

# La Lettre du **BOIRON**

N°17 – MAI 2022

## ÉDITORIAL

### Projet Boiron : des efforts récompensés

À la fin des années 90, le Boiron de Morges se révélait être l'un des cours d'eau du canton les plus sensibles aux produits phytosanitaires (PPH). La mauvaise qualité biologique des eaux observée tout au long de ce cours d'eau s'est avérée être un signal d'alarme que de nombreux acteurs ont entendu. Une volonté commune de ces derniers a alors émergé pour mettre en place des mesures de lutte contre la présence de ces substances dans les eaux superficielles. C'est ainsi qu'a démarré, en 2005, le « Projet Boiron », porté et financé par les offices fédéraux et les services cantonaux responsables de l'agriculture et de l'environnement. Dès le début, ce projet s'est appuyé sur de nombreux exploitants agricoles et les communes du bassin versant, tous volontaires et soucieux d'apporter leur contribution à cet effort d'amélioration de la qualité des eaux du Boiron. Tout au long du projet, une palette de formations diversifiées a également été proposée aux exploitants par les conseillers de la Direction de l'agriculture et de la viticulture et de Prométerre.

Une des particularités du projet Boiron a été de contribuer, en tant que projet pilote, au développement de diverses mesures agricoles innovantes, dont plusieurs ont pu être mises en œuvre ensuite à l'échelle nationale. Ces mesures se veulent très concrètes et inscrites dans la durée. La station Epuwash, par exemple, mise en place en 2003 et réajustée en 2011, a permis d'effectuer des milliers de rinçages de pulvérisateurs et lavages de machines avec une gestion des eaux sécurisée. Sur presque deux décennies, le projet Boiron a apporté une visibilité continue au bassin versant du Boiron ainsi qu'aux mesures prises par l'ensemble des acteurs agricoles, bien au-delà de ses limites géographiques.

L'ensemble des mesures agricoles, l'aménagement de la station de lavage Epuwash, l'accompagnement scientifique et les formations techniques développés ont certes eu un coût significatif. Quelque 4 millions de francs ont ainsi été investis au cours des 18 ans du projet, mais les objectifs environnementaux établis au démarrage du projet sont pleinement remplis avec une qualité des eaux du Boiron qui s'est drastiquement améliorée tout au long de la démarche. Ce projet a également démontré qu'il est réaliste de vouloir concilier les contraintes d'une production agricole et des objectifs de protection des eaux.

Au terme des trois phases de ce projet pilote, le Boiron est devenu emblématique des efforts qu'il est nécessaire de fournir pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires et préserver la qualité de nos eaux.

Sylvain Rodriguez

Directeur de l'environnement industriel, urbain et rural

### Le projet Boiron en quelques chiffres :

Le projet Boiron, c'est 18 années d'une collaboration étroite entre les exploitants, les communes ainsi que les offices fédéraux et cantonaux responsables de l'agriculture et de l'environnement, pour un objectif commun d'amélioration de la qualité des eaux du Boiron.

C'est aussi environ :

- **10'000** rinçages de pulvérisateurs et lavages de machines sur une place de lavage sécurisée (Epuwash) ;
- **600** échantillons prélevés pour l'analyse de la qualité chimique du Boiron (phytosanitaires) ;
- **600** parcelles (1000 ha) concernées par des mesures agricoles visant à améliorer la qualité des eaux du Boiron ;
- **4 millions** de francs investis dans l'ensemble des mesures agricoles, l'aménagement de la station de lavage Epuwash, l'accompagnement scientifique et les formations techniques.



