

## **Suivi de la Qualité biologique du Boiron de Morges (2008) (diversité et composition des invertébrés benthiques)**

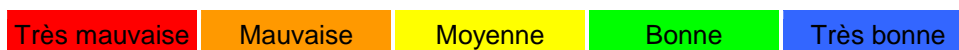
### **Le suivi cantonal**

Les perturbations du milieu (physiques ou chimiques) se répercutent sur la faune qui y vit. La protection de l'équilibre écologique et la préservation des biocénoses des eaux superficielles sont inscrites dans la loi (LEaux). Le canton de Vaud dispose depuis 1989 d'un programme de surveillance de la qualité biologique des cours d'eau qui utilise les macro invertébrés benthiques (animaux de petite taille dont beaucoup sont des larves d'insectes, vivants toute ou une grande partie de l'année sur le fond des cours d'eau). Le réseau de surveillance de base comprend plus de 150 sites répartis sur environ 50 rivières et plus de 3000 échantillons ont été traités depuis sa mise en place.

Les macro invertébrés benthiques sont soumis en permanence aux fluctuations du milieu (pollutions, crues, étiages, modifications du lit) et intègrent les effets de ces perturbations. Leur étude donne des indications sur les conditions globales ayant régné durant les dernier(e)s semaines/mois dans la zone étudiée. Une perturbation aiguë ou chronique provoque la disparition plus ou moins rapide de certains taxons (= groupes d'animaux) sensibles, alors que des groupes plus résistants sont toujours présents, voire favorisés par la perturbation. Tous ces organismes sont des indicateurs de la qualité biologique du milieu et sont déjà largement utilisés en bioindication des milieux d'eau courante.

Un protocole de terrain et de laboratoire standardisé permet d'obtenir un indice biotique variant de 0 à 20, indiquant la qualité biologique du site. L'indice RIVAUD<sup>1</sup> utilisé est calculé à partir de la diversité faunistique et du nombre de taxons particulièrement sensibles à la dégradation du milieu. Ces notes sont réparties en cinq classes de qualité : très mauvaise (0-5), mauvaise (6-9), moyenne (10-11), bonne (12-14) et très bonne (15-20). D'autre part, l'examen détaillé de la faune récoltée permet d'affiner le diagnostic et de mettre en évidence des déficits éventuels au niveau des communautés. Une comparaison sur plusieurs années permet d'interpréter plus finement une amélioration ou une dégradation de la qualité biologique.

A chaque classe de qualité on associe une couleur utilisée pour établir des cartes et communiquer lisiblement des résultats.

