



Communauté de Communes Pays d'Apt Luberon

Chemin de la Boucheyronne

84 400 APT

**CAMPAGNE D'ANALYSE DE L'EAU RELATIF AU PROJET DE
RECONFIGURATION DE LA STATION D'EPURATION DU
CHENE A APT (84)**



Document n° 2017_080 / Juillet 2017



IDENTIFICATION					MAÎTRISE DES DOCUMENTS	
N° Affaire	1 ^{ère} émission	Révision du document	Chef de projet	Auteur	Superviseur	Utilisation
2017_080	19/07/2017	1	E. MOREL	R. SYLVESTRE	D. DEFRANCE	Restreinte
Diffusion du document définitif :						
					Nombre de pages :	33
					Nombre d'annexes :	1

INTERVENANTS	
Personnel	Qualité
Delphine DEFRANCE	Gérante Superviseur
Elodie MOREL	Ingénieur d'affaires Chef de projet
Romain SYLVESTRE	Chargé d'étude Investigations de terrain Auteur
Elodie HERMAN	Stagiaire Investigations de terrain

Contact

EKOS Ingénierie
 Le Myaris – Porte F
 355, rue Albert Einstein 13852
 Aix en Provence Cedex 3
 Tél. 04.42.27.13.63
 www.ekos.fr

TABLE DES MATIÈRES

1	AVANT-PROPOS	5
1.1	Contexte de l'opération	5
1.2	Programme d'investigation	5
2	CAMPAGNE D'INVESTIGATION : CAMPAGNE DE BASSES EAUX DU 23/05/2017	5
2.1	Définition des points de prélèvement	5
2.2	Stations de prélèvement	6
2.3	Programme analytique	11
2.4	Mesures de débits : jaugeage au moulinet	11
2.5	Prélèvement et conditionnement des échantillons physico-chimiques	11
2.6	Caractérisation de la qualité hydrobiologique des cours d'eau (IBGN)	12
2.7	Résultats et interprétation des analyses	16
3	CONCLUSION	28
4	ANNEXE : RESULTATS BRUTS	30
4.1	Paramètres physico-chimiques mesurés en laboratoire	30
4.2	IBGN	31

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des stations d'étude	6
Figure 2 : Station d'étude ST1 – Eau stagnante (23/05/2017)	6
Figure 3 : Caractérisation IBGN de la station d'étude ST1 – (05/05/2017)	7
Figure 4 : le Calavon entre les stations 1 et 3	8
Figure 5 : Station d'étude ST2 : L'Urbane	8
Figure 6 : Station d'étude ST3	9
Figure 7 : Caractérisation IBGN de la station d'étude ST3 – (05/05/2017)	9
Figure 8 : Station d'étude ST4	10
Figure 9 : Caractérisation IBGN de la station d'étude ST4 – (05/05/2017)	10
Figure 10 : Prélèvement dans le Calavon	13
Figure 11 : Tamis inox norme NF ISO 3310-1 et 3310-2 (Source photographique : Saulas)	14
Figure 12 : Conclusion graphique des analyses physico-chimiques de la campagne des basses eaux	19
Figure 13 : L'Urbane largement en amont de la confluence avec le Calavon	20
Figure 14 : L'Urbane peu en amont avant la confluence avec le Calavon	20
Figure 16 : Localisation des prélèvements sur la station 2	21
Figure 15 : Photographie d'un prélèvement sur la station 3	23
Figure 16 : Localisation des prélèvements sur la station 3	23
Figure 16 : Localisation des prélèvements sur la station 4	25
Figure 16 : Photographie d'un prélèvement sur la station 4	26
Figure 17 : Conclusion graphique des analyses IBGN de la campagne des basses eaux	27
Figure 18 : Conclusion graphique des analyses physico-chimique et IBGN de la campagne d'analyse	28
Figure 18 : Classification de l'état écologique (Source : Guide technique Relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau) - Mars 2016)	28

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Paramètres des mesures réalisées sur les eaux	11
Tableau 2 : Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau (Source : l'Arrêté du 25/01/10 modifié par l'arrêté du 28/06/16 et grille SEQ eau).....	17
Tableau 3. Résultats obtenus pour la campagne du 23/05/2017 – Couleurs de classe d'eau en fonction	18
Tableau 4 : Résultats du suivi de la station d'Apt située 2,5 km en amont du rejet de la STEP (source : SIE Rhône Méditerranée).....	29

1 AVANT-PROPOS

1.1 Contexte de l'opération

La station d'épuration du Chêne, d'une capacité nominale de 22 550 EH, dessert actuellement l'agglomération d'Apt et une partie des communes de la Communauté de Communes du Pays d'Apt Luberon. Son milieu récepteur est le Calavon.

La Communauté de Communes envisage des travaux de reconfiguration de cette station visant notamment à augmenter sa capacité de traitement. C'est pourquoi une analyse préliminaire de l'état actuel du cours d'eau a été réalisée.

1.2 Programme d'investigation

La caractérisation physico-chimique et biologique du milieu récepteur a été réalisée par Ekos Ingénierie. Le but de cette étude est de définir l'état actuel du milieu récepteur dans l'optique de définir le niveau de rejet de la future STEP de façon à ce qu'il soit acceptable pour le Calavon.

A terme, deux campagnes de mesures seront réalisées :

- Une campagne de mesures correspondant à la période des hautes eaux ;
- Une campagne correspondant à la période des basses eaux.

Le présent document concerne la campagne des basses eaux du 23/05/2017.

2 CAMPAGNE D'INVESTIGATION : CAMPAGNE DE BASSES EAUX DU 23/05/2017

2.1 Définition des points de prélèvement

La méthodologie proposée est identique pour les deux campagnes. Quatre stations de mesure ont été intégrées au protocole d'investigations :

- ST1 : station sur le Calavon nettement en amont du point de rejet (Station 1) ;
- ST2 : station sur l'Urbane juste en amont de sa confluence avec le Calavon (Station 2) dans la mesure du possible : entre les bassins au Nord et la surverse de la STEP selon ce que permettront les faciès rencontrés ;
- ST3 : station sur le Calavon rejet en aval du point de rejet de la STEP et de la confluence avec l'Urbane (station 3) ;
- ST4 : station située à environ 1 km en aval du point de rejet (station 4) afin de déterminer si les capacités d'autoépuration naturelle de cours d'eau ont commencé à réduire les impacts liés au rejet de STEP.

Ces quatre stations ont fait l'objet d'un repérage le 05/05/2017 avec caractérisation des cours d'eau.

De plus deux stations de mesures de terrain plus réduites ont été réalisées :

- MT1 au niveau du rejet de la station ;
- et MT2 en amont de la confluence sur l'Urbane.

2.2 Stations de prélèvement

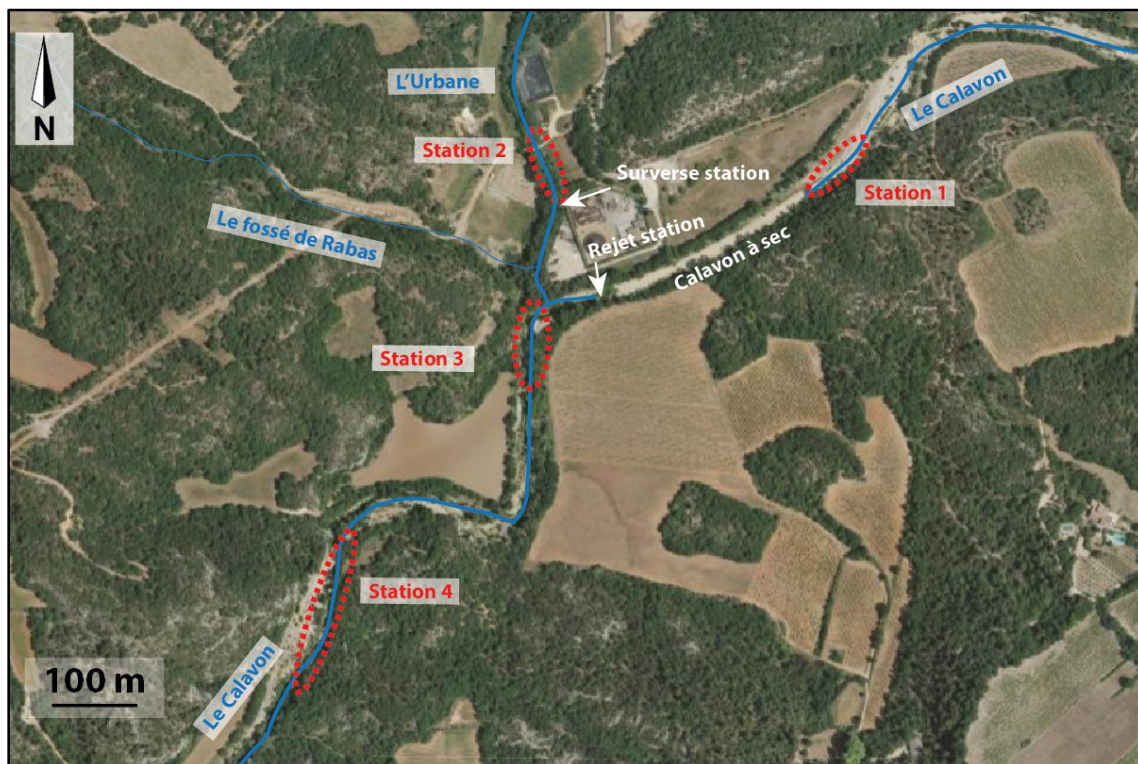


Figure 1 : Localisation des stations d'étude

2.2.1 Station ST1 : le Calavon en amont de la station



Figure 2 : Station d'étude ST1 – Eau stagnante (23/05/2017)

