'IBMR (Indice Biologique Macrophytes en Rivière) est une méthode permettant d'apprécier l'état de trophie des eaux (liés au Phosphore et à l'Azote principalement) et la structure de l'habitat grâce aux macrophytes aquatiques (végétaux visibles : algues, bryophytes et phanérogames).

Au niveau des stations de suivis de cette masse d'eau, la biologie est suivie aux Vinçons (IBD, MGCE, IBMR, IPR) et à St-Jean d'Angély (IBD, IBMR). **L'IPR affiche un état écologique « médiocre » aux Vinçons, déclassant ainsi la station et la masse d'eau associée. Les autres indices biologiques affichent un état écologique satisfaisant confirmant le bon état physico-chimique mesuré.**

Ecologie	Médiocre			
Physico chimie	Bon			
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur **trois années** correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène	Bon			
Carbone Organique	Très bon	3.7 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Très bon	1.4 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous	Bon	6.83 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène	Bon	73.8 %	≥ 70%	
Nutriments	Bon			
Ammonium	Très bon	0.1 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Nitrites	Bon	0.12 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates	Bon	47.1 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total	Très bon	0.04 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates	Très bon	0.06 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification	Bon			
Potentiel min en Hydrogène (pH)	Très bon	7.9 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Bon	8.3 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau	Bon	24.3 °C	≤ 25,5° (Eaux cyprinicoles)	

Biologie	Médiocre	Note brute	E.Q.R.	Seuil Bon état
La valeur retenue pour qualifier un indice biologique sur **trois années** correspond à la moyenne des notes relevées chaque année.				
Indice biologique diatomées	Bon	15.57 /20	0.85	≥ 14.34 (0.78 eqr)
Indice macroinvertébrés grands cours d'eau (MGCE)	Très bon	15.67 /20	1.00	≥ 12.00 (0.79 eqr)
Variété taxonomique 2017-2018-2019	40-30-43			
Groupe indicateur 2017-2018-2019	5-6-7			
Indice Biologique Macrophytique en Rivière (I.B.M.R.)	Très bon	8.7 /20	0.93	≥ 7.22 (0.77 eqr)
Indice poissons rivière	Médiocre	27.15 /∞		≤ 16

Polluants spécifiques	Bon
L'année retenue pour qualifier l'indicateur DCE "polluants spécifiques" est **la plus récente** pour laquelle on dispose d'au moins 4 opérations de contrôle, **dans la période de trois ans**.	

Figure 33 : Résultats de la station qualité des Vinçons en 2019 (tiré du SIE AG)

1.5.4 Boutonne intermédiaire

La masse d'eau intermédiaire de la Boutonne (FRFR22) est principalement concernée par des pressions d'origine agricoles (pollutions diffuses et prélèvement irrigation) ainsi que par des altérations hydromorphologiques (continuité écologique et de manière plus modérée, morphologie) et hydrologiques. L'hydrologie et la continuité écologiques sont les deux composantes jugées les plus altérées.

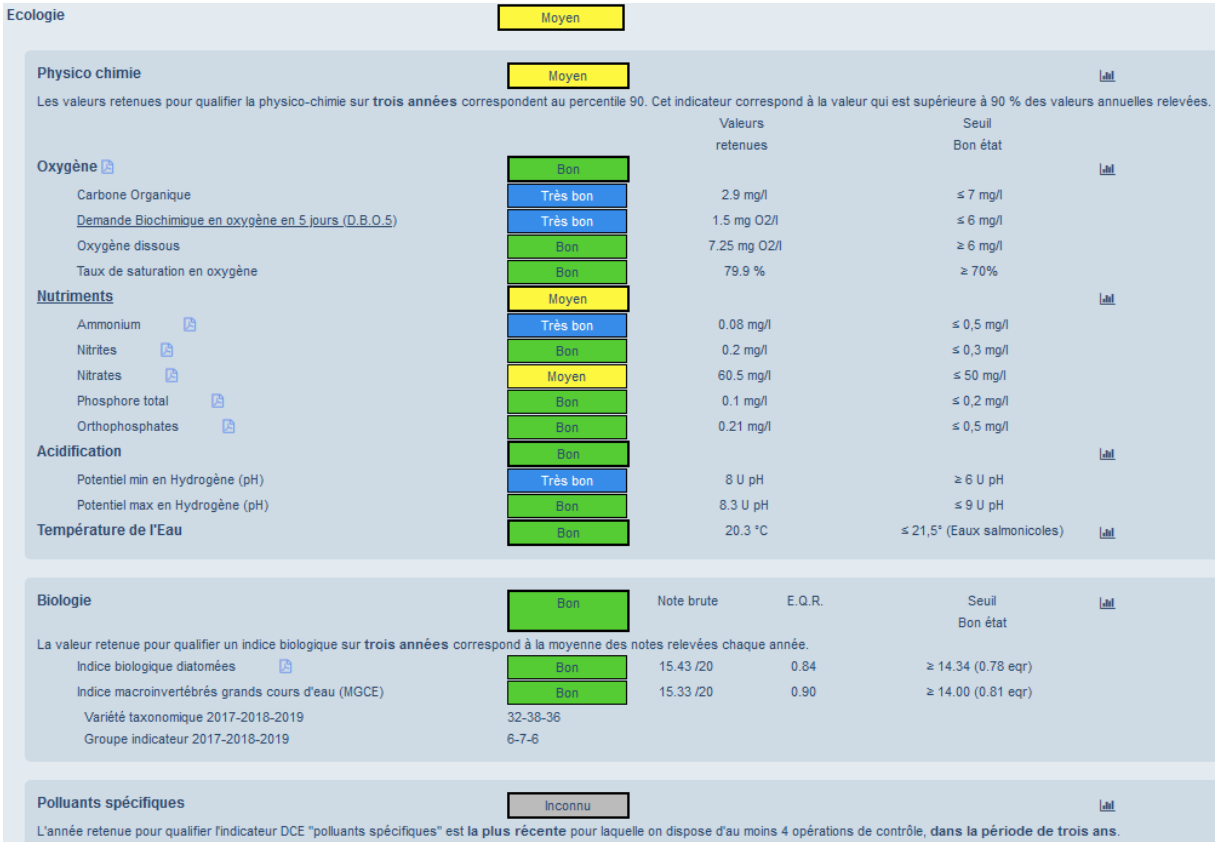
Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Pressions ponctuelles	
Rejets macropolluants des stations d'épurations domestiques par temps sec	Non significative
Rejets macro polluants d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Rejets substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Sites industriels abandonnés	Inconnue
Pressions diffuses	
Azote diffus d'origine agricole	Significative
Pesticides	Significative
Prélèvements d'eau	
Prélèvements AEP	Non significative
Prélèvements industriels	Non significative
Prélèvements irrigation	Significative
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Elevée
Altération de l'hydrologie	Elevée
Altération de la morphologie	Modérée

Figure 34 : Pression de masse d'eau FRFR22 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG)

Le diagnostic de cette masse d'eau repose sur les mesures réalisées au niveau de trois stations de suivi DCE : « 05004000 – La Boutonne en amont de St-Jean d'Angély », « 05004300 – La Boutonne au niveau de Saint Pierre de l'Ile » et « 05004500 – La Boutonne au Vert ». Les stations de suivi montrent quelques problèmes de qualité sur le linéaire. Seule la station de Vert n'affiche aucun problème de qualité.

Bien qu'en bon état sur la majorité des stations, les taux de nitrates sont encore élevés (> 40 mg/L). Ils atteignent 60.5 mg/L en 2019 à la station de Séligné (station non prise en compte dans l'évaluation de l'état de la masse d'eau), la plus en amont de la masse d'eau. La diminution des teneurs en nitrates plus en aval est donc potentiellement due à un effet de dilution par les affluents et/ou à des processus d'auto-épuration. Les teneurs élevées en nitrates enregistrées dans la Belle plaident en la faveur de cette seconde hypothèse.



Ecologie	Moyen			
Physico chimie	Moyen			
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur **trois années** correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène	Bon			
Carbone Organique	Très bon	2.9 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Très bon	1.5 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous	Bon	7.25 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène	Bon	79.9 %	≥ 70%	
Nutriments	Moyen			
Ammonium	Très bon	0.08 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Nitrites	Bon	0.2 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates	Moyen	60.5 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total	Bon	0.1 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates	Bon	0.21 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification	Bon			
Potentiel min en Hydrogène (pH)	Très bon	8 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Bon	8.3 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau	Bon	20.3 °C	≤ 21,5° (Eaux salmonicoles)	

Biologie	Bon	Note brute	E.Q.R.	Seuil Bon état
La valeur retenue pour qualifier un indice biologique sur **trois années** correspond à la moyenne des notes relevées chaque année.				
Indice biologique diatomées	Bon	15.43 /20	0.84	≥ 14.34 (0.78 eqr)
Indice macroinvertébrés grands cours d'eau (MGCE)	Bon	15.33 /20	0.90	≥ 14.00 (0.81 eqr)
Variété taxonomique 2017-2018-2019	32-38-36			
Groupe indicateur 2017-2018-2019	6-7-6			

Polluants spécifiques	Inconnu
L'année retenue pour qualifier l'indicateur DCE "polluants spécifiques" est **la plus récente** pour laquelle on dispose d'au moins 4 opérations de contrôle, **dans la période de trois ans**.	

Figure 35 : Résultats de la station qualité de Séligné en 2019 (tiré du SIE AG)

L'oxygène dissous affiche un état moyen sur les deux stations les plus en aval de masse d'eau : Saint-Pierre de l'Ile et Amont de St-Jean d'Angély. Au niveau de la première, l'état moyen sur l'oxygène semble peu récurrent. Il ne survient que deux fois dans la chronique : 2011 et 2019. En revanche, **en amont de St-Jean d'Angély, les problèmes d'oxygénation sont plus récurrents et surviennent chaque année, symptôme d'un mécanisme d'eutrophisation** ou de rejets organiques. La situation semble donc se dégrader vers l'aval.

La biologie, quant à elle, affiche globalement de bons résultats partout**. Seul l'IPR apparait déclassant.** Il n'est calculé qu'au niveau de la station de St-Pierre de l'Ile. Cet indice est traité dans le chapitre « Peuplements piscicoles ».

Ecologie	Bon			
Physico chimie	Bon			
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur **trois années** correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène	Bon			
Carbone Organique	Très bon	4.2 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Très bon	1.2 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous	Moyen	5.91 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène	Moyen	61.2 %	≥ 70%	
Nutriments	Bon			
Ammonium	Très bon	0.04 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Nitrites	Très bon	0.07 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates	Bon	45.8 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total	Très bon	0.04 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates	Très bon	0.09 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification	Très bon			
Potentiel min en Hydrogène (pH)	Très bon	7.5 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Très bon	8.1 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau	Très bon	18.9 °C	≤ 21,5° (Eaux salm./cypri.)	

Biologie	Bon	Note brute	E.Q.R.	Seuil Bon état
La valeur retenue pour qualifier un indice biologique sur **trois années** correspond à la moyenne des notes relevées chaque année.				
Indice biologique diatomées	Bon	16.27 /20	0.89	≥ 14.34 (0.78 eqr)
Indice Biologique macroinvertébrés (IBG RCS)	Inconnu	17 /20	1.00	≥ 14.00 (0.81 eqr)
Variété taxonomique 2017-2018-2019	40-44-38			
Groupe indicateur 2017-2018-2019	7-6-7			
Indice Invertébrés Multimétrique (I2M2)	Bon		0.55	≥ 0.443
Nb de taxons contributifs 2017-2018-2019	61-58-51			
Richesse Taxonomique 2017-2018-2019	0.74-0.70-0.55			
Ovoviviparité 2017-2018-2019	0.42-0.56-0.70			
Polyvoltinisme 2017-2018-2019	0.59-0.75-0.68			
ASPT 2017-2018-2019	0.38-0.70-0.68			
Indice de shannon 2017-2018-2019	0.32-0.166-0.206			
Indice Biologique Macrophytique en Rivière (I.B.M.R.)	Inconnu	10.14 /20		sans (typo P9)

Figure 36 : Résultats de la station qualité de l'amont de St-Jean d'Angély en 2019 (tiré du SIE AG)

1.5.5 Boutonne amont

Au niveau de la masse d'eau amont de la Boutonne (FRFR464), Les principales pressions relevées sont essentiellement physico-chimiques :

- Pollutions ponctuelles par des sites industriels non raccordés ;
- Pollution diffuse agricole : pesticides et azote.

Les autres pressions sont considérées minimes, non significatives voire modérées. Cette dernière catégorie regroupe les altérations à la continuité écologique et la morphologie du cours d'eau.

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

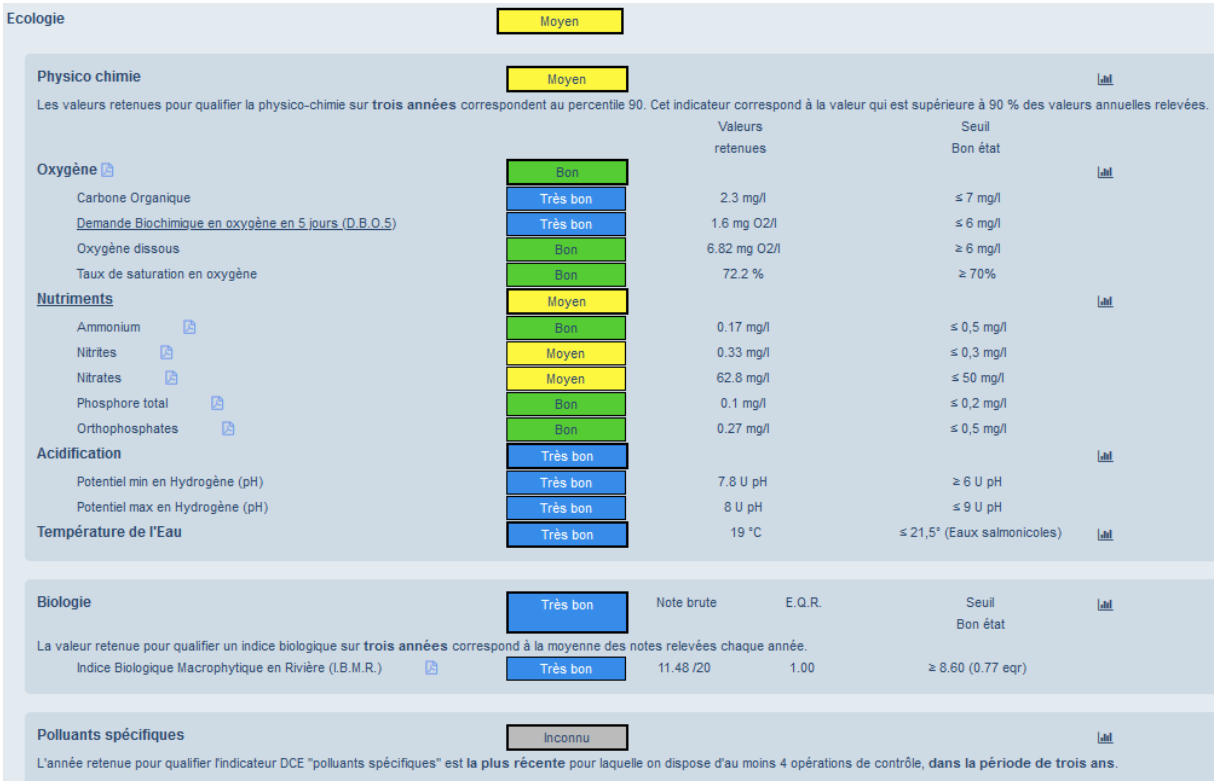
Pressions ponctuelles	
Rejets macropolluants des stations d'épurations domestiques par temps sec	Non significative
Rejets macro polluants d'activités industrielles non raccordées	Significative
Rejets substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Sites industriels abandonnés	Inconnue
Pressions diffuses	
Azote diffus d'origine agricole	Significative
Pesticides	Significative
Prélèvements d'eau	
Prélèvements AEP	Non significative
Prélèvements industriels	Pas de pression
Prélèvements irrigation	Non significative
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Modérée
Altération de l'hydrologie	Minime
Altération de la morphologie	Modérée

Figure 37 : Pression de masse d'eau FRFR464 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG)

Le diagnostic de cette masse d'eau repose sur les mesures réalisées au niveau de trois stations de suivi DCE : « 05005850 – La Boutonne à Vernoux », « 05005950 – La Boutonne au Pont de Brioux » et « 05006100 – La Boutonne à Lussay ».

Globalement, l'amont de la Boutonne est marquée par d'importantes concentrations en nitrates sur toutes les stations de mesure (entre 60 et 70 mg/L en 2019). Certains problèmes plus ponctuels sont visibles sur les différentes stations :

- La station de Chérigné (05006000), non prise en compte dans l'établissement de l'état de la masse d'eau, montre des **teneurs significatives en nitrites** (état moyen sur ce paramètre). Ce composé présente une importante toxicité ;
- La station de Lussay (05006100) montre **un déficit en oxygène dissous** (état écologique moyen sur ce paramètre), potentiellement préjudiciable aux communautés piscicoles notamment dans un contexte de tête de bassin où la faune aquatique est généralement associée à des eaux bien oxygénées.



Ecologie	Moyen			
Physico chimie	Moyen			
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur **trois années** correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène	Bon			
Carbone Organique	Très bon	2.3 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Très bon	1.6 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous	Bon	6.82 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène	Bon	72.2 %	≥ 70%	
Nutriments	Moyen			
Ammonium	Bon	0.17 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Nitrites	Moyen	0.33 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates	Moyen	62.8 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total	Bon	0.1 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates	Bon	0.27 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification	Très bon			
Potentiel min en Hydrogène (pH)	Très bon	7.8 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Très bon	8 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau	Très bon	19 °C	≤ 21,5° (Eaux salmonicoles)	

Biologie	Très bon	Note brute	E.Q.R.	Seuil Bon état
La valeur retenue pour qualifier un indice biologique sur **trois années** correspond à la moyenne des notes relevées chaque année.				
Indice Biologique Macrophytique en Rivière (I.B.M.R.)	Très bon	11.48 /20	1.00	≥ 8.60 (0.77 eqr)

Polluants spécifiques	Inconnu
L'année retenue pour qualifier l'indicateur DCE "polluants spécifiques" est **la plus récente** pour laquelle on dispose d'au moins 4 opérations de contrôle, **dans la période de trois ans**.	

Figure 38 : Résultats de la station qualité de Chérigné en 2019 (tiré du SIE AG)

La biologie est déclassante au niveau de la quasi-totalité des stations. La station de Chérigné fait exception. Elle ne suit cependant que l'IBMR.

Au niveau de Chef-Boutonne, soit la station la plus à l'amont, l'I2M2 montre un état écologique médiocre. Hormis le taux de nitrates, la quasi-totalité de paramètres physico-chimiques ainsi que l'IBD et l'IBMR (réputés sensibles aux fortes teneurs en nutriments) sont en très bon état écologique. L'I2M2 est donc potentiellement impacté par une mauvaise qualité de l'habitat benthique bien que l'influence des teneurs importantes en nutriments azotés ne soit pas à exclure.

L'IPR, détaillé dans l'analyse des peuplements piscicoles, est déclassant sur les deux stations où il est étudié (Lussay et Pont de Brioux).

L'IBD et l'IBMR sont en bon ou très bon état écologique partout, malgré les teneurs élevées en nitrates constatées.

Ecologie	Médiocre			
Physico chimie	Moyen			
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur **trois années** correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène	Bon			
Carbone Organique	Très bon	1.2 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Très bon	1.4 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous	Très bon	8.2 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène	Bon	78.4 %	≥ 70%	
Nutriments	Moyen			
Ammonium	Très bon	0.03 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Nitrites	Très bon	0.02 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates	Moyen	66.8 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total	Très bon	0.04 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates	Très bon	0.09 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification	Très bon			
Potentiel min en Hydrogène (pH)	Très bon	7.1 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Très bon	7.3 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau	Très bon	14.1 °C	≤ 21,5° (Eaux salmonicoles)	

Biologie	Médiocre	Note brute	E.Q.R.	Seuil Bon état
La valeur retenue pour qualifier un indice biologique sur **trois années** correspond à la moyenne des notes relevées chaque année.				
Indice biologique diatomées	Très bon	19.6 /20	1.00	≥ 14.34 (0.78 eqr)
Indice Biologique macroinvertébrés (IBG RCS)	Inconnu	11 /20	0.63	≥ 14.00 (0.81 eqr)
Variété taxonomique 2018	15			
Groupe indicateur 2018	7			
Indice Invertébrés Multimétrique (I2M2)	Médiocre		0.16	≥ 0.443
Nb de taxons contributifs 2018	22			
Richesse Taxonomique 2018	0			
Ovoviviparité 2018	0			
Polyvoltinisme 2018	0.137			
ASPT 2018	0.59			
Indice de shannon 2018	0			
Indice Biologique Macrophytique en Rivière (I.B.M.R.)	Très bon	10.66 /20	0.95	≥ 8.60 (0.77 eqr)

Figure 39 : Résultats de la station qualité de Chef-Boutonne en 2019 (tiré du SIE AG)

1.5.6 Trézence

Les principales pressions qui pèsent sur la Trézence, d'après la fiche masse d'eau, sont les suivantes :

- Pollution diffuse agricole (nitrates et pesticides) ;
- Prélèvements d'irrigation ;
- Altérations hydromorphologiques, évoqués dans le chapitre 1.4 Hydromorphologie.

Le diagnostic de cette masse d'eau repose sur les deux stations de suivis de la physico-chimie présentes sur le cours d'eau : « 05002700 – La Trézence au niveau de Tonnay Boutonne » et « 05002800 – La Trézence au niveau de Puyrolland ».

Concernant la première, elle affiche un mauvais état écologique en 2019. **Ce résultat est dû à un très gros déficit en oxygène dissous.** Les résultats enregistrés (2.9 mg/L avec 29.4 % de saturation) montrent une oxygénation très limitante pour la faune aquatique. Hormis les espèces limnophiles résistantes au manque d'oxygène (anguille, poisson-chat, carpe, carassin, …), peu de poissons sont capables de survivre à des taux d'oxygène aussi bas.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer potentiellement ce déficit :

- La teneur en nutriments oxydables fait partie des facteurs potentiels. La présence de nitrates en fortes concentration peut être à l'origine de proliférations végétales (eutrophisation)

représentant un apport en matière organique dont la décomposition génère une forte consommation d'oxygène. Le PDPG mentionne d'ailleurs des mesures ponctuelles de concentrations élevées en matières organiques. La dégradation des nitrates en condition d'hypoxie peut conduire à la formation de nitrites, ce qui expliquerait leur teneur dans le cours d'eau. Les nitrites affichent en effet un état écologique « moyen » au niveau de cette station.

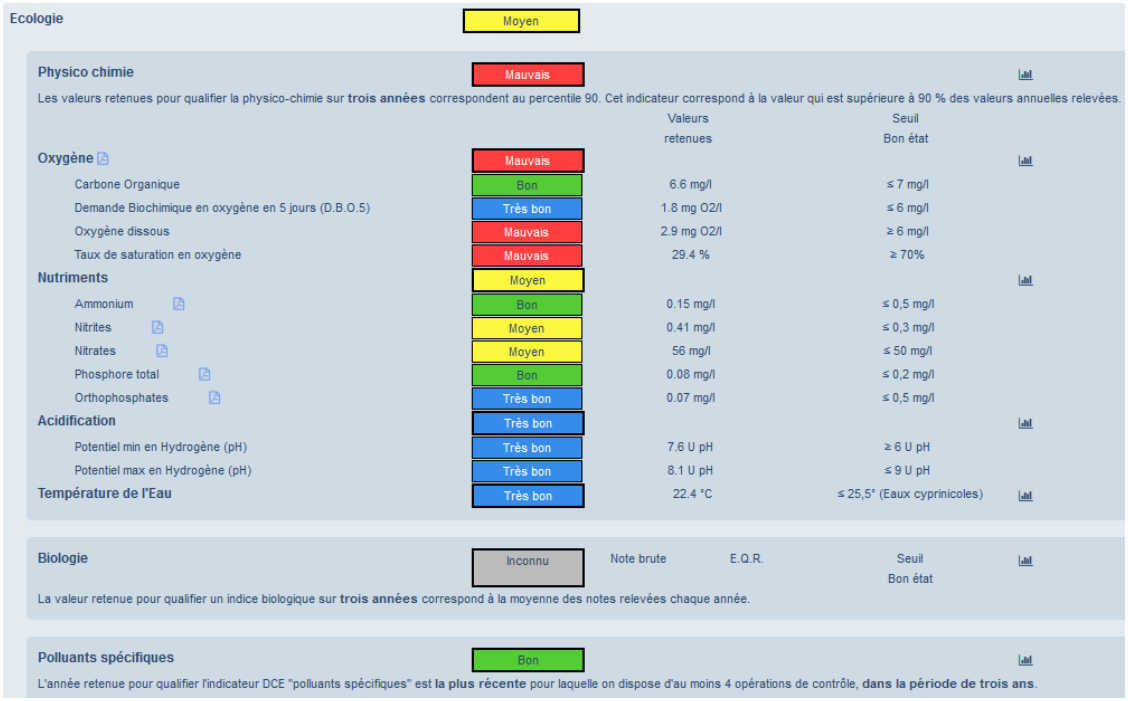
- La mise en plan d'eau par les seuils, en diminuant la vitesse du courant et par conséquent le brassage de l'eau, peuvent accentuer les phénomènes de désoxygénation. Une diminution drastique du débit accentue ce type de phénomène.

La synergie entre le ralentissement de l'eau par les retenues, l'apport en matière organique et nutriments oxydables en excédent et une diminution des débits significative en période d'étiage peut conduire à ce genre de situation. L'élévation de la température de l'eau, diminuant la solubilité de l'oxygène, joue un rôle dans les phénomènes d'hypoxie. Cette température affiche toutefois un état qualifié de « très bon » au niveau de la station.

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Pressions ponctuelles	
Rejets macropolluants des stations d'épurations domestiques par temps sec	Non significative
Rejets macro polluants d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Rejets substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Sites industriels abandonnés	Inconnue
Pressions diffuses	
Azote diffus d'origine agricole	Significative
Pesticides	Significative
Prélèvements d'eau	
Prélèvements AEP	Pas de pression
Prélèvements industriels	Pas de pression
Prélèvements irrigation	Significative
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Elevée
Altération de l'hydrologie	Modérée
Altération de la morphologie	Elevée

Figure 40 : Pression de masse d'eau FRFR20 (Extrait de la fiche masse d'eau, source : SIE AG)

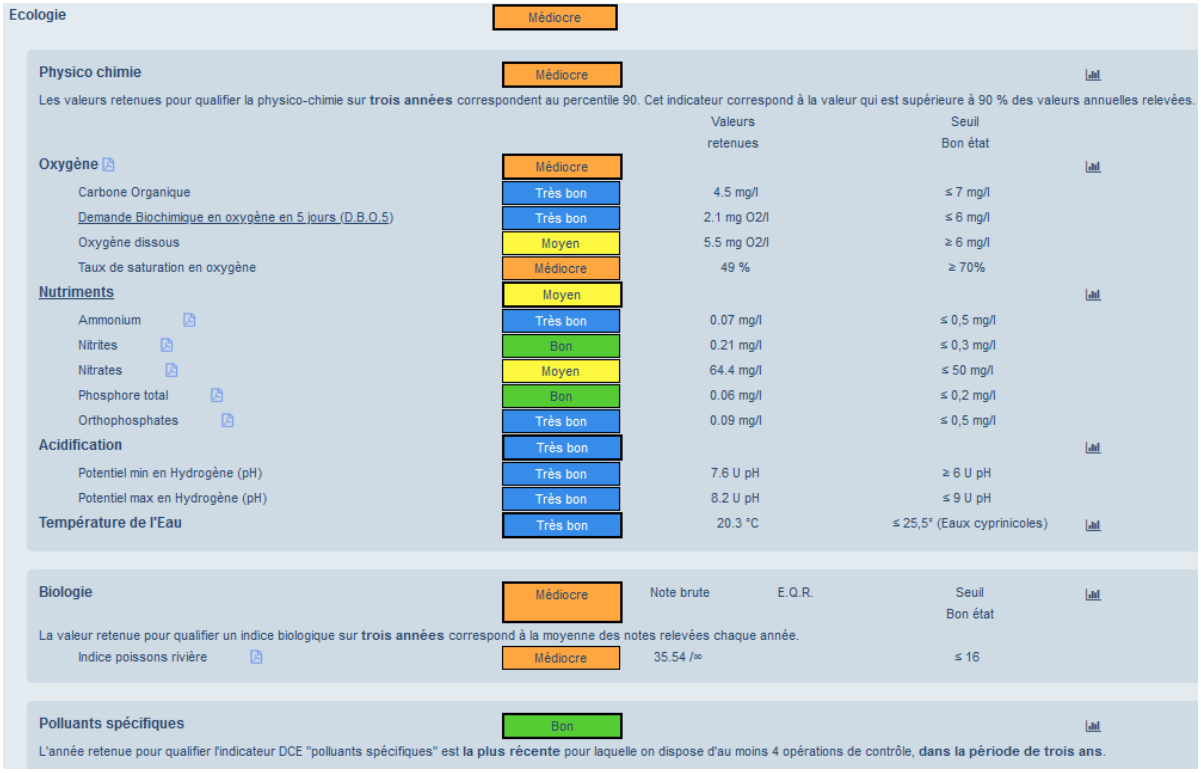


Ecologie	Moyen			
Physico chimie	Mauvais			
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur **trois années** correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène	Mauvais			
Carbone Organique	Bon	6.6 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Très bon	1.8 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous	Mauvais	2.9 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène	Mauvais	29.4 %	≥ 70%	
Nutriments	Moyen			
Ammonium	Bon	0.15 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Nitrites	Moyen	0.41 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates	Moyen	56 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total	Bon	0.08 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates	Très bon	0.07 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification	Très bon			
Potentiel min en Hydrogène (pH)	Très bon	7.6 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Très bon	8.1 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau	Très bon	22.4 °C	≤ 25,5° (Eaux cyprinicoles)	
Biologie	Inconnu	Note brute	E.Q.R.	Seuil Bon état
La valeur retenue pour qualifier un indice biologique sur **trois années** correspond à la moyenne des notes relevées chaque année.				
Polluants spécifiques	Bon			
L'année retenue pour qualifier l'indicateur DCE "polluants spécifiques" est **la plus récente** pour laquelle on dispose d'au moins 4 opérations de contrôle, **dans la période de trois ans**.				

Figure 41 : Résultats de la station qualité de Tonnay Boutonne en 2019 (tiré du SIE AG)

En amont, au niveau de Puyrolland, les problèmes observables sont les même qu'en aval. L'oxygène dissous affiche toutefois un état un peu moins alarmant (taux d'oxygène dissous mesuré de 5.5 mg/L, plus compatible avec la vie aquatique et classe de qualité « moyenne » sur ce paramètre et « médiocre » sur le taux de saturation). Les explications potentielles sont les mêmes qu'en amont.