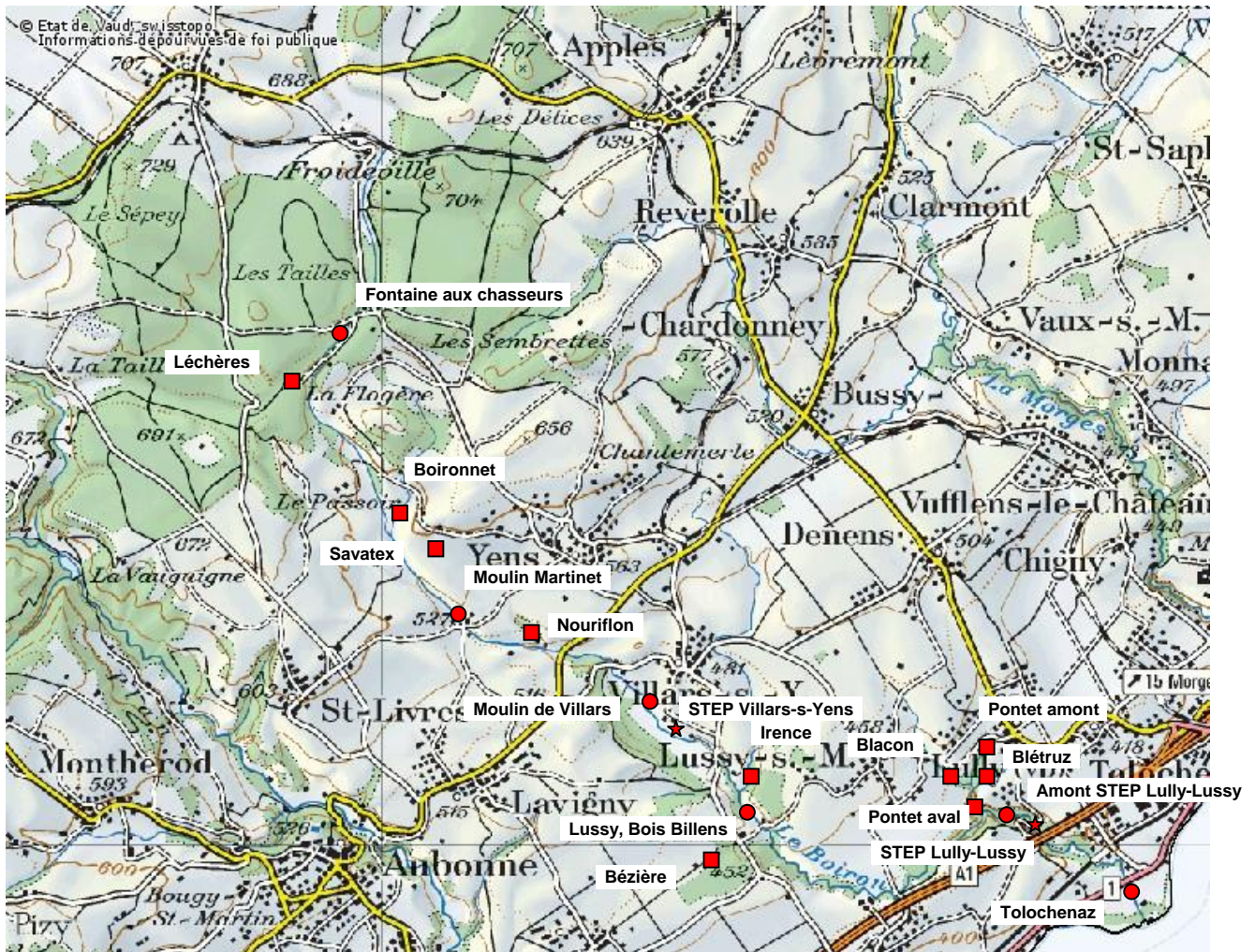


Le Boiron est suivi de près depuis 1999 et aujourd'hui six stations sont étudiées chaque année dans le cadre de l'expérience pilote (projet 62a) au niveau de la Suisse. La situation en 2003 est considérée comme l'état avant les mesures d'assainissement du projet Boiron.

Station	Altitude [m]		Coordonnées
Fontaine-aux-Chasseurs	660	↓ amont     aval ↓	519'760 / 154'320
Moulin Martinet	530		520'645 / 151'860
Moulin de Villars	460		522'265 / 151'085
Lussy, Bois Billens	440		523'060 / 150'240
Amont STEP Lully-Lussy	380		525'415 / 150'185
Tolochenaz	375		526'245 / 149'625

<sup>1</sup>Lang & Reymond, 1995. An improved index of environmental quality for Swiss rivers based on benthic invertebrates. Aquatic Sciences, 57(2) : 172-180.

Cette année 2008, deux rapports supplémentaires ont vu le jour pour compléter les informations récoltées sur le Boiron de Morges. Il s'agit d'un travail de Master<sup>2</sup> sur une partie des affluents du Boiron, soit 10 sites de prélèvements sur 9 affluents : Léchères, Boironnets, Savatex, Nouriflon, Irence, Bézières, Blaçon, Blétruz et Pontet amont et aval (voir carte). L'étude a été conduite en 2007. Le deuxième travail<sup>3</sup>, effectué en 2008, consiste en un diagnostic, à l'aide des algues diatomées, sur les 6 stations habituellement étudiées sur le cours principal. Ces algues microscopiques brunes unicellulaires constituées d'un squelette siliceux sont une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et servant de nourriture à de nombreux macroinvertébrés.



