SMIAGE

ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES
BASSIN DE LA SIAGNE

Phase 5 : Quantification des déficits, proposition des volumes prélevables et DOE

Juillet 2022

Document validé par la CLE du 8 juillet 2022

cereg

ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

LE PROJET

Client	***SMIAGE***
Projet	**Etude de volume prélevable et PGRE de la Siagne**
Intitulé du rapport	**Phase 5 : quantification des déficits, proposition de volumes prélevables et DOE**

LES AUTEURS

Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER

Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com

www.cereg.com

Réf. Cereg - M16029

Certification

TABLE DES MATIERES

A. PHASE 5 : DEFICITS, VOLUMES PRELEVABLES ET DEBITS OBJECTIFS D'ETIAGE 6

A.I. METHODOLOGIE 7

A.I.1. Méthodologie type 7

A.I.2. Cas particulier de la Siagne 7

A.I.3. Méthodologie proposée sur le bassin de la Siagne 8

A.II. RAPPEL DES DONNEES 10

A.II.1. Débits mesurés 10

A.II.2. Volumes et débits prélevés 11

A.II.3. Débits biologiques 13

A.III. ETAPE 1 : RECONSTITUTION DE L'HYDROLOGIE INFLUENCEE 15

A.III.1. Modèle Artelia 15

A.III.2. Méthode CEREG/SMIAGE 16

A.IV. ETAPE 2 : MISE EN EVIDENCE ET QUANTIFICATION DES DEFICITS PAR TRONCON 20

A.IV.1. Tronçon 3a 22

A.IV.2. Tronçon 3b 23

A.V. ETAPE 3 : PROPOSITION DE VOLUMES PRELEVABLES ET DOE 24

A.V.1. Introduction 24

A.V.2. Choix des points nodaux et définition des sous-ensembles 25

A.V.3. Calculs des volumes prélevables par points nodaux 26

A.V.4. Calcul des DOE 28

A.VI. CONCLUSIONS 33

B. ANNEXES 34

B.I. ANNEXE 1 : NOTE TECHNIQUE POUR LA DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES 35

B.II. ANNEXE 2 : SYNOPTIQUE DU BASSIN DE LA SIAGNE 39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des stations hydrométriques disponibles sur la Siagne. 10
Tableau 2 : Prélèvements impactant l'hydrologie sur chaque tronçon étudié. 11
Tableau 3 : Volumes prélevés en 2017, après le relèvement des débits réservés (milliers de m^3). 12
Tableau 4 : Débits prélevés en 2017, après le relèvement des débits réservés (m^3/s). 13
Tableau 5 : Débits biologiques au niveau des tronçons homogènes (l/s). 14
Tableau 6 : Débits influencés observés en 2017 (l/s). 18
Tableau 7 : Volumes (et débit) de déficit par tronçon (m^3). 21
Tableau 8 : Calcul du DOE au point nodal 2. 30
Tableau 9 : Vérification du respect du débit biologique au tronçon 3b. 30

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Données pluviométriques. 8
Illustration 2 : identification des déficits sur un tronçon en période d'étiage. 9
Illustration 3 : stations hydrométriques disponibles sur le bassin versant. 10
Illustration 4 : débits spécifiques de 2017 aux stations hydrométriques disponibles sur le bassin versant. 11
Illustration 5 : Localisation des différents tronçons étudiés. 12
Illustration 6 : Comparaison d'années sèches (source : SMIAGE). 16
Illustration 7 : identification des déficits sur un tronçon en période d'étiage. 20
Illustration 8 : Identification des déficits sur le tronçon 3a (m^3). 22
Illustration 9 : Identification des déficits sur le tronçon 3b (m^3). 23
Illustration 10 : Localisation des points nodaux proposés. 25
Illustration 11 : Rappel des tronçons en jeu aux points nodaux 1 et 2. 28
Illustration 12 : illustration du calcul du DOE au point nodal 2. 29
Illustration 13 : illustration du calcul du DOE au point nodal 4. 31

PREAMBULE

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015 puis le SDAGE 2016-2021 identifient le bassin versant de la Siagne comme un territoire sur lequel des actions de résorption du déséquilibre quantitatif sont nécessaires afin d'atteindre le bon état des masses d'eau.

Conformément à la circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs, les bassins en déficit doivent faire l'objet d'une étude de diagnostic de la ressource dite Etude Volumes Prélevables Globaux (EVPG) permettant d'évaluer les volumes maximum prélevables, compatibles avec le maintien d'un débit objectif d'étiage dans le cours d'eau et donc préservant les milieux aquatiques.

L'étude sur la Siagne se décompose en 6 phases :

- Phase 1 : Caractérisation des sous bassins versants et aquifères et recueil des données complémentaires.
- Phase 2 : Bilan des prélèvements existants et analyse de l'évolution.
- Phase 3 : Impact des prélèvements et quantification des ressources existantes.
- Phase 4 : Détermination des débits biologiques.
- Phase 5 : Détermination des volumes prélevables (quantification et localisation des déficits).
- Phase 6 : Proposition de répartition entre les usages et propositions de gestion.

Compte tenu de l'antériorité des données de prélèvements utilisées pour réaliser la phase 2 (Artelia 2014), le bilan des prélèvements a été mis à jour en intégrant les données les plus récentes (jusqu'à 2018). Ce travail a fait l'objet d'un rapport détaillé venant compléter l'EVPG en cours (Mise à jour de l'état des lieux des prélèvements sur le bassin de la Siagne, CEREG 2019).

A l'issue de la phase 4, réalisée par la Maison Régionale de l'Eau, des plages de débits biologiques ont été proposées sur différents secteurs ou tronçons homogènes d'un point de vue morphologiques (9 tronçons et affluents). Ces plages sont constituées d'une borne basse dite Seuil Critique (SC) et d'une borne haute dite Seuil d'Accroissement du Risque (SAR)

Ces bornes hautes et basses sur les différents tronçons ont été validées lors de la Commission Locale de l'Eau (CLE) n°7 qui s'est tenue 08/06/2018.

Les services de l'Etat et notamment l'Office Français pour la Biodiversité (OFB) ont ensuite déterminé une valeur cible au sein de ces mêmes plages appelée Débit Biologique. Les justifications relatives au choix des valeurs retenues sur chaque tronçon figurent dans une note argumentaire rédigée par les services de l'Etat (datée au 12/11/2020) et transmise aux différents acteurs par la DDTM06. La note complète figure en annexe et le paragraphe A.II.3 en reprend les éléments principaux. Ces éléments ont été présentés lors de la CLE du 23/02/2022.

Disposant de ces éléments, les tronçons déficitaires peuvent être mis en évidence par simple comparaison entre la situation hydrologique observée et la cible hydrologique visée.

Le présent rapport de phase 5 a pour objectif de localiser et quantifier les déficits, calculer les volumes maximums prélevables permettant, en moyenne, 8 années sur 10, le respect du bon état écologique du cours d'eau et la satisfaction de l'ensemble des usages, et déterminer des débits objectifs d'étiage (DOE).

A. PHASE 5 : DEFICITS, VOLUMES PRELEVABLES ET DEBITS OBJECTIFS D'ETIAGE

A.I. METHODOLOGIE

Les objectifs de la Phase 5 sont les suivants :

- Localiser et quantifier les déficits ;
- Calculer les volumes maximums prélevables permettant, en moyenne, 8 années sur 10, le respect du bon état écologique du cours d'eau et la satisfaction de tous les usages ;
- Déterminer les Débits Objectifs d'Etiage (DOE) au droit de différents points nodaux.

A.I.1. Méthodologie type

La méthodologie mise en œuvre habituellement pour les études d'évaluation des volumes prélevables s'organise autour des étapes suivantes :

- Bilan des prélèvements bruts et nets existants et analyse de leur évolution ;
- Analyse de l'hydrologie mesurée (hydrologie influencée) ;
- Reconstitution de l'hydrologie naturelle ;
- Détermination des débits biologiques ;
- Comparaison de l'hydrologie naturelle ($QMNA_5$ naturels) et des débits biologiques ;
- Détermination des volumes prélevables et DOE en prenant en compte l'hydrologie naturelle, les débits biologiques, la logique amont/aval et la faisabilité technique des volumes à économiser.

Cette dernière étape repose sur une évaluation itérative de l'évolution du gain de potentialité pour le milieu en fonction du niveau d'ambition des actions d'économies mises en œuvre.

Il convient également de préciser qu'à ce stade de l'étude, les potentielles conséquences du changement climatique sur l'augmentation des besoins et la raréfaction de la ressource ne sont pas prises en compte. Ce volet sera traité dans une étude prospective réalisée dans le cadre du SAGE.

A.I.2. Cas particulier de la Siagne

La méthodologie « classique » s'est heurtée à certaines particularités du bassin versant de la Siagne :

- L'hydrologie est très fortement modifiée par les différents prélèvements ainsi que par l'usage hydroélectrique ;
- Le modèle initial d'ARTELIA n'est plus utilisable et ne permet pas d'avoir accès à des données fiables sur l'hydrologie naturelle ;
- Les débits réservés ayant été relevés au 1/10ème du Module en 2014, on ne dispose pas de chroniques de suivi suffisamment longues au niveau des stations hydrométriques pour pouvoir définir des valeurs statistiques représentatives sur l'hydrologie influencée, dont le $QMNA_5$;
- À défaut, l'année 2017 a été considérée comme représentative d'une hydrologie quinquennale sèche ;
- Les positions relatives des stations d'estimation des débits biologiques, des zones de confluences, des zones de prélèvements et des stations de suivi hydrométriques rendent très complexe l'application de la méthodologie type ;
- Plusieurs contextes rencontrés sur la Siagne n'ont pas permis d'appliquer la méthode d'évaluation des débits biologiques classique basée sur la mise en œuvre des modèles micro-habitats (EVHA, Estimhab) :
  - Secteurs présentant une hydrologie peu contrastée (tronçon 5, à l'aval de la prise de Montauroux) ;
  - Secteurs avec une morphologie très modifiée (partie aval) ;
  - Secteurs avec présence d'eaux saumâtres (partie aval) ;
  - Secteurs avec une hydrologie d'étiage influencée supérieure à l'hydrologie naturelle (Mourachonne – rejets STEP).
- Difficultés rencontrées pour évaluer les volumes économisés engendrés par les actions proposées dans le cadre de l'élaboration du PGRE, notamment les actions pouvant influencer la consommation des abonnés (sensibilisation, tarification…).

A.I.3. Méthodologie proposée sur le bassin de la Siagne

Compte tenu des particularités de la Siagne, la méthodologie proposée est donc la suivante :

1) **Etape 1 : Reconstituer l'hydrologie influencée** sur les différents tronçons à l'aide des **données les plus récentes et postérieures à 2014 fournies par les stations hydrométriques.** Compte tenu de la chronique disponible (5 ans seulement 2014-2019), **il n'a pas été possible d'actualiser les débits statistiques de type $QMNA_5$.**

   On rappelle que d'un point de vu réglementaire, l'EVP doit conduire à l'évaluation de débits objectifs d'étiage (DOE) devant satisfaire tous les usages 8 années sur 10 (soit 4 années sur 5). Le $QMNA_5$, statistiquement atteint 1 année sur 5, est donc un indicateur qui s'intègre bien dans la logique de la démarche de l'EVP.

   L'analyse des chroniques de débit et l'historique des précipitations ont toutefois permis d'identifier que l'**année 2017** constitue une année particulièrement sèche pouvant servir de référence pour nos calculs (deuxième année la plus sèche depuis 1988).

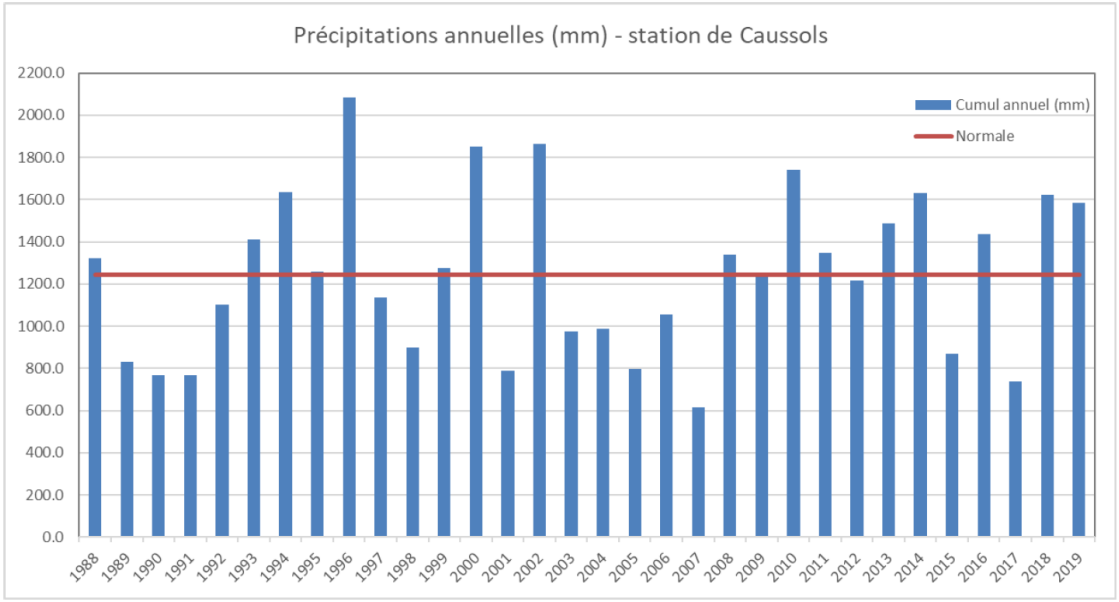

Illustration 1 : Données pluviométriques.

Remarque 1 : Artelia avait produit un modèle hydrologique en 2012 donnant les débits statistiques naturels et influencés. Or, celui-ci n'a pas pu être mis à jour avec les dernières données de prélèvements (notamment suite au relèvement des débits réservés sur certains secteurs en 2014) et il est donc inexploitable : les $QMNA_5$ influencés proposés par Artelia sont douteux sur certains tronçons. Il y a de réelles incohérences entre les $QMNA_5$ influencés et les Q réservés. Les $QMNA_5$ influencés d'Artelia ne seront donc pas utilisés dans nos calculs.