La biologie est globalement peu mesurée sur ce bassin versant. **Seul l'IPR est calculé à Puyrolland et affiche un état écologique médiocre. L'oxygénation déficitaire joue probablement un rôle dans ce résultat.**



Ecologie	Médiocre			
Physico chimie	Médiocre			
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur **trois années** correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène	Médiocre			
Carbone Organique	Très bon	4.5 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Très bon	2.1 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous	Moyen	5.5 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène	Médiocre	49 %	≥ 70%	
Nutriments	Moyen			
Ammonium	Très bon	0.07 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Nitrites	Bon	0.21 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates	Moyen	64.4 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total	Bon	0.06 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates	Très bon	0.09 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification	Très bon			
Potentiel min en Hydrogène (pH)	Très bon	7.6 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Très bon	8.2 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau	Très bon	20.3 °C	≤ 25,5° (Eaux cyprinicoles)	
Biologie	Médiocre	Note brute	E.Q.R.	Seuil Bon état
La valeur retenue pour qualifier un indice biologique sur **trois années** correspond à la moyenne des notes relevées chaque année.				
Indice poissons rivière	Médiocre	35.54 /∞		≤ 16
Polluants spécifiques	Bon			
L'année retenue pour qualifier l'indicateur DCE "polluants spécifiques" est **la plus récente** pour laquelle on dispose d'au moins 4 opérations de contrôle, **dans la période de trois ans**.				

Figure 42 : Résultats de la station qualité de Puyrolland en 2019 (tiré du SIE AG)

1.5.7 Conclusion

Les trois masses d'eau de la Boutonne montrent toute un état « médiocre » tandis que celle de la Trézence affiche un état « moyen », malgré des résultats moins bon sur la physico-chimie au niveau des stations de suivi de la qualité du cours d'eau.

Les principales altérations pointées du doigt par les différentes fiches masse d'eau sont les altérations à l'hydrologie, à la continuité écologique et à la morphologie du cours d'eau sur la Boutonne aval et la Trézence notamment. Les pressions agricoles (pollution diffuse et prélèvements d'irrigation) sont également citées dans les pressions significatives. La teneur en nitrates apparait en effet élevée sur tout le linéaire de la Boutonne et de la Trézence. Sur l'amont de la Boutonne, les teneurs en nitrates dépassent même le seuil de bon état DCE (50 mg/L).

D'autres problèmes plus ponctuels sont observables sur le cours de la Boutonne : oxygénation légèrement déficitaire par endroit, notamment en amont, et présence de nitrites toujours en amont, les deux phénomènes étant liés.

Sur la Trézence, les problèmes d'oxygénation sont très alarmants. L'oxygène dissous atteint en effet des valeurs difficilement compatibles avec la vie aquatique. Les nitrates et nitrites montrent eux aussi des valeurs au-delà du seuil du bon état DCE. Le PDPG fait allusion à des mesures ponctuelles de concentrations élevées en matières organiques. La dégradation de ce type de composés cumulé à un faible brassage de l'eau (ralentissement des écoulements par les seuils de barrage, faible débit d'étiage) est une explication plausible à ce genre de phénomène.

Les indices biologiques affichent globalement des notes satisfaisantes hormis l'IPR, limitant.

2 ANALYSE DE L'HYDROLOGIE

2.1 HYDROLOGIE MESUREE

2.1.1 Positionnement des stations hydrométriques

Sur le bassin de la Boutonne, les débits sont suivis sur différentes stations :

- La Boutonne à Saint-Séverin sur Boutonne, avec un bassin versant de 535 km² (Moulin de Châtre - point nodal) ;
- La Boutonne à Saint Jean d'Angély, avec un bassin versant de 949 km² environ (station dite totale car regroupant le cours principal et le canal de Saint Eutrope);
- La Trézence à Puyrolland, avec un bassin versant de 75 km²

Les valeurs de référence publiées dans la Banque Hydro sont présentées dans les fiches suivantes. Notons que Saint Jean d'Angely dispose d'un historique trop court (depuis 2011) pour une présentation statistique. D'autre part une lacune de débit s'observe en 2015. Enfin, une erreur dans les dates que nous avons repérée et signalée fausse l'année 2013.

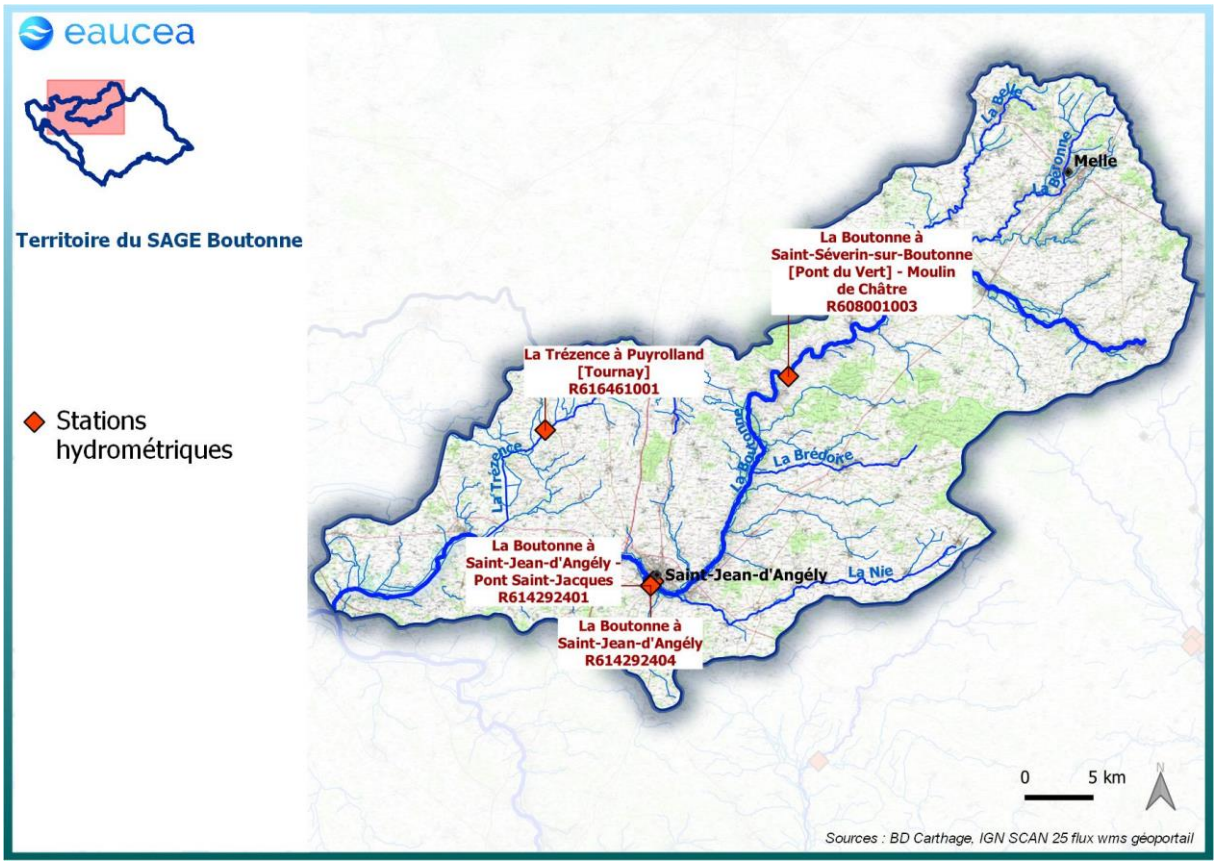


Figure 43 : Carte des stations hydrométriques du bassin

Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie — *Données de synthèse pour une station*

La Boutonne à Saint-Séverin-sur-Boutonne [

R6092920 - La Boutonne à Saint-Séverin-sur-Boutonne [Moulin de Châtre] - 535

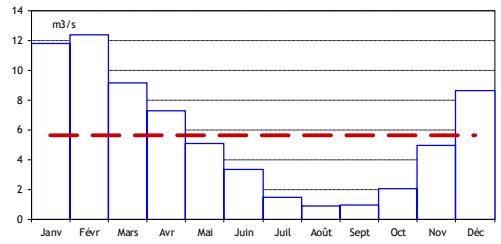
Localisation (Lambert 2 étendu) : X = 388 048 m, Y = 2 123 622 m — *Altitude :* 34 m — *Producteur :* SPC VCA Centre de La Roc — *Période :* 1993 - — *Données calculées le :* 09/05/2020

Ecoulements mensuels

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Débits (m³/s)	11.8	12.4	9.17	7.27	5.09	3.32	1.48	0.914	0.951	2.03	4.94	8.61	5.6
Q spec (l/s/km²)	22	23.2	17.1	13.6	9.5	6.2	2.8	1.7	1.8	3.8	9.2	16.1	10.5
Lame d'eau (mm)	58	58	45	35	25	16	7	4	4	10	23	43	333

Modules interrannuels (loi de Gauss)

	Quinquennal sec	Médian	Quinquennal humide	Module
Débits (m³/s)	3.8	5.7	7.2	5.62



Basses eaux (loi de Galton)

	Médiane		Quinquennal sec	
	m³/s	l/s/km²	m³/s	l/s/km²
VCN3	0.41	0.77	0.23	0.43
VCN10	0.46	0.86	0.27	0.50
QMNA	0.6	1.12	0.36	0.67

Crues (loi de Gumbel) - m³/s

	X0	Gradex	Biennale	Quinquennale	Décennale	Vicennale	Cinquantennale
Débits journaliers	24.5	13	29	44	54	63	75
Débits instantanés	25.1	13.2	30	45	55	64	77
Rapport QI / QJ			*1.03*	*1.02*	*1.02*	*1.02*	*1.03*

Maximums connus

	Niveau	Date
Hauteur maximale instantanée	264 cm	21/12/1982 15:05
Débit instantané maximal	144 m3/s	12 janvier 1982 00:00
Débit journalier maximal	128 m3/s	21/12/1982

Débits classés

Données calculées sur 17 966 jours

Fréquence	0.99	0.98	0.95	0.9	0.8
Débits (m³/s)	32.8	27.3	20.6	14.4	8.81
Fréquence	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
Débits (m³/s)	5.96	4.06	2.84	2.09	1.42
Fréquence	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Débits (m³/s)	0.945	0.592	0.397	0.253	0.207

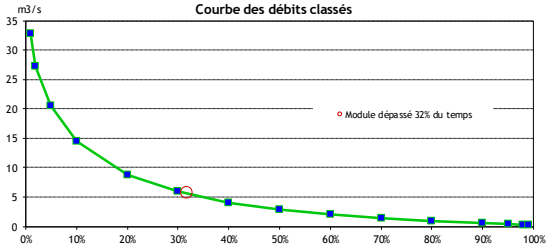


Figure 44 : Synthèse statistique de la station - La Boutonne à Saint Séverin sur Boutonne

Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie — *Données de synthèse pour une station*

La Trézence à Puyrolland [Tournay]

R6164610 - La Trézence à Puyrolland [Tournay] - 75 km²

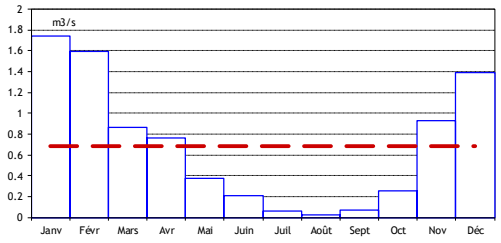
Localisation (Lambert 2 étendu) : X = 370 125 m, Y = 2 119 516 m — *Altitude :* 10 m — *Producteur :* SPC VCA Centre de La Roc — *Période :* 1972 - — *Données calculées le :* 09/05/2020

Ecoulements mensuels

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Débits (m³/s)	1.74	1.59	0.865	0.763	0.375	0.206	0.059	0.026	0.07	0.259	0.925	1.39	0.7
Q spec (l/s/km²)	23.1	21.2	11.5	10.2	5	2.8	0.8	0.3	0.9	3.5	12.3	18.5	9.1
Lame d'eau (mm)	61	53	30	26	13	7	2	0	2	9	31	49	289

Modules interrannuels (loi de Gauss)

	Quinquennal sec	Médian	Quinquennal humide	Module
Débits (m³/s)	0.43	0.69	0.92	0.683



Basses eaux (loi de Galton)

	Médiane		Quinquennal sec	
	m³/s	l/s/km²	m³/s	l/s/km²
VCN3	0.004	0.05	0.001	0.01
VCN10	0.004	0.05	0.001	0.01
QMNA	0.006	0.08	0.002	0.03

Crues (loi de Gumbel) - m³/s

	X0	Gradex	Biennale	Quinquennale	Décennale	Vicennale	Cinquantennale
Débits journaliers	5.5	2.8	6.5	9.7	12	14	17
Débits instantanés	6.6	3.2	7.7	11	14	16	19
Rapport QI / QJ			*1.18*	*1.13*	*1.17*	*1.14*	*1.12*

Maximums connus

	Niveau	Date
Hauteur maximale instantanée	236 cm	1 mai 1994 22:58
Débit instantané maximal	15 m3/s	1 janvier 1994 00:00
Débit journalier maximal	15 m3/s	1 juin 1994

Débits classés

Données calculées sur 14 931 jours

Fréquence	0.99	0.98	0.95	0.9	0.8
Débits (m³/s)	6.26	4.5	2.86	1.87	1.03
Fréquence	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
Débits (m³/s)	0.59	0.358	0.214	0.118	0.059
Fréquence	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Débits (m³/s)	0.024	0.005			

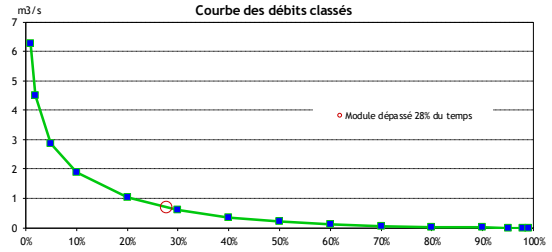


Figure 45 : Synthèse statistique de la station - La Trézence à Puyrolland

2.1.2 Analyse des données hydrologiques du territoire du sage Boutonne

2.1.2.1 Comparaison des stations

Le régime de la Boutonne est bien décrit par les observations effectuées à Moulin de Châtre, qui constitue un témoin fidèle des observations réalisées plus en aval à Saint-Jean d'Angély, du moins hors période d'étiage. Le graphe ci-dessous (en coordonnée logarithmique pour bien restituer les étiages) compare le cycle 2019 sur les deux stations. Les régimes évoluent exactement dans les mêmes proportions pendant tout l'hiver, puis les deux courbes se croisent en été.

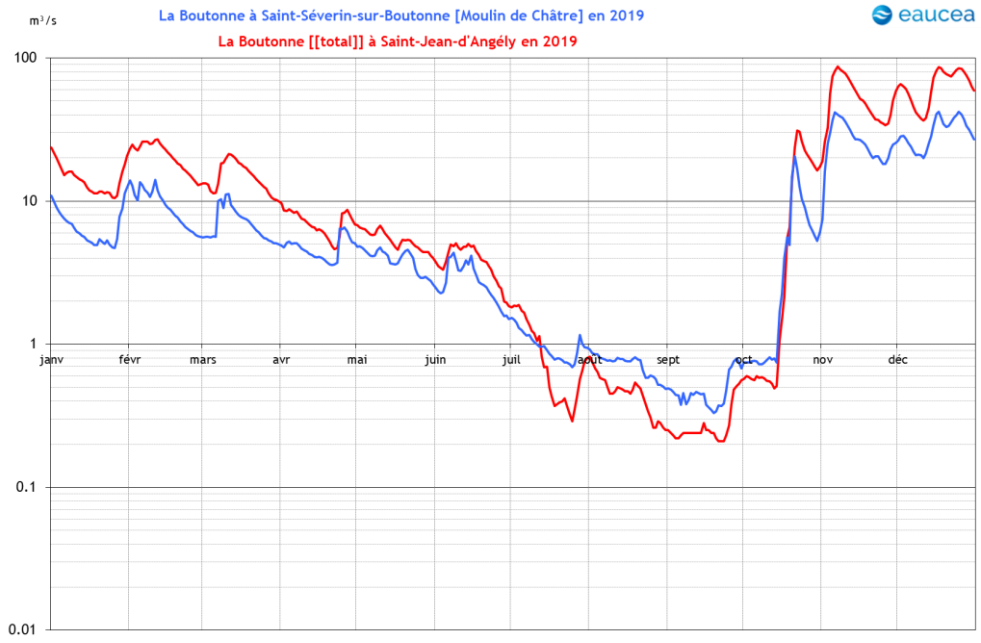


Figure 46 : Comparaison des 2 stations en 2019

L'interprétation du fonctionnement hors étiage est que l'augmentation du bassin versant se traduit logiquement par un accroissement des volumes d'eau écoulés. Cela signifie que le bassin versant intermédiaire, auquel appartiennent les petits affluents, évolue lui aussi comme le bassin amont. Cette observation est précieuse pour des reconstitutions de régime sur des bassins non jaugés. Attention cependant, des singularités peuvent apparaitre sur les cours de ces affluents amont selon l'importance des circulations souterraines (exemple de sources de la Brédoire en position aval).

En période d'été, les apports naturels ne permettent plus de compenser les exportations d'eau dont une part est liée à l'évapotranspiration dans le val, favorisée par la dispersion des écoulements, et une autre part à l'irrigation. Ce bilan négatif (fonctionnement de type oued) se poursuit en aval de Saint-Jean d'Angély : dans la zone des marais, il est très fréquent que les débits s'annulent complétement dans la Boutonne aval et la Trézence aval. Le maintien en eau des biefs, qui devraient être en assec, s'explique par la rétention d'eau par les seuils du Département (effet de stock) et par des prises d'eau en Charente pendant les marées favorables. L'assec a cependant déjà été observé.

L'hydrologie globale hors étiage peut donc s'appuyer avec une certaine robustesse sur l'analyse de la station de Moulin de Châtre.

Le graphe suivant, établi sur des moyennes glissantes de 3 jours pour amortir l'impact du temps de temps de propagation, est assez satisfaisant pour extrapoler les données de Moulin de Châtre jusqu'à Saint Jean d'Angély et aussi de Moulin de Châtre depuis Puyrolland.

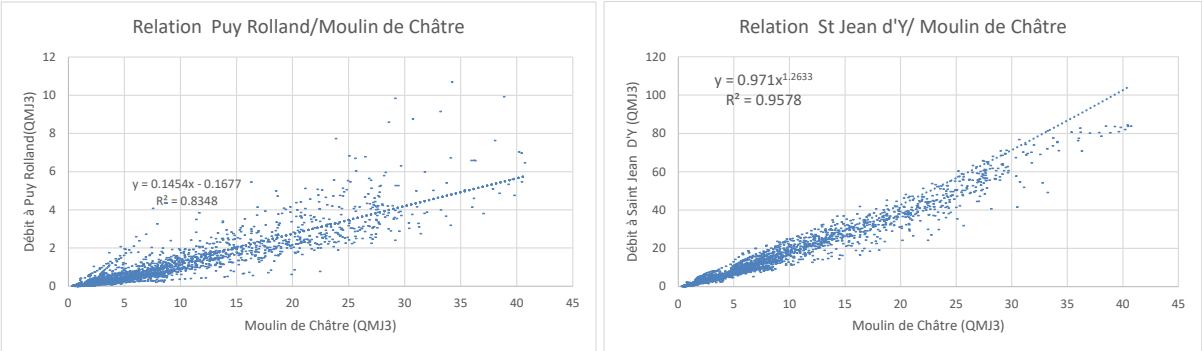


Figure 47 : Corrélation inter-stations

En revanche, l'hydrologie en étiage très influencée par les usages et l'occupation du sol ne peut pas se déduire de ces corrélations.

2.1.2.2 Régime hydrologique

Le module de la Boutonne à Saint-Séverin sur Boutonne (Moulin de Châtre) sur la période 1993/2020 est de 5,62 m³/s. Ceci correspond à une lame d'eau écoulée de 10,5 l/s/km² soit un ruissellement de 333 mm/an (871 mm précipités sur 1981/2010).

Sur les 21 années de suivis renseignées, on observe de très fortes variations du module avec un record sec en 2005 (1,5 m³/s) suivi de 2017.

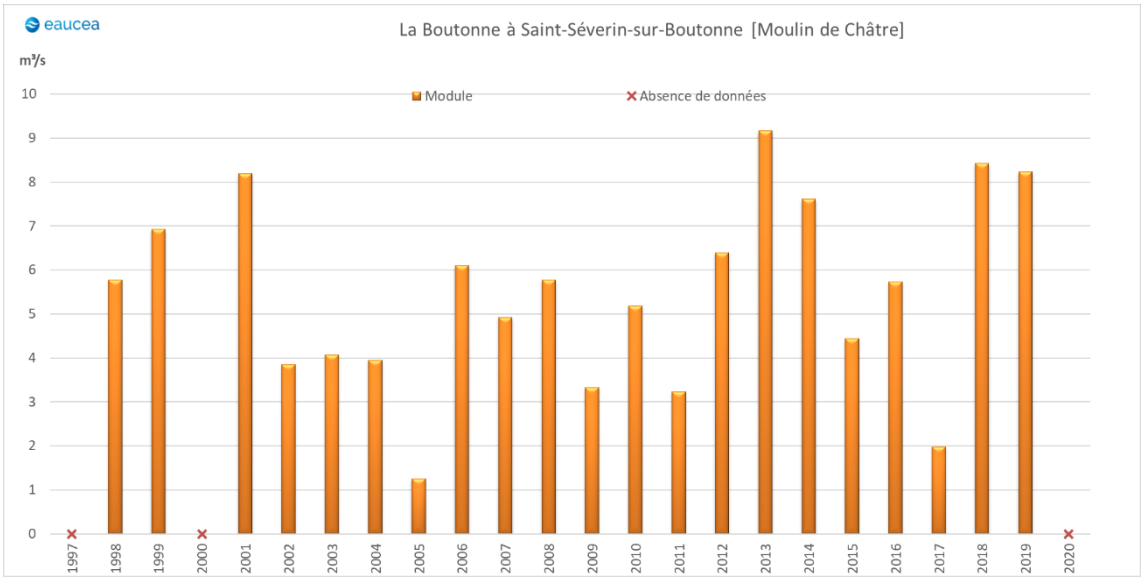


Figure 48 : Module à Saint Séverin sur Boutonne (Moulin de Châtre)

Le module de la Trézence à Puyrolland sur la période 1972/2020 est de 0,68 m³/s. Ceci correspond à une lame d'eau écoulée de 9,1 l/s/km² soit un ruissellement de 289 mm/an ce qui est très proche de la Boutonne amont (874 mm précipités sur 1981/2010).

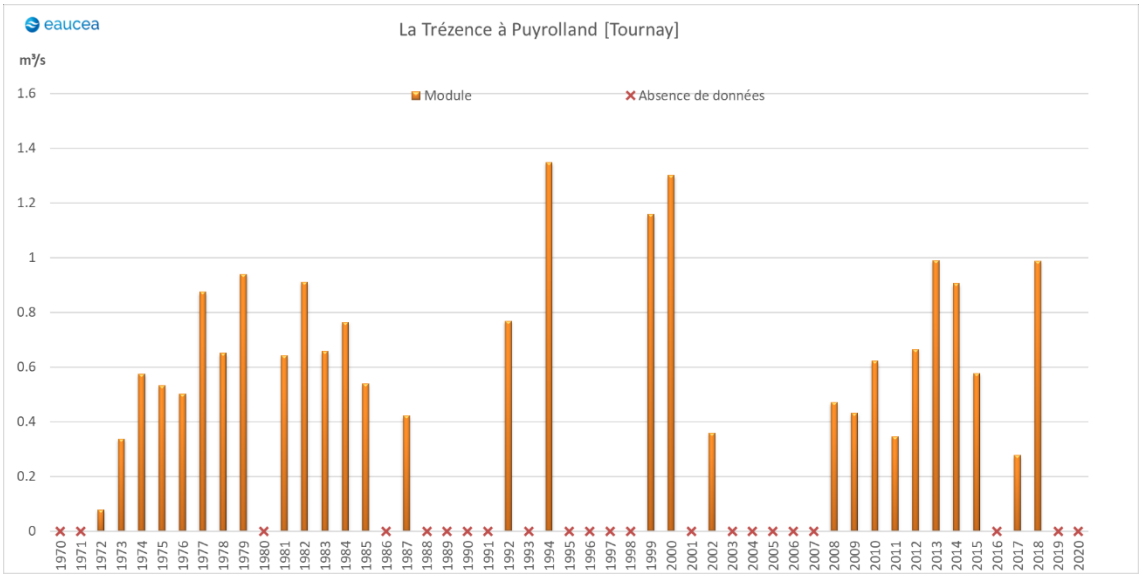


Figure 49 : Module à Trézence à Puyrolland

Le module de la Boutonne à Saint Jean d'Angély sur la période 2011/2019 est de 12.24 m³/s. Ceci correspond à une lame d'eau écoulée de 12,9 l/s/km² soit un ruissellement de 407 mm/an ce qui est plus élevé de la Boutonne amont. L'effet période de suivi beaucoup plus courte est manifeste. En extrapolant le module depuis la station de Moulin de Châtre on trouve 9,8 m³/s environ soit 324 mm écoulés (874 mm précipités sur 1981/2010).

Ainsi, avec des précipitations de l'ordre de 875 mm sur la période 1981/2010, c'est donc un différentiel d'environ 570 mm qui est enregistré sur ces deux stations. Nous sommes dans des ordres de grandeurs classiques de l'évapotranspiration d'un bassin rural non forestier et qui bénéficie d'un taux d'infiltration élevé.

Le volume annuel passant à Saint Jean d'Angely + Trézence est donc en moyenne de l'ordre de 330 hm³ mais en 2005 il est évalué à moins de 60 hm³.

A Saint-Séverin sur Boutonne (Moulin de Châtre)

Le graphe présente la distribution statistique des débits observés lissés sur 10 jours ainsi que l'année 2020 (partiel).

Le régime est clairement de type pluvial océanique, avec des maxima en hiver et des minima en été.

Sur la Trézence ce régime est accentué avec une période d'étiage très sévère et des assecs fréquents.

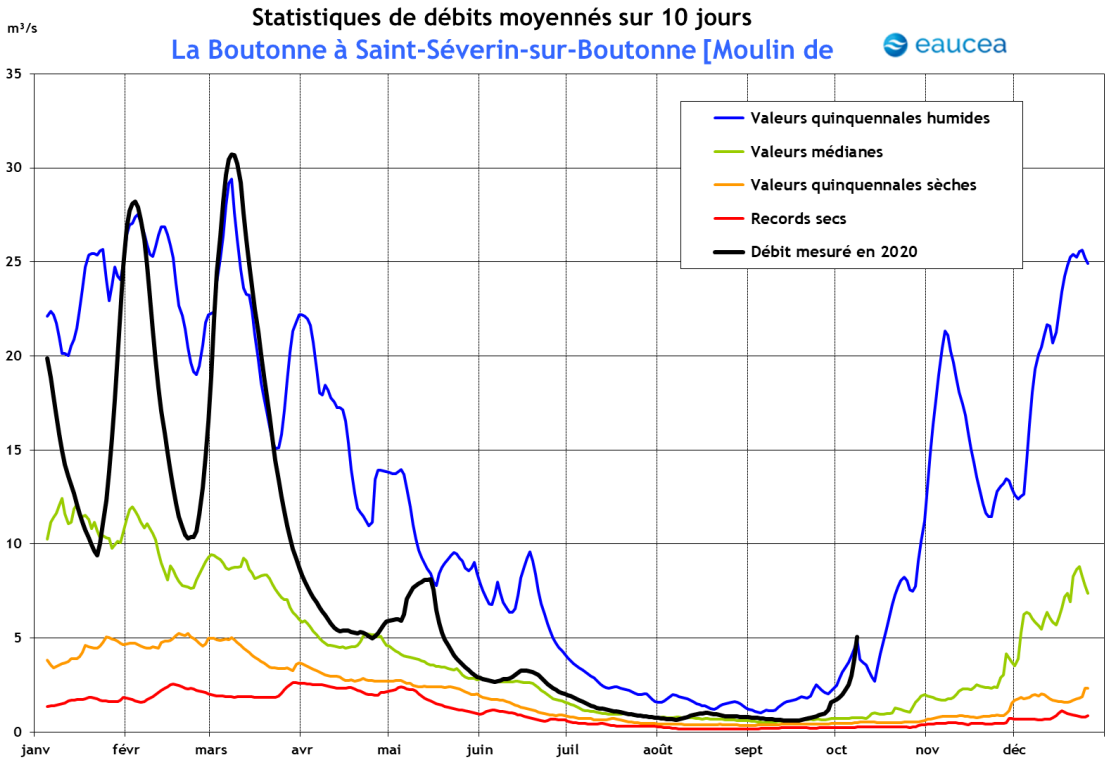


Figure 50 : Statistiques des débits de la Boutonne à Saint-Séverin sur Boutonne

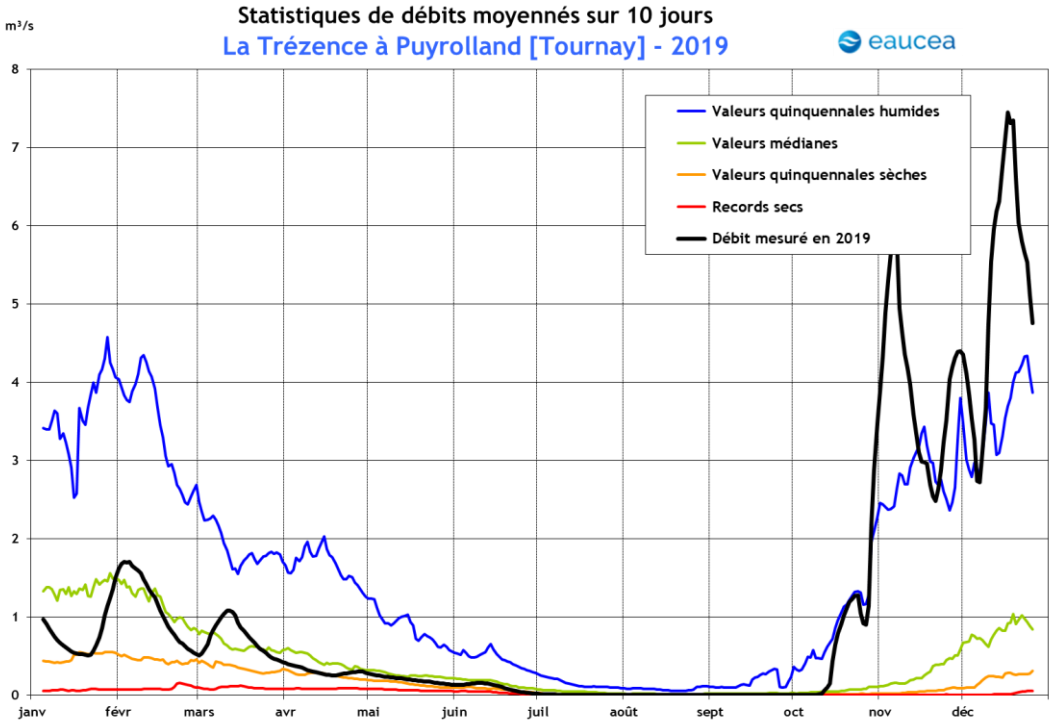


Figure 51 : Statistiques des débits de la Trézence à Puyrolland

2.1.2.3 Etiage

Le QMNA5 calculé à partir des débits mesurés est de 360 L/s pour un DOE évalué par le BRGM sur la base de débits naturels de 680 L/s.