Carte : le Boiron de Morges avec les stations sur le cours principal (cercles), celles sur les affluents (carrés) et les deux STEP (étoile).

## Les résultats du suivi de la qualité biologique

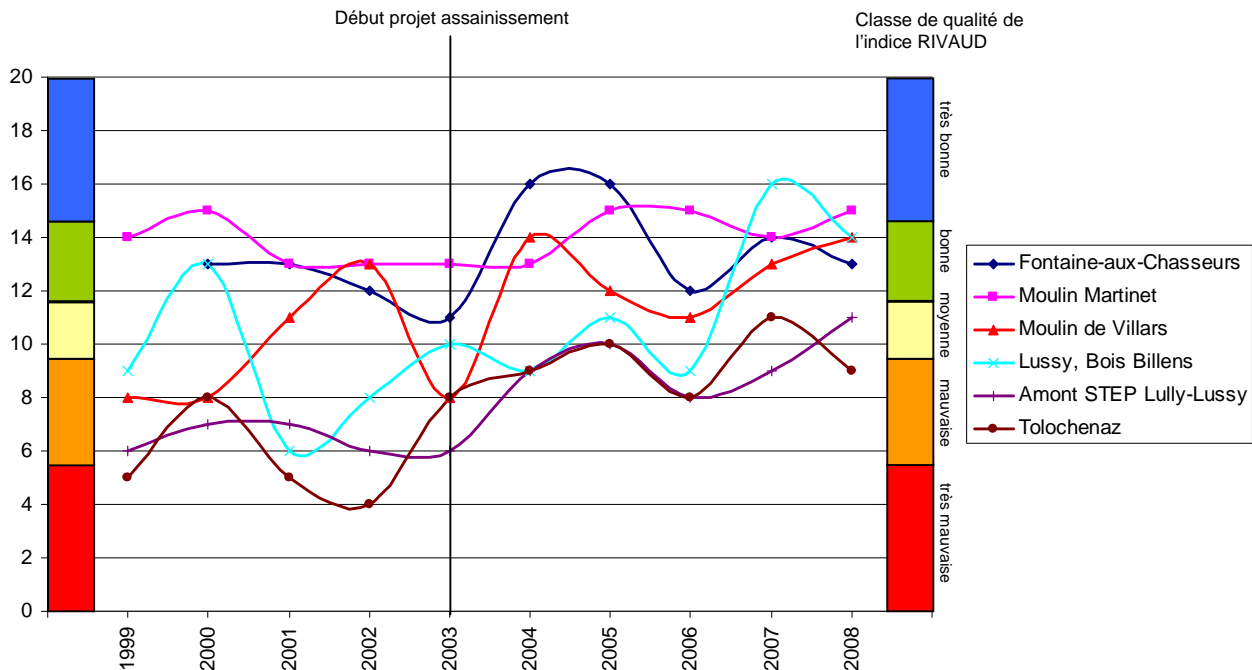
Les résultats suivants (graphique 1) présentent l'évolution du Boiron de Morges, de l'amont vers l'aval, au cours du temps, soit de 1999 à 2008, avec 2003 considérée comme année de début du projet d'assainissement.

Il est indéniable que la qualité biologique s'est améliorée ces 10 dernières années pour toutes les stations. Sur les 6 stations, les 4 stations amont du cours d'eau sont satisfaisantes, dans les catégories «bonne», voire «très bonne» pour les deux stations les plus en amont. Dans la partie aval, la qualité biologique reste insatisfaisante et anormalement basse. Au fil du temps, la diversité y a partout augmenté jusqu'à atteindre

<sup>2</sup> Béguin O., 2008. Evaluation du potentiel biologique du bassin versant du Boiron de Morges (Vaud) à l'aide d'indices basés sur les macroinvertébrés benthiques. Master en sciences naturelles de l'environnement. Université de Genève.