Remarque 2 : compte tenu de la présence du barrage de Tanneron, nous considérerons que l'ouvrage a induit une discontinuité hydrologique. Les calculs amont/aval de Tanneron seront donc réalisés de façon indépendante.

2) **Etape 2** : A partir de l'hydrologie influencée de 2017, **calculer les déficits quantitatifs** par comparaison au débit biologique. Les calculs seront effectués pour chaque tronçon et pour chaque mois de la période de basses eaux. Le déficit est le volume d'eau que représente la différence entre le débit influencé et le débit biologique.

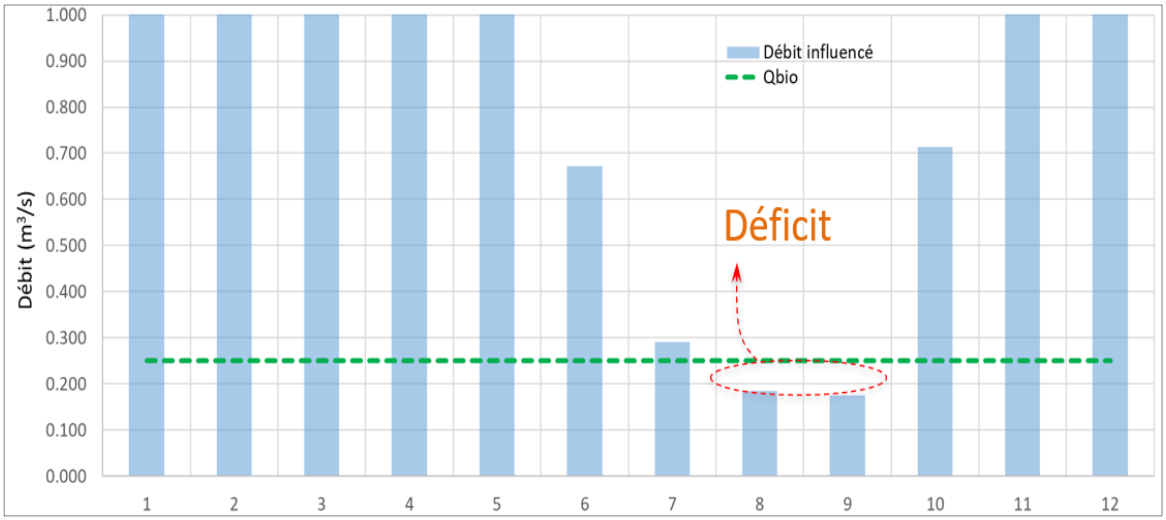

Illustration 2 : identification des déficits sur un tronçon en période d'étiage.

3) **Etape 3** : Proposition de **volumes prélevables** par grands ensembles sur le bassin versant (choix des points nodaux, calcul des volumes prélevables, calcul des **DOE**).

4) **Etape 4** : **définir les efforts de « réduction » des prélèvements** à réaliser pour atteindre les objectifs de débits biologiques.

Dans une logique de solidarité amont-aval, les efforts de réduction devront être supportés par l'ensemble des préleveurs influençant les tronçons déficitaires.

Remarques :

- Certains tronçons seront étudiés dans un second temps :

- La Siagne de la Pare : les protocoles de micro-habitat (Estimhab, EVHA) ne peuvent pas être appliqués. Des investigations seront à effectuer de manière à évaluer l'impact des prélèvements faits aux sources et feront l'objet d'une fiche action du PGRE.

- La Mourachonne : il s'agit d'un cours d'eau particulier sur lequel l'hydrologie influencée est supérieure à l'hydrologie naturelle (présence de rejets) certains mois. Les économies à faire sur le captage de la Foux de Mouans-Sartoux ne seront pas pour autant négligées. Les préleveurs ont également été sollicités à ce sujet dans le cadre du PGRE Loup.

- La Siagne, secteur des Veyans : une application ultérieure du protocole micro-habitat devra être réalisée et fera l'objet d'une fiche action du PGRE.

- La partie amont de la Siagne (**tronçons 1 et 2**) : la reconstitution des débits est délicate. Des jaugeages devront être réalisés afin de mieux apprécier l'hydrologie d'étiage sur ce secteur.

- **Le Biançon amont Saint-Cassien et ses affluents (Camiole, Camandre, Chautard)** : un état des prélèvements est à réaliser.

- La présente étude souffre d'un manque de données relatives au fonctionnement hydrologique du bassin versant. En effet, sur certains tronçons, les débits peuvent énormément varier en raison d'apports intermédiaires (ou de pertes) aujourd'hui non quantifiés précisément

Sur les secteurs amont notamment, où les incertitudes sont les plus importantes, la Siagne devra faire l'objet d'une instrumentation ou d'une optimisation des mesures existantes permettant de suivre l'évolution des débits en continu afin d'améliorer les connaissances pour quantifier précisément les variations relatives aux apports ou infiltrations karstiques. Une fiche action à ce sujet sera détaillée dans le PGRE. A l'issue de cette action, les déficits et déséquilibres pourront être réévalués sur certains tronçons ou parties de tronçons.

A.II. RAPPEL DES DONNEES

Les paragraphes suivants synthétisent les données disponibles pour évaluer les déficits quantitatifs.

A.II.1. Débits mesurés

Les stations hydrométriques mises en place actuellement sur le bassin versant sont les suivantes :

Code station	Nom station	Département	Superficie drainée	Relevés de débit
Y5514010	*La Siagne à Montauroux [Veyans]*	*Var (83)*	*337 km²*	*1968 - 2019*
Y5514040	*La Siagne à Callian [Ajustadoux]*	*Var (83)*	*278 km²*	*1952 - 2019*
Y5515410	*La Siagnole à Mons [Le Moulin]*	*Var (83)*	*87 km²*	*1980 - 2019*
Y5534030	*La Siagne à Pégomas*	*Alpes-Maritimes (06)*	*515 km²*	*1967 - 2019*
Y5535410	*La Mourachonne à Pégomas*	*Alpes-Maritimes (06)*	*44.7 km²*	*1985 - 2019*

Tableau 1 : Caractéristiques des stations hydrométriques disponibles sur la Siagne.

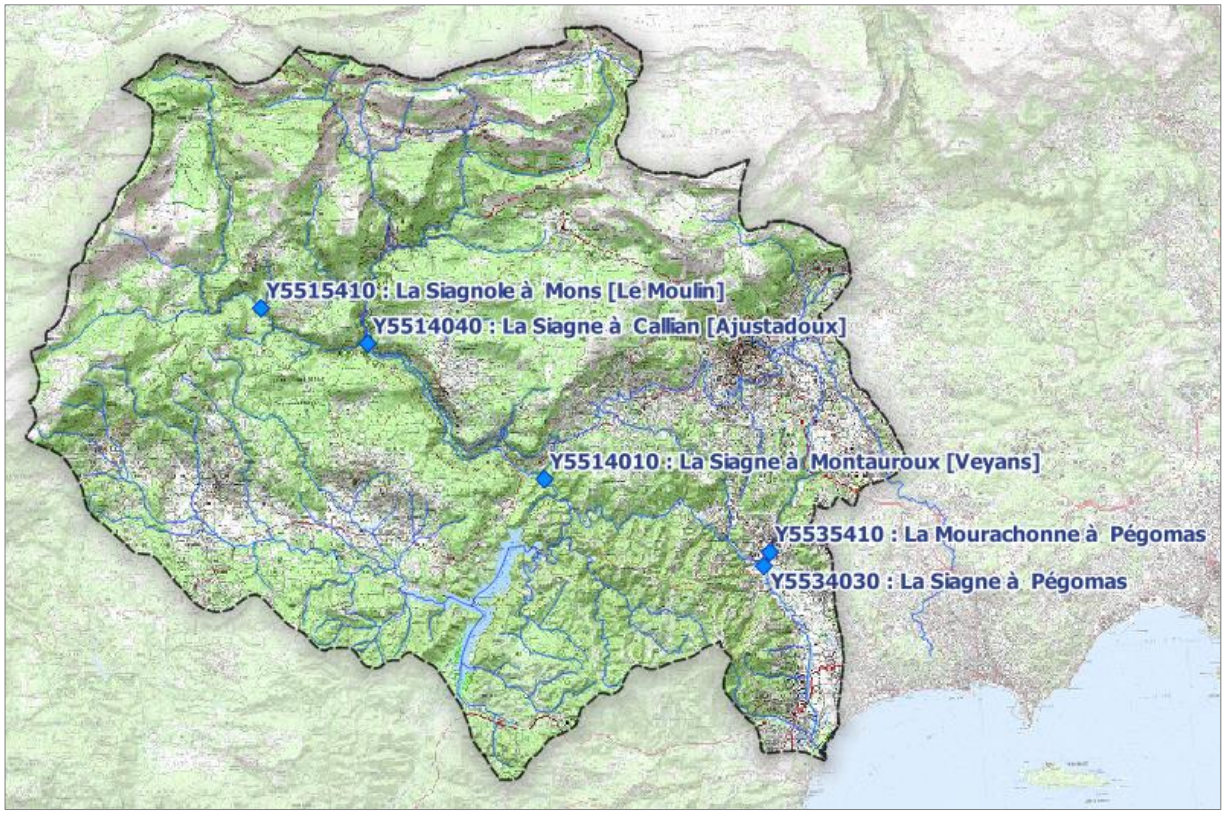

Illustration 3 : stations hydrométriques disponibles sur le bassin versant.

Les débits spécifiques enregistrés aux stations hydrométriques en 2017 sont présentés sur le graphique suivant.

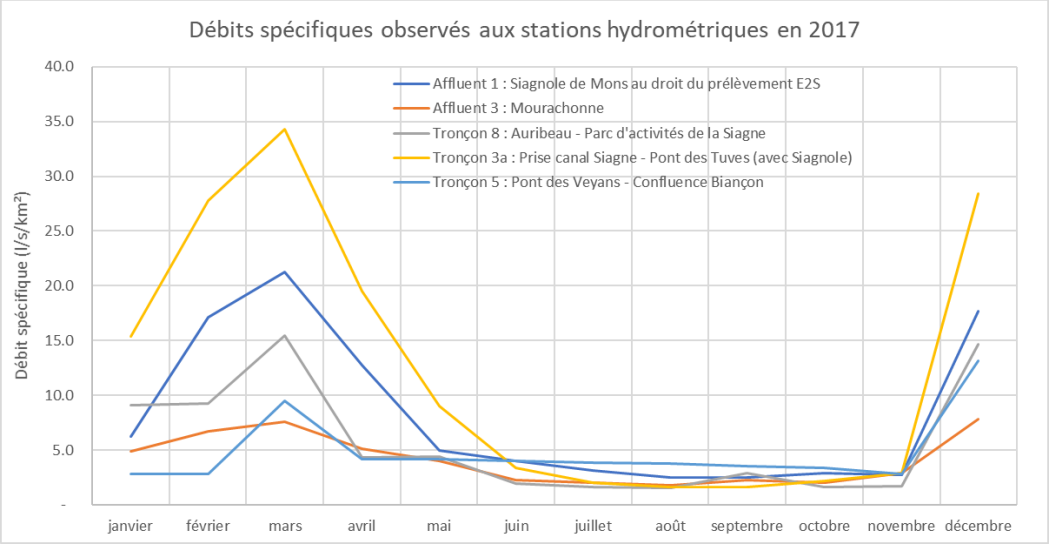

Illustration 4 : débits spécifiques de 2017 aux stations hydrométriques disponibles sur le bassin versant.

A.II.2. Volumes et débits prélevés

Le tableau suivant donne pour chaque tronçon étudié la liste des prélèvements venant impacter l'hydrologie.

Tronçons	Prélèvements
Tronçon 1 : Source - chapelle Saint Jean	-
Tronçon 2 : Chapelle Saint Jean - Prise canal Siagne	*EDF (prise d'Escragnolles)* *RECB (sources de la Pare, prise de St Vallier et prise du Rousset)*
Tronçon 3a : Prise canal Siagne - Pont des Tuves	*EDF (prise d'Escragnolles – restitution de l'usine de la Siagne)* *SICASIL (St Cézaire + source de la Foux)* *RECB (sources de la Pare, St Vallier, prise du Rousset)* *CCPF SEVE (sources de la Siagnole)*
Tronçon 3b : Pont des Tuves - Prise de Montauroux	*EDF (prise d'Escragnolles – restitution de l'usine de la Siagne)* *SICASIL (St Cézaire + source de la Foux)* *RECB (sources de la Pare, St Vallier, prise du Rousset)* *CCPF SEVE (sources de la Siagnole)*
Tronçon 4 : Prise de Montauroux - Pont des Veyans	*EDF (prise d'Escragnolles – restitution de l'usine de la Siagne)* *SICASIL (St Cézaire + source de la Foux)* *RECB (sources de la Pare, St Vallier, prise du Rousset)* *CCPF SEVE (sources de la Siagnole)* *EDF (prise de Montauroux)*
Tronçon 5 : Pont des Veyans - Confluence Biançon	*EDF (prise d'Escragnolles – restitution de l'usine de la Siagne)* *SICASIL (St Cézaire, source de la Foux, prise des Veyans)* *RECB (sources de la Pare, St Vallier, prise du Rousset)* *CCPF SEVE (sources de la Siagnole)* *EDF (prise de Montauroux)*
Tronçon 6 : Confluence Biançon - Barrage de Tanneron	*EDF (prise d'Escragnolles – restitution de l'usine de la Siagne)* *SICASIL (St Cézaire, source de la Foux, prise des Veyans)* *RECB (sources de la Pare, St Vallier, prise du Rousset)* *CCPF SEVE (sources de la Siagnole)* *EDF (prise de Montauroux)*
Tronçon 7 : Barrage de Tanneron - Auribeau	*SICASIL (puits à drains rayonnants)*
Tronçon 8 : Auribeau - Parc d'activités de la Siagne	*SICASIL (puits à drains rayonnants)* *Prise du Béal*
Tronçon 9 : Parc d'activités - Mer	*SICASIL (puits à drains rayonnants)* *CACPL Prise de Mandelieu*
Affluent 1 : Siagnole de Mons	*CCPF SEVE (sources de la Siagnole)*
Affluent 2 : Biançon	*Etat des prélèvements à réaliser*
Affluent 3 : Mourachonne	*Commune Mouans-Sartoux (source de la Foux de Mouans)*
Affluent 4 : Siagne de la Pare	*RECB (sources de la Pare)*

Tableau 2 : Prélèvements impactant l'hydrologie sur chaque tronçon étudié.