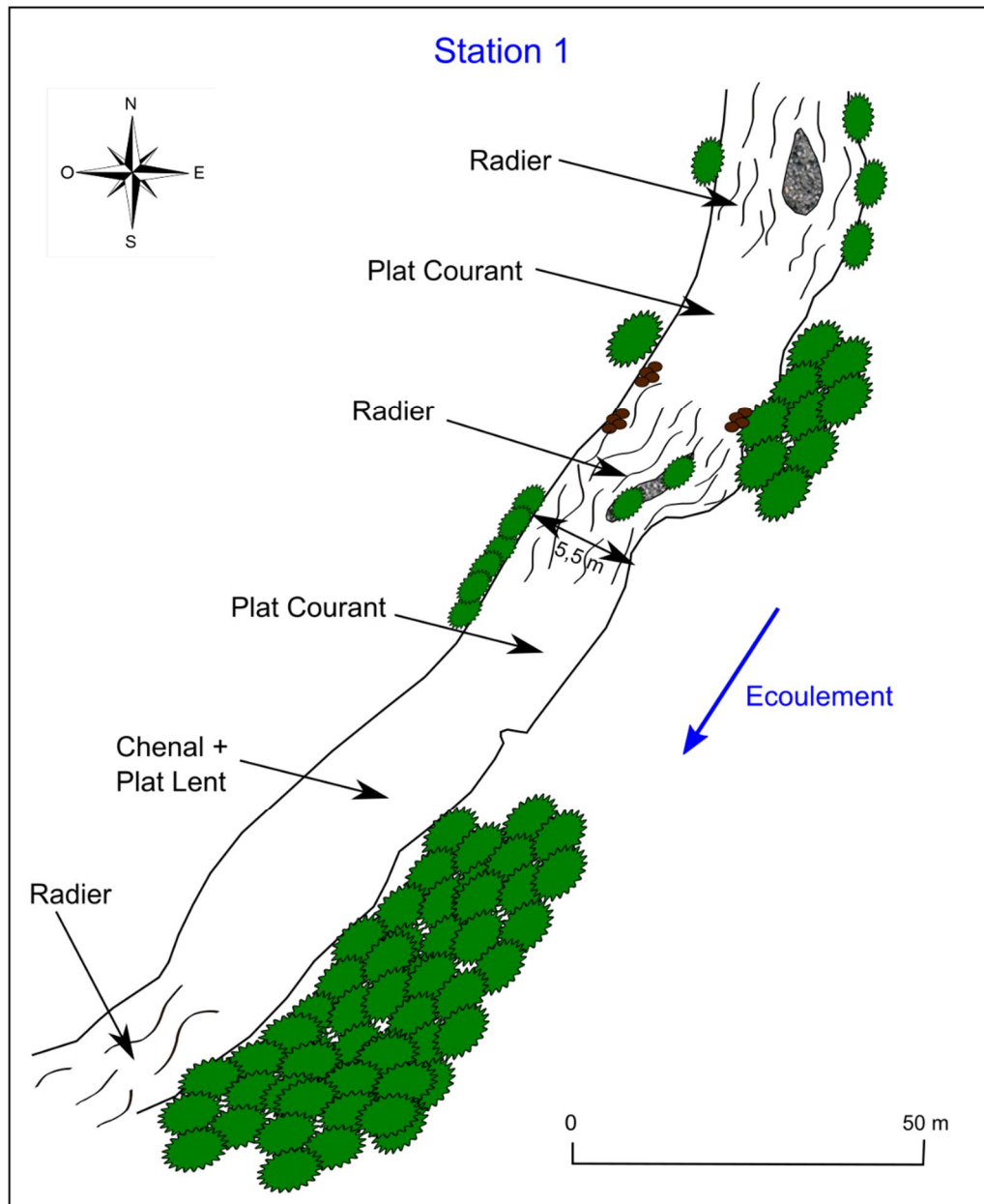


Figure 3 : Caractérisation IBGN de la station d'étude ST1 – (05/05/2017)

Attention, la barre d'échelle de 50 m est à utiliser pour les distances le long du cours d'eau et non pour sa largeur.

- Largeur de plein bord moyenne : 14,7 m ;
- Ripisylve éparse essentiellement en rive gauche ;
- Berges douces à abruptes avec localement de la roche mère ;
- Substrat dominé par les pierres, galets et blocs dans les secteurs courants et par les vases et limons dans les parties très lentes.

2.2.2 Le Calavon à sec entre les station 1 et 3

D'après la littérature le Calavon est à sec une grande partie de l'année hors période d'orages et de pluies.



Figure 4 : le Calavon entre les stations 1 et 3 (23/05/2017)

2.2.3 Station ST2 : l'Urbane en amont de la station



Figure 5 : Station d'étude ST2 : L'Urbane (23/05/2017)

Pas de schéma en raison de l'envahissement du lit qui ne permet pas vraiment de le cartographier. Les écoulements sont très largement dominés par les plats (lents et courants) avec de rares et petits radiers. Pas de végétation aquatique et sédiments majoritairement grossiers avec des sables.

2.2.4 Station ST3 : le Calavon en aval de la station



Figure 6 : Station d'étude ST3 (23/05/2017)

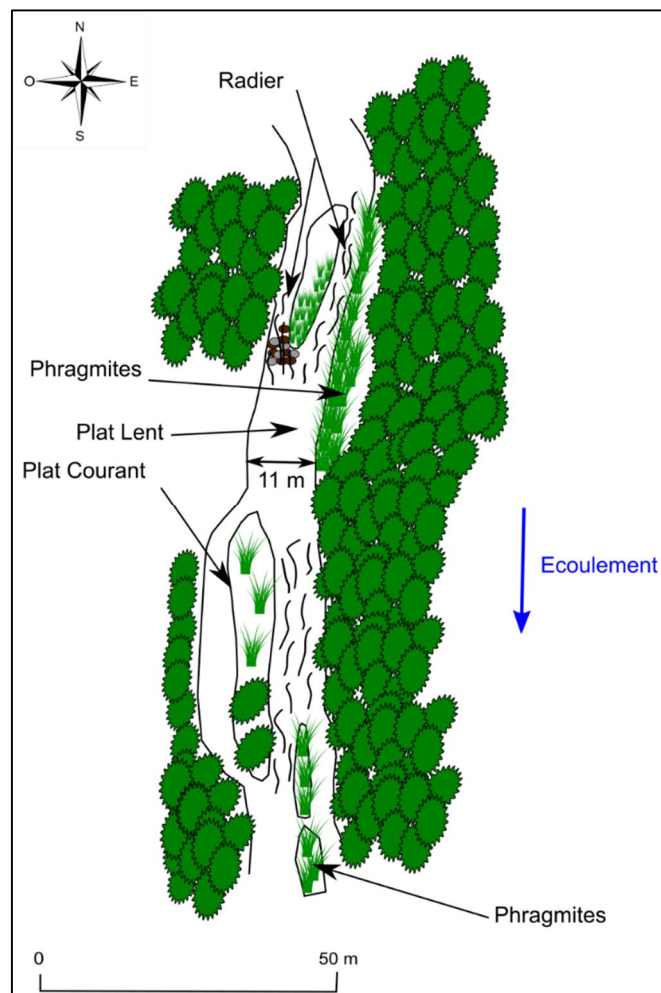


Figure 7 : Caractérisation IBGN de la station d'étude ST3 – (05/05/2017)

Note : la barre d'échelle de 50 m est à utiliser pour les distances le long du cours d'eau et non pour sa largeur.