## BILAN

# Bilan de 18 ans de projet pilote

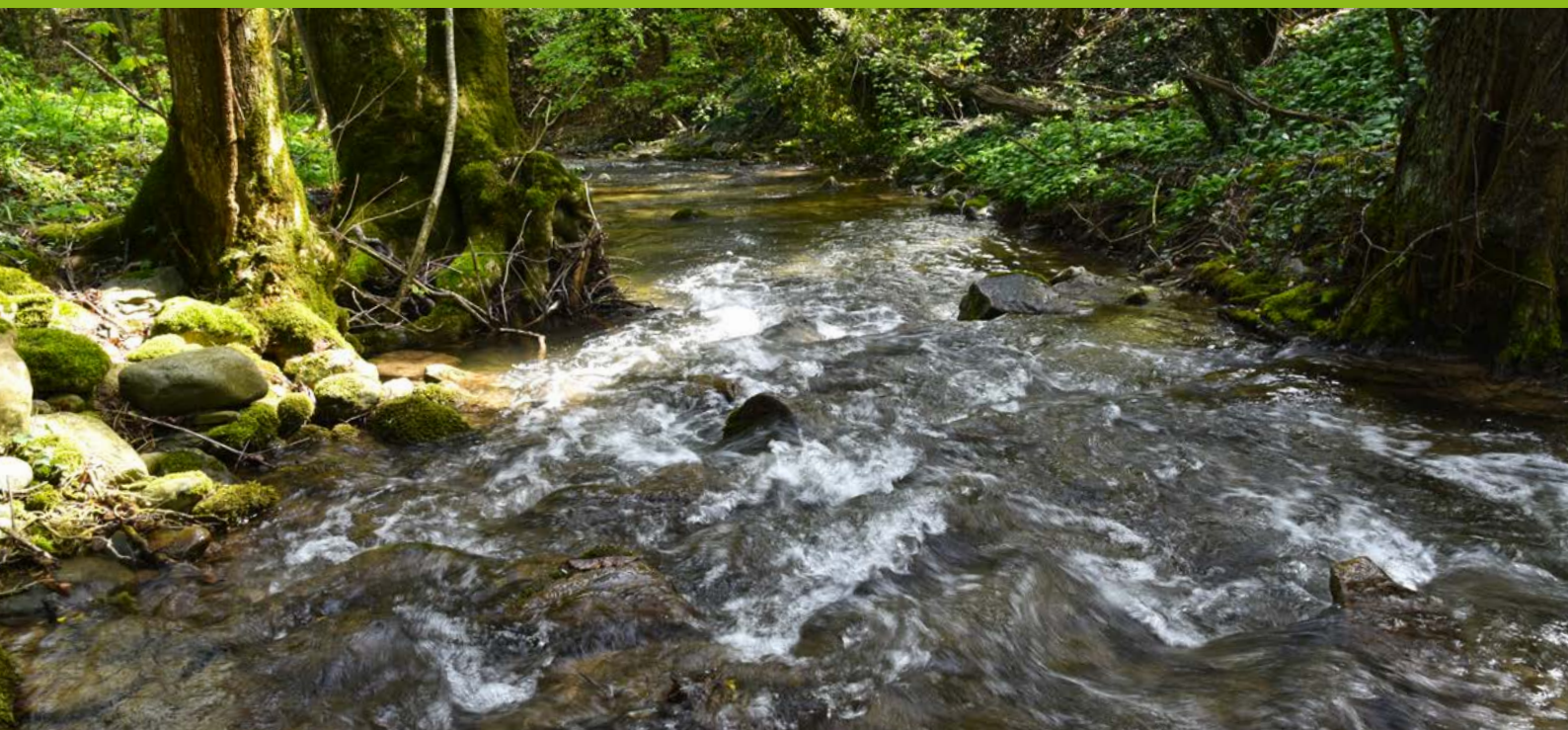
En 2005, les premières mesures étaient prises sur les exploitations agricoles du bassin versant du Boiron afin de réduire le transfert de produits phytosanitaires dans le cours d'eau (cf. figure 1). Ces mesures à la parcelle faisaient suite à la réalisation de la place collective de lavage de Denens en 2003 et ciblaient les transferts diffus à la parcelle et le choix des herbicides. La limitation du ruissellement a ainsi été encouragée par la suppression des passages de traitement, le semis croisé ou la mise en place de bandes herbeuses. Par la suite, une première carte des parcelles à risque a été élaborée en collaboration avec la Haute École de Changins afin de cibler de manière encore plus judicieuse les mesures. L'incitation financière pour les bandes herbeuses et la réduction de l'utilisation d'herbicides a ainsi été augmentée dès 2011 pour les parcelles avec un risque élevé de transfert vers le cours d'eau.

L'amélioration graduelle de la qualité biologique du cours d'eau confirme l'utilité des mesures, bien que les éléments déterminants restent difficiles à cerner. La prise de conscience par les producteurs des multiples sources de pollution ainsi que l'attention particulière portée à la manipulation des produits et de la bouillie de pulvérisation ont également contribué à ce succès.

On peut également relever que le projet Boiron a démontré l'intérêt de la profession à optimiser la protection des plantes en incluant l'impact environnemental des produits. La substitution des herbicides les plus présents dans les analyses chimiques a rencontré rapidement un vif succès. La réflexion commune avec les producteurs a permis l'évolution de certaines mesures, ainsi l'incitation au désherbage mécanique s'est transformée en mesure visant une réduction de l'utilisation des herbicides qui a permis d'inclure des démarches complémentaires comme le semis plus dense d'une culture ou l'association de différentes espèces végétales.