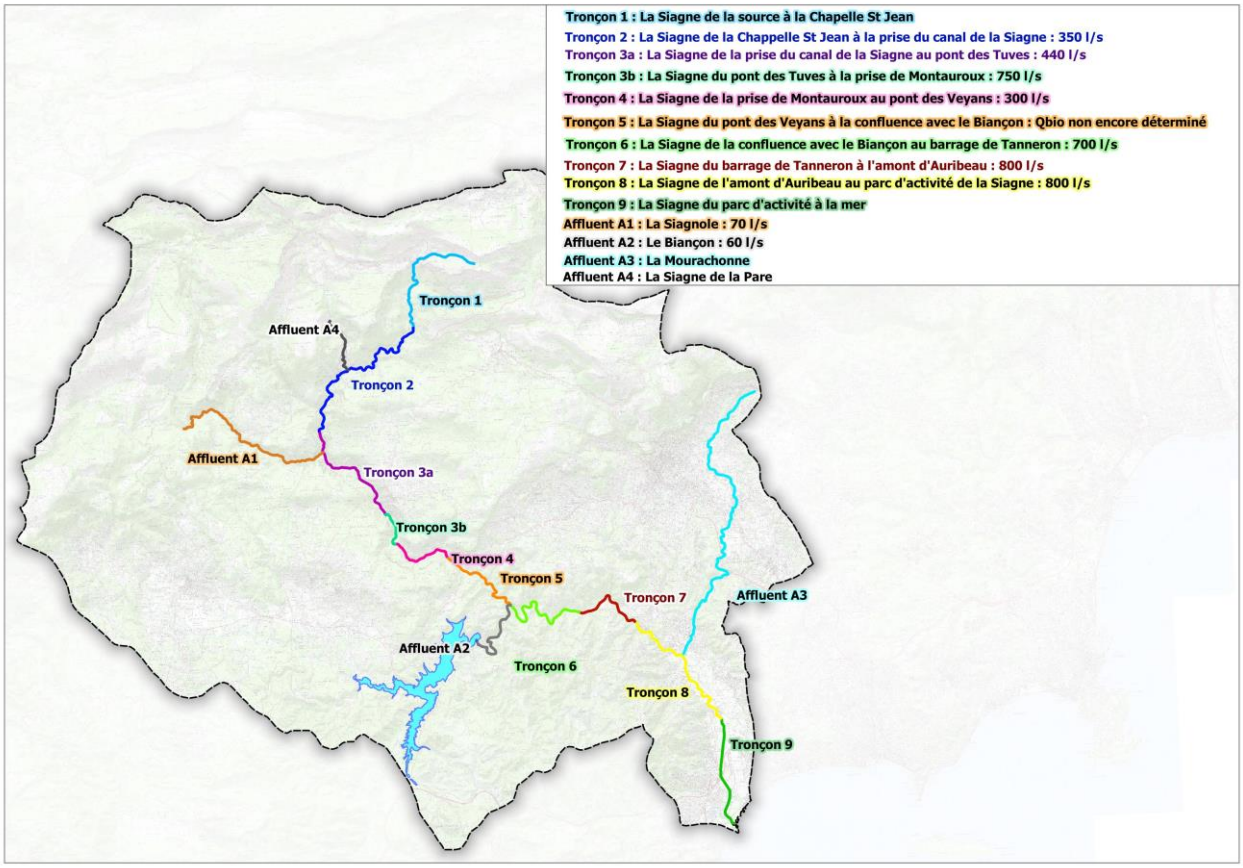

Illustration 5 : Localisation des différents tronçons étudiés.

Volumes

Les volumes prélevés ont été mis à jour lors de l'actualisation de l'état des lieux du bassin versant effectuée en 2019 (Rapport Mise à jour de l'état des lieux des prélèvements sur le bassin de la Siagne, 2019, CEREG/SMIAGE). Les valeurs mensuelles de l'année 2017 sont indiquées dans le tableau suivant.

Volumes mensuels 2017 (milliers de m³)	Jan.	Fév.	mars	avril	mai	juin	Juil.	août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
EDF (prise d'Escragnolles)	4 553	2 929	5 357	3 629	3 214	1 296	536	268	259	-	259	3 214
SICASIL (prise St Cézaire)	963	764	51	1 000	1 292	1 277	876	826	677	375	-	336
SICASIL (source de la Foux)	-	4	10	240	379	342	303	284	193	85	20	331
RECB (source de la Pare)	140	127	164	182	179	204	166	150	178	155	131	135
RECB (prise du Rousset)	-	-	-	-	29	115	220	232	72	57	18	12
RECB (St Vallier)	23	20	31	24	26	34	39	38	26	24	24	28
CCPF SEVE (sources de la Siagnole)	806	791	806	873	929	856	826	643	505	410	361	643
EDF (Montauroux)	7 699	11 929	14 101	9 096	4 634	1 598	791	576	780	1 122	1 535	8 617
SICASIL - Veyans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	538	169
SICASIL (Apié)	-	-	-	7	3	178	480	906	716	527	363	177
SICASIL - PDR	17	40	409	807	219	960	1 738	2 125	1 607	1 336	1 056	555
Mandelieu	261	233	272	308	341	475	574	600	424	352	285	275

Tableau 3 : Volumes prélevés en 2017, après le relèvement des débits réservés (milliers de m³).

***Nota :** Les volumes dérivés au niveau de la Prise du Béal à Auribeau-sur-Siagne ne sont pas mesurés.*

Débits

De manière à faciliter les calculs, les volumes prélevés ont été transformés en débit mensuel, les résultats sont donnés dans le tableau suivant.

Débits moyens 2017) m³/s	Jan.	Fév.	mars	avril	mai	juin	Juil.	août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
EDF (prise d'Escragnolles) Moyenne	1.70	1.21	2.00	1.40	1.20	0.50	0.20	0.10	0.10	0.00	0.10	1.20
SICASIL (prise St Cézaire)	0.36	0.32	0.02	0.39	0.48	0.49	0.33	0.31	0.26	0.14	-	0.13
SICASIL (source de la Foux)	-	-	-	0.09	0.14	0.13	0.11	0.11	0.07	0.03	0.01	0.12
RECB (source de la Pare)	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05
RECB (prise du Rousset)	-	-	-	-	0.01	0.04	0.08	0.09	0.03	0.02	0.01	-
RECB (St Vallier)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
E2S (sources de la Siagnole)	0.30	0.33	0.30	0.34	0.35	0.33	0.31	0.24	0.19	0.15	0.14	0.24
EDF (Montauroux)	2.87	4.93	5.26	3.51	1.73	0.62	0.30	0.22	0.30	0.42	0.59	3.22
SICASIL - Veyans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0.21	0.06
SICASIL (Apié)	-	-	-	-	-	0.07	0.18	0.34	0.28	0.20	0.14	0.07
SICASIL - PDR	0.01	0.02	0.15	0.31	0.08	0.37	0.65	0.79	0.62	0.50	0.41	0.21
Mandelieu	0.10	0.10	0.10	0.12	0.13	0.18	0.21	0.22	0.16	0.13	0.11	0.10

Tableau 4 : Débits prélevés en 2017, après le relèvement des débits réservés (m³/s).

A.II.3. Débits biologiques

Ce paragraphe est directement issu du travail effectué par les services de l'Etat.

« Le débit biologique est le débit qui permet de satisfaire les besoins biologiques du milieu en période estivale. Il est défini d'abord sous forme de plage, à partir de laquelle une valeur finale doit ensuite être retenue. Le débit biologique sert alors de base pour définir les débits objectifs d'étiage (DOE), débits de gestion qui sont exprimés en valeur moyenne mensuelle.

Des plages de débits biologiques ont été déterminées pour les différents tronçons de la Siagne. Pour mémoire, cette phase de l'étude s'est appuyée sur des modèles d'habitat, qui permettent, en couplant des modèles hydrauliques et des modèles biologiques (courbes de préférences d'habitat des espèces), de traduire les modifications de qualité de l'habitat hydraulique pour les poissons en fonction des débits. L'interprétation des courbes obtenues s'appuie sur la connaissance de l'hydrologie naturelle et influencée et peut également intégrer des éléments de contexte (température de l'eau…) qui ne sont pas pris en compte dans ce type de modélisation.

Des valeurs fixes de débits biologiques doivent désormais être déterminées au sein de ces fourchettes.

Pour ce faire, il avait été initialement décidé d'appliquer une méthode dite itérative, qui consiste à déterminer les débits biologiques en mettant en regard des gains d'habitat pour les espèces, les efforts de réduction des prélèvements fournies par les préleveurs. Toutefois, cette méthode itérative n'a pas permis d'obtenir de résultats satisfaisants en raison notamment d'une insuffisance de propositions d'actions intégrant une évaluation chiffrée des économies d'eau potentielles.

C'est pourquoi, comme cela a été présenté lors du COTECH du 3 septembre 2020, il a été décidé de changer de méthode et de revenir à la méthode usuelle, dans laquelle les débits biologiques sont définis en tenant compte uniquement des besoins biologiques du milieu. La justification des débits biologiques retenus pour chaque tronçon est disponible dans une note produite par l'OFB.

Il convient de signaler que, au-delà de la définition des débits biologiques, la démarche d'élaboration du PGRE intègre des phases de concertation au cours desquelles des marges de manœuvre concernant le niveau d'effort de réduction des prélèvements demandé pourront être identifiées et discutées, en tenant compte notamment de la faisabilité des actions de réduction des prélèvements.

Par ailleurs, il convient de noter que le PGRE repose sur des hypothèses qui sont soumises par nature à des incertitudes, qu'il s'agisse par exemple des débits biologiques, de la reconstitution de l'hydrologie, ou encore de la faisabilité des actions de réduction des prélèvements envisagées. Ainsi, en cas de non-atteinte des objectifs de réduction des prélèvements, il conviendra de réexaminer ces sources d'incertitude pour déterminer dans quelle mesure les objectifs fixés initialement pourront être affinés. Ce réexamen pourra notamment s'appuyer sur les actions d'amélioration de la connaissance du fonctionnement hydrologique du bassin. »

Les débits biologiques retenus sur les différents tronçons sont les suivants. Ils sont également reportés sur la carte en page 11 (illustration 5). La note complète des services de l'Etat exposant les justifications techniques est fournie en annexe.

Tronçon	Qbio validé AERMC – DDT – DREAL – OFB (l/s)
Tronçon 1 : La Siagne de la Source à la Chapelle St-Jean	-
Tronçon 2 : La Siagne de la Chapelle St-Jean à la prise du canal de la Siagne	***350***
Tronçon 3a : La Siagne de la prise du canal de la Siagne au pont des Tuves	***440***
Tronçon 3b : La Siagne du pont des Tuves à la prise de Montauroux	***750***
Tronçon 4 : La Siagne de la prise de Montauroux au pont des Veyans	***300***
Tronçon 5 : La Siagne du pont des Veyans à la confluence avec le Biançon	*Indéterminé : débits trop stables pour appliquer la méthode ESTIMHAB. A préciser ultérieurement*
Tronçon 6 : La Siagne de la confluence avec le Biançon au barrage de Tanneron-Le-Tignet	***700***
Tronçon 7 : La Siagne du barrage de Tanneron-Le-Tignet à l'amont d'Auribeau	***800***
Tronçon 8 : La Siagne de l'amont d'Auribeau au parc d'activité de la Siagne	***800***
Tronçon 9 : La Siagne du parc d'activité à la mer	*Non déterminé : eaux saumâtres.*
Affluent 1 : La Siagnole de Mons	***70***
Affluent 2 : Le Biançon à l'aval de Saint Cassien	***60***
Affluent 3 : La Mourachonne	***-***
Affluent 4 : Siagne de la Pare	***-***

Tableau 5 : Débits biologiques au niveau des tronçons homogènes (l/s).

Quelques particularités :

- **Tronçon 5** (pont des Veyans – confluence avec le Biançon) : les protocoles n'ont pas pu être mis en œuvre durant les campagnes de mesures car les conditions d'écoulement n'étaient pas suffisamment contrastées pour l'application de la méthodologie. Le débit biologique sera précisé ultérieurement (action PGRE).
- **Tronçon 9** (parc d'activité – mer) : sur ce tronçon, la méthodologie d'évaluation du débit biologique ne peut pas être mise en œuvre en raison d'une morphologie trop modifiée et de la présence d'eaux saumâtres en partie aval. L'OFB insiste sur le fait que l'absence de définition de débit biologique ne signifie pas qu'il n'y a pas d'enjeux écologiques sur ce tronçon, notamment au regard des remontées des civelles (anguilles au stade juvénile) à l'automne. Le relèvement de débit réservé au droit de la prise de Mandelieu début octobre avait justement pour objectif d'augmenter l'attractivité du milieu pour les civelles.
- **Affluents 3 et 4 (Mourachonne et La Pare) :** les besoins des milieux sont à définir sur ces tronçons (action PGRE), au même titre que tous les autres affluents qui devront être étudiés (Camiole, Camandre, Chautard, Riou Blanc).

A.III. ETAPE 1 : RECONSTITUTION DE L'HYDROLOGIE INFLUENCEE

L'hydrologie du bassin versant est indispensable à l'étude car il est nécessaire de comparer la **ressource existante** sur le bassin versant aux **besoins du milieu biologique**.

Néanmoins la reconstitution de l'hydrologie sur un bassin comme celui de la Siagne, très complexe, artificialisé de la source à l'embouchure, et bénéficiant de peu de stations de mesures de débits servant de référence, est relativement compliquée. Aussi, quelle que soit la méthodologie utilisée pour la caractériser, elle comportera des incertitudes, qui de fait, se reporteront également sur la quantification des déficits et des volumes prélevables.

A.III.1. Modèle Artelia

Dans un premier temps, le bureau d'études Artelia, prestataire initial de l'étude, a développé une approche basée sur une modélisation (pluie/débit) calée de manière forcée sur les différents points de contrôle considérés comme fiables existants sur le bassin versant (stations hydrométriques et installations EDF). De fait, les sorties du modèle ont été corrigées afin de reproduire exactement les débits anthropisés observés aux stations hydrométriques.