- Largeur de plein bord moyenne : 18 m ;
- Ripisylve bien développée avec des secteurs à Phragmites assez importants ;
- Berges douces très majoritairement à abruptes (barre rocheuse).

2.2.5 Station ST4 : le Calavon en aval éloigné de station



Figure 8 : Station d'étude ST4 (23/05/2017)

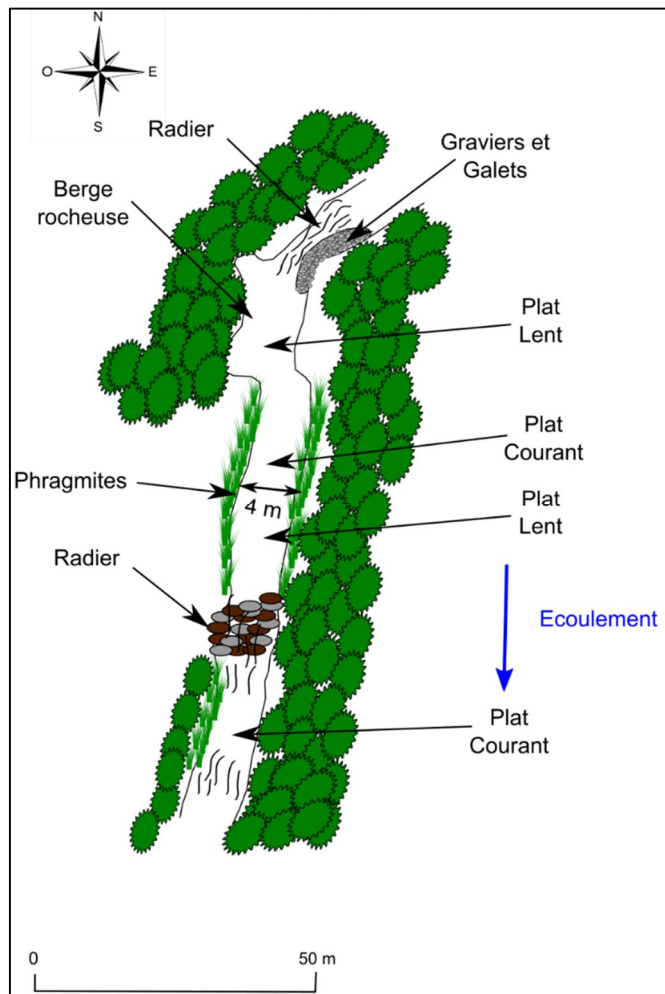


Figure 9 : Caractérisation IBGN de la station d'étude ST4 – (05/05/2017)

Note : la barre d'échelle de 50 m est à utiliser pour les distances le long du cours d'eau et non pour sa largeur.

- Largeur de plein bord moyenne : 12 m ;
- Ripisylve bien développée avec des secteurs à Phragmites assez importants ;
- Berges douces très majoritairement à abruptes (barre rocheuse) ;
- Substrat dominé par les pierres et galets dans les secteurs courants et par les vases et limons dans les parties très lentes. Présence d'un banc de graviers – galets dans le secteur amont.

2.3 Programme analytique

Le programme analytique sur la matrice eau porte sur les principaux polluants susceptibles d'être rencontrés en aval d'une station d'épuration.

Le tableau de synthèse des analyses effectuées est présenté ci-après :

Sondage	Paramètres analysés
ST1	Mesures de terrain : Jaugeage : Débit
ST2	Sondes : Oxygène dissous ; Température ; Conductivité ; Turbidité (FNU)
ST3	Mesure en laboratoire : Conductivité ; pH ; MES ; Titre Hydrométrique (dureté) ; Azote Kjeldahl (NTK) ; Phosphore (Pt) ; demande Biochimique en oxygène ; demande chimique en oxygène (DBO5 / DCO)
ST4	Etude IBGN : Indice IBGN
MT1	Mesures de terrain : Oxygène dissous ; Température ; Conductivité ; Turbidité (FNU)
MT2	Mesure en laboratoire : pH

Tableau 1. Paramètres des mesures réalisées sur les eaux

2.4 Mesures de débits : jaugeage au moulinet

Le principe de cette méthode consiste à déterminer le champ de vitesse dans une section transversale du cours d'eau et à calculer le débit par combinaison avec la géométrie.

Il convient donc d'explorer le champ de vitesse en un certain nombre d'endroits, situés le long de verticales judicieusement réparties sur la largeur. A l'aide d'un moulinet, d'une hélice et d'un compteur on déterminera la vitesse de rotation de l'hélice. Chaque tour représente une distance, et grâce à l'équation de l'hélice, on calcule la vitesse d'écoulement. Parallèlement à cette exploration du champ de vitesse, on relève le profil en travers du cours d'eau en mesurant sa largeur et en effectuant des mesures de profondeur.

Il faut garder à l'esprit qu'un jaugeage est constitué de deux phases : la première consiste à mesurer des paramètres physiques (largeurs, profondeurs, vitesses), la seconde à calculer le débit transité en fonction des paramètres mesurés et observés.

2.5 Prélèvement et conditionnement des échantillons physico-chimiques

Pour chaque station de mesures (ST1, ST2, ST3 et ST4), 7 échantillons d'eau ont été prélevés, soit un total de 28 prélèvements. 2 prélèvements supplémentaires ont également été réalisés

pour compléter les mesures de terrain au niveau du rejet de la station et en amont de la confluence sur l'Urbane.

Pour les stations de mesure, ils ont été collectés et conditionnés dans des flacons fournis par le laboratoire afin d'éviter toute réaction photochimique et ont ensuite été étiquetés et stockés dans des containers isothermes, refroidis à l'aide de packs frigorifiques préalablement congelés et envoyés pour analyses au laboratoire par transporteur express.

Le rapport analytique d'Eurofins est disponible en annexe.

2.6 Caractérisation de la qualité hydrobiologique des cours d'eau (IBGN)

2.6.1 Contexte méthodologique

Depuis 1985, la caractérisation de la qualité hydrobiologique des cours d'eau est effectuée via le calcul de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) qui a subi quelques évolutions depuis et fait l'objet d'une norme Afnor (NF T90-350). Cet indice a été employé durant de nombreuses années malgré ses limites tant dans l'interprétation que dans son application sur le terrain (problème des cours d'eau de grande taille par exemple).

De fait, la mise en place de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) et des exigences qui l'accompagnent a été l'occasion de déterminer et de mettre en place un nouveau protocole de caractérisation de la qualité hydrobiologique des cours d'eau (Circulaire DCE 2007/22 du 11 avril 2007), plus complexe et plus contraignant (nombre de prélèvements plus importants (n = 12 contre 8), caractérisation des stations plus poussées, détermination plus approfondie). Ce protocole remplace le protocole IBGN et comme ce dernier, il est destiné essentiellement à estimer l'état écologique d'un cours d'eau via l'étude de son peuplement invertébré.

L'acquisition de données relatives aux peuplements d'invertébrés benthiques a été réalisée selon les protocoles en vigueur (norme Afnor XP T90-333) afin de caractériser l'état des peuplements d'invertébrés aquatiques sur le Calavon et l'Urbane au regard des réflexions en cours concernant la station d'épuration toute proche et ses rejets.

Les Indices Biologiques Global DCE ont été déterminés pour chacune des stations échantillonnées. Les relevés et prélèvements ont été réalisés au début du mois de novembre 2015 dans des conditions de débit stabilisé (5 jours sans précipitations).

2.6.2 Choix, délimitation et caractérisation des stations d'échantillonnage

Selon la typologie nationale en vigueur et au regard de la largeur estimée du lit de la rivière dans la zone d'étude (5 à 15 m), le Calavon appartient à la classe des cours d'eau petits à moyens. De ce fait, chaque station comprend 2 à 3 séquences radiers/mouilles (déterminées selon la méthodologie de Malavoi et Souchon, 2002) soit une longueur totale d'environ 150 à 250 m pour chaque station.

En ce qui concerne l'Urbane, il s'agit d'un très petit cours d'eau et en raison d'un lit très difficile d'accès (envahissement par la végétation des berges), la définition de la station

d'échantillonnage ne suit pas strictement la norme en cours. Ceci étant, les échantillons ont été répartis sur le plus de diversité possible en termes de substrat et de vitesse.

Afin d'éviter tout risque de mauvais choix de la longueur de la station, la largeur de plein bord a été estimée en plusieurs points (série de transects mesurés à l'aide d'un décimètre et répartis sur les différents faciès) pour chaque station.