<sup>3</sup> Straub F., 2008. Diatomées épilithiques rhéophiles et qualité biologique de trois cours d'eau : le Boiron, le Forestay et le Longiron (Vaud). Rapport du bureau PhycoEco, La Chaux-de-Fonds.

les valeurs des autres stations, mais le nombre de taxons sensibles reste très faible. Ces résultats mettent toujours en évidence un déséquilibre de la faune benthique et donc du milieu dans la partie aval du Boiron de Morges.



Graphique 1 : évolution des 6 stations, de l'amont vers l'aval, au cours du temps, de 1999 à 2008

### 2003

La situation en 2003 est considérée comme l'état avant les mesures d'assainissement du projet Boiron. Une seule station, Moulin Martinet, obtient une note dans la catégorie «bonne», les autres sont de qualité «moyenne» à «mauvaise», y compris la station la plus amont, Fontaine-aux-Chasseurs. Dans la partie aval, la qualité biologique reste insatisfaisante et anormalement basse. La diversité y est faible et les taxons sensibles quasiment absents.

### 2004

En 2004 la qualité biologique est satisfaisante dans les trois stations amont étudiées, soit jusqu'au Moulin de Villars. En aval, la qualité biologique reste insatisfaisante : la diversité faunistique baisse légèrement et les groupes les plus sensibles comme les Ephémères Heptageniidae et les Plécoptères disparaissent. Ces groupes font partie de la faune attendue dans ce type de rivière. Ces résultats mettent clairement en évidence un déséquilibre de la faune benthique et donc du milieu dans la partie aval du cours d'eau.

### 2005

En 2005 les résultats sont très bons pour les deux stations amont étudiées, avec une bonne diversité d'organismes sensibles. Au Moulin de Villars, la situation reste satisfaisante, avec cependant une baisse de la diversité faunistique. En aval, soit à partir du Bois Billens, la qualité biologique est insatisfaisante. La faune sensible s'appauvrit et la diversité diminue. Quelques individus de groupes d'insectes sensibles sont présents jusqu'à Tolochenaz, ce qui est un léger signe positif par rapport aux années précédentes. Ces populations ne se sont cependant pas encore rétablies dans ces sites.

Ces résultats mettent toujours en évidence un déséquilibre de la faune benthique et donc du milieu dans la partie aval du cours d'eau.

### 2006

En 2006 la qualité biologique a baissé à la Fontaine-aux-Chasseurs où elle passe de très bonne à bonne, avec une forte chute de la diversité des organismes. En revanche, la situation au Moulin Martinet est très bonne et stable comme en 2005, avec une faune sensible qui semble y être à présent rétablie. Au Moulin de Villars la situation reste assez similaire à 2005 mais passe dans la classe «moyenne» (jaune) en raison de l'absence en 2006 d'un taxon sensible trouvé en 2005. La faune sensible y est peu diversifiée et peu abondante, dénotant une situation peu stable de cette station. A partir de Bois Billens, la situation est clairement insatisfaisante, la diversité baisse, les organismes sensibles se raréfient vers l'aval et finissent par disparaître à Tolochenaz.

Ces résultats mettent toujours en évidence un déséquilibre de la faune benthique et donc du milieu dans la partie aval du Boiron de Morges.

### 2007, cours principal et intégration des notes sur les affluents

En 2007, les résultats sont bons voire très bons jusqu'à Bois Billens. Cette dernière s'est fortement améliorée et présente une bonne diversité, ainsi que des taxons sensibles. L'état du Boiron est donc actuellement satisfaisant dans les 4 stations amont, sur le cours principal. La situation est moins bonne dans les 2 stations aval avec une forte baisse de l'indice RIVAUD. Malgré cette dégradation longitudinale, quelques taxons sensibles se maintiennent jusqu'à Tolothenaz (quelques Trichoptères à fourreau et abondance extrêmement faible d'Heptageniidae).

Dans l'ensemble, les notes RIVAUD obtenues sur les 9 affluents (10 stations) sont inférieures à celles obtenues sur le cours principal. Les stations des affluents sont intercalées dans le tableau 1 ci-dessus.