Les données de débits caractéristiques issues de ce modèle posent aujourd'hui plusieurs questions :

- Compte tenu du peu de stations hydrométriques, l'hydrologie modélisée sur tous les secteurs non instrumentés et éloignés d'un point de calage, est entachée d'incertitudes plus ou moins importantes.
- Le modèle a été calé avec les mesures hydrométriques et les données de prélèvements antérieures à 2014, donc antérieures au relèvement des débits réservés.
- Le modèle pluie/débit, aussi complexe soit-il, est incapable de refléter avec exactitude les particularités hydrologiques locales d'un bassin karstique comme celui de la Siagne.
- En sortie de modèle, les $QMNA_5$ fournis présentent trop d'incohérences pour être utilisés.

Cours d'eau	Code Points	Points de référence	Module (m^3/s)		QMNA5 (m3/s)	
			Naturel	Anthropisé	Naturel	Anthropisé
La Siagne	S1	La Siagne à l'aval des sources	2.1	2.1	0.39	0.39
	S2	La Siagne au Pont de Mons	3.5	2.0	0.55	0.00
	S3	La Siagne à l'aval de la Foux de Saint-Cézaire	4.1	3.6	0.69	0.07
	S4	La Siagne à l'aval de la confluence avec la Siagnole	6.0	5.3	1.03	0.14
	S5	La Siagne à l'amont de la prise de Montauroux	6.2	5.5	1.34	0.38
	S6	La Siagne à l'amont de la confluence avec le Biançon	7.0	2.9	1.59	0.45
	S7	La Siagne à l'amont du barrage de Tanneron	8.9	3.7	1.78	0.54
	S8	La Siagne à l'aval du barrage de Tanneron	8.9	7.6	1.79	1.13
	S9	La Siagne à l'amont du canal du Béal	10.0	8.8	1.84	1.26
	S10	La Siagne à l'aval de la confluence avec la Mourachonne	10.4	8.4	1.92	0.59
	S11	La Siagne à l'embouchure avec la mer	10.9	8.9	2.04	0.50

S4, S6 et S10 en rouge calés sur les stations hydrométriques

Siagne à sec au Pont de Mons alors que ce secteur bénéficie d'apports

Débit sensiblement égal au débit réservé (350 l/s) après prise, cela signifierait aucun prélèvement EDF possible à Montauroux

L'antériorité des données d'entrée du modèle ne permettent plus de considérer ces valeurs hydrologiques comme utilisables actuellement.

Par ailleurs, ne disposant pas du modèle d'Artelia, il nous est impossible de vérifier sa construction et de le tester avec des données d'entrée plus récentes.

A.III.2. Méthode CEREG/SMIAGE

Compte tenu des récentes évolutions règlementaires opérées en 2014 (révision des débits réservés), l'hydrologie de la Siagne a potentiellement évolué de manière significative sur certains tronçons, nous amenant à reconsidérer les débits observés ces dernières années sur le bassin de la Siagne.

Néanmoins, l'absence d'une chronique longue (depuis 2014) ne permet aujourd'hui pas de calculer de nouvelles valeurs de débits d'étiage statistiquement fiables. En effet, on considère qu'il est nécessaire de disposer d'une chronique de 20 ans minimum pour calculer un $QMNA_5$.

Les années les plus sèches enregistrées au pluviomètre de Caussols (situé à moins de 5 km du bassin de la Siagne) ont donc été comparées afin d'identifier si une année sèche post 2014 pourrait servir de référence.

L'année 2017 se dégage particulièrement bien : il s'agit de la deuxième année la plus sèche après 2007 sur la période 1988-2019. Les cumuls sont très faibles et l'on observe moins de 100 mm de pluie d'avril à novembre. Cette année a été très sèche avec un étiage particulièrement long qui s'est fortement étendu sur la période automnale. Ce sont ces déficits automnaux qui sont préjudiciables aux préleveurs de la Siagne et notamment à partir du 15 octobre car c'est à cette date que tous les débits réglementaires changent (arrêt des modulations) et que la baisse du droit d'eau des Alpes-Maritimes sur Saint-Cassien s'opère.

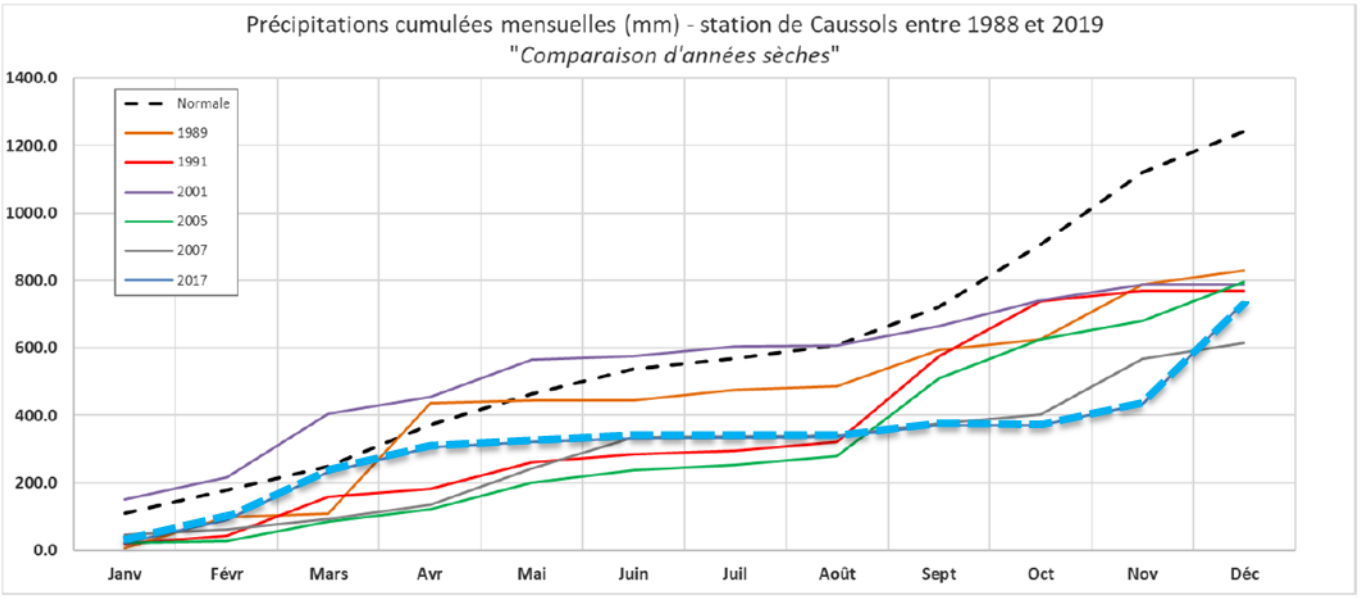

Illustration 6 : Comparaison d'années sèches (source : SMIAGE).

Au regard de ces éléments et compte tenu des déficits pluviométriques observés lors de l'année 2017, nous baserons tous nos calculs sur cette année considérée comme une référence en matière de sécheresse et intégrant, de fait, les dernières évolutions réglementaires.

L'approche est basée sur une reconstitution de l'hydrologie de la Siagne à partir des données de débits enregistrées par les différentes stations hydrométriques jalonnant le bassin. Après renseignements pris auprès du service hydrométrique de la DREAL, toutes les stations sont réputées fiables pour la mesure des débits d'étiage, à l'exception de la station de Pégomas sur la Mourachonne qui ne sera donc pas utilisée pour les calculs. Des incohérences méritant des investigations complémentaires ont également été mises en évidence sur la Siagnole de Mons, site du moulin.

L'hydrologie 2017 de chaque tronçon est donc reconstituée pour chaque mois en tenant compte des prélèvements et des restitutions faites par chaque opérateur, ainsi que des surfaces drainées.

Partant du principe que les données de prélèvements 2017 fournies par les différents maitres ouvrages sont exactes, les incertitudes relatives à la reconstitution de l'hydrologie sont liées d'une part, à la fiabilité des mesures des stations hydrométriques servant de base aux calculs et d'autre part, à l'évaluation des apports des bassins intermédiaires par extrapolation de leur surface drainée.

Plus un tronçon non instrumenté est éloigné d'une station hydrométrique, plus la reconstitution de son hydrologie comportera des incertitudes. Sans débit réellement jaugé ou mesuré sur ces secteurs, il est aujourd'hui impossible de confirmer avec exactitude les résultats de nos calculs.

Le bassin de la Siagne est un bassin karstique complexe dont les particularités locales ne peuvent pas être aisément intégrées par les modèles et autres extrapolations sans plusieurs points de calage.

Le tableau suivant présente les débits influencés pour l'année 2017 sur les différents tronçons.

Les valeurs indiquées en bleu sont celles qui sont issues des observations au droit des stations hydrométriques.

Les autres valeurs ont été reconstituées par ratio des surfaces drainées (prise en compte des apports intermédiaires) et en tenant compte des prélèvements réalisés au fil du réseau hydrographique.

Débits influencés observés ou reconstitués en 2017	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	Sept.	octobre	Nov.	Déc.
Tronçon 1 : Source - chapelle Saint Jean	1.05	1.77	2.08	1.33	0.75	0.43	0.31	0.26	0.23	0.21	0.21	1.78
Tronçon 2 : Chapelle Saint Jean - Prise canal Siagne (amont)	0.00	0.55	0.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.09	0.18	0.10	0.56
Tronçon 2 : Chapelle Saint Jean - Prise canal Siagne	1.34	3.96	4.08	2.44	0.92	0.62	0.55	0.52	0.47	0.55	0.47	3.98
Tronçon 2 : Chapelle Saint Jean - Prise canal Siagne (après restitution EDF)	3.04	5.17	6.08	3.84	2.12	1.12	0.75	0.62	0.57	0.55	0.57	5.18
Tronçon 3a : Prise canal Siagne - Pont des Tuves (amont confluence Siagnole)	2.68	4.85	6.06	3.36	1.50	0.50	0.31	0.21	0.24	0.37	0.56	4.93
Tronçon 3a : Prise canal Siagne - Pont des Tuves (aval confluence Siagnole)	4.28	7.73	9.53	5.42	2.51	0.94	0.56	0.45	0.46	0.61	0.81	7.90
Tronçon 3b : Pont des Tuves – Prise de Montauroux	4.49	8.08	9.94	5.68	2.66	1.02	0.62	0.50	0.50	0.65	0.85	8.25
Tronçon 4 : Prise de Montauroux – Pont des Veyans	0.96	0.96	3.21	1.41	1.40	1.35	1.29	1.26	1.19	1.14	0.96	4.43
Tronçon 5 : Pont des Veyans – Confluence Biançon	0.96	0.96	3.21	1.41	1.40	1.35	1.29	1.26	1.19	1.14	0.96	4.43
Tronçon 6 : Confluence Biançon – Barrage de Tanneron	1.03	1.03	3.21	1.41	1.40	1.35	1.29	1.26	1.19	1.14	1.03	4.43
Tronçon 7 : Barrage de Tanneron – Auribeau (reconstitution par observations de la Mourachonne)	4.25	4.20	7.42	2.09	2.00	1.16	1.30	1.44	1.92	1.17	1.04	7.08
Tronçon 7 : Barrage de Tanneron – Auribeau	4.20	4.30	7.27	2.29	2.12	1.22	1.33	1.44	1.90	1.21	1.16	6.98
Tronçon 8 : Auribeau – Parc d'activités de la Siagne	4.68	4.78	7.95	2.24	2.28	0.99	0.83	0.81	1.50	0.85	0.89	7.57
Tronçon 9 : Parc d'activités - Mer	4.58	4.68	7.85	2.12	2.15	0.81	0.62	0.59	1.34	0.72	0.78	7.47
Affluent 1 : Siagnole de Mons	0.54	1.49	1.85	1.11	0.43	0.35	0.27	0.22	0.22	0.25	0.24	1.54
Affluent 2 : Biançon à l'aval de Saint-Cassien	Caractérisation hydrologique ultérieure											
Affluent 3 : Mourachonne	0.22	0.3	0.34	0.23	0.18	0.1	0.09	0.08	0.1	0.09	0.13	0.35
Affluent 4 : Siagne de la Pare	Caractérisation hydrologique ultérieure											

Tableau 6 : Débits influencés observés en 2017 (m^3/s).

En bleu : valeurs issues des observations enregistrées aux stations hydrométriques

En gris : valeurs issues des reconstitutions

La reconstitution de l'hydrologie de la Siagne sur les différents tronçons pour l'année 2017 à partir des stations hydrométriques apparait globalement cohérente. Les seules véritables incohérences et incertitudes concernent :

Tronçons 1 et 2 au droit de la prise EDF d'Escragnolles :

L'hydrologie de ce secteur a été reconstituée à partir de l'hydrologie mesurée à la station hydrométrique de Callian Ajustadoux, dont la DREAL nous a certifié sa fiabilité à l'étiage.

Les valeurs de débits résultantes des calculs indiquent une non-cohérence avec le débit réservé actuel fixé au droit de la prise EDF (250 l/s). Plusieurs hypothèses :

- les calculs sous-estiment largement l'hydrologie de la Siagne sur ce secteur. C'est une certitude car il ne peut pas y avoir d'assec sur ce secteur, contrairement à ce qu'indiquent nos calculs
- le débit réservé n'est réellement pas respecté en permanence
- la combinaison des deux hypothèses précédentes

Des jaugeages complémentaires devront être absolument réalisés sur ce secteur pour lever ces incertitudes.

Nota : En 2017, EDF n'a turbiné aucun volume au mois d'octobre, et a turbiné que 260 000 m^3 sur chacun des mois d'aout, septembre et novembre, soit un débit moyen de 100 l/s turbiné chaque mois.

Il convient toutefois de préciser que l'absence de turbinage ne signifie pas forcément absence de débit dérivé. En effet, EDF nécessite un débit minimum dérivé d'environ 250 à 300 l/s pour faire fonctionner ses turbines « en continu au fil de l'eau ». En dessous de ces valeurs, l'eau dérivée est stockée dans un bassin qui permet, lorsqu'il est rempli, de turbiner momentanément (sorte d'éclusée).