Mesures	Boiron	Mesure fédérale
Bac de rinçage sur pulvérisateur	2005	Obligatoire dès 2011
Soutien aux places de remplissage et lavage	2011	Contribution dès 2018
Soutien à la réduction herbicide	2005	Contribution dès 2012
Cartographie des parcelles à risque	2010	Carte des connexions de 2012
Mesures de réduction du ruissellement	2005	Mesures en fonction des produits dès 2014
Bandes herbeuses en zones à risque	2011	Mesures en fonction des produits dès 2014
Substitution de produits problématiques	2005	En PER dès 2023

*Mesures proposées aux producteurs participant au projet Boiron et reprises ensuite pour l'ensemble du territoire helvétique.*

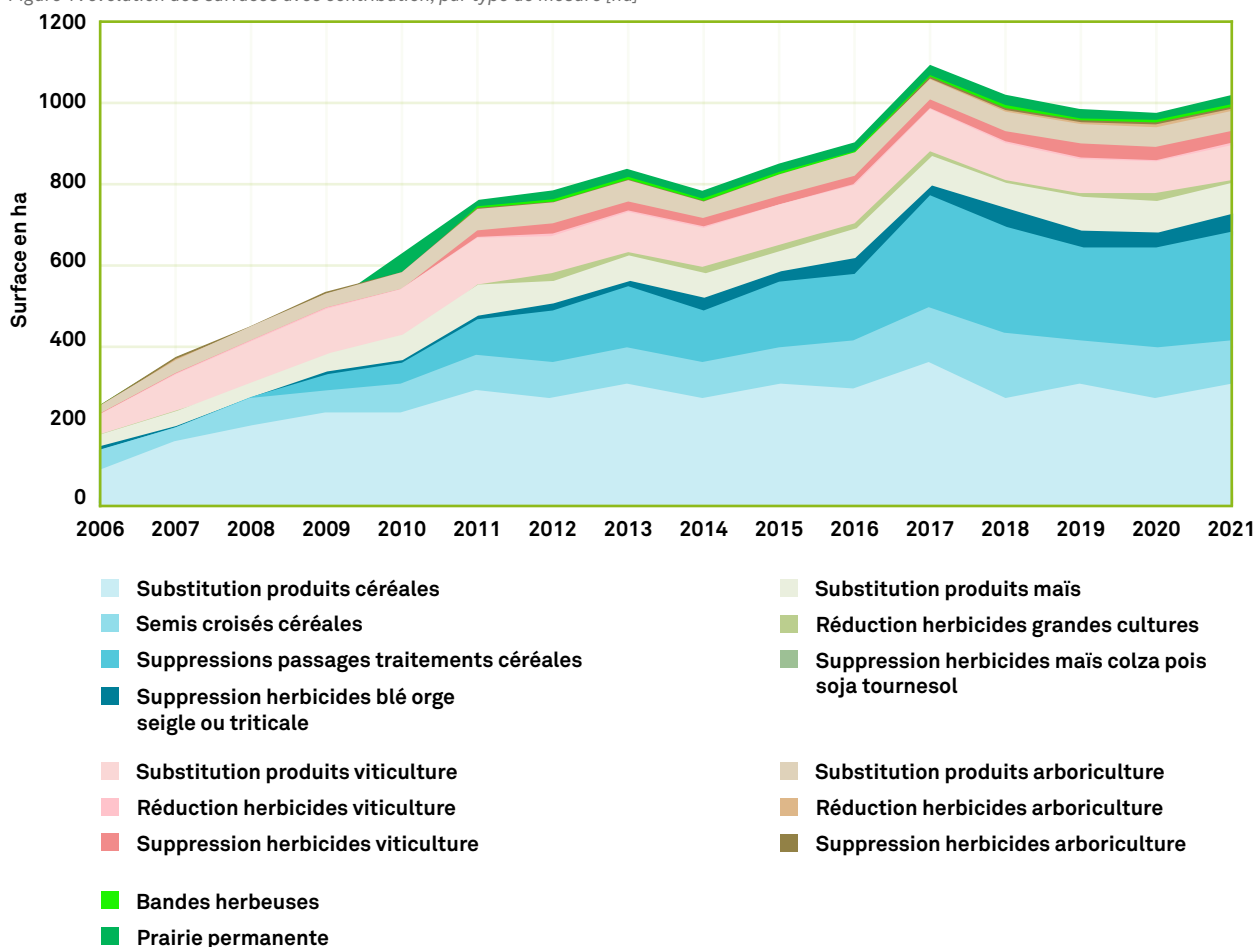


Le projet Boiron met également en évidence les progrès en matière d'analyse chimique de l'eau. Si dans un premier temps des prélèvements instantanés mensuels permettaient d'analyser quelques dizaines de substances, la méthodologie a beaucoup évolué puisque depuis l'été 2017, la station de Tolochenaz fait partie du réseau national de suivi des eaux de surface avec deux échantillonnages composites par mois dans lesquels plus d'une centaine de molécules sont analysées.

