




**ETUDE HYDROBIOLOGIQUE (MACRO-
INVERTEBRES ET DIATOMEES) DU
BASSIN DES SORGUES (84)**



ANNEE 2016

Décembre 2016

Compte-rendu annuel



Libellé de la mission : Etude hydrobiologique (macro-invertébrés et diatomées) du bassin
des Sorgues – année 2016

Maître d'ouvrage : Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues

Rédacteur(s) : Alexandra NIEL

Vérificateur : Christophe GARRONE

Crédit photo : Maison Régionale de l'Eau

Date de rendu : Décembre 2016

SOMMAIRE

1. Contexte.....	6
2. Méthodologie.....	7
2.1. Zone d'étude	7
2.2. Stations d'étude	8
2.3. Choix des paramètres	9
2.4. Campagnes de terrain.....	9
3. Hydrologie.....	10
4. Résultats	11
4.1. Physico-chimie	11
4.2. Invertébrés benthiques.....	12
4.2.1. Interprétation des notes IBGN.....	12
4.2.2. Analyse du peuplement benthique (IBGN DCE).....	21
4.3. Les diatomées.....	25
4.3.1. Estimation de la qualité de l'eau	25
4.3.2. Caractéristiques floristiques générales : distribution des familles	28
4.3.3. Résultats des indices	31
4.3.4. Caractéristiques écologiques dominantes	34
5. Conclusion	39
6. Annexes	40
ANNEXE 1	40
Fiches stations	40
ANNEXE 2	53
Inventaires invertébrés	53
ANNEXE 3	54
Tableau de calcul de l'IBGN	54
ANNEXE 4	55
Abondances relatives	55
ANNEXE 5	56
Inventaires diatomées	56
ANNEXE 6	58
Indices et caractères écologiques dominants des diatomées	58
ANNEXE 7	59
Caractéristiques écologiques (‰) des diatomées.....	59

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude	7
Carte 2 : Indices des invertébrés benthiques de la campagne 2016	20
Carte 3 : Indices des diatomées de la campagne 2016	33

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : SEQ S2	Photo 2 : SEQ S3	8
Photo 3 : SEQ S4	Photo 4 : SEQ S6	8
Photo 5 : SEQ S16	Photo 6 : SEQ S33	9
Photo 7 : SEQ S7		9
Photo 8 : dépôt de périlithon et de matière organique au niveau de la station SEQ S6		23

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Chronique des débits moyens mensuels sur la Sorgue au niveau de Fontaine-de-Vaucluse (station V6155010).....	10
Figure 2 : richesse et densité des peuplements des Sorgues en août 2016	21
Figure 3 : Distribution des familles de diatomées en fonction des stations.....	28
Figure 4 : Valeurs des indices diatomiques et classes de qualités associées à l'IBD (HER 6)	31
Figure 5 : Évolution de la richesse taxonomique, de la diversité et de l'équitabilité.....	32
Figure 6 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis de la matière organique	34
Figure 7 : Distribution des diatomées en fonction de leur capacité d'hétérotrophie.....	35
Figure 8 : Distribution des diatomées selon leur affinité vis-à-vis de l'oxygène dissous	36
Figure 9 : Distribution des diatomées en fonction du degré de trophie.....	36
Figure 10 : Distribution des diatomées en fonction de la salinité.....	37
Figure 11 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis du pH.....	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : paramètres physico-chimiques in situ des Sorgues le 12 août 2016	11
Tableau 2 : indices et taxons dominants des peuplements des Sorgues en août 2016	22
Tableau 3 : extrait du tableau 23 de l'Annexe 1 de l'Arrêté du 27/07/15 : Valeurs inférieures des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBD ₂₀₀₇	26
Tableau 4 : extrait du tableau 24 de l'Annexe 1 de l'Arrêté du 27/07/15 : Valeurs de référence et valeurs minimales, par type de cours d'eau pour le cas général de l'HER 6, pour l'IBD ₂₀₀₇	26
Tableau 5 : Classes d'état et code couleur associés à l'IBD (HER 6 – Méditerranée) selon l'arrêté du 27 juillet 2015	26
Tableau 6 : Classifications proposées par Van Dam <i>et al.</i> (1994).....	27
Tableau 7 : Indices diatomiques et classes d'état relatives à l'HER 6 associées à l'IBD via le calcul d'EQR selon l'arrêté du 27 juillet 2015.....	31
Tableau 8 : Indices de structure des peuplements.....	33

1. CONTEXTE

Le Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues, situé dans le Vaucluse, réalise des analyses de la qualité de l'eau et des milieux depuis de nombreuses années, en complément des analyses menées par l'Agence de l'Eau RM&C et le Conseil Départemental de Vaucluse, sur les quatre masses d'eau concernées par son territoire d'action :

- FRDR384a (Sorgue amont) ;
- FRDR384c (Sorgue de Velleron) ;
- FRDR384d (Grande Sorgue, Sorgue d'Entraigues et Sorgue aval) ;
- FRDR3045 (Canal de Vaucluse).

Le suivi 2016 et 2017 est « DCE compatible ». Il comprend :

- 4 campagnes physico-chimiques par an, menées sur 9 stations ;
- 1 analyse macro-invertébrés IBG-DCE par an ;
- 1 analyse diatomées IBD par an.

Le suivi physico-chimique fait déjà l'objet d'une contractualisation avec un laboratoire agréé.

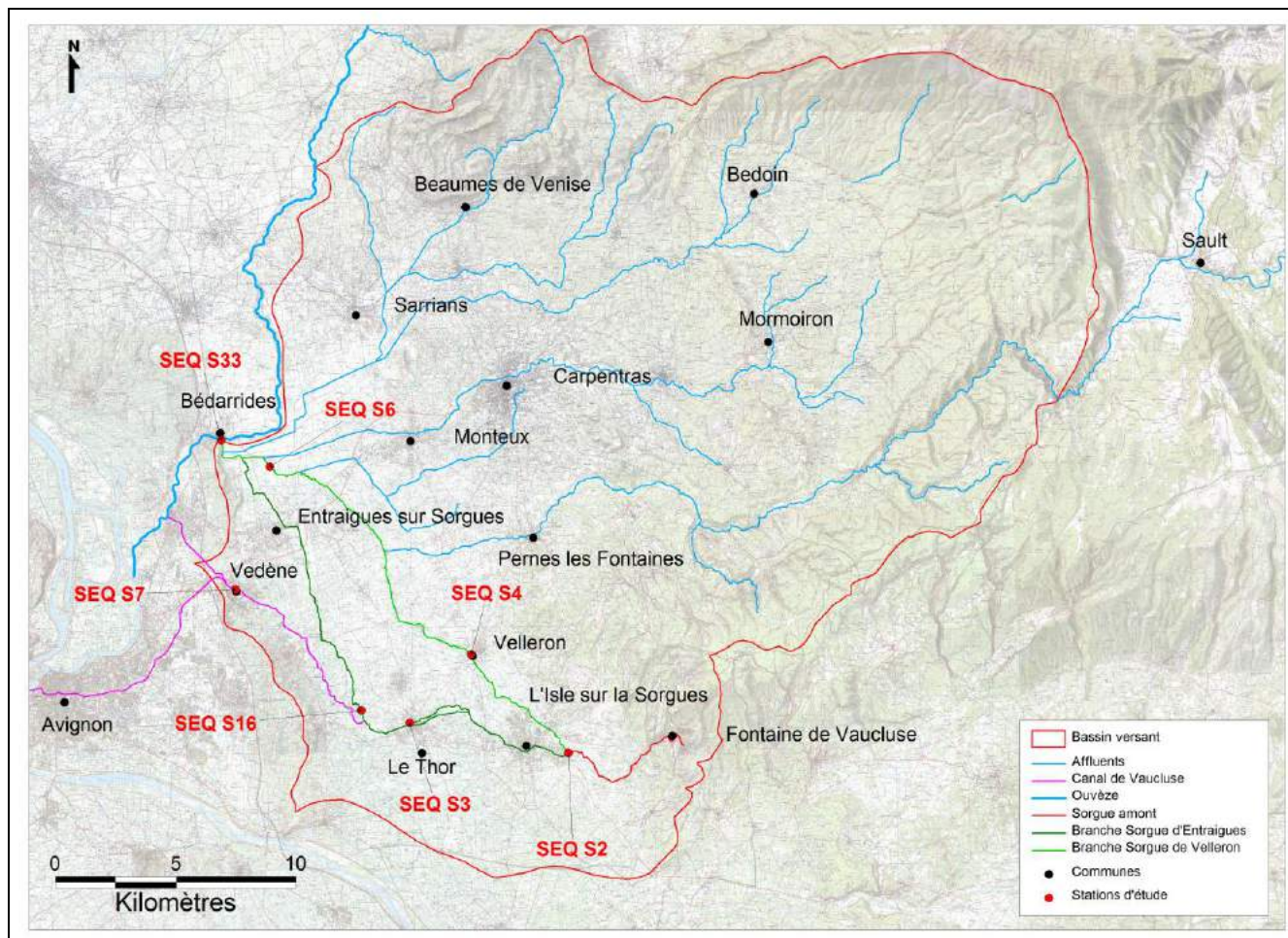
Le présent document correspond à notre rapport annuel pour **la réalisation des analyses biologiques (IBG DCE et IBD) de 2016**.

2. METHODOLOGIE

2.1. Zone d'étude

La zone d'étude comprend 4 masses d'eau :

- FRDR384a (Sorgue amont) ;
- FRDR384c (Sorgue de Velleron) ;
- FRDR384d (Grande Sorgue, Sorgue d'Entraigues et Sorgue aval) ;
- FRDR3045 (Canal de Vaucluse).



2.2. Stations d'étude

L'étude concerne **7 stations IBD** et **6 stations IBG DCE** sur l'ensemble du linéaire du bassin versant des Sorgues. Les points de prélèvement ont été choisis par le maître d'ouvrage, à savoir le SMBS.

- SEQ S2 (06123750) – Sorgue amont – au niveau du partage des eaux à l'Isle-sur-Sorgue ;
- SEQ S3 (06710067) – Grande Sorgue – à la passerelle Garancine au Thor ;
- SEQ S4 (06300109) – Sorgue de Velleron- à Velleron ;
- SEQ S6 (06710074) – Sorgue de Velleron – au lieu-dit Tonkin à Bédarrides ;
- SEQ S7 (06123100) – Canal de Vaucluse – pont De la D6 à Vedène ;
- SEQ S16 (06710068) – Sorgue du Trentin – le Thor ;
- SEQ S33 (06710088) – Sorgue aval – amont confluence Ouvèze à Bédarrides

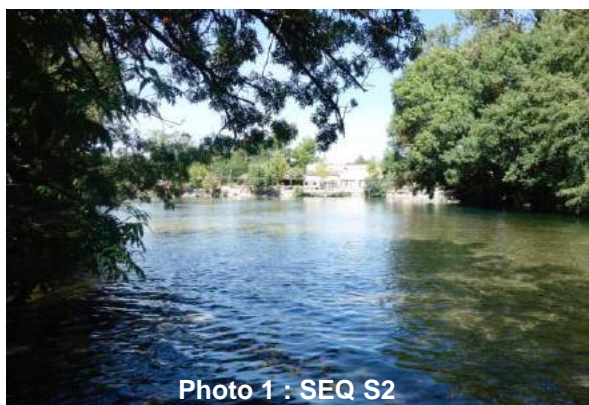


Photo 1 : SEQ S2

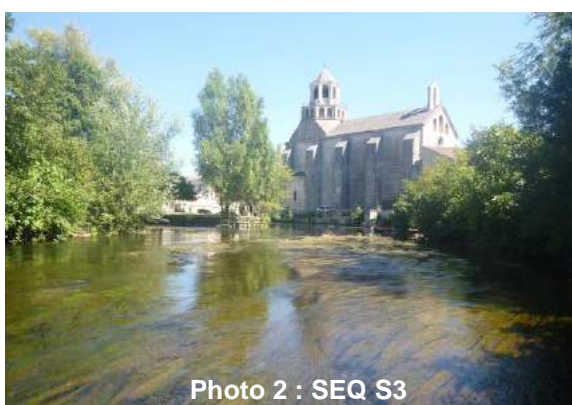


Photo 2 : SEQ S3



Photo 3 : SEQ S4

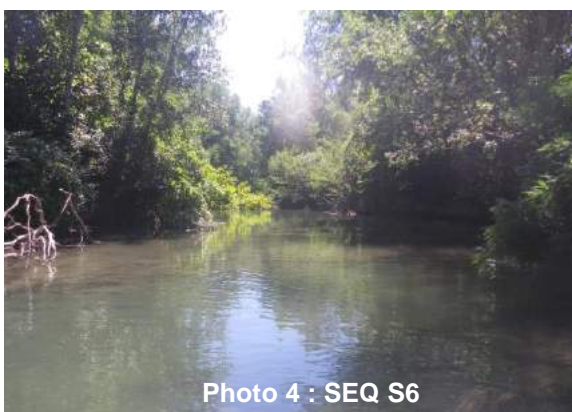
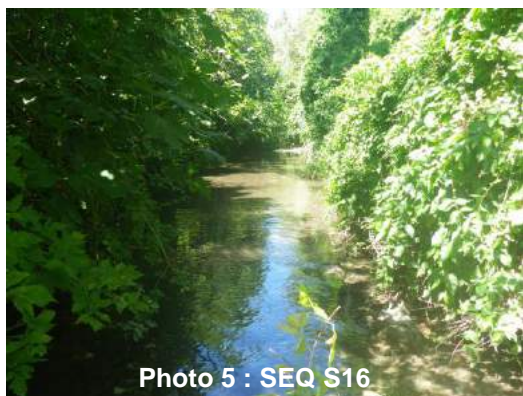


Photo 4 : SEQ S6



2.3. Choix des paramètres

Les facteurs biologiques permettent de définir, en partie, l'état écologique des Sorgues, conformément à l'arrêté ministériel dit « évaluation » du 25 janvier 2010 :

- **IBG** : le protocole de détermination des indices IBG utilisé est le protocole « DCE-compatible », correspondant aux normes décrites dans l'arrêté du 25 janvier 2010, à savoir :
 - la norme XP T90-333 de 2009, pour le protocole de prélèvement ;
 - la norme XP T90-388 de juin 2010, pour le traitement des échantillons.
- **IBD** : la méthode et les principes de traitement des analyses des échantillons sont ceux déterminés par la norme NF T90-354 de décembre 2007 (*sous-traité à Asconit Consultants*).

2.4. Campagnes de terrain

Les prélèvements d'invertébrés benthiques et de diatomées ont été réalisés **le 12 août 2016**, simultanément par deux équipes, dans d'excellentes conditions météorologiques et hydrologiques. Une seule campagne est produite par année de suivi.

3. HYDROLOGIE

Le réseau des Sorgues s’inscrit dans un contexte méditerranéen et a un régime hydrologique karstique. Sa source, à Fontaine de Vaucluse alimente en permanence les Sorgues avec un débit plutôt régulier. Son alimentation pérenne confère aux Sorgues un régime hydrologique atypique en zone méditerranéenne avec :

- des étiages peu marqués ;
- des écoulements maintenus à près de $4 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ au cours des périodes les plus sèches ;
- des crues de type fluvial, peu brutales, avec des vitesses d’écoulements faibles, décalées par rapport aux pluies et qui s’étendent sur une longue durée.

La source de Fontaine de Vaucluse apporte un débit moyen mensuel de $17,6 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, il est plus faible en été jusque fin septembre :

- débit moyen en juillet 2016 : $5,76 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- débit moyen en août 2016 : $4,73 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- débit moyen en septembre 2016 : $4,27 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

Au niveau du Partage des eaux à l’Isle-sur-la-Sorgue, environ 63% du débit passe dans la Sorgue d’Entraigues et 37% dans la Sorgue de Velleron ; cette répartition moyenne variant en fonction du débit de la Sorgue amont.

Une centaine d’ouvrages hydrauliques jalonne le réseau des Sorgues, permettant ainsi le maintien d’une lame d’eau importante, quel que soit le débit de la rivière.