Tronçon 4

Pour évaluer correctement l'hydrologie de ce secteur à partir de la station des Veyans, il est indispensable de connaitre le débit de la source des Veyans qui constitue un apport non négligeable entre les tronçons 4 et 5. La prise en compte des apports par extrapolation des surfaces drainées entre ces deux tronçons ne peut pas refléter à elle seule la réalité du contexte hydrogéologique. Néanmoins, dans la mesure où le débit réservé (350 l/s) est respecté sur le tronçon 4, le débit de la Siagne respectera de surcroit le débit biologique (300 l/s). La méconnaissance des débits de la Siagne sur ce secteur n'est donc pas préjudiciable à la poursuite de l'étude.

Tronçon 9 :

La reconstitution des débits de la Siagne sur ce secteur est globalement fiable. Elle met en évidence le non-respect, avec quasi-certitude, du débit réservé à Mandelieu lors des mois d'octobre et novembre 2017, le débit réservé étant désormais fixé à 1.187 m^3/s du 16 octobre au 15 juin depuis le relèvement en 2014. Il semble néanmoins difficile d'imputer cette responsabilité à la commune de Mandelieu dans la mesure où, les puits à drains rayonnants situés plus en amont, ne rentrant pas dans l'application réglementaire du relèvement des débits réservés, le débit à laisser à la rivière n'a pas été modifié sur ce secteur en 2014.

Il n'y a pas de débit biologique fixé sur ce tronçon. Il est néanmoins nécessaire de trouver une solution afin respecter la réglementation en vigueur. Un prolongement de la période de modulation du débit réservé au 1/20 jusqu'au 1er voire au 15 novembre, sans conséquence défavorable pour le milieu, permettrait probablement de répondre à la problématique.

Siagnole de Mons :

Les débits observés à la station hydrométrique de Mons, située à proximité des captages de la Siagnole et dont la fiabilité reste à confirmer, sont toujours largement supérieurs aux valeurs de débits réservés actuels.

Il semblerait donc que sur le court linéaire séparant les captages de la station hydrométrique, des apports importants existent. Cette hypothèse ne pourra être confirmée que par des jaugeages in situ.

Siagne de la Pare :

Cet affluent rive droite est influencé par le captage des sources (RECB). Aucun capteur ne permet actuellement de caractériser son hydrologie. Dans le cadre du PGRE, il sera nécessaire de réaliser des investigations afin de pouvoir préciser son fonctionnement hydrologique.

A.IV. ETAPE 2 : MISE EN EVIDENCE ET QUANTIFICATION DES DEFICITS PAR TRONCON

On rappelle qu'un déficit correspond à une situation où l'hydrologie influencée (avec prélèvements) est insuffisante pour respecter les débits biologiques. La méthodologie proposée permet de calculer les déficits de la manière suivante :

Si $Q_{influencé} < Q_{bio}$ alors : Déficit = $Q_{bio} - Q_{influencé}$

Le graphique donné à titre d'exemple ci-dessous permet d'illustrer la mise en évidence de déficits au mois d'aout et septembre.

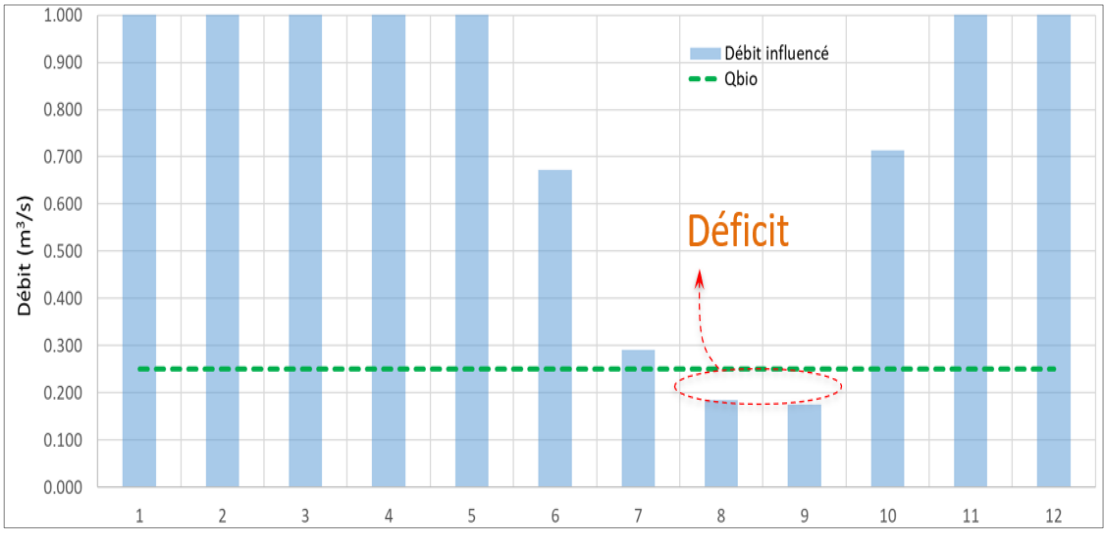

Illustration 7 : identification des déficits sur un tronçon en période d'étiage.

Le tableau suivant synthétise les résultats des déficits obtenus sur chacun des tronçons de la Siagne.

Comme l'indique le tableau page suivante, la majorité des tronçons n'est pas déficitaire sur le bassin de la Siagne.

Remarque : par approximation, le calcul des déficits a été fait sur toute l'année bien que la méthode d'évaluation ESTIMHAB est destinée à définir des débits biologiques en période d'étiage.

	Déficits actuels (volume en m³)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tronçon 1 : Source - chapelle Saint Jean												
Tronçon 2 : Chapelle Saint Jean - Prise canal Siagne (début tronçon : aval immédiat prise EDF)	Trop d'incertitudes sur l'hydrologie de ce tronçon											
Tronçon 2 : Chapelle Saint Jean - Prise canal Siagne (fin tronçon avant restitution turbinage EDF)												
Tronçon 2 : Chapelle Saint Jean - Prise canal Siagne (après restitution EDF)												
Tronçon 3a : Prise canal Siagne - Pont des Tuves (amont Siagnole)							345 878 (133 l/s)	613 920 (237 l/s)	524 284 (202 l/s)	175 805 (68 l/s)		
Tronçon 3a : Prise canal Siagne - Pont des Tuves (aval Siagnole) (station hydrométrique DREAL Ajustadoux)												
Tronçon 3b : Pont des Tuves - Prise de Montauroux							347 762 (134 l/s)	665 020 (257 l/s)	635 083 (245 l/s)	262 654 (101 l/s)		
Tronçon 4 : Prise de Montauroux - Pont des Veyans												
Tronçon 5 : Pont des Veyans - Confluence Biançon (station hydrométrique EDF des Veyans)	Débit biologique non encore déterminé sur ce tronçon											
Tronçon 6 : Confluence Biançon - Barrage de Tanneron												
Tronçon 7 : Barrage de Tanneron - Auribeau												
Tronçon 8 : Auribeau - Parc d'activités de la Siagne (station hydrométrique DREAL Pégomas)												
Tronçon 9 : Parc d'activités - Mer	Pas de débit biologique sur ce tronçon : protocole non applicable											
Affluent 1 : Siagnole de Mons (station hydrométrique des Moulins)												

Tableau 7 : Volumes (et débit) de déficit par tronçon (m³).

Seuls les tronçons 3a (à l'amont de la confluence avec la Siagnole) et 3b présentent des déficits. Le déficit sur le tronçon 3b est un déficit cumulé résultant du déficit sur les tronçons 3a et 3b.

Les tronçons suivants ne présentent pas de déséquilibre.

Les tronçons suivants posent des problèmes méthodologiques et des incertitudes :

Tronçon 2

Les incertitudes relatives à la reconstitution de l'hydrologie sont trop importantes (apports karstiques impossibles à reconstituer) et ne permettent pas de quantifier d'éventuels déficits sur ce tronçon. Des actions PGRE sont prévues pour améliorer les connaissances relatives à la caractérisation de l'hydrologie sur ce secteur.

Les résultats des investigations réalisées sur ce secteur dans le cadre du PGRE permettront d'évaluer les efforts à éventuellement consentir au titre du tronçon 2 et des tronçons aval.

Tronçon 5

Comme expliqué précédemment, les conditions de débit n'ont pas permis l'application de la méthode ESTIMHAB, aucun débit biologique n'a donc été déterminé. Sans débit biologique, il n'est pas possible de quantifier d'éventuels déficits.

Tronçon 9

Compte tenu de la particularité de ce tronçon (eaux saumâtres), il n'a pas été possible d'appliquer le protocole micro-habitats habituel. Le tronçon 9 ne bénéficie donc d'aucun débit biologique.

Remarque :

- Compte tenu du manque de fiabilité ou de l'absence de données hydrologiques sur la Siagnole de Mons et la Siagne de la Pare, la caractérisation des équilibres usages/milieu sera précisée ultérieurement dans le cadre du PGRE.
- Sur les tronçons 8 et 9, des efforts seront probablement à effectuer compte tenu de l'impossibilité actuelle de respecter le débit réservé à Mandelieu.

A.IV.1. Tronçon 3a

La particularité du tronçon 3a est d'intercepter des apports importants sur son linéaire (confluence avec la Siagnole notamment).

A l'amont de la confluence, des déficits sont identifiés mais à l'aval les apports suffisent à compenser le déséquilibre. On rappelle toutefois que le débit biologique doit être respecté sur l'intégralité du tronçon.

Au total, le cumul des déficits mensuels identifiés sur ce tronçon représente 1 659 900 m³. La pression est maximale au mois d'août où 613 900 m³ (237 l/s) manquent au milieu.

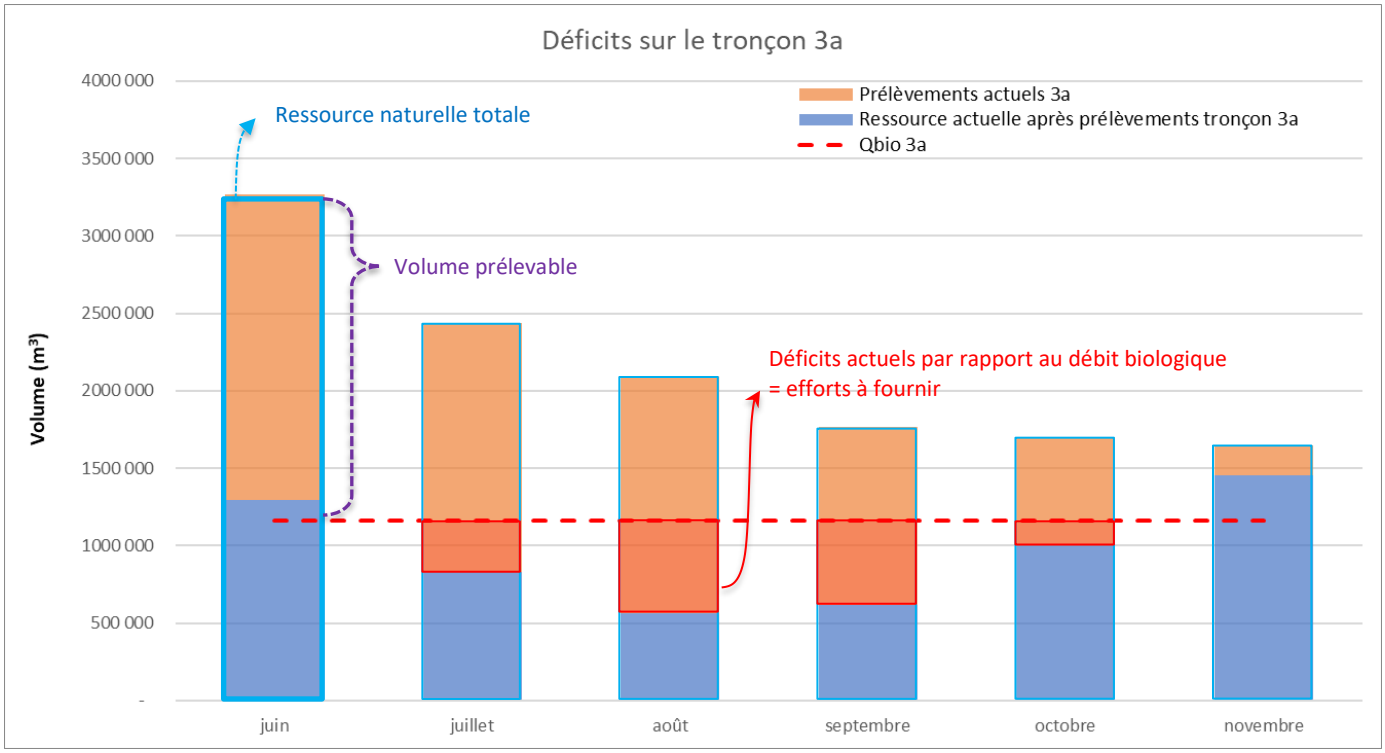

Illustration 8 : Identification des déficits sur le tronçon 3a (m³).

A.IV.2. Tronçon 3b

Le tronçon 3b présente quant à lui un déficit total de 1 910 500 m^3. Ce déséquilibre résulte du déficit cumulé sur les tronçons 3a et 3b, le volume déficitaire identifié sur le tronçon 3a se répercutant de façon automatique sur le tronçon 3b.

Par ailleurs, le déficit propre au tronçon 3b est essentiellement dû à l'augmentation du débit biologique entre les tronçons 3a et 3b car aucun prélèvement n'est réalisé sur ce dernier tronçon. L'objectif milieu y est donc plus contraignant (440 l/s sur le tronçon 3a contre 750 l/s sur le tronçon 3b).

La pression est maximale au mois d'août où 665 000 m^3 (257 l/s) manquent au milieu.