L'appréciation de la qualité biologique a également connu des adaptations en deux décennies. Les premières années de suivi se basent sur l'indicateur RIVAUD, une méthode propre au canton. Puis l'indicateur national IBCH est utilisé et réadapté en 2020 avec l'IBCH<sup>2019</sup>. Comme les évaluations in situ sont restées les mêmes, l'indice IBCH<sup>2019</sup> a pu être calculé pour toutes les années du projet, ce qui permet de mettre en évidence la progression notable et durable de la qualité biologique.

De nombreux défis de coordination, de méthodologie et de communication ont été relevés avec succès dans le projet pilote du bassin versant du Boiron. Par une bonne collaboration entre tous les partenaires locaux, cantonaux ou fédéraux, des solutions pragmatiques ont pu être trouvées. Le partenariat entre les acteurs locaux et le canton sera maintenu par la suite afin d'assurer une information de première main pour les producteurs et, en complément aux incitations financières fédérales, de participer à la bonne qualité de l'eau du Boiron.

Figure 1 : évolution des surfaces avec contribution, par type de mesure [ha]



## Défis météorologiques

La météo très capricieuse de l'année 2021 a fortement impacté le suivi des cultures et la production agricole. Les fortes précipitations de janvier ont partiellement inondé des parcelles et nombre de cultures d'automne (blé ou colza) ont pourri dans les champs.

Trois mois de sec ont suivi ces pluies abondantes. L'implantation des cultures de printemps a donc été facilitée, mais finalement la croissance ralentie a rendu les cultures relativement vulnérables aux dégâts des insectes. À partir des derniers jours d'avril, la couverture nuageuse a favorisé des précipitations trop abondantes et fréquentes jusqu'à mi-juillet. Durant cette période de prédilection des maladies, la vigne a particulièrement souffert du mildiou occasionnant des applications répétées et fréquentes. La récolte des céréales ayant été retardée, la germination sur pied a généré des pertes de qualité. De plus, les conditions de récolte difficiles ont également provoqué des compactations du sol.

Dès mi-août, le ciel bleu a permis une mise en place des cultures d'automne dans de relativement bonnes conditions même si, à nouveau, la croissance des colzas a été ralentie par un manque de précipitations.

La météo capricieuse additionnée à la pression médiatique liée aux initiatives concernant l'utilisation de produits phytosanitaires a donc rendu l'année 2021 particulièrement défiante.



## Station collective de lavage Epuwash

Mise en service en juin 2003, la station collective de lavage Epuwash située à Denens est une des mesures emblématiques du projet Boiron. Conçue pour la récupération des eaux de lavage du matériel de pulvérisation ainsi que pour le débouage des tracteurs et des machines agricoles, cette station de lavage sécurisée a été un projet pilote novateur dans le canton de Vaud.

Toujours en fonction, la station Epuwash permet aux agriculteurs des communes de Hautemorges, Chigny, Denens, Lully, Vufflens-le-Château et Lussy d'effectuer gratuitement le lavage de leur matériel agricole sans risquer de polluer le cours d'eau du Boiron. Il est estimé que la station a déjà permis à une trentaine d'exploitants d'effectuer environ 10'000 lavages de machines et pulvérisateurs durant ces vingt dernières années. Les lavages effectués sur une base volontaire dans cette station sécurisée ont vraisemblablement participé à l'amélioration de la qualité de l'eau constatée dans le cours d'eau du Boiron (cf. article « Qualité des eaux du Boiron »).

L'exploitation de la station Epuwash durant près de deux décennies a été rendue possible grâce à l'implication et l'engagement des agriculteurs du projet Boiron, de même que la prise en charge par les communes et l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) des frais d'exploitation. Les coûts d'investissements ont quant à eux été couverts conjointement par l'OFAG et le canton de Vaud et se sont élevés à près d'un demi-million de francs. Ces frais d'investissements élevés sont néanmoins à mettre en perspective avec le caractère « pilote » de la station de lavage Epuwash. Les frais engagés ont en effet permis de financer et tester trois différents types de traitement et d'adapter les aménagements de la station au cours du temps.

