

BASSIN VERSANT DE GRAND LIEU ETUDE HMUC – PTGE SYNTHESE DE PHASE 2



Janvier 2025

Historique des versions					
Date	Version	Nature	Rédaction	Vérification	Validation
11/24	1	Synthèse Phase 2	JLA, SA	SA	
12/24	2	Synthèse Phase 2	JLA, SA	SA	
01/25	3	Synthèse Phase 2	JLA, SA	SA	

SOMMAIRE

1	Contexte	5
2	Rappel des Conclusions - Phase 1 : Etat des lieux et peRspectives du diagnostic	7
3	Synthèse de l'analyse du volet hydro(géo)logie	10
3.1	<i>Hydrogéologie</i>	10
3.2	<i>Hydrologie désinfluencée</i>	14
4	SYNTHESE DE L'ANALYSE DU VOLET MILIEUX	17
4.1	<i>Méthode</i>	17
4.2	<i>Débits écologiques aux 7 stations</i>	20
4.2.1	Qualité de l'eau	21
4.2.2	Caractéristiques piscicoles et choix des espèces	22
4.2.3	Analyse des habitats et des points sensibles à une baisse de débit	25
4.2.4	Synthèse des débits écologiques par UH	27
5	Synthèse de l'analyse du volet Usages	29
6	Synthèse de l'analyse du volet Climat	37
7	CONCLUSION DE LA SYNTHESE HMUC	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : liste des UHC retenues et des indicateurs associés (en bleu UH eaux superficielles, en orange UH eaux souterraines, en blanc UH à cheval sur les 2 ressources).....	8
Tableau 2 : Synthèse de l'influence anthropique sur les débits mesurés	16
Tableau 3 : Sensibilité des paramètres physico-chimiques problématiques à une baisse des débits	22
Tableau 4 : inventaires des frayères de la zone d'étude (source : Préfectures 44 et 85)	24
Tableau 5 : synthèse des débits écologiques pour l'Ognon (UH05)	26
Tableau 6 : débits écologiques par station	28
Tableau 7 : Répartition des prélèvements à l'échelle annuelle (avec distinction évaporation fourchette haute (1 ^{er} tableau) ou basse (2 ^{ème} tableau))	34

Liste des figures

Figure 1 : Périmètre de l'étude HMUC du bassin de Grand Lieu	6
Figure 2 : Découpage en Unités Hydrologiques Cohérentes du Bassin versant de Grand Lieu	9
Figure 3 : Entités hydrogéologiques affleurantes	11
Figure 4 : Carte d'évaluation des relations nappe / rivière et de la contribution des nappes aux écoulements superficiels	13
Figure 5 : localisation des stations hydrométriques (en bleu zone de socle, en orange nappe des sables)	15
Figure 6 : Exemple d'hydrogrammes influencé et désinfluencé – L'Issoire à la Station de Saint-Philbert-de-Bouaine	17
Figure 7 : méthodologie volet Milieux.....	19
Figure 8 : localisation des stations de débits écologiques	20
Figure 9 : débits écologiques, débits moyens mensuels influencés et désinfluencés sur la station de l'Ognon aval ...	27
Figure 10 : comparaison de la dynamique des prélèvements depuis plans d'eau connectés sur le milieu et de la répartition des prélèvements effectués par les agriculteurs dans les plans d'eau pour l'usage irrigation (évaporation fourchette haute graphe du haut, évaporation fourchette basse graphe du bas).....	30
Figure 11 : Ensemble Usages/Facteurs influençant l'hydrologie à l'échelle du Bassin Versant de Grand Lieu	33
Figure 12 : Localisation des stations Explore2 sur le bassin versant de Grand Lieu	38
Figure 13 : trajectoire volumes / usages retenue pour le scénario tendanciel.....	40
Figure 14 : trajectoire retenue pour le scénario adaptatif	40

1 CONTEXTE

Le Syndicat Grand Lieu Estuaire (SGLE) est la structure porteuse du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Logne, Boulogne, Ognon et Grand-Lieu » approuvé en 2002 puis révisé en 2015.

L'état des lieux du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de 2019 a évalué l'ensemble des masses d'eau superficielles du bassin versant de Grand Lieu en « *pression hydrologique significative* » ; ce qui a conduit à identifier ce territoire comme prioritaire par les services de l'Etat pour la mise en œuvre d'un Projet Territorial de Gestion de l'Eau (PTGE au sens de l'instruction ministérielle du 7 mai 2019).

Dans ce cadre, la Commission Locale de l'Eau (CLE) a souhaité engager une étude stratégique d'approfondissement de la connaissance de la ressource quantitative sur le territoire du SAGE dans un contexte de changement climatique et d'émergence d'un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau.

La démarche de cette étude stratégique comporte ainsi 2 volets distincts :

- un volet technique sous la forme d'une étude Hydrologie Milieux Usages Climat (HMUC) dont les objectifs consistent à définir des Débits Objectifs d'Etiage (DOE), des Volumes Prélevables (VP) et préciser les conditions de prélèvements hivernaux ;
- et la co-construction du Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau avec la définition de la stratégie et du programme d'actions en regard des recommandations de l'étude HMUC.

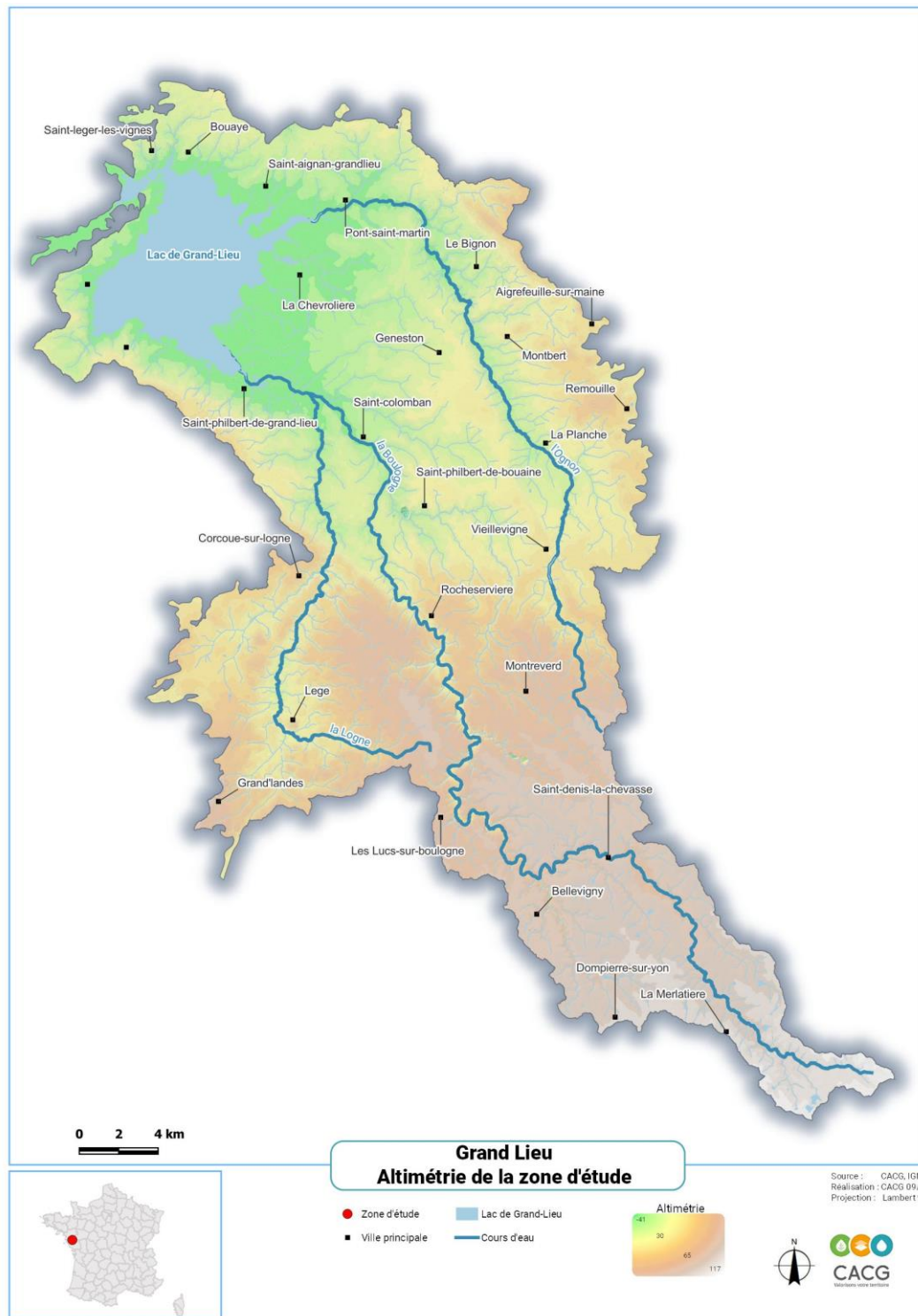
Le périmètre de la présente étude HMUC est celui du SAGE élargi aux limites des entités hydrogéologiques, constitués de sables et calcaires sableux, soit une superficie de l'ordre de 879 km². Le périmètre comprend une masse d'eau remarquable (notamment pour ses enjeux environnementaux) : le Lac de Grand Lieu d'une superficie variable pouvant dépasser 60 km².

Le présent document constitue la synthèse de l'analyse des quatre volets Hydro(géo)logie, Milieux, Usages et Climat (HMUC, menée selon le guide méthodologique établi par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne).

Afin de permettre une compréhension facilitée, et éviter le rappel de certaines définitions qui viendraient alourdir le document, un glossaire est à disposition du lecteur. Il est téléchargeable en ligne sur le site web du syndicat, sur la page dédiée à l'étude HMUC :

https://www.sgle.fr/wp-content/uploads/2024/02/Glossaire_Etude_HMUC_Grand-Lieu.pdf

Figure 1 : Périmètre de l'étude HMUC du bassin de Grand Lieu



2 RAPPEL DES CONCLUSIONS - PHASE 1 : ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES DU DIAGNOSTIC

La phase 1 de l'étude a notamment permis, à l'échelle du périmètre d'étude, de définir les enjeux liés à l'eau et de proposer un découpage en Unités Hydrologiques Cohérentes rappelés ci-dessous.

A l'échelle de la zone d'étude, deux grands domaines liés à la géologie et l'hydrogéologie distinguent le territoire :

- Au Sud, les bassins versant de la Boulogne, de l'Issoire et la partie amont de la Logne se trouvent sur des roches anciennes de **socle** et ne reçoivent aucune contribution notable des eaux souterraines (et peuvent être sujet à assècs récurrents) ;
- Au Nord, le bassin versant de l'Ognon est en grand partie implanté sur des formations sédimentaires et bénéficie d'une contribution importante des eaux souterraines (nappe des **sables**).

Au sein de ce territoire, le lac de Grand Lieu (lac d'effondrement naturel) présente une spécificité propre de par son hétérogénéité hydrobiologique spatiale et temporelle. Ce milieu, à l'origine d'un écosystème multiple et très riche, est particulièrement vulnérable aux usages anthropiques (pollution, gestion hydraulique, irrigation, chasse, déprise de l'élevage).

De nombreux aménagements ont impacté le fonctionnement des écosystèmes aquatiques au fil des siècles sur le bassin du Grand Lieu. Quelques travaux de restauration des lits mineurs des cours d'eau ont contribué à atténuer l'effet des aménagements passés mais les changements climatiques (augmentation des températures, augmentation de l'intensité des étiages et des crues) ne permettent pas toujours d'observer les bénéfices de ces travaux.

Les prélèvements d'eau sur le bassin versant de Grand Lieu s'établissent depuis 10 ans, selon la BNPE (Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau), **à environ 7 Millions de m³ par an dont plus de 93% dédiés à l'irrigation. Il n'existe aucun prélèvement pour l'eau potable sur l'emprise du bassin de Grand Lieu.** Les ressources souterraines et superficielles sont utilisées à parts quasi-équivalentes, ce qui masque des disparités selon la localisation. Les eaux souterraines sont principalement exploitées au Nord du bassin.

Le bassin versant de Grand Lieu compte, par ailleurs, un nombre important de plans d'eau. Ces plans d'eau artificiels influencent les écoulements des bassins versants selon leur position, leur connexion à la ressource en eau et leur usage.

L'analyse des débits du réseau hydrographique ne permet pas de dégager de tendance nette d'évolution des débits mis à part la répétition des années hydrologiquement faibles. **Cette difficulté pour établir une conclusion sur la base des débits mesurés montre la nécessité d'évaluer les débits désinfluencés¹ afin de statuer sur l'origine anthropique ou naturelle des basses eaux notamment et objet du diagnostic de phase 2.**

¹ Débit potentiel en l'absence d'influences anthropiques sur le régime du cours d'eau (prélèvements et restitutions en eau).