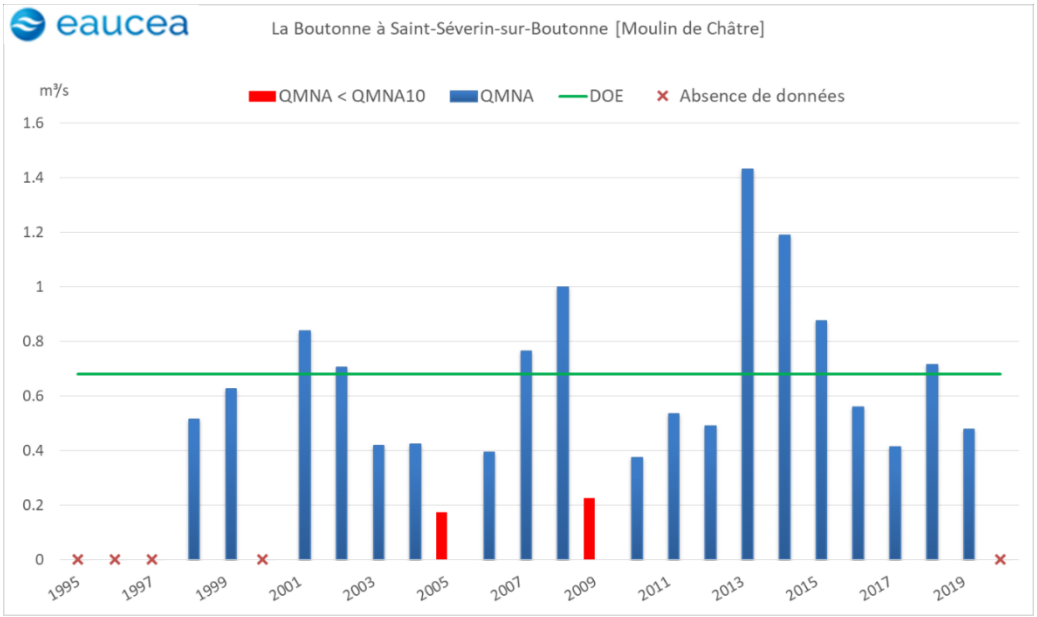


Figure 52 : QMNA de la Boutonne à Saint Séverin sur Boutonne

Si l'on considère le DOE (0.68 m^3/s à Moulin de Châtre) comme un indicateur de l'entrée en étiage, alors il est possible de caractériser les étiages en fréquence et en intensité.

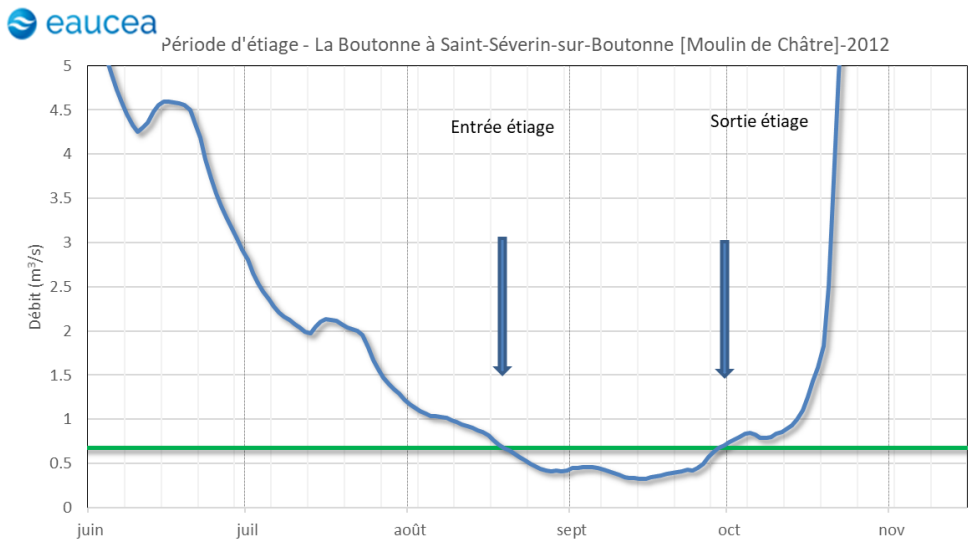


Figure 53 : Période d'étiage de la Boutonne à Saint-Séverin sur Boutonne

Avec cette définition, nous constatons que la durée des étiages varie en fonction de l'année, des conditions climatiques et des usages entre 8 jours (2015) et 156 jours (2005).

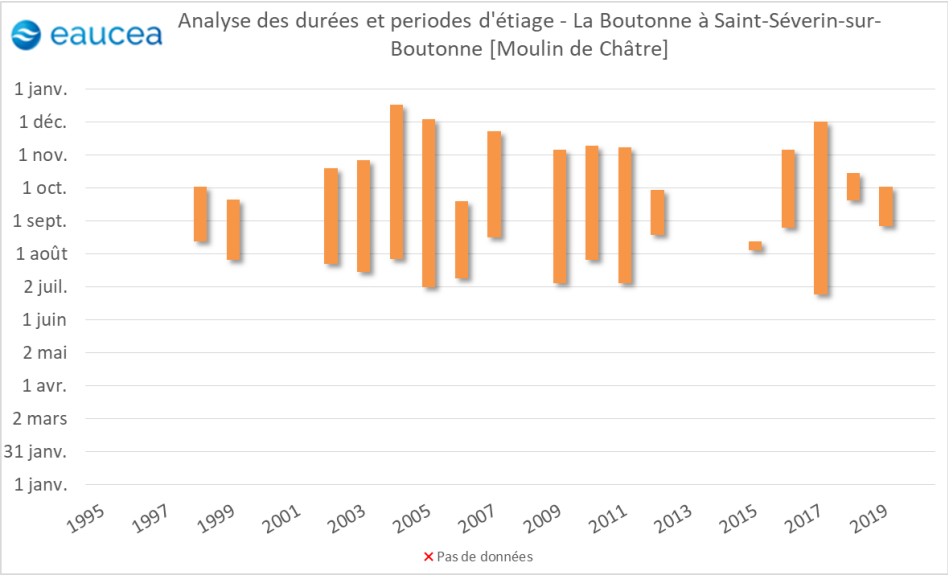


Figure 54 : Analyse des durées et période d'étiage de la Boutonne à Saint Séverin sur Boutonne

A Puyrolland

Sur la période 1972-2020, les valeurs statistiques d'étiage à Puyrolland (VCN10 quinquennal et QMNA5) sont faibles en année quinquennale sèche avec des débits de l'ordre de quelques l/s seulement. Le QMNA5 mesuré à Puyrolland est estimé selon la loi de Galton à 2 l/s.

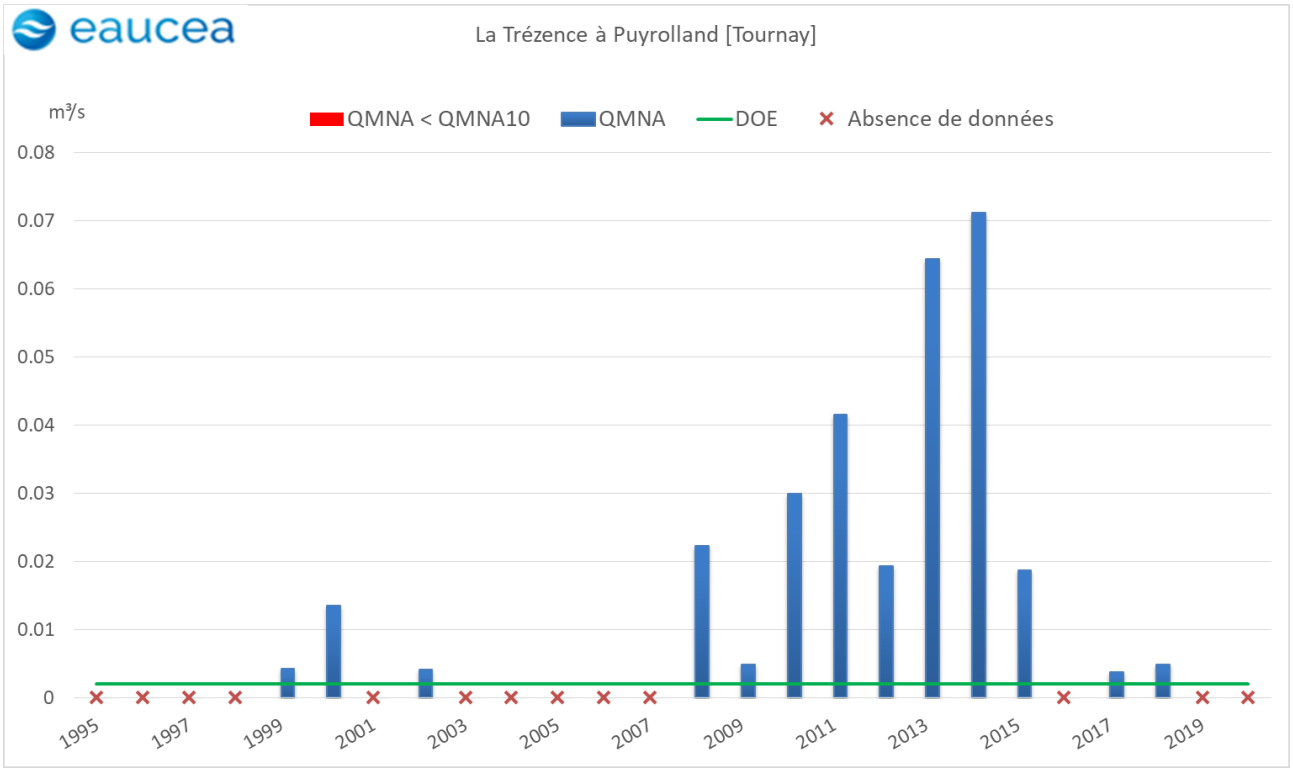


Figure 55 : QMNA de la Trézence à Puyrolland

Le graphe suivant présente la distribution statistique des débits observés pour chaque jour calendaire sur la période juin à octobre. Ce classement des débits observés montre que les assecs peuvent être observés de début juillet jusqu'à fin octobre.

Pour caractériser la faiblesse des débits, nous considérons arbitrairement que la période d'étiage commence au premier franchissement de la valeur de 100L/s (équivalent à 680L/s à Moulin de Châtre corrigé du rapport de bassin versant).

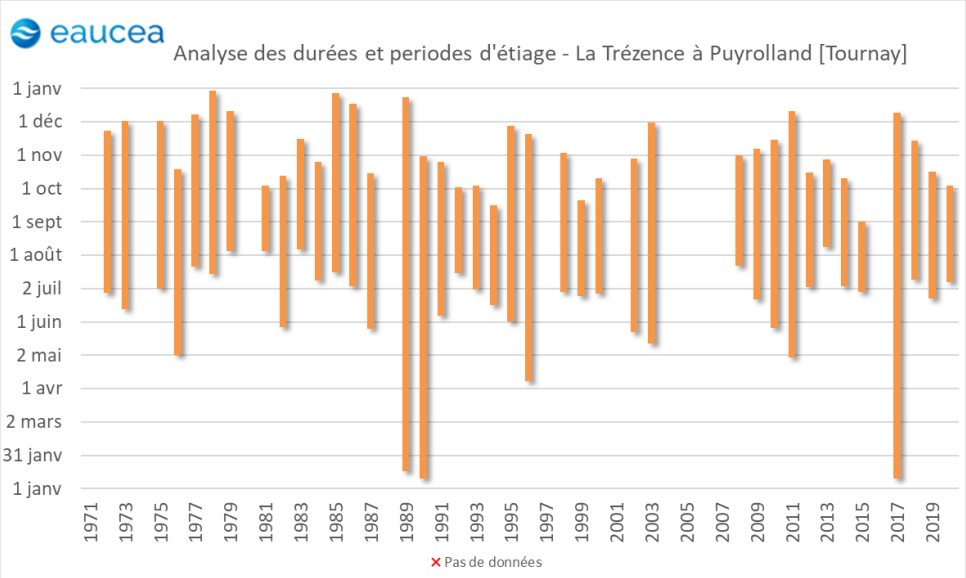


Figure 56 : Durée des étiages de la Trézence à Puyrolland (< 100 L/s)

Avec cette définition, nous constatons que les étiages sont systématiques et très longs. Les étiages de la Trézence sont donc moins soutenus que ceux de la Boutonne amont, ce qui s'explique par un contexte hydrogéologique différent.

2.1.2.4 Respect du DOE à Moulin de Châtre

Au sens du SDAGE, la valeur seuil ou DOE est considérée comme étant respectée quand 8 années sur 10 le VCN10 mesuré est supérieur à 80% de la valeur seuil. Les graphiques suivants présentent la comparaison du VCN10 et des seuils objectifs depuis la création de la station à Saint-Séverin sur Boutonne et Puyrolland. Le VCN10 est la plus basse moyenne des débits sur 10 jours consécutifs.

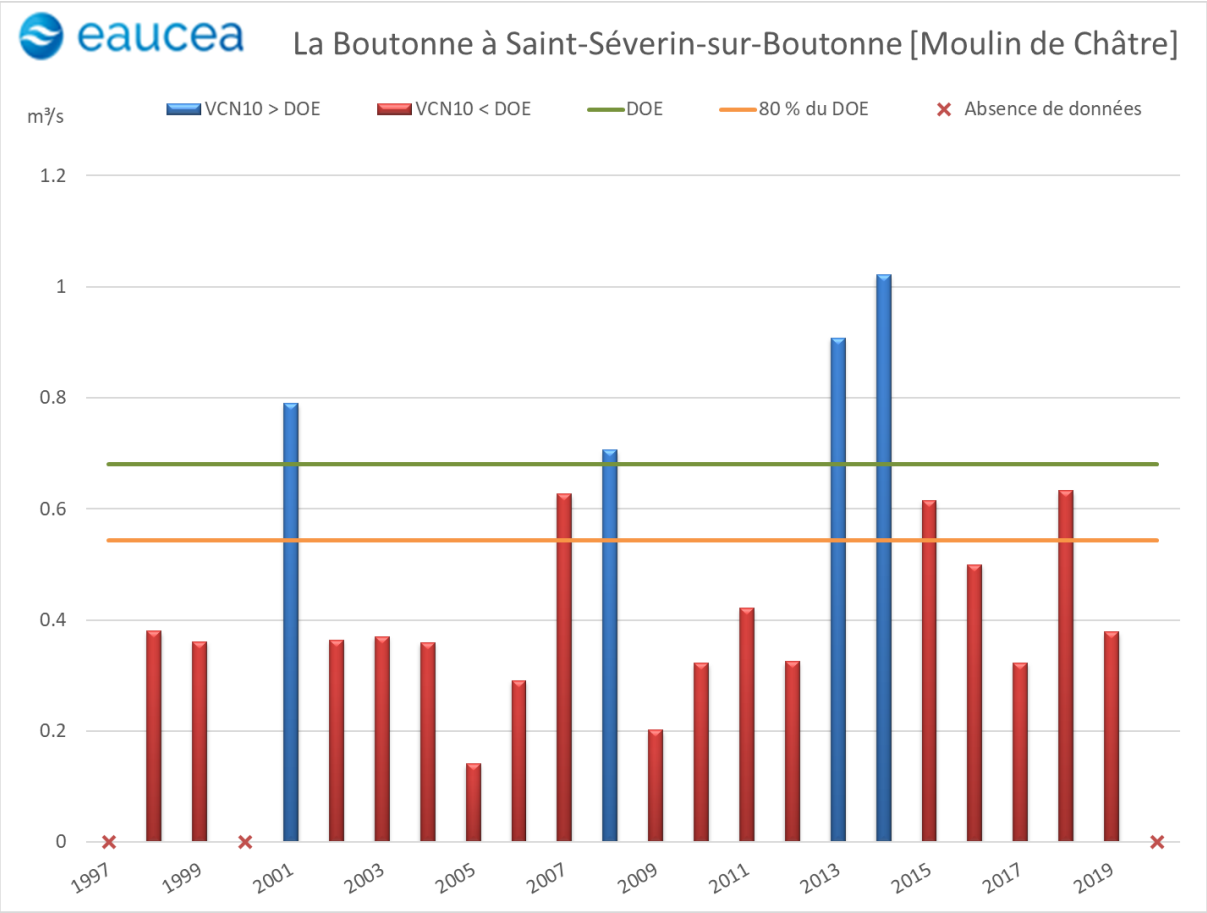


Figure 57 : Respect de la valeur seuil à Saint Séverin sur Boutonne

Sur la période considérée, la valeur seuil est respectée 1,9 année sur 10.

2.1.3 Assecs

Les assecs du bassin de la Charente sont suivis par différents opérateurs (syndicats de rivière, fédérations de pêche 16 et 17,..) depuis plusieurs années avec une précision supérieure à celle du réseau Onde. Ces données ont été transmises par l'EPTB Charente.

Les deux années 2017 et 2018 montrent que les assecs sont très fréquents sur le chevelu hydrographique, sur le cours médian de la Boutonne et sur la Trézence accompagnant en général la baisse des niveaux piézométriques. Le réseau hydrographique de la Boutonne amont conserve cependant des écoulements plus souvent pérennes selon le contexte hydrogéologique.

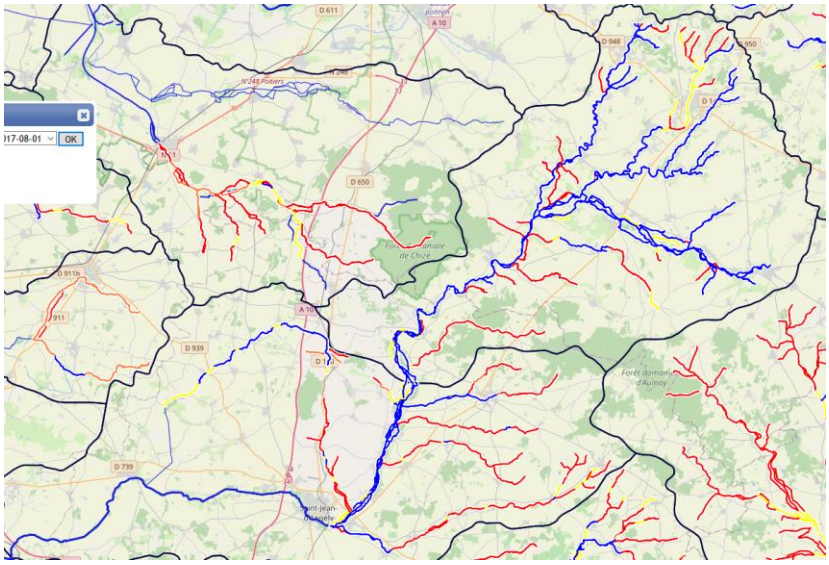


Figure 58 : Assecs de l'été 2017 en août et septembre

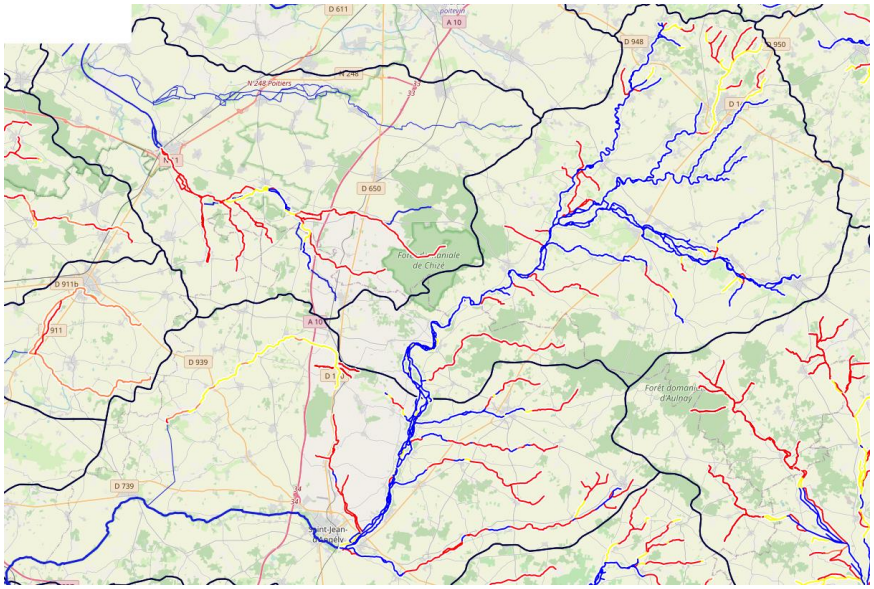


Figure 59 : Assecs de l'été 2018 en août et septembre

2.1.4 Les tendances climatiques

L'impact du changement climatique sur les ressources en eau a donné lieu, et donne lieu, à de nombreux sujets de recherche.

Les conclusions de ces études insistent sur le fait que :

- Le changement climatique est déjà observable : à l'échelle du XXème siècle, et particulièrement des trois ou quatre dernières décennies, à l'échelle du globe : hausse de la température moyenne annuelle globale de l'air, remarquable en termes de dynamique par comparaison aux changements recensés dans les temps historiques ou géologiques. Cette hausse se retrouve sur le territoire national et local.
- Les changements devraient se poursuivre, en termes d'augmentation de température mais également en termes d'évolution du régime des précipitations. La dynamique et l'intensité des changements à venir restent soumises à des incertitudes liées en particulier aux différents scénarios d'émission de gaz à effet de serre et à l'imprécision des modélisations climatiques et des modèles d'impact, et en particulier à l'échelle locale. Les changements hydrologiques observés peuvent en partie être liés à d'autres facteurs que le changement climatique : cas de l'évolution de l'occupation des sols par exemple et des usages.

La question climatique est une menace pour la pérennité de certains cycles humides. Le suivi interannuel est trop parcellaire pour autoriser une analyse tendancielle. Néanmoins plusieurs indicateurs en Adour Garonne, convergent vers le constat d'un appauvrissement de la ressource, visible depuis le milieu des années 80' au travers du suivi du module.

2.2 PRELEVEMENTS

2.2.1 Prélèvements d'irrigation

Les prélèvements pour l'irrigation sont très fluctuants d'une année à l'autre en raison de leur dépendance aux conditions climatiques. Les données de prélèvements sont issues de déclarations annuelles des irrigants mais leurs collectes et leurs traitements suivent des calendriers et des procédures différentes :

- Le territoire est couvert par l'OUGC Saintonge. En effet, la mise en place d'un organisme de gestion et de répartition des volumes prélevés à usage agricole est principalement recommandée sur les Zones de Répartition des Eaux (ZRE). Depuis quelques années, l'OUGC collecte à l'automne les données de demande d'autorisation pour l'année N et les volumes prélevés l'année N-1 puis les transmet à l'Etat au travers du projet de Plan Annuel de Répartition (PAR).
- les préleveurs redevables auprès de l'Agence de l'eau transmettent depuis au moins 2003 leur déclaration (compteur ou forfait) qui les inscrit dans la Banque des données sur l'Eau environ 2 ans après. Nous disposons actuellement des données 2018 et précédentes.

2.2.1.1 L'AUP et le PAR

L'AUP représente l'Autorisation Unique Pluriannuelle de prélèvement des eaux pour l'irrigation.

Sur le bassin, le volume autorisé est en légère baisse depuis 2009. En 2018, il est de l'ordre des 15 Mm³ pour les eaux superficielles (eau de surface + nappe d'accompagnement).

Le graphique ci-dessous illustre cette évolution ainsi que les volumes prélevés déclarés à l'OUGC.

Les volumes prélevés déclarés sont distincts des volumes autorisés, qui correspondent à un potentiel qui n'est jamais complètement exprimé. Les volumes déclarés fluctuent d'une année à l'autre en raison des conditions climatiques et des cultures irriguées.

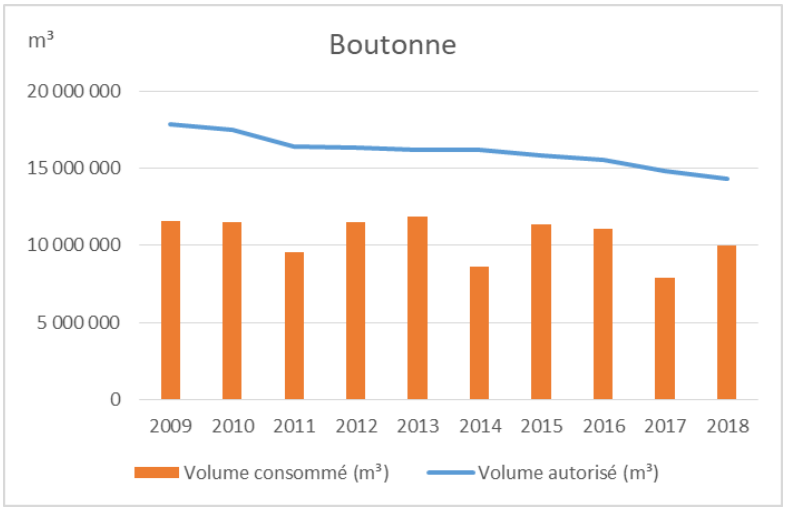


Figure 60 : Volume autorisé et consommé sur la Boutonne

2.2.1.2 Données de redevance Agence de l'Eau

Les données de prélèvements agricoles sont aussi disponibles grâce aux déclarations faites à l'Agence de l'Eau, effective avec une fiabilité satisfaisante depuis 2003 sur le bassin Adour Garonne et à l'échelle communale. La carte ci-dessous montre que tout le bassin est concerné par cet usage de l'eau.

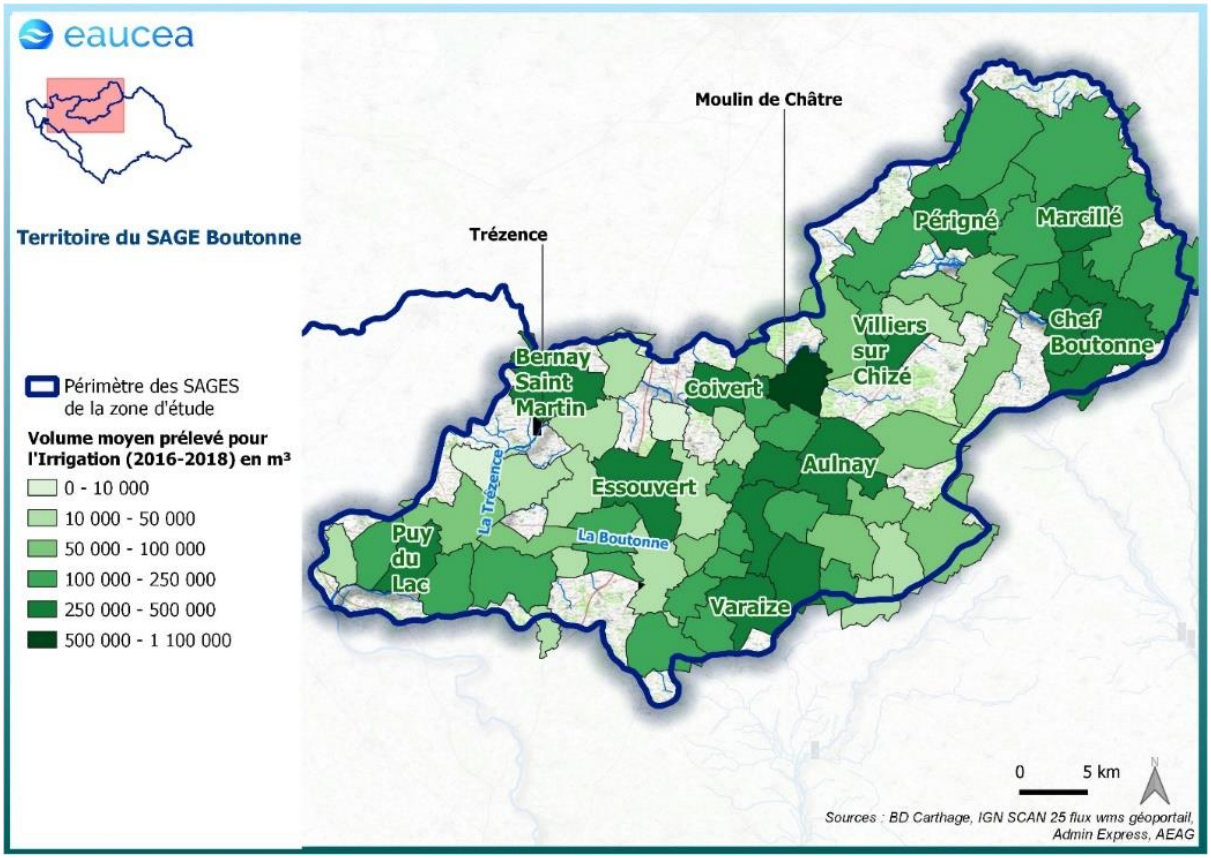


Figure 61 : Localisation des prélèvements moyens annuels (sur la période 2016-2018) pour l'Irrigation

Les limites communales ne recoupant pas exactement le bassin versant, les prélèvements communaux n'ont pas toujours été pris en compte dans leur intégralité dans l'analyse suivante.