Le graphique ci-après donne la chronique des débits sur l’année 2016 :

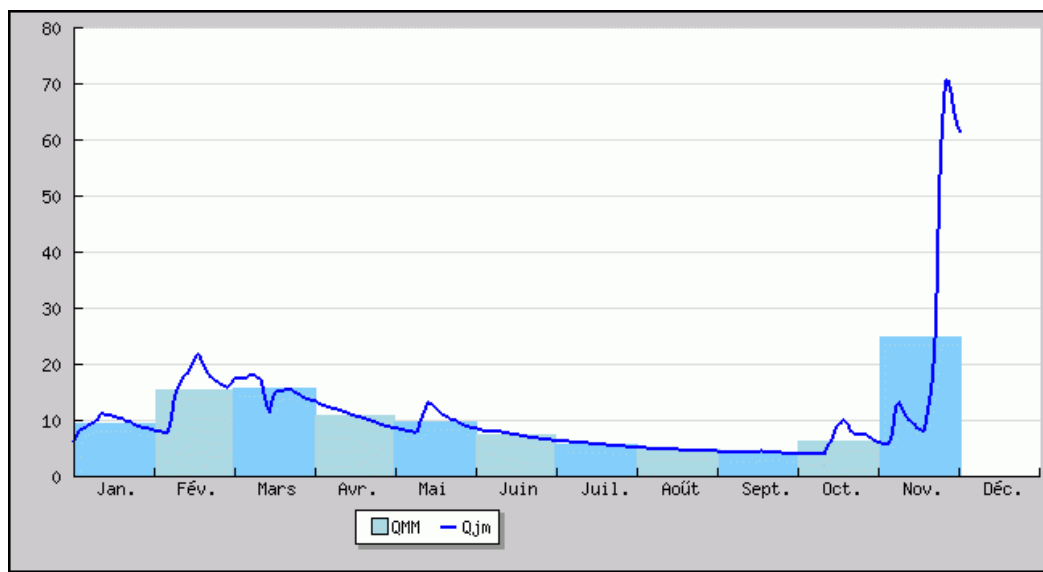


Figure 1 : Chronique des débits moyens mensuels sur la Sorgue au niveau de Fontaine-de-Vaucluse (station V6155010)

4. RESULTATS

4.1. Physico-chimie

Les mesures de physico-chimie in situ sont réalisées juste avant de faire les prélèvements. Les données brutes recueillies sont les suivantes :

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S2	12/08/2016	11:00	14	10,9	105,7	7,7	416
SEQ S3	12/08/2016	15:45	18,2	15,7	166,5	8,4	726
SEQ S4	12/08/2016	13:30	17	11,1	116,3	8	587
SEQ S6	12/08/2016	12:00	18,6	9	96,6	8,3	648
SEQ S7	12/08/2016	16:00	18,3	-	-	8,6	820
SEQ S16	12/08/2016	14:00	17,3	8,1	91,8	8,2	853
SEQ S33	12/08/2016	10:15	17,5	7,2	77,6	8,1	691

Tableau 1 : paramètres physico-chimiques in situ des Sorgues le 12 août 2016 (référence au guide technique de mars 2016 relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales)

Code couleur : Bleu : très bon, vert : bon, jaune : moyen, orange : médiocre, rouge : mauvais

Les données de concentration en oxygène dissous et de saturation en oxygène ne sont pas présentées pour la station SEQ S7 à cause d'un problème de sonde intervenu sur cette station.

Les paramètres physico-chimiques relevés le 12 août indiquent une très bonne qualité physico-chimique sur l'ensemble des stations exceptée pour la station SEQ S33 (Sorgue aval) déclassée en bonne qualité pour l'oxygène (concentration et saturation). De même, les stations SEQ S3 (Grande Sorgue), SEQ S6 (aval de la Sorgue de Velleron) et SEQ S7 (canal de Vaucluse) présentent des pH un peu élevés.

On note que les Sorgues et le canal de Vaucluse présentent des conductivités élevées, indiquant une forte minéralisation, ce qui est caractéristique des cours d'eau karstiques de Provence.






4.2. Invertébrés benthiques

4.2.1. Interprétation des notes IBGN

Les peuplements benthiques sont analysés en termes de présence et d'abondance des taxons et en fonction des valeurs de l'IBGN (note, groupe indicateur et variété taxonomique). La localisation des êtres vivants est déterminée par leurs exigences vis-à-vis du milieu et de leur sensibilité aux pollutions.

L'IBGN est calculé à l'aide d'un tableau (annexe 3) contenant en abscisse un gradient de richesse (nombre total de taxons présents dans le prélèvement en tenant compte d'un tableau des limites de détermination à respecter) et en ordonnée les groupes indicateurs classés par ordre décroissant de polluo-sensibilité. Par confrontation de la richesse et du groupe indicateur le plus polluo-sensible (pris en compte si l'abondance est supérieure à 3 ou 10 individus suivant les taxons) une note sur 20 est obtenue pour chaque station.

Les valeurs de limites de classes de données ci-dessous tiennent compte du rectificatif de la norme IBGN NF T90-350, relatif au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons d'invertébrés. Ce rectificatif donne, pour les cours d'eau de l'HER (HydroEcoRégion) Méditerranée les limites de classes suivantes :

I.B.G.N.	≥ 16	15-14	13-10	9-6	≤ 5
Couleur					

- La classe BLEUE définit un « très bon état » écologique, c'est-à-dire une situation identique ou très proche de la situation naturelle non perturbée dite « de référence ».
- La classe VERTE définit un « bon état » écologique, c'est-à-dire une situation correspondant à des biocénoses équilibrées mais pouvant présenter des différences sensibles avec les valeurs de référence.
- La classe JAUNE définit un « état moyen », une situation significativement différente de la situation de référence : disparition de la quasi-totalité des taxons caractéristiques et/ou déséquilibre notable de la structure des peuplements avec toutefois un maintien d'une bonne diversité des taxons.
- La classe ORANGE décrit un « état médiocre », une situation très différente de la situation de référence, caractérisée par une disparition complète des taxons les plus sensibles et/ou un déséquilibre marqué de la structure du peuplement, accompagnée d'une réduction marquée de la diversité.
- La classe ROUGE décrit un « état mauvais », une situation caractérisée par des biocénoses dominées par des taxons peu sensibles et généralement présents avec des abondances relativement fortes et une diversité très réduite.

Pour consolider les résultats obtenus par l'IBGN, on évalue la robustesse du résultat, c'est à dire, la pertinence de la note. Celui-ci consiste à supprimer le premier groupe indicateur de la liste faunistique et à déterminer l'IBGN avec le groupe indicateur suivant. Si l'écart entre les deux valeurs est important, l'IBGN est probablement surestimé. En effet, certaines familles polluosensibles peuvent présenter un genre ou une espèce plus résistante que les autres aux perturbations.

Une couleur est attribuée à chaque classe de qualité selon le calcul de la note EQR (Ecological quality ratio ou écart à la référence), qui est le rapport entre un état observé et l'état que « devrait » avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. Cette note est calculée sur la base d'indices, son résultat est un ratio sur une échelle de 0 à 1.

Note EQR = (note observée – 1) / (note de référence du type – 1).

L'expression de l'état en EQR est une exigence de compatibilité DCE des méthodes d'évaluation. Les bornes des classes d'état sont définies sur cette échelle en EQR :

Éléments de qualité	Indices	Limites des Classes d'Etat IBGN en EQR			
		Très bon	Bon / Moyen	Moyen	Médiocre
Invertébrés	IBGN	0,97375	0,81250	0,56250	0,31250

Les valeurs de l'IBGN figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relative à l'inter-étalonnage.

Tableau 2 : extrait du tableau 24 de l'Annexe 1 de l'Arrêté du 27/07/15 : Valeurs inférieures des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBGN

• La Sorgue amont à l'Isle-sur-la Sorgue

	SEQ S2
richesse	33
total	2367
densité (nb ind/m ²)	5918
taxons indicateur (G.I.)	Odontoceridae (8)
note IBGN	17
robustesse	15
note EQR	1
dominants 1	Hydrobiidae (33,1%)
dominants 2	Gammaridae (31,6%)
dominants 3	Elmidae (10,2%)

L'IBGN correspond à un **très bon état hydrobiologique**.

La densité est moyenne, caractérisant un milieu modérément productif. La richesse est élevée, reflétant un milieu avec une bonne capacité d'accueil. Le taxon indicateur est un Trichoptère polluo-sensible de la famille des Odontoceridae (G.I = 8). Ce taxon sténotherme est régulièrement retrouvé dans les petits cours d'eau calcaires, principalement en aval des sources. Par sa présence, il témoigne d'une eau fraîche et bien oxygénée. Le peuplement est dominé par les Gastéropodes Hydrobiidae, les Crustacés Gammaridae et les Coléoptères Elmidae, attestant d'une eau fortement minéralisée.

La prise en compte d'un taxon polluo-sensible concoure à l'obtention d'une note relativement élevée, indiquant une bonne qualité du milieu. Le peuplement semble influencé par le périlithon ainsi que par la matière organique grossière (influence de la ripisylve).

Cependant, le calcul de la robustesse de l'indice montre que la note a été surestimée, avec la perte de 2 points et d'une classe de qualité. C'est la prise en compte des Odontoceridae qui a surestimé l'indice.

- La Sorgue de Velleron à Velleron

	SEQ S4
richesse	29
total	3968
densité (nb ind/m ²)	9920
taxons indicateur (G.I.)	Goeridae (7)
note IBGN	15
robustesse	12
note EQR	0,875
dominants 1	Hydrobiidae (27,3%)
dominants 2	Gammaridae (24,6%)
dominants 3	Elmidae (18,5%)

L'IBGN indique un **bon état hydrobiologique**.

La richesse et la densité sont élevées, révélant que le milieu est accueillant et productif. Le taxon indicateur est maintenant représenté par le Trichoptère Goeridae (G.I = 7), un peu moins polluo-sensible.

Les taxons dominants sont les Hydrobiidae, les Gammaridae et les Elmidae, ce qui montre que l'eau est fortement minéralisée et que les ressources trophiques principales sont la matière organique grossière et le périlithon. Ce développement peut être influencé par l'apport de nutriments, ce qui est classique en milieu urbain.

Le calcul de la robustesse de l'indice montre que la note a été surestimée, avec la perte de 3 points et d'une classe de qualité.

- La Sorgue de Velleron à Bédarrides

	SEQ S6
richesse	38
total	1759
densité (nb ind/m ²)	4398
taxons indicateur (G.I.)	Hydroptilidae (5)
note IBGN	15
robustesse	15
note EQR	0,875
dominants 1	Hydrobiidae (24,9%)
dominants 2	Chironomidae (21,9%)
dominants 3	Elmidae (17,6%)

L'IBGN indique un **bon état hydrobiologique**.

La richesse est élevée et a augmenté par rapport à la station précédente, indiquant une forte diversité d'habitats. Au contraire, la densité est moyenne et a diminué par rapport à la station plus amont, révélant un milieu relativement accueillant. Le taxon indicateur est représenté par le Trichoptère Hydroptilidae, modérément polluo-sensible.

Le peuplement est dominé par les Hydrobiidae puis par les Chironomidae et les Elmidae, révélant un milieu fortement minéralisé et influencé par le périlithon et la matière organique fine. Cet apport de matière organique peut éventuellement provenir de rejets diffus urbains et/ou industriels.

L'étude de la robustesse montre que cet indice est fiable avec aucun écart de point entre les deux notes obtenues.

- La Grande Sorgue à Le Thor

	SEQ S3
richesse	33
total	4334
densité (nb ind/m ²)	10835
taxons indicateur (G.I.)	Odontoceridae (8)
note IBGN	17
robustesse	14
note EQR	1
dominants 1	Chironomidae (21,7%)
dominants 2	Hydrobiidae (20,1%)
dominants 3	Gammaridae (19,3%)

La station présente également un **très bon état hydrobiologique**.

La richesse taxonomique et la densité sont élevées, indiquant un milieu accueillant. Le groupe indicateur est toujours représenté par les Odontoceridae, attestant d'une eau fraîche et bien oxygénée. On observe une augmentation de la densité, révélant un milieu plus productif qu'à l'amont. Le peuplement est dominé par les Diptères Chironomidae, les Hydrobiidae et les Gammaridae.

La dominance des taxons révèle que la station est influencée par un apport organique (matières grossières et fines) et le périlithon dont le développement est influencé par un apport de nutriments. Cet apport de matières organiques fines et de nutriments peut éventuellement provenir de rejets diffus urbains (station située dans l'agglomération du Thor).

De plus, le calcul de la robustesse de l'indice montre que la note a été surestimée, avec la perte de 3 points et d'une classe de qualité. C'est la prise en compte des Odontoceridae qui a surestimé l'indice.

- **La Sorgue du Trentin à Le Thor**

	SEQ S16
richesse	38
total	5221
densité (nb ind/m ²)	13053
taxons indicateur (G.I.)	Lepidostomatidae (6)
note IBGN	16
robustesse	16
note EQR	0,9375
dominants 1	Hydrobiidae (30,3%)
dominants 2	Gammaridae (29,1%)
dominants 3	Elmidae (19,9%)

L'état hydrobiologique est très bon.

La richesse taxonomique est élevée. La densité est également importante, montrant un milieu productif et très riche en termes d'habitats.

Le taxon indicateur est maintenant le Trichoptère de la famille des Lepidostomatidae (G.I = 6) qui est un taxon modérément polluo-sensible. Le peuplement benthique est marqué par la présence de matière organique grossière et du périlithon, comme l'indique les dominances au sein du peuplement. Ainsi la ripisylve et la charge en éléments nutritifs dans le milieu influencent fortement le peuplement de cette station.

L'étude de la robustesse montre que cet indice est fiable avec aucun écart de point entre les deux notes obtenues.

- **La Sorgue aval à Bédarrides**

	SEQ S33
richesse	28
total	1024
densité (nb ind/m ²)	2560
taxons indicateur (G.I.)	Hydroptilidae (5)
note IBGN	12
robustesse	11
note EQR	0,6875
dominants 1	Elmidae (29,5%)
dominants 2	Chironomidae (16,9%)
dominants 3	Gammaridae (16,9%)

L'indice IBGN reflète un **état hydrobiologique moyen**.

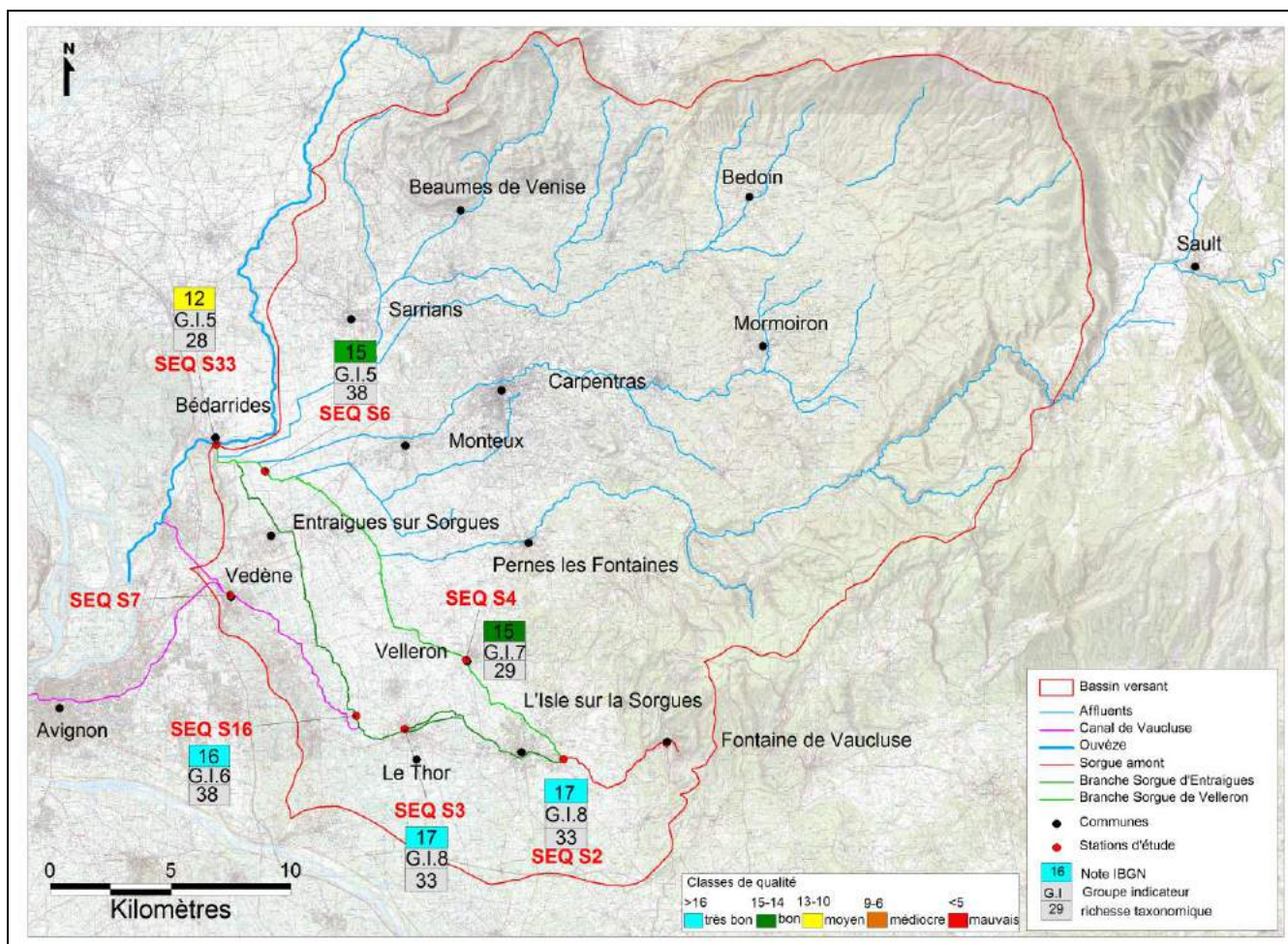
La richesse est relativement élevée mais est moins importante que celle des autres stations. De même, la densité a fortement diminué par rapport aux autres stations, indiquant ainsi un milieu moins productif. Le taxon indicateur est modérément polluo-sensible, identique à celui de la station précédente ; à savoir les Hydroptilidae (G.I = 5).