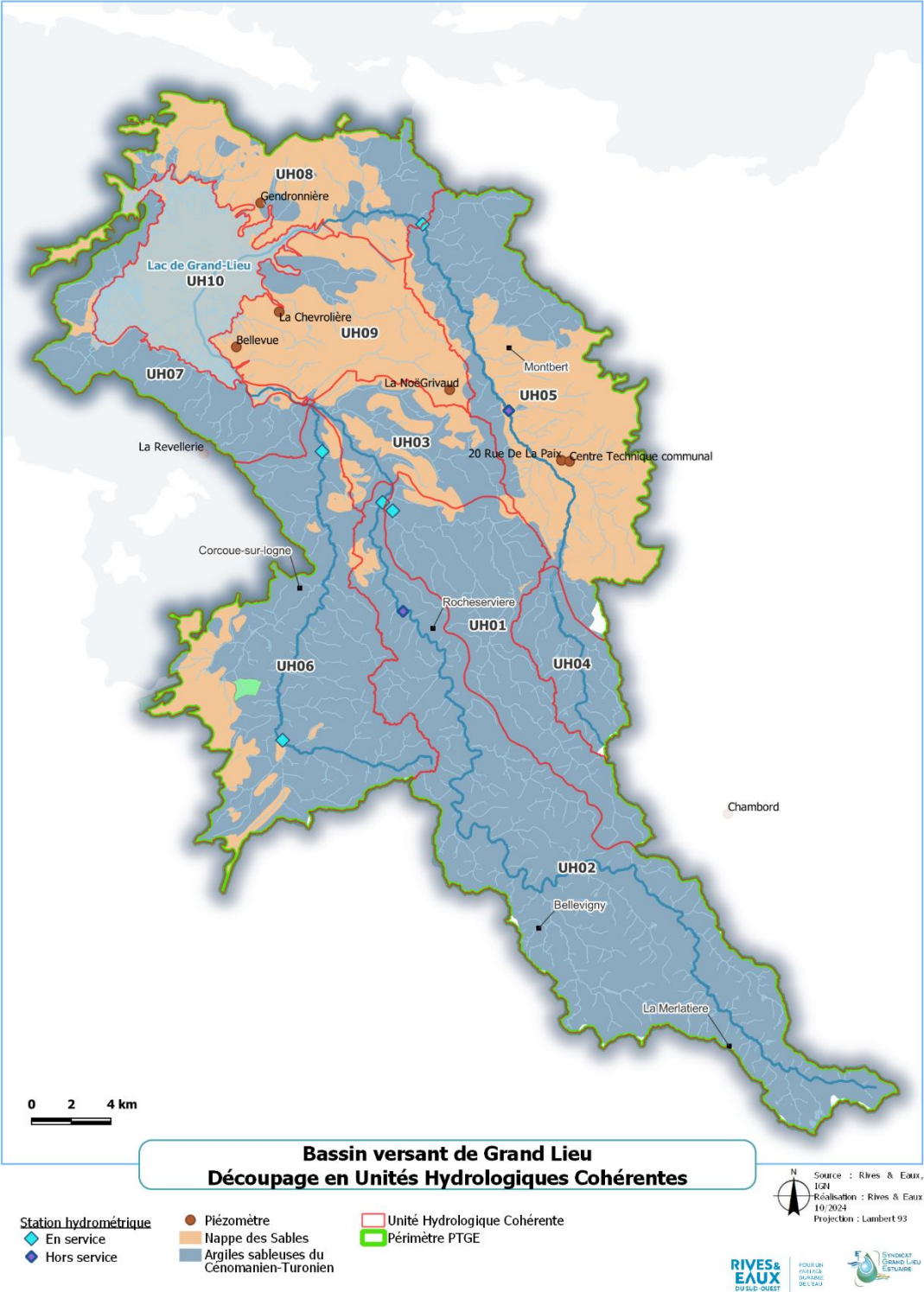
L'analyse menée en phase 1 a par ailleurs conduit à découper la zone d'étude en Unités Hydrologiques Cohérentes (10 UHC au total) constituant chacune une entité au comportement hydrologique et hydrogéologique homogène en raison du contexte géologique. La définition des Unités Hydrologiques Cohérentes (UHC) constitue un préalable à l'analyse HMUC et permet d'affiner le diagnostic au regard des particularités de chaque unité.

La carte et le tableau suivants présentent le découpage retenu (en 10 UHC) pour l'étude HMUC.

Tableau 1 : liste des UHC retenues et des indicateurs associés (en bleu UH eaux superficielles, en orange UH eaux souterraines, en blanc UH à cheval sur les 2 ressources)

n°	Description UHC	Indicateur
UH01	L'Issoire en amont de sa confluence à la Boulogne	Station hydrométrique de l'Issoire à St-Philbert-de-Bouaine
UH02	La Boulogne de sa source à la confluence de l'Issoire	Station hydrométrique de la Boulogne à St-Philbert-de-Bouaine
UH03	La Boulogne de l'aval de la confluence de l'Issoire à la confluence de la Logne	
UH04	L'Ognon en amont de Vieillevigne (amont de la confluence du ruisseau de Marceau)	
UH05	L'Ognon de Vieillevigne aux Sorinières	Station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières
UH06	La Logne jusqu'à sa confluence à la Boulogne	Station hydrométrique de la Logne à Saint-Colomban
UH07	Cours d'eau sur socle affluents du lac de Grand-Lieu au sud et à l'ouest	
UH08	Cours d'eau en zone sédimentaire affluents du lac de Grand-Lieu et de l'Ognon aval au nord	Piézomètre de la Gendronnière
UH09	Cours d'eau en zone sédimentaire affluents du lac de Grand-Lieu à l'est	Piézomètre de la Noé Grivaud, de la Chevrolière et de Bellevue
UH10	Lac de Grand-Lieu	Niveaux du lac mesurés à Bouaye

Figure 2 : Découpage en Unités Hydrologiques Cohérentes du Bassin versant de Grand Lieu



3 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU VOLET HYDRO(GEO)LOGIE

3.1 Hydrogéologie

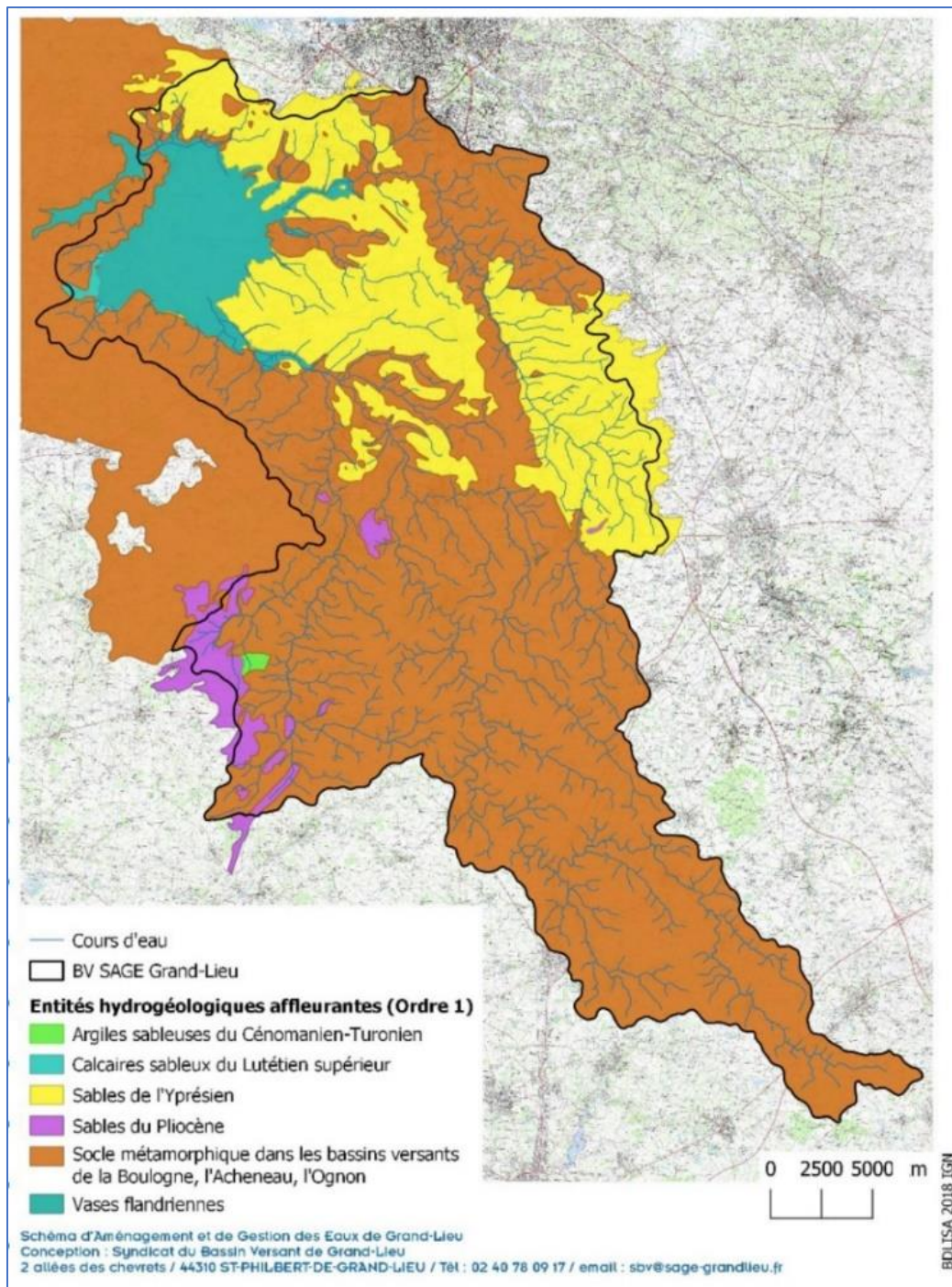
Au droit de la zone d'étude (bassin versant de Grand Lieu), il est possible de distinguer 2 entités d'un point de vue hydrogéologique :

- Principalement au nord, la nappe contenue dans les formations sédimentaires (argiles sableuses, calcaires sableux et sables), dite nappe des sables. Il s'agit globalement d'une **nappe productive et peu profonde**, dont les niveaux présentent une **forte corrélation avec la pluviométrie annuelle** (qui participe à sa recharge). Cette nappe est notamment exploitée pour l'irrigation ;
- Au sud, les **formations du socle** métamorphique qui sont mal connues (car **peu productives et hétérogènes**). Les caractéristiques intrinsèques de ces formations conduisent toutefois à appréhender une **capacité de stockage faible à limitée** (domaine favorisant le ruissellement au détriment de l'infiltration).

Dans le détail, un aquifère est également présent au sein des formations alluviales mais au regard de leurs très faibles extensions relatives il est intégré aux 2 ensembles précédents qui régissent les comportements hydrogéologiques à l'échelle du domaine d'étude.

Figure 3 : Entités hydrogéologiques affleurantes

(source : SAGE Grand Lieu)



Sur l'ensemble de la zone d'étude, les eaux souterraines sont en continuité hydraulique avec le Lac de Grand Lieu qui en est l'exutoire (direct ou indirect via le drainage des cours d'eau que ce soit en hautes eaux ou en basses eaux).

Dans le domaine d'étude, la relation nappe-rivière (pouvant contribuer aux écoulements superficiels notamment en période d'étiage) peut être distinguée en 3 catégories :

- Formations sableuses : Relation forte (vidange de la nappe vers le cours d'eau continue et favorisant un écoulement pérenne) ;
- Formation de Socle : Relation faible (matériaux principalement peu perméables favorisant le ruissellement au détriment de l'infiltration ; les échanges nappe/rivière sont limités ainsi que la contribution aux écoulements notamment en période d'étiage). Il s'agit des secteurs marqués par des assècs récurrents ;
- Alluvions, formations superficielles hétérogènes ou contexte mixte : Relation intermédiaire (apports variables dans le temps et dans l'espace, contribution de la ou des nappes aux écoulements superficiels mal connue).

La carte suivante illustre le niveau de relation nappe-rivière sur l'ensemble du territoire.

Figure 4 : Carte d'évaluation des relations nappe / rivière et de la contribution des nappes aux écoulements superficiels



Ces éléments sont par ailleurs corroborés par l'analyse hydrologique, au niveau des stations de mesure des cours d'eau, qui renseigne :

- les bassins versants de la Boulogne et de l'Issoire (en domaine de socle) ne reçoivent aucune contribution notable des eaux souterraines ;

- sur le bassin versant de la Logne essentiellement en domaine de socle, sauf une faible étendue à l'Ouest dans sa partie amont, les débits sont peu liés aux eaux souterraines ;
- et par contre, **le bassin versant de l'Ognon en grande partie en domaine sédimentaire** (sur la nappe des sables) **jouit d'une contribution des eaux souterraines** (qui soutiennent les débits à l'étiage).

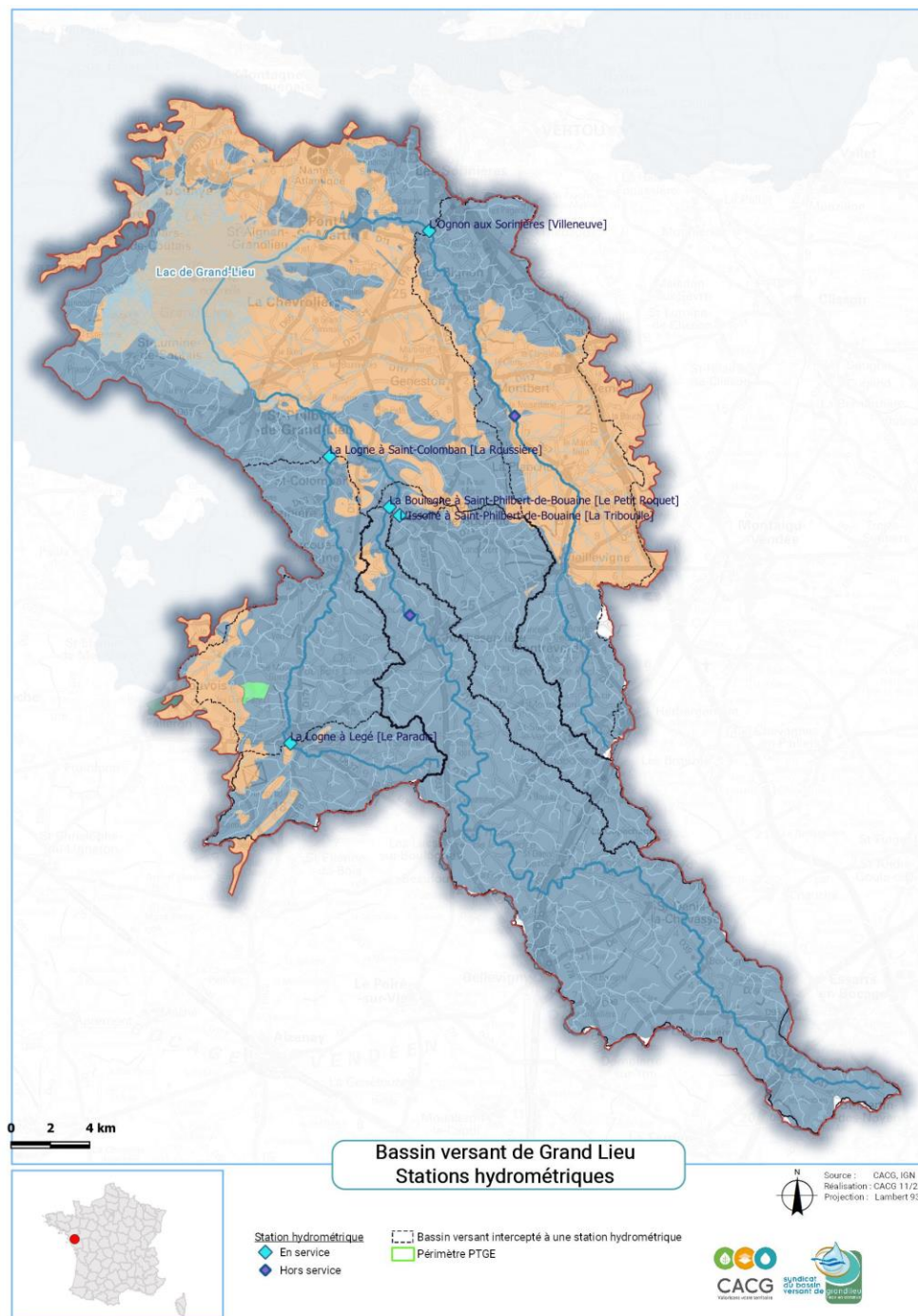
3.2 Hydrologie désinfluencée

A partir de l'analyse du volet Usages menée (§4), les débits moyens journaliers désinfluencés ont été reconstitués par méthode arithmétique sur les stations hydrométriques représentatives existantes au niveau des Unités Hydrologiques Cohérentes retenues.