6 stations sur 10 présentent une qualité «mauvaise» à «très mauvaise», 2 stations une qualité «moyenne», et seules 2 stations sont de «bonne» qualité sur les deux affluents les plus en amont. Il y a la même tendance générale que le cours principal à la baisse de la qualité d'amont en aval. A noter la station à l'embouchure du Pontet sur le Boiron, qui a obtenu une meilleure note que les 3 sous-affluents (le Blacon, le Pontet amont et le Blétruz). Le nombre de taxons sensibles (NTS) est généralement faible, avec 5 affluents sur 10 qui n'en ont pas. Les 3 affluents amont possèdent un nombre plus élevé d'EPT, les 6 suivants n'ont aucun Plécoptères.

En conclusion, la recherche initiale d'une faune indicatrice de bonne qualité dans les affluents, laquelle permettrait d'accélérer la recolonisation du cours principal aval, s'est globalement avérée décevante.

	RIVAUD	Diversité	EPT	NTS
<b>Fontaine-aux-Chasseurs</b>	14	28	14	9
Léchères, affluent	14	30	12	7
Boironnet, affluent	13	26	12	6
Savatex, affluent	10	24	10	4
<b>Moulin Martinet</b>	14	25	14	8
Nouriflon, affluent	4	13	4	0
<b>Moulin de Villars</b>	13	31	11	5
Irence, affluent	4	14	4	0
<b>Lussy, Bois Billens</b>	16	34	15	8
Bézière, affluent	6	24	6	0
Blacon, affluent	7	24	6	1
Blétruz, affluent	5	19	4	0
Pontet amont, affluent	5	17	2	0
Pontet aval, affluent	11	25	9	4
<b>Amont STEP Lully-Lussy</b>	9	24	9	3
<b>Tolothenaz</b>	11	30	9	3

Tableau 1: Résultats 2007 détaillés de la qualité biologique dans 6 stations étudiées sur le cours principal (en gras) et dans 10 stations sur les 9 affluents (travail de Master) ; diversité : nombre de taxons différents présents utilisé pour le calcul du RIVAUD ; EPT : nombre de taxons des groupes d'insectes sensibles Ephémères, Plécoptères, Trichoptères ; NTS : nombre de taxons sensibles utilisés pour le calcul du RIVAUD (Insectes Ephémères Heptageniidae, Plécoptères, Trichoptères à fourreau).

### 2008, indices biotiques et diatomées

Globalement les résultats 2008 sont similaires à ceux de 2007. Les deux stations amont sont toujours dans les catégories «bonne» et «très bonne». Depuis deux années consécutives, les stations Moulin de Villars et

Bois Billens passe dans la catégorie «bonne». Les deux stations aval sont toujours de qualité insatisfaisante et peinent à s'améliorer : elles oscillent entre les catégories moyenne et mauvaise d'une année à l'autre. De l'amont vers l'aval, on observe une diminution du nombre d'EPT et de taxons sensibles (NTS), alors que le nombre total de taxons (diversité) est constant jusqu'à l'aval.

	RIVAUD	Diversité	EPT	NTS	Changements clés le long du Boiron
<b>Fontaine-aux-Chasseurs</b>	13	25	11	7	Légère baisse de la diversité totale et des taxons sensibles,
<b>Moulin Martinet</b>	15	29	15	9	Augmentation de la diversité totale et des taxons sensibles
<b>Moulin de Villars</b>	14	29	11	6	Maintien de la diversité totale, baisse des taxons sensibles et des EPT
<b>Lussy, Bois Billens</b>	14	31	12	6	Légère augmentation de la diversité totale, maintien des taxons sensibles (notamment les Ephémères et Trichoptères)
<b>Amont STEP Lully-Lussy</b>	11	25	10	4	Disparition des Plécoptères, baisse des taxons sensibles et de la diversité totale
<b>Tolochenaz</b>	9	26	9	2	Maintien de la diversité, baisse des taxons sensibles

Tableau 3 : Résultats 2008 détaillés de la qualité biologique dans 6 stations étudiées ; diversité : nombre de taxons différents présents utilisé pour le calcul du RIVAUD ; EPT : nombre de taxons des groupes d'insectes sensibles Ephémères, Plécoptères, Trichoptères ; NTS : nombre de taxons sensibles utilisé pour le calcul du RIVAUD (Insectes Ephémères Heptageniidae, Plécoptères, Trichoptères à fourreau).