Les dominances indiquent un milieu influencé par le périlithon et un enrichissement organique, que ce soit en matière organique grossière, ressource trophique des Gammaridae ou en matière organique fine avec la présence des taxons saprophiles Chironomidae.

Le calcul de la robustesse montre que cet indice est plutôt fiable avec un écart d'un point entre les deux notes obtenues, n'entraînant pas de changement de classe de qualité.

Synthèse de la campagne :

- Qualité moyenne à très bonne sur l'ensemble des stations ;
- Richesses taxonomiques et densités modérées à élevées, indiquant des milieux relativement productifs et diversifiés en termes d'habitats ;
- Taxons dominants : Hydrobiidae et Gammaridae, indiquant une forte minéralisation des cours d'eau ;
- Types alimentaires dominants : détritivore et brouteur/racleur, indiquant que les principales ressources trophiques sont la matière organique grossière provenant de la ripisylve et le périlithon, dont le développement peut être influencé par un apport de nutriments ;
- Dégradation de la qualité des milieux de l'amont vers l'aval.



Carte 2 : Indices des invertébrés benthiques de la campagne 2016

4.2.2. Analyse du peuplement benthique (IBGN DCE)

Dans cette partie, le peuplement invertébré est étudié au travers des échantillons réalisés en suivant la méthodologie de l'IBGN DCE. Les principales caractéristiques de cette méthode sont d'abord le nombre de prélèvements qui est de douze (au lieu de huit dans le cas de l'IBGN classique) et la détermination qui se fait au genre pour la majorité des insectes (au lieu de la famille). La richesse taxonomique et l'approche écologique du peuplement sont donc plus proches de la réalité que le protocole classique de l'IBGN.

- **Analyse des richesses et des densités**

Rappelons que, suivant le protocole DCE, les richesses taxonomiques sont plus élevées, et donc non comparables, avec les valeurs obtenues par l'IBGN classique. Les listes faunistiques complètes sont fournies en annexe 2. Les habitats prélevés sont mentionnés en annexe 1.

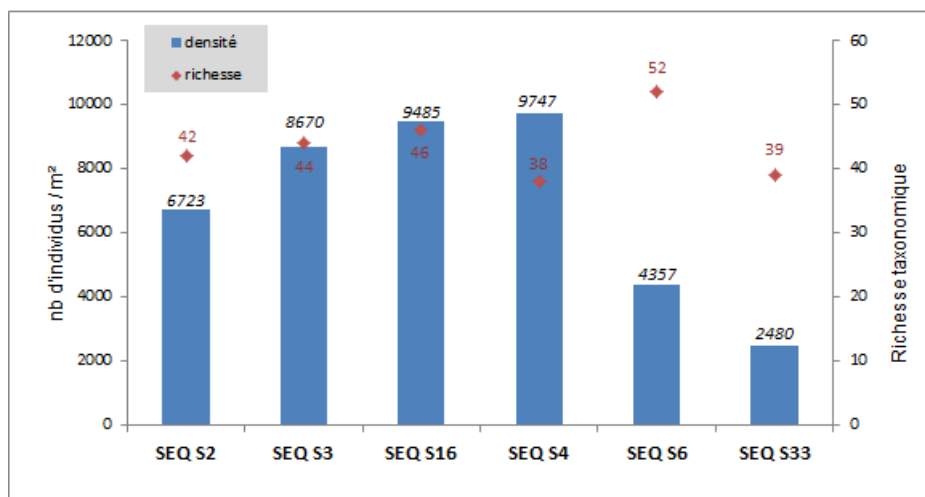


Figure 2 : richesse et densité des peuplements des Sorgues en août 2016

On remarque que les densités sont moyennes à fortes sur l'ensemble des stations. De même, les stations présentent des richesses élevées. Ce sont des caractéristiques, respectivement, de milieux productifs et diversifiés en termes d'habitats.

Les densités les plus faibles sont observées aux stations SEQ S6 (station la plus en aval sur la Sorgue de Velleron) et SEQ S33 (Sorgue aval).

Les densités et les richesses taxonomiques sont relativement similaires et élevées sur les autres stations, la plus grande richesse étant sur la station SEQ S6 tandis que la plus grande densité est observée au niveau de la station SEQ S4 (Sorgue de Velleron à Velleron).

• **Composition des peuplements**

Dans ce paragraphe, les dominances au sein des peuplements de l'ensemble des prélèvements sont étudiées. Seuls les taxons dont l'abondance relative dépassait 2% au sein du peuplement ont été pris en compte. Les tableaux regroupant les abondances relatives pour l'ensemble des taxons sont donnés en annexe 4.

L'indice de Shannon exprime l'importance relative du nombre des taxons abondants dans un milieu donné. Ainsi, plus la proportion des taxons rares est forte et celle des taxons abondants réduite, plus l'indice de diversité est grand. L'indice est minimum quand tous les individus appartiennent au même taxon ; il est maximum (> 3) quand chaque individu représente un taxon distinct. Un peuplement est généralement considéré comme très diversifié lorsque l'indice de Shannon est supérieur ou égal à 3.

L'indice d'équitabilité exprime la régularité d'occupation des niches écologiques, par conséquent l'état d'équilibre d'un peuplement. Si l'indice est voisin de 1, l'état d'équilibre de la station est bon. S'il tend vers 0 alors la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur un taxon donc l'état d'équilibre est mauvais.

stations	2016					
	SEQ S2	SEQ S3	SEQ S16	SEQ S4	SEQ S6	SEQ S33
richesse (nbre taxon)	42	44	46	38	52	39
indice de Shannon	2,20	2,37	2,28	2,31	2,45	2,33
équitabilité	0,59	0,63	0,60	0,63	0,62	0,64
taxons dominants	<i>Potamopyrgus</i> (29,2%)	Chironomidae (24,7%)	<i>Gammarus</i> (28,7%)	<i>Gammarus</i> (24,6%)	<i>Potamopyrgus</i> (36%)	Chironomidae (37,5%)
	<i>Gammarus</i> (25,3%)	<i>Gammarus</i> (17%)	<i>Potamopyrgus</i> (15,3%)	<i>Potamopyrgus</i> (19%)	Chironomidae (17,1%)	<i>Gammarus</i> (12,1%)
	Chironomidae (9,3%)	<i>Potamopyrgus</i> (17%)	<i>Belgrandia</i> (13,9%)	<i>Elmis</i> (15,4%)	<i>Oulimnius</i> (5,4%)	<i>Elmis</i> (10,9%)
	<i>Odontocerum</i> (6,6%)	<i>Elmis</i> (12,3%)	<i>Elmis</i> (10,9%)	Chironomidae (12%)	<i>Corbicula</i> (5,1%)	Dugesidae (6,7%)
	Hydracariens (5,3%)	Hydracariens (6,3%)	Chironomidae (9,3%)	Dugesidae (5,3%)	<i>Esolus</i> (5%)	<i>Caenis</i> (6,5%)
	<i>Ephemerella</i> (4,6%)	<i>Hydroptila</i> (3,4%)	<i>Theodoxus</i> (3,7%)	Hydracariens (4,2%)	Hydracariens (4,4%)	<i>Oulimnius</i> (6%)
	<i>Elmis</i> (4,3%)	<i>Riolus</i> (3,1%)	<i>Esolus</i> (3,5%)	Limoniidae (3,7%)	<i>Hydroptila</i> (4,3%)	<i>Riolus</i> (2,6%)
	<i>Esolus</i> (4,2%)	Planorbidae (2,5%)	Hydropsyche (3,2%)	Simuliidae (3%)	<i>Riolus</i> (3,1%)	<i>Baetis</i> (2,4%)
	<i>Limnius</i> (4%)		<i>Riolus</i> (3,2%)	Hydropsyche (2,6%)	<i>Caenis</i> (2,4%)	

Tableau 2 : indices et taxons dominants des peuplements des Sorgues en août 2016

Les Diptères Chironomidae sont communs à l'ensemble des stations. Ils indiquent un enrichissement organique du milieu (matières organiques fines). Les Gastéropodes *Potamopyrgus* sont communs à cinq stations sur six. Ils montrent l'influence du périlithon sur la structure du peuplement, lui-même influencé par la quantité de nutriments dans le milieu. Les Coléoptères *Elmis* ainsi que les Crustacés *Gammarus* sont également dominants et communs à cinq stations sur les six. Les *Gammarus* et les *Elmis* sont caractéristiques des cours d'eau calcaires fortement minéralisés et indiquent l'influence prépondérante de la ripisylve (matière organique grossière) et du périlithon sur la structure du peuplement.

L'absence des Gammaridae et des *Elmis* des taxons dominants de la station SEQ S6 (abondances relatives inférieures à 2%) indique que la ripisylve a moins d'influence sur le peuplement que le périlithon et la matière organique fine. On a pu effectivement observer que le dépôt de périlithon et de matière organique est important sur cette station.



Photo 8 : dépôt de périlithon et de matière organique au niveau de la station SEQ S6

De même, l'absence des *Potamopyrgus* des taxons dominants de la station SEQ S33 (abondance relative inférieure à 2%) révèle que la ripisylve et la matière organique fine ont une influence plus importante sur le peuplement que le périlithon.

On remarque que les stations sont relativement proches en termes de diversité (indice de Shannon compris entre 2,2 et 2,45) et d'équilibre (indice d'équitabilité compris entre 0,59 et 0,64) indiquant des peuplements moyennement diversifiés et relativement équilibrés (pas de prolifération d'un taxon).

C'est la station SEQ S6 (aval de la Sorgue de Velleron) qui présente le peuplement le plus diversifié tandis que la station SEQ S2 (Sorgue amont) a le peuplement le moins diversifié.

La station SEQ S2 (Sorgue amont) présente l'indice d'équitabilité et de Shannon les plus bas, indiquant des peuplements moins équilibrés et moins diversifiés, ce qui peut s'expliquer par la situation en début de réseau de la station SEQ S2.

- **Notes sur l'écologie de certains taxons**

Quelques taxons, exigeants vis-à-vis de certains paramètres de leur environnement telle que la température, ont une signification écologique marquée. Parce qu'ils sont souvent en faible nombre dans les prélèvements, il est important de mettre leur présence en relief. Ces taxons à forte signification écologique appartiennent essentiellement aux ordres des Plécoptères, des Trichoptères, des Ephéméroptères ou des Coléoptères.

Les Ephéméroptères

Dans la station de la Sorgue amont (SEQ S2), le genre *Rhithrogena* a été recensé. C'est un genre sténotherme d'eau fraîche (<15°C), caractéristique des écoulements rapides. Le genre *Ephemera* est plutôt caractéristique des zones sablonneuses. On le trouve essentiellement sur SEQ S2 et SEQ S6.

Les Trichoptères

Agapetus est un genre inféodé aux eaux froides et aux secteurs supérieurs des réseaux hydrographiques (rhithron ou potamon selon les espèces). Au cours de ces campagnes de prélèvements, il a été recensé sur la partie amont de la Sorgue de Velleron (SEQ S4), ainsi qu'au niveau de la Sorgue du Trentin au Thor (SEQ S16). Les genres *Silo*, *Sericostoma* et *Odontocerum* sont également des taxons plutôt inféodés aux zones de sources. Ils ont été retrouvés essentiellement dans le secteur initial des Sorgues (SEQ S2, SEQ S3, SEQ S4). *Rhyacophila* est présent sur la partie amont des Sorgues (SEQ S2, SEQ S3, SEQ S4). La présence des différentes espèces de ce genre est déterminée par le régime thermique des cours d'eau, certaines étant eurythermes comme *Rhyacophila dorsalis* et d'autres sténothermes d'eau froide comme *Rhyacophila vallisclusae*.

Les Coléoptères

On remarque une grande représentativité des Elmidae, ce qui est souvent le cas dans les cours d'eau calcaires fortement minéralisés. On note la présence du genre *Elmis* sur l'ensemble du réseau des Sorgues exceptée sur la station SEQ S6 (Sorgue de Velleron aval). Ce sont ensuite les genres *Esolus* et *Riolus* qui sont le plus représentés.

De même, on a pu noter la présence du Gastéropode *Emmericia patula*, qui est une espèce rare, présente en France, uniquement dans les Sorgues et la Siagne. On la trouve sur l'ensemble des stations exceptées sur les stations SEQ S2 et SEQ S6 mais en proportion plus importante sur la partie amont de la Sorgue de Velleron (SEQ S4).

4.3. Les diatomées

4.3.1. Estimation de la qualité de l'eau

La saisie codifiée (code à 4 lettres) de chaque comptage a été faite à l'aide du logiciel OMNIDIA V5.3 (Lecointe & al., 1993)¹ et de la base du 04 mars 2014 (IBD 2007 et IPS).

Après saisie, les inventaires conduisent à l'estimation de l'abondance relative des taxons, au calcul d'un indice de diversité (Shannon & Weaver) et de plusieurs indices diatomiques dont l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) et l'Indice Biologique Diatomées (IBD).

- **L'Indice de Polluosensibilité (IPS)**

L'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) mis au point par le CEMAGREF (1982) sur le bassin Rhône-Méditerranée-Corse est un indice fondé sur la pondération "abondance-sensibilité spécifique". Il présente l'avantage de prendre en compte la totalité des espèces présentes dans les inventaires. Il permet de donner une note à la qualité de l'eau variant de 1 (eaux très polluées) à 20 (eaux pures). Il a été utilisé en routine durant plusieurs années et de nombreux auteurs ont noté sa bonne corrélation avec la physico-chimie de l'eau. La sensibilité de l'IPS à la dégradation de la qualité du milieu s'avère meilleure comparativement aux autres indices ; cela a été mis en évidence notamment dans le cadre du suivi de plus de 300 relevés du bassin Artois-Picardie (Coste et Ayphassoro, 1991). Cet indice fait l'objet de mises à jour régulières.

- **L'Indice Biologique Diatomées (IBD)**

L'Indice Biologique Diatomées (IBD), révisé en 2007 (Norme NF T 90-354 de décembre 2007) comporte 1478 taxons dont 476 synonymes anciens et 190 formes anormales. Ce sont donc 812 taxons de rang spécifique ou infraspécifique qui sont pris en compte par l'IBD. Notons qu'il reste un indice de qualité générale de l'eau, basé en particulier sur les matières oxydables et la salinité qui ne prend pas en compte tous les taxons d'un relevé. Pour plus d'informations sur le calcul de cet indice, on pourra se reporter à l'article de Lenoir & Coste (1996)².

Ces indices permettent de donner une note de qualité de l'eau variant de 1 (eaux très polluées) à 20 (eaux de très bonne qualité).

Selon l'Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 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, l'interprétation des valeurs de l'indice IBD (norme 2007) fait référence aux hydro-écorégions (HER) définies sur le territoire de France métropolitaine et aux

¹ Lecointe et al. (1993) – « OMNIDIA » software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia* 269/270 : 509-513.

² Lenoir A. Coste M. (1996). Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French national water Board network. In ROTT E. Use of Algae for monitoring rivers II, Innsbruck Austria 17-19 Sept. 95, *Studia Student. G.m.b.h.*:29-43

tableaux 23 (valeurs inférieures des classes d'état) et 24 (valeurs de référence et valeurs minimales par type de cours d'eau) de l'annexe 1 de ce même arrêté.

Une couleur est attribuée à chaque classe de qualité selon le calcul de la note EQR (Ecological quality ratio ou écart à la référence), qui est le rapport entre un état observé et l'état que « devrait » avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. Cette note est calculée sur la base d'indices, son résultat est un ratio sur une échelle de 0 à 1.

Note EQR = (note observée – note minimale du type) / (note de référence du type – note minimale du type).