Le débit désinfluencé correspond au débit qui coulerait dans les cours d'eau en l'absence de régulation, de prélèvements et de rejets anthropiques.

La carte suivante localise les stations hydrométriques du bassin.

Figure 5 : localisation des stations hydrométriques (en bleu zone de socle, en orange nappe des sables)

**Rappel de la méthode arithmétique :**

Débit désinfluencé = Débit mesuré + $\sum$ prélèvements (Irrigation + Industrie + Evaporation + Abreuvement) - $\sum$ rejets (STEP)

L'analyse a été menée sur la période 2002-2022 à partir des reconstitutions réalisées (influence déduite au niveau des chacune des stations hydrométriques). Les débits désinfluencés au niveau des stations ont ensuite été extrapolés au niveau des UH, par analogie de bassins versants au prorata des surfaces.

Aux stations hydrométriques, on dispose à la fois de l'hydrologie influencée et désinfluencée. Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques de l'influence anthropique sur les stations hydrométriques considérées (et un exemple d'hydrogramme désinfluencé est présenté en Figure 6).

Tableau 2 : Synthèse de l'influence anthropique sur les débits mesurés

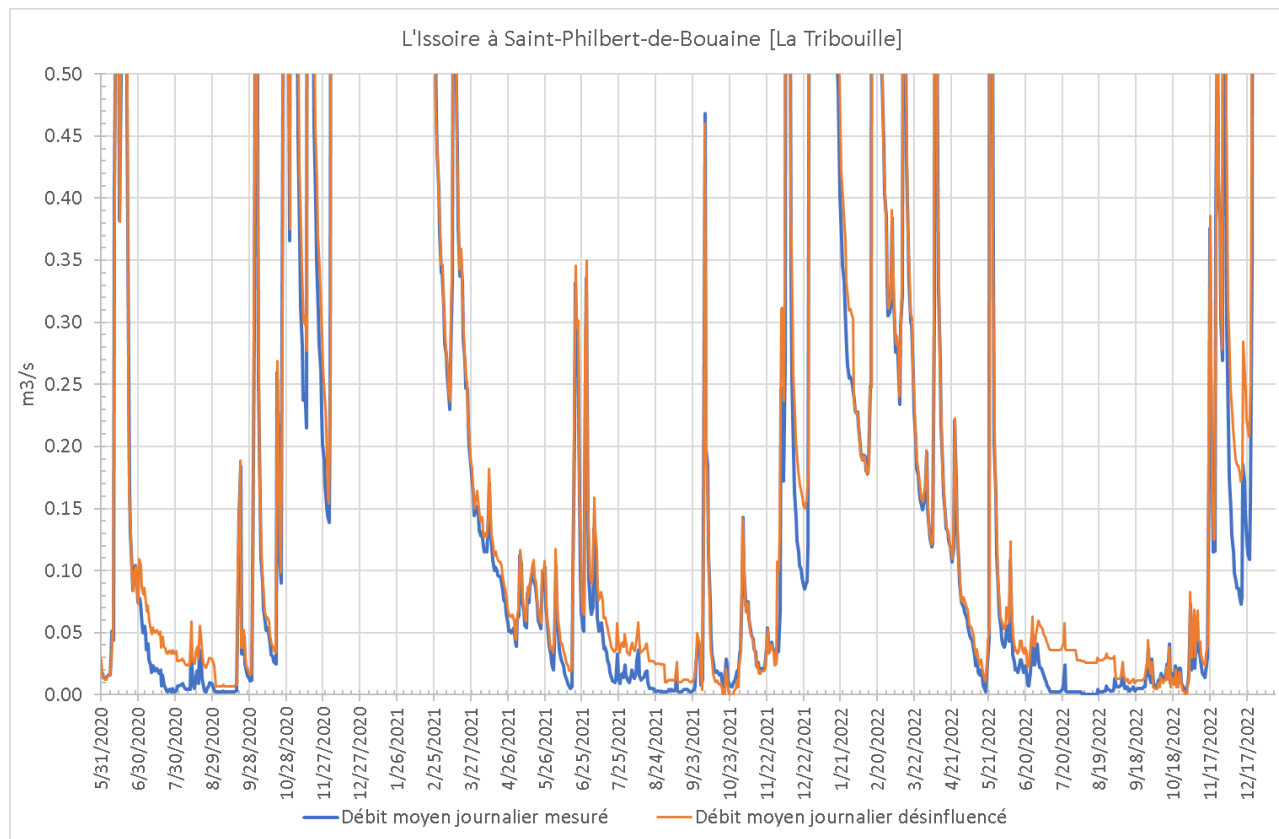
Station hydrométrique	Unité Hydrologique Cohérente	Ecart relatif entre débits influencés (mesurés) / débits désinfluencés		
		Module	Débit moyen juillet à octobre	Débit minimum mensuel de fréquence quinquennale (QMNA5)
L'Issoire à Saint-Philbert-de-Bouaine [La Tribouille]	UH01	-17 l/s / -2.9%	-15 l/s / -25.2%	-4 l/s / -62.1%
La Boulogne à Saint-Philbert-de-Bouaine	UH02	-60 l/s / -3.4%	-69 l/s / -30.6%	-12 l/s / -79.1%
La Logne à Saint-Colomban	UH06	-17 l/s / -1.6%	-31 l/s / -27.6%	-5 l/s / -82.4%
L'Ognon aux Sorinières	UH05	-35 l/s / -3.0%	-54 l/s / -25.6%	-35 l/s / -73.9%

NB : les valeurs négatives signifient que les débits influencés sont inférieurs aux débits désinfluencés ; plus le pourcentage est grand, plus l'écart relatif est important

L'analyse des débits désinfluencés conduit à mettre en évidence :

- que les débits sont naturellement très faibles en étiage du fait du régime hydrologique pluvial du bassin ;
- la ressource est influencée par les prélèvements pour les usages humains ainsi que par les nombreux plans d'eau aménagés sur le territoire qui modifient le régime des eaux en interceptant une partie ;
- que les usages estivaux sur le bassin, dont les variations sont limitées depuis une dizaine d'années, aggravent les situations de tension sur la ressource, et rendent les étiages plus précoces :
 - les écarts (représentant l'influence des usages de l'eau) au débit moyen sont inférieurs à 5% ;
 - à l'inverse, les écarts à l'étiage atteignent 25 à 30% et environ 60 à 80% en année sèche ;

Figure 6 : Exemple d'hydrogrammes influencé et désinfluencé – L'Issoire à la Station de Saint-Philbert-de-Bouaine



4 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU VOLET MILIEUX

4.1 Méthode

Les objectifs de l'analyse du volet Milieux aquatiques consistent en la détermination de débits écologiques pour 7 UH parmi les 10 du territoire. Les unités 07 et 08 n'ont pas été retenues pour la définition de débits écologiques. Elles comprennent des cours d'eau temporaires (tous petits cours d'eau se jetant directement dans le lac de Grand Lieu) et fréquemment en assèchement. L'unité 10 correspond au Lac de Grand-Lieu et a donc également été écartée.

Un débit biologique est un débit qui garantit la bonne fonctionnalité des milieux aquatiques d'un cours d'eau. Le débit écologique correspond, quant à lui, au débit biologique auquel s'ajoute la qualité de l'eau (respect du bon Etat). Au regard de l'importance du paramètre qualité, de son lien avec la quantité (plus le débit est faible, plus les problématiques de qualité sont fortes, du fait du manque de dilution), il a été décidé de définir des **débits écologiques** en groupe d'acteurs.

Les analyses au niveau des tronçons de cours d'eau retenus appelés stations de détermination des débits écologiques sont réalisées à l'aide de 2 méthodes selon la morphologie, les débits caractéristiques :

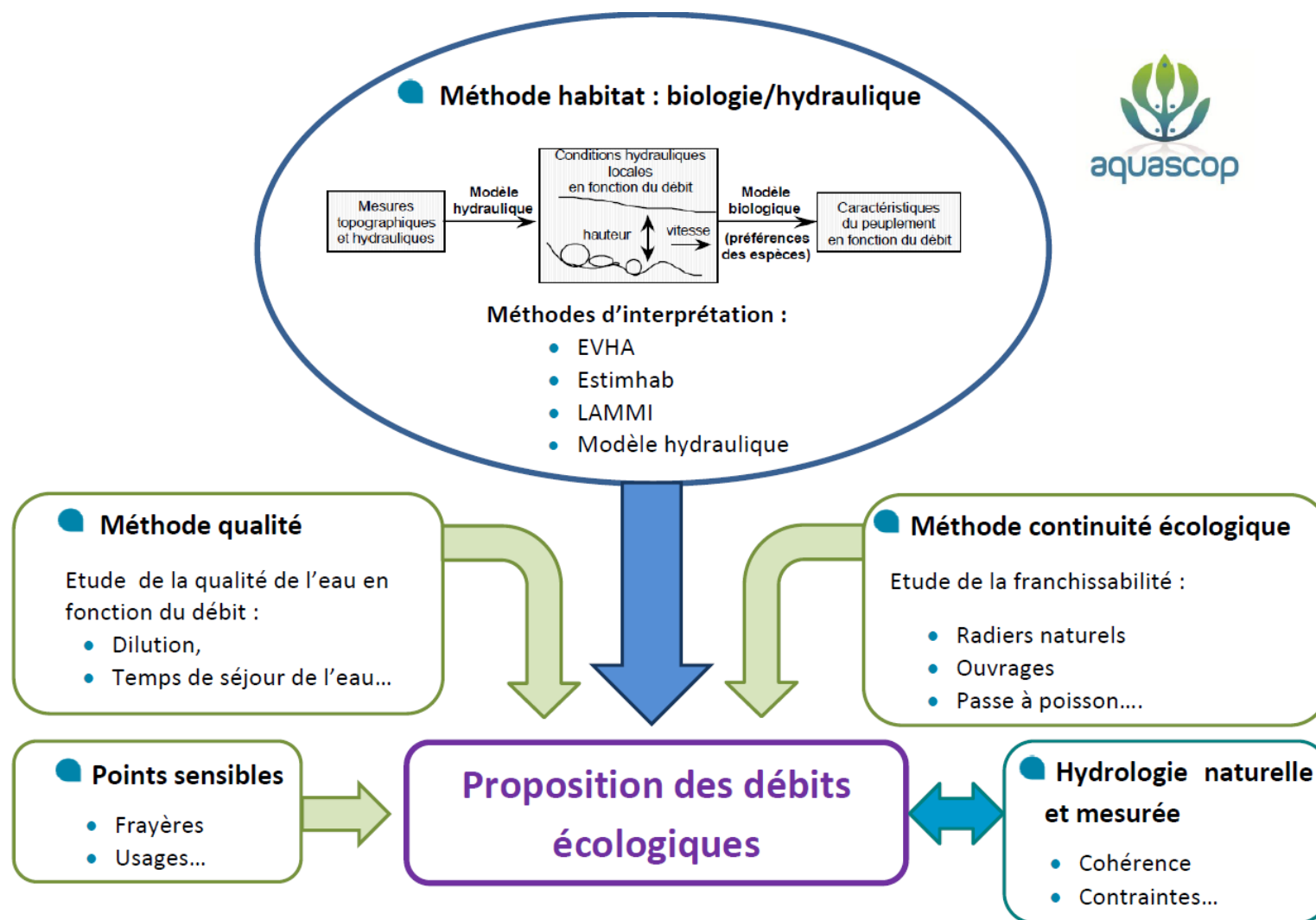
- La méthode ESTIMHAB,
- La méthode hydraulique.

Dans les 2 cas, le peuplement piscicole est pris comme indicateur en raison de son caractère intégrateur (haut de la chaîne alimentaire). Les différentes étapes de l'analyse sont les suivantes.

- Etape 1
 - Analyse bibliographique pour déterminer le contexte environnemental (physico-chimie, biologie...),
 - Reconnaissance des grands secteurs prédéfinis : définition des tronçons homogènes (sensibilité à la baisse de débit, type de faciès, intérêt biologique), localisation des radiers et des ouvrages difficilement franchissables, description des annexes hydrauliques,
 - Identification des « points sensibles » qui nécessitent des mesures et observations à deux autres débits (ex: radiers sensibles, annexes hydrauliques sensibles),
 - Choix de la ou des stations sur lesquelles des calculs de débits écologiques sont faits,
 - Choix de la méthode par station (estimhab, modélisation hydraulique couplé à modèle biologique),
 - Choix des espèces cibles.
- Etape 2
 - Réalisation des mesures sur le terrain (topographie, granulométrie, faciès d'écoulement) au niveau d'une station par Unité de Gestion (2 débits différents, selon méthode choisie).
- Etape 3
 - Compilation des données pour déterminer les débits écologiques en s'appuyant sur la méthode choisie, les mesures effectuées aux points sensibles, l'analyse de la qualité de l'eau.