Conformément au cahier des charges, chaque station retenue a été caractérisée par les éléments suivants consignés dans une fiche de terrain :

- largeur moyenne à plein bord sur 10 transects ;
- emplacement et délimitation des principaux faciès d'écoulement selon Malavoi et Souchon 2002) ;
- repérage / identification des substrats dominants et marginaux selon le protocole en vigueur ;
- relevé d'éléments caractéristiques des berges (hauteur et pente des berges, intensité de l'ombrage ...) ;
- prise de photographies.

Toutes ces informations ont été consignées dans une fiche type de terrain. Chaque station (sauf celle de l'Urbaine à cause de l'envahissement par la végétation) comporte un schéma avec ses principales caractéristiques et des photographies.

2.6.3 Réalisation des prélèvements

Pour chacune des stations, les douze prélèvements unitaires (surface de prélèvement en accord avec la norme Afnor) ont été effectués le 23/05/2017 en prospectant de l'aval vers l'amont du site conformément aux recommandations du protocole. Chaque prélèvement a été repéré par des coordonnées GPS.



Figure 10 : Prélèvement dans le Calavon (23/05/2017)

De plus, tous les éléments nécessaires au remplissage des fiches de terrain (vitesse, substrat, hauteur d'eau, conditions de turbidité) ainsi que la date du prélèvement ont été relevés et notés.

L'échantillonnage a été effectué en respectant les trois phases décrites dans le protocole et après avoir répertorié les substrats dominants et les substrats marginaux représentatifs. Le déroulement des trois phases est le suivant avec 4 échantillons par phase :

- Phase 1 – échantillonnage des habitats marginaux représentatifs ;
- Phase 2 - échantillonnage des habitats dominants, avec priorité au substrat ;
- Phase 3 : échantillonnage complémentaire des habitats dominants au prorata des superficies.

Chaque prélèvement a été conservé dans un flacon (étiqueté) étanche rempli d'une solution de formaldéhyde (concentration finale 5 %).

2.6.4 Traitement des échantillons en laboratoire

Chaque échantillon a été rincé doucement avec une douchette et filtré sur une colonne de tamis en inox de 20 cm de diamètre (mailles de 2,5 ; 1 ; 0,50 et 0,25 mm norme NF ISO 3310-1 et 2). L'intégralité des effluents de rinçage (présence de formaldéhyde) a été récupérée et stockée dans un conteneur plastique de 60 L dûment étiquetés (selon norme en vigueur) avant d'être transportés et retraités par la société Chimirec (autorisations de la préfecture du Gard : arrêté N° 09.019N du 17/03/2009)).



Figure 11 : Tamis inox norme NF ISO 3310-1 et 3310-2 (Source photographique : Saulas)

Les refus de tamis sont examinés tout d'abord à l'œil nu pour extraire les gros individus puis sous loupe binoculaire afin d'en extraire l'ensemble de la faune invertébrée.

2.6.5 Détermination et dénombrement de la faune invertébrée

La faune invertébrée extraite de chaque échantillon a été examinée sous loupe binoculaire disposant d'un grossissement conséquent (entre 60x et 80x) et d'un système d'éclairage suffisant pour permettre une détermination efficace et fiable. La détermination a été effectuée jusqu'au niveau requis dans le protocole en vigueur (Famille, Sous-Famille ou Genre) en s'appuyant sur l'ouvrage suivant :

- Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie et écologie. (Tachet *et al.*, 2001).

A l'issue de la détermination et du dénombrement, l'intégralité de la faune invertébrée de chaque échantillon a été conservé dans un flacon étanche (présence d'un obturateur) adapté (conforme norme Afnor NF EN 13974 et 13972) rempli d'éthanol à 70 ° et muni d'un étiquette

interne et d'une étiquette externe permettant d'identifier l'échantillon. Cette étiquette comportera à minima les informations suivantes :

- Nom du cours d'eau ;
- Nom de la station ;
- Date du prélèvement ;
- Conservateur utilisé ;
- N° du bocal issu du regroupement (B1 à B3) et N° des prélèvements unitaires associés (P1 à P12).

2.6.6 Analyse et traitement des données

Les données et éléments obtenus à l'issue du traitement des échantillons ont été utilisés pour déterminer la valeur de l'IBGN pour chaque station selon le protocole de la norme en vigueur.

À l'issue de l'étude, on a attribué une note de 0 à 20 en fonction du groupe faunistique indicateur et de la diversité faunistique. Soit, en utilisant le code couleur utilisé pour cartographier la qualité des cours d'eau :

IBGN	> ou = à 17	16-13	12-9	8-5	< ou = à 4
Couleur	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

2.7 Résultats et interprétation des analyses

2.7.1 Mesures de débit

Les débits estimés selon la méthode du jaugeage sont les suivants :

- ST1 « Calavon » : 0 L.s⁻¹;
- ST2 « Urbane » : 64 L.s⁻¹;
- ST3 « Calavon en aval proche » : 101 L.s⁻¹;
- ST4 « Calavon en aval éloigné » : 98 L.s⁻¹.

Pour information, le débit de référence du rejet de STEP est d'environ 50 L.s⁻¹ (source : Agence de l'eau).

Ces valeurs sont indicatrices et sujettes à incertitudes d'une part en raison des faibles hauteurs d'eau qui rendent parfois délicate l'utilisation du moulinet et d'autre part à cause de l'abondance des algues filamenteuses qui viennent se prendre régulièrement dans l'hélice et perturbent la mesure.

Toutefois, ces résultats sont conformes avec les observations de terrain et montrent que les débits sont faibles, ce qui avec les températures élevées, constitue un facteur aggravant par rapport à la problématique de la pollution liée aux rejets de la STEP.

2.7.2 Résultats et interprétation des analyses physico-chimiques

2.7.2.1 Limites de classes d'états

Les résultats analytiques des prélèvements présentés dans le tableau 3 ont été classés par « classe d'état », d'après les valeurs de classe présentées dans le Tableau 2 et fixées dans l'Arrêté du 25/01/10 (modifié par les arrêtés de 2015 et 2016) relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Certains paramètres (DCO, Azote Kjeldahl, MES et turbidité) ont également été comparés aux valeurs de références des eaux données par les grilles SEQ EAU V2.

Enfin le paramètre conductivité, a été comparé aux valeurs de potabilité des eaux données par l'Annexe I de l'Arrêté du 11 Janvier 2007. Ces eaux n'étant pas destinées à la consommation humaine, cette comparaison n'a qu'une valeur purement informative.

Le tableau 2 en page suivante reprend l'ensemble des paramètres de l'Arrêté du 25/01/10

		Limites des classes d'état pour les eaux superficielles				
Paramètres d'évaluation (Arrêté du 25/01/2010)**	Unité	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'Oxygène						
Oxygène dissous	mg O2/L	0	8	6	4	3
Taux de saturation en O2 dissous	%	100	90	70	50	30
DBO5	mg O2/L	0	3	6	10	25
Carbone organique dissous	mg C/L	0	5	7	10	15
Température						
Eaux salmonicoles	°C	< 20	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	°C	< 24	24	25,5	27	28
Nutriments						
PO4 ³⁻	mg PO4/L	0	0,1	0,5	1	2
Phosphore total	mg P/L	0	0,05	0,2	0,5	1
NH4 ⁺	mg NH4+/L	0	0,1	0,5	2	5
NO2 ⁻	mg NO2-/L	0	0,1	0,3	0,5	1
NO3 ⁻	mg NO3-/L	0	10	50	*	*
Acidification						
pH minimum	-	> 6,5	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	-	< 8,2	8,2	9	9,5	10
Salinité						
Conductivité		*	*	*	*	*
Chlorures		*	*	*	*	*
Sulfates		*	*	*	*	*

Paramètres complémentaires (SEQ eaux V2)***	Unité	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'Oxygène						
DCO	mg/L O2	0	20	30	40	80
NKJ	mg/L N	0	1	2	4	6
Particules en suspension						
MES	mg/L O2	0	25	50	100	150
Turbidité	NTU	0	15	35	70	100

* les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour cette limite

** Tableau 37 de l'arrêté du 25/01/2010 modifié par les arrêtés du 27/07/15 et du 28/06/16

***extraits des grilles d'évaluation "SEQ EAU 2"

Tableau 2 : Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau (Source : l'Arrêté du 25/01/10 modifié par l'arrêté du 28/06/16 et grille SEQ eau)