L'expression de l'état en EQR est une exigence de compatibilité DCE des méthodes d'évaluation. Les bornes des classes d'état sont définies sur cette échelle en EQR :

Éléments de qualité	Indices	Limites des Classes d'Etat IBD en EQR			
		Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Phytobenthos	IBD ₂₀₀₇	0,94	0,78	0,55	0,3

Les valeurs de l'IBD₂₀₀₇ figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relative à l'inter-étalonnage.

Tableau 3 : extrait du tableau 23 de l'Annexe 1 de l'Arrêté du 27/07/15 : Valeurs inférieures des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBD₂₀₀₇

Les stations de cette étude font partie de l'hydro-écorégion 6 (Méditerranée). La mise en œuvre du calcul des EQR associés aux valeurs de référence et minimale de l'HER 6 conduit à l'application des limites de classes d'état écologique mentionnées dans le tableau 5.

Valeur de référence et valeur minimale par type (IBD ₂₀₀₇)		Catégories de taille de cours d'eau					
		Rangs (bassin Loire-Bretagne)	8, 7	6	5	4	3, 2, 1
		Rangs (autres bassins)	8, 7, 6	5	4	3	2, 1
Hydroécorégions de niveau 1		Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2	Très Grands	Grands	Moyens	Petits	Très Petits
6	MÉDITERRANÉE	6/2-7	18,1-1	20-5			
		6/7		20-5	20-5		
		6/8	18,1-1	19-5	19-5		
		6/1	18,1-1	20-5	20-5		
		6		18,1-1	18,1-1	18,1-1	18,1-1

a-b : a = valeur de référence, b = valeur minimale
 # : absence de référence. En grisé : type inexistant
 Les valeurs de l'IBD₂₀₀₇ figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relatif à l'inter-étalonnage

Tableau 4 : extrait du tableau 24 de l'Annexe 1 de l'Arrêté du 27/07/15 : Valeurs de référence et valeurs minimales, par type de cours d'eau pour le cas général de l'HER 6, pour l'IBD₂₀₀₇

HER 6	Code couleur
IBD ≥ 17,1	Très bon
17,1 > IBD ≥ 14,4	Bon
14,4 > IBD ≥ 10,5	Moyen
10,5 > IBD ≥ 6,2	Médiocre
IBD < 6,2	Mauvais

Tableau 5 : Classes d'état et code couleur associés à l'IBD (HER 6 – Méditerranée) selon l'arrêté du 27 juillet 2015

Les classifications de Van Dam et al. (1994)³ sont utilisées afin de définir les caractéristiques autoécologiques du peuplement (voir ci-dessous).

Saprobie	% de saturation	DBO5 (mg.l ⁻¹)
1 = oligosaprobe	> 85 %	< 2
2 = β-mésosaprobe	70 - 85	2 - 4
3 = α-mésosaprobe	25 - 70	4 - 13
4 = α-mésosaprobe à polysaprobe	10 - 25	13 - 22
5 = polysaprobe	< 10	> 22
Salinité	Cl ⁻ (mg.l ⁻¹)	Salinité ‰
1 = douces	< 100	< 0,2
2 = douces à légèrement saumâtres	< 500	< 0,9
3 = moyennement saumâtres	500 - 1000	0,9 - 1,8
4 = saumâtres	1000 - 5000	1,8 - 9
Oxygénation	N(C)-hétérotrophie	
1 = élevée (100%)	1 = autotrophe sensible à de faibles [C] et [N] organiques	
2 = forte (> 75 %)	2 = autotrophe tolérant	
3 = modérée (> 50 %)	3 = hétérotrophe facultatif	
4 = basse (> 30 %)	4 = hétérotrophe obligatoire	
5 = très basse (10 %)	Statut trophique	
pH catégories	Intervalles de variations du pH	
1 = acidobionte	pH optimum < 5,5	1 = oligotrophe
2 = acidophile	pH optimum 5,5 < pH < 7	2 = oligo-mésotrophe
3 = neutrophile	pH optimum voisin de 7	3 = mésotrophe
4 = alcaliphile	pH optimum > 7	4 = méso-eutrophe
5 = alcalibionte	pH exclusivement > 7	5 = eutrophe
6 = indifférent	Optimum non défini	6 = hypereutrophe
		7 = indifférents

Tableau 6 : Classifications proposées par Van Dam *et al.* (1994)

³ Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J., 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28(1) 117-133.

4.3.2. Caractéristiques floristiques générales : distribution des familles

Les inventaires diatomiques sont fournis en annexe 4.

Les diatomées recensées ont été regroupées par familles et les résultats sont représentés par la figure 3.

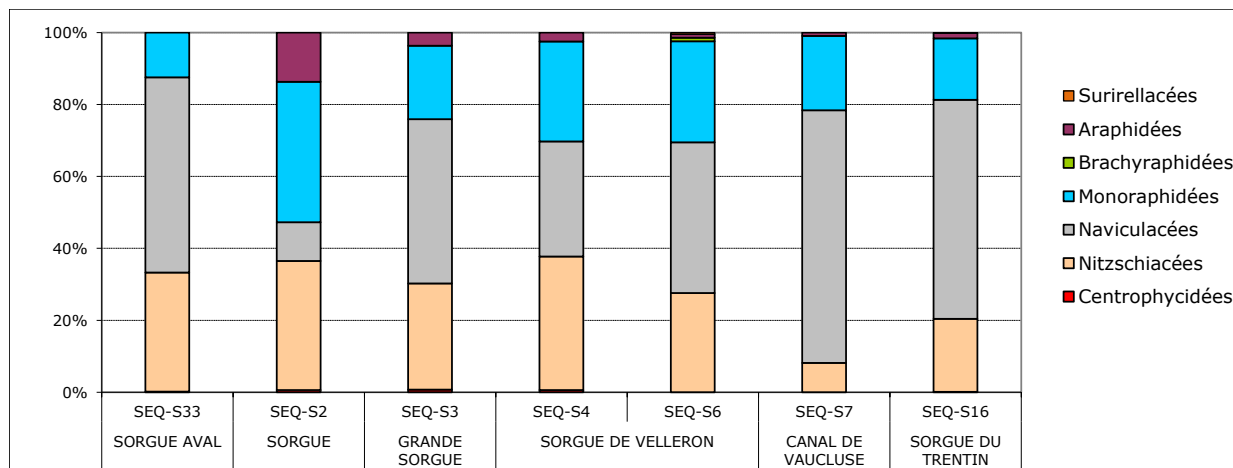


Figure 3 : Distribution des familles de diatomées en fonction des stations

Les Araphidées

La plupart des araphidées sont référencées dans des milieux lacustres (*Diatoma*, *Fragilaria*, *Tabellaria*), on les retrouve néanmoins également en milieu lotique où elles sont souvent synonymes de bonne qualité d'eau.

Ces diatomées sont faiblement présentes sur toutes les stations à l'exception de la station SEQ S33 (Sorgue aval) où elles sont absentes. Elles atteignent 13,4% du peuplement sur la station SEQ S2 (Sorgue amont). Sur cette station, le taxon *Diatoma ehrenbergii* constitue 8,6% du peuplement. Il s'agit d'une espèce cosmopolite formant des colonies en zig-zag, dans des milieux au pH exclusivement supérieur à sept, faiblement à modérément chargés en matière organique mais pouvant être riches en nutriments.

Les Brachyraphidées

Elles sont composées essentiellement de formes acidophiles et sont généralement indicatrices de bonne qualité d'eau (*Eunotia*, *Peronia*). Elles sont très sensibles aux perturbations d'origine anthropique.

Ces diatomées sont absentes des peuplements de toutes les stations à l'exception de la station SEQ S6 (Sorgue de Velleron) où elles atteignent 1% du peuplement.

Les Centrophycidées

Ce sont des espèces le plus souvent planctoniques (lacs et milieux lentiques), les courants faibles facilitant leur développement.

Elles apparaissent très faiblement sur toutes les stations (<3%) hormis sur les stations SEQ S6 et SEQ S7 (canal de Vaucluse) desquelles elles sont absentes.

Les Monoraphidées

Ce sont essentiellement des espèces épiphytes (*Cocconeis*) ou fermement fixées au substrat (*Achnanthes*). Elles sont généralement sensibles aux altérations du milieu et caractérisent donc des cours d'eau peu perturbés. Il existe cependant des taxons saprobes tels que *Achnantheidium saprophilum* ou *Planothidium frequentissimum*.

Les Monoraphidées dominent l'assemblage de la station SEQ S2 (38,4% du peuplement). Elles sont toutefois bien représentées sur les autres stations (entre 12,4 et 27,7% du peuplement).

Achnantheidium minutissimum est présente sur l'ensemble des stations et plus particulièrement sur les stations SEQ S33, SEQ S2, SEQ S3, SEQ S4 et SEQ S16 (>5%). Cette espèce cosmopolite des eaux bien oxygénées est sensible à la pollution organique et assez tolérante vis à vis de la pollution par les nutriments.

A. delmontii domine l'assemblage de diatomées de la station SEQ S6 (14,7%) et est une des espèces subdominantes (>5%) sur la station SEQ S2 (10,7%). Ce taxon est caractéristique des milieux alcalins, à concentration en calcium et conductivité relativement élevées et des eaux eutrophes.

Cette espèce est accompagnée du taxon oligo à béta-mésosaprobe et de milieux calcaires, *A. pyrenaicum*, sur la station SEQ S2 (9,5%).

Les Surirellacées et les Epithémiacées

Les premières sont principalement constituées de formes épipéliques (se développant sur les sédiments) et les secondes sont préférentiellement des espèces épiphytes (sur les macrophytes ou les chlorophycées filamenteuses), qui supportent facilement une faible salinité du milieu.

Les Surirellacées sont très faiblement représentées dans le peuplement des stations SEQ S6 (1,9%) et SEQ S16 (Sorgue du Trentin) (0,5%).

Les Epithémiacées sont absentes des sites prospectés.

Les Naviculacées

Elles regroupent le plus grand nombre de genres (*Amphora*, *Caloneis*, *Craticula*, *Cymbella*, *Encyonema*, *Eolimna*, *Fallacia*, *Fistulifera*, *Frustulia*, *Gomphonema*, *Hippodonta*, *Mayamaea*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Rhoicosphenia* et *Sellaphora*,...). Les genres *Eolimna*, *Fallacia*,

Fistulifera, *Hippodonta*, *Mayamaea*, *Navicula*, et *Sellaphora* renferment une majorité de formes alcaliphiles.

Les Naviculacées dominent les peuplements des stations SEQ S33 (53,9%), SEQ S3 (Grande Sorgue) (44,6%), SEQ S6 (41,3%), SEQ S7 (70,3%) et de SEQ S16 (60,4%).

Amphora pediculus domine le peuplement de la station SEQ S7 (19,9%). Cette espèce cosmopolite fréquente souvent des milieux moyennement minéralisés, peu chargés en matière organique mais pouvant être riches en nutriments.

Navicula cryptotenella est l'espèce la plus abondante sur la station SEQ S16 (10,3%). Elle est caractéristique des eaux douces et indifférente au degré de trophie. Il s'agit d'un taxon indicateur d'une qualité d'eau bêta-mésosaprobe, polluo-sensible.

Ces taxons sont accompagnés par des espèces sensibles à la charge en matière organique et tolérant la charge minérale comme *Cymbella excisa*, *C. excisa* var. *procera*, *Amphora indistincta*, *Diploneis oblongella*, *D. oculata* et *Navicula tripunctata*.

Les Nitzschiacées

Elles renferment un grand nombre d'espèces habituellement saprophiles ou N-hétérotrophes. Cependant, il existe des formes sensibles et alcaliphiles.

Les Nitzschiacées sont présentes sur toutes les stations et dominent le peuplement de la station SEQ S4 (Sorgue de Velleron) (36,5%).

Nitzschia inconspicua domine le peuplement de la station SEQ S33 (Sorgue aval) (18,8%). Son écologie reste à définir, elle est toutefois observée en région Rhône-Alpes sur un site de qualité moyenne à bonne.

Nitzschia fonticola domine le peuplement des stations SEQ S2 (Sorgue amont) (26,3%), SEQ S3 (Grande Sorgue) (21,0%), SEQ S4 (Sorgue de Velleron) (27,3%). Cette espèce cosmopolite tolère un large éventail de niveaux de pollution, mais est principalement présent dans des cours d'eau à teneurs en nutriments basses à modérées.

N. sociabilis, espèce de milieux modérément impactés par la matière organique, mais riches en nutriments, est l'espèce la plus abondante de la station SEQ S16 (Sorgue du Trentin) (11,3%).

Les autres espèces subdominantes (>5%), *N. dissipata*, *N. palecaea* et *N. soratensis*, sont caractéristiques de milieux pauvres à moyennement riches en matière organique et riches à très riches en nutriments.

Cette première approche permet d'avoir des renseignements généraux sur la structure des communautés de diatomées périphytiques. Elle nous indique des assemblages de diatomées dominés par des taxons sensibles à la charge en matière organique et plus ou moins tolérants à la charge minérale. La station SEQ S33 (Sorgue aval) est caractérisée par un assemblage de taxons de milieux intermédiaires.

4.3.3. Résultats des indices

- **Indices diatomiques (IBD – IPS)**

Les notes obtenues avec l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) et l'Indice Biologique Diatomées (IBD) sont représentées et consignées dans la figure et le tableau suivants.

La qualité biologique globale des stations étudiées est décrite ci-dessous. Les seuils de qualité ne se rapportent qu'à l'IBD. Les notes IPS ont été placées sur les graphiques pour l'analyse des résultats mais ne sont pas à analyser en termes de classe de qualité. Les écarts observés entre les deux indices sont principalement dus à des différences, selon l'indice utilisé, dans les profils écologiques de certains taxons dominants mais aussi à la non prise en considération de certaines espèces dans le calcul de l'IBD.

La Figure 4 représente l'évolution des indices selon la norme IBD de décembre 2007 et la version 5.3 du logiciel OMNIDIA.

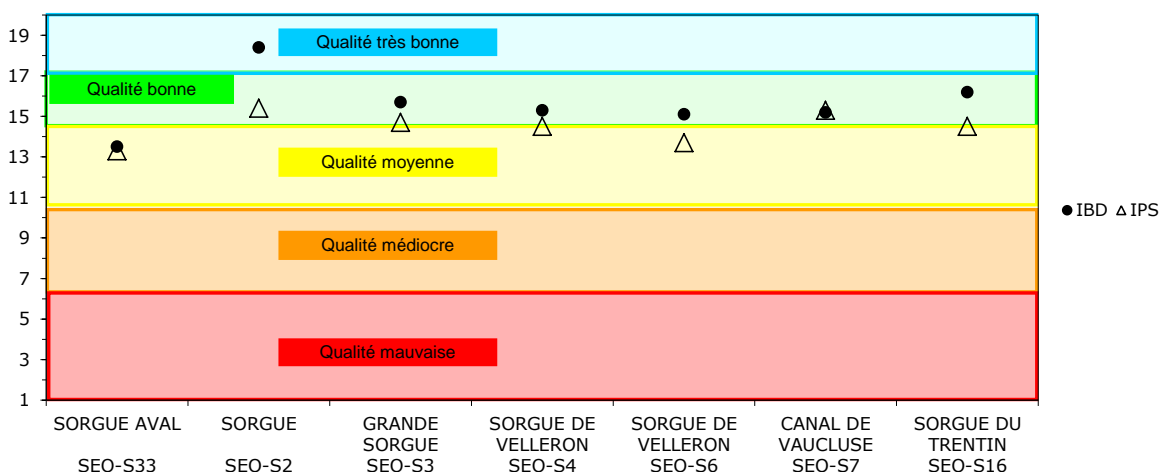


Figure 4 : Valeurs des indices diatomiques et classes de qualités associées à l'IBD (HER 6)

Cours d'eau	Stations	IBD	IPS	EQR	HER
SORGUE AVAL	SEQ-S33	13,5	13,3	0,731	6
SORGUE	SEQ-S2	18,4	15,4	1,018	6
GRANDE SORGUE	SEQ-S3	15,7	14,7	0,860	6
SORGUE DE VELLERON	SEQ-S4	15,3	14,5	0,836	6
SORGUE DE VELLERON	SEQ-S6	15,1	13,7	0,825	6
CANAL DE VAUCLUSE	SEQ-S7	15,2	15,3	0,830	6
SORGUE DU TRENTIN	SEQ-S16	16,2	14,5	0,889	6

Tableau 7 : Indices diatomiques et classes d'état relatives à l'HER 6 associées à l'IBD via le calcul d'EQR selon l'arrêté du 27 juillet 2015

Selon l'IBD et en fonction des classes de qualité définies pour l'HER 6, la qualité biologique globale des stations étudiées est bonne à l'exception de la station SEQ S33 de la Sorgue aval dont la qualité est moyenne et la station SEQ S2 de la Sorgue amont dont la qualité est très bonne. Les notes IBD et IPS sont bien corrélées même si les valeurs de l'IPS sont

inférieures à celles de l'IBD. En effet, l'IPS est plus sévère vis-à-vis du degré de trophie (eutrophie) et l'IBD, vis-à-vis de la saprobie (contamination organique).