Le schéma suivant illustre ces différentes étapes.

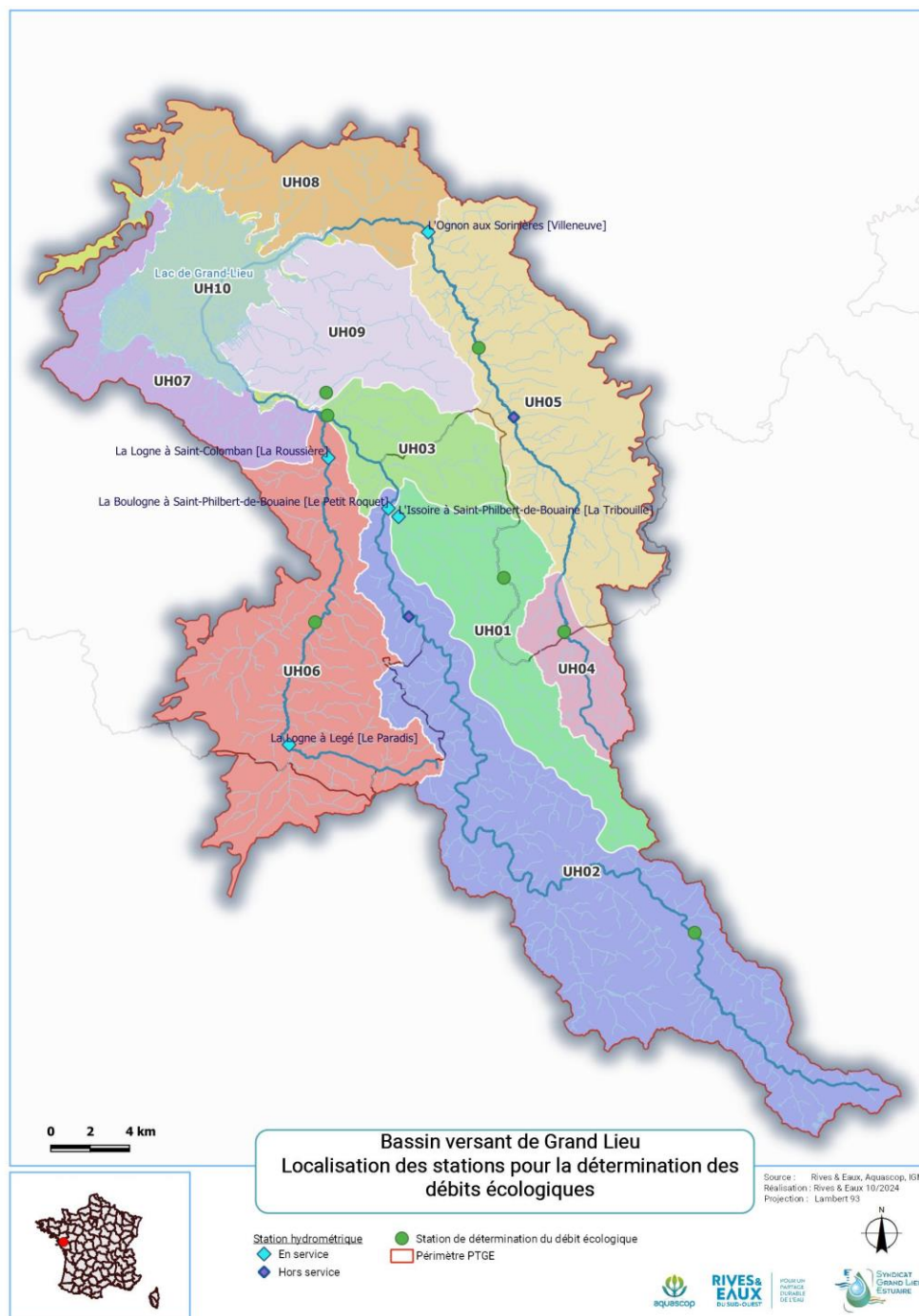
Figure 7 : méthodologie volet Milieux



4.2 Débits écologiques aux 7 stations

Les stations de détermination des débits écologiques sont localisées sur la carte suivante.

Figure 8 : localisation des stations de débits écologiques



4.2.1 Qualité de l'eau

La qualité physico-chimique de l'eau au regard de la DCE est caractérisée à partir des données des stations de suivi de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne listées ci-dessous.

Liste des stations de suivi de la qualité d'eau physico-chimique utilisées pour l'analyse
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

UHC	Code Station	Nom station
UH01	04681012	L'Issoire à Saint Philbert de Bouaine
UH02	04148570	La Boulogne à Rocheservière
	04148560	La Boulogne à Les Lucs –sur-Boulogne
UH03	04148590	La Boulogne à Saint-Philbert de Grand Lieu
UH04	04148580	L'Ognon à Saint André Treize Voies (Les Bernardières)
UH05	04148587	L'Ognon à Les Sorinières
	04148585	L'Ognon à Montbert
UH06	04148575	La Logne à Limouzinière
UH09	04682008	Ruisseau de la Chaussée à la Chevrolière
	04682000	Ruisseaux de la Grande Noe ou de la Chaussée à la Chevrolière

Au travers de l'analyse des mesures, il s'agit de caractériser l'évolution de la qualité de l'eau et de faire ressortir les paramètres qui s'avèrent problématiques dans le temps. Les chroniques de données disponibles aux différentes stations sont inégales. Plus les données sont nombreuses, plus l'évaluation de la sensibilité des paramètres physico-chimiques à une baisse des débits est fiable.

Les paramètres retenus comme potentiellement sensibles à la baisse de débit sont **l'oxygène dissous, la température de l'eau et les matières phosphorées** (phosphore total et orthophosphates). Les résultats pour les UH avec stations de débits écologiques sont fournis dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Sensibilité des paramètres physico-chimiques problématiques à une baisse des débits

UH	Oxygène dissous	Matières phosphorées	Température
UH01 Issoire	Risque de désoxygénation quand débit < 31 l/s, (Attention : chronique de données faible).	Quelques pics de concentration pour des débits < 31 l/s (chronique de données faible).	Températures mesurées < 20°C
UH02 Boulogne amont	Risque de désoxygénation lorsque débit ≤ 18 l/s	Quelques pics pour des débits élevés (lessivage des sols) Quelques pics pour des débits ≤ 7 l/s	Températures mesurées toutes ≤ 24°C
UH03 Boulogne aval	Risque de désoxygénation quand débits ≤ 19 l/s.	Très rares pics pour des débits < 80 l/s	Température < 24°C
UH04 Ognon amont	Nombreux pics de désoxygénation critiques lorsque débits < 221 l/s	Pics les plus critiques pour des débits < 74 l/s	Température < 24 °C
UH05 Ognon aval	Nombreux pics de désoxygénation lorsque débits < 156 l/s Risque accentué quand débits < 61 l/s.	Pics à débits faibles et à débits forts. Des débits plus élevés ne suffisent pas pour diluer les rejets.	Températures < 24°C
UH06 Logne	Débits entre 0 et 10 l/s : anoxie sévère Débits entre 10 et 50 l/s : oxygénation dégradée	Etat mauvais à moyen pour débit 0 et 55 l/s	Températures < 24°C

4.2.2 Caractéristiques piscicoles et choix des espèces

4.2.2.1 Cadre réglementaire

De façon générale, le classement des cours d'eau au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement prévoit deux listes :

- **la liste 1 (1° du I du L214-17)** : concerne notamment toutes les espèces migratrices amphihalines, c'est-à-dire vivant alternativement en eau douce et en eau salée, mais aussi les cours d'eau en très bon état écologique et les « réservoirs biologiques » (dont la liste est disponible en annexe du SDAGE).

Sur les cours d'eau appartenant à cette liste 1, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

- **la liste 2 (2° du I du L214-17)** : concerne le transport des sédiments et la libre circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non), c'est-à-dire des poissons dont au moins une étape du cycle de vie nécessite une migration.

Sur les cours d'eau de cette liste, il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs dans les 5 ans après publication de la liste.

Bien que cette réglementation ne soit pas directement inhérente aux débits écologiques, **il est important de connaître les espèces prises en compte sur ces listes** qui présentent des enjeux en matière de conservation de leurs populations.

- **Une partie de l'Issoire est classée en liste 1** en raison de la présence d'un réservoir biologique.
- Le classement **en liste 1 de la Boulogne de la Logne et d'une partie de l'Ognon** résulte quant à lui de la présence de réservoirs biologiques ou de celle d'un migrateur amphihalins : l'anguille européenne.
- **Une partie de la Boulogne et de l'Ognon sont également classées en liste 2.** L'anguille (espèce amphihaline) ainsi que le Brochet et la Vandoise (espèces holobiotiques) sont les trois espèces dites dimensionnantes pour lesquelles la libre circulation doit être rétablie.

Bien que l'étude ne concerne pas l'amélioration de la continuité écologique des rivières (via mise en conformité ou effacement d'ouvrages), les espèces indiquées sur ces arrêtés ou sur les documents techniques établis en application de l'article L214-17 du Code de l'environnement, permettent d'effectuer des **choix d'espèces représentatives du bon fonctionnement d'un milieu, via leurs exigences écologiques importantes**. C'est le cas du **brochet, de la vandoise et de l'anguille**.

La **protection des frayères est un enjeu fort** de la politique de protection des milieux aquatiques. Aussi, les préfets de départements ont été chargés d'établir les inventaires des frayères sur leur territoire. Le 11 juillet 2017, le Préfet de la Loire Atlantique a signé l'arrêté délimitant les zones de frayères dans son département (44). L'arrêté du département de la Vendée (85) à quant à lui été signé le 17 février 2016 par le Préfet.

Le tableau suivant liste par département les cours d'eau concernés par des arrêtés frayères.

Tableau 4 : inventaires des frayères de la zone d'étude (source : Préfectures 44 et 85)

Cours d'eau	Arrêté frayères						
Liste	Liste 1 poissons			Liste 2 poissons			
Département	Loire Atlantique (44)						
Délimitation	Espèces visées	Amont	Aval	Espèces visées	Amont	Aval	Observation
Boulogne	Vandoise	Moulin de la Garde, commune de Corcoue sur Logne.	Confluence avec la Logne, commune de Saint Philbert de Grand Lieu.	Brochet			
Boulogne et lac de Grand Lieu, ses affluents et sous affluents					RD 117 ,commune de Saint Philbert de Grand Lieu	Confluence avec l'Acheneau, commune de BOUAYE	Limites de la zone inondable
Ognon		RD 57, commune Montbert.	Le Pont Neuf, commune Le Bignon.				
Ognon et lac de Grand Lieu, ses affluents et sus affluents					RD 117, commune de Pont Saint Martin	Vannage de Bouaye, commune de BOUAYE.	Limites de la zone inondable
Logne		La Minoterie, commune de Corcoué sur Logne.	Confluence avec la Boulogne, commune de Saint Philbert de Grand Lieu.				
Département	Vendée (85)						
Délimitation	Espèces visées	Amont	Aval	Espèces visées	Amont	Aval	
Boulogne et ses affluents	Vandoise	Pont de la RD160, sur la commune de la Merlatière.	Limite départementale, commune Saint Philbert de Bouaine.	Brochet	RD37, commune de Boulogne (Boulogne seulement).	Limite départementale, commune Saint Philbert de Bouaine (Boulogne seulement).	
L'Issoire		Pont de la RD763, sur le commune de Montreverd.	Limite départementale, commune Saint Philbert de Bouaine.				

L'anguille bénéficie d'une réglementation européenne spécifique qui vise à instituer des mesures de reconstitution des stocks : le règlement R(CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007. Cette réglementation a abouti en France à la mise en place d'un **plan de gestion anguille**, avec la mise en évidence d'une zone d'actions prioritaires (dite ZAP anguille). Cette démarche d'analyse spatiale doit permettre de « prioriser les actions sur les ouvrages au sein d'un bassin ».

Le bassin versant de Grand Lieu figure dans la Zone d'Action Prioritaire (ZAP) Anguille.

4.2.2.2 Choix des espèces cibles pour l'analyse des débits écologiques

Les listes d'espèces sont établies **par croisement des données piscicoles recueillies** (données Nâïades, PDPG 85, arrêté frayères, arrêté établissant les listes 1 et 2) **et des courbes de préférence d'habitats disponibles** (gardon, goujon, perche commune, saumon atlantique, viron, anguille, barbeau, blageon, chevaine, truite fario et loche franche).

Les données piscicoles sont parfois limitées pour certaines unités hydrologiques (Ognon amont, Logne, Redour). **Le Brochet**, qui constitue une espèce à enjeux sur le bassin versant **n'est pas retenu** dans l'analyse **faute de courbes de préférences disponibles au moment de l'étude**. A l'inverse, les courbes du saumon atlantique, du barbeau, du blageon, de la truite fario existent mais ne sont pas retenues car ces espèces ne sont pas présentes sur le bassin versant.

Au final, la liste des espèces retenues pour l'ensemble des stations est la suivante :

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| ➤ Vairon, | ➤ Loche franche, |
| ➤ Goujon, | ➤ Chevaine, |
| ➤ Perche commune, | ➤ Anguille, |
| ➤ Gardon, | ➤ Vandoise. |

4.2.3 Analyse des habitats et des points sensibles à une baisse de débit

Pour chaque cours d'eau, les analyses sont réalisées à 2 échelles :

- Au niveau du tronçon retenu (secteur choisi pour la localisation de la station de débits écologiques), les points sensibles à une baisse du débit sont localisés, les radiers et ouvrages sont catégorisés afin d'évaluer leur franchissabilité en fonction de leur relation hauteur d'eau – débit,
- Au niveau de la station de débit écologique, la fonctionnalité des habitats piscicoles, les écoulements et le fonctionnement hydraulique de la station sont décrits pour 2 valeurs de débits contrastées, puis, l'évaluation des débits nécessaires pour que les habitats soient propices aux espèces cibles est réalisée à l'aide soit de la méthode hydraulique, soit de la méthode ESTIMHAB.