Les graphes ci-dessous illustrent l'évolution des prélèvements agricoles uniquement pour les prélèvements en eaux de surface et en nappes (captives et phréatiques) sur la période 2008-2018 sur le bassin de la Boutonne puis sur celui de la Trézence :

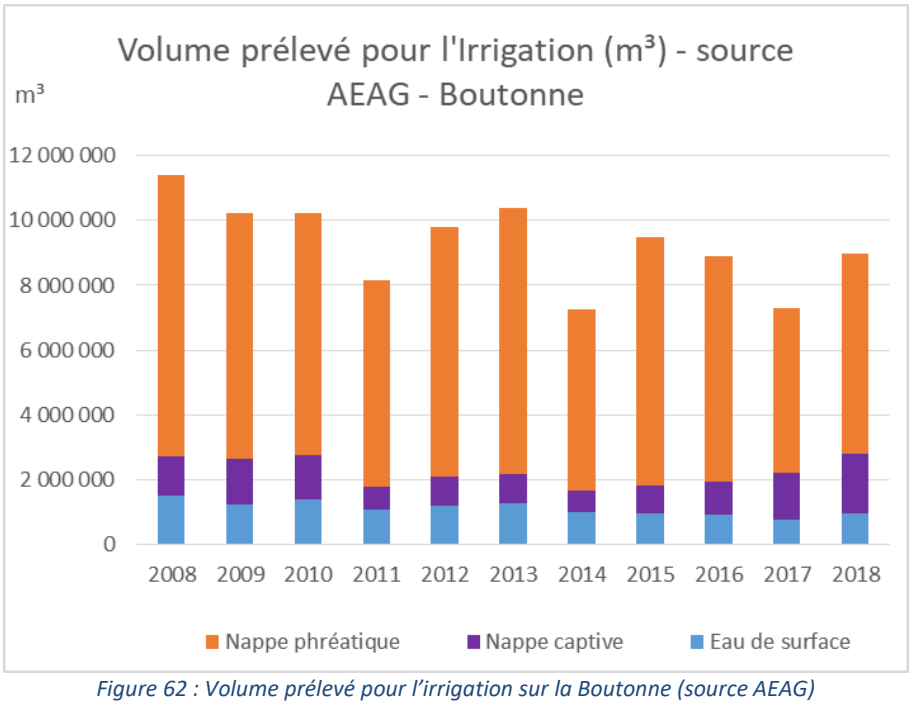


Figure 62 : Volume prélevé pour l'irrigation sur la Boutonne (source AEAG)

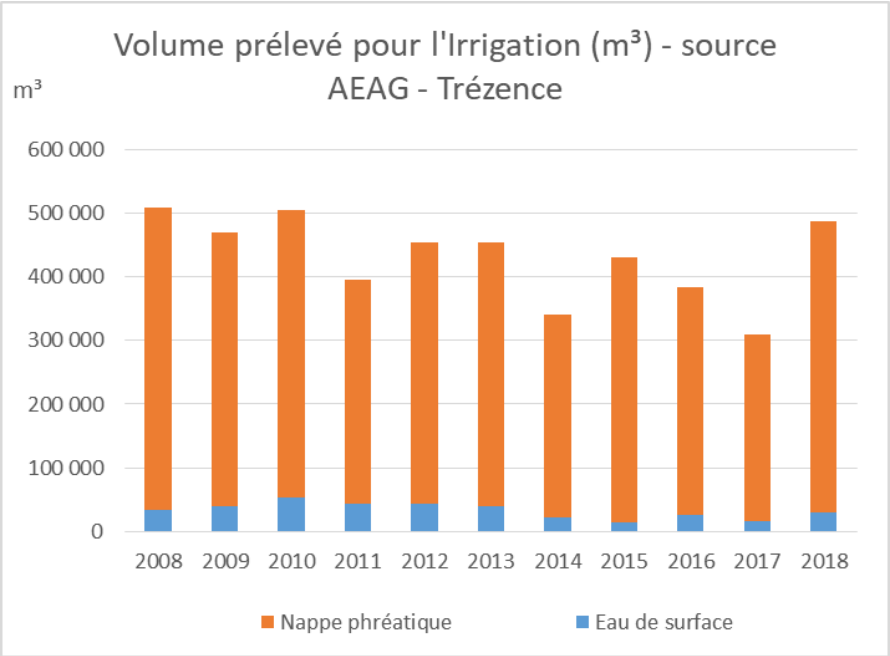


Figure 63 : Volume prélevé pour l'irrigation sur la Trézence (source AEAG)

Les prélèvements agricoles sur l'ensemble du BV Boutonne (y compris Trézence) en eau de surface correspondent à environ 12% des prélèvements, en nappes phréatique 76% et en nappes captives 12%.

NB : Les volumes déclarés à l'AEAG et à l'OUGC sont semblables sur la période de recouvrement.

2.2.1.3 Modélisation agro-climatique

Pour pouvoir répartir les volumes tout au long de la période d'étiage, nous devons modéliser la demande agro-climatique sur le bassin.

2.2.1.3.1 Principes

Les débits historiques de consommation ne sont pas connus au pas de temps journalier. L'objectif de ce chapitre est d'exposer la méthode retenue pour passer d'un volume plafond à une estimation des débits prélevés pendant la saison d'irrigation. Pour cela on s'appuie sur les principes suivants :

- les règles de bonne gestion agronomique de l'irrigation répondent à des principes bien connus et qui servent notamment aux chambres d'agriculture pour le conseil aux irrigants, **ces règles permettent de caler le régime saisonnier des besoins en eau** en fonction de la météorologie ;
- Les volumes annuels consommés sont connus via les déclarations à l'Agence de l'eau et aux DDT, ces volumes déclarés permettent le cas échéant de caler le besoin en eau global sur le territoire tous les ans. Ils sont répartis par famille de ressource. Les incertitudes sur la géolocalisation sont fortes sur la périphérie du bassin versant, mais sans influence pour le calage au sein du bassin.

La demande en eau journalière théorique de la culture est évaluée sur le bassin par un bilan en eau dépendant de la nature du sol et de sa réserve en eau (RFU). Celle-ci fluctue tous les jours en raison de la pluviométrie et de l'évaporation par les plantes (ETP).

Méthode de reconstitution des débits de prélèvements agricoles sur la base des données AUP

1/1 Données disponibles : Volume annuel et/ou Surface irrigable

↓

Données complétées : Si la surface n'est pas mentionnée, elle est calculée grâce à un ratio, exemple : 2000m³ pour 1ha)

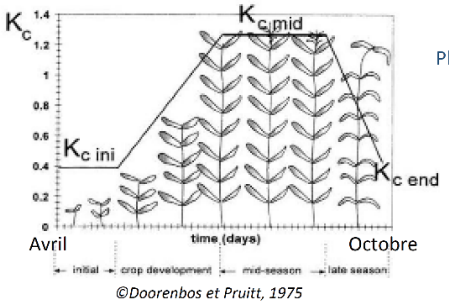
↓ *surface à irriguer*

Equilibre **journalier** entre :

Besoin en eau qui dépend :
- Culture
- Stade de développement

↓ *correspond à*

Coefficient cultural = Kc



©Doorenbos et Pruitt, 1975

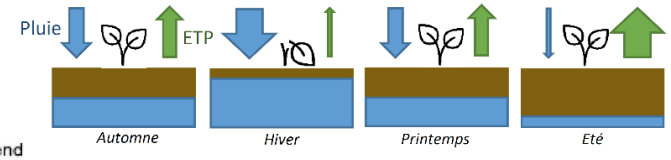
⇩

Consommation des cultures (ETM) = ETP*Kc

Apports Naturels qui dépendent :
- Pluie
- Evapotranspiration Potentielle (ETP)

↓ *se traduisent par*

Réserve Facilement Utilisable (RFU) dans le sol



⇩

Réserves disponibles = RFU + Pluie

↘ ↙

Si **ETP*Kc > RFU + Pluie** alors la culture a besoin de davantage d'eau que ce qui est disponible = Besoin d'irrigation
(données en mm or 1mm = 10m³/ha)

⇩

Il faut donc un **Apport par irrigation = ETP*Kc - Pluie - RFU**
Le débit plafond du matériel d'irrigation est limité à 5 mm/j.

Apport par irrigation journalier = Max (5 mm; ETP*Kc - RFU – Pluie)

Pour chaque jour :

Résultat en m³/ha/j

↓ *x nombre d'hectares de la culture*

Résultat en m³/j

↓ */ (24h x 3600s)*

Résultat en m³/s

En première approche, les hypothèses retenues visent à répartir les volumes prélevés déclarés AEAG en faisant varier les conditions climatiques d'une année à l'autre durant chaque campagne d'irrigation. Un modèle agronomique produit un régime de prélèvement théorique au pas de temps journalier. La culture retenue dans le modèle est celle d'un maïs grain semé mi-avril. Le développement phénologique est piloté par la température.

L'expertise de l'assolement observé ces dernières années conduit à nuancer les simulations produites sachant que le mix cultural favorise un étalement des consommations dans le temps. Ces simulations ne préjugent pas des besoins en eau du futur qui peuvent évoluer en fonction de multiples critères.

Les hypothèses pédologiques et de pratiques culturales sont les suivantes :

- RFU : 50 mm (hypothèse favorable à une bonne valorisation de la pluie) pour l'amont du bassin et 60 mm pour la partie aval ;
  → Cultures : Nous avons sélectionné un assolement simplifié de 100% de maïs ;
- Les coefficients culturaux (Kc) sont calculés chaque année à partir des degrés/jour ;
- Plafond de débit (10 mm/jour), ce qui est rarement limitant ;

Les données météorologiques retenues dans la modélisation sont :

- ETP : Cognac pour 2005-2018 et Villiers (la touche) pour 2019-2020
- Pluies : lame d'eau Antilope
- Température : Cognac pour 2005-2018 et Villiers (la touche) pour 2019-2020

2.2.1.3.2 Résultats et calage

Les résultats du modèle sont des chroniques de prélèvements estimés au pas de temps journalier. Chaque année, nous les calons avec les données de prélèvements déclarés à l'AEAG.

Le résultat du calage sur la période 2009-2018 est le suivant :

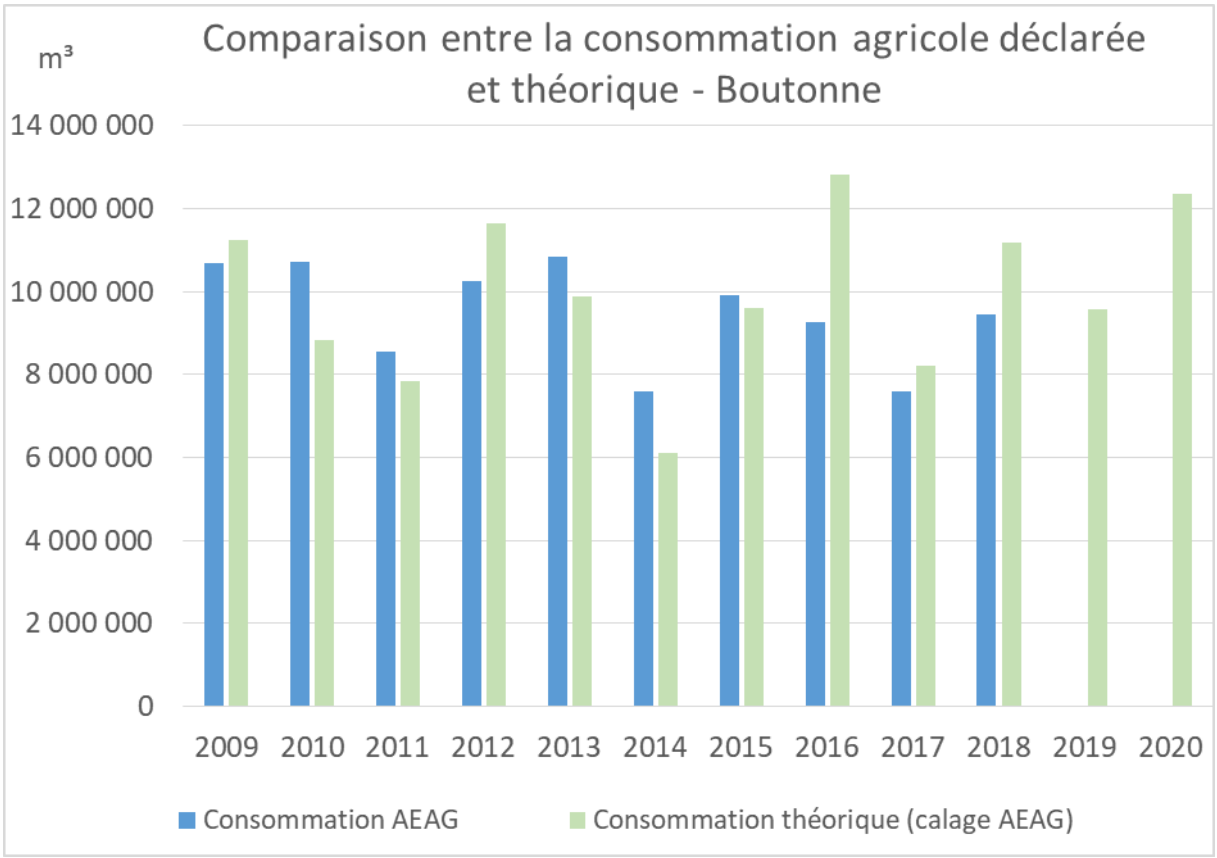


Figure 64 : Calage des volumes consommés AEAG pour l'irrigation et des consommations simulées

Le profil de l'hydrogramme des prélèvements agricoles est le suivant :

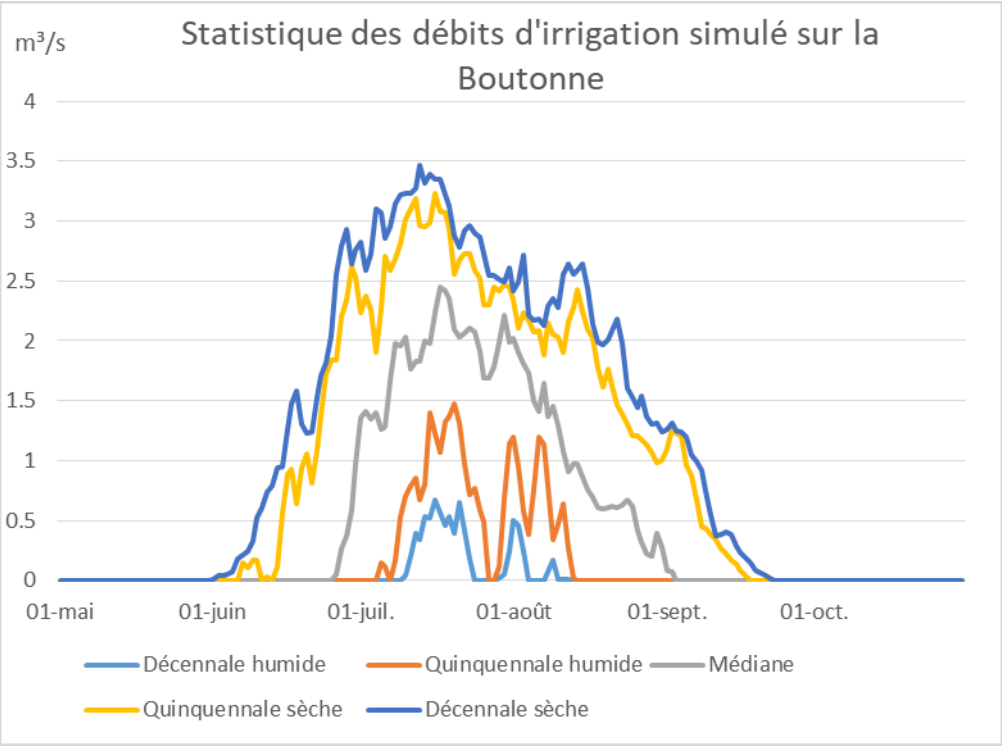


Figure 65 : Statistique des débits d'irrigation sur la Boutonne

2.2.1.3.3 Conclusion

Pour un volume annuel d'irrigation de 11 Mm³ en moyenne, le débit de prélèvement cumulé sur le bassin est de **3,5 m³/s** en pointe en année sèche ; ce débit est prélevé à 76% depuis les nappes phréatiques.

2.2.2 Analyses des prélèvements domestiques et industriels

Les données concernant les prélèvements d'eau potable et industriels réalisés sur le bassin sont pour tous les préleveurs, des données déclaratives à l'Agence de l'Eau effective depuis au moins 2003 sur le bassin Adour Garonne et avec une fiabilité satisfaisante à l'échelle communale.

Ces données de redevances Agence de l'Eau sont reparties par usage, ressource et par an sur une base communale.

Les limites communales ne recoupant pas exactement le bassin versant, les prélèvements communaux n'ont pas toujours été pris en compte dans leur intégralité dans l'analyse suivante.

Remarque : Le traitement communal des données de l'AEAG montre ses limites lorsqu'il y a eu des fusions ou des scissions de communes car les prélèvements des communes « périmées » ne sont pas réaccordés aux prélèvements de la nouvelle commune.

Exemple : la commune Saint-Léger-lès-Melle a fusionné avec la commune de Melle. Ce changement communal a pu être repéré grâce à l'identification d'un prélèvement industriel important sur la période 2017-2018 qui n'apparait pas sur les années antérieures.

2.2.2.1 Prélèvements pour l'eau potable

Le graphe ci-dessous illustre l'évolution des prélèvements AEP sur le bassin sur la période 2008-2018 :

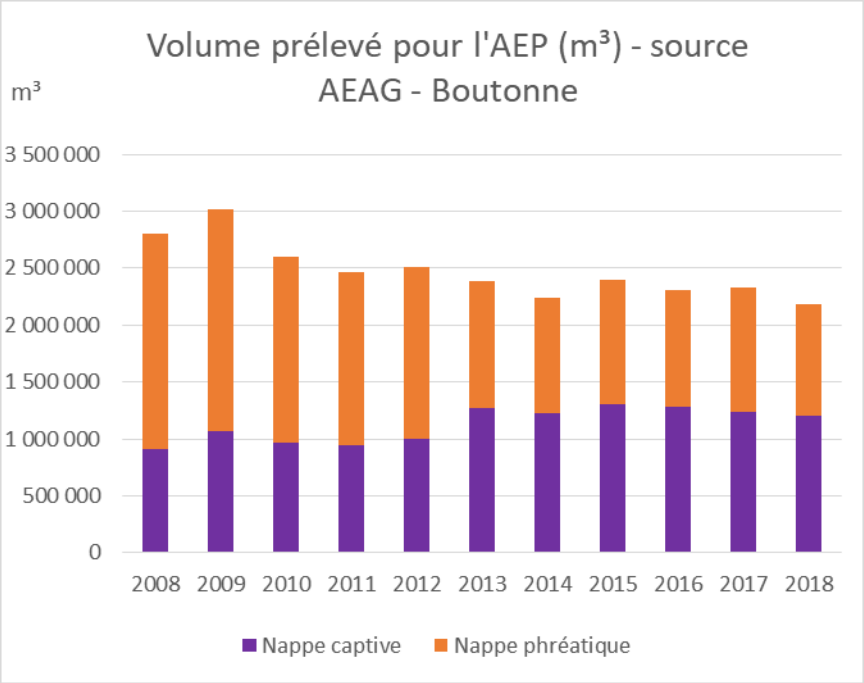


Figure 66 : Volume prélevé pour l'AEP sur la Boutonne (source AEAG)

Les prélèvements AEP totaux sur le bassin se sont stabilisés entre 2.5 Mm³ par an avec des prélèvements depuis 2013 à 55% depuis les nappes phréatiques.

Le SYNDICAT MIXTE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE 4B est le principal syndicat AEP préleveur sur le bassin (prélèvement moyen annuel sur la période 2008-2018 d'environ 1.4 Mm³)

Aucun prélèvement AEP n'est réalisé sur le bassin de la Trézence.

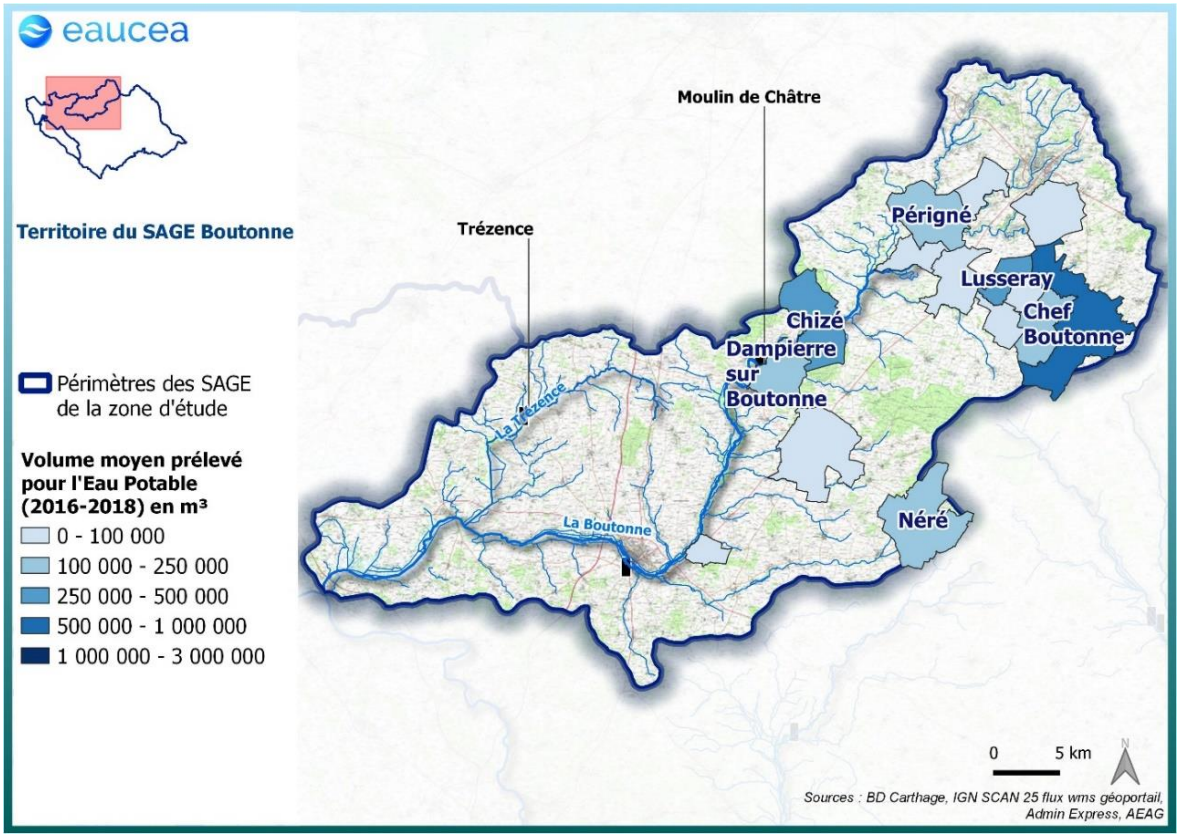


Figure 67 : Localisation des prélèvements moyens annuels (sur la période 2016-2018) pour l'AEP

La grande majorité des prélèvements pour l'AEP sont réalisés à l'amont de la station Moulin de Châtre.

Les débits prélevés en étiage pour l'AEP sont d'environ 2.5 Mm³/365 jours = **79 l/s** avec 55% depuis les nappes phréatiques.

2.2.2.2 Prélèvements industriels

Le graphe ci-dessous illustre l'évolution des prélèvements industriels sur le bassin sur la période 2008-2018 :

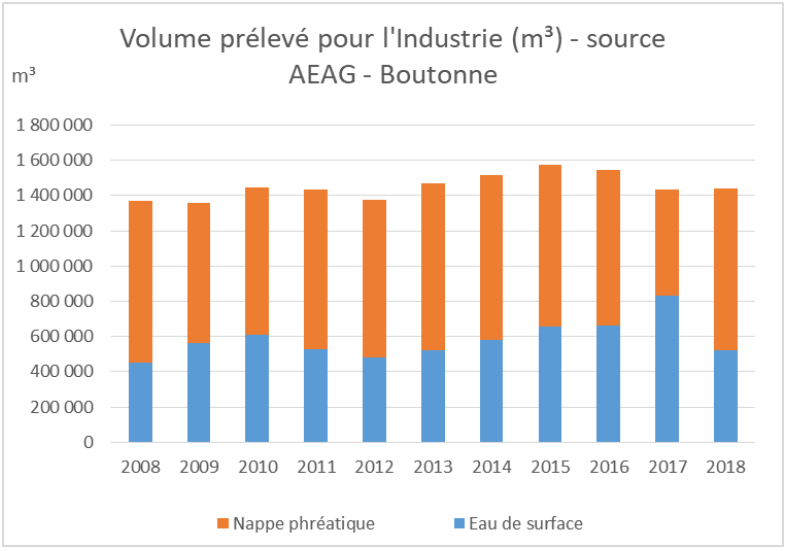


Figure 68 : Volume prélevé pour l'industrie sur la Boutonne (source AEAG)

Le prélèvement « SOURCE "MARCILLE" USINE RHONE POULENC SAINT-GENARD » est affecté à un usage industriel avec un prélèvement moyen annuel sur la période 2008-2018 de 0.7 Mm³ depuis les nappes phréatiques.

Le principal prélèvement ces dernières années (2017-2018) est celui de la société Rhodia Opérations (Industrie chimique) en eau de surface avec en moyenne 0.7 Mm³ d'eau prélevé.

Un prélèvement industriel est identifié sur la période 2008-2018 en nappes phréatiques, il oscille entre 100 000 et 150 000m³ par an, il s'agit de S.C. LAITIERE ECHIRE.

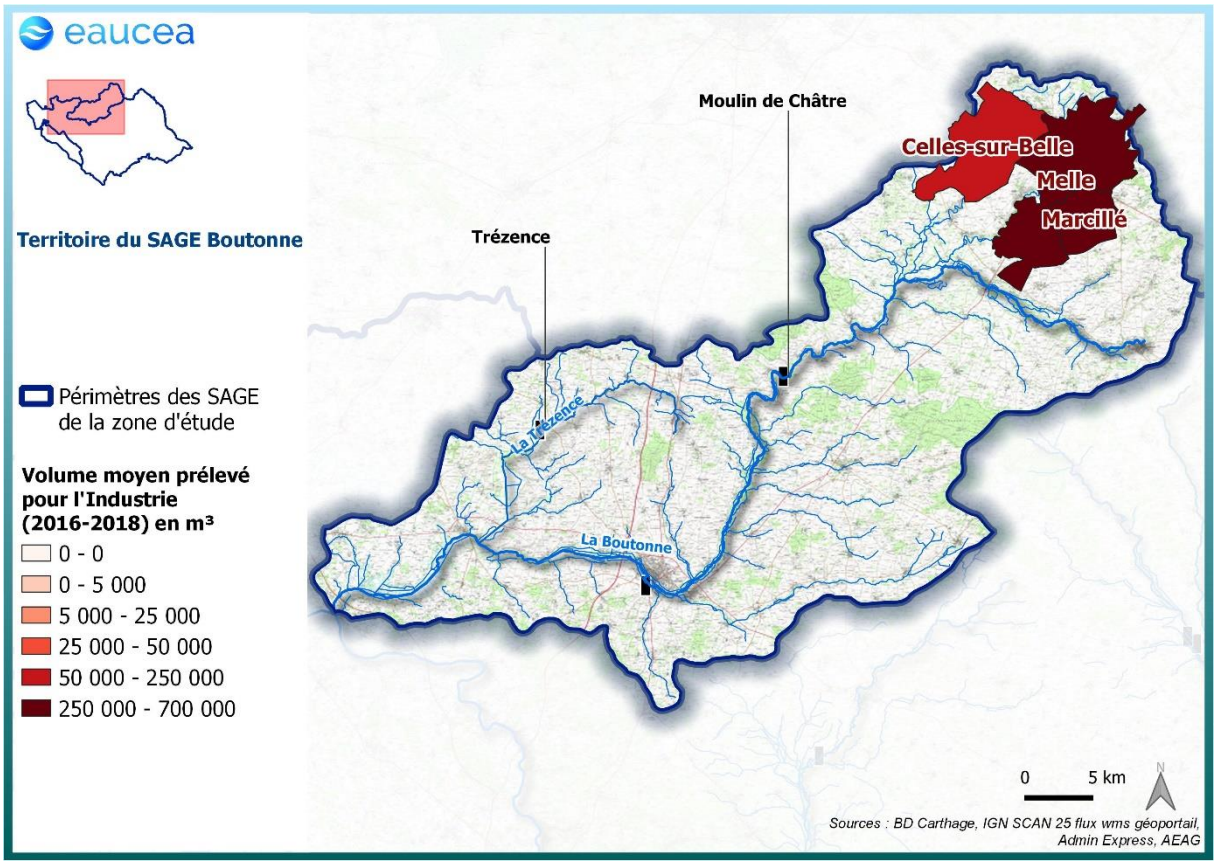


Figure 69 : Localisation des prélèvements moyens annuels (sur la période 2016-2018) pour l'industrie

La majorité des prélèvements pour l'industrie sont réalisés à l'amont de la station de Moulin de Châtre. Les débits prélevés en étiage pour l'industrie sont d'environ 1.45 Mm³/365 jours = **46 l/s** depuis les eaux de surface et nappes phréatiques.

2.2.2.3 Rejets des STEP

Les rejets des stations d'épuration se distinguent en rejets industriels et rejets domestiques :

16 rejets industriels sont présents en 2018 sur le bassin avec principalement :

- Préparation ou transformation et conservation de la viande (boucherie, volaille) ;
- Culture de la vigne ou vinification.

La carte ci-dessous illustre la répartition géographique des rejets industriels en 2018 :

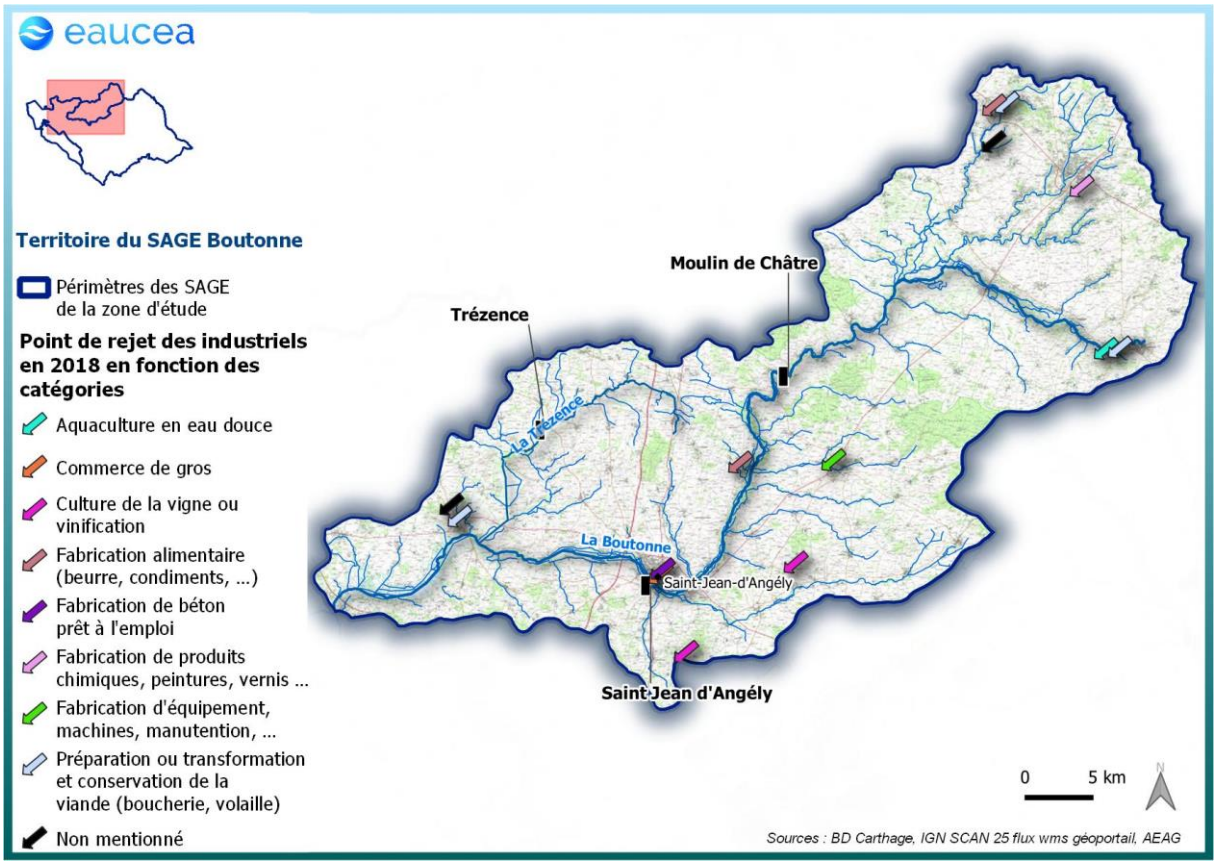


Figure 70 : Localisation des rejets industriels en 2018

- 45 rejets domestiques :

La distribution des capacités des rejets est illustrée dans le graphique ci-dessous.

La somme de ces rejets équivaut à 77 380 EH soit pour 1 EH = 150 l/j, les rejets domestiques sont de l'ordre de **134 l/s** dont **5 l/s** sur la Trézence.

Par rapport à la station de Moulin de Châtre, **48 l/s** sont rejetés à l'amont et **86 l/s** à l'aval (dont **3.5 l/s** à l'amont de la station sur la Trézence et **1.5 l/s** à l'aval).