Le système de traitement des eaux de lavage polluées a en effet évolué au fil des années. Les eaux polluées étaient initialement traitées via une installation mobile (Epumobil), par floculation-filtration puis passage sur une colonne de charbon actif avant d'être déversées dans un collecteur d'eaux usées aboutissant à la station d'épuration (STEP) de Morges. En 2006 et 2007, un essai de traitement biologique a par ailleurs été tenté sans succès pour finalement être abandonné.

En 2011, dans un objectif d'améliorer l'efficacité du traitement tout en diminuant les coûts d'exploitation, un biobac fixe a été construit sur le site. La station mobile de traitement (Epumobil) a dès lors été abandonnée au profit, d'un système de traitement par évaporation et (bio) dégradation sur le biobac, fonctionnant en circuit fermé. Son fonctionnement est décrit plus en détail au chapitre suivant.

Depuis 2007, le groupement des agriculteurs pour la protection du Boiron assume la gestion administrative du projet. Un agriculteur est engagé pour la maintenance des installations ainsi que la mise hors gel des conduites en fin d'année. Le canton de Vaud assure quant à lui le suivi scientifique de la station (cf. § Traitement).



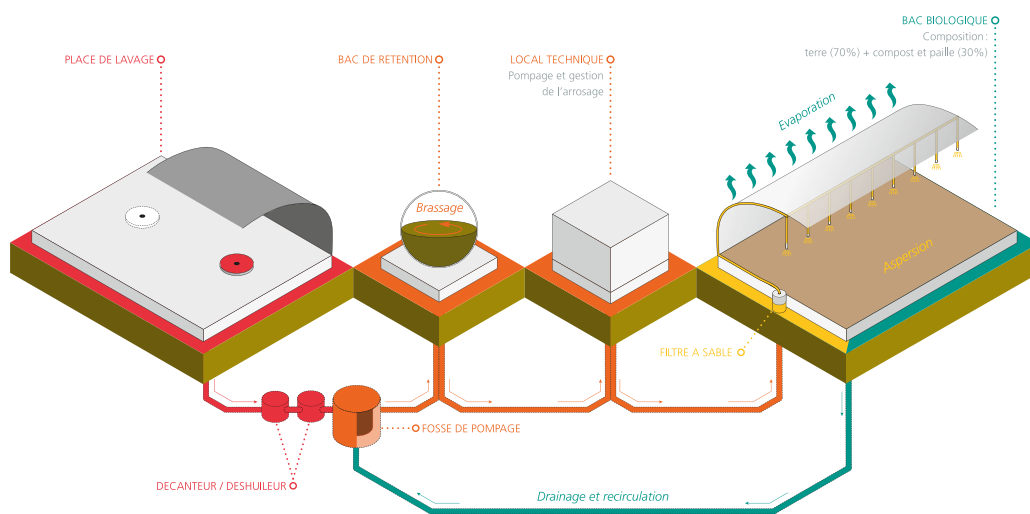
## Fonctionnement de l'installation

L'installation comprend deux places contigües, la première étant destinée au lavage des pulvérisateurs alors que la seconde sert au lavage des machines agricoles. Ces deux places sont séparées l'une de l'autre par un rebord et les eaux sont collectées et traitées séparément pour chaque place.

La place de lavage pour les pulvérisateurs est couverte. Les eaux de lavage en provenance de cette place contiennent des résidus de produits phytosanitaires. Elles sont récupérées et passent au travers d'un décanteur ainsi que d'un séparateur d'hydrocarbures avant d'être pompées dans un réservoir de collecte. Depuis là, et après passage à travers un filtre à sable, elles sont ensuite aspergées sur un biobac couvert (tunnel de lavage) d'une surface de 100 m<sup>2</sup> sur lequel elles s'évaporent. Le surplus percole au travers du substrat composé de terre, de compost et de paille. Les eaux résiduelles sont ensuite pompées à nouveau depuis le fond du biobac dans le réservoir de collecte.

Les eaux issues de la place de lavage pour les machines agricoles qui peuvent contenir des huiles minérales passent quant à elles au travers d'un décanteur puis d'un séparateur d'hydrocarbures avant d'être déversées dans le réseau communal d'évacuation des eaux.