Les résultats consistent en des courbes de **pertes de surfaces d'habitats pour toute la gamme des débits, pour les différentes espèces cibles**, ce qui permet de conclure sur les débits problématiques pour chaque station.

La méthode ESTIMHAB a été utilisée sur la Boulogne aval et l'Ognon aval tandis que la méthode hydraulique a été employée sur le Redour, la Logne, l'Ognon amont, la Boulogne amont et l'Issoire.

Afin de proposer des valeurs de débits écologiques, une synthèse globale croisant tous les paramètres analysés et la gamme de débits est réalisée pour chaque UH :

- Au niveau de la station de débit écologique
 - surface pondérée utile² (SPU),
 - habitats de berges,
 - radiers franchissables avec hauteur d'eau 5 cm,
 - radiers franchissables avec hauteur d'eau 10 cm,
 - radiers franchissables avec hauteur d'eau 15 cm,
- Au niveau du secteur de reconnaissance (tronçon)

² Les valeurs d'habitat multipliées par la superficie permettent d'obtenir une surface potentiellement habitable pour chaque espèce et stade ontogénique en fonction du débit. Cette surface habitable est appelée « surface pondérée utile » (SPU).

- Ouvrages franchissables pour une hauteur d'eau de 5 cm,
- Ouvrages franchissables pour une hauteur d'eau de 10 cm,
- Ouvrages franchissables pour une hauteur d'eau de 15 cm,
- Qualité de l'eau.

Le tableau et le graphique suivants illustrent les résultats obtenus pour l'Ognon aval et les propositions de débits écologiques. Cette même analyse a été réalisée pour chaque station de débit écologique.

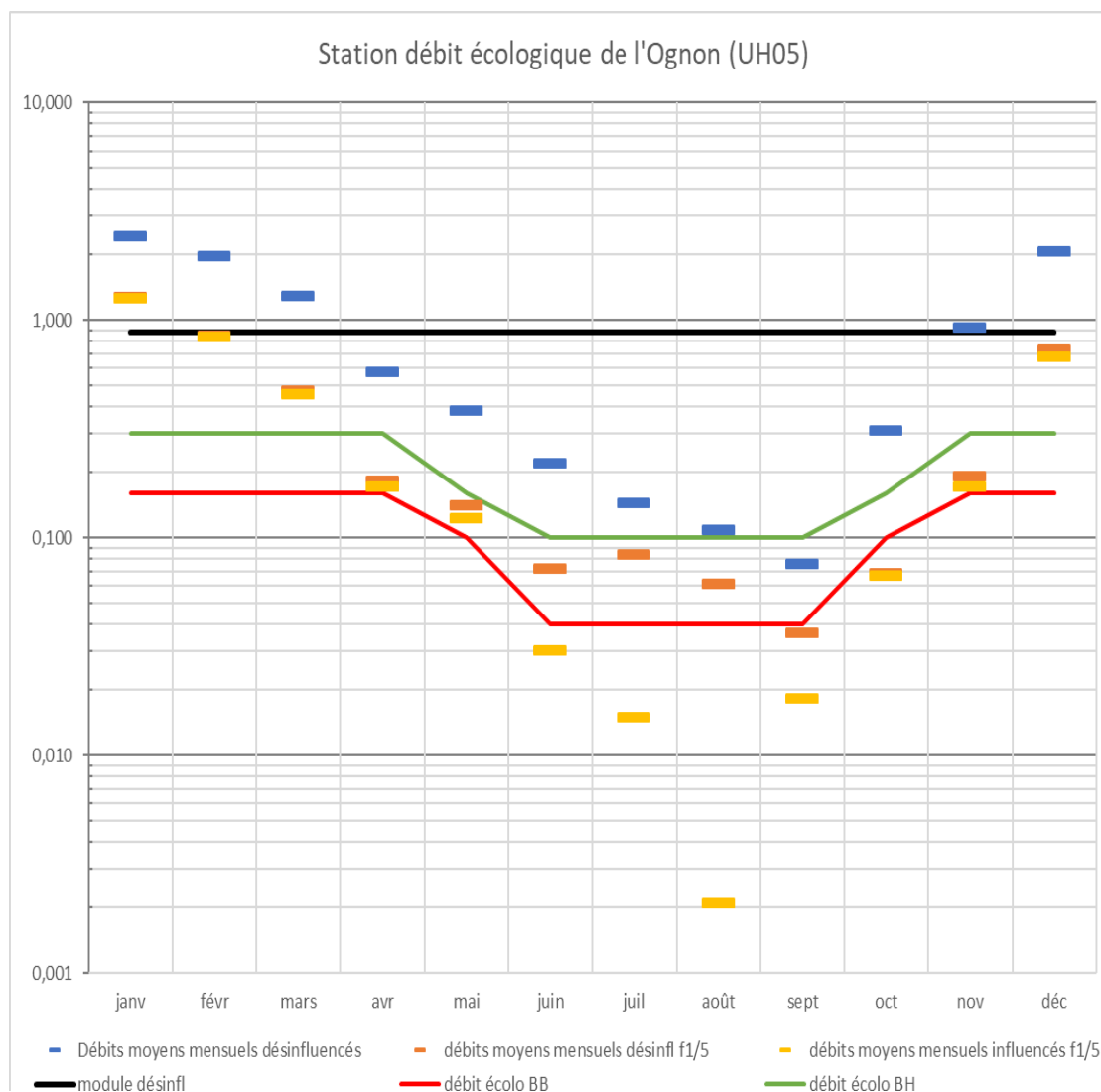
Tableau 5 : synthèse des débits écologiques pour l'Ognon (UH05)

Débits en l/s	Station Estimhab					Secteur de reconnaissance			
	SPU	habitats de berges	radiers H eau 5 cm	radiers H eau 10 cm	radiers H eau 15 cm	ouvrages H eau : 5 cm	ouvrages H eau : 10 cm	ouvrages H eau : 15 cm	Qualité de l'eau
281-300									
261-280									
241-260									
221-240									
201-220									
181-200									
161-180									
141-160									
121 - 140									
101 - 120									
81 - 100									
61 - 80									
51 - 60									
41 - 50									
31 - 40									
21 - 30									
11 - 20									
0 - 10									

Avec

Bornes basses et bornes hautes

- Juin à septembre : 40 à 100 l/s
- mai et octobre : 100 à 160 l/s
- Novembre à avril : 160 à 300 l/s
- Débit extrême d'étiage : 30 l/s

Figure 9 : débits écologiques, débits moyens mensuels influencés et désinfluencés sur la station de l'Ognon aval

4.2.4 Synthèse des débits écologiques par UH

Pour chaque unité de gestion, **trois gammes de débits écologiques (haute, moyenne et basse)** sont proposées, au droit des stations étudiées, en tenant compte de toutes les fonctionnalités identifiées sur chaque cours d'eau.

Un débit extrême d'étiage est également fourni **à titre indicatif** sur les mois où le cours d'eau n'est pas en mesure naturellement d'assurer correctement les fonctionnalités biologiques évaluées. Il sert seulement à maintenir un renouvellement d'eau dans les quelques fosses résiduelles, pour une courte durée. C'est un débit de survie, qui ne peut être jugé satisfaisant.

Les valeurs validées en Commission Gestion Quantitative puis en groupe d'acteurs élargi sont présentées ci-après.

Le tableau ci-dessous synthétise les propositions de débits écologiques sur chaque unité de gestion et permet de visualiser les périodes d'application. Les débits indiqués sont ceux estimés au droit de chaque station (Estimhab ou hydraulique).

Tableau 6 : débits écologiques par station

UH	Uh01 - Issoire			Uh02 - Boulogne amont			Uh03 - Boulogne aval			Uh04 - Ognon amont			Uh05 - Ognon aval			Uh06 - Logne			Uh09 - Redour		
	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s
Janvier	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	
Février	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	
Mars	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	
Avril	60	40		80	60		330	250		60	30		300	160		100	60		50	30	
Mai	40	20		80	60		330	250		60	30		160	100		40	20		35	15	
Juin	40	20	14	50	40	25	250	120		40	20		100	40		40	20		35	15	
Juillet	40	20	4	50	40	25	110	60		40	20	10	100	40	30	40	20		35	15	8
Août	40	20	4	50	40	9	110	60		40	20	10	100	40	30	40	20	8	35	15	8
Septembre	40	20	4	50	40	9	110	60		40	20	6	100	40	30	40	20	8	35	15	4
Octobre	40	20	4	50	40	9	110	60	30	40	20		160	100		40	20		35	15	4
Novembre	40	20		50	40		330	250		60	30		300	160		160	80		50	30	
Décembre	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	

	Gamme de débits écologiques haute		Borne haute
	Gamme de débits écologiques moyenne		Borne basse
	Gamme de débits écologique basse		

Notons que les gammes de débits proposées ne constituent **pas des débits écologiques de hautes eaux**. Pour le bon fonctionnement de la rivière, des valeurs de débits plus élevées (non estimées dans le cadre de la présente étude) et des variations de débits sont nécessaires pour assurer d'autres fonctionnalités (crues morphogènes à l'origine de la diversité des habitats, variations de débit pour le décolmatage, alimentation des nappes d'accompagnement, **débit d'appel pour les poissons migrateurs, connexions latérales aux zones humides et frayères à brochets**).

5 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU VOILET USAGES

L'analyse des usages de l'eau à l'échelle du bassin de Grand Lieu a été menée à partir notamment des données de la Banque Nationale des Prélèvements en Eau (BNPE), des données du Recensement Général Agricole (RGA) et de la base de données des plans d'eau agricoles établie par le Syndicat Grand Lieu Estuaire (SGLE) avec la contribution de l'association des irrigants de Grand Lieu.

Cette analyse conduit à la répartition géographique des différents facteurs influençant l'hydrologie présentée sur la Figure 11 et à l'établissement de la répartition annuelle des prélèvements présentée en Tableau 7.

Pour appréhender la temporalité de l'influence de ces usages sur le milieu, l'analyse a également intégré :

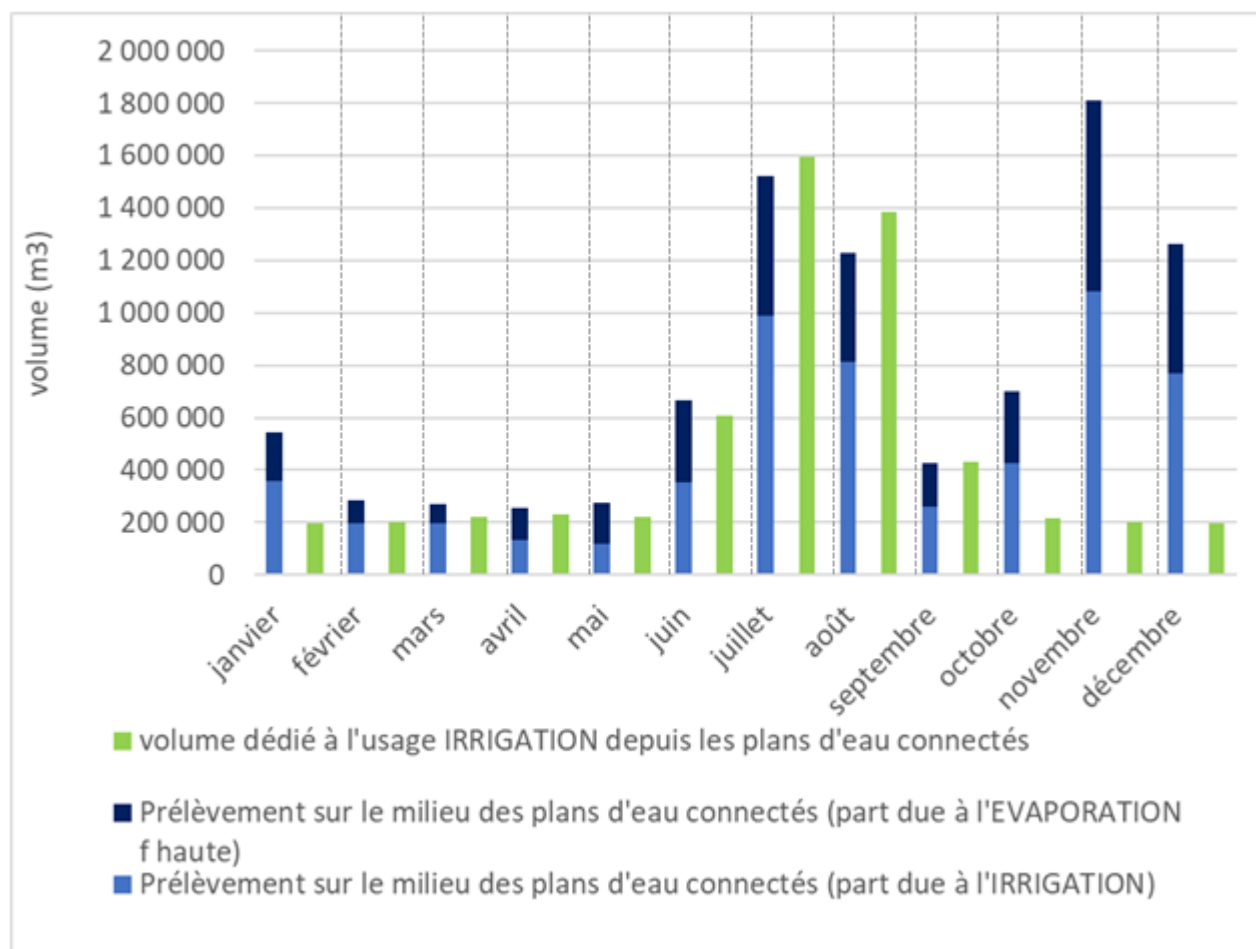
- des hypothèses jugées réalistes ou bibliographiques (en privilégiant les sources locales ou régionales) en vis-à-vis de la nature des usages analysés ;
- des traitements géographiques (notamment pour préciser le caractère connecté/déconnecté des plans d'eau non recensés dans la base de données SGLE) ;
- les informations fournies :
 - par les exploitants des 2 carrières d'extraction de matériaux sableux présents sur le territoire ;
 - par les syndicats d'eau, les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) ;
 - par le Comité Départemental du Développement Maraîcher et la Chambre Régionale d'Agriculture.