La carte ci-dessous illustre la répartition géographique des rejets domestiques en 2017 :

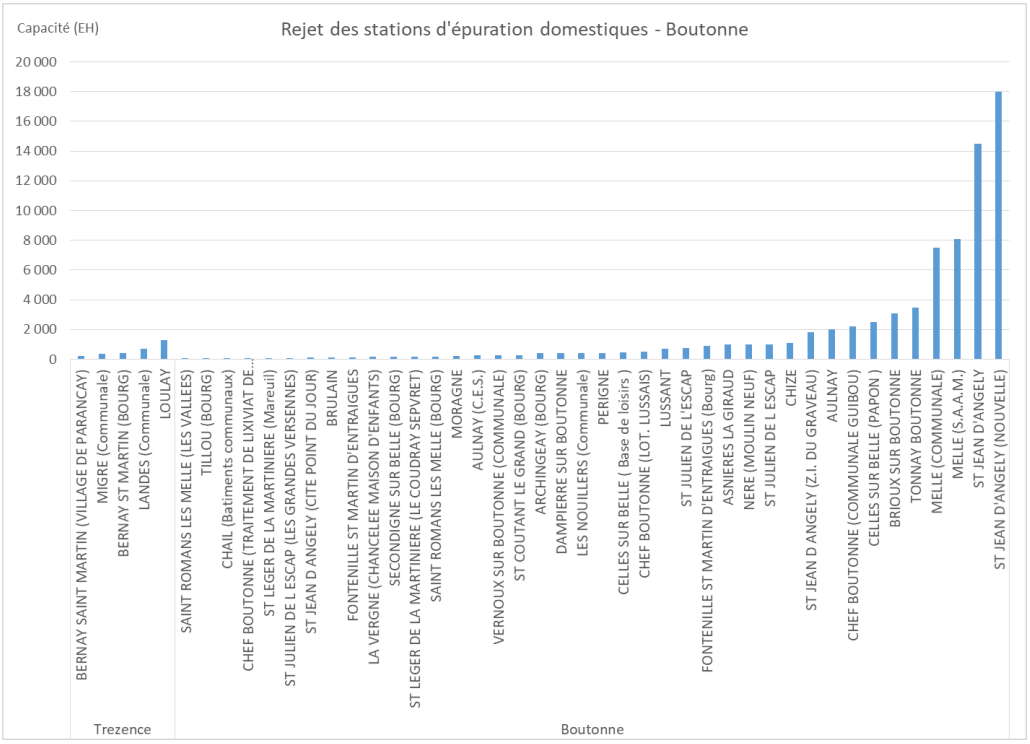


Figure 71 : Répartition des rejets domestiques en fonction de leur capacité en 2017

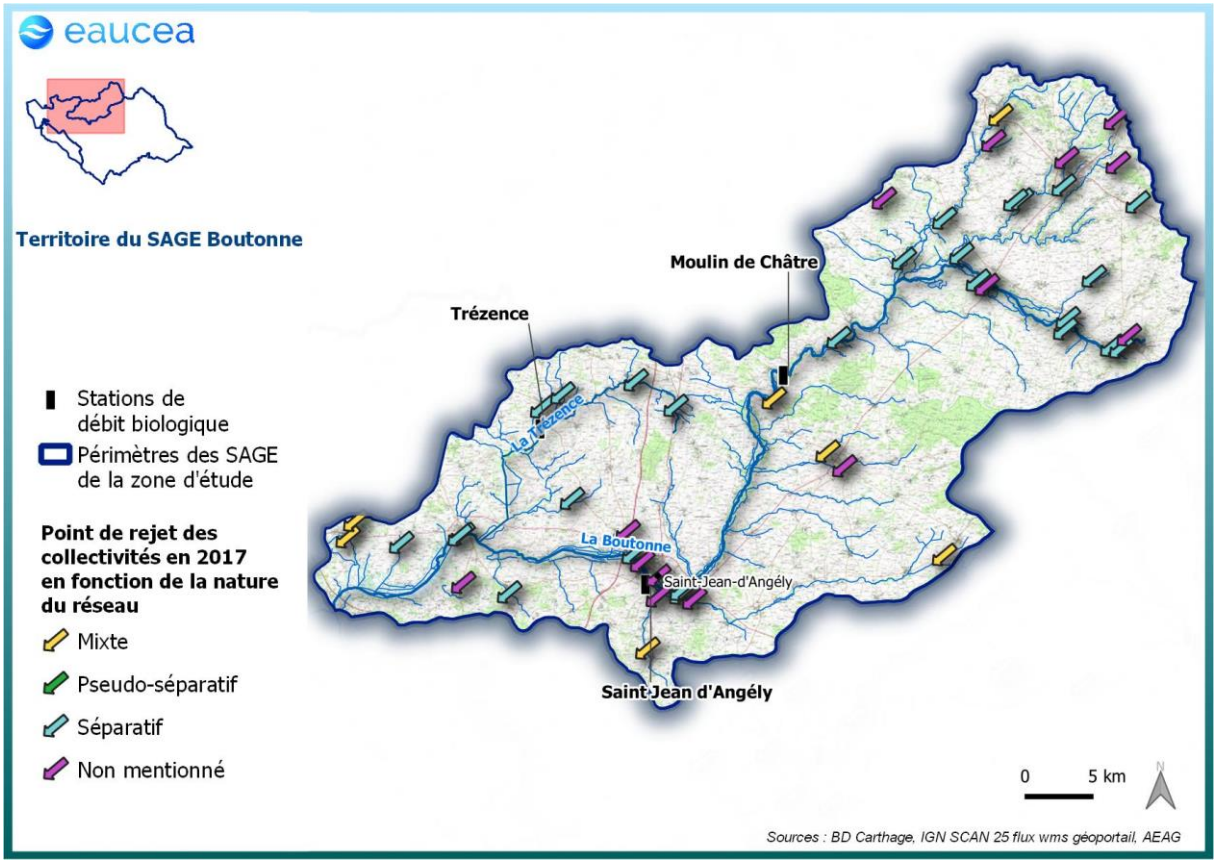


Figure 72 : Localisation des rejets domestiques en 2017

Sur la Boutonne, la nature des réseaux est principalement séparatif.

2.2.3 Synthèse des prélèvements/rejets

Les prélèvements de tous les usages ne sont généralement connus qu'au travers des volumes annuels déclarés à l'Agence de l'Eau. Le travail précédent a permis de transformer ces volumes annuels en débits instantanés répartis sur l'année.

Pour l'irrigation, des modélisations agro-climatiques permettent de fixer l'enveloppe statistique du besoin en eau exprimé en débit.

Le cumul de tous les prélèvements par ressource s'inscrit dans l'enveloppe dite quinquennale sèche représentée dans le graphe ci-dessous. On constate le rôle prépondérant des prélèvements d'irrigation et une demande qui dépasse de très loin les débits d'étiage du cours d'eau. Ceci est permis par l'effet amortisseur des prélèvements en nappe.

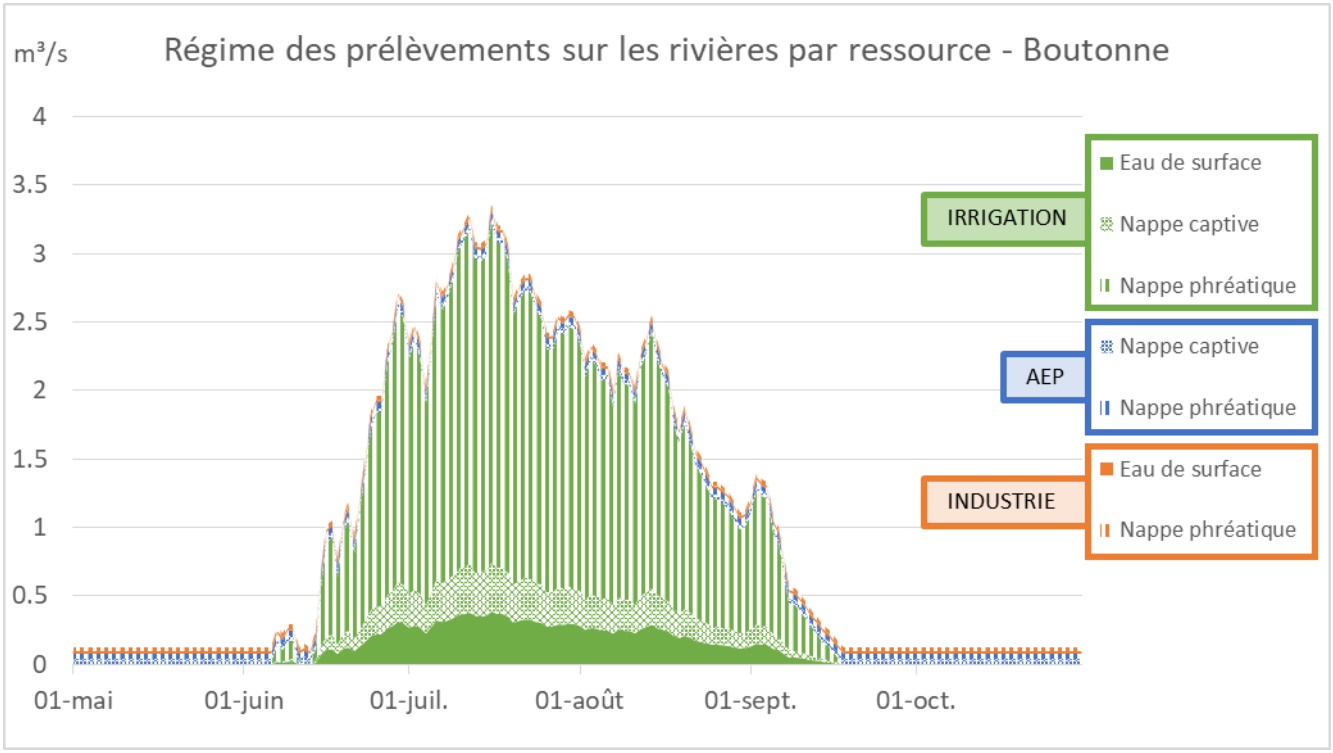


Figure 73 : Régime des prélèvements sur les rivières par ressource et usage

L'impact sur les cours d'eau dépend du bilan prélèvement et rejet de chaque usage. Pour l'eau potable, l'industrie et les rejets des stations d'épuration, le bilan a été construit avec des règles simplificatrices :

- Le débit de prélèvement et rejet est constant sur l'année
- Le bilan prélèvement (prel) – rejet = consommation (conso) a été calculé à partir des mêmes ratios du PGE (Plan de Gestion des Etiages) à savoir conso = 35% x prel pour l'eau potable et conso = 7% x prel pour l'industrie,

D'autre part, il est important de tenir compte de la ressource exploitée car l'impact sur les débits des cours d'eau n'est pas équivalent.

Les consommations en rivières sont créditées à 100%.

Les consommations en nappes phréatiques sont créditées à 50% (ordre de grandeur modélisé sur certains sous bassins de la Charente)

Les consommations en nappes captives sont créditées forfaitairement à 10%.

Les prélèvements d'irrigation fortement saisonnalisés sont affectés d'un effet d'amortissement dans le temps qui est décrit simplement par une moyenne glissante sur 60 jours.

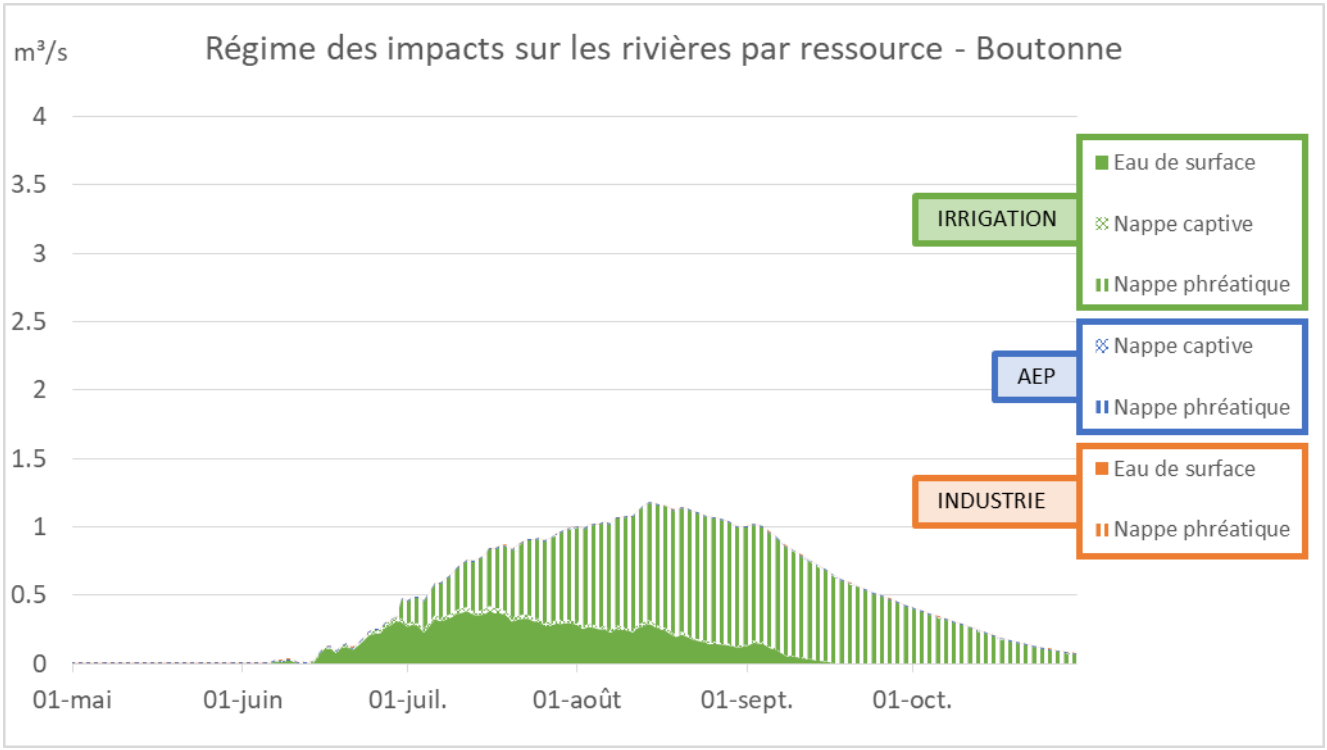


Figure 74 : Régime des impacts sur les rivières par ressource et usage

Le graphe est une estimation de l'impact des prélèvements sur les débits des rivières. Dans la réalité des modélisations beaucoup plus complexes sont nécessaires pour reconstituer les débits naturels (cf ci-dessous). On peut retenir cependant que l'impact de l'irrigation augmente l'intensité des étiages et les prolonge en automne les années sèches.

2.3 HYDROLOGIE NATURELLE RECONSTITUEE = HYDROLOGIE MESUREE + INFLUENCES USAGES

2.3.1 Enjeu écologique du régime des eaux

Le cycle biologique est particulièrement sensible aux événements à haute fréquence qui impose des conditions adaptatives récurrentes, telles que les basses eaux estivales ou les crues fréquentes. Des espèces d'insectes à cycle court (quelques mois) peuvent par exemple être adaptées à des assecs estivaux.

A l'inverse, le brochet, espèce à cycle long nécessitant des épisodes d'inondation pour la fraie, peut tolérer quelques années consécutives sans conditions favorable à la reproduction. En revanche l'inondation des zones de fraie même rare doit durer quelques semaines pour l'émergence des brochetons.

Les objectifs poursuivis dans la présente étude consistent à déterminer des valeurs de débit biologique pour la période d'étiage et les périodes de hautes eaux hors débordement. N'oublions pas cependant

l'importance de ces périodes de débordement propices à la biodiversité (inondation du réseau hydraulique secondaire et des zones humides et zones favorables à la reproduction des poissons).

Le schéma ci-dessous résume les principales incidences que l'on peut associer au cycle biologique et hydrologique avec l'année 2018 comme illustration.

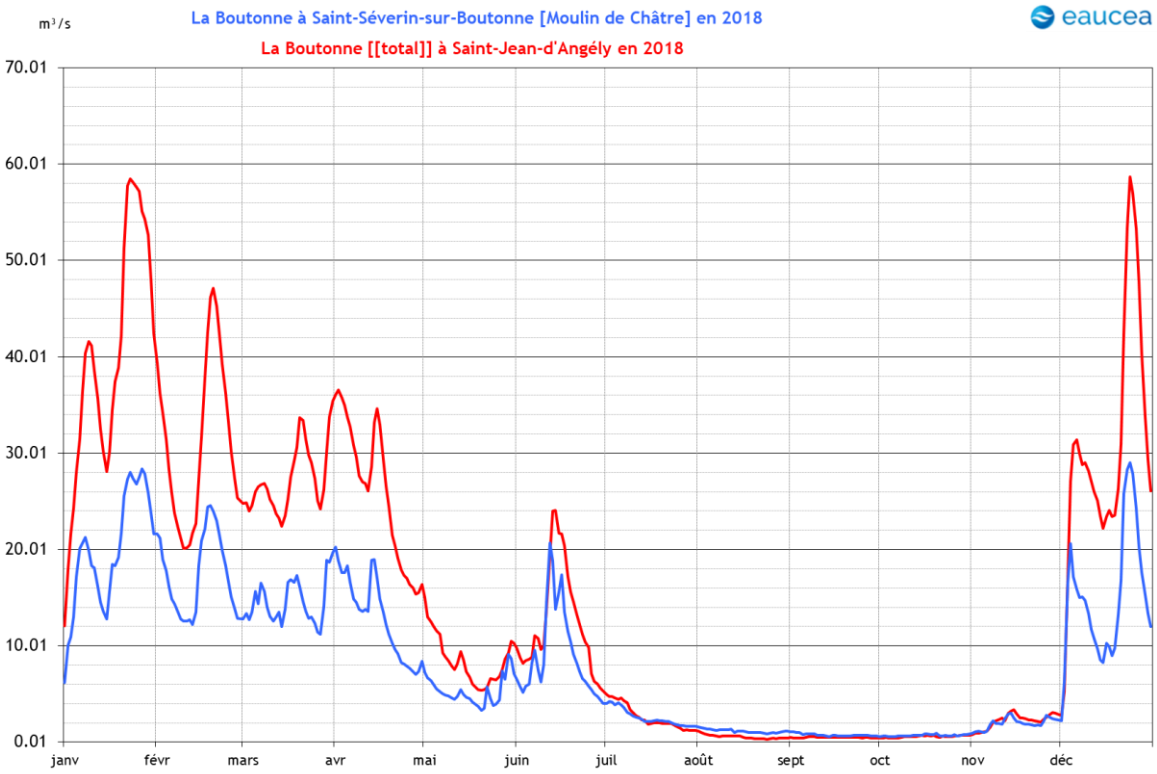


Figure 75 : Comparaison des 2 stations en 2018

Débordement	Hautes eaux	Etiage	Automne
•connexion zones humides •reproduction brochet	•maintient en eau des annexes hydrauliques et habitats de berges •reproduction cyprinidés •reproduction batraciens	•Perte d'habitat •perte de connexion longitudinale •Sensibilité qualitative •période de croissance	•Souvent reprise des écoulements •Refroidissement •Reproduction des salmonidés

2.3.2 Objectif : établir une référence de « bon état quantitatif »

La Directive Cadre sur l'eau ne propose pas de définition explicite du bon état quantitatif sauf pour les eaux souterraines.

Sur les bassins dont l'hydrologie est très influencée par les usages, on peut s'attendre à des impacts sur l'écologie. Dans la notion de bon état, le postulat de base est que l'objectif écologique à atteindre doit se rapprocher le plus possible de situations équivalentes (biogéographiques) peu influencées. L'hypothèse sous-jacente est que l'hydrologie observée impactée par les usages serait l'un des facteurs déterminant pour expliquer une répartition actuelle des espèces qui s'écarterait de cette référence.

L'intérêt d'une reconstitution des débits naturels est donc de proposer une situation hydrologique de référence qui doit inspirer les objectifs de gestion de bon état du cours d'eau et donc du bon état quantitatif de la rivière et de ses nappes d'accompagnement. L'hydrologie naturelle devrait donc déterminer le cadre du bon état écologique propre à chaque cours d'eau. L'écart entre les deux situations peut alors être analysé.

2.3.3 Données de référence Irstea

Une carte dite consensuelle de l'Irstea propose une estimation du QMNA5 naturel reconstitué quasi systématique sur l'ensemble des tronçons de cours d'eau. Sur Adour Garonne, les masses d'eau non décrites sont minoritaires (27 masses d'eau) et correspondent à des masses d'eau du littoral atlantique. Cette estimation du QMNA5 Irstea est issue de trois modèles calés sur des stations réputées peu influencées par des activités humaines. 149 stations ont servi au calage de la carte consensuelle sur Adour Garonne.

Les valeurs proposées sur plusieurs sites d'intérêt pour l'étude représentent donc une estimation du QMNA5 naturel. Trois valeurs sont proposées associées à un indicateur de robustesse qui mesure le niveau de convergence des trois méthodes d'estimations utilisées pour la cartographie consensuelle.

		Module (m³/s)				QMNA5 (m³/s)			
Nom	Riviere	Valeur minimale	Moyenne	Valeur maximale	Robustesse	Valeur minimale	Moyenne	Valeur maximale	Robustesse
St-Pierre de l'Isle	Boutonne	3.898	5.163	6.838	Robuste	0.029	0.276	0.776	Fragile
Vervant	Boutonne	4.924	6.522	8.638	Prudence	0.041	0.363	1.006	Fragile
St-Jean d'Angely	Boutonne	5.279	6.992	9.261	Prudence	0.044	0.392	1.085	Fragile
Moulin Chatre	Boutonne	3.256	4.312	5.711	Robuste	0.024	0.228	0.642	Fragile
Migre	Trezence	0.160	0.211	0.280	Robuste	0.000	0.006	0.023	Fragile
Tournay	Trezence	0.442	0.585	0.775	Robuste	0.000	0.019	0.068	Fragile

Figure 76 : Tableau des modules et QMNA5 Irstea

Nous voyons à l'examen de ces résultats l'extrême variabilité des résultats des 3 modèles. Ils ne pourront donc pas être valorisés dans cette étude.

2.3.4 Estimation du BRGM

Dans une étude de 2007 (Recherche d'indicateurs piézométriques pour la gestion des prélèvements en nappe. BRGM/RP-54569-FR), le BRGM évalue le fonctionnement hydrologique du bassin au travers du modèle Tempo.
Dans ce modèle basé sur l'hydrogéologie, la station de Moulin de Châtre est analysée avec les résultats suivants : « la courbe 5 ans secs donnée par le modèle correspond à un débit d'étiage de 0,67 m³/s ».

Cette valeur est significativement plus élevée que le débit mesuré (moins de 300L/s). **C'est la seule référence disponible sur le bassin.**

2.3.5 Modélisation pluie débit Eaucéa

Le principe de cette modélisation est de s'appuyer sur les observations pour essayer de décrire le fonctionnement de la rivière.

Le modèle utilisé est un modèle global à réservoirs du type GR4, développé par l'IRSTEA. Il simule pour un bassin versant donné les phénomènes de ruissellement, d'infiltration et de transfert des écoulements superficiels et souterrains vers l'exutoire. Il s'appuie sur les données de précipitations et d'EvapoTranspiration Potentielle mesurées aux stations Météo-France.

Le caractère global du modèle signifie que le bassin versant est pris comme une seule et même entité, les possibles variations spatiales au niveau de sa structure ne sont pas prises en compte.

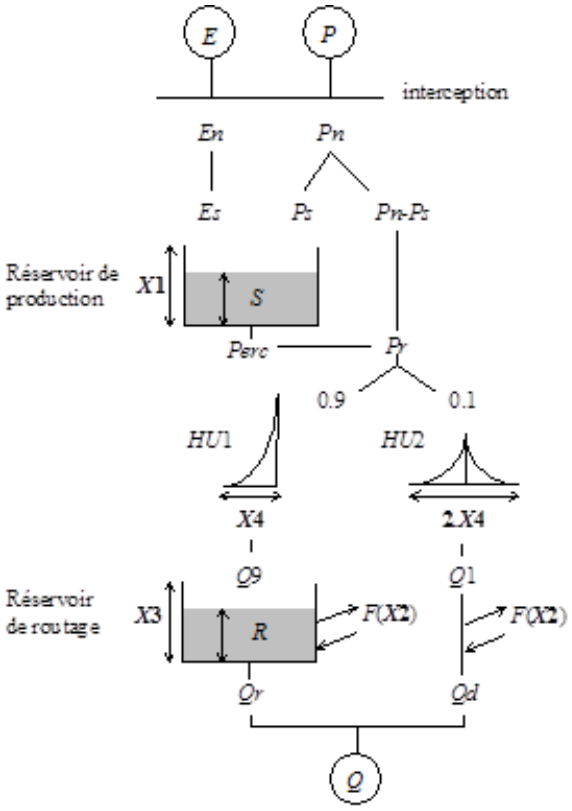


Figure 77 : Schéma de fonctionnement du modèle GR4J

Le graphique ci-dessous présente un exemple de résultat de calage du modèle pluie/débit.

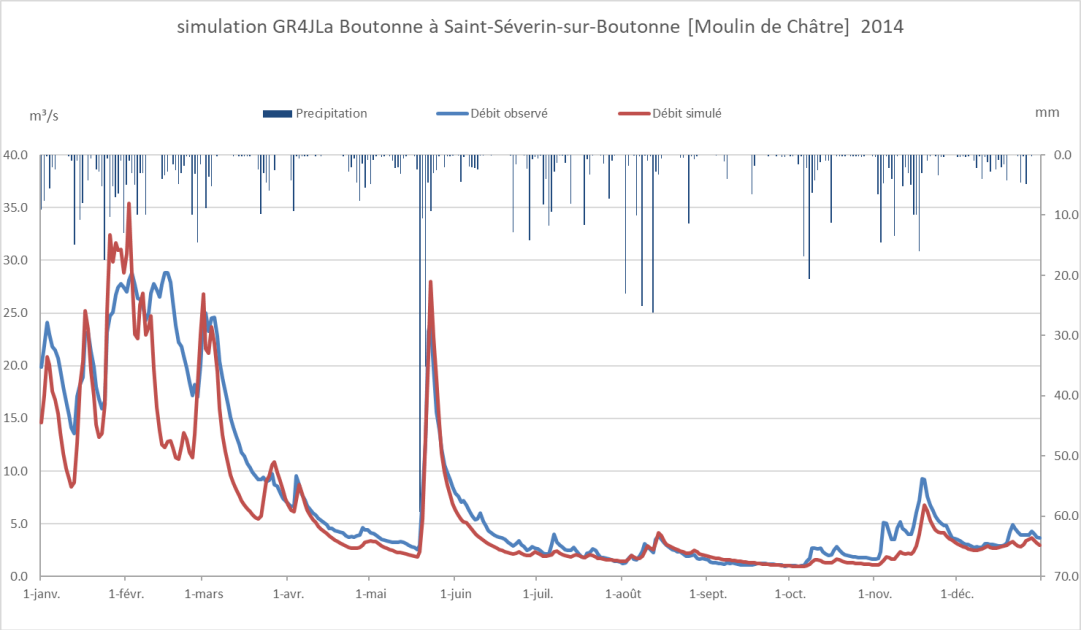


Figure 78 : Exemple de calage du modèle GR4J

Le modèle est optimisé pour les débits d'étiage avec un calage logarithmique.

La Boutonne à Saint-Séverin-sur-Boutonne [Moulin de Châtre]

Série GR4J 2001-2020	Galton		
m³/s	Médian	Quinquennal	Décennal
VCN10	0.593	0.486	0.438
VCN30	0.648	0.513	0.455
QMNA	0.678	0.526	0.460

La Boutonne [[total]] à Saint-Jean-d'Angély

Série GR4J 2001-2020	Galton		
m³/s	Médian	Quinquennal	Décennal
VCN10	0.580	0.460	0.407
VCN30	0.646	0.494	0.429
QMNA	0.685	0.508	0.434

La Trézence à Puyrolland [Tournay]

Série GR4J 2001-2020	Galton		
m^3/s	Médian	Quinquennal	Décennal
VCN10	0.023	0.018	0.015
VCN30	0.026	0.019	0.016
QMNA	0.029	0.020	0.016

Les résultats à Moulin de Châtre sont inférieurs à ceux proposés par le BRGM mais supérieurs à la moyenne de la carte consensuelle de Irstea.

On retiendra que la naturalisation des débits est un exercice complexe qui dépasse les moyens de cette étude ; les ordres de grandeurs posés dans les tableaux précédents peuvent cependant être considérés comme des approximations raisonnables du régime d'étiage des cours d'eau.

Les incertitudes associées au protocole de modélisation peuvent avoir plusieurs origines :

- Incertitudes sur les données météorologiques ;
- Incertitudes sur les données hydrométriques ;
- Incertitudes sur le niveau d'usage.

3 FONCTIONNALITE DES HABITATS AQUATIQUES

3.1 CONTEXTE ECOLOGIQUE DU BASSIN

Le contexte écologique du bassin de la Boutonne a été décrit en utilisant les données disponibles notamment via les zones d'inventaires et de protections. Il faut également rappeler que la totalité du bassin de la Boutonne est situé dans l'HER1 9-Tables calcaires et dans l'HER2 97-Charente Poitou.

3.1.1 ZNIEFF

L'inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) a pour objectifs d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les types I qui sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- Les types II qui sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Il faut cependant noter que les ZNIEFF ne sont qu'une zone d'inventaire, elles n'ont aucune portée juridique.