• **Diversité et richesse taxonomique**

La diversité d'une biocénose peut s'exprimer simplement par le nombre d'espèces présentes. Mais ce nombre n'est pas souvent connu avec exactitude. Plusieurs indices de diversité ont été proposés par divers auteurs, permettant de comparer entre eux des peuplements.

Nous avons calculé ici l'indice de Shannon et Weaver (1949). Un indice de diversité élevé correspond généralement à des conditions de milieu favorables (stabilité) permettant l'installation de nombreuses espèces mais n'est pas toujours synonyme de bonne qualité de milieu.

L'équitabilité est calculée, afin de comparer les diversités de deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes. Une équitabilité élevée est l'indice d'un peuplement équilibré.

La figure suivante représente les valeurs de richesse taxonomique (nombre de taxons), de l'indice de diversité (Shannon & Weaver) et d'équitabilité.

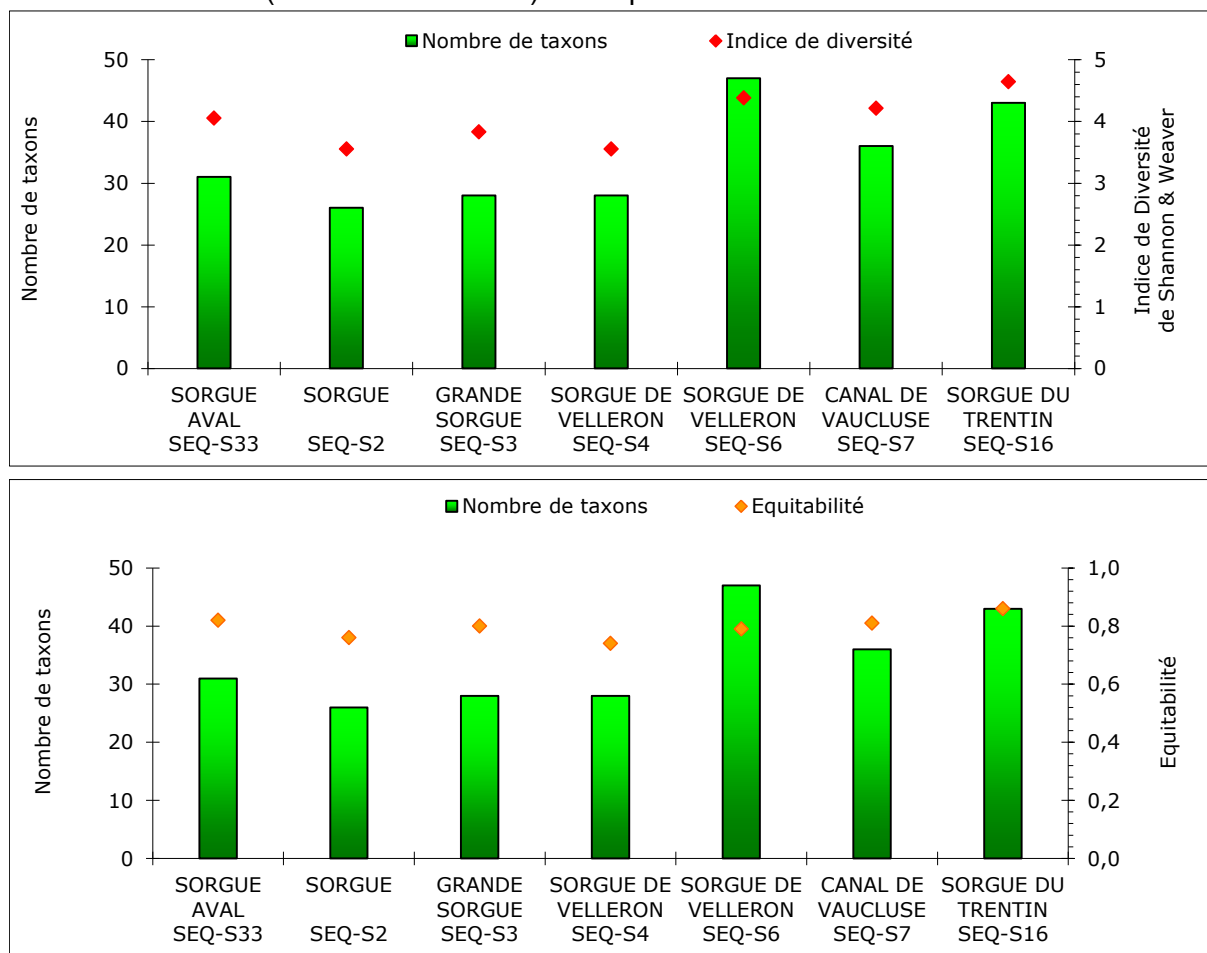


Figure 5 : Évolution de la richesse taxonomique, de la diversité et de l'équitabilité

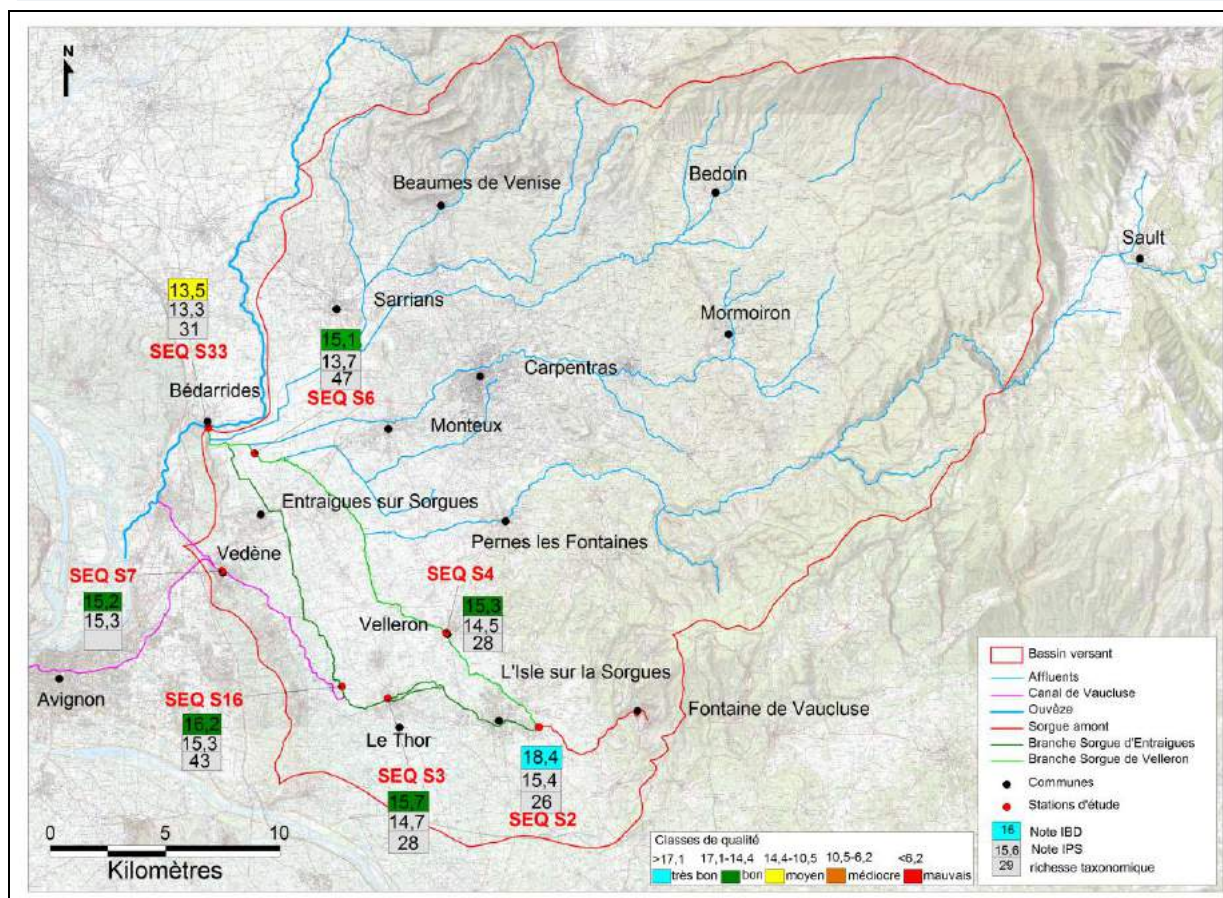
Le nombre de taxons et la diversité spécifique sont moyens à élevés sur l'ensemble des stations étudiées. Les peuplements semblent bien équilibrés.

Cours d'eau	Stations	Nombre de taxons	Indice de diversité	Equitabilité
SORGUE AVAL	SEQ-S33	31	4,05	0,82
SORGUE	SEQ-S2	26	3,55	0,76
GRANDE SORGUE	SEQ-S3	28	3,83	0,80
SORGUE DE VELLERON	SEQ-S4	28	3,55	0,74
SORGUE DE VELLERON	SEQ-S6	47	4,38	0,79
CANAL DE VAUCLUSE	SEQ-S7	36	4,21	0,81
SORGUE DU TRENTIN	SEQ-S16	43	4,64	0,86

Tableau 8 : Indices de structure des peuplements

Synthèse de la campagne :

- Qualité moyenne à très bonne sur l'ensemble des stations ;
- Nombre de taxons et diversité spécifique moyens à élevés, indiquant des milieux favorables à l'installation de nombreuses espèces ;
- Peuplements révélant des milieux faiblement chargés en éléments organiques et modérément riches à riches en éléments minéraux.



Carte 3 : Indices des diatomées de la campagne 2016

4.3.4. Caractéristiques écologiques dominantes

Elles sont extraites automatiquement des compilations de la littérature scientifique à l'aide du logiciel OMNIDIA v5.3. Les classifications utilisées sont celles de Van Dam et al. (1994) (voir matériels et méthodes). Les résultats sont représentés par des histogrammes qui cumulent, pour chaque relevé, les abondances relatives des taxons caractéristiques de chaque classe. Ces classifications sont parfois à considérer avec prudence car toutes les diatomées ne sont pas prises en considération, en particulier les formes tropicales ou nouvellement décrites.

- **Affinité à la matière organique**

Saprobie

La saprobie traduit la tolérance des taxons à la dégradation de la qualité chimique, principalement organique, de l'eau. On obtient ainsi des niveaux de tolérances vis-à-vis du degré d'oxydation de la matière organique.

Le stade polysaprobe correspond à l'étape où l'on observe des fermentations anaérobies ; les stades α -saprobe et β -saprobe correspondent à une augmentation de l'état d'oxydation ; celui d'oligosaprobe correspond aux eaux naturelles peu ou pas chargées en matières organiques fermentescibles et qui de ce fait, présentent un taux d'oxygène dissous voisin ou égal à la saturation.

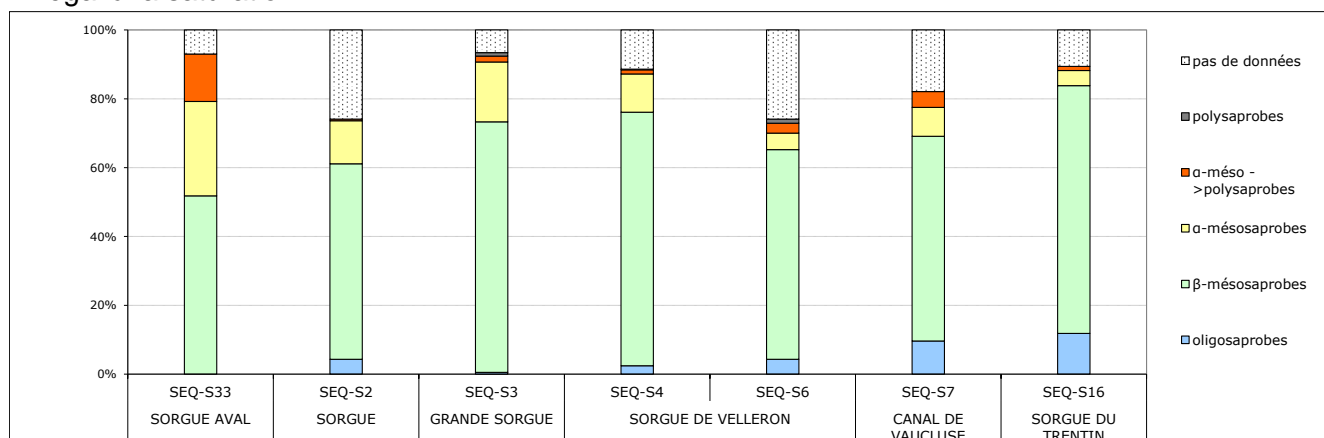


Figure 6 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis de la matière organique

Les peuplements de l'ensemble des stations étudiées sont dominés par des diatomées β -mésosaprobies (charge organique faible à moyenne) ce qui indique une contamination organique du milieu faible (figure 6).

Cependant, la station SEQ S33 de la Sorgue aval présente plus de 30% de taxons -mésosaprobies (charge organique moyenne) et -méso- à polysaprobies (charge organique moyenne à élevée) qui témoignent d'apports d'origine organique plus prononcés.

Il est à noter l'absence de taxons tolérants à la charge organique sur la station SEQ S2 de la Sorgue amont indiquant une absence de contamination organique.

N-hétérotrophie

Les résultats sont représentés par la figure 7.

Les taxons N-autotrophes sensibles utilisent seulement la matière minérale comme source de nutriment et sont sensibles (régression immédiate) à la présence de faibles quantités d'azote organique.

Les taxons N-autotrophes tolérants supportent la présence de fortes quantités d'azote organique (pas de régression importante si la présence d'azote organique n'est pas permanente).

Les taxons N-hétérotrophes facultatifs utilisent la matière minérale comme source de nutriment pour se développer mais ont besoin aussi de l'azote organique de façon intermittente.

Les taxons N-hétérotrophes obligatoires se développent en présence de fortes quantités d'azote organique de façon permanente.

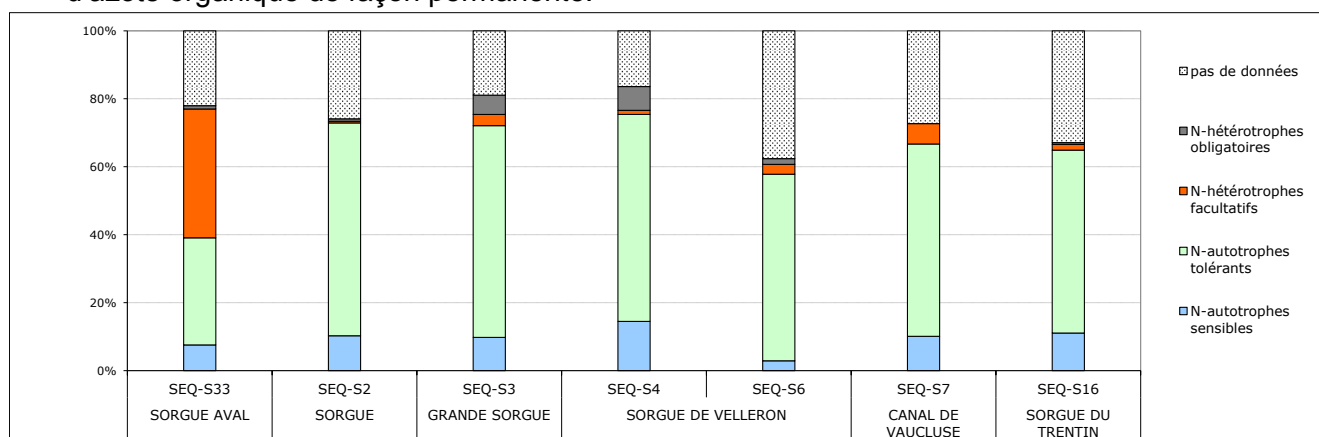


Figure 7 : Distribution des diatomées en fonction de leur capacité d'hétérotrophie

Les observations sont similaires à celles concernant la saprobie. Les taxons N-autotrophes tolérants dominent l'ensemble des stations à l'exception de la station SEQ S33 de la Sorgue aval qui est dominée par des taxons N-hétérotrophes facultatifs.

- **Affinité vis-à-vis de l'oxygène dissous**

La figure 8 représente l'affinité des diatomées aux conditions d'oxygénation du milieu.

Les diatomées se répartissent en 5 classes en fonction de leur capacité à se développer en milieu plus ou moins oxygéné.