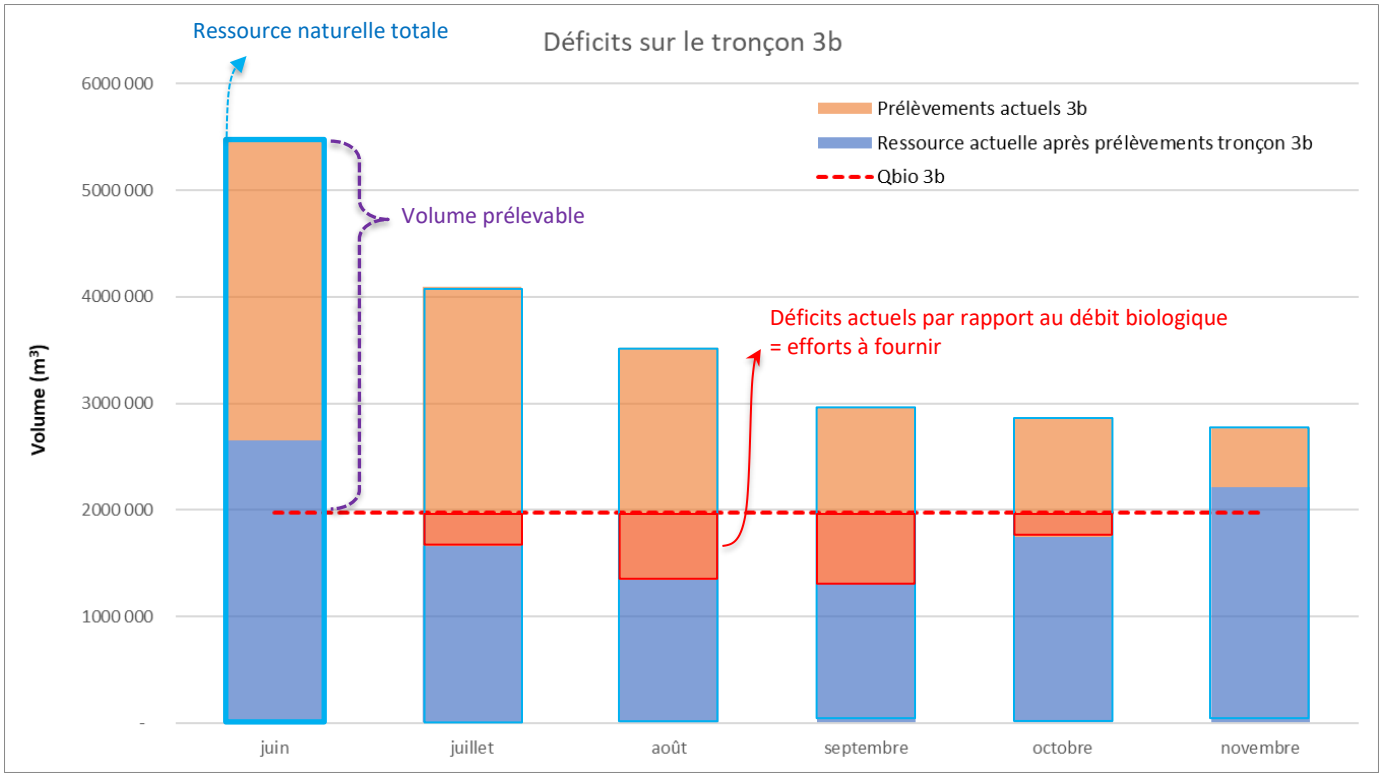

Illustration 9 : Identification des déficits sur le tronçon 3b (m^3).

Remarque : les déficits indiqués ici sur le tronçon 3b sont calculés individuellement sans considérer les relations amont-aval entre les différents tronçons. Or, les déséquilibres calculés ici représentent en réalité les déficits cumulés sur le tronçon 3b et ceux situés à l'amont (intégrant donc les déficits liés aux tronçons 3a et 3b).

En conséquence, tout effort effectué à l'amont (pour résorber les déficits sur le tronçon 3a par exemple) participera à réduire les déficits sur le tronçon 3b.

A.V. ETAPE 3 : PROPOSITION DE VOLUMES PRELEVABLES ET DOE

A.V.1. Introduction

Le **débit objectif d'étiage** (DOE) est une valeur de débit au-dessus de laquelle il est considéré que l'ensemble des usages (activités, prélèvements…) est en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique (respect du débit biologique) et permet donc l'atteinte du bon état des eaux.

Les DOE sont définis au droit de points nodaux généralement positionnés sur des stations hydrométriques, permettant leur contrôle et leur suivi dans des conditions satisfaisantes.

À chaque point nodal, la valeur de DOE est visée chaque année en période d'étiage. Cet objectif stratégique est considéré comme atteint lorsqu'il est respecté au moins 8 années sur 10 (pour tenir compte des situations d'étiage difficiles et des aléas de gestion).

Une véritable vérification du respect d'un DOE ne peut être faite qu'à posteriori et sur une période assez longue. La période de retour doit permettre le calcul de statistiques quinquennales significatives afin de prendre en compte la dimension interannuelle de la notion de DOE. C'est donc d'abord sur les moyens pris qu'il conviendra de vérifier le respect du DOE.

Le DOE devant être respecté en moyenne mensuelle, il s'agit d'un débit de planification imposant la définition d'un niveau de prélèvement acceptable vis-à-vis du bon état des milieux aquatiques : c'est ainsi que sont donc définis les volumes prélevables.

La méthodologie de détermination du volume prélevable n'est pas arrêtée dans les cahiers des charges des études d'évaluation des volumes prélevables globaux mais doit être adaptée aux différentes configurations rencontrées.

Les volumes prélevables estimés doivent être compatibles avec les DOE et donc satisfaire les conditions suivantes :

- Être effectivement prélevables dans le milieu en moyenne 8 années sur 10 dans le respect de l'atteinte des débits biologiques ;
- Être déterminés par secteurs homogènes de bassin versant (points nodaux) tout en garantissant une solidarité amont/aval.

La méthodologie proposée ici est donc la suivante :

- Choix des points nodaux ;
- Proposition des volumes prélevables ;
- Calcul des DOE.

A.V.2. Choix des points nodaux et définition des sous-ensembles

Suite à l'analyse du fonctionnement du bassin versant et compte tenu de la position actuelle des stations hydrométriques, 4 points nodaux sont proposés pour le calcul des volumes prélevables globaux et la définition des Débits Objectifs d'étiage (DOE) :

- **Point 1 :** La Siagnole de Mons à la station hydrométrique DREAL Mons Les Moulins (tronçon affluent A1). Volumes prélevables à définir ultérieurement lorsque l'hydrologie influencée de la Siagnole aura pu être précisément caractérisée.
- **Point 2 :** La Siagne à la station hydrométrique DREAL de Callian Ajustadoux (tronçon 3a).
- **Point 3 :** La Siagne à la station hydrométrique DREAL de Montauroux Les Veyans (tronçon 5). Volumes prélevables et DOE à définir ultérieurement lorsque le débit biologique sera déterminé.
- **Point 4 :** La Siagne à la station hydrométrique DREAL de Pégomas (tronçon 8).

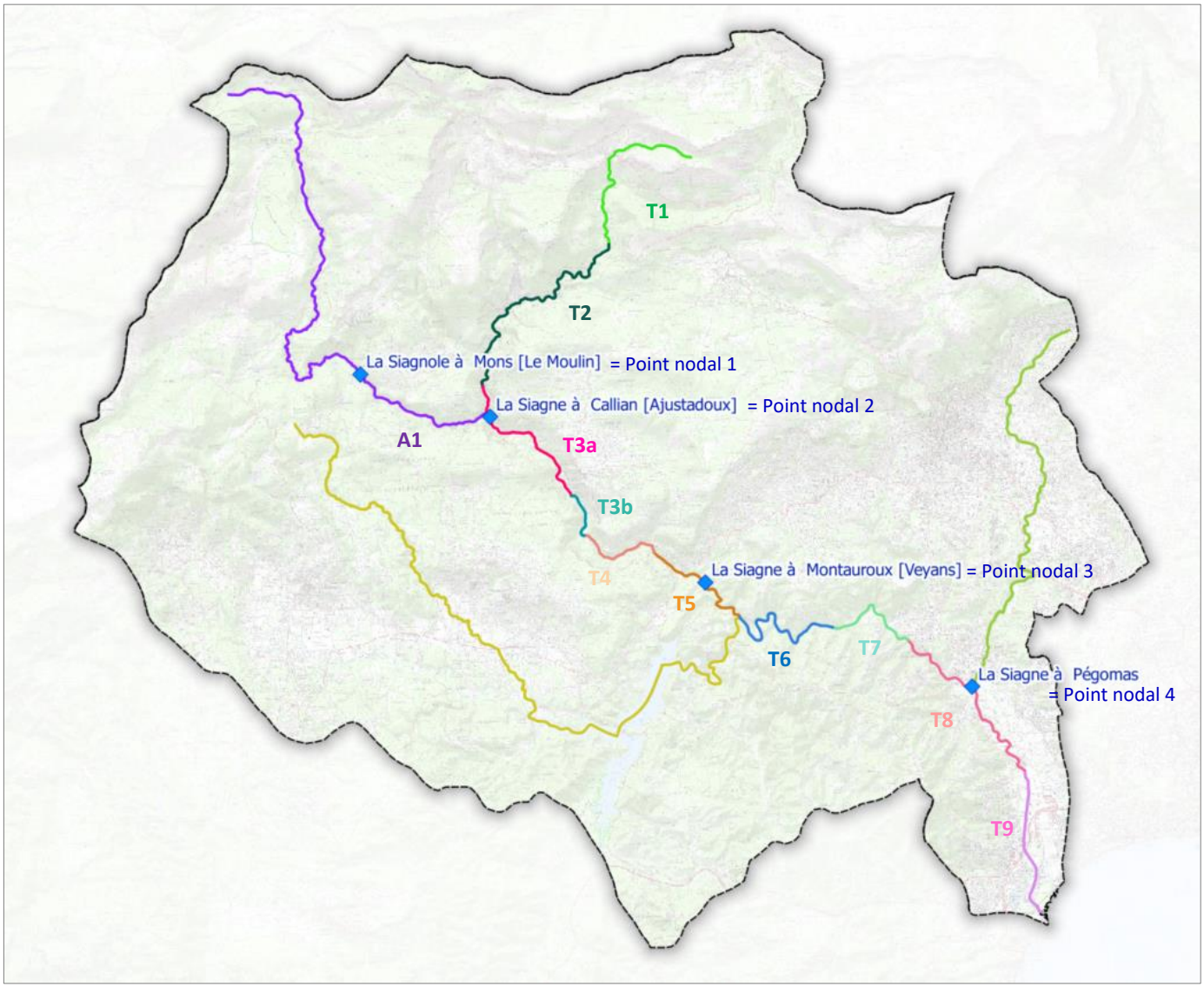

Illustration 10 : Localisation des points nodaux proposés.

A.V.3. Calculs des volumes prélevables par points nodaux

Sur la base des calculs de déficits précédemment réalisés et donc des efforts à fournir par tronçon, des volumes maximums prélevables ont pu être définis sur les 4 sous-bassins considérés.

Les tableaux suivants donnent les volumes prélevables par points nodaux permettant de satisfaire les objectifs quantitatifs sur le bassin versant de la Siagne.

Hors étiage, les volumes prélevables correspondent aux volumes prélevés puisqu'il n'y a pas de déficits identifiés sur ces mois.

Volumes prélevables proposés (m^3)												
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Point nodal 1 : Siagnole de Mons	*Pas de volume prélevable proposé car nécessité de vérifier l'hydrologie de la Siagnole.*											
Point nodal 2 : station hydrométrique de Callian - Ajustadoux							*2 082 400*	*1 507 700*	*1 016 400*	*843 100*		
Point nodal 3 : station hydrométrique des Veyans	*Pas de débit biologique sur le tronçon 5 donc aucun calcul de déficit possible. Toutefois, aucun déficit sur les tronçons 4 et 6.*											
Point nodal 4 : station hydrométrique de Pégomas							*1 818 100*	*2 151 400*	*3 421 000*	*1 469 800*		

Explications du calcul des volumes prélevables :

- ✓ Point nodal 1 : les volumes prélevables, concernant la CCPF et le SEVE, ne sont pas donnés pour ce tronçon car il est nécessaire de vérifier l'hydrologie. En effet, l'absence de déséquilibres identifiés sur la Siagnole, sur la base d'une analyse sur des débits jugés peu fiables, pourrait à terme être remise en cause.

- ✓ Point nodal 2 : les volumes prélevables correspondent à l'ensemble des volumes prélevés en amont du point nodal 2 auxquels sont imputés les déficits et donc les efforts de réduction des prélèvements à fournir. Il s'agit de l'effort global à fournir, tout maitre d'ouvrage confondu.
  Volume Prélevable = Volume Prélevés (RECB+SICASIL+CCPF+SEVE) - effort global à fournir (RECB+SICASIL+CCPF+SEVE).

- ✓ Point nodal 3 : du fait de l'absence de débit biologique au droit du tronçon 5, aucun volume prélevable ne peut être calculé. Celui-ci sera donc défini ultérieurement.

- ✓ Point nodal 4 :
  - le volume prélevable au point nodal 4 est défini comme la simple différence entre l'hydrologie naturelle et le débit biologique, l'hydrologie naturelle étant calculé comme la somme de l'hydrologie influencée mesurée à la station hydrométrique et des prélèvements effectués à l'amont (les puits d'Auribeau dans le cas de la station hydrométrique de Pégomas).
  - ce volume ne tient pas compte des objectifs de débit réservé à également respecter sur le tronçon 9. La CACPL/SICASIL devra toutefois trouver un équilibre de gestion entre les puits d'Auribeau et la prise de Mandelieu.

Les volumes prélevables obtenus pour les points nodaux 2 et 4 sont détaillés dans les tableaux suivants.

- **Point nodal 2** : Sur les tronçons 3b et amont, les volumes sont les suivants :

AMONT TANNERON : Volumes globaux prélevables par le SICASIL, RECB et CCPF sur les tronçons 3a, 3b et secteurs amont (m^3)												
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
SICASIL-RECB-CCPF							*2 082 400*	*1 507 700*	*1 016 400*	*843 100*		

- **Point nodal 4** : Sur la partie aval de la Siagne, aux tronçons 7 et 8, les volumes prélevables calculés précédemment correspondent aux volumes prélevables par les puits du SICASIL :

AVAL TANNERON : Volumes prélevables par le SICASIL sur le tronçon 8 (m^3)												
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
SICASIL (Puits)							*1 818 100*	*2 151 400*	*3 421 000*	*1 469 800*		

A.V.4. Calcul des DOE

Comme évoqué précédemment, aucun DOE ne peut être fixé sur les points nodaux 1 et 3 à ce stade. Les DOE ne peuvent donc être calculés qu'aux points 2 et 4.