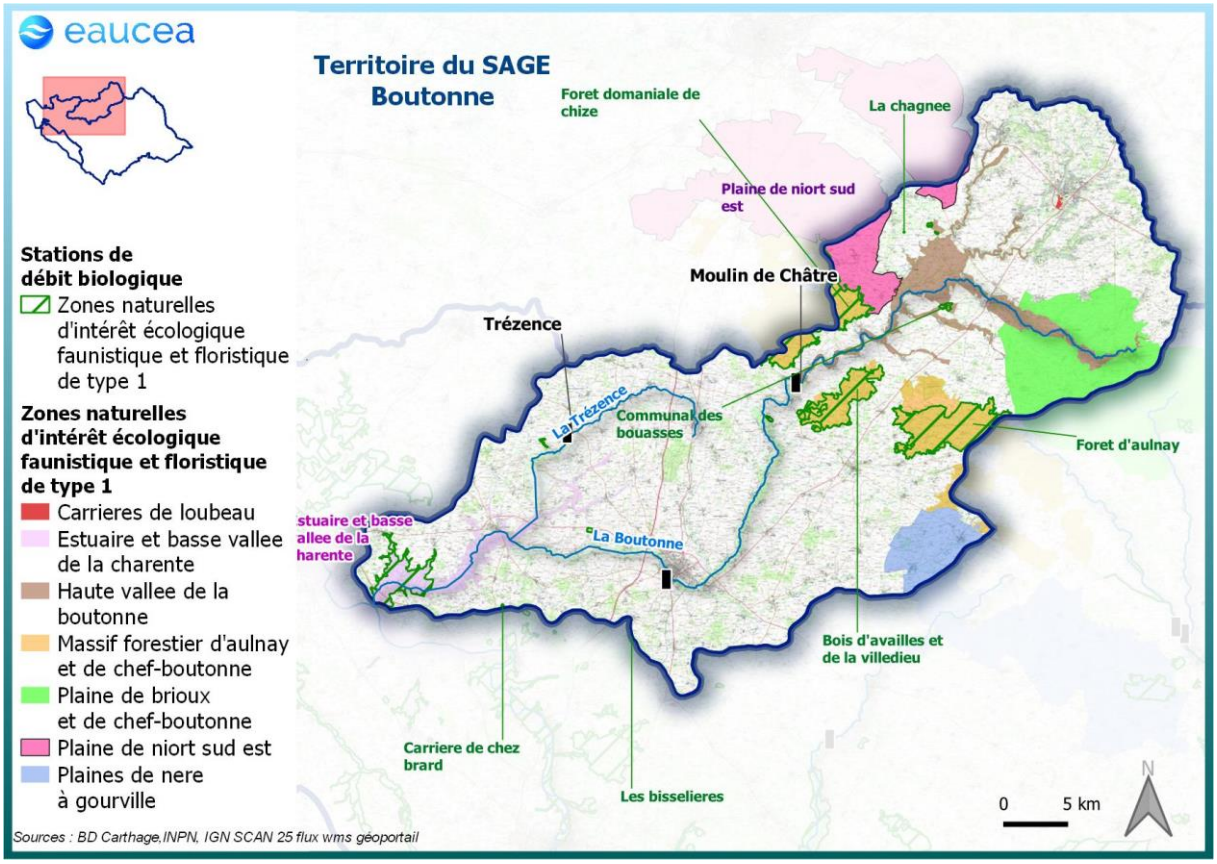


Figure 79 : Carte des ZNIEFF sur le bassin versant de la Boutonne

Plusieurs ZNIEFF de type I et II sont présentes sur le territoire du SAGE Boutonne. Parmi toutes ces ZNIEFF, seules deux sont véritablement concernées par l'étude :

- La ZNIEFF de type II Haute Vallée de la Boutonne ;
- La ZNIEFF de type I Marais de la grande rivière.

La ZNIEFF de type II « Estuaire et basse vallée de la Charente » concerne peu cette étude.

ZNIEFF type I : Marais de la grande rivière (540120001)

Cette ZNIEFF d'environ 12 hectares est située en amont de la Boutonne. Extrait du formulaire de la ZNIEFF : « *Petit secteur du lit majeur de la Boutonne abritant des habitats alluviaux remarquables, de caractère relictuel : mégaphorbiaie à Euphorbia palustris, phragmitaie, prairie hygrophile mésotrophe.* ».

Plusieurs plantes rares ou en régression au niveau régional sont recensées, spécifiques des systèmes alluviaux atlantiques tel que l'euphorbe des marais (*Euphorbia palustris*), l'orchis des marais (*Anacamptis palustris*) et la gratiole officinale (*Gratiola officinalis*). Un groupement en voie de disparition en France est aussi présent, il s'agit de la mégaphorbiaie à euphorbe des marais. Pour le côté faunistique, la présence de la rainette verte (*Hyla arborea*) et de la locustelle luscinioïde (*Locustella luscinioides*) sont à noter.

Le site est aujourd'hui abandonné et se voit vulnérable face à la populiculture et des projets de plans d'eau à des fins de loisirs menaçant le site.

ZNIEFF type II : Haute vallée de la Boutonne (540120129)

Extrait du formulaire ZNIEFF : « *Ensemble du réseau hydrographique primaire et secondaire de la haute vallée de la Boutonne et de plusieurs de ses affluents (bassin de la Charente) : ruisseaux et petites rivières de plaine, à eaux courantes, de qualité encore correcte malgré les mutations récentes des pratiques agricoles sur l'ensemble du bassin versant, à lit majeur constitué d'une mosaïque de prairies naturelles humides, de ripisylve discontinue en cours de remplacement par les cultures céréalières et la populiculture.* »

Cette ZNIEFF de 5 166 hectares présente un intérêt faunistique élevé de par la présence d'espèces menacées caractéristiques des cours d'eau de plaine. En effet, des espèces telle que la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) pour les mammifères, ou encore le brochet (*Esox lucius*), la lamproie de planer (*Lampetra planeri*), et le chabot (*Cottus sp.*) chez les poissons sont présents sur le site. Des amphibiens occupent aussi cette ZNIEFF : la rainette verte (*Hyla arborea*) et le crapaud calamite (*Epidalea calamita*) ont été recensés.

ZNIEFF type II : Estuaire et basse Vallée de la Charente (540014607)

Cette ZNIEFF est bien liée au cours d'eau mais correspond à la partie complètement aval de la Boutonne, hors zone d'étude.

3.1.2 Natura 2000

Natura 2000 est un réseau Européen de sites écologiques, qui a pour objectif de contribuer à conserver la biodiversité et de contribuer au développement durable des territoires. Il s'appuie sur deux Directives :

- La Directive « Oiseaux » du 2 avril 1979, qui vise à protéger les habitats nécessaires à la reproduction et à la survie des oiseaux considérés comme rares et menacés dans l'Union

Européenne, notamment les espèces citées à l'annexe I qui « font l'objet de mesures de conservations spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution ». Cette directive et son annexe I permettent de mettre en place des ZPS (Zone de Protection Spéciale) ;

- La Directive « Habitats » du 21 mai 1992, qui vise à conserver les habitats naturels, les habitats d'espèces (faune/flore) et les espèces considérées comme rares et menacées dans l'Union Européenne. L'application de cette Directive passe notamment par la prise en compte : de son annexe I fixant la liste des habitats d'intérêt communautaire, de son annexe II fixant la liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation et de son annexe IV fixant la liste des espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte. Cette Directive et ses annexes permettent de mettre en place des SIC (Sites d'Importance Communautaire), puis des ZSC (Zone Spéciale de Conservation).

Site FR5400-447 : Vallée de la Boutonne

Le DOCOB de ce site spécifie la présence, parmi d'autres boisements, de forêts alluviales qui sont de grand intérêt. Deux types de forêts alluviales se distinguent dans la vallée de la Boutonne :

- les saulaies blanches, se développant sur les parties longuement inondées du lit des rivières. Elles sont rares et localisées.
- les aulnaies-frênaies sont présentes et forment la majorité du boisement des vallées.

Pour la végétation herbacée, le site détient des prairies humides eutrophes dans les fonds de vallées et les zones marécageuses. Des mégaphorbiaies sont aussi présentes sur les sols humides alluviaux. Les roselières sont présentes mais rares sur le site, de même que les cariçaies et les jonchaies.

La végétation aquatique est assez développée notamment celle des eaux stagnantes tel que les tapis immergés de characées présents dans le lit majeur de la Boutonne. De la végétation caractéristique des rivières oligotrophes à eutrophes est aussi présente sous deux types. Le premier est constitué par les herbiers à potamots dans les ruisseaux affluents, caractéristiques des eaux calcaires. Le second concerne des secteurs aux eaux plus courantes, particulièrement dans la Boutonne. Il est caractérisé par des herbiers denses.

La faune à fort enjeu de conservation comprend des odonates comme le gomphe semblable (*Gomphus similimus*) ou encore l'agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*).

3.1.3 Autres zones de protections

Aucune autre zone de protection en lien avec la Boutonne n'est répertoriée.

3.1.4 Conclusion sur les espaces naturels

L'hydromorphologie anastomosée de la Boutonne et le caractère préservé de la ripisylve ont permis le maintien de milieux aquatiques et humides à forts intérêts environnementaux. A ce titre, l'intégralité de la vallée de la Boutonne en amont de St-Séverin-sur-Boutonne est incluse dans un site Natura 2000.

Il semble donc intéressant de prendre en considération des milieux tels les bras secondaires dans l'étude des débits biologiques. La présence du brochet et de zones humides périphériques peut

constituer un enjeu « débit biologique hivernal » prenant en compte la reproduction de l'espèce et l'ennoiement de ces milieux.

3.2 HYDROBIOLOGIE

Les indices biologiques déployés sur le bassin versants ont été traités via l'analyse de la qualité de l'eau (cf 1.5 Qualité de l'eau). Les indices concernant les poissons sont détaillés ci-après.

3.3 PEUPLEMENTS PISCICOLES

Les peuplements piscicoles sont étudiés au travers de l'analyse de la structure du peuplement, du résultat de l'IPR et de l'analyse formulé par le PDPG et autres documents de référence (PPG, PTGE, …).

3.3.1 Données du Réseau Hydrobiologique et Piscicole RHP (source : Naïades Eau France)

Quatre stations font l'objet de suivis piscicoles sur le linéaire de la Boutonne. Il s'agit des stations suivantes (respectivement de l'aval vers l'amont) :

- 05002500 – La Boutonne aux Vinçons
- 05004300 – la Boutonne au niveau de St-Pierre de l'Ile
- 05005950 – La Boutonne au Pont de Brioux
- 05006100 – La Boutonne à Lussay

Sur la Trézence, une station fait également l'objet d'un suivi piscicole, il s'agit de la station « 05002800 – La Trézence au niveau de Puyrolland ».

3.3.1.1 Présentation de l'IPR (Indice poisson rivière)

L'IPR participe à la définition de l'état écologique DCE des masses d'eau superficielles. Il est fondé sur l'analyse des écarts entre une situation observée (pêches d'inventaire) et une situation théorique. Il est basé sur plusieurs métriques détaillées dans la figure ci-dessous. La somme du score attribué à chacune de ces métriques définie la note globale de l'IPR.

Plus la note est basse, plus le peuplement observé est jugé proche du peuplement de référence. Une note basse est donc associée à un bon état écologique.

Liste des métriques intervenant dans le calcul de l'IPR		
Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions humaines
Nombre total d'espèces	NTE	↻ ou ↻
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	↻
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	↻
Densité d'individus tolérants	DIT	↻
Densité d'individus invertivores	DII	↻
Densité d'individus omnivores	DIO	↻
Densité totale d'individus	DTI	↻ ou ↻

Figure 80 : Métriques de l'IPR et réponses aux perturbations

Les stations RHP du bassin sont visibles dans la carte ci-dessous :

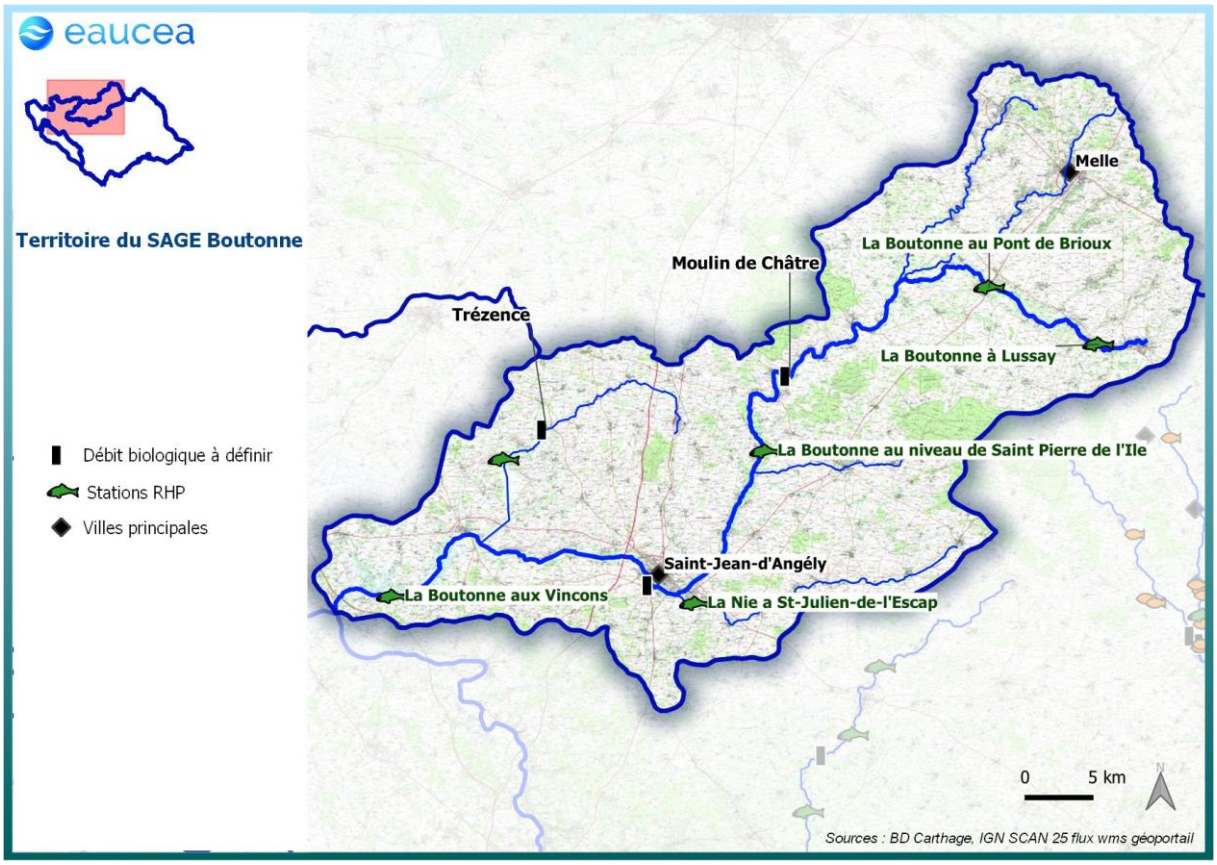


Figure 81 : Stations RHP du bassin de la Boutonne

3.3.1.2 La Boutonne

Les communautés piscicoles ont été représentées graphiquement uniquement sur les trois dernières années dans le but de conserver une certaine lisibilité.

3.3.1.2.1 La Boutonne aux Vinçons

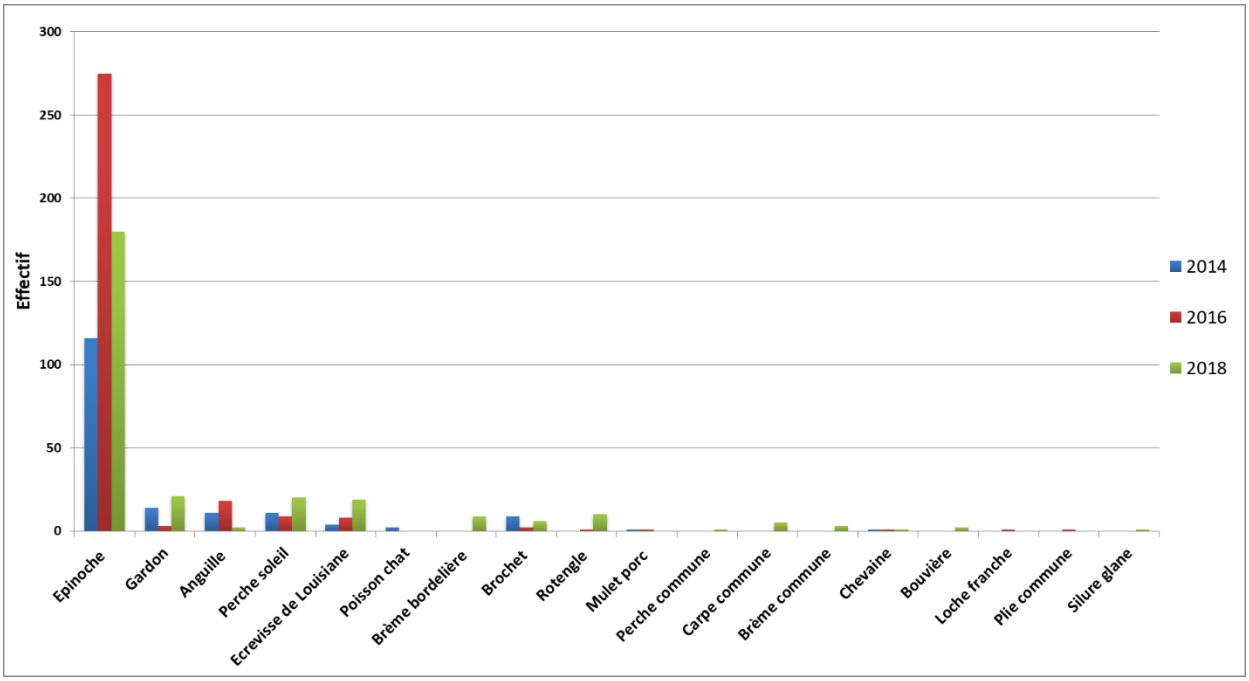


Figure 82 : Peuplement piscicole à la station des Vinçons

Le peuplement piscicole est largement dominé par l'épinoche, petit poisson omnivore qui affectionne les milieux aquatiques calmes pourvus d'herbiers aquatiques. Le reste du peuplement apparait caractéristique d'un contexte de rivière de plaine calme qui correspond bien aux caractéristiques de la Boutonne domaniale constituée d'une succession de biefs. La majorité des espèces présentes sont en effet limnophiles (c'est-à-dire associés aux milieux calmes) : gardon, perche soleil, poisson-chat, brème, brochet, rotengle, …

La présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes est à souligner : perche-soleil, écrevisse de Louisiane, poisson-chat. Les deux premières sont de plus très bien représentées dans le peuplement.

La proximité avec l'estuaire se ressent également avec dans le cours aval la présence de plusieurs migrateurs amphihalins comme l'anguille, le mulet porc ou la plie. Le peuplement est globalement constitué d'espèces tolérantes à des salinités modérées.

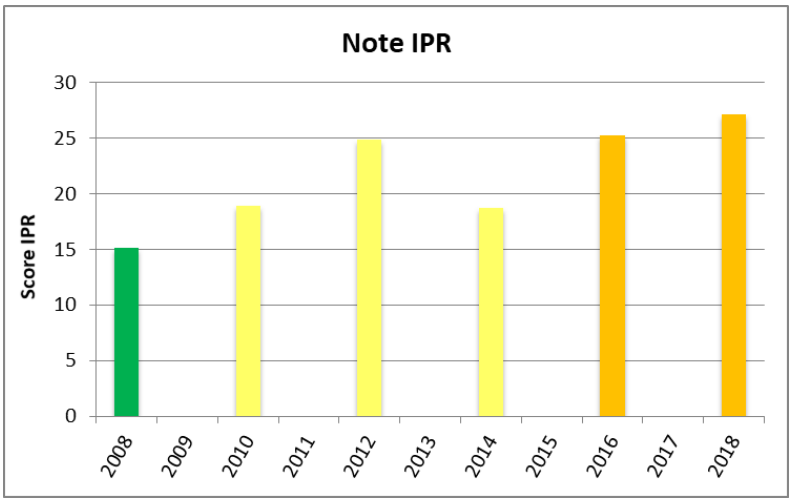


Figure 83 : Scores de l'IPR à la station des Vinçons

L'IPR montre un état « médiocre » qui semble s'être dégradé au fil des années. 2018 montre la note la plus haute de toute la chronique.

La métrique la plus impactante pour la note globale est la densité d'individus invertivores, déficiente d'après l'indice. Les individus invertivores sont considérés comme dépendants d'une ressource alimentaire (invertébrés aquatiques) exigeante quant à la qualité du milieu. Leur déficit indique une perturbation d'après l'indice. Il est toutefois à préciser que des espèces comme le poisson-chat et la perche-soleil, espèces considérées opportunistes et invasives, sont classées comme « invertivores » par l'IPR. L'anguille, elle aussi connue pour sa forte plasticité écologique, est également considérée comme « invertivore » par l'IPR.

Deux autres métriques apparaissent dégradées : le nombre d'espèces rhéophiles (qui affectionnent les milieux courants) et lithophiles (qui affectionnent les substrats minéraux, notamment le gravier comme support pour la reproduction). Ces groupes d'espèces sont réputés exigeants sur la qualité de l'habitat à au moins un stade de leur cycle biologique. Le fort cloisonnement de la Boutonne par les seuils induit des conditions lentiques et favorise le colmatage du substrat. Ceci explique certainement le déficit constaté en espèces rhéophiles et lithophiles.

Métrique	Année	2018
	Note	27.2
Nombre total d'espèces	NTE	3.5
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	4.0
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	5.5
Densité d'individus tolérants	DIT	1.9
Densité d'individus invertivores	DII	8.8
Densité d'individus omnivores	DIO	2.8
Densité totale d'individus	DTI	0.6

Figure 84 : Détail des métriques de l'IPR à la station des Vinçons

3.3.1.2.2 La Boutonne à Saint Pierre de l'Ile

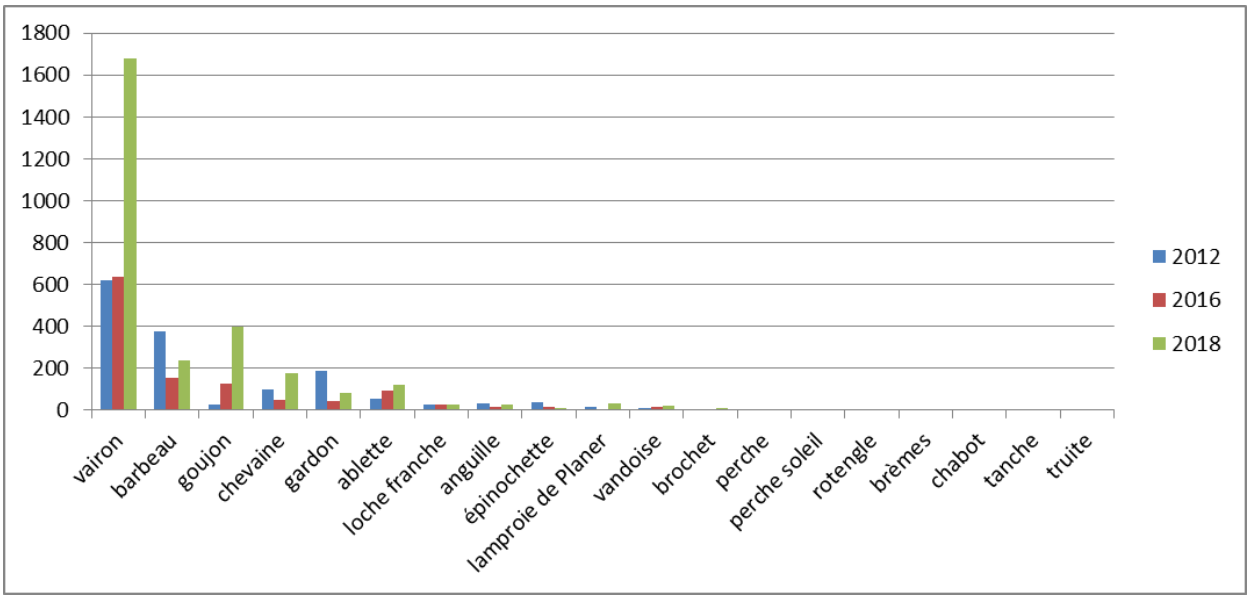


Figure 85 : Peuplement piscicole à la station de St-Pierre de l'Ile

Le peuplement piscicole, dense et bien diversifié, est largement dominé par le vairon. La Figure 86, plus zoomée, permet de mieux visualiser le cortège piscicole, les forts effectifs de vairon limitant la visibilité des espèces accompagnatrices. Ce dernier est accompagné par un cortège plutôt cyprinicole composé d'espèces rhéophiles (barbeau et dans une moindre mesure vandoise, chabot et truite en 2016), limnophiles (gardon et plus marginalement brochet, perche, …) et généralistes (chevaine, goujon, ablette, anguille, …).

La présence de la lamproie de Planer, espèce protégée et d'intérêt communautaire, est à souligner. Ses effectifs sont toutefois limités. La vandoise est également une espèce à enjeu. Cette espèce est en effet protégée en France. Ses frayères peuvent également faire l'objet de mesures de protection (arrêtés préfectoraux « frayères »).

Le cortège apparait, aux premiers abords, cohérent avec un contexte de cours d'eau de plaine intermédiaire.

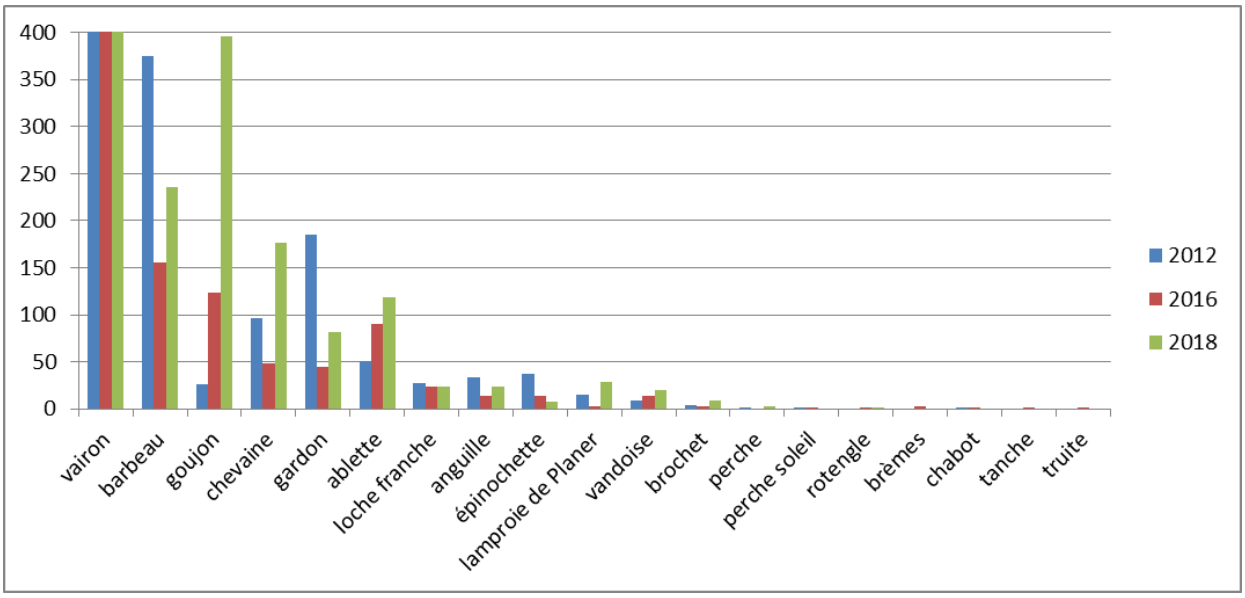


Figure 86 : Zoom sur le peuplement piscicole à la station de St-Pierre de l'Ile

L'IPR considère toutefois la Boutonne comme en état écologique « médiocre » depuis 2016. En 2018, il se situe toutefois en limite d'état « moyen » (limite = 25).

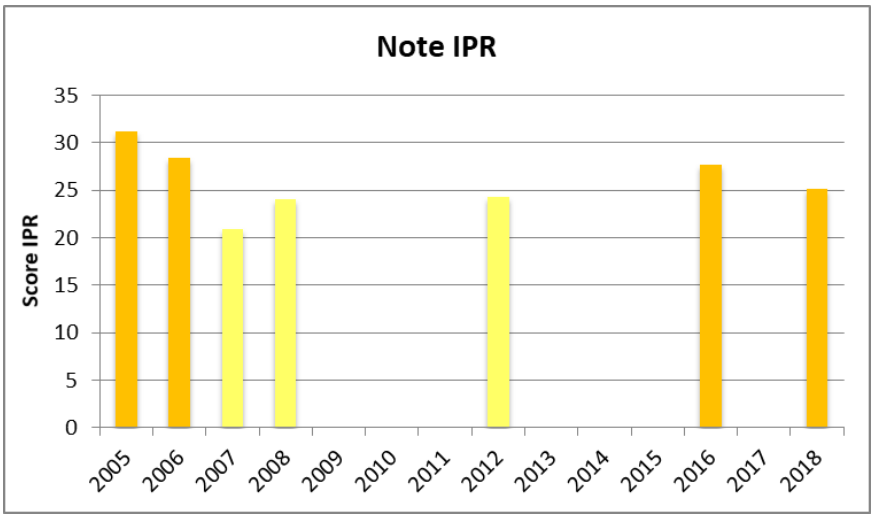


Figure 87 : Scores de l'IPR à la station de St-Pierre de l'Ile

Plusieurs métriques causent ce déclassement. Il s'agit notamment de la densité d'individus omnivores et de la densité totale d'individus. Cette dernière est fortement influencée par l'effectif de vairons. Cet effectif important, qui semble traduire un déséquilibre biologique, peut être causé par un milieu riche en nutriments et dépourvu de poissons carnassiers susceptibles de réguler l'espèce.

Les espèces omnivores présentes dans le peuplement en effectif notable sont le goujon, le chevaine, l'ablette et le gardon, et dans une moindre mesure l'épinochette et la vandoise. Les espèces limnophiles comme le gardon et l'ablette sont favorisées par la mise en plan d'eau d'une grande partie du linéaire par les seuils, contribuant au déclassement de l'IPR.

En 2016, la diversité supérieure aux autres années cause une augmentation considérable du score de la métrique NTE.

Métriques	Année	2005	2006	2007	2008	2012	2016	2018
	Note	31.2	28.4	20.9	24.1	24.3	27.7	25.2
Nombre total d'espèces	NTE	5.2	5.2	3.8	7.1	5.6	14.1	4.0
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	1.6	1.6	1.6	1.6	0.5	0.1	1.6
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	0.9	0.9	2.2	0.3	0.3	0.1	0.9
Densité d'individus tolérants	DIT	5.6	4.9	2.9	3.4	3.7	3.0	3.5
Densité d'individus invertivores	DII	0.3	0.1	2.3	0.8	1.1	0.5	0.1
Densité d'individus omnivores	DIO	9.2	8.4	5.7	6.5	6.9	6.1	6.5
Densité totale d'individus	DTI	8.4	7.4	2.4	4.4	6.3	3.8	8.6

Figure 88 : Détail des métriques de l'IPR à la station de St-Pierre de l'Ile

3.3.1.2.3 La Boutonne à Pont de Brioux

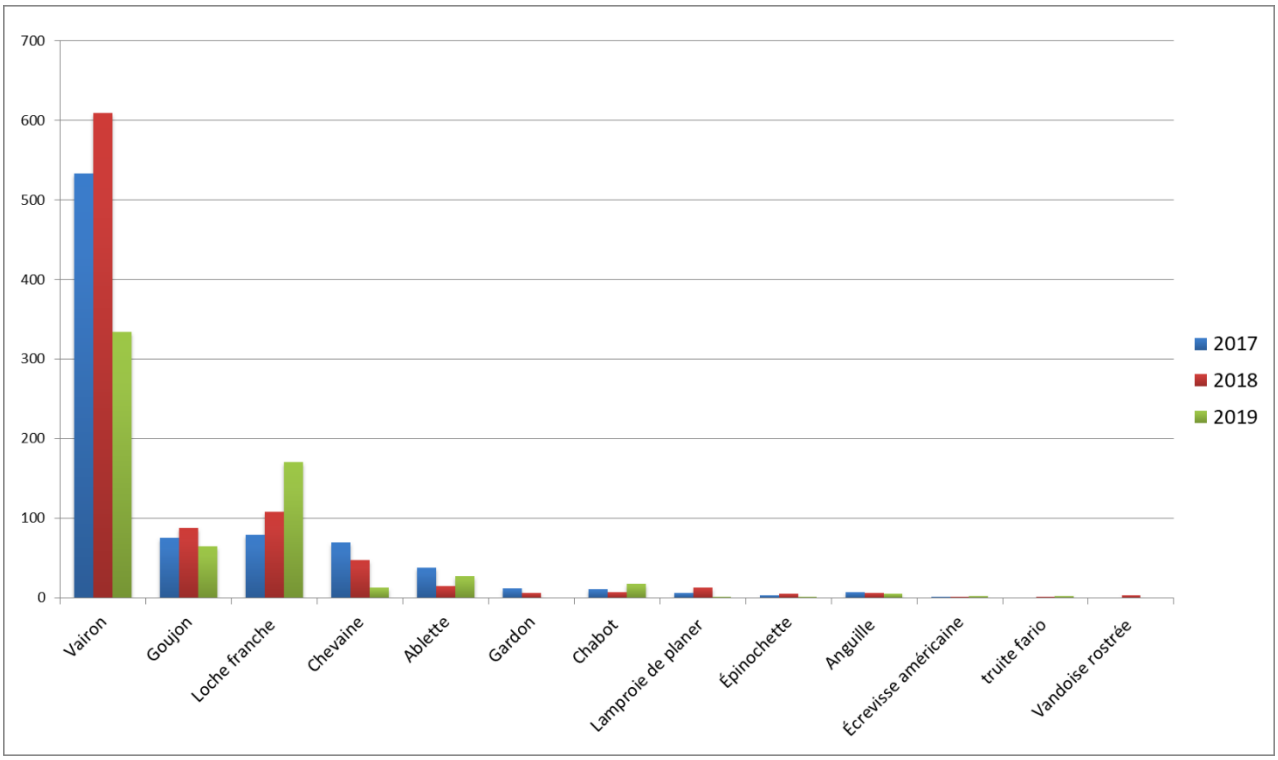


Figure 89 : Peuplement piscicole à la station de Pont de Brioux

Le peuplement est toujours dominé par le vairon mais de manière moins forte qu'en aval. Il est accompagné d'espèces typiques des têtes de bassin versant (goujon, loche franche, chabot, lamproie de planer, truite fario), mais aussi d'espèces plus généralistes (chevaine, ablette) voire limnophiles (gardon). L'influence des nombreux obstacles à l'écoulement est donc toujours perceptible dans les peuplements, bien que le niveau typologique semble défavoriser les espèces limnophiles.