2.7.2.2 Résultats

Mesures				Stations complètes				Mesure de terrain complémentaires	
				En amont du rejet		En aval du rejet		Rejet	En amont du rejet
				ST1	ST2	ST3	ST4	MT1	MT2
Paramètres	unité	Annexe I de l'Arrêté du 11 Janvier 2007*	Calavon Amont	Urbane amont	En aval du rejet Post-confluence Calavon/Urbane	Calavon aval	Rejet STEP	URBANE amont confluence	
Commentaire sur la mesure			Eau stagnante	< 10 cm de profondeur	Calavon amont à sec		Beaucoup de remous		
Mesures de terrain				Mesures de terrain				Mesures de terrain	
%O ₂	Oxygène dissous	%		42 %	53,2 %	0 %	1,2 %	33,4 %	33,3 %
T°	Température	°C		21,1 °C	14,8 °C	16,5 °C	14,8 °C	17,1 °C	14,2 °C
Conductivité	Conductivité	µS/cm	200 - 1100	555	924	1143	1071	1292	871
Turbidité	Turbidité (FNU)	FNU		15	0,6	10	2,7	9,3	1,3
Débit	Débit	L/s		0 L/s	64 L/s	101 L/s	98 L/s		
Mesures laboratoire Eurofins				Mesures laboratoire				Mesures laboratoire	
pH	pH			7,9	7,6	7,6	7,7	7,7	8
Conductivité	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	200 - 1100	569	906	1180	1030		
Dureté	Titre hydrotimétrique (TH)	°F		26,4	48,4	44,8	43,8		
DBO ₅	DBO-5	mg O ₂ /l		4	3	6	3		
MES	Matières en suspension	mg/l		16	<2.0	15	3,6		
DCO	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O ₂ /l		<30	<30	46	<30		
NTK	Azote (Kjeldahl)	mg N/l	1	<1,00	<1,00	9,2	8,6		
PT	Phosphore	mg P/l	0,4	0,019	0,011	1,58	1,65		

* à défaut de classe pour la conductivité, celle-ci à été comparée à l'annexe I de l'Arrêté du 11 Janvier 2007 pour les eaux de surfaces destinées à la consommation
En gras, les valeurs de conductivité qui dépassent ces valeurs.

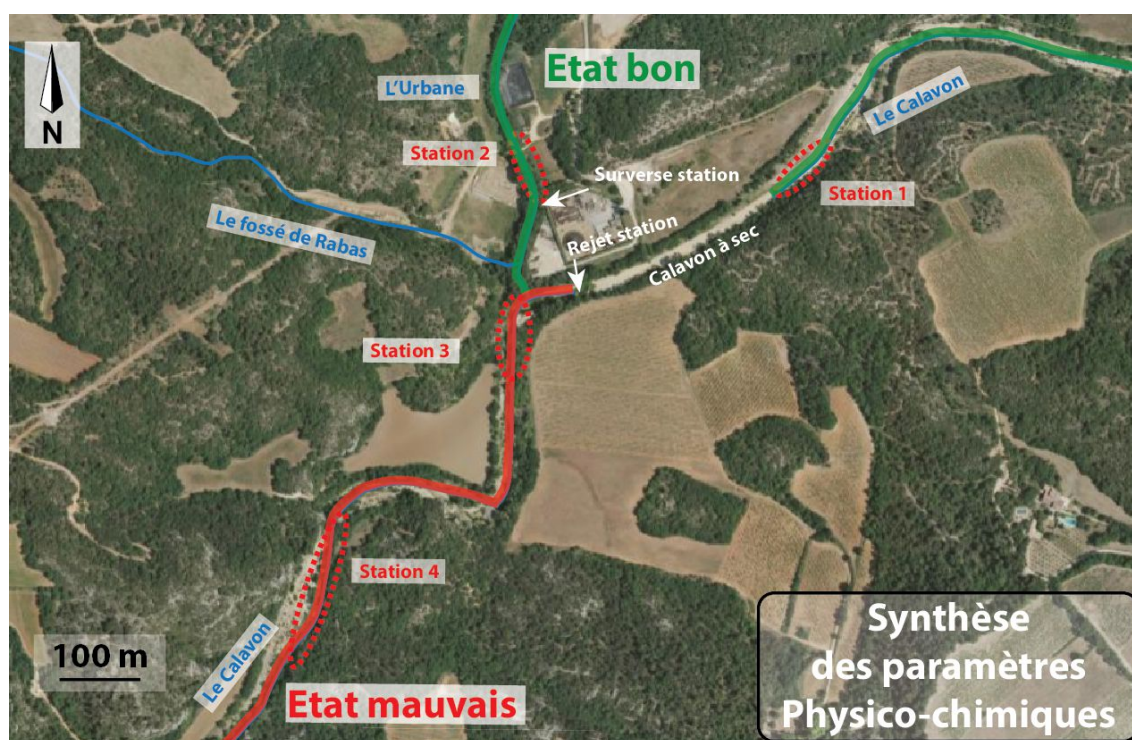
Tableau 3. Résultats obtenus pour la campagne du 23/05/2017 – Couleurs de classe d'eau en fonction

2.7.2.3 Interprétation

En amont du rejet de la station d'épuration, les eaux de l'Urbane et du Calavon présentent pour certains paramètres (matière en suspension, azote et phosphore) un état physico-chimique correspondant à ceux d'un cours d'eau de classe bonne voire très bonne.

En aval du rejet de la station d'épuration, les eaux du Calavon présentent des paramètres phosphore et azote correspondant à un cours d'eau d'état physico-chimique mauvais.

En période de basses eaux, le rejet de la station d'épuration, représentent une très grande partie des eaux du Calavon en aval de la station. L'influence de ces eaux décline grandement les eaux des cours d'eau qui alimentent le Calavon, notamment du fait des concentrations en azote et en phosphore.



2.7.3 Résultats et interprétation des analyses des mesures IBGN

2.7.3.1 Station ST1 : le Calavon en amont de la station

Les eaux stagnantes sortant des normes d'étude pour les IBGN, aucun prélèvement n'a été réalisé.

2.7.3.2 Station ST2 : l'Urbane en amont de la station

L'Urbane est un petit cours d'eau d'une largeur mouillée d'environ 1,5 m avec des berges localement abruptes et fortement végétalisées. Cette végétation envahit le lit du cours d'eau ce qui empêche de circuler le long de ce dernier.



Figure 13 : L'Urbane largement en amont de la confluence avec le Calavon (23/05/2017)

Du point de vue du lit du cours d'eau, le fond tend à être colmaté dans la partie la plus amont de notre secteur d'étude par un dépôt de type concrétion calcaire. Ce dépôt réduit assez fortement la disponibilité en trous et interstices qui sont des éléments favorables aux invertébrés aquatiques. Ceci est d'autant plus vrai en l'absence d'autres supports favorables comme la végétation aquatique ou les dépôts de branche / litière comme constaté dans l'Urbane. Dans sa partie la plus en aval, juste avant la confluence avec le Calavon, l'Urbane s'écoule sur un lit de galets, graviers et sables au niveau desquels le colmatage est absent.



Figure 14 : L'Urbane peu en amont avant la confluence avec le Calavon (23/05/2017)

On notera que les algues filamenteuses sont quasiment absentes dans le secteur amont prospecté (fort ombrage qui limite leur développement et potentiellement moins de nutriments dans l'eau) alors qu'elles sont bien développées à proximité de l'embouchure (luminosité importante et possiblement plus de nutriments à disposition).

Lors de l'échantillonnage, il n'a pas été relevé de coloration de l'eau. Pour ce qui est de l'odeur de l'eau, la proximité de la STEP ne permet pas de se prononcer.



Figure 15 : Localisation des prélèvements sur la station 2

En ce qui concerne la faune aquatique :

- Dominée par les espèces résistantes à très résistantes à la pollution ;
- Deux taxons (Chironomidés et Simuliidés, tous deux appartenant à l'ordre des Diptères) ont des effectifs nettement supérieurs aux autres taxons ;
- Une diversité réduite avec 14 taxons recensés dont 6 représentés par un seul individu, ce qui invite à la prudence sur le réel niveau de diversité sachant cependant que seuls 6 échantillons ont été prélevés contre 12 pour les autres stations ;
- Présence d'un taxon (Ephéméroptère Famille des Leptophlebiidae Genre Habrophlebia) qui dans la norme IBGN est plutôt indicateur d'une bonne qualité de l'eau. Un seul individu, insuffisant pour être intégré dans le calcul IBGN. Indique toutefois un potentiel intéressant de l'Urbane.