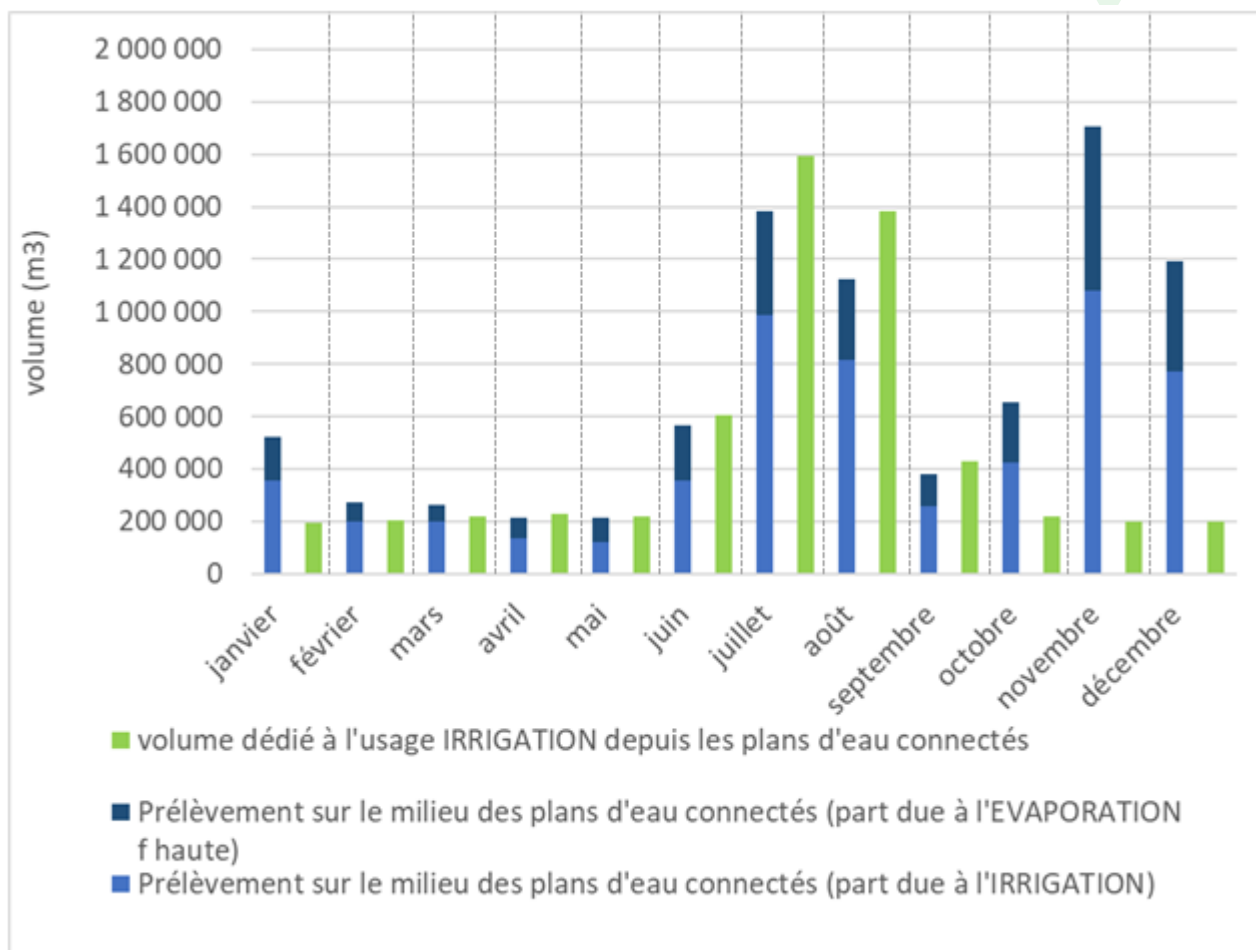
Concernant les usages de l'eau à l'échelle du bassin de Grand Lieu, il est à retenir :

- **L'absence de prélèvement destiné à l'Alimentation en Eau Potable sur le territoire. Seuls des rejets, retour au milieu,** sont présents et représentent un **apport d'environ 4 Mm³/an** via l'intermédiaire des Stations d'Épuration d'Eaux Usées **et environ 1,3 Mm³/an** via les installations d'Assainissement Non Collectif sous la forme de rejets diffus, *non pris en compte au bilan global car n'atteignant généralement pas le cours d'eau* ;
- **Les prélèvements domestiques (non déclarés) sont estimés entre 0,30 et 1,65 hm³/an** mais, sont en majeure partie restitués au milieu (à 80% selon la bibliographie) ce qui conduit à des prélèvements nets faibles et par ailleurs diffus même si vraisemblablement plus importants en domaine sédimentaire au Nord du bassin. *Ces prélèvements faibles ne sont pas pris en compte au bilan global* ;
- **Les prélèvements nets pour les usages industriels sont évalués à environ 0,045 Mm³/an** ce qui reste faible (mais sont principalement localisés au droit d'une même UHC) ;
- **Les prélèvements destinés à l'abreuvement des animaux d'élevage sont évalués à environ 1,7 Mm³/an** s'effectuant directement dans le milieu (avec une proportion plus importante durant la période juillet/août) ;

- Le principal usage (environ 7,5 Mm³/an) est lié à l'irrigation du maïs et des cultures maraichères sous serres / abris via prélèvements directs au milieu (environ 0,5 Mm³/an) ou **par l'intermédiaire de plans d'eau (7 Mm³/an) majoritairement connectés aux eaux superficielles ou souterraines, ce qui induit un décalage temporel entre prélèvements dans le milieu naturel pour remplir les retenues et consommations d'eau pour l'irrigation des cultures** ; le graphique suivant montre le décalage entre prélèvements sur le milieu effectués par les plans d'eau connectés et prélèvements dans les plans d'eau par les agriculteurs pour l'irrigation des cultures ;

Figure 10 : comparaison de la dynamique des prélèvements depuis plans d'eau connectés sur le milieu et de la répartition des prélèvements effectués par les agriculteurs dans les plans d'eau pour l'usage irrigation (évaporation fourchette haute graphe du haut, évaporation fourchette basse graphe du bas)





- Les pertes par évaporation au niveau des plans d'eau sont évaluées :
 - à environ **17,2 Mm³** au niveau du **Lac de Grand Lieu** en période d'été (ces pertes n'influencent toutefois pas directement le bilan besoins-ressources du bassin de Grand Lieu car localisées en aval de l'ensemble des UHC) ;
 - à entre environ **3,34 et 4,09 Mm³/an** au niveau des plans d'eau présents à l'échelle du territoire. Une fourchette basse / haute a été retenue afin de tenir compte des incertitudes liées à la connexion des plans d'eau et à leur localisation (nappe des sables / zone socle).

Ainsi, à l'échelle du territoire, **les usages de l'eau représentent entre 12,3 et 13,1 Mm³/an prélevés au milieu** (hors évaporation du lac de Grand Lieu) dont :

- **68 à 70% pour l'irrigation** (dont la proportion des prélèvements varie selon la période de l'année et qui s'effectuent majoritairement sur des plans d'eau),
- **13% pour l'abreuvement des animaux d'élevage**,
- **le reste est essentiellement sous la forme de prélèvements diffus liés à l'évaporation des plans d'eau non agricoles.**

La prise en compte des retours au milieu via les stations d'épuration porte **le bilan annuel net entre 9,5 et 10,3 Mm³** ; la répartition de ces prélèvements étant inégale à l'échelle du territoire (notamment via les plans d'eau connectés agricoles).

Figure 11 : Ensemble Usages/Facteurs influençant l'hydrologie à l'échelle du Bassin Versant de Grand Lieu