Plusieurs espèces à enjeu sont présentes au niveau de cette station : chabot (espèce d'intérêt communautaire), lamproie, anguille, truite et vandoise. Les faibles effectifs d'anguilles démontrent l'impact de la fragmentation du cours d'eau sur la colonisation des zones amont par l'espèce.

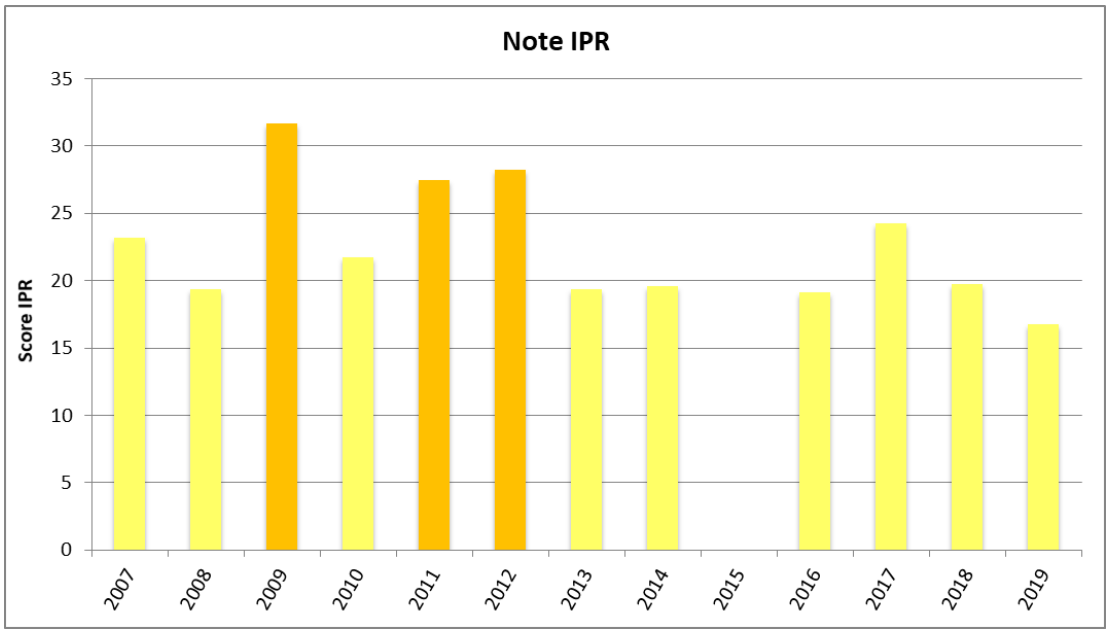


Figure 90 : Scores de l'IPR à la station de Pont de Brioux

L'IPR classe la Boutonne dans la classe de qualité écologique « moyenne » au niveau de cette station. Une amélioration de la note semble s'amorcer depuis 2017. D'après l'indice, le peuplement piscicole semble donc moins altéré qu'en aval.

Les métriques les plus déclassantes sont la densité d'individus tolérants, omnivores et la densité totale d'individus. Les espèces associées aux niveaux typologiques inférieures (chevaine, ablette, gardon), appartenant à des espèces omnivores et tolérantes, impactent donc encore la note de l'IPR par leur présence. Les trop fortes densités de poissons, notamment de vairons, peuvent traduire un enrichissement anormal du milieu.

Métriques	Année	2018	2019
	Note	19.71	16.76
Nombre total d'espèces	NTE	3.44	1.03
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	0.43	1.41
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	0.42	0.41
Densité d'individus tolérants	DIT	3.84	4.40
Densité d'individus invertivores	DII	0.50	0.48
Densité d'individus omnivores	DIO	5.82	4.52
Densité totale d'individus	DTI	5.25	4.51

Figure 91 : Détail des métriques de l'IPR à la station de Pont de Brioux

3.3.1.2.4 La Boutonne à Lussay

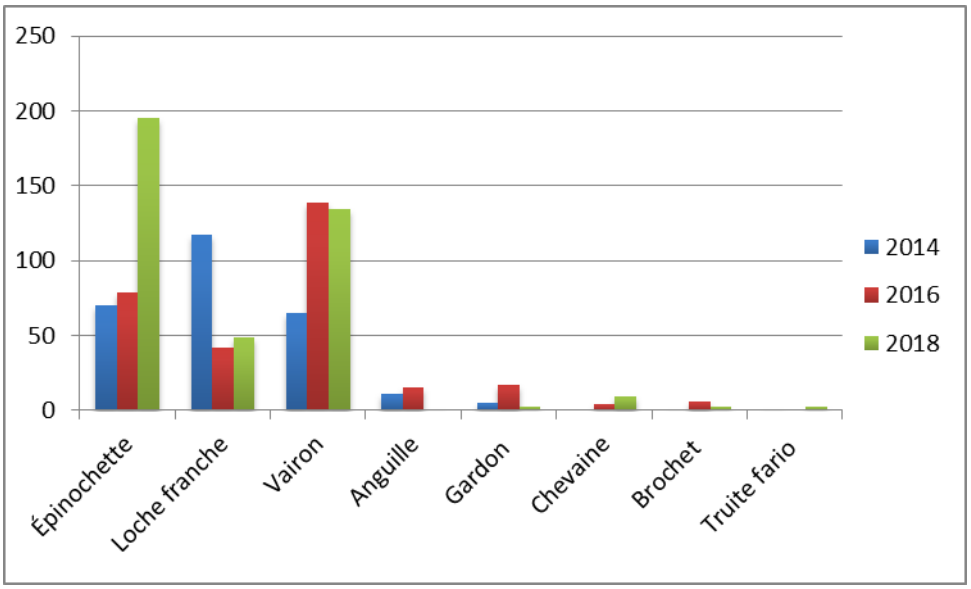


Figure 92 : Peuplement piscicole à la station de Pont de Brioux

Le peuplement est ce coup-ci dominé par l'épinochette. Bien que pouvant occuper les milieux lotiques, l'épinochette est surtout associée aux milieux calmes et riches en végétation aquatique. C'est une espèce considérée tolérante par l'IPR. Sa présence en effectif conséquent est là encore certainement favorisée par la mise en plan d'eau d'une part conséquente du linéaire.

Les espèces accompagnatrices sont caractéristiques d'une tête de bassin versant en secteur de plaine pour certaines (loche franche, vairon, truite) mais associées à la présence de plan d'eau pour d'autres (gardon, brochet).

Là encore, les faibles effectifs d'anguilles (d'ailleurs absente en 2018) démontrent l'impact de la fragmentation du cours d'eau sur la colonisation des zones amont par l'espèce.

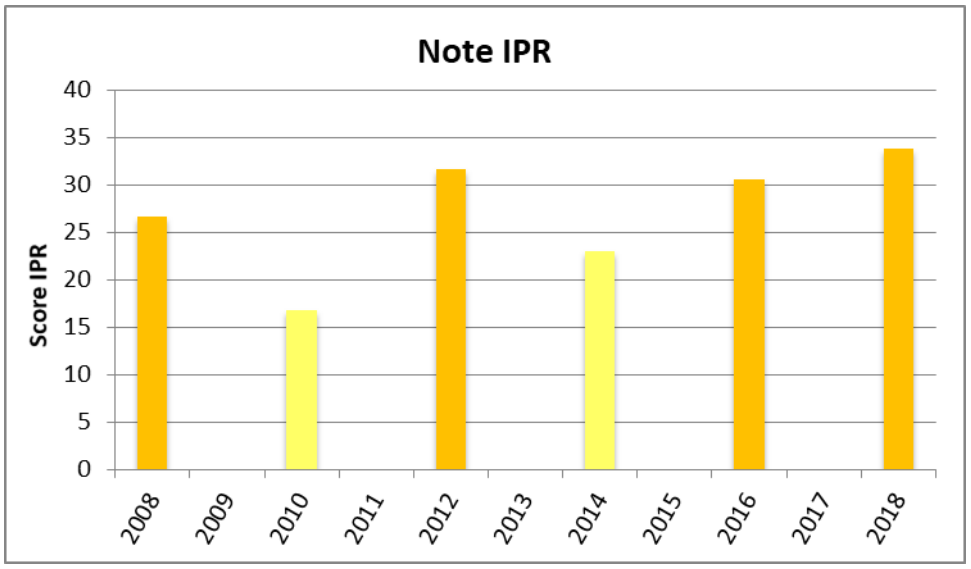


Figure 93 : Scores de l'IPR à la station de Pont de Brioux

L'IPR affiche un score « médiocre » au niveau de cette station. Le détail des métriques est disponible uniquement pour l'année 2018.

Métrique	Année	2018
	Note	33.75
Nombre total d'espèces	NTE	2.2
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	2.7
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	2.5
Densité d'individus tolérants	DIT	13.5
Densité d'individus invertivores	DII	9.4
Densité d'individus omnivores	DIO	2.5
Densité totale d'individus	DTI	0.8

Figure 94 : Détail des métriques de l'IPR à la station de Pont de Brioux

Les deux métriques qui impactent le plus l'IPR sont la densité d'individus tolérants, excédentaire, et la densité d'individus invertivores, déficitaire. Les effectifs importants d'épinochette, espèce tolérante, expliquent le score élevé de la métrique associée. Hormis la truite, faiblement présente en 2018, aucune espèce considérée comme invertivore ne figure dans le peuplement de poissons échantillonné en 2018.

3.3.1.3 La Trézence

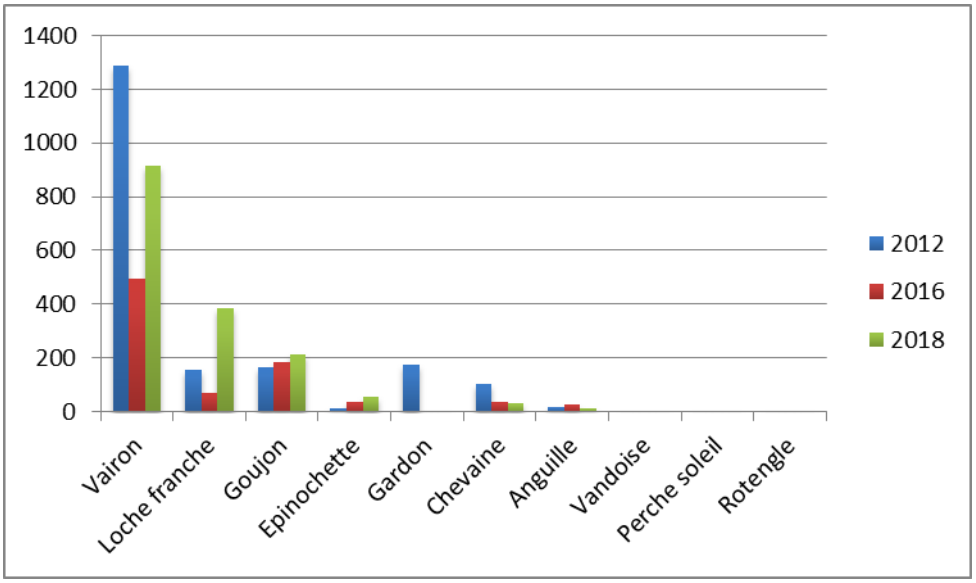


Figure 95 : Peuplement piscicole à la station de Puyrolland

Au niveau de la station de Puyrolland, le vairon domine largement, suivi de la loche franche et du goujon. Ces trois espèces sont assez caractéristiques de petites cours d'eau de plaine. D'autres espèces, comme l'épinochette, le gardon et le chevaine, sont certainement favorisées par la présence de plans d'eau de retenues.

La présence historique de la vandoise (2012) est à noter. Cette espèce est en effet indicatrice d'une bonne qualité de l'habitat, notamment du substrat. Sa disparition est potentiellement signe de perturbations.

La Figure 96, plus zoomée, permet de mieux visualiser le cortège piscicole, les forts effectifs de vairons limitant la visibilité des espèces accompagnatrices.

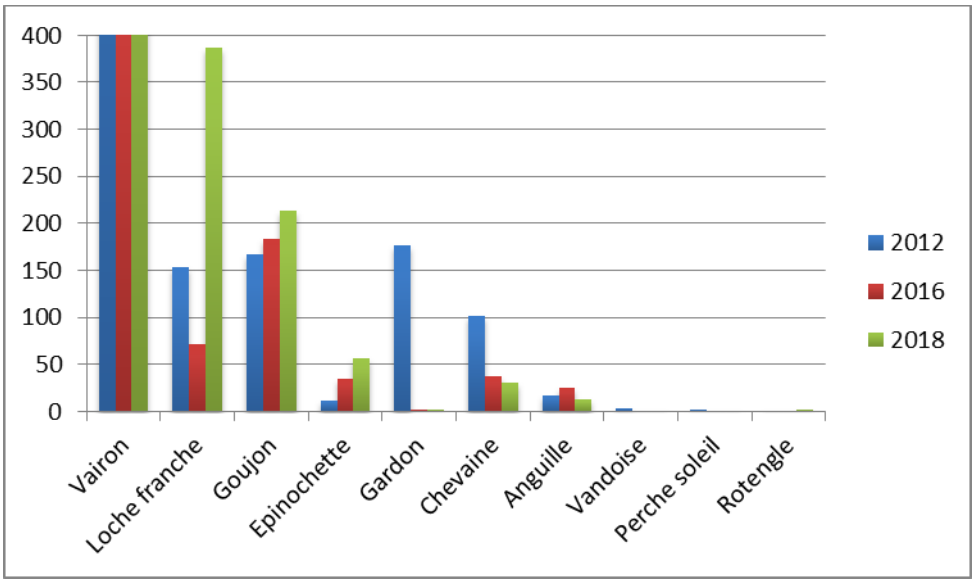


Figure 96 : Zoom sur le peuplement piscicole à la station de Puyrolland

L'IPR affiche un résultat « mauvais » jusqu'en 2016 et « médiocre » en 2018.

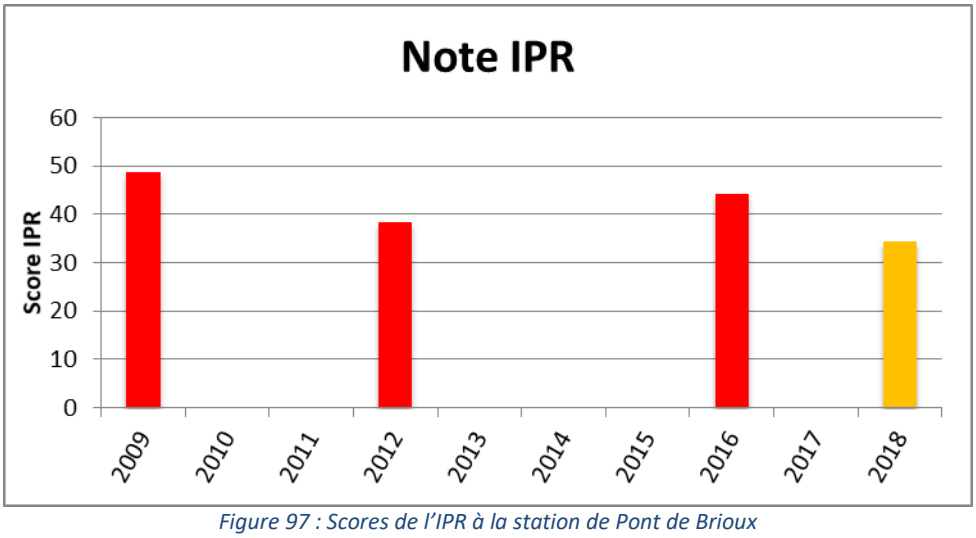


Figure 97 : Scores de l'IPR à la station de Pont de Brioux

Les principales métriques en cause sont les densités d'individus tolérants, omnivores et globaux. Les forts effectifs de vairons influent cette dernière métrique. Les deux espèces omnivores du peuplement sont le chevaine et l'épinochette. Ces deux espèces sont également considérées tolérantes, tout comme la loche franche, présente en fort effectif.

Les nombres d'espèces rhéophiles et lithophiles affichent également des scores élevés. La présence de quelques vandoises en 2012 a d'ailleurs suffi à faire diminuer significativement le score de la métrique

NER. Parmi les espèces attendues par l'IPR (Figure 99) figurent la truite (rhéophile et lithophile) et la lamproie de planaire (lithophile). Leur absence se traduit donc par la dégradation de la note des métriques NER et NEL. Il est cependant tout à fait possible, du fait du contexte de plaine, que la truite ne soit naturellement pas présente dans ce cours d'eau.

Métriques	Année	2009	2012	2016	2018
	note	48.739	38.532	44.309	34.544
Nombre total d'espèces	NTE	0.3	2.3	0.3	1.2
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	4.2	1.5	4.1	4.2
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	3.4	3.4	3.1	3.4
Densité d'individus tolérants	DIT	11.1	7.3	7.4	7.2
Densité d'individus invertivores	DII	1.1	0.1	0.0	0.1
Densité d'individus omnivores	DIO	14.7	12.4	12.2	8.1
Densité totale d'individus	DTI	14.0	11.5	17.2	10.4

Figure 98 : Détail des métriques de l'IPR à la station de Pont de Brioux

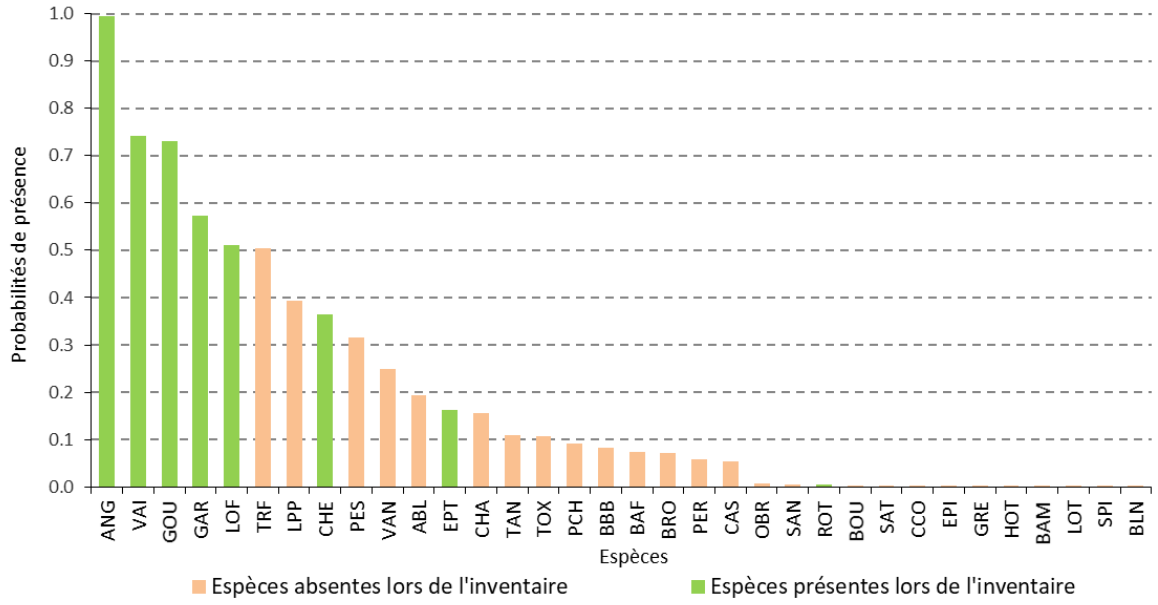


Figure 99 : Présence observée en 2018 et probabilité de présence théorique et de chaque espèce à Puyrolland

Les perturbations traduites par l'IPR sont notamment de natures hydromorphologiques, hydrologiques et physico-chimiques.

En effet, au niveau de la station de mesure, le cours d'eau a subi une rectification marquée. La présence de nombreux seuils tout le long du linéaire est également constatable. Ces altérations de l'hydromorphologie affectent certainement le peuplement rhéophile et lithophile (vandoise, lamproie, …) au profit d'espèces plus tolérantes comme le chevaine ou l'épinochette.

De plus, le taux de nitrates apparait élevé et le taux d'oxygène déficitaire au niveau de Puyrolland. Les fortes teneurs en nutriments sont surement à l'origine des trop fortes densités d'individus et peuvent favoriser des espèces comme le vairon. Le déficit en oxygène peut quant à lui impacter les espèces rhéophiles et sensibles à la qualité de l'eau (truite, chabot, lamproies, cyprinidés rhéophiles). La sévérité des étiages peut limiter considérablement le potentiel biologique et altérer l'oxygénation de l'eau.

3.3.2 Données du PDPG (source : Fédération de pêche 17)

L'aval de la Boutonne (aval de St-jean d'Angély) est considéré en contexte cyprinicole peu perturbé par le PDPG. L'espèce repère pour le PDPG est le brochet. Plusieurs espèces cibles sont citées également, il s'agit essentiellement de poissons migrateurs amphihalins : anguille, aloses, lamproie marine et truite de mer. La Boutonne est d'ailleurs classée en liste 2 et certains tronçons sont concernés par un arrêté frayères pour les poissons migrateurs et la vandoise.

Bien que considéré peu perturbé, deux points noirs sont cités par le PDPG comme limitant pour l'espèce repère du contexte :

- L'occupation du sol en bordure de cours d'eau dominée par des terres arables et des peupleraies laissant peu de place à des prairies (zones de reproduction potentielles pour le brochet en période d'ennoiement) ;
- La gestion hydraulique des biefs de la Boutonne domaniale caractérisée notamment par une baisse des niveaux d'eau au printemps (ressuyage des sols agricoles) limitant certaines années l'efficacité de la reproduction du brochet (exondation des zones de frai).

Rappelons cependant l'artificialisation de ce bief qui devrait sinon être inscrit dans une masse d'eau de transition estuarienne.

En amont de Saint-Jean d'Angély, la Boutonne se situe en contexte « intermédiaire » d'après le PDPG. Les espèces repères du contexte d'après ce document sont donc la truite et le brochet. Cette partie de la Boutonne est considérée « très perturbée » par le PDPG.

De nombreux moulins et bras de dérivations sont présents sur le linéaire. Entre St-Jean d'Angély et Moulin de Châtre, 67 ouvrages sont présents sur la Boutonne dont 63 qui servent à répartir les débits entre les différents bras, d'après le PDPG. Les nombreuses dérivations présentes sur cette partie de la Boutonne tendent à réduire les débits sur de nombreux bras de la Boutonne (secondaires et principaux). Les bras secondaires apparaissent très touchés par les assecs sur cette partie. De plus, de nombreux secteurs apparaissent artificialisés ou rectifiés.

Sur la Trézence, le PDPG fait apparaitre deux secteurs distincts :

- L'aval artificialisé (rectifié avec gestion artificielle des niveaux d'eau) et propice au brochet (faible pente, largeur relativement importante et existences de frayères favorables) ;
- L'amont, plus étroit, pentu et sinueux propice aux cyprinidés rhéophiles. Lors des inventaires, plusieurs espèces de cyprinidés rhéophiles comme la vandoise ont été recensés.

La Trézence est considérée très perturbée par le PDPG. En cause d'après le document : occupation du lit majeur par les grandes cultures, présence de nombreux obstacles à l'écoulement (16 d'après le ROE), altération de l'hydromorphologie sur de nombreuses portions (recalibrage, rectification), problème de qualité des eaux (rejets azotés notamment) et importante pression hydrologique (prélèvements agricoles sur la quasi-totalité du cours d'eau).

3.3.3 Conclusion sur les peuplements piscicoles

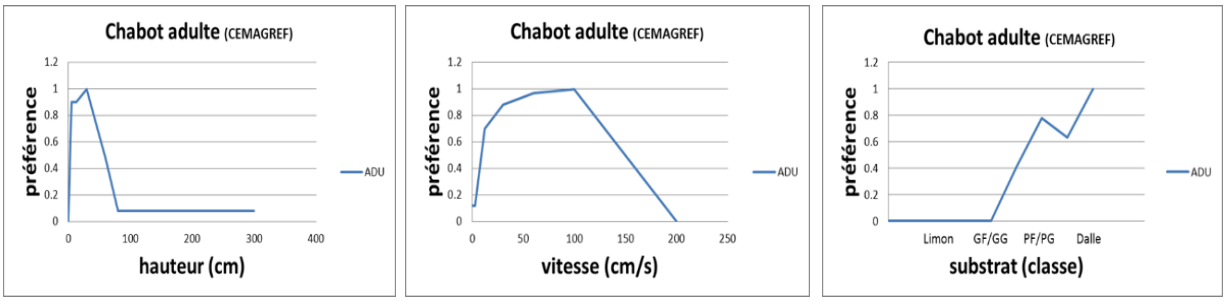
Les peuplements piscicoles montrent une certaine richesse spécifique. Ils sont dominés sur la plupart des stations de suivi RHP par le vairon excepté complétement en aval et complétement en amont où dominent respectivement l'épinoche et l'épinochette. Plusieurs espèces à fort enjeu écologique sont visibles sur le bassin versant bien que généralement en faible effectif (vandoise, lamproie de planer, anguille, chabot, truite, brochet). Le brochet est notamment bien représenté en aval du linéaire notamment sur la basse Trézence (Marais de Landes). La présence de poissons limnophiles et généralistes est constatée jusqu'en amont du linéaire la Boutonne, certainement favorisés par les altérations hydromorphologiques et notamment les obstacles à l'écoulement qui induisent des conditions lentiques et désavantagent le peuplement rhéophile.

L'ensemble des peuplements piscicoles de la Boutonne et de la Trézence sont considérées altérés par les IPR et le PDPG. La forte anthropisation des cours d'eau (mise en plan d'eau par les barrages, dérivation, rectification et recalibrage) joue un rôle majeur dans l'altération des peuplements. L'aval de la Boutonne et de la Trézence semblent plus sujets à l'artificialisation du cours d'eau que les secteurs intermédiaires et amont. Les pressions qualitatives (déficit en oxygène, teneurs en nutriments et matière organique, …) et hydrologiques s'ajoutent aux altérations hydromorphologiques et semblent fragiliser d'autant plus les peuplements.

3.4 CHOIX DES ESPECES PISCICOLES CIBLES

L'étude des débits biologiques nécessite la définition de cibles biologiques pour l'analyse. Ces cibles biologiques répondent à plusieurs critères :

- Espèce présente ou historiquement présente dans le peuplement du cours d'eau ;
- Espèce exigeante vis-à-vis de l'habitat physique et notamment des paramètres influencés par les variations de débit (hauteur d'eau, vitesse, …) ;
- Espèce dont les exigences en termes d'hydraulique (hauteur d'eau et vitesse) et d'hydromorphologie (substrat) sont connues et renseignées dans des modèles. Ces modèles se présentent sous la forme de courbes de préférence d'habitats (visible ci-dessous).



En tout, ce sont 27 espèces de poissons qui ont fait l'objet de création de modèles biologiques. Les modèles concernent généralement plusieurs stades de développement (adulte, juvénile, alevin, frai), variables en fonction des espèces.

Un tableau récapitulatif des espèces présentes sur chaque secteur de cours d'eau listé dans le marché et des espèces retenues comme cibles est visible ci-dessous. Une liste de la signification des différents sigles correspondant aux noms des espèces est également jointe ci-dessous. Les espèces dont le sigle apparait en gras sont celles dont les modèles biologiques (courbes de préférence) sont disponibles.

La définition des espèces cibles listées dans le tableau a été réalisée suite à plusieurs étapes :

- Etude des peuplements piscicoles par EAUCEA à l'aide des données transmises par les fédérations de pêche, l'OFB, la plateforme Naïades et les Syndicats de rivière (Cf partie « Peuplements piscicoles ») ;
- Création d'une première liste d'espèces cibles par EAUCEA ;
- Présentation de la liste d'espèces cibles provisoires au COTECH ;
- Retours des différentes structures compétentes (Fédérations de pêche, Syndicats de rivière, …) sur les espèces cibles proposées ;
- Mise à jour de la liste d'espèces cibles par cours d'eau/zone hydrographique.