Il existe ainsi des espèces inféodées aux milieux bien oxygénés comme les polyoxybiontes et les oxybiontes, ou des diatomées qui supportent une oxygénation très faible voire nulle, ce qui peut être synonyme de forte décomposition organique.

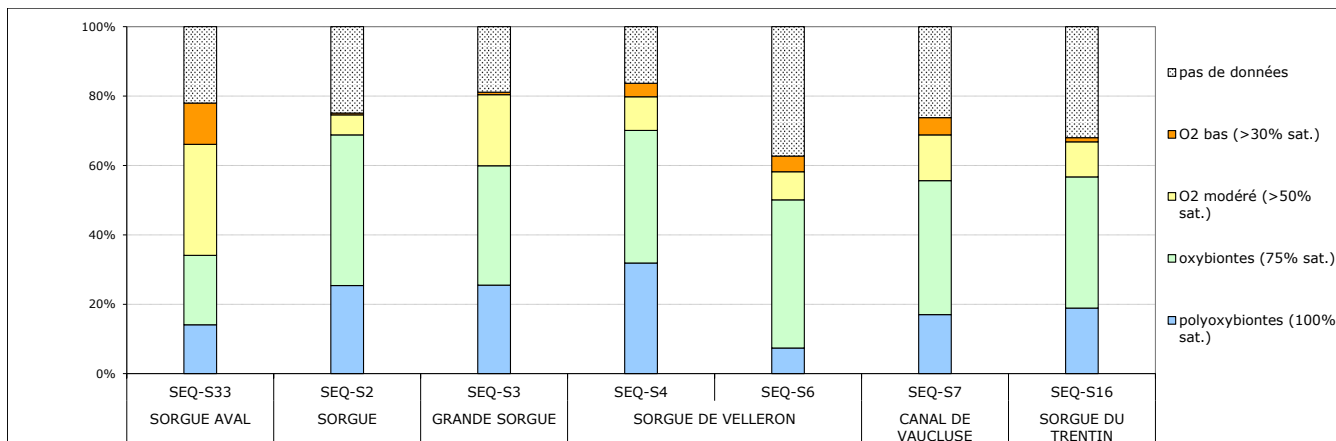


Figure 8 : Distribution des diatomées selon leur affinité vis-à-vis de l’oxygène dissous

Ce sont les taxons supportant une oxygénation modérée (50% de la saturation) et basse (30% de saturation), qui dominent le peuplement de la station SEQ S33 de la Sorgue aval. Ceci traduit une biodégradation active.

Sur l’ensemble des autres stations, les taxons polyoxybiontes et oxybiontes constituent plus de 50% des peuplements indiquant une oxygénation forte.

• Affinité vis-à-vis du degré de trophie

La trophie traduit les phénomènes d’enrichissement de l’eau en sels minéraux nutritifs (phosphore, azote, oligoéléments) à laquelle on associe la notion de production primaire.

Ainsi oligotrophe désigne un milieu pauvre en éléments minéraux nutritifs où la production primaire est faible ; mésotrophe, un milieu où la productivité est moyenne ; eutrophe, un milieu où la concentration en nutriments est élevée et hypereutrophe définit un milieu très fortement enrichi en nutriments, ce qui entraîne une importante production primaire.

L’affinité des diatomées vis-à-vis des nutriments est représentée par la figure 9.

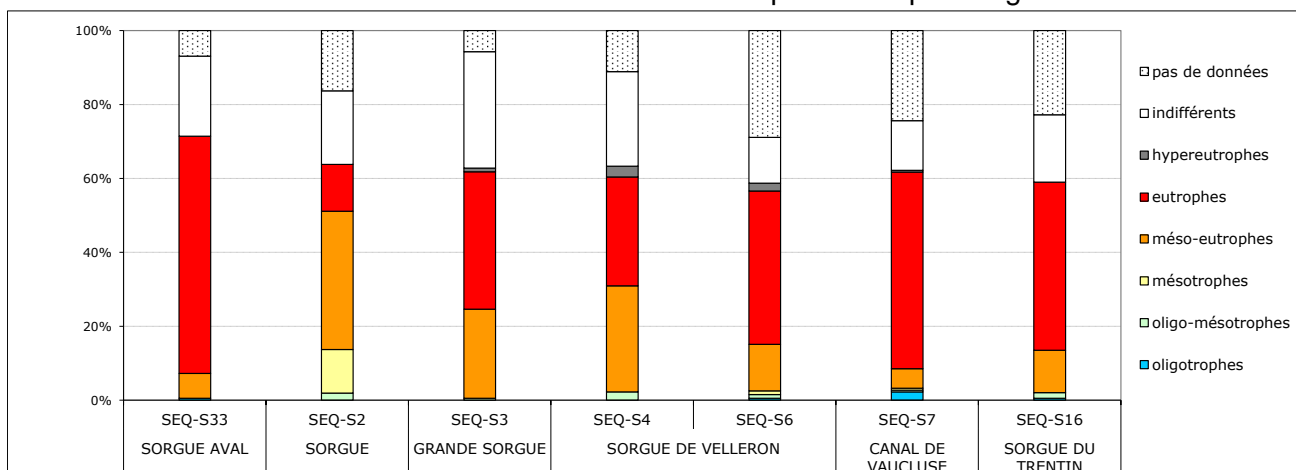


Figure 9 : Distribution des diatomées en fonction du degré de trophie

Les résultats montrent une forte proportion de diatomées eutrophes (>à 60%) sur la station SEQ S33 (Sorgue aval) traduisant des apports importants en éléments eutrophisants (composés azotés et phosphorés notamment) dans le milieu.

Les stations SEQ S3 (Grande Sorgue), SEQ S4 et SEQ S6 (Sorgue de Velleron), SEQ S7 (canal de Vaucluse) et SEQ S16 (Sorgue du Trentin) sont également dominées par des taxons eutrophes (de 30 à 50% du peuplement). Ces taxons sont accompagnés d'une proportion non négligeable (entre 10 et 30%) de taxons méso-eutrophes indiquant que les apports en éléments eutrophisants sont modérés sur ces stations.

Il est à noter que la station du canal de Vaucluse, SEQ S7, présente environ 2% d'une espèce oligotrophe (*Platessa lutheri*) selon la classification de Van Dam et al. (1994). Son écologie est tout de même mal connue selon Hofmann et al. 2011, elle est considérée par ailleurs comme aérophile.

La station SEQ S2 (Sorgue amont) est dominée par des taxons méso-eutrophes (>30%) indiquant des apports en nutriments faibles.

• **Affinité vis-à-vis de la salinité**

De nombreuses espèces de diatomées ne supportent pas de fortes variations de salinité et leur distribution est étroitement liée à la concentration en sel du milieu. La composition du peuplement peut donc révéler des variations de ce paramètre et mettre en évidence la présence de fortes concentrations en sels dissous, avec des espèces d'eau saumâtres ou halophiles ; ou la présence de moyennes ou de faibles concentrations en sels dissous avec des espèces oligohalobes ou halophobes.

Le classement des diatomées vis-à-vis de la salinité est représenté par la figure 10.

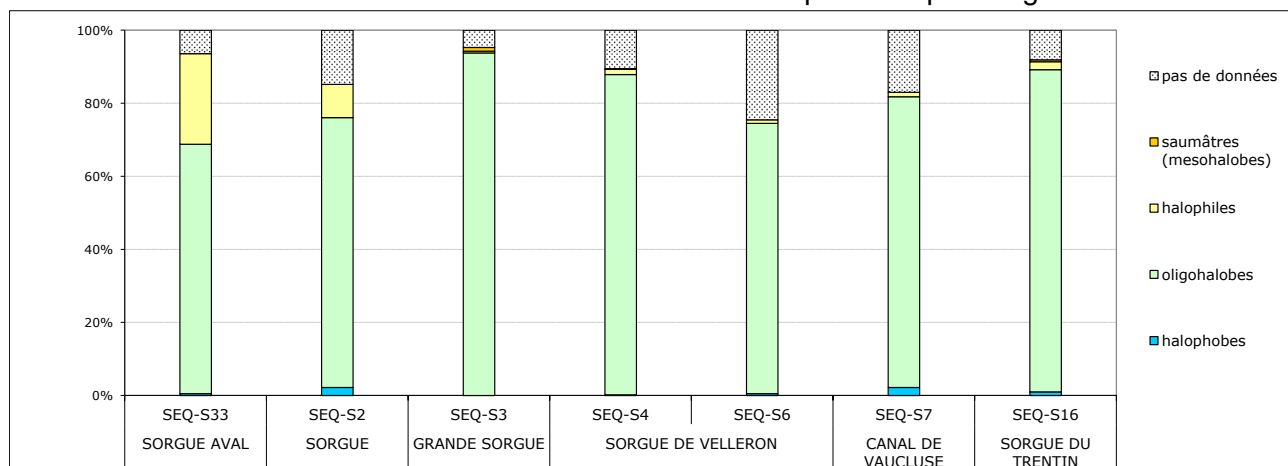


Figure 10 : Distribution des diatomées en fonction de la salinité

Les taxons oligohalobes (eaux douces à légèrement saumâtres) sont majoritaires sur l'ensemble des stations. Il est à noter la présence à plus de 20% du peuplement de taxons halophiles sur la station SEQ S33 du fait de la présence de l'espèce *Nitzschia inconspicua*.

• Affinité vis-à-vis du pH

Le pH est décisif pour la distribution des espèces par ses effets induits sur la solubilité de différentes substances et sur la disponibilité du carbone. Les espèces se répartissent et se développent donc en fonction de leur pH optimal dans des milieux acides, neutres ou alcalins.

Les résultats de cette classification sont représentés par la figure 11.

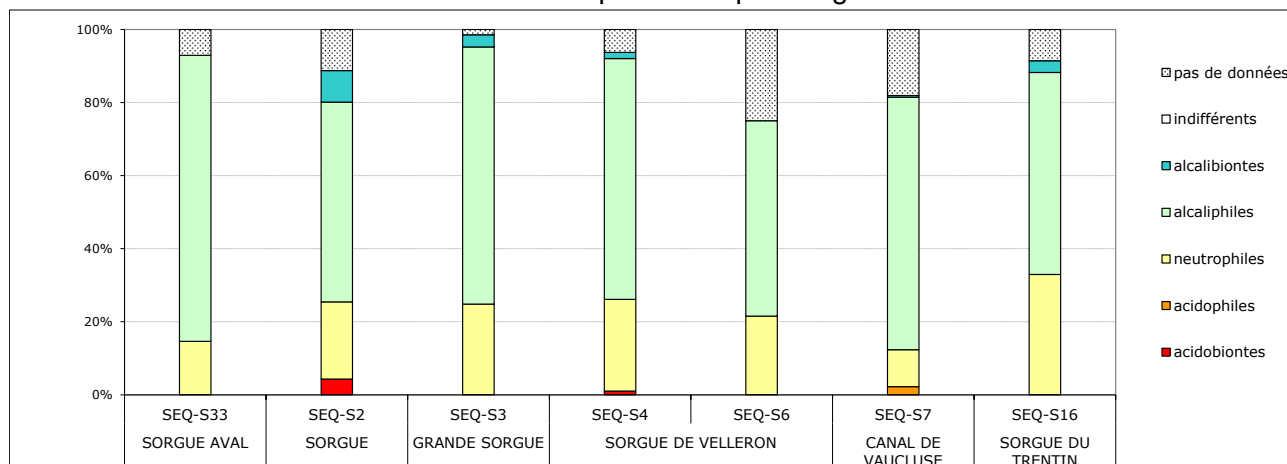


Figure 11 : Distribution des diatomées en fonction de leur affinité vis-à-vis du pH

Les diatomées de l'ensemble des stations sont essentiellement neutrophiles à alcaliphiles, ce qui indique des pH supérieurs à 7. Il est à noter la présence d'un taxon acidobionte, *Nitzschia palaeiformis*, sur la station SEQ S2 et SEQ S4 Sa faible proportion (<5%) indique que les conditions de ces deux stations permettent son maintien sans pour autant permettre un plus grand développement.

5. CONCLUSION

L'étude des invertébrés et l'application de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) ont permis d'appréhender la qualité biologique des six stations prospectées sur le bassin des Sorgues.

Les résultats de l'analyse des peuplements et la valeur indicielle obtenue avec l'IBGN nous montrent que :

- la station SEQ S33 (Sorgue aval) est de qualité biologique moyenne ;
- les stations SEQ S4 et SEQ S6 (Sorgue de Velleron) sont de bonne qualité biologique ;
- les stations SEQ S2 (Sorgue amont), SEQ S3 (Grande Sorgue) et SEQ S16 (Sorgue du Trentin) sont de très bonne qualité biologique.

L'analyse des données écologiques caractérise des peuplements typiques de cours d'eau karstiques fortement minéralisés avec abondance de certains taxons comme les Gammaridae, les Hydrobiidae et les Elmidae avec une rareté des taxons polluo-sensibles.

Les milieux sont chargés en éléments organiques et relativement riches en éléments minéraux. En effet, les ressources trophiques principales utilisées par les peuplements sont la matière organique grossière provenant de la ripisylve et le périlithon, dont le développement est influencé par la charge en sels nutritifs du milieu.

On note une certaine homogénéité entre les peuplements inventoriés sur l'ensemble des stations avec cependant les stations SEQ S2 (Sorgue amont) et SEQ S33 (Sorgue aval) moins diversifiés et moins productives.

L'étude des diatomées et l'application de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) ont permis d'appréhender la qualité biologique des sept stations prospectées sur le bassin de la Sorgue.

Les résultats de l'analyse des peuplements et la valeur indicielle obtenue avec l'IBD nous révèlent que :

- la station SEQ S33 (Sorgue aval) est de qualité biologique moyenne ;
- la station SEQ S2 (Sorgue amont) est de très bonne qualité biologique ;
- les stations SEQ S3 (Grande Sorgue), SEQ S4 et SEQ S6 (Sorgue de Velleron), SEQ S7 (canal de Vaucluse) et SEQ S16 (Sorgue du Trentin) sont de bonne qualité biologique.

L'analyse des données écologiques tirées de la classification de Van Dam et al. (1994) indique des milieux faiblement chargés en éléments organiques et modérément riches à riches en éléments minéraux avec une certaine homogénéité entre les peuplements inventoriés sur l'ensemble des stations à l'exception de deux stations : SEQ S33 de la Sorgue aval et SEQ S2 de la Sorgue. La première semble plus impactée par des apports en matière organique et éléments eutrophisants et la seconde semble exempte de contamination.