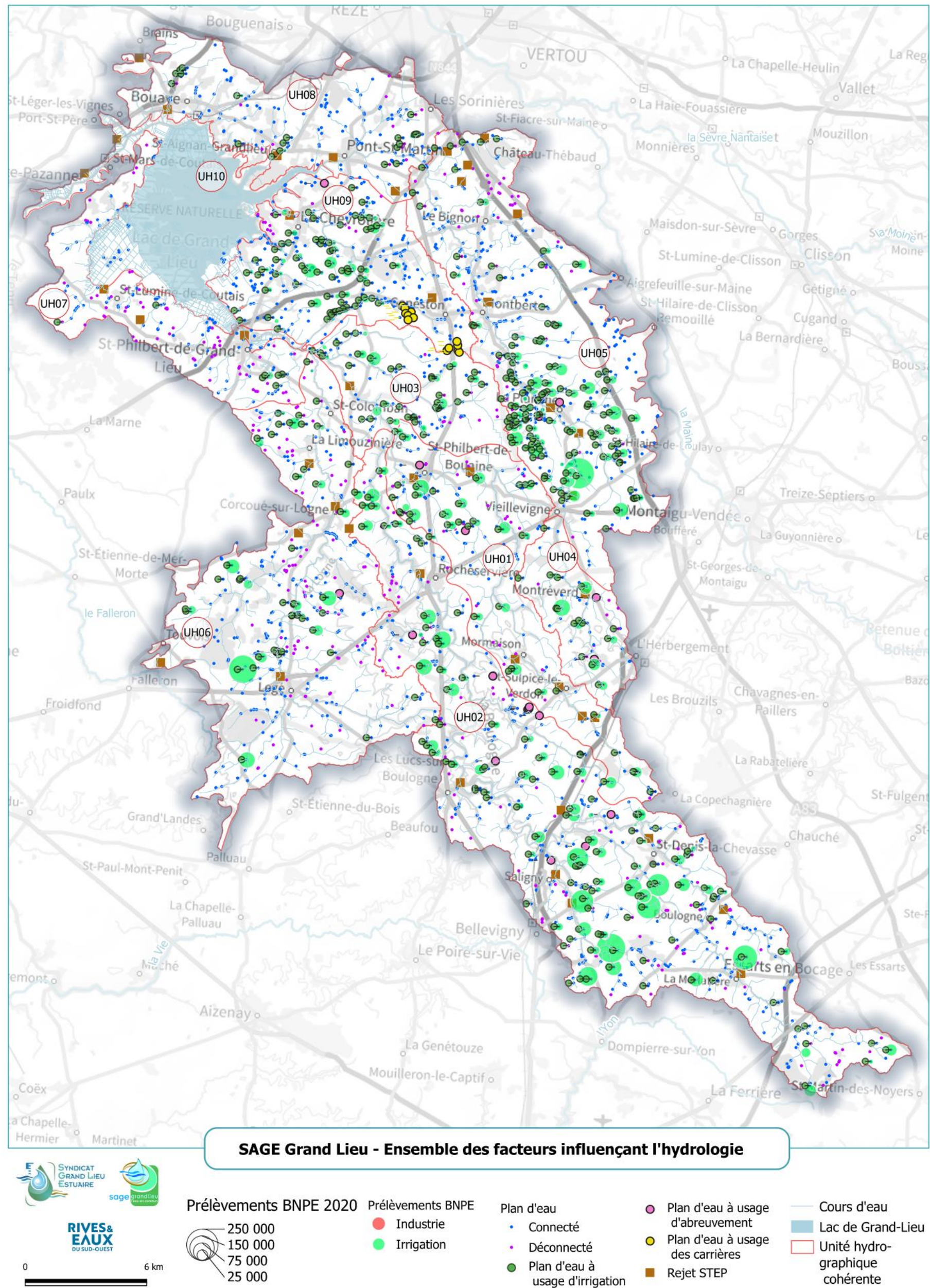
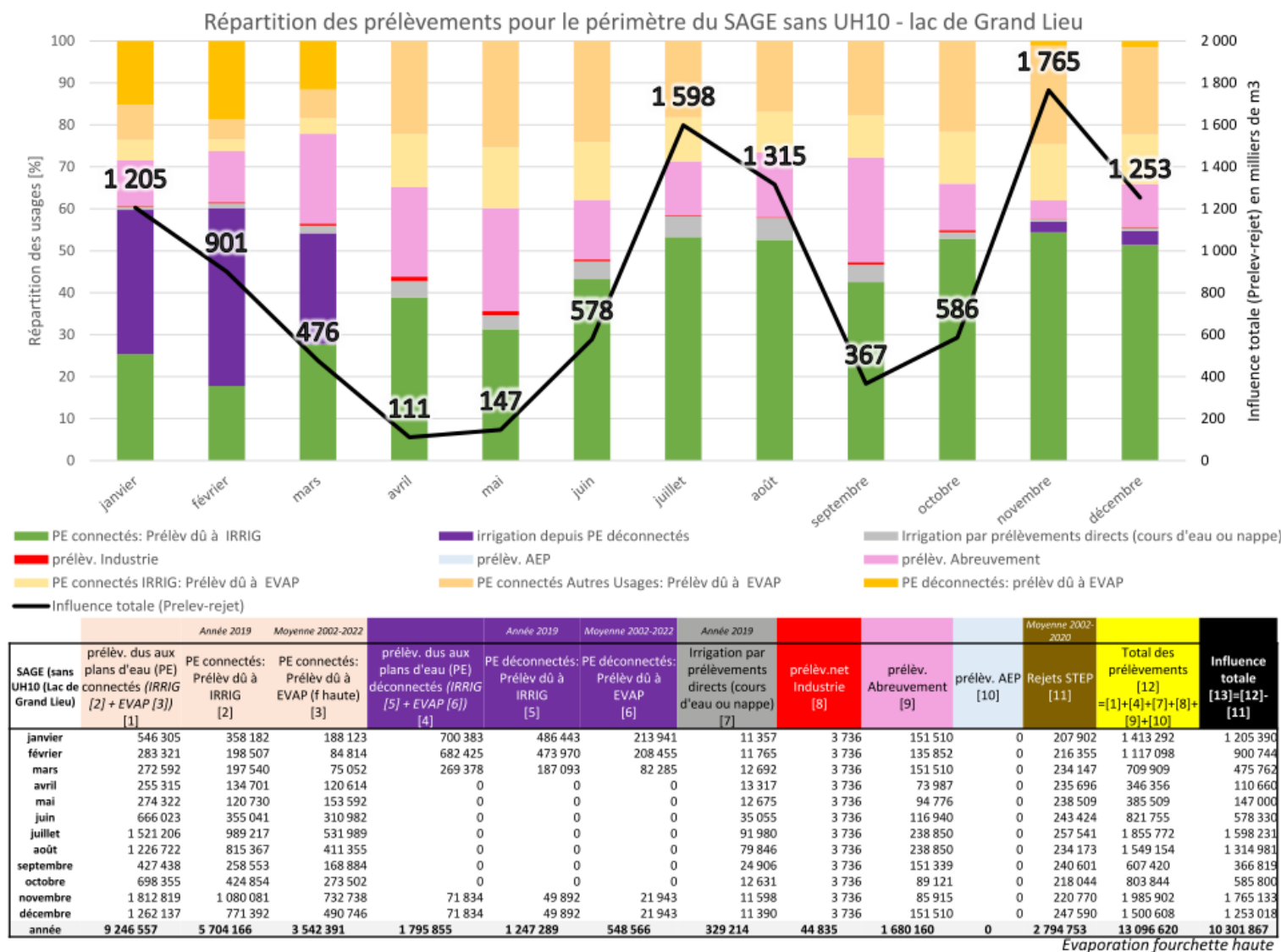
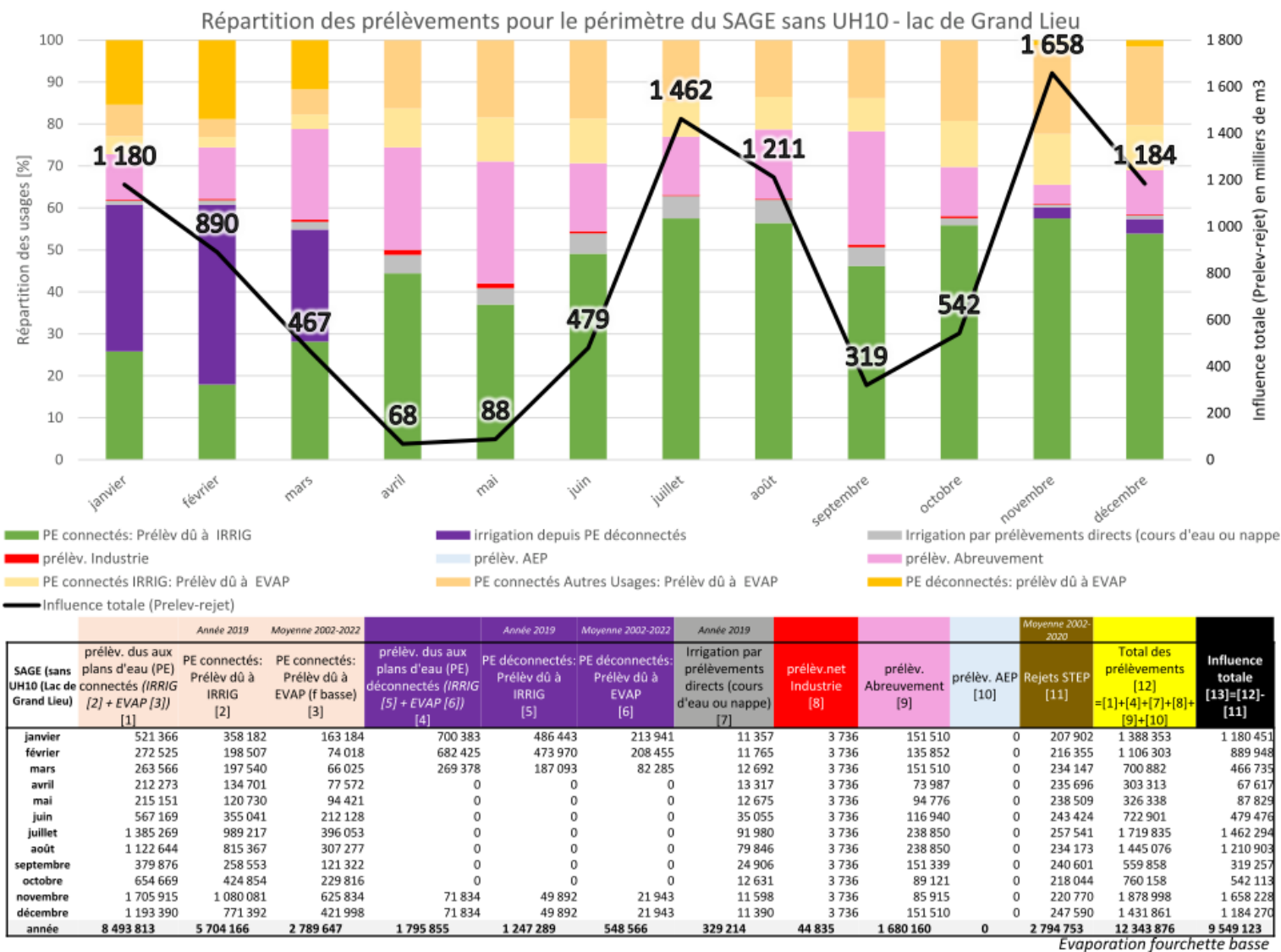
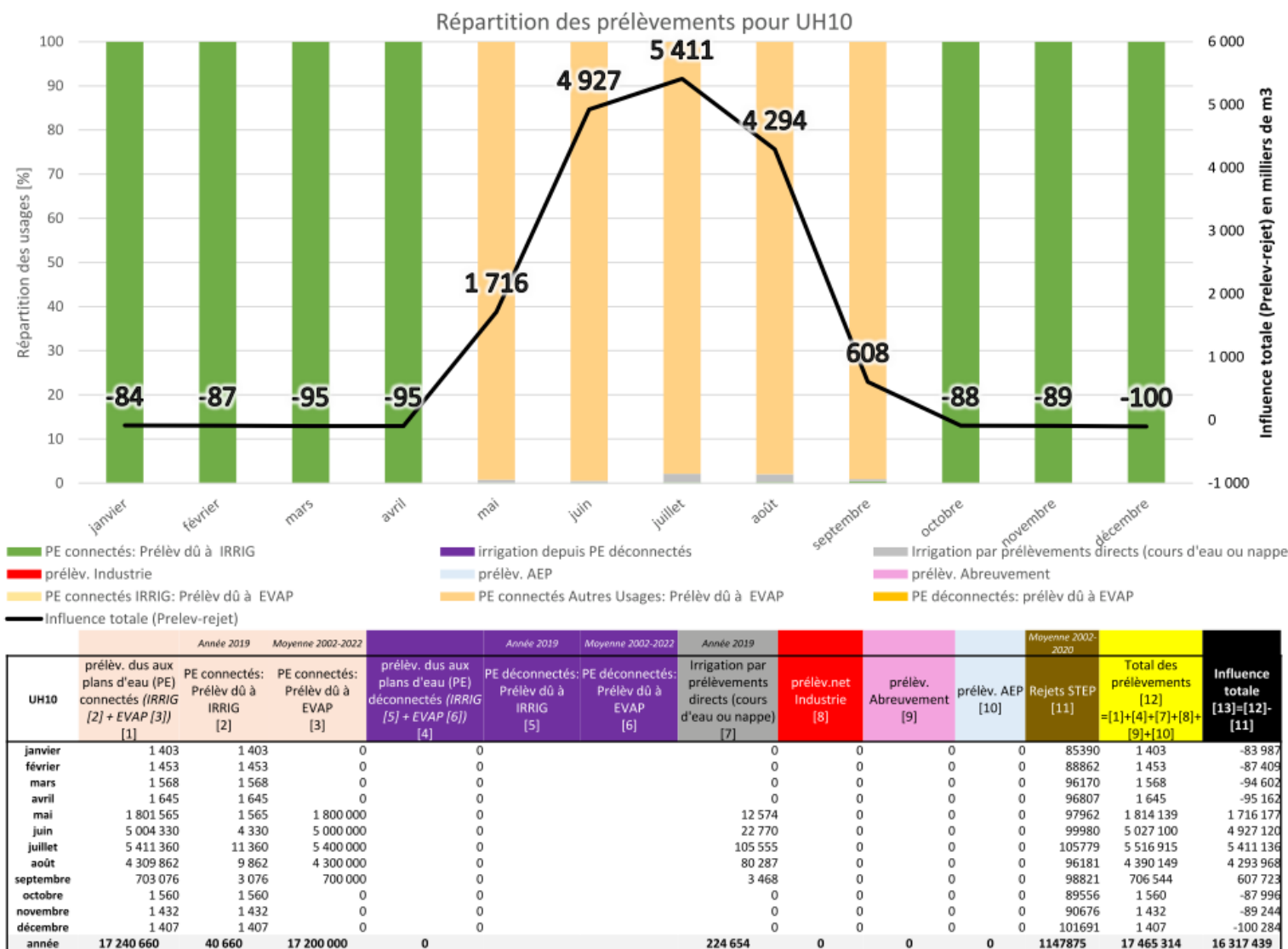


Tableau 7 : Répartition des prélèvements à l'échelle annuelle (avec distinction évaporation fourchette haute (1^{er} tableau) ou basse (2^{ème} tableau))





6 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU VOILET CLIMAT

Dans un contexte de changement climatique, les démarches d'adaptation aux effets du changement climatique des collectivités et des acteurs économiques ont besoin de s'appuyer sur des données climatiques à jour que constitue le nouveau jeu de projections climatiques DRIAS-2020.

Le jeu de données DRIAS 2020³, disponible publiquement sur le portail DRIAS, a été élaboré dans le cadre de la convention services climatiques soutenue par le ministère de la Transition écologique, avec l'appui scientifique du CNRM, du CERFACS et de l'IPSL. Ces données concernent des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM) pour pouvoir mieux appréhender les effets du changement climatique dans les études. Elles déclinent à l'échelle locale les scénarios définis dans le 5^{ème} rapport du GIEC.

A horizon 2050, l'ensemble des projections climatiques montrent des résultats hétérogènes pour le bassin versant mais des similarités les rapprochent :

- Une hausse des températures toute l'année pouvant atteindre +4,8°C en valeurs moyennes mensuelles,
- une baisse de la pluviométrie estivale de l'ordre de -20 mm, mais une hausse de la pluviométrie annuelle de +20 mm en moyenne,
- une hausse de l'évapotranspiration potentielle toute l'année.

Afin de prendre en compte les incertitudes associées à la modélisation climatique, 2 projections climatiques contrastées ont été retenues pour l'étude (projection médiane : CNRM-Aladin 63 RCP4.5⁴ et projection pessimiste : Hadgem2-CCLM4-8-17 RCP8.5).

Le projet Explore2, porté par INRAE et l'Office International de l'eau (OiEau), s'inscrit dans la suite de l'étude Explore 2070 (2010-2012). Il a été financé par le Ministère de la transition écologique (MTE) et l'Office français de la biodiversité (OFB) et a pour objectif d'établir des premiers scénarios prospectifs de disponibilité des ressources en eau à l'échelle de la France. Dans le cadre de ce projet, les données de débits naturels projetés jusqu'en 2100 de plus de 4000 stations en France ont été mises à dispositions pour 6 modèles hydrologiques (CTRIP, GRSD, J2000, MORDOR-SD, ORCHIDEE, SIM2 et SMASH). Ces données sont accessibles sur un portail appelé « Drias, les futurs de l'eau ».

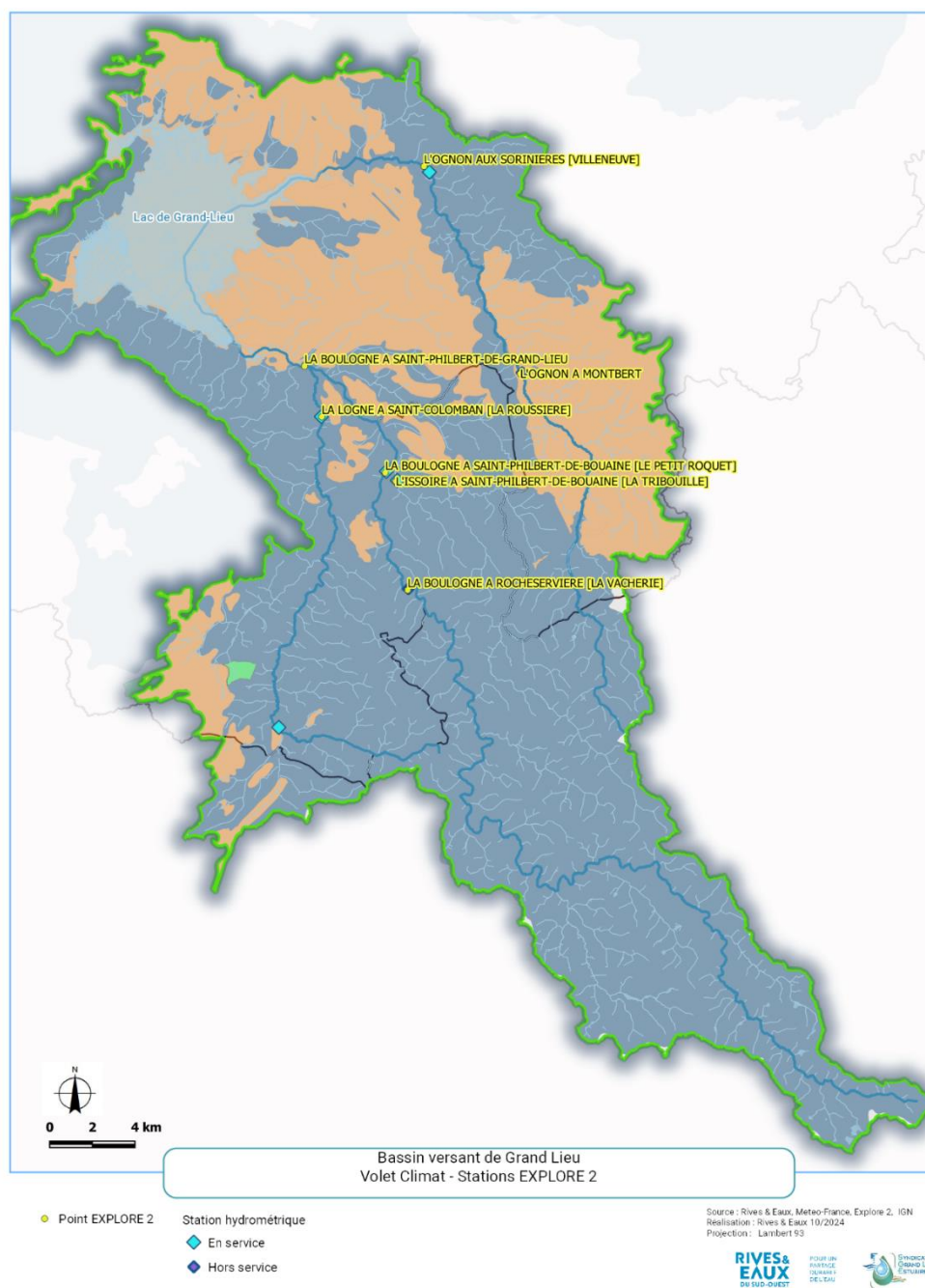
Afin d'analyser les effets sur la ressource en eau, les données d'EXPLORE 2 sont utilisées au niveau des stations disponibles sur le bassin. 5 modèles hydrologiques fournissent des résultats en termes de débits projetés dans le futur sur le bassin versant de Grand Lieu. Les fiches disponibles sur le portail EXPLORE 2 permettent de se rendre compte de la représentativité de chacun d'entre eux. Nous retenons le modèle GRSD, qui paraît adapté pour décrire le fonctionnement hydrologique du bassin versant de Grand Lieu.