SAGE	Rivière	Espèces dominantes	Espèces accompagnatrices	Rhéophiles/lithophiles	Continuité latérale	Migrateurs	Espèces cibles proposées
Boutonne	Boutonne amont	**VAI GOU LOF ABL**	CHA GAR LPP EPT ANG TRF VAR CHE BRS	VAI CHA LPP TRF VAR	**BRS**	**ANG**	VAI CHA TRF VAR BRS
	Boutonne médiane	**VAI BAF CHE GAR ABL**	LOF ANG EPT LPP VAR BRS PER PES ROT BBB CHA TAN TRF	VAI BAF LPP VAR CHA TRF	**BRS**	**ANG**	VAI CHA TRF VAR BRS
	Trézence	**VAI LOF GOU**	**EPT GAR CHE ANG VAR PES ROT**	**VAI VAR**		**ANG**	VAI VAR GOU
	Brédoire	**VAI LOF**	**TRF EPT GOU ANG CHE LPP GAR BRS ABL VAR GOU**	**VAI TRF LPP VAR**	**BRS**	**ANG**	VAI VAR TRF BRS
	Nie	**VAI** EPT **LOF**	**LPP ANG CHE BRS TRF GAR**	**VAI** LPP **TRF**	**BRS**	**ANG**	VAI TRF BRS
Seudre	Seudre moyenne	GAM **GAR PES GOU ANG CHE**	**TAN VAR PER LOF BBB BRS VAI ROT CAS BBG**	**VAR VAI**	**BRS**	**ANG**	BRS VAR
	Seudre aval	**ANG GAR GOU CHE**	**BRS CAS PES LOF CCO EPI VAR**	**VAR**	**BRS**	**ANG**	BRS VAR
	Chatelard	**BRS VAI VAR ?**	**?**	**VAI VAR ?**	**BRS**	**ANG ?**	BRS VAI VAR
	Benigousse	**VAI VAR ? BRS ?**	**?**	**VAI VAR ?**	**?**	**ANG ?**	BRS VAI VAR
	Chantegrenouille	**BRS VAI VAR ?**	**?**	**VAI VAR ?**	**BRS**	**ANG ?**	BRS VAI VAR
	Pelisson	**VAI VAR ?**	**?**	**VAI VAR ?**	**?**	**ANG ?**	VAI VAR
Charente	Aume	**VAI LOF TRF CHE**	**ANG CHA PER GRE PES BBB BRS ABL GOU HOT LPP TAN ROT BAF SIL**	**VAI TRF CHA HOT** LPP **BAF**	**BRS**	**ANG**	VAI TRF CHA
	Seugne amont	**GAR CHE BBB ABL VAI**	**PER PES GOU LOF ANG TAN ROT EPT ABH BRS GAM**	**VAI**	**BRS**	**ANG**	VAI GOU BRS
	Seugne aval	**ANG GAR GOU CHE VAI**	**TAN ROT EPT GAM BOU LPP ABL PES BRS PER VAR EPI CHA CAS TRF PCH**	**VAI LPP VAR CHA TRF PCH**	**BRS**	**ANG**	VAI CHA VAR BRS
	Trèfle	**VAI**	**GOU LOF ANG PES CHE ABL CHA EPT GAR LPP PER BRS TAN**	**VAI CHA** LPP	**BRS**	**ANG**	VAI CHA BRS
	Antenne	**VAI LOF ANG GOU**	**CHE EPT TRF GAR LPP BRS CHA TAN VAR ABL PES**	**VAI TRF** LPP **CHA**	**BRS**	**ANG**	VAI TRF VAR CHA BRS

ABH : Able de Heckel
ABL : Ablette
ANG : Anguille européenne
BAF : Barbeau fluviatile
BBB : Brème
BBG : Black bass
BOU : Bouvière
BRS : Brochets (commun et aquitain)
CAS : Carassin
CCO : Carpe commune
CHA : Chabot
CHE : Chevaine
EPI : Epinoche
EPT : Epinochette
GAM : Gambusie
GAR : Gardon
GOU : Goujon
GRE : Grémille
HOT : Hotu
LOF : Loche franche
LPP : Lamproie de Planer
PCH : Poisson-chat
PER : Perche fluviatile
PES : Perche soleil
ROT : Rotengle
SIL : Silure
TAN : Tanche
TRF : Truite fario
VAR : Vandoise rostrée

Il est à noter la non prise en compte de l'anguille européenne, seule espèce migratrice présente sur l'ensemble des cours d'eau étudiés. Cette espèce possède en effet une grande plasticité écologique. Elle occupe en effet un vaste panel d'habitats des marais côtiers saumâtres et eutrophes aux rivières oligotrophes et torrentielles montagnardes. Ses faibles exigences vis-à-vis de l'habitat en fait une espèce peu pertinente à prendre en compte en tant que cible biologique.

4 METHODOLOGIE DE TERRAIN ET D'INTERPRETATION

4.1 IDENTIFICATION DES ENJEUX STRUCTURANTS

4.1.1 Poissons et invertébrés

Les poissons présentent des peuplements altérés d'après le PDPG et les IPR réalisés sur le bassin versant. Certaines espèces notamment rhéophiles et à fort enjeu de conservation (vandoise, truite) sont déficitaires sur le bassin versant, principalement à cause des altérations hydromorphologiques auxquelles s'ajoutent des problèmes de qualité (Trézence notamment) et de sévérité des étiages.

Les invertébrés aquatiques sont à la base de la chaine alimentaire du cours d'eau et remplissent de nombreuses fonctions essentielles, notamment la dégradation de la matière organique du cours d'eau (litière végétale, …). Ils représentent de plus d'excellents bio-indicateurs de la qualité du milieu. Ils sont sensibles aux écoulements et donc aux débits mais regroupant plusieurs centaines de taxons, leurs exigences sont moins accessibles à la modélisation par espèce.

4.1.2 Qualité des eaux

Dans le cadre de cette étude, seuls les paramètres physico-chimiques sur lesquels le débit peut avoir une influence sont pris en compte : oxygénation et polluants issus de rejets ponctuels. Les pollutions diffuses ne sont par exemple pas prises en compte (Cf chapitre « Qualité »). La température n'est pas non plus prise en compte. En effet, il apparait presque impossible de la relier au débit. Cette dernière est soumise à une grande diversité de paramètres (température de l'air, météo, saison, distance à la source, ombragement, …) qui définissent en chaque point du linéaire du cours d'eau une « température d'équilibre » peu dépendante du débit.

Plusieurs problèmes de qualité de l'eau sont visibles dans le bassin. Sur la Boutonne, ils sont ponctuels et uniquement visibles sur l'amont du linéaire (léger déficit d'oxygène à Lussay et présence de nitrites à Chérigné).

Sur la Trézence en revanche, des problèmes d'oxygénation sont visibles (état médiocre sur l'oxygène à la station de Puyrolland et mauvais à la station de Tonnay-Boutonne). L'application d'un débit suffisant pour permettre un brassage suffisant de la colonne d'eau semble nécessaire sur ce cours d'eau.

4.1.3 Débits cibles

Les débits cibles d'étiage sévère sont autour des QMNA5 estimés : 526 L/s à Moulin de Châtre, 508 L/s à Saint-Jean d'Angély et 20 L/s à Puyrolland. Ces valeurs peuvent être considérées comme des planchers pour les débits naturels. Cela signifie que les débits naturels sont probablement au-dessus de ces valeurs. Si l'on retient les bornes hautes de l'Irstea nous obtenons respectivement, 642L/s, 1085 L/s et 68L/s.

Hors étiage, les débits cibles sont issus des statistiques des débits mesurés.

4.2 CHOIX DES STATIONS DE DEBITS BIOLOGIQUES

L'objectif de ce chapitre est la présentation d'une proposition de pré-positionnement de stations d'étude de débits biologiques sur la Boutonne. Le but n'est pas de fixer partout l'emplacement exact de ces points mais plutôt de définir dans quels secteurs ils seraient intéressant de les positionner.

Plusieurs paramètres conditionnent le choix de l'emplacement des stations d'étude de débits biologiques :

- Les stations sont réparties de sorte à couvrir au maximum les différentes configurations du cours d'eau le long de son linéaire. Ils permettent d'avoir une vision globale des besoins du cours d'eau dans ses sections « naturelles » en termes de débit. Les stations d'étude sont donc censées couvrir les principaux ensembles hydromorphologiques rencontrés sur le linéaire du cours d'eau, de sorte à fournir in fine une image représentative de l'ensemble du linéaire. Chaque changement significatif dans l'hydromorphologie à large échelle (pente du cours d'eau, largeur du fond de vallée, sinuosité, …) induit théoriquement la mise en place d'une nouvelle station d'étude. Le nombre de stations d'étude est toutefois limité à 3 par secteur par le cahier des charges de l'étude. Il est à noter que, sur chaque secteur, une seule plage de débit biologique sera proposée à la fin de l'étude, qui intègre cependant les résultats de toutes les stations d'étude du secteur ;
- Les stations sont positionnées dans des secteurs présentant encore une certaine « naturalité » de sorte à étudier un potentiel « naturel » du cours d'eau. De plus, les protocoles de mesures des méthodes micro-habitats imposent de couvrir au moins deux successions radiers (ou plats courants)/mouilles. Les secteurs trop recalibrés ou influencés par les retenues (plans d'eau) sont donc évités ;

Il est également préférable qu'elle ne soit pas située dans un secteur court-circuité avec un fort impact sur le débit de sorte à faciliter l'analyse hydrologique. La proximité de la station d'étude à une station de mesures pré-existante (station qualité DCE, station de pêche, station hydrométrique, …) est un atout. Il peut en effet permettre de faire du lien entre la biologie et le comportement hydraulique du cours d'eau et d'avoir des références fiables en termes d'hydrologie mesurée. La station d'étude doit tout de même rester représentative du secteur à décrire.

La sectorisation SYRAH sert de base pour cibler les différents secteurs hydromorphologiques présents sur le territoire.

4.2.1 Secteur intermédiaire (point de référence : St-Jean d'Angély)

Ci-dessous la carte de la sectorisation SYRAH sur la partie médiane de la Boutonne avec les stations de débit biologique pré-sélectionnées.

La Boutonne médiane ayant figurée dans les « priorités 2020 » de la tranche optionnelle, elle a déjà fait l'objet de repérages de terrain avec le SYMBO et ainsi d'un positionnement plus fin de points de mesures de débits biologiques. Ce sont ces points qui seront présentés.

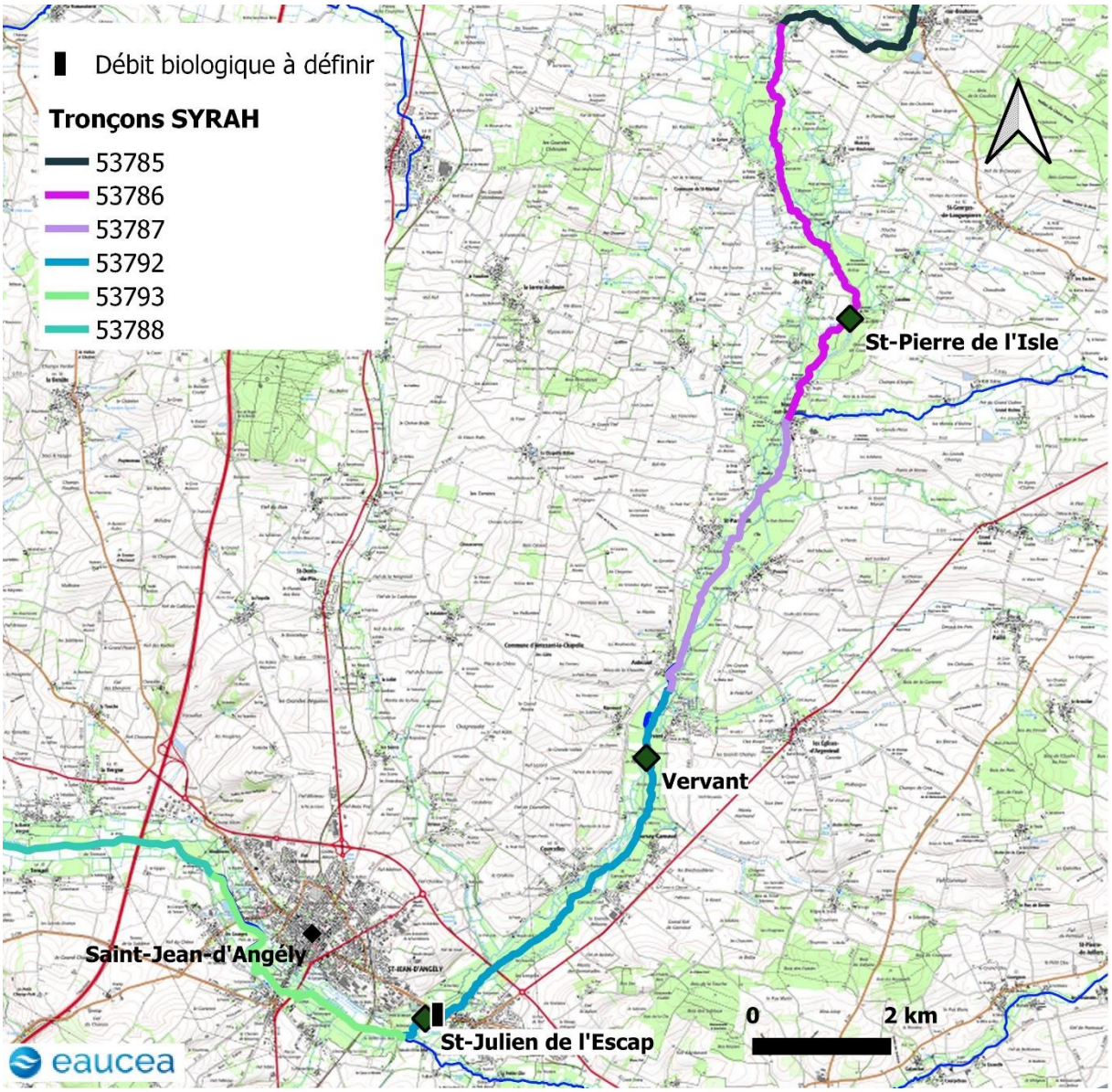


Figure 100 : Carte des tronçons SYRAH de la Boutonne intermédiaire et emplacement des points de mesure envisagés

En amont de St-Jean d'Angély, trois tronçons hydromorphologiques sont mis en évidence par la sectorisation SYRAH. Les deux tronçons les plus à l'aval de ce secteur (53792 et 53787) présentent des caractéristiques similaires d'après SYRAH (pente du lit et largeur de fond de vallée). Le tronçon situé plus à l'amont, en revanche, possède une pente de lit légèrement plus faible et une largeur de fond de vallée plus importante. **Il est donc proposé de positionner une station sur le tronçon amont (73586) et une sur un des deux tronçons aval.**

A l'aval du tronçon 53792 est présente une station de mesures hydrométrique (St-Julien de l'Escap), au niveau de laquelle doit être fixé le débit biologique « Boutonne médiane ». **Il apparait donc pertinent de positionner une station de débit biologique en aval de la station de St-Julien de l'Escap.** En aval de la station hydrométrique, un secteur apparait favorable sur le plan hydromorphologique.

Figure 101 : Photos de la station de St-Julien de l'Escap

Sur le tronçon 73586, la contrainte générée par la mise en bief par les seuils sur la majorité du linéaire de la Boutonne est forte. Un secteur non influencé et possédant une hydromorphologie propice est présent en aval immédiat de St-Pierre de l'Ile. Ce secteur se situe de plus au niveau de la station de suivi piscicole de la station portant le même nom (La Boutonne à St-Pierre de l'Isle). **Il est donc proposé de positionner une station d'étude débit biologique en aval de St-Pierre de l'Ile.**

Figure 102 : Photos de la station de St-Pierre de l'Ile

La Boutonne est caractérisé sur son linéaire intermédiaire par la présence d'une multitude de bras secondaires. Il nous parait donc intéressant de prendre en compte cette singularité en réalisant une station d'étude débit biologique au niveau d'une division de la Boutonne en deux bras et d'étudier ainsi les besoins spécifiques de chacun de ces milieux (le bras principal et un bras secondaire). **Une station d'étude débit biologique intermédiaire par rapport aux deux sus-cités apparait propice à étudier cette configuration particulière. Elle se situe en aval de Vervant.**

Figure 103 : Photos de la station de Vervant (bras principal à gauche et bras secondaire à droite)

4.2.2 Secteur amont (point de référence : Moulin de Châtre)

Ci-dessous la carte de la sectorisation SYRAH sur la partie amont de la Boutonne :

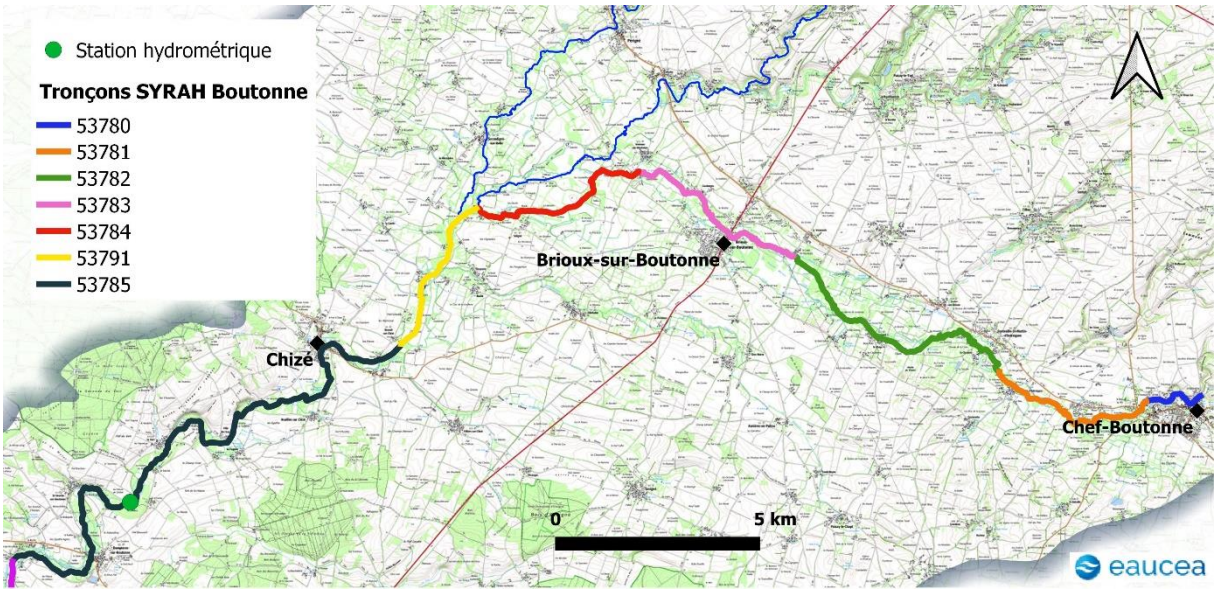


Figure 104 : Sectorisation SYRAH – zoom sur la partie amont de la Boutonne

De l'analyse des caractéristiques des différents tronçons de la Boutonne, quatre grands ensembles se dessinent :

- Un secteur allant approximativement de Dampierre-sur-Boutonne à Chizé (tronçon 53785) dans lequel la Boutonne possède une pente faible et circule dans un fond de vallée relativement étroit. La station de mesure hydrométrique de Moulin de Châtre, au niveau de laquelle le débit biologique est fixé à la fin de l'étude pour ce secteur, se situe dans ce tronçon. **Il nous parait donc intéressant de positionner une station d'étude débit biologique dans ce tronçon, à proximité de Moulin de Châtre. Un secteur en aval immédiat de Moulin de Châtre apparaitrait propice d'après le SYMBO** ;
- Un secteur en amont immédiat de Chizé allant jusqu'à la confluence avec la Belle (tronçon 53791) où le fond de vallée apparait beaucoup plus large et la pente moyenne de la Boutonne toujours faible. Il est proposé de positionner une station dans ce secteur. **Un secteur situé entre le lieu-dit « le Guenouillet » et Chizé apparaitrait propice d'après le SYMBO** ;

- En amont de la confluence avec la Belle et la Béronne, le calibre de la Boutonne est probablement plus petit, la pente du cours d'eau augmente (toujours d'après la base de données SYRAH) mais le fond de vallée reste très large (tronçons 53784). Une grande partie du linéaire de ce tronçon semble toutefois très rectifié ou influencé par des moulins. Il nous parait donc peu pertinent d'installer une station d'étude débits biologiques dans ce tronçon.
- Un secteur amont présentant une pente similaire à celle du tronçon précédent et avec un fond de vallée un peu plus étroit et des secteurs moins influencés (tronçons 53783 à 53780). Il est proposé de positionner une dernière station d'étude débits biologiques dans ce secteur. Deux stations de suivi piscicole sont présentes respectivement au niveau de Pont-de-Brioux et de Lussay. La proximité de la station d'étude débits biologiques à une de ces deux stations de suivi peut-être une option intéressante si la configuration du cours d'eau s'y prête, l'analyse se basant essentiellement sur les besoins des poissons. **Le SYMBO identifie deux sites potentiellement favorables, l'un en amont immédiat de Brioux et l'autre en amont de la confluence avec la Somptueuse. Ces sites feront l'objet d'une visite de terrain (phase optionnelle) pour définir le plus favorable et le plus pertinent à la mise en place d'une station d'étude débits biologiques**.

Globalement, l'ensemble des sites feront l'objet d'une reconnaissance de terrain avant validation de l'emplacement exacte de la station d'étude débits biologiques. La carte ci-dessous récapitule l'emplacement approximatif de ces stations proposées (cercles bleus) :

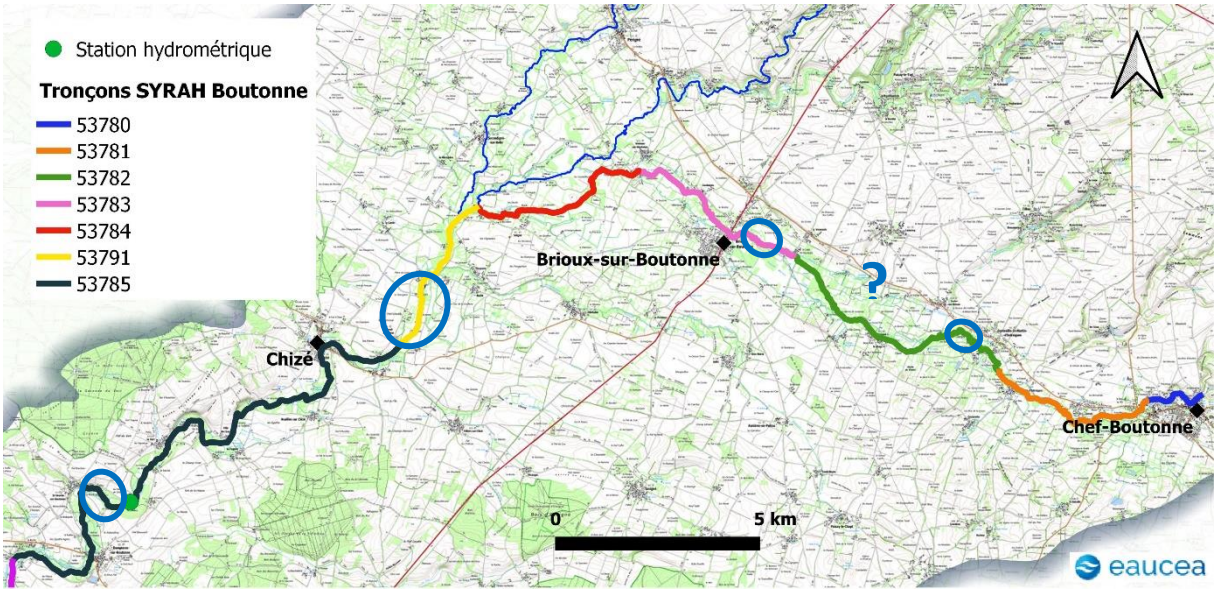


Figure 105 : Secteurs proposés pour positionner une station de débit biologique

4.2.3 Trézence

Ci-dessous la carte de la sectorisation SYRAH sur la Trézence :

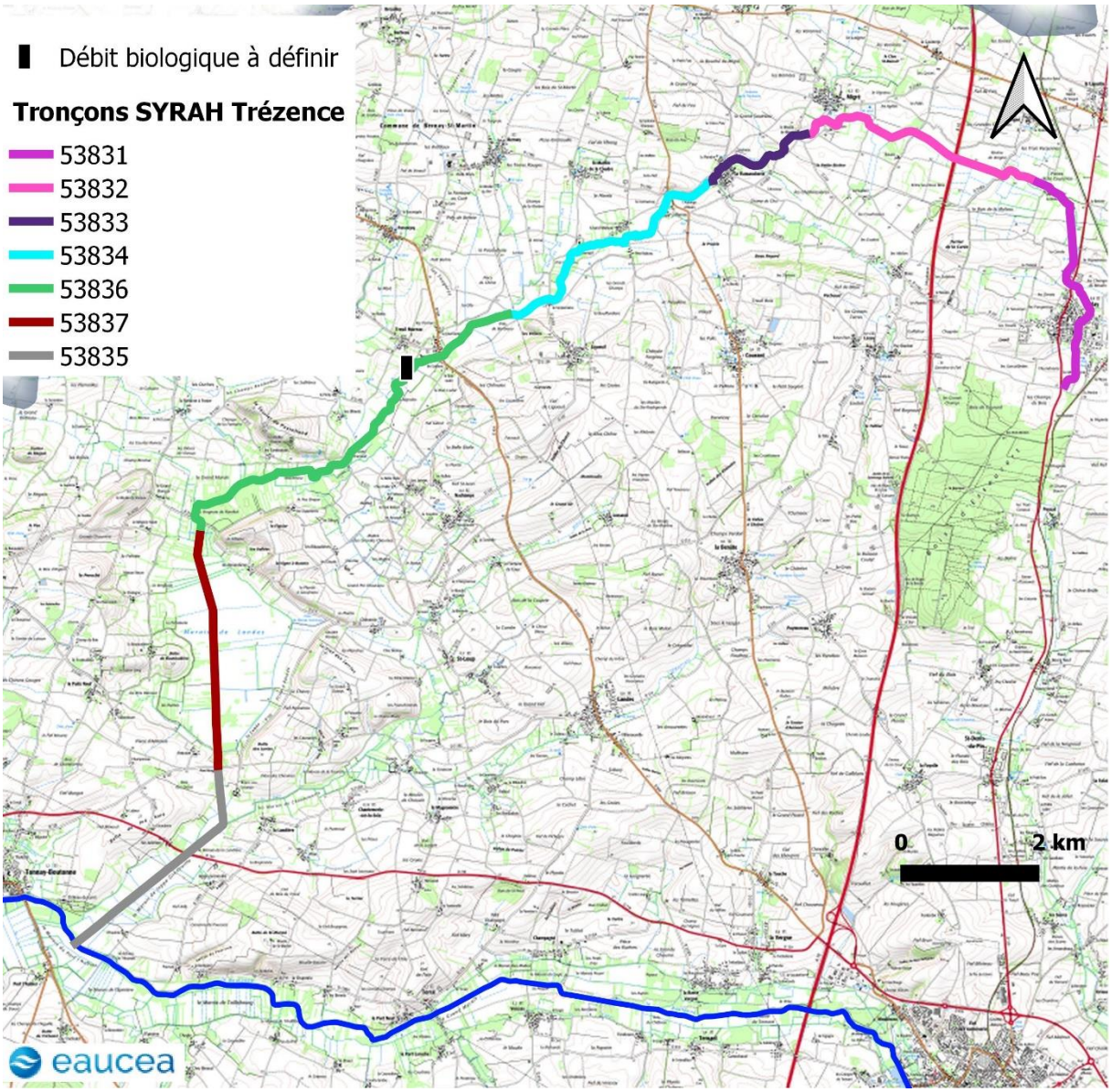


Figure 106 : Sectorisation SYRAH – zoom sur la Trézence

Plusieurs contextes sont présents sur la Trézence :

- Les tronçons aval (53835 et 53837) correspondant à des secteurs de marais sur lesquels la Trézence prend la forme d'un chenal linéaire dont les niveaux d'eau sont gérés par des ouvrages. Dans ce secteur, il n'est pas jugé pertinent de positionner une station de débit biologique ;
- Le tronçon 53836, sur lequel la station hydrométrique de Tonnay est présente (point de définition d'un débit biologique pour la Trézence). Ce secteur présente une faible pente et un fond de vallée large. **Il est proposé de positionner une station d'étude de débits biologiques sur ce tronçon.**
- Le tronçon 53834 possède une configuration intermédiaire entre les deux tronçons qui l'entourent (pente plus importante et fond de vallée large) ;
- Le tronçon 53833 possède une pente similaire au tronçon 53834 mais un fond de vallée beaucoup plus étroit**. En raison de la différence de configuration, il apparait pertinent de positionner une station d'étude de débits biologiques sur ce tronçon. Toutefois, la mise en bief par les retenues semble défavorable au positionnement d'une station d'étude dans ce**

secteur. Il apparait donc plus judicieux d'en positionner une en aval, (partie amont du tronçon précédent (53834)).

- Les tronçons amont (53832 et 53831) montrent une forte rectification. Il n'est donc pas proposé d'y positionner une station d'étude débits biologiques.

La forte artificialisation de certains secteurs de la Trézence et la taille plus réduite de ce cours d'eau amènent donc à ne placer que deux points de mesures.

Une concertation avec le SYMBO sur ce secteur sera réalisée pour valider et affiner le positionnement des points de mesure.

4.2.4 Synthèse

Les sites proposés sont les suivants :

Cours d'eau	Objectif CCTP	Station 1	Station2	Station 3	Commentaires
Boutonne amont	Moulin de Châtre	Tronçon 53785	Tronçon 53791	En amont immédiat de Brioux **ou** en amont de la confluence avec la Somptueuse	A arrêter après visite de terrain (phase optionnelle)
Boutonne aval	Saint Jean d'Angely	Tronçon 73592	Station intermédiaire	Tronçon 73586, aval **de St-Pierre de l'Isle.**	
Trézence		Tronçon 53836	Tronçon 53833		A arrêter après échange avec la référente du secteur (SYMBO) et visite de terrain

5 CONCLUSION

La Boutonne, sur son cours principal, semble peu soumise aux assecs. En revanche, ses affluents (notamment la Trézence) et bras secondaires montrent une sensiblité plus accrue. Les débits d'étiage naturelles du bassin de la Boutonne ont été estimées par l'IRSTEA, le BRGM et EAUCEA. Les résultats produits par l'IRSTEA et le BRGM sont peu exploitables pour cette étude. Les estimations d'EAUCEA, basées sur un modèle pluie débit de type GR4. Ces modélisations donnent des QMNA5 de respectivement 526, 508 et 20 l/s pour les stations de Moulin de Châtre, St-Jean d'Angély et Tournay (Trézence). Ces débits constituent des approximations raisonnables du régime d'étiage des cours d'eau.

La Boutonne et la Trézence possèdent une hydromorphologie variable le long du linéaire, avec un profil global commun : zone amont décrivant une pente plus marquée qu'en aval, suivi d'une zone de « plateau » peu pentu, puis d'une nouvelle rupture et enfin d'une fin de linéaire une pente quasiment nulle dans un secteur de marais. Dans ses secteurs de marais, les cours d'eau apparaissent totalement artificiels : tracé rectiligne, niveau d'eau géré artificiellement au niveau d'ouvrages de gestion. La Boutonne possède de plus un profil très anastomosée avec de nombreux bras secondaires sur une grande partie de son linéaire.

Les variations dans le profil hydromorphologique conduisent à placer 6 stations d'études de débits biologiques sur la Boutonne (3 sur chacun des deux secteurs) et 2 sur la Trézence.

Les peuplements piscicoles sont marqués par la présence de nombreuses espèces à fort intérêt écologique et patrimonial : vandoise, lamproie de planer, anguille, truite, brochet. Les peuplements sont toutefois considérés perturbés en lien avec les différentes altérations constatées sur le bassin versant (mise en bief par les obstacles à l'écoulement, déficits hydrologiques, déficits en oxygène, …).

La qualité de l'eau est altérée sur le bassin, de manière plus ou moins marquée selon les secteurs. Les teneurs en nitrates apparaissent élevées sur tout le bassin. L'amont de la Boutonne affiche quelques déficits en oxygènes. La Trézence est quant à elle sujette à de sévères problèmes d'oxygénation probablement lié à la conjonction d'un faible brassage de l'eau (sévérité des étiages, mise en bief par les retenues) et de phénomènes de dégradation de matières organiques. Ces déficits s'accompagnent de la présence de produits de réactions de réduction (nitrites) pouvant induire des problèmes de toxicité pour la faune aquatique.