Point nodal 1 : Siagnole de Mons à Mons (station DREAL Les Moulins)

Le point nodal n°1 correspond à la station hydrométrique de la Siagnole à Mons.

Cette station de mesure se situe en aval des prélèvements réalisés sur le tronçon A1.

Par conséquent le DOE est égal au débit biologique, soit 70 l/s.

Point nodal 2 : Siagne à Callian (station DREAL Ajustadoux)

La particularité du point nodal 2 réside dans le fait qu'il est situé en aval de la confluence avec la Siagnole, donc en aval de la partie déficitaire du tronçon 3a et en amont du tronçon 3b également déficitaire.

Le DOE fixé au point nodal 2 doit donc permettre de contrôler le respect des objectifs à atteindre sur ces deux tronçons.

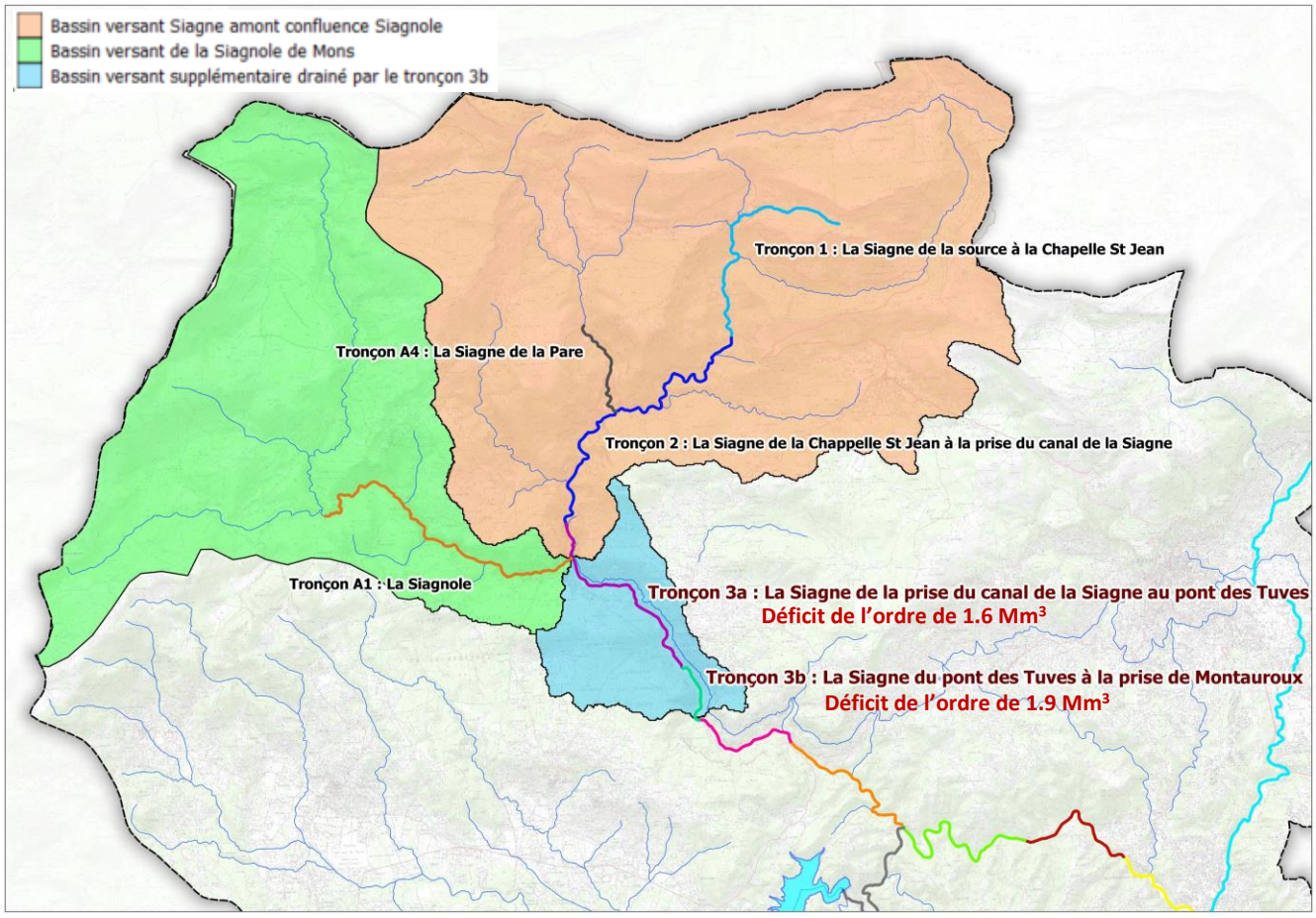

Illustration 11 : Rappel des tronçons en jeu aux points nodal 2.

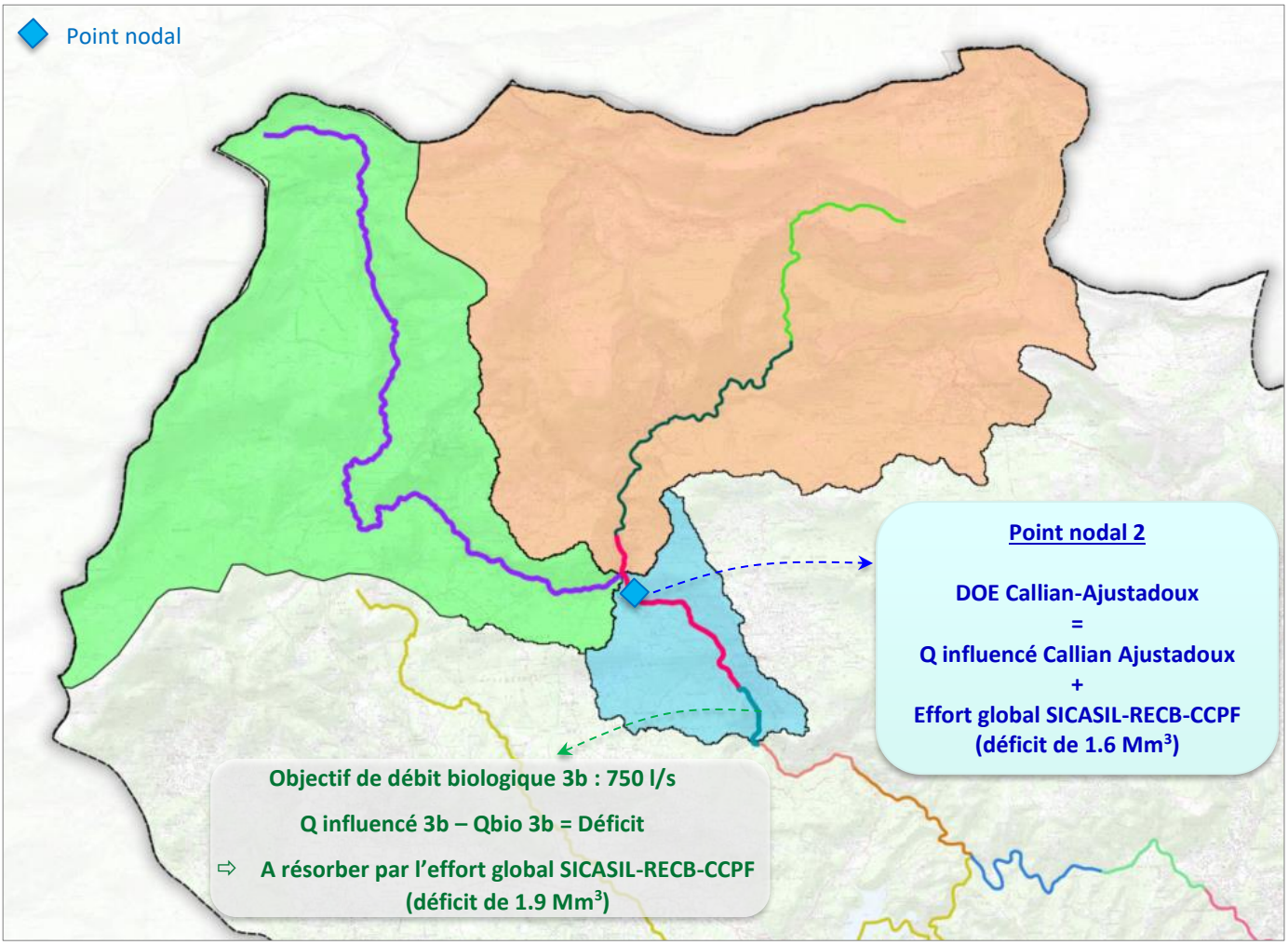

Illustration 12 : illustration du calcul du DOE au point nodal 2.

Ce schéma peut se traduire en un système d'équations devant obéir aux contraintes suivantes :

*Débit Objectif d'Etiage (**DOE**) = hydrologie naturelle – prélèvements actuels + efforts à fournir*

Effort global à fournir = déficits identifiés au tronçon T3b = Qbio T3b - hydrologie influencée T3b

Pour l'heure, le raisonnement s'effectue sur un effort global à fournir, tout maitre d'ouvrage confondu.

La répartition des efforts entre les préleveurs sera discutée dans le cadre du Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) où plusieurs scenarii pourront être envisagés.

Il convient toutefois de préciser que seuls le SICASIL et la RECB peuvent contribuer à résorber les déficits du tronçon 3a, soit 1.6 Mm^3 à répartir entre ces deux maitres d'ouvrage.

Les 300 000 m^3 restant à résorber pour combler le déficit du tronçon 3b (1.9 Mm^3) incombent au SICASIL, à la RECB, à la CCPF et au SEVE.

DOE Point nodal 2 Callian Ajustadoux	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Hydrologie mesurée influencée (m^3/s) Callian Ajustadoux	*4.28*	*7.73*	*9.53*	*5.42*	*2.51*	*0.94*	*0.56*	*0.45*	*0.46*	*0.61*	*0.81*	*7.90*
Efforts à fournir au titre des T3a et T3b (m^3)							*347 762*	*665 020*	*635 083*	*262 654*		
Efforts à fournir au titre des T3a et T3b (m^3/s)							*0.13*	*0.26*	*0.25*	*0.10*		
DOE Callian Ajustadoux = Hydrologie Callian + Efforts	*4.28*	*7.73*	*9.53*	*5.42*	*2.51*	*0.94*	***0.69***	***0.71***	***0.71***	***0.71***	*0.81*	*7.90*

Tableau 8 : Calcul du DOE au point nodal 2.

Vérification sur le tronçon 3b du respect du DB	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
DOE Callian Ajustadoux = Hydrologie Callian + Efforts	*4.28*	*7.73*	*9.53*	*5.42*	*2.51*	*0.94*	***0.69***	***0.71***	***0.71***	***0.71***	*0.81*	*7.90*
Apports intermédiaires (m^3/s)	*0.21*	*0.35*	*0.41*	*0.26*	*0.15*	*0.08*	*0.06*	*0.05*	*0.05*	*0.04*	*0.04*	*0.35*
Débit obtenu au tronçon 3b (m^3/s) (DOE pt nodal 2 + apports intermédiaires)	*4.49*	*8.08*	*9.94*	*5.68*	*2.66*	*1.02*	***0.75***	***0.75***	***0.75***	***0.75***	*0.85*	*8.25*

Tableau 9 : Vérification du respect du débit biologique au tronçon 3b.

La proposition de DOE à Callian Ajustadoux (point nodal 2) permettra bien de respecter le débit biologique de 750 l/s au tronçon 3b.

Point nodal 3

En l'absence de débit biologique défini sur ce secteur, il n'est pas possible de définir de DOE à ce stade. Des études complémentaires doivent être menées afin de déterminer le débit biologique et le DOE.

Point nodal 4

Le point nodal n°4 correspond à la station hydrométrique de la Siagne à Pégomas.

Cette station de mesure se situe en aval des prélèvements réalisés sur le tronçon 8.

Par conséquent le DOE est égal au débit biologique, soit 800 l/s.

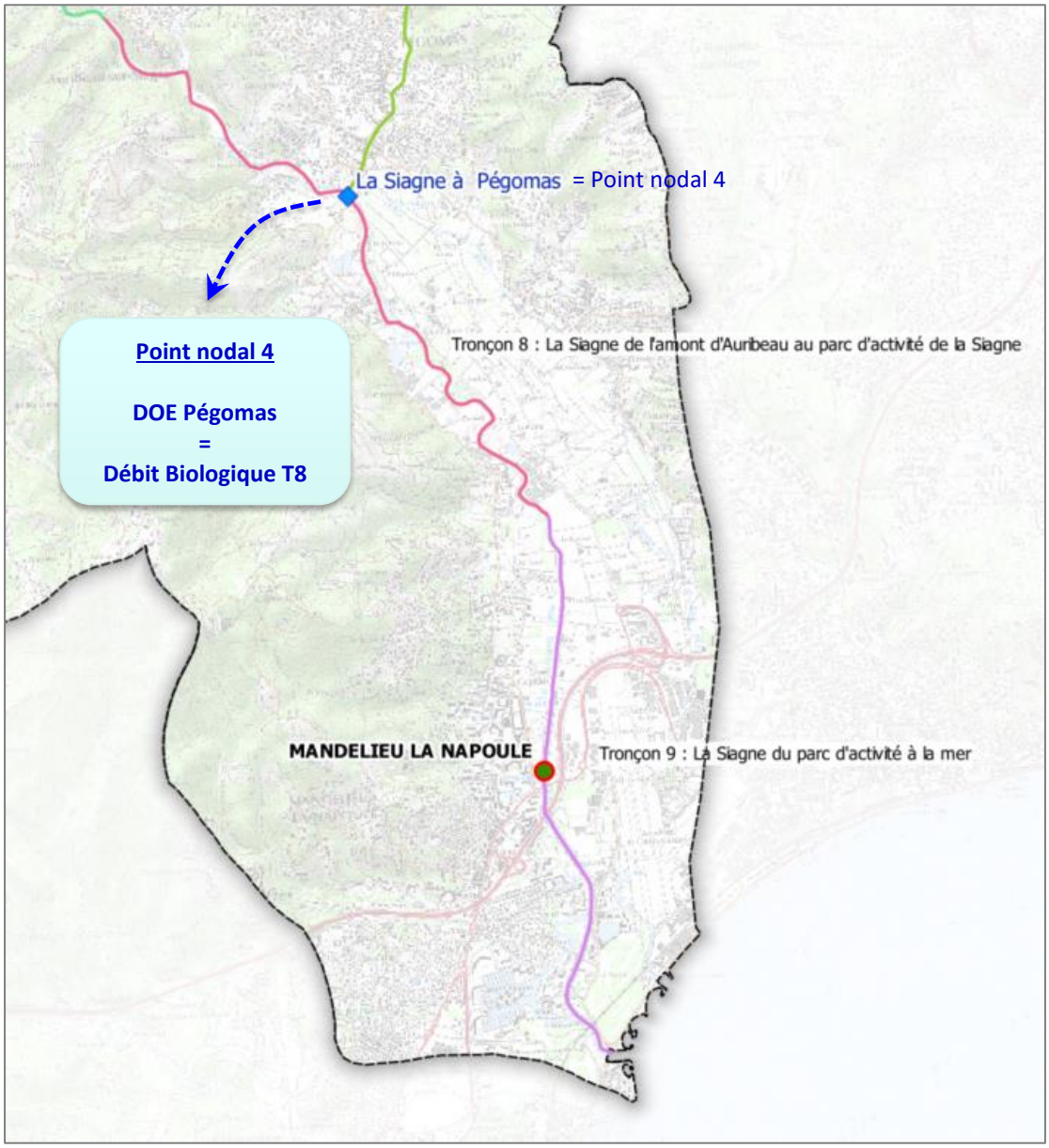

Illustration 13 : illustration du calcul du DOE au point nodal 4.