Sur le bassin versant, il existe 7 stations Explore2 avec des données de modélisations hydrologiques futures disponibles.

³ <http://www.drias-climat.fr/> : « Drias, données Météo-France, CERFACS, IPSL, mise à jour en 2020 »

⁴ Les noms des projections climatiques font référence aux modèles global et régional et au scénario d'émission de gaz à effet de serre du portail DRIAS Climat

Figure 12 : Localisation des stations Explore2 sur le bassin versant de Grand Lieu



Les simulations hydrologiques d'EXPLORE 2 aux stations hydrométriques sont utilisées avec les forçages climatiques des projections médiane et pessimiste choisies. On compare ensuite les débits caractéristiques sur deux périodes : historique (2005-2022) et future (2036-2065).

En résumé, les effets sur la ressource en eau du bassin se traduisent par :

	Année / Hiver / Printemps	Été / Automne / Minimum
Scénario médian	- Baisse des débits d'environ 7% sur l'année, - Baisse des débits modérée au printemps et faible en hiver	- Forte baisse en été et à l'automne - Baisse marquée des débits minima
Scénario pessimiste	- Baisse des débits d'environ 15% sur l'année, - Baisse des débits variable mais globalement faible au printemps et assez forte en hiver	- Faible baisse des débits d'été - Forte baisse des débits d'automne - Baisse marquée des débits minima

L'analyse des effets du changement climatique sur l'hydrologie à travers deux scénarios contrastés montre ainsi

- Des **baisses des débits de la période d'étiage** qui conduira à une aggravation des phénomènes d'assecs et à une moindre disponibilité en eau pour des bassins versants dont la ressource est déjà limitée,
- Une **diminution globale des débits d'hiver et de printemps** mais beaucoup plus **contrastée** d'un mois à l'autre, d'une année à l'autre et en fonction de la projection climatique retenue.

Pour les eaux souterraines, l'analyse des simulations de recharge de la nappe réalisées dans EXPLORE 2 amènent à **considérer pour l'avenir une disponibilité en eau souterraine similaire à l'actuelle**.

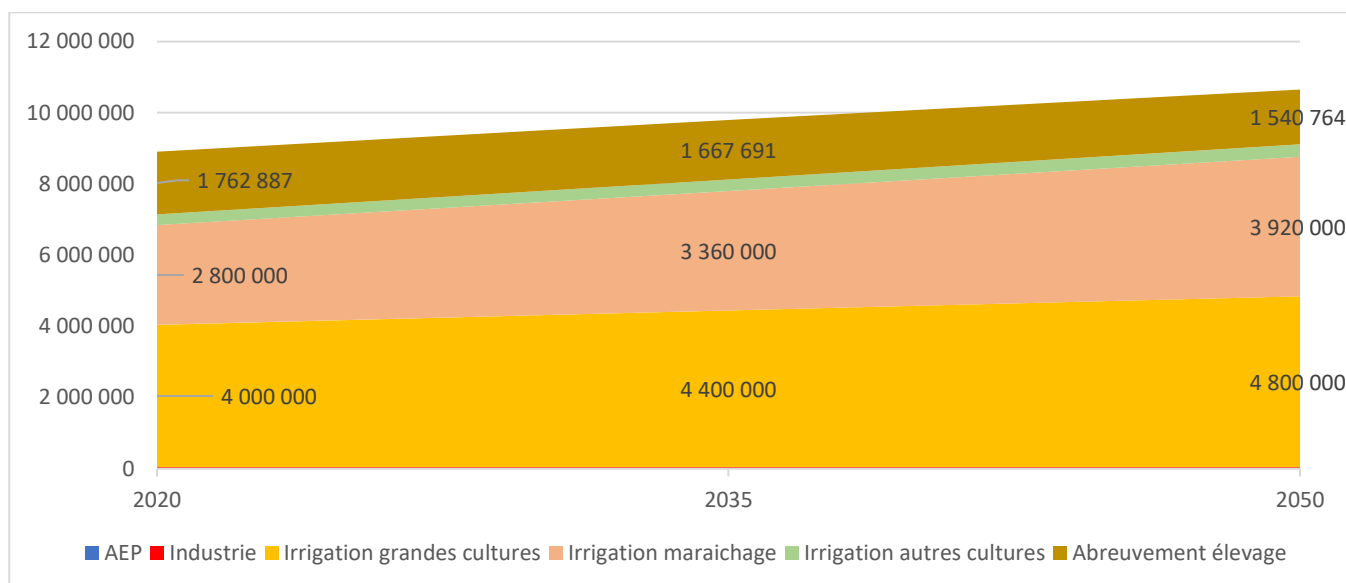
Pour les milieux, les effets du changement climatique se traduiront par

- une **dégradation générale de la qualité des eaux du fait d'une moindre dilution**, notamment en été et à l'automne,
- des **conséquences néfastes de la hausse de la température de l'eau pour l'ensemble des espèces**,
- de **plus grandes difficultés à atteindre les débits écologiques** définis aux différents points du bassin.

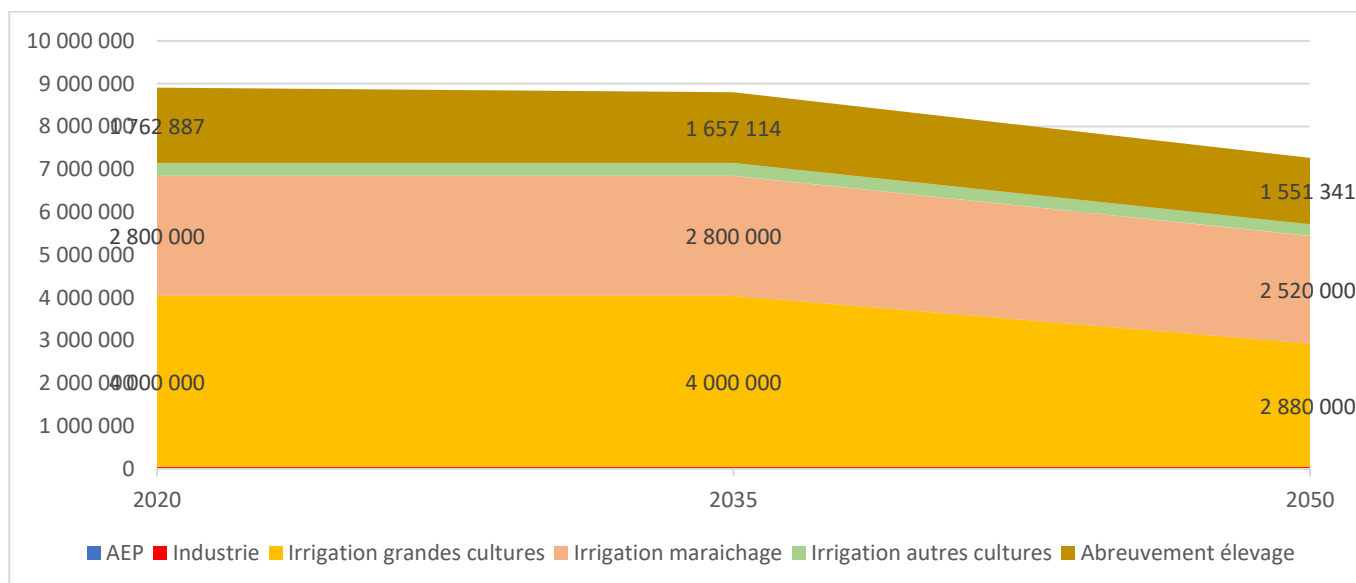
Pour les usages, le groupe d'acteurs élargi réuni en atelier le 17/10/2023 a contribué à élaborer deux scénarios prospectifs d'usages :

- un scénario tendanciel qui atteindrait des besoins en eau à hauteur de 10,6 Mm³ (hors évaporation des plans d'eau)
- un scénario adaptatif, plus ambitieux en termes de transformation du territoire et sobre en usage de l'eau, qui descendrait à 7,3 Mm³ (hors évaporation des plans d'eau).
- Sous les effets de l'augmentation de l'évaporation, avec un parc de plans d'eau constant, les pertes par évaporation se situeraient entre 4,9 Mm³ et 5,4 Mm³ selon l'hypothèse de calculs retenue.

Les trajectoires tendancielle et adaptative résultant de l'atelier de concertation du 17/10/2023 sont récapitulées ci-après.

Figure 13 : trajectoire volumes / usages retenue pour le scénario tendanciel

Le total s'établit en 2050 à 10,6 Mm³ (hors évaporation des plans d'eau) et entre 15,5 et 16 Mm³ si on inclut les pertes par évaporation au niveau des plans d'eau du parc actuel.

Figure 14 : trajectoire retenue pour le scénario adaptatif

Le total s'établit en 2050 à 7,3 Mm³ (hors évaporation des plans d'eau) et entre 12,1 et 12,6 Mm³ si on inclut les pertes par évaporation au niveau des plans d'eau du parc actuel.

7 CONCLUSION DE LA SYNTHÈSE HMUC

L'analyse des 4 volets H.M.U.C. sur le bassin de Grand Lieu met en évidence

- Une ressource influencée par les prélèvements pour les usages humains ainsi que par les nombreux plans d'eau aménagés sur le territoire qui modifient le régime des eaux en interceptant une partie de la ressource ; proportionnellement aux débits des cours d'eau, ces influences sont nettement plus sensibles à l'étiage. Les écoulements naturels sont très limités en étiage comme en témoigne l'apparition d'assecs récurrents sur les têtes de bassins et les secteurs où la relation nappe-rivière est faible. La reconstitution des débits désinfluencés montre que les débits sont naturellement très faibles en étiage du fait du régime hydrologique pluvial du bassin. Les usages estivaux sur le bassin aggravent les situations de tension sur la ressource, et rendent les étiages plus précoces.
- D'un point de vue hydrogéologique, l'analyse montre que dans certains secteurs, les relations nappe-rivière sont fortes. Par ailleurs, la nappe est en continuité hydraulique avec le Lac de Grand Lieu dont il est l'exutoire direct ou indirect via les cours d'eau,
- Des usages dominés par l'irrigation s'appuyant prioritairement sur des plans d'eau dont le total annuel représente entre 12,3 et 13,1 Mm³/an prélevés au milieu (hors évaporation du lac de Grand Lieu) dont :
 - 68 à 70% pour l'irrigation,
 - 13% pour l'abreuvement des animaux d'élevage,
 - le reste est essentiellement sous la forme de prélèvements diffus liés à l'évaporation des plans d'eau non agricoles.

La prise en compte des retours au milieu via les stations d'épuration porte le bilan annuel net entre 9,5 et 10,3 Mm³ ; cette ressource constituée par les rejets de stations d'épuration vient alimenter les cours d'eau du bassin. Elle dépend de ressources extérieures mobilisées pour l'alimentation en eau potable du territoire.

- Les analyses produites dans le volet Milieux ont permis de définir des débits écologiques pour 7 unités hydrographiques (UH01, UH02, UH03, UH04, UH05, UH06 et UH09). Ces valeurs représentent les besoins des milieux aquatiques et seront considérés comme des débits minima à satisfaire quand la ressource désinfluencée le permet dans la suite de l'étude.
- L'analyse des effets du changement climatique sur la ressource en eau, bien qu'entachée d'incertitudes inévitables quand il s'agit de modélisation du climat à l'échelle mondiale, montre qu'elle sera encore plus limitée à l'étiage et à l'automne. Pour les milieux, les conditions de vie qui en découlent seront encore plus difficiles avec une possible dégradation de la qualité de l'eau et une augmentation de la température de l'eau. En ce qui concerne les usages, le territoire se trouve confronté à des choix pour son avenir, qui ont été scénarisés lors de l'atelier de concertation réalisé en groupe d'acteurs élargi le 17/10/2023.

Le diagnostic réalisé sur les 4 volets doit à présent être croisé afin

- de déterminer les volumes prélevables sur le bassin en période d'étiage dans le respect du bon fonctionnement des milieux aquatiques 4 années sur 5,
- de définir le cadre de la gestion structurelle de l'eau sur le bassin versant.