En ce qui concerne l'IBGN, bien que les échantillonnages réalisés ne remplissent pas toutes les conditions de la norme, il est toutefois possible de le déterminer à titre de comparaison avec les résultats des autres stations.

Groupe faunistique indicateur	Baetidae (2)
Variété taxonomique	14
Valeur de l'IBGN	6
Qualité du tronçon	Mauvais

On note que le groupe indicateur est les Ephéméroptères Baetidés (valeur de 2, plutôt mauvais). Il s'agit d'un groupe avec une très faible valeur au regard du maximum possible (9) qui indique une pollution assez marquée de l'eau.

La valeur de l'IBGN déterminée selon la méthode normée est de 6 sur 20 et indique une mauvaise qualité de l'eau.

Ce résultat est dû autant au taxon indicateur (valeur basse) qu'à la faible diversité taxonomique. Comme indiqué précédemment, ce constat est à nuancer en raison de la présence en effectif trop faible d'un autre Ephéméroptère (Leptophlebiidae du genre Habrophlebia). En effet, dans la norme IBGN les Leptophlebiidae correspondent à un groupe faunistique indicateur de 7 (sur un maximum de 9) et sont indicateurs d'une bonne qualité d'eau. A titre d'illustration, si 2 individus supplémentaires de ce groupe avaient été recensés, la valeur de l'IBGN passerait à 11 contre 6 avec la même diversité.

Ce changement, assez important permettrait de passer de la classe « Mauvaise qualité » à la classe « Qualité Médiocre ».

2.7.3.3 Station ST3 : le Calavon en aval de la station

Lors de l'échantillonnage nous avons constaté :

- Une odeur caractéristique marquée de l'eau ;
- Une coloration marron de l'eau ;
- Un colmatage fort du fond par un mélange d'algues filamenteuses et de boues issues de la STEP ;
- Un taux de recouvrement du fond par les algues et boues supérieur à 90 % avec une quasi-impossibilité à distinguer la nature des substrats de fond.

Ces éléments ont impacté l'échantillonnage notamment pour ce qui est de maximiser la diversité des habitats / substrats échantillonnés étant donné qu'il était « impossible » de déterminer la nature des substrats de fond.

Comme en atteste la photo ci-après, les échantillons étaient surtout dominés par un mélange d'algues et de boue avec la présence en très grandes quantités de chironomes (vers de vase).



Figure 16 : Photographie d'un prélèvement sur la station 3 (23/05/2017)



Figure 17 : Localisation des prélèvements sur la station 3

Concernant la faune aquatique, de façon générale :

- Très largement dominée par les espèces très résistantes à la pollution ;
- Un taxons hyper-représenté avec à minima plusieurs milliers d'individus collectés, les Chironomidés (insectes diptères également appelés vers de vase) qui prolifèrent dans ce type de milieu perturbé ;
- Une diversité réduite avec 12 taxons recensés dont 4 représentés par un seul individu, ce qui invite à la prudence sur le réel niveau de diversité.

Pour ce qui est de la valeur IBGN, les résultats sont les suivants (la ligne grisée correspond à l'IBGN « véritable »)

	Indices IBGN Station N° 3			
	Note /20	Taxon indicateur	Groupe Indicateur	Diversité
Habitats minoritaires (Phase A)	3	Chironomidae	1	8
Dominants par habitabilité (Phase B)	3	Chironomidae	1	8
Dominants par représentativité (Phase C)	2	Chironomidae	1	6
Equivalence IBGN (Ph A + Ph B)	4	Chironomidae	1	11
Habitats Dominants (Ph B + Ph C)	4	Chironomidae	1	10
Faune Globale (Ph A + Ph B + Ph C)	4	Chironomidae	1	12

Classe d'état	Très Mauvais
---------------	--------------

On note que quelle que soit la combinaison d'échantillons utilisés pour calculer un IBGN, le groupe indicateur est identique (Chironomidés) et qu'il s'agit d'un groupe avec la plus faible valeur possible (1 sur 9 possible).

La valeur de l'IBGN déterminée selon la méthode normée est de 4 sur 20 et indique une très mauvaise qualité de l'eau.

Ce résultat est dû autant au taxon indicateur (valeur la plus basse) qu'à la faible diversité taxonomique. On remarquera que le fait d'utiliser les résultats des 12 échantillons (Faune globale) contre 8 pour l'IBGN normé ne change pas le résultat.

2.7.3.4 Station ST4 : le Calavon en aval éloigné de station

Lors de l'échantillonnage nous avons constaté :

- Une odeur caractéristique de l'eau mais moins marquée que pour la station 3 ;
- Une coloration légère de l'eau ;
- Un recouvrement très important du fond (> 90 %) par des algues filamenteuses ;
- Pas de colmatage du fond par des boues de STEP.

Ces éléments ont impacté l'échantillonnage notamment pour ce qui est de maximiser la diversité des habitats / substrats échantillonnés étant donné qu'il était très difficile de déterminer la nature des substrats de fond, surtout pour ceux faiblement représentés.

Comme en atteste la photo ci-après, les échantillons étaient surtout dominés par un mélange d'algues filamenteuses (bien vertes) et de sédiments quand ceux-ci étaient assez fins pour être prélevés.



Figure 18 : Localisation des prélèvements sur la station 4



Figure 19 : Photographie d'un prélèvement sur la station 4 (23/05/2017)

Concernant la faune aquatique, de façon générale :

- Très largement dominée par les espèces très résistantes à la pollution ;
- Un taxon hyper-représenté avec à minima plusieurs milliers d'individus collectés, les Chironomidés (insectes diptères également appelés vers de vase) qui prolifèrent dans ce type de milieu perturbé ;
- Une diversité réduite avec 12 taxons recensés dont 5 représentés par un seul individu, ce qui invite à la prudence sur le réel niveau de diversité ;
- La présence malgré tout d'un taxon (Ephéméroptère Baetid) indicateur d'un degré de pollution un peu moindre que la station 3.

Pour ce qui est de la valeur IBGN, les résultats sont les suivants (la ligne en grisé correspond à l'IBGN « véritable »)

Indices IBGN Station N° 4				
	Note /20	Taxon indicateur	Groupe Indicateur	Diversité
Habitats minoritaires (Phase A)	4	Baetidae	2	7
Dominants par habitabilité (Phase B)	2	Chironomidae	1	6
Dominants par représentativité (Phase C)	4	Chironomidae	1	10
Equivalence IBGN (Ph A + Ph B)	4	Baetidae	2	7
Habitats Dominants (Ph B + Ph C)	4	Chironomidae	1	11
Faune Globale (Ph A + Ph B + Ph C)	5	Baetidae	2	12

Classe d'état	Très Mauvais
----------------------	---------------------

On note que selon la combinaison d'échantillons utilisés pour calculer un IBGN, le groupe indicateur est soit les Chironomidés (valeur de 1, la plus basse) soit les Baetidés (valeur de 2,

moins mauvais). Dans un cas comme dans l'autre il s'agit de groupes avec de très faibles valeurs au regard du maximum possible (9). Ces deux groupes indiquent une pollution marquée de l'eau avec cependant une petite évolution positive par rapport à la station 3 en raison de la présence des Baetidés

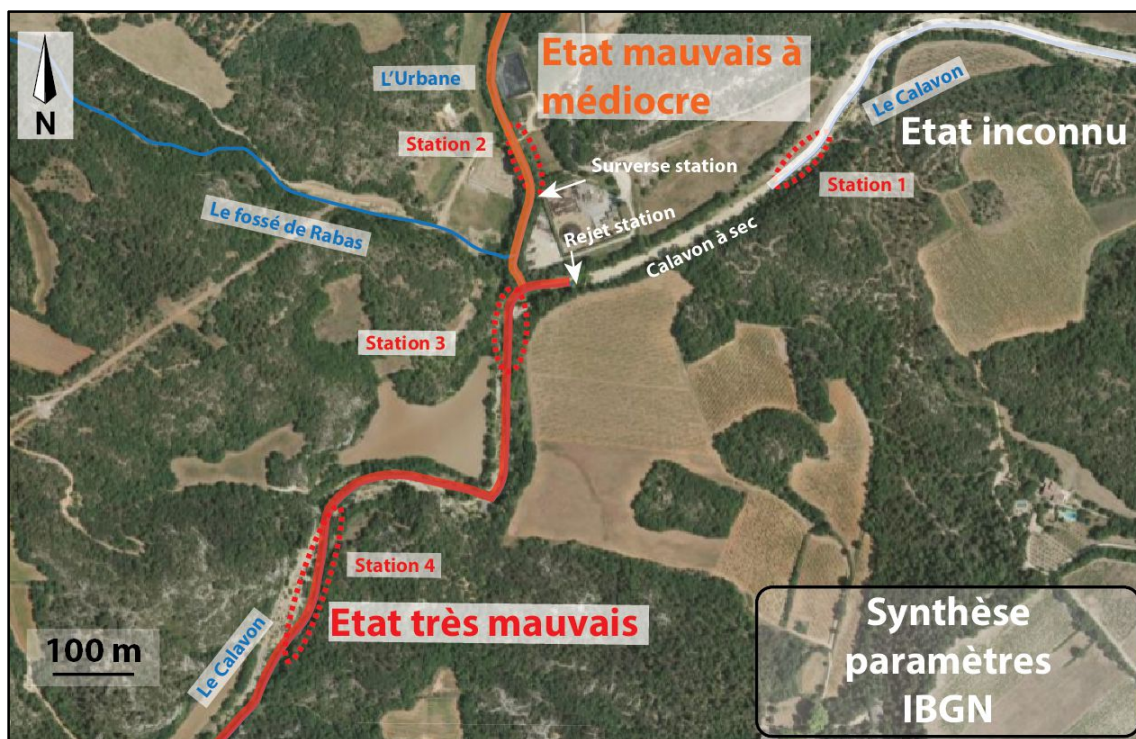
La valeur de l'IBGN déterminée selon la méthode normée est de 4 sur 20 et indique une très mauvaise qualité de l'eau.