6. ANNEXES

ANNEXE 1

Fiches stations

Cours d'eau : Sorgue amont	Station SEQ S2	Partage des eaux Isle-sur-Sorgue
Coordonnées (L93)	X : 866 503	Y : 6 315 283
Date de prélèvement	12 août 2016	
Conditions de prélèvements :	Bonnes conditions climatiques et hydrologiques	

PHOTOS ET CARTE DE LA STATION



CARACTERISTIQUES DES HABITATS DCE

Sorgue amont		Date : 12/08/2016				SEQ S2	
Supports	S	% support	Différentes vitesses				
			V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Bryophytes	11						
Spermaphytes immergés	10	20			B3C	B2A	
Débris organiques grossiers (litières)	9	1				B1D	B1A
Chevelus racinaires, support ligneux	8	4					B1B
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) taille>25mm	7	35			B2B	B3A	
Blocs (> 250 mm)	6						
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5	25			B3B	B2C	
Spermaphytes émergents de strate basse	4						
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3						
Sables et limons grains <2,5mm	2	14				B3D	B2D
Algues ou à défaut, marne et argile	1	1			B1C		
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles, sols)	0						

CARACTERISTIQUES DES EAUX

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S2	12/08/2016	11:00	14	10,9	105,7	7,7	416

RESULTAT DE LA CAMPAGNE

IBGN

	SEQ S2
richesse	33
total	2367
densité (nb ind/m ²)	5918
taxons indicateur (G.I.)	Odontoceridae (8)
note IBGN	17
robustesse	15
note EQR	1
dominants 1	Hydrobiidae (33,1%)
dominants 2	Gammaridae (31,6%)
dominants 3	Elmidae (10,2%)

Indices DCE

	SEQ S2
total	4034
densité	6723
richesse	42
I_shannon	2,20
Equitabilité	0,59

IBD

station	IBD	IPS	EQR	nbre de taxon	diversité
SEQ S2	18,4	15,4	1,018	26	3,55

Cours d'eau : Grande Sorgue	Station SEQ S3	Passerelle Garancine Le Thor
Coordonnées (L93)	X : 860 135	Y : 6 316 609
Date de prélèvement	12 août 2016	
Conditions de prélèvements :	Bonnes conditions climatiques et hydrologiques	

PHOTOS DE LA STATION



CARACTERISTIQUES DES HABITATS DCE

Grande Sorgue		Date : 12/08/2016					SEQ S3	
Supports		S	% support	Différentes vitesses				
				V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Bryophytes	11	30				B2A B3D	B2D	
Spermaphytes immergés	10	53		B3B	B3A	B2B B3c		
Déchets organiques grossiers (litières)	9	1					B1A	
Chevelus racinaires, support ligneux	8	2			B1B			
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) taille>25mm	7							
Blocs (> 250 mm)	6							
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5							
Spermaphytes émergents de strate basse	4							
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3							
Sables et limons grains <2,5mm	2	1				B1C		
Algues ou à défaut, marne et argile	1	10			B2C			
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles, sols)	0	3					B1D	

CARACTERISTIQUES DES EAUX

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S3	12/08/2016	15:45	18,2	15,7	166,5	8,4	726

RESULTAT DE LA CAMPAGNE

IBGN

	SEQ S3
richesse	33
total	4334
densité (nb ind/m ²)	10835
taxons indicateur (G.I.)	Odontoceridae (8)
note IBGN	17
robustesse	14
note EQR	1
dominants 1	Chironomidae (21,7%)
dominants 2	Hydrobiidae (20,1%)
dominants 3	Gammaridae (19,3%)

Indices DCE

	SEQ S3
total	5202
densité	8670
richesse	44
I_shannon	2,37
Equitabilité	0,63

IBD

station	IBD	IPS	EQR	nbre de taxon	diversité
SEQ S3	15,7	14,7	0,86	28	3,83

Cours d'eau : Sorgue du Trentin	Station SEQ S16	Le Thor
Coordonnées (L93)	X : 857 938	Y : 6 317 131
Date de prélèvement	12 août 2016	
Conditions de prélèvements :	Bonnes conditions climatiques et hydrologiques	

PHOTOS DE LA STATION



CARACTERISTIQUES DES HABITATS DCE

Sorgue du Trentin		Date : 12/08/2016				SEQ S16	
Supports	S	% support	Différentes vitesses				
			V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Bryophytes	11	5		B1A	B1D		
Spermaphytes immergés	10						
Débris organiques grossiers (litières)	9	10				B2A	B3D
Chevelus racinaires, support ligneux	8	3					B1B
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) taille>25mm	7	30		B2B	B3A		
Blocs (> 250 mm)	6	17		B2C	B3C		
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5	5		B1C			
Spermaphytes émergents de strate basse	4						
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3	30				B2D	B3B
Sables et limons grains <2,5mm	2						
Algues ou à défaut, marne et argile	1						
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles, sols)	0						

CARACTERISTIQUES DES EAUX

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S16	12/08/2016	14:00	17,3	8,1	91,8	8,2	853

RESULTAT DE LA CAMPAGNE

IBGN

	SEQ S16
richesse	38
total	5221
densité (nb ind/m ²)	13053
taxons indicateur (G.I.)	Lepidostomatidae (6)
note IBGN	16
robustesse	16
note EQR	0,9375
dominants 1	Hydrobiidae (30,3%)
dominants 2	Gammaridae (29,1%)
dominants 3	Elmidae (19,9%)

Indices DCE

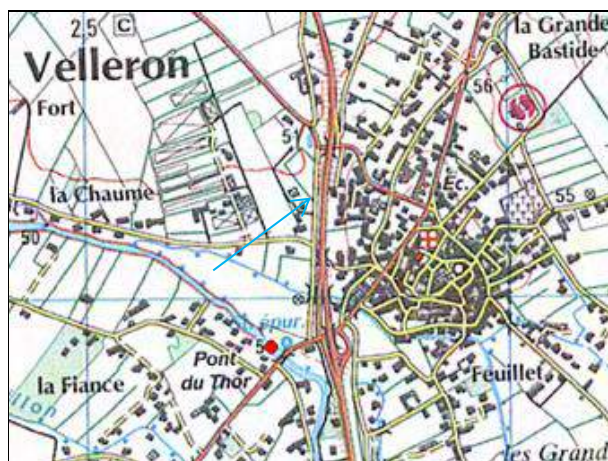
	SEQ S16
total	5691
densité	9485
richesse	46
I_shannon	2,28
Equitabilité	0,60

IBD

station	IBD	IPS	EQR	nbre de taxon	diversité
SEQ S16	16,2	14,5	0,889	43	4,64

Cours d'eau : Sorgue de Velleron	Station SEQ S4	Velleron
Coordonnées (L93)	X : 862 514	Y : 6 319 420
Date de prélèvement	12 août 2016	
Conditions de prélèvements :	Bonnes conditions climatiques et hydrologiques	

PHOTOS DE LA STATION



CARACTERISTIQUES DES HABITATS DCE

Sorgue de Velleron		Date :	12/08/2016				SEQ S4
Supports	S	% support	Différentes vitesses				
			V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Bryophytes	11	15			B2A		
Spermaphytes immergés	10	40			B2B	B3A	
Débris organiques grossiers (litières)	9	1			B3B		B1A
Chevelus racinaires, support ligneux	8	3				B1B	
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets)	7	20		B3C	B2C		
Blocs (> 250 mm)	6						
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5	4				B1C	
Spermaphytes émergents de strate basse	4						
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3						
Sables et limons grains <2,5mm	2	2					B1D
Algues ou à défaut, marne et argile	1						
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles,	0	15		B2D	B3D		

CARACTERISTIQUES DES EAUX

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S4	12/08/2016	13:30	17	11,1	116,3	8	587

RESULTAT DE LA CAMPAGNE

IBGN

	SEQ S4
richesse	29
total	3968
densité (nb ind/m ²)	9920
taxons indicateur (G.I.)	Goeridae (7)
note IBGN	15
robustesse	12
note EQR	0,875
dominants 1	Hydrobiidae (27,3%)
dominants 2	Gammaridae (24,6%)
dominants 3	Elmidae (18,5%)

Indices DCE

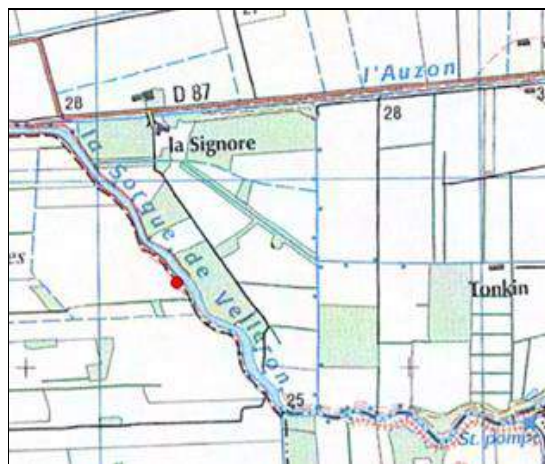
	SEQ S4
total	5848
densité	9747
richesse	38
I_shannon	2,31
Equitabilité	0,63

IBD

station	IBD	IPS	EQR	nbre de taxon	diversité
SEQ S4	15,3	14,5	0,836	28	3,55

Cours d'eau : Sorgue de Velleron	Station SEQ S6	Lieu-dit Tonkin Bédarrides
Coordonnées (L93)	X : 854 251	Y : 6 327 283
Date de prélèvement	12 août 2016	
Conditions de prélèvements :	Bonnes conditions climatiques et hydrologiques	

PHOTOS DE LA STATION



CARACTERISTIQUES DES HABITATS DCE

Sorgue de Velleron			Date : 12/08/2016				SEQ S6
Supports	S	% support	Différentes vitesses				
			V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Bryophytes	11						
Spermaphytes immergés	10	5				B1A	
Débris organiques grossiers (litières)	9	5				B1B	
Chevelus racinaires, support ligneux	8	5				B1C	
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets)	7	15				B2A	B3C
Blocs (> 250 mm)	6	15				B2B	B3D
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5	25				B2C	B3A
Spermaphytes émergents de strate basse	4						
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3						
Sables et limons grains <2,5mm	2	25				B2D	B3B
Algues ou à défaut, marne et argile	1						
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles,	0	5				B1D	

CARACTERISTIQUES DES EAUX

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S6	12/08/2016	12:00	18,6	9	96,6	8,3	648

RESULTAT DE LA CAMPAGN

IBGN

	SEQ S6
richesse	38
total	1759
densité (nb ind/m ²)	4398
taxons indicateur (G.I.)	Hydroptilidae (5)
note IBGN	15
robustesse	15
note EQR	0,875
dominants 1	Hydrobiidae (24,9%)
dominants 2	Chironomidae (21,9%)
dominants 3	Elmidae (17,6%)

Indices DCE

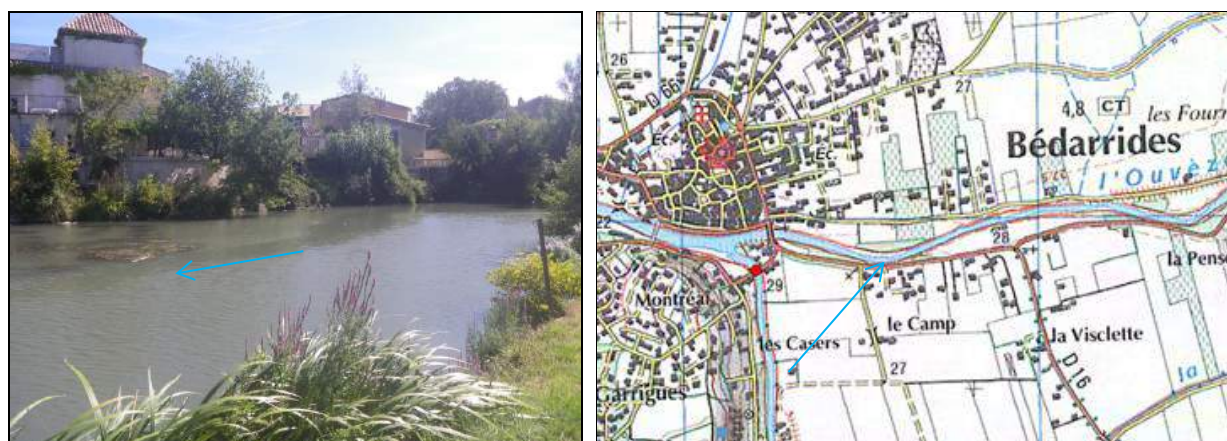
	SEQ S6
total	2614
densité	4357
richesse	52
I_shannon	2,45
Equitabilité	0,62

IBD

station	IBD	IPS	EQR	nbre de taxon	diversité
SEQ S6	15,1	13,7	0,825	47	4,38

Cours d'eau : Sorgue aval	Station SEQ S33	Amont immédiat confluence Ouvèze Bédarrides
Coordonnées (L93)	X : 852 249	Y : 6 328 406
Date de prélèvement	12 août 2016	
Conditions de prélèvements :	Bonnes conditions climatiques et hydrologiques	

PHOTOS DE LA STATION



CARACTERISTIQUES DES HABITATS DCE

Sorgue aval			Date : 12/08/2016				SEQ S33
Supports	S	% support	Différentes vitesses				
			V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Bryophytes	11						
Spermaphytes immergés	10	25				B2A	B3B
Débris organiques grossiers (litières)	9	3					B1A
Chevelus racinaires, support ligneux	8	2					B1B
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets)	7						
Blocs (> 250 mm)	6	2					B1C
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5	1					B1D
Spermaphytes émergents de strate basse	4	15			B2B		B3D
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3	25				B2C	B3C
Sables et limons grains <2,5mm	2						
Algues ou à défaut, marne et argile	1	20		B2D			
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles,	0	7				B3A	

CARACTERISTIQUES DES EAUX

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S33	12/08/2016	10:15	17,5	7,2	77,6	8,1	691

RESULTAT DE LA CAMPAGNE

IBGN

	SEQ S33
richesse	28
total	1024
densité (nb ind/m ²)	2560
taxons indicateur (G.I.)	Hydroptilidae (5)
note IBGN	12
robustesse	11
note EQR	0,6875
dominants 1	Elmidae (29,5%)
dominants 2	Chironomidae (16,9%)
dominants 3	Gammaridae (16,9%)

Indices DCE

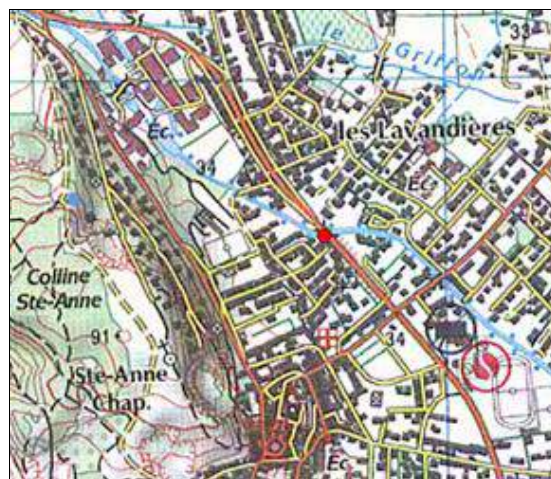
	SEQ S33
total	1488
densité	2480
richesse	39
I_shannon	2,33
Equitabilité	0,64

IBD

station	IBD	IPS	EQR	nbre de taxon	diversité
SEQ S33	13,5	13,3	0,731	31	4,05

Cours d'eau : Canal de Vaucluse	Station SEQ S7	Pont de la D6 Vedène
Coordonnées (L93)	X : 852 779	Y : 6 322 192
Date de prélèvement	12 août 2016	
Conditions de prélèvements :	Bonnes conditions climatiques et hydrologiques	

PHOTOS DE LA STATION



CARACTERISTIQUES DES EAUX

station	date	heure	Teau (°C)	O ₂ dissous (mg.L ⁻¹)	O ₂ (% sat)	pH	conductivité (µS.cm ⁻¹)
SEQ S7	12/08/2016	16:00	18,3	-	-	8,6	820

RESULTAT DE LA CAMPAGNE

IBD

station	IBD	IPS	EQR	nbre de taxon	diversité
SEQ S16	16,2	14,5	0,889	43	4,64

ANNEXE 3

Tableau de calcul de l'IBGN

Valeur de l'IBGN selon la nature
et la variété taxonomique de la macrofaune
(AFNOR, 1992)

Classe de variété		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Taxons	Σ	>	49	44	40	36	32	28	24	20	16	12	9	6	3
Indicateurs	GI	50	45	41	37	33	29	25	21	17	13	10	7	4	1
<i>Chloroperlidae</i> <i>Perlidae</i> <i>Perlodidae</i> <i>Taeniopterygidae</i>	9	20	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
<i>Capniidae</i> <i>Brachycentridae</i> <i>Odonoceridae</i> <i>Philopotamidae</i>	8	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
<i>Leuctridae</i> <i>Glossosomatidae</i> <i>Beraeidae</i> <i>Goeridae</i> <i>Leptophlebiidae</i>	7	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
<i>Nemouridae</i> <i>Lepidostomatidae</i> <i>Sericostomatidae</i> <i>Ephemeridae</i>	6	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
<i>Hydroptilidae</i> <i>Heptageniidae</i> <i>Polymatarcidae</i> <i>Potamanthidae</i>	5	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
<i>Leptoceridae</i> <i>Polycentropodidae</i> <i>Psychomyidae</i> <i>Rhyacophilidae</i>	4	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
<i>Limnephilidae 1)</i> <i>Hydropsychidae</i> <i>Ephemerellidae 1)</i> <i>Aphelocheiridae</i>	3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
<i>Baetidae 1)</i> <i>Caenidae 1)</i> <i>Eimidae 1)</i> <i>Gammaridae 1)</i> <i>Mollusques</i>	2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
<i>Chironomidae 1)</i> <i>Asellidae 1)</i> <i>Achétes</i> <i>Oligochètes 1)</i>	1	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1) Taxons représentés par au moins 10 individus - Les autres par au moins 3 individus															