Actuellement, l'indice diatomique suisse d'appréciation des cours d'eau (DI-CH) est utilisé en combinaison avec deux autres indices (Trophie et Saprobie). Le niveau saprobique représente l'intensité des phénomènes de biodégradation qui ont lieu dans l'eau. En rivière, le taux d'oxygène n'étant souvent pas limitant, le niveau saprobique est proportionnel au taux de matières organiques oxydables. Les diatomées étant, soit sensibles envers ces matières, soit résistantes, elles sont très utiles pour ce diagnostic. Le niveau trophique représente la valeur nutritive de l'eau pour les algues et les autres végétaux. En présence de lumière en quantité suffisante, ce niveau est directement proportionnel aux concentrations d'engrais (phosphates, nitrates, potassium, sulfates, etc.). Ces 3 indices permettent d'évaluer la qualité biologique. Ces indices sont considérés séparément en fonction des deux campagnes de prélèvement, il n'y a pas d'indice cumulé.

	RIVAUD total	RIVAUD 23.01.08	RIVAUD 13.05.08	DI-CH 01.02.08	DI-CH 09.07.08	Trophie 01.02.08	Trophie 09.07.08	Saprobie 01.02.08	Saprobie 09.07.08
<b>Fontaine-aux-Chasseurs</b>	13	12	11	3.8	2.9			2.3	1.9
<b>Moulin Martinet</b>	15	14	8	3.5	2.4			2.4	1.8
<b>Moulin de Villars</b>	14	13	9	3.8	3.1			2.4	2.1
<b>Lussy, Bois Billens</b>	14	12	9	3.7	4.3			2.5	2.2
<b>Amont STEP Lully-Lussy</b>	11	9	9	3.7	4.6			2.6	2.4
<b>Tolochenaz</b>	9	8	5	4.4	5.8			2.6	2.7

Tableau 4 : juxtaposition des différents résultats 2008 : les indices RIVAUD cumulés, puis détaillés par campagne, l'indice diatomique (DI-CH), Trophie et Saprobie par campagne. Pour ce dernier, l'échelle de qualité est inversée: à un indice faible correspond une bonne qualité. Les différentes couleurs utilisées pour les catégories sont similaires.

Les résultats des 3 indices (voir tableau 4) montrent que les charges de pollution classique augmentent d'amont en aval, ce qui est habituel dans les rivières du plateau suisse tributaires de bassins versants

agricoles et résidentiels. En général, la biodiversité structurale des peuplements de diatomées est nettement plus basse que celle trouvée dans la majorité des rivières suisses. Ceci correspond aux résultats obtenus avec les macroinvertébrés (indice RIVAUD).

Dans les 4 stations amont, les charges semblent plus élevées en hiver qu'en été. C'est le contraire dans les deux stations aval. En juxtaposant les résultats de l'indice RIVAUD, on voit, à l'inverse que l'indice RIVAUD est plus élevé en hiver qu'au printemps pour globalement toutes les stations. Cette situation se retrouve généralement pour les rivières vaudoises. L'indice RIVAUD étant plus faible ou égal lors de la 2<sup>ème</sup> campagne de terrain.

La banalisation de la flore des diatomées, d'amont en aval, par disparition des espèces en danger ou rares, ne peut pas être mise sur le compte des pesticides uniquement. En effet, à la Fontaine-aux-Chasseurs la flore est déjà banale. La banalisation s'accroît à Moulin-Martinet déjà et progresse de façon continue en aval. Ce type de flore banale est typique de bassins versants agricoles, même vierge de pesticides comme en zone d'élevage.