Ce résultat est dû autant au taxon indicateur (valeur basse) qu'à la faible diversité taxonomique. On remarquera cependant que le fait d'utiliser les résultats des 12 échantillons (Faune globale) contre 8 pour l'IBGN normé modifie légèrement ce résultat et que la note IBGN passe à 5 au lieu de 4. Ce changement, bien que léger permettrait de passer de la classe « Très mauvaise qualité » à la classe « Mauvaise qualité ». Ce modeste changement pourrait indiquer un début d'amélioration de l'eau lié aux capacités d'autoépuration des cours d'eau, bien que dans le cas présent elles apparaissent limitées par les très faibles débits du cours d'eau.

2.7.4 Interprétation des paramètres IBGN

En amont du rejet de la station d'épuration, les eaux de l'Urbane (Station ST2) présentent un état écologique mauvais (voire médiocre) d'après les analyses IBGN. Le Calavon amont a pu être apprécié au sens de l'indice biologique lors des basses eaux puisqu'il était à sec sur la plupart de son cours et qu'on ne mène pas de mesures IBGN dans les eaux stagnantes.

En aval du rejet de la station d'épuration (Stations ST3 et ST4), les eaux du Calavon présentent un très mauvais état écologique, avec cependant une petite évolution positive sur la station 4 par rapport à la station 3 en raison de la présence d'un taxon indicateur supplémentaire.



3 CONCLUSION

La classification de l'état écologique résulte du croisement entre l'état biologique et l'état physico-chimique. La carte suivante présente les conclusions de l'état écologique local des différents cours d'eau (pour les paramètres étudiés) lors de la campagne des basses eaux réalisée le 23/05/2017.



Figure 21 : Conclusion graphique des analyses physico-chimique et IBGN de la campagne d'analyse

La classification de l'état écologique des cours d'eau, synthèse des états physico-chimiques et biologique, a été réalisée selon le diagramme de décision suivant :

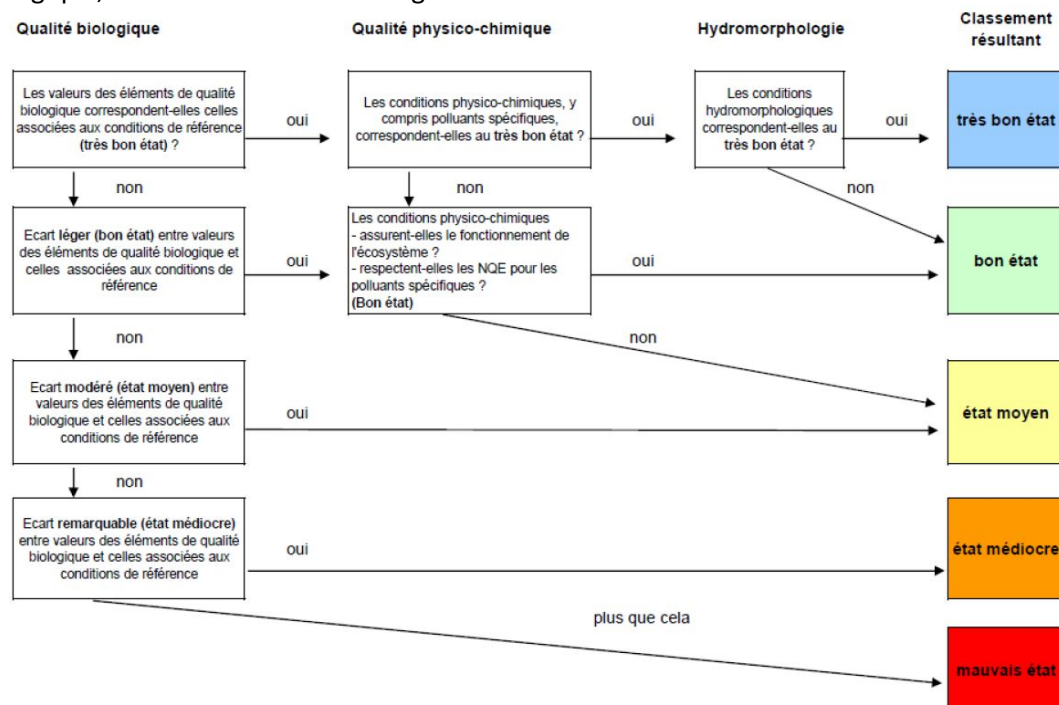


Figure 22 : Classification de l'état écologique (Source : Guide technique Relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau) - Mars 2016)

En l'absence d'écoulements dans le Calavon depuis l'amont, la dilution du rejet de la station d'épuration et de ses effets repose sur le seul débit de l'Urbane pour ce qui est des secteurs juste en aval de la STEP. Le débit de l'Urbane étant faible, la dilution est très limitée et par conséquent les impacts sont très marqués. La relativement faible qualité de l'eau (état écologique mauvais voir médiocre) de l'Urbane n'arrange rien et ne fait que limiter les effets de la dilution.

En amont du rejet de la station d'épuration, les eaux de l'Urbane et du Calavon présentent un état physico-chimique bon voir très bon pour certains paramètres (matière en suspension, azote et phosphore). Toutefois, l'Urbane présente un état écologique mauvais à médiocre, le Calavon amont n'ayant pu être apprécié au sens de l'indice biologique lors des basses eaux puisqu'il était à sec sur la plupart de son cours. Les mesures physico-chimiques pour lui ont été menées dans les eaux stagnantes.

En aval du rejet de la station d'épuration, les eaux du Calavon présentent un mauvais état physico-chimique, principalement du fait des paramètres phosphore et azote, ainsi qu'un très mauvais état écologique.

En période de basses eaux, le rejet de la station d'épuration représente une très grande partie des eaux du Calavon en aval de la station (voir les seules lors de l'assèchement de l'Urbane). L'influence de ce rejet décline grandement les eaux des cours d'eau qui alimentent le Calavon, notamment du fait de la concentration en azote et en phosphore.