ANNEXE 5

Inventaires diatomées

Cours d'eau		SORGUE AVAL		SORGUE		GRANDE SORGUE		SORGUE DE VELLERON				CANAL DE VAUCLUSE		SORGUE DU TRENTIN		
Station		SEQ-S33		SEQ-S2		SEQ-S3		SEQ-S4		SEQ-S6		SEQ-S7		SEQ-S16		
Date de prélèvement		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		
N° préparation OMNIDIA		2016076600		2016076700		2016076800		2016076900		2016077000		2016077100		2016077200		
Taxons	Code	*IBD	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o
Amphora copulata (Kützing) Schoeman & Archibald	ACOP	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	22	0	0
Achnanthydium exile (Kützing) Heiberg	ADEX	*	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0
Achnanthydium lauenburgianum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot &	ADLB	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	2	5	0	0	
Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki	ADMI	*	27	64	63	151	68	162	82	198	9	21	18	43	28	69
Achnanthydium delmontii Peres, Le Cohu et Barthes	ADMO	*	0	0	45	108	0	0	0	62	148	6	14	0	0	
Achnanthydium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi	ADPY	*	0	0	40	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Achnanthydium rivulare Potapova & Ponader	ADRI	*	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Achnanthydium druaitii Rimet & Couté in Rimet & al.	ADRU	*	2	5	0	0	0	0	5	12	0	0	0	0	0	0
Achnanthydium straubianum (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	ADSB	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2	5	
Amphora indistincta Levkov	AMID	*	19	45	0	0	4	10	18	43	17	41	57	137	15	37
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	APED	*	45	107	2	5	5	12	0	0	57	136	83	199	24	59
Cymbella excisa Kützing var. excisa	CAEX	*	25	60	19	46	37	88	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella affinis Kützing var.affinis	CAFF	*	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclotella atomus Hustedt	CATO	*	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella compacta Östrup	CCMP	*	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclotella distinguenda var. distinguenda Hustedt	CDTG	*	0	0	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella excisa var.procera Krammer	CEPR	*	3	7	0	0	0	0	40	97	0	0	0	0	2	5
Cocconeis euglypta Ehrenberg emend Romero & Jahn	CEUG	*	13	31	9	22	11	26	5	12	14	33	24	58	23	57
Caloneis lancetella (Schulz) Lange-Bertalot & Witkowski	CLCT	*	4	10	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2	5	
Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot	COPL	*	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocconeis pediculus Ehrenberg	CPED	*	0	0	0	0	2	5	4	10	0	0	0	0	0	0
Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	CPLA	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	3	7	0	0	
Cocconeis placentula Ehrenberg var. lineata (Ehr.)Van Heurck	CPLI	*	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caloneis schumanniana (Grunow in Van Heurck) Cleve	CSHU	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	
Cymatopleura solea (Brebisson in Breb. & Godey) W.Smith var. solea	CSOL	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	2	5	
Diademesis contenta (Grunow ex V. Heurck) Mann	DCOT	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6	14	0	0	
Diatomée anormale Abnormal diatom valve (unidentified) or sum of Diatoma ehrenbergii Kützing	DEFO	*	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	DEHR	*	0	0	36	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diploneis oblongella (Naegeli) Cleve-Euler	DOBL	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	25	60	17	42	
Diploneis oculata (Brebisson in Desmazières) Cleve	DOCU	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	6	14	31	76	
Diploneis parva Cleve sensu Krammer & Lange-Bertalot	DPAR	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	2	5	0	0	
Denticula tenuis Kützing	DTEN	*	0	0	9	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diatoma vulgare Bory	DVUL	*	0	0	0	0	9	21	4	10	0	0	0	0	0	0
Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford &	ENMI	*	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	ENVE	*	0	0	15	36	14	33	17	41	0	0	0	2	5	
EOLIMNA Lange-Bertalot & Schiller	EOLI	*	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot	EOMI	*	16	38	2	5	0	0	1	2	8	19	14	34	3	7
Eolimna rhombelliptica Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	EORH	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	4	10	
Eunotia subrobusta Hustedt	ESBR	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	0	0	0	0
Eolimna schauburgii (Lange-Bertalot & G. Hofmann) Lange-Bertalot	ESHB	*	0	0	0	0	0	0	0	5	12	0	0	0	0	0
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	ESLE	*	0	0	2	5	15	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt	ESUM	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	
Fragilaria bidens Heiberg	FBID	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
Fragilaria gracilis Östrup	FGRA	*	0	0	8	19	2	5	4	10	0	0	0	4	10	
Fallacia helensis (Schulz.) D.G. Mann	FHEL	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0
Fragilaria mesolepta Rabenhorst	FMES	*	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0
Fallacia mitis (Hustedt) D.G.Mann	FMIT	*	0	0	0	0	0	0	0	6	14	0	0	10	25	
Frustulia peridotica Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	FPER	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	
Fistulifera saphrophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	FSAP	*	15	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	
Fallacia subhamulata (Grunow in V. Heurck) D.G. Mann	FSBH	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	4	10	11	27	
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	FVAU	*	0	0	9	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	FVUL	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	
Geissleria acceptata (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin	GACC	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0
Gomphonema lagenula (Kützing)	GLGN	*	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema minutum(Ag.)Agardh f. minutum	GMIN	*	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum	GOLI	*	0	0	0	0	5	12	0	0	0	0	0	13	32	
GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	GOMP	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0

Etude hydrobiologique (macro-invertébrés et diatomées) du bassin des Sorgues – année 2016

Cours d'eau		SORGUE AVAL		SORGUE		GRANDE SORGUE		SORGUE DE VELLERON			CANAL DE VAUCLUSE		SORGUE DU TRENTIN			
Station		SEQ-S33		SEQ-S2		SEQ-S3		SEQ-S4		SEQ-S6		SEQ-S7		SEQ-S16		
Date de prélèvement		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		
N° préparation OMNIDIA		2016076600		2016076700		2016076800		2016076900		2016077000		2016077100		2016077200		
Taxons	Code	*IBD	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o	effectif	%o
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	GPAR	*	15	36	0	0	3	7	0	0	2	5	3	7	0	0
Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot	GPRI	*	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma sciotense (Sullivan et Wormley) Cleve	GSCI	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	0	7	17	
Gomphonema tergestinum (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt	GTER	*	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	2	5
Karayevia ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova var. gessneri (Hust.)	KAPG	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	0	4	10	
Karayevia clevei (Grunow) Bukhtiyarova var. clevei	KCLE	*	0	0	0	0	0	0	0	10	24	0	0	4	10	
Lemnicola hungarica (Grunow) Round & Basson	LHUN	*	0	0	0	0	0	0	11	27	4	10	2	5	0	0
Mayamaea permissis (Hustedt) Bruder & Medlin	MPMI	*	4	10	0	0	0	0	4	10	0	0	0	0	0	0
Melosira varians Agardh	MVAR	*	3	7	0	0	11	26	0	0	0	0	0	0	2	5
Nitzschia amphibia Grunow f. amphibia	NAMP	*	2	5	0	0	0	0	0	2	5	6	14	0	0	
Navicula antonii Lange-Bertalot	NANT	*	2	5	0	0	6	14	0	0	4	10	0	0	6	15
Navicula arvensis Hustedt	NARV	*	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Nitzschia communis Rabenhorst	NCOM	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0
Nitzschia capitellata Hustedt in A. Schmidt & al.	NCPL	*	0	0	0	0	4	10	1	2	0	0	0	0	0	0
Navicula capitatoradiata Germain	NCPR	*	0	0	0	0	19	45	4	10	2	5	2	5	4	10
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	NCTE	*	56	134	0	0	45	107	20	48	31	74	28	67	42	103
Neidiomorpha binodeformis (Krammer) Lange-Bertalot & M. Cantonat	NDBF	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10
Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp. dissipata	NDIS	*	15	36	7	17	4	10	2	5	40	95	16	38	24	59
Nitzschia fonticola Grunow in Van Heurck	NFON	*	13	31	110	264	88	210	113	273	0	0	0	0	4	10
Nitzschia angustata (W. Smith) Grunow	NIAN	*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0
Nitzschia inconspicua Grunow	NINC	*	79	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia paleaeformis Hustedt	NIPE	*	0	0	18	43	0	0	4	10	0	0	0	0	0	0
Nitzschia microcephala Grunow in Cleve & Moller	NMIC	*	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	NPAE	*	2	5	3	7	24	57	29	70	0	0	0	0	2	5
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith var. palea	NPAL	*	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12	0	0	0	0
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	NRCH	*	2	5	0	0	2	5	0	0	2	5	0	0	0	0
Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst	NREC	*	0	0	0	0	0	0	0	6	14	2	5	2	5	
Navicula salinarum var. rostrata (Hustedt) Lange-Bertalot	NSAR	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
Nitzschia scalaris (Ehr.) W. M. Smith	NSCA	*	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0
Nitzschia sociabilis Hustedt	NSOC	*	0	0	0	0	0	0	0	0	57	136	5	12	46	113
Nitzschia soratensis Morales & Vis	NSTS	*	25	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula tripunctata (O.F. Müller) Bory	NTPP	*	9	21	2	5	25	60	21	51	2	5	27	65	20	49
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	PLFR	*	8	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platessa lutheri (Hustedt) Potapova	PLUH	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	22	0	0	0
Pseudofallacia monoculata (Hustedt) Liu Kociolek & Wang	PMOC	*	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Puncticulata radiosa (Lemmermann) Håkansson	PRAD	*	0	0	4	10	2	5	10	24	0	0	0	0	0	0
Planothidium rostratum (Oestrup) Lange-Bertalot	PRST	*	0	0	0	0	2	5	2	5	7	17	17	41	6	15
Platessa conspicua (A. Mayer) Lange-Bertalot	PTCO	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
Planothidium lanceolatum (Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot	PTLA	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
Planothidium peragalloi (peragalli) (Brun & Heribaud) Round & Bu	PTPE	*	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot	RABB	*	2	5	0	0	4	10	0	0	5	12	17	41	15	37
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0
Reimeria uniseriata Sala Guerrero & Ferrario	RUNI	*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0
Surirella angusta Kützing	SANG	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0
Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer et Lange-Bertalot	SBKU	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0
Staurosira construens Ehrenberg	SCON	*	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surirella helvetica Brun	SHEL	*	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0
Simonsenia delognei Lange-Bertalot	SIDE	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12	2	5	
Staurosirella leptostauron (Ehr.) Williams & Round	SLEP	*	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Staurosirella pinnata (Ehr.) Williams & Round	SPIN	*	0	0	0	0	0	0	0	4	10	2	5	0	0	0
Staurosira martyi (Heribaud) Lange-Bertalot	SRMA	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
Sellaphora seminulum (Grunow) D.G. Mann	SSEM	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
Tryblionella apiculata Gregory	TAPI	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	UULN	*	0	0	0	0	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL			419	1000	417	1000	419	1000	414	1000	419	1000	417	1000	407	1000

*retenue pour l'IBD

ANNEXE 6

Indices et caractères écologiques dominants des diatomées

Station SEQ-S33 Sorgue Aval				Peuplement dominant		
Nombre de taxons	Diversité	IBD	IPS	N-hétérotrophie	Saprobie	Trophie
31	4,05	13,5	13,3	N-hétérotrophe facultatif	β- mésosaprobe	eutrophe

Station SEQ-S2 Sorgue				Peuplement dominant		
Nombre de taxons	Diversité	IBD	IPS	N-hétérotrophie	Saprobie	Trophie
26	3,55	18,4	15,4	N-autotrophe tolérant	β- mésosaprobe	méso-eutrophe

Station SEQ-S3 Grande Sorgue				Peuplement dominant		
Nombre de taxons	Diversité	IBD	IPS	N-hétérotrophie	Saprobie	Trophie
28	3,83	15,7	14,7	N-autotrophe tolérant	β- mésosaprobe	eutrophe

Station SEQ-S4 Sorgue de Velleron				Peuplement dominant		
Nombre de taxons	Diversité	IBD	IPS	N-hétérotrophie	Saprobie	Trophie
28	3,55	15,3	14,5	N-autotrophe tolérant	β- mésosaprobe	eutrophe

Station SEQ-S6 Sorgue de Velleron				Peuplement dominant		
Nombre de taxons	Diversité	IBD	IPS	N-hétérotrophie	Saprobie	Trophie
47	4,38	15,1	13,7	N-autotrophe tolérant	β- mésosaprobe	eutrophe

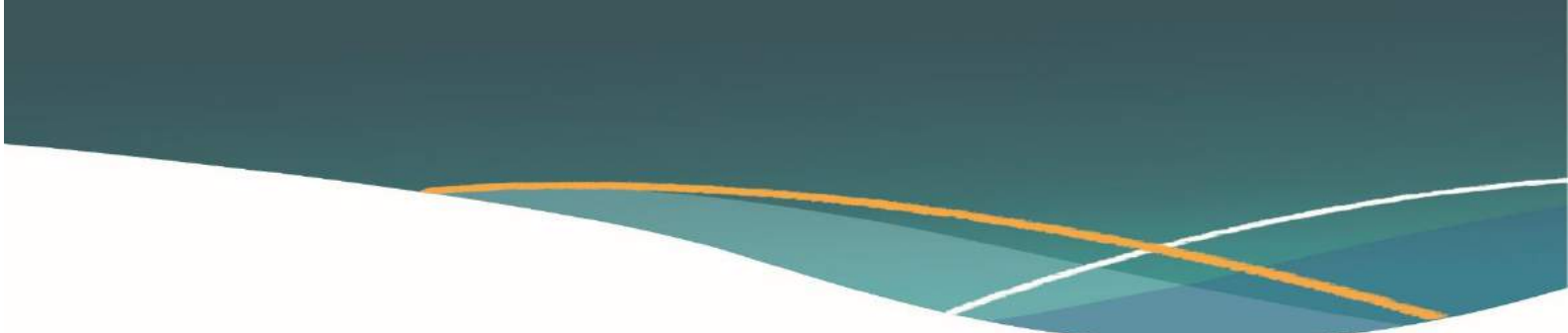
Station SEQ-S7 Canal de Vaucluse				Peuplement dominant		
Nombre de taxons	Diversité	IBD	IPS	N-hétérotrophie	Saprobie	Trophie
36	4,21	15,2	15,3	N-autotrophe tolérant	β- mésosaprobe	eutrophe

Station SEQ-S16 Sorgue du Trentin				Peuplement dominant		
Nombre de taxons	Diversité	IBD	IPS	N-hétérotrophie	Saprobie	Trophie
43	4,64	16,2	14,5	N-autotrophe tolérant	β- mésosaprobe	eutrophe

ANNEXE 7

Caractéristiques écologiques (‰) des diatomées

Cours d'eau		SORGUE AVAL	SORGUE	GRANDE SORGUE	SORGUE DE VELLERON		CANAL DE VAUCLUSE	SORGUE DU TRENTIN
Station		SEQ-S33	SEQ-S2	SEQ-S3	SEQ-S4	SEQ-S6	SEQ-S7	SEQ-S16
Date de prélèvement		12/08/2016	12/08/2016	12/08/2016	12/08/2016	12/08/2016	12/08/2016	12/08/2016
N° préparation OMNIDIA (Asconit)		2016076600	2016076700	2016076800	2016076900	2016077000	2016077100	2016077200
pH Van Dam 1994	1 acidobiontes		43		10			
	2 acidophiles						22	
	3 neutrophiles	146	211	248	251	215	101	329
	4 alcaliphiles	783	547	704	659	535	691	553
	5 alcalibiontes		86	33	17		5	32
	6 indifférents							
	pas de données	71	113	15	63	250	181	86
Salinité Van Dam 1994	1 halophobes	5	22		2	5	22	10
	2 oligohalobes	683	739	938	877	740	796	882
	3 halophiles	248	91	5	14	10	12	22
	4 saumâtres (mesohalobes)			10	2			5
	pas de données	64	148	47	105	245	170	81
N-Hétérotrophie Van Dam 1994	1 N-autotrophes sensibles	76	103	98	145	29	101	111
	2 N-autotrophes tolérants	315	626	623	609	549	566	538
	3 N-hétérotrophes facultatifs	379	5	33	12	29	60	17
	4 N-hétérotrophes obligatoires	10	7	57	70	17		5
	pas de données	220	259	189	164	376	273	329
Oxygénation Van Dam 1994	1 polyoxybiontes (100% sat.)	141	254	255	319	74	170	189
	2 oxybiontes (75% sat.)	200	434	344	382	427	386	378
	3 O ₂ modéré (>50% sat.)	320	58	205	97	81	132	101
	4 O ₂ bas (>30% sat.)	119	5	7	39	45	50	12
	5 O ₂ très bas (10% sat.)							
	pas de données	220	249	189	163	373	262	320
Saprobie Van Dam 1994	1 oligosaprobies		43	5	24	43	96	118
	2 β-mésosaprobies	518	568	728	737	609	595	720
	3 α-mésosaprobies	274	125	174	111	48	84	44
	4 α-méso -> polysaprobies	138	5	17	12	29	46	12
	5 polysaprobies			10	2	12		
	pas de données	70	259	66	114	259	179	106
Statut trophique Van Dam 1994	1 oligotrophes	5				5	22	5
	2 oligo-mésotrophes		19	5	22	10	5	15
	3 mésotrophes		118			10	5	
	4 méso-eutrophes	67	374	241	287	126	53	115
	5 eutrophes	642	127	372	295	415	532	455
	6 hypereutrophes			10	29	21	5	
	7 indifférents	217	199	315	256	124	134	182
	pas de données	69	163	57	111	289	244	228



www.maisonregionaledeleau.com - contact@mrepaca.com
83 670 Barjols BP 50 008 - 04. 94. 77. 15. 83