Au point nodal n°4, les volumes prélevables ont donc été définis comme la différence entre l'hydrologie naturelle et le débit biologique. En conséquence le DOE à viser est égal au débit biologique du tronçon 8.

Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Hydrologie naturelle T8							*3 961 000*	*4 294 000*	*5 495 000*	*3 612 000*		
Volume prélevable T8							*1 818 000*	*2 151 000*	*3 421 000*	*1 470 000*		
DOE Pégomas = DB T8 (m^3)							*2 143 000*	*2 143 000*	*2 074 000*	*2 143 000*		
DOE Pégomas (tronçon 8) (m^3/s)							***0.80***	***0.80***	***0.80***	***0.80***		

Tableau de synthèse des DOE à respecter aux différents points nodaux en période estivale :

DOE (m^3/s)	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Point nodal 1 (Mons Moulins)							***0.07***	***0.07***	***0.07***	***0.07***		
Point nodal 2 (Callian Ajustadoux)							***0.69***	***0.71***	***0.71***	***0.71***		
Point nodal 3 (Montauroux Veyans)	*A définir ultérieurement*											
Point nodal 4 (Pégomas)							***0.80***	***0.80***	***0.80***	***0.80***		

A.VI. CONCLUSIONS

Les calculs effectués au cours de cette phase 5 de l'étude ont permis de redéfinir l'hydrologie influencée sur les différents tronçons de la Siagne.

Le contexte particulier du bassin versant de la Siagne (relèvement de certains débits réservés en 2014) ne permet pas l'exploitation de débits statistiques de type $QMNA_5$ généralement utilisés pour ce type d'études. Nos analyses se basent donc sur l'année 2017, la plus sèche depuis 2014 et la deuxième plus sèche depuis 1988, confirmant qu'il s'agit d'un étiage sévère comparable à un étiage de période de retour 5 ans.

La comparaison des débits influencés aux valeurs cibles de débits biologiques a conduit à l'identification de déséquilibres quantitatifs sur les tronçons 3a (la Siagne de la prise canal Siagne au Pont des Tuves) et 3b (la Siagne du Pont des Tuves à la Prise de Montauroux).

Sur le tronçon 9 (Siagne aval parc d'activités jusqu'à la mer), bien que non soumis au respect d'un débit biologique, il a été mis en évidence que le débit réservé en vigueur n'est pas respecté en permanence.

Le reste du bassin n'apparait aujourd'hui pas déficitaire au regard de l'état des connaissances. Des investigations devront toutefois être réalisées dans le cadre du PGRE afin d'affiner ce premier diagnostic, notamment sur certains affluents et secteurs précis de la Siagne.

Pour résorber les déficits identifiés, des efforts de réduction des prélèvements ont été calculés afin de permettre le respect des débits biologiques en tout point de la Siagne. Ces efforts de réduction concernent le SICASIL, la RECB, la CCPF, le SEVE et potentiellement EDF.

Sur la base de ces éléments, des volumes prélevables ont pu être calculés sur plusieurs grands sous-ensembles hydrographiques du bassin de la Siagne. Ces sous-ensemble sont déterminés en fonction des possibilités de définir des points nodaux au droit desquels des mesures hydrométriques peuvent être réalisées, permettant notamment le contrôle des Débits d'Objectifs d'Etiage et donc le respect des volumes maximums prélevables.

- Point nodal 1 : station hydrométrique des Moulins sur la Siagnole de Mons ;

- Point nodal 2 : station hydrométrique de Callian-Ajustadoux sur la Siagne ;

- Point nodal 3 : station hydrométrique des Veyans sur la Siagne ;

- Point nodal 4 : station hydrométrique de Pégomas sur la Siagne.

Les objectifs étant ainsi définis, il convient désormais de recenser toutes les actions pouvant être mises en œuvre par les préleveurs et analyser dans quelle mesure ces actions permettent de soulager les prélèvements concernés et ainsi de résorber les déficits identifiés. Des premières pistes de réflexion seront proposées dans la phase 6 de l'étude.

B. ANNEXES

B.I. ANNEXE 1 : NOTE TECHNIQUE POUR LA DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

Note technique relative à la détermination des débits biologiques retenus pour l'étude d'évaluation des volumes prélevables (EVP) de la Siagne (Novembre 2020)

Note rédigée par l'Office Français de la Biodiversité (OFB), la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM06), la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL PACA) et l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

Introduction

La présente note vise à présenter les débits biologiques retenus pour la réalisation des phases 5 et 6 de l'étude d'évaluation des volumes prélevables (EVP) de la Siagne[1].Le Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE), parallèlement en cours de construction dans le cadre de l'élaboration du SAGE Siagne, pourra alors s'appuyer sur une EVP finalisée.

Pour rappel, le débit biologique est le débit qui permet de satisfaire les besoins biologiques du milieu en période estivale. Il est défini d'abord sous forme de plage, à partir de laquelle une valeur finale doit ensuite être retenue. Le débit biologique sert alors de base pour définir les débits objectifs d'étiage (DOE), débits de gestion qui sont exprimés en valeur moyenne mensuelle.

Méthodologie

Des plages de débits biologiques ont été déterminées et présentées dans le rapport de phase 4 de l'EVP[2] pour les différents tronçons de la Siagne. Pour mémoire, cette phase de l'étude s'est appuyée sur des modèles d'habitat, qui permettent, en couplant des modèles hydrauliques et des modèles biologiques (courbes de préférences d'habitat des espèces), de traduire les modifications de qualité de l'habitat hydraulique pour les poissons en fonction des débits. L'interprétation des courbes obtenues s'appuie sur la connaissance de l'hydrologie naturelle et influencée et peut également intégrer des éléments de contexte (température de l'eau…) qui ne sont pas pris en compte dans ce type de modélisation.

Des valeurs fixes de débits biologiques doivent désormais être déterminées au sein de ces fourchettes.

Pour ce faire, il avait été initialement décidé d'appliquer une méthode dite itérative, qui consiste à déterminer les débits biologiques en mettant en regard des gains d'habitat pour les espèces, les efforts de réduction des prélèvements fournies par les préleveurs. Toutefois, cette méthode itérative n'a pas permis d'obtenir de résultats satisfaisants en raison notamment d'une insuffisance de propositions d'actions intégrant une évaluation chiffrée des économies d'eau potentielles.

C'est pourquoi, comme cela a été présenté lors du COTECH du 3 septembre 2020, il a été décidé de changer de méthode et de revenir à la méthode usuelle, dans laquelle les débits biologiques sont définis en tenant compte uniquement des besoins biologiques du milieu. La justification des débits biologiques retenus pour chaque tronçon figure ci-dessous.

[1] Phase 5 : Détermination des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Etiage (DOE)
Phase 6 : Proposition de répartition des volumes entre les usages et propositions de gestion
[2] Phase 4 : Détermination des débits biologiques

Il convient de signaler que, au-delà de la définition des débits biologiques, la démarche d'élaboration du PGRE intègre des phases de concertation au cours desquelles des marges de manœuvre concernant le niveau d'effort de réduction des prélèvements demandé pourront être identifiées et discutées, en tenant compte notamment de la faisabilité des actions de réduction des prélèvements.

Par ailleurs, il convient de noter que le PGRE repose sur des hypothèses qui sont soumises par nature à des incertitudes, qu'il s'agisse par exemple des débits biologiques, de la reconstitution de l'hydrologie, ou encore de la faisabilité des actions de réduction des prélèvements envisagées. Ainsi, en cas de non-atteinte des objectifs de réduction des prélèvements, il conviendra de réexaminer ces sources d'incertitude pour déterminer dans quelle mesure les objectifs fixés initialement pourront être affinés.

Ce réexamen pourra notamment s'appuyer sur les actions d'amélioration de la connaissance du fonctionnement hydrologique du bassin ou sur l'identification d'économie d'eau permettant de répondre correctement à la résorption des déficits dans les milieux aquatiques.

Résultats

Au sein des plages de débit définies préalablement en phase 4, des valeurs ont ainsi été retenues par les services de l'État, par tronçon. Ces valeurs ainsi que leur justification sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tronçon	Plage de débit biologique (l/s)	Débit biologique retenu (l/s)	Justification
1	La méthode de détermination des débits biologiques n'est pas applicable sur ce tronçon (nombreuses arrivées latérales)		
2	200-800	350	La courbe de SPU (Surface Pondérée Utile) pour la truite adulte augmente peu au-delà de 0,35 m³/s même si la valeur maximale est atteinte au-delà de 1 m³/s. Le concrétionnement du fond du cours d'eau et le cloisonnement naturel (cascades) étant contraignant pour la population de truites (phase de reproduction), une valeur de débit induisant très peu de perte d'habitat par rapport à la valeur de 1 m³/s pour la truite adulte est privilégiée de façon à ne pas pénaliser l'espèce sur une autre phase de vie (période estivale).
3a	250-600	440	Le concrétionnement du fond du cours d'eau étant toujours présent et contraignant pour la population de truites (phase de reproduction), une valeur de débit induisant très peu de perte d'habitat pour la truite adulte est privilégiée, de façon à ne pas pénaliser l'espèce sur une autre phase de vie (période estivale).

3b	400-900	750	La valeur de débit biologique retenue induit très peu de perte d'habitat pour la truite adulte par rapport à la borne haute de la gamme (concrétionnement encore présent).
4	225-300	300	Sur ce tronçon, le régime hydrologique est largement modifié vers les bas débits par la prise d'eau de Montauroux, du fait de la dérivation jusqu'à 16 m³/s vers St Cassien. La période de bas débits s'étend donc bien au-delà de la période d'étiage. La borne haute de la plage de débits biologiques est conservée afin de limiter la réduction des habitats des truites adultes.
5	À préciser ultérieurement (action PGRE)		
6	400-700	700	La borne haute de la plage de débits biologiques permet de limiter la réduction des habitats pour les truites adultes d'autant que le régime hydrologique est largement modifié vers les bas débits du fait de la dérivation jusqu'à 16 m³/s à la prise d'eau de Montauroux.
7	300-800	800	Le choix se porte sur la borne haute de la plage de débits biologiques car il prend en compte les évolutions de SPU de la truite adulte, pour laquelle la surface d'habitat disponible augmente plus longtemps avec le débit que pour les jeunes stades. En outre, une réduction des débits d'étiage se traduira de façon plus importante sur la disponibilité d'habitat pour la truite adulte sur les faciès plus larges qui existent aussi en moindre fréquence sur le tronçon. De plus, ce tronçon est soumis à des éclusées dont les effets risquent d'être importants sur les jeunes stades de truite (alevins et juvéniles) au moment de l'émergence et de la croissance (vitesses limitantes). Il parait donc nécessaire de ne pas rajouter des contraintes sur l'habitat des adultes en période estivale sous peine de voir la totalité du cycle biologique de l'espèce pénalisé. Enfin, le suivi thermique réalisé avec un débit réservé de 1,5 m³/s en été montre que la température peut dépasser ponctuellement les 19°C, limite haute du préférendum thermique de l'espèce. Ces dépassements ne doivent pas être amplifiés.
8	500-1000	800	Conserver une valeur proche de la borne haute de plage de valeurs (perte d'habitat limitée sur les courbes) permet de conserver des habitats d'étiage satisfaisants pour les populations de cyprinidés d'eaux dans un milieu soumis à l'impact des éclusées le reste de l'année.
9	Pas de débit biologique (morphologie très modifiée (MEFM) ou eaux saumâtres en aval du seuil de Mandelieu)		Les méthodes microhabitat ne peuvent pas être mises en œuvre si la morphologie du cours d'eau est trop modifiée (MEFM). De plus la partie aval du tronçon, en aval du seuil de Mandelieu, correspond à une zone d'eaux saumâtres.

Affluent 1 Siagnole de Mons	70-300	70	Le contexte favorable (eaux de très bonne qualité et fraîche même en été, fort ombrage) permet de choisir la borne basse. Il conviendra néanmoins de vérifier que le débit d'objectif choisi permette une amélioration significative de l'occurrence et de la fréquence des assecs.
Affluent 2 Biançon	45-60	60	Le choix de la borne haute de la plage de débits biologiques permet de limiter la réduction des habitats pour les truites adultes, dans un tronçon où l'hydrologie est presque uniquement régie par le débit réservé du barrage de Saint-Cassien (les quelques affluents ont des régimes d'écoulement intermittents et n'interviennent donc pas dans les écoulements estivaux du Biançon).
Affluent 3 Mourachonne	40-70		Besoins du milieu à définir au regard de la présence de zones d'assecs sur cet affluent.

B.II. ANNEXE 2 : SYNOPTIQUE DU BASSIN DE LA SIAGNE