Le rejet de la STEP d'Apt constitue un facteur aggravant dans un contexte plus large de qualité de l'eau médiocre pour le Calavon. En effet, les résultats des suivis réalisés en amont comme en aval du secteur d'étude montrent que le Calavon souffre de divers troubles et déséquilibres avec pour principaux problèmes des excès en azote et en phosphore.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2013	BE	Ind	BE	MOY ⊕	BE								Ind		
2012	MED ⊕	Ind	MOY ⊕	MOY ⊕	BE		MED						MED		
2011	BE	Ind	MOY ⊕	MOY ⊕	BE		MED						MED		
2010	MED ⊕	Ind	MOY ⊕	MAUV ⊕	BE		MED						MED		
2009	MOY ⊕	Ind	MOY ⊕	MAUV ⊕	BE		MED						MED		
2008	MOY ⊕	Ind	MOY ⊕	MAUV ⊕	TBE								Ind		

Tableau 4 : Résultats du suivi de la station d'Apt située 2,5 km en amont du rejet de la STEP (source : SIE Rhône Méditerranée)

4 ANNEXE : RÉSULTATS BRUTS

4.1 Paramètres physico-chimiques mesurés en laboratoire

Matrice : ESU : Eau de surface (NT)				Référence EUROFINS :		17E046006-001	17E046006-002	17E046006-003	17E046006-004	17E046006-005	17E046006-006						
				Référence Client :		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	MT1	MT2						
				Date prélèvement :		23/05/2017	23/05/2017	23/05/2017	23/05/2017	23/05/2017	23/05/2017						
Tests	Paramètres	Unités	N° CAS	Méthode d'analyse	LQ	Résultat	Incertitude absolue	Résultat	Incertitude absolue	Résultat	Incertitude absolue	Résultat	Incertitude absolue	Résultat	Incertitude absolue	Résultat	Incertitude absolue
Mesure du pH	pH			NF EN ISO 10523		7,9	0,4	7,6	0,38	7,6	0,38	7,7	0,39	7,7	0,39	8	0,4
	Température de mesure du pH	°C		NF EN ISO 10523		21,2		21,1		21,1		21,2		20,2		20	
Conductivité à 25°C	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		NF EN 27888		569	28	906	45	1180	59	1030	52				
	Température de mesure de la conductivité	°C		NF EN 27888		21,3		21,2		21,2		21,4					
Matières en suspension (MES) par filtration	Matières en suspension	mg/l		NF EN 872	2	16	2	<2.0		15	2	3,6	0,54				
Dureté Totale (TH)	Titre hydrotimétrique (TH)	°F		NF T 90-003	0,5	26,4	2,64	48,4	4,84	44,8	4,48	43,8	4,38				
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l		NF T 90-101	30	<30		<30		46	7	<30					
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	DBO-5	mg O2/l		NF EN 1899-1	3	4	1	3	1	6	2	3	1				
Azote selon Kjeldahl (NTK)	Azote (Kjeldahl)	mg N/l	7727-37-9	NF EN 25663	1	<1.00		<1.00		9,2	0,46	8,6	0,43				
Phosphore (P)	Phosphore	mg P/l	7723-14-0	NF EN ISO 11885	0,005	0,019	0,0057	0,011	0,0033	1,58	0,474	1,65	0,495				

4.2 IBGN

4.2.1 Résultats bruts station 2 – Urbane

	Station N° 2						Équivalent IBGN
	Ech 1	Ech 2	Ech 3	Ech 4	Ech 5	Ech 6	
ANNELIDES							
Classe des Oligochètes	3	10			1		14
MOLLUSQUES Classe des Gastéropodes							
Sous-Classe des Pulmonés							
Famille des Physidae Genre Physa					1		1
ARTHROPODES Classe des Crustacés							
Sous-Classe des Malacostracés							
<u>Ordre des Isopodes</u>							
Famille des Asellidae Genre Asellus	1						1
ARTHROPODES Classe des Insectes							
<u>Ordre des Éphéméroptères</u>							
Famille des Baetidae Genre Baetis		2	3		2	3	10
Famille des Leptophlebiidae Genre Habrophlebia				1			1
<u>Ordre des Odonates</u>							
<u>Sous-Ordre des Zygoptères</u>							
Famille des Coenagrionidae Genre Pyrrhosoma						1	1
<u>Ordre des Trichoptères</u>							
Famille des Limnephilidae sous-Famille des Apataninés				1			1
<u>Ordre des Coléoptères</u>							
Famille des Elmidae Genre Potamophilus	2						2
Famille des Halplidés Genre Halplus					2		2
<u>Ordre des Diptères</u>							
<u>Sous-Ordre des Nématocères</u>							
Famille des Chironomidae	78	24	9	13	24	33	181
Famille des Simuliidae	3	82	85	8	2	2	182
<u>Sous-Ordre des Brachycères</u>							
Famille des Athericidae Genre Atherix			1				1
Famille des Empididae sous-Famille des Clinocérinés					6	3	9
Famille des Rhagionidae				1		2	3
Nombre Total de Taxons	5	4	4	5	7	6	14

4.2.2 Station 3 – Calavon aval immédiat rejet STEP

	Station N° 3												Équivalent IBGN	Habitats Dominants	Habitats marginaux	Faune Globale
	Bocal 1				Bocal 2				Bocal 3							
	Ech 1 *	Ech 3 *	Ech 6 *	Ech 7	Ech 2 *	Ech 4 *	Ech 5 *	Ech 8 *	Ech 9	Ech 10	Ech 11	Ech 12				
ANNELIDES																
Classe des Oligochètes	31	19	21	13	26	21	12	15	14	1	2	2	158	93	84	177
Classe des Achètes, Famille des Glossiphoniidae	1												1		1	1
PLATHELMINTHES Classe des Turbellariés Ordre des Triclades																
Famille des Dugesiiidae	19	2	22	25	16	4	16	25	5	6	2	1	129	75	68	143
MOLLUSQUES Classe des Gastéropodes																
Sous-Classe des Prosobranches																
Famille des Hydrobiidae Genre Potamopyrgus	1												1		1	1
Sous-Classe des Pulmonés																
Famille des Physidae Genre Physa	1								1				1	1	1	2
ARTHROPODES Classe des Crustacés																
Sous-Classe des Malacostracés																
<u>Ordre des Isopodes</u>																
Famille des Asellidae Genre Asellus	6	1	12	1	7		5	6			1		38	19	20	39
ARTHROPODES Classe des Insectes																
<u>Ordre des Éphéméroptères</u>																
Famille des Baetidae Genre Baetis					1								1	1		1
<u>Ordre des Odonates</u>																
<u>Sous-Ordre des Zygoptères</u>																
Famille des Coenagrionidae Genre Pyrrhosoma											1			1		1
<u>Ordre des Lépidoptère</u>																
Famille des Crambidae Genre Acentria																
<u>Ordre des Coléoptères</u>																
Famille des Elmidae Genre Potamophilus					2				1				3	3		3
Famille des Hydrophilidae																
Famille des Dytiscidae																
<u>Ordre des Diptères</u>																
<u>Sous-Ordre des Nématocères</u>																
Famille des Chironomidae	133	65	33	84	131	54	76	103	76	62	43	97	679	642	315	957
Famille des Simuliidae	92	11		5	13		7	8	2				136	30	108	138
<u>Sous-Ordre des Brachycères</u>																
Famille des Syrphidae							1						1	1		1
Nombre Total de Taxons	6	5	6	5	7	4	5	6	4	5	3	4	11	10	8	12

4.2.3 Station 4 – Calavon station aval éloigné

	Station N° 4												Équivalent IBGN	Habitats Dominants	Habitats marginaux	Faune Globale
	Bocal 1				Bocal 2				Bocal 3							
	Ech 1 *	Ech 6	Ech 9	Ech 10	Ech 4 *	Ech 5	Ech 7	Ech 8	Ech 2 **	Ech 3 *	Ech 11	Ech 12				
ANNELIDES																
Classe des Oligochètes	2	13		20		8	18	3			1		64	30	35	65
Classe des Achètes, Famille des Glossiphonidae																
PLATHELMINTHES Classe des Turbellariés Ordre des Triclades																
Famille des Dugesidae	13	3	15	29		1			1				61	2	60	62
MOLLUSQUES Classe des Gastéropodes																
Sous-Classe des Prosobranches																
Famille des Hydrobiidae Genre Potamopyrgus																
Sous-Classe des Pulmonés																
Famille des Physidae Genre Physa																
ARTHROPODES Classe des Crustacés																
Sous-Classe des Malacostracés																
<u>Ordre des Isopodes</u>																
Famille des Asellidae Genre Asellus	14		2	1	1		2		4	11	17	4	20	39	17	56
<u>Ordre des Éphéméroptères</u>																
Famille des Baetidae Genre Baetis	4		1			1							6	1	5	6
<u>Ordre des Odonates</u>																
<u>Sous-Ordre des Zygoptères</u>																
Famille des Coenagrionidae Genre Pyrrhosoma																
<u>Ordre des Lépidoptère</u>																
Famille des Crambidae																
<u>Ordre des Coléoptères</u>																
Famille des Elmidae Genre Potamophilus																
Famille des Hydrophilidae		1						1	1				1	2	1	2
Famille des Dytiscidae																
<u>Ordre des Diptères</u>																
<u>Sous-Ordre des Nématocères</u>																
Famille des Chironomidae	25	79	7	43	127	30	60	61	28	37	26	96	432	465	154	619
Famille des Simuliidae	86	32	132	36	2		2	1	61		45	2	291	113	286	399
<u>Sous-Ordre des Brachycères</u>																
Famille des Syrphidae																
Nombre Total de Taxons	6	5	5	5	3	4	4	3	5	5	6	3	7	11	7	12