Pour pouvoir employer la station Epuwash durant 15 minutes, les agriculteurs doivent entrer le code individuel qui leur a été attribué. Ce système de code, complété par un compteur volumétrique, permet de connaître les consommations en eau de chaque utilisateur et de suivre leur évolution dans le temps. Les données récoltées servent par ailleurs aussi à répartir les frais d'exploitation annuels entre les communes participantes.



## Traitement

Des échantillons sont régulièrement prélevés par le canton de Vaud à l'entrée et à la sortie du biobac ainsi que dans son substrat, afin d'obtenir un aperçu de la (bio) dégradation et/ou de l'accumulation de substances actives phytosanitaires dans le biobac et de suivre son évolution.

Les résultats d'analyses montrent que la (bio) dégradation et/ou la rétention dans le substrat sont très variables selon les substances actives. Alors qu'une bonne (bio) dégradation est observée pour la plupart des substances organiques, le cuivre par contre a tendance à s'accumuler dans le substrat. Des concentrations importantes de certaines substances sont par ailleurs constatées en cours de saison dans les eaux de percolation, indiquant une rétention plus faible de celles-ci par le biobac.

Ces observations viennent confirmer la pertinence d'un système de traitement fonctionnant en circuit fermé comme c'est le cas actuellement.



Places de lavage pour les pulvérisateurs et les machines



Tunnel du biobac



Epumobil

## QUALITÉ DES EAUX DU BOIRON

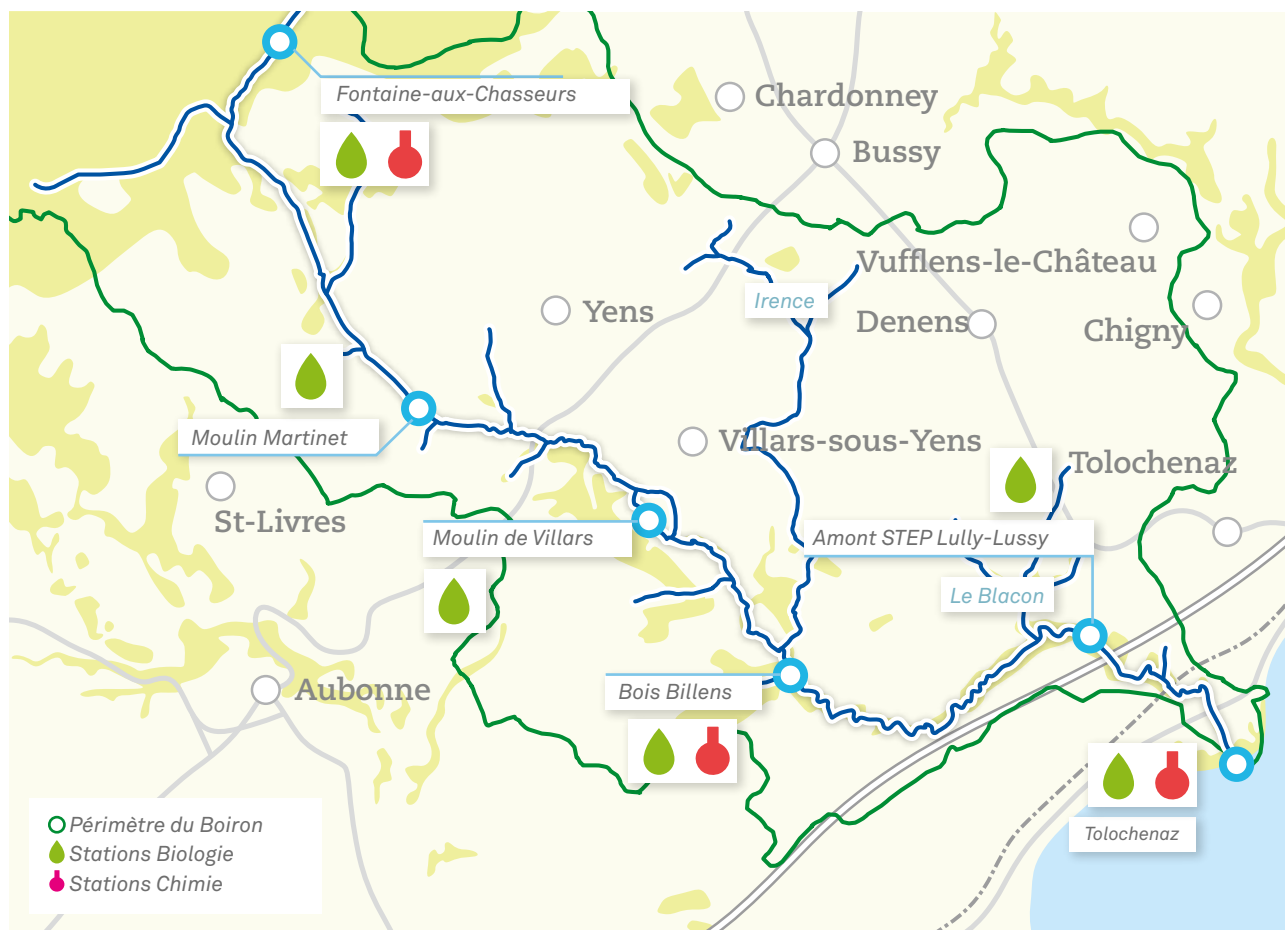


Figure 2: Carte du bassin versant du Boiron de Morges, avec les stations de suivi environnemental (chimie et biologie).

Les qualités chimiques et biologiques sont étudiées annuellement sur le Boiron depuis les années 1990. La qualité chimique des eaux est suivie sur trois sites, dont un (station « Lac Tolochenaz ») fait partie du réseau de surveillance fédéral des eaux de surface (NAWA). La qualité biologique est quant à elle suivie sur six stations réparties de l'amont à l'aval du bassin versant (Figure 2).

## Suivi des herbicides dans le Boiron

Dès le début du projet Boiron en 2005, des analyses de micropolluants organiques ont été effectuées afin de produire une image de la contamination apportée par les activités du bassin versant, qu'elles soient agricoles ou urbaines. Au niveau du suivi des produits phytosanitaires, l'objectif du projet Boiron était associé à la réduction du risque lié aux herbicides appliqués dans le bassin versant. Les analyses ont donc ciblé prioritairement la palette des substances herbicides. Tout au long du projet, de nouvelles substances ont été graduellement intégrées au programme de suivi, tandis que d'autres étaient substituées dans le cadre du projet Boiron ou interdites au niveau fédéral. Il est ainsi difficile d'établir des tendances relatives aux concentrations des substances dans le cours d'eau sur 20 ans, dès lors que la liste de ces dernières a été continuellement modifiée au cours des deux décennies du projet.

Ces dernières années, le monitoring a ainsi évolué afin de répondre notamment aux nouvelles exigences de l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) ainsi que celles du réseau fédéral NAWA mis en place en 2017 par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). La liste des substances suivies a été adaptée afin de se concentrer sur les substances problématiques pour l'environnement et les substances les plus utilisées. Le monitoring des micropolluants organiques comprend une centaine de substances utilisées en milieu urbain et en milieu agricole. Ce chapitre se concentre cependant sur les herbicides, substances ciblées par les mesures du projet Boiron.



## Prélèvements

Une station de prélèvement continu sur 14 jours a été mise en place en 2017 à la station «Tolochenaz», faisant partie du réseau NAWA de l'OFEV et permettant ainsi de suivre la qualité des eaux selon les exigences de l'OEaux (Annexe 2). Les concentrations en herbicides sont également suivies aux trois stations «Fontaine-aux-Chasseurs», «Bois-Billens» et «Lac-Tolochenaz», avec des prélèvements mensuels sur 24 heures, réalisés de mars à octobre.

## Substances à substituer dans le cadre du projet Boiron

Dans le cadre du projet, les agriculteurs ont été encouragés à substituer 10 substances herbicides. Le tableau 1 indique, pour ces substances, le nombre annuel d'échantillons prélevés sur 24 heures dans les trois stations, dont la concentration en herbicide dépasse les limites légales fixées par l'OEaux (Annexe 2). Une nette amélioration de la qualité des eaux est visible dès 2006, et qui se stabilise dès 2008. L'impact de la mise en place des mesures du projet Boiron est clairement démontré et traduit une réponse directe aux problèmes identifiés quant à la présence de produits phytosanitaires dans le cours d'eau.

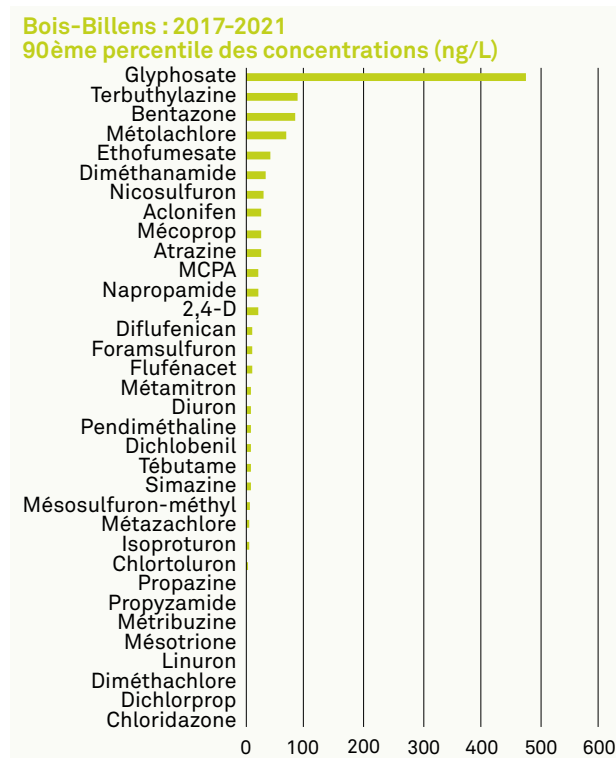
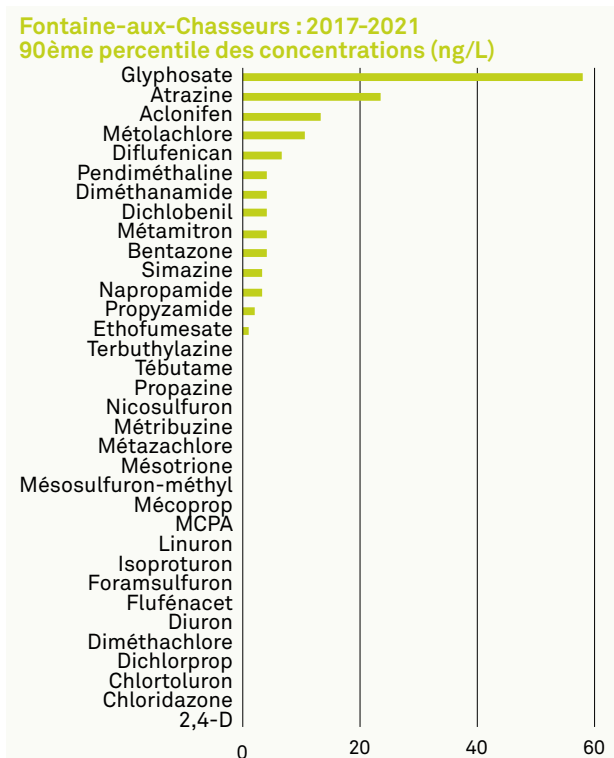
Substances	Utilisations (a)	Interdiction Suisse	Limite OEaux (ng/L)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alachore	M	2010	100	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Atrazine	M	2007	100	11	7	8	8	6	2	6	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlortoluron	C	-	100	0	2	-	-	-	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diuron	V, A	2021	250	1	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Diméthénamide	M	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Isoproturon	C	2018	1700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linuron	A	2019	100	2	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S-Métolachlore	M	-	3300	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simazine	V, A	2007	100	4	6	2	2	7	3	8	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0
Terbutylazine	V, A, M	-	1300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 1 : Substances à substituer dans le cadre des contrats du projet Boiron.  
Nombre de dépassements de la limite OEaux (Annexe 2) par année (- : non analysé) sur les 3 stations de suivi  
Utilisations : A = Arboriculture ; C = Céréales ; M = Maïs et V = Viticulture

## Zoom sur les années 2017-2021

Sur la totalité des substances herbicides analysées, la substance la plus présente ces cinq dernières années dans toutes les stations est le Glyphosate (Figure 3). Herbicide non sélectif, il peut être utilisé aussi bien en agriculture qu'en milieu urbain. Le Glyphosate est concerné par l'annexe 2.5 de l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim), qui contient notamment une interdiction depuis 2001 d'employer des herbicides sur les routes, les chemins et les places et à leurs abords afin de prévenir les risques de lessivage et de ruissellement dans les eaux. Il reste néanmoins autorisé sur certaines surfaces en pleine terre telles que les jardins potagers, les terrains de sport ou les terres agricoles.

Malgré une interdiction de l'Atrazine depuis 2007, sa présence est encore observée à des concentrations faibles et similaires dans les trois stations, montrant la persistance que certaines substances peuvent avoir dans les eaux, soumises au lessivage au fil du temps. La fiche technique de l'INERIS mentionne que « la dégradation et la migration de l'atrazine et de ses métabolites sont en général des processus relativement lents, qui dépendent des propriétés de la matière active et des caractéristiques des sols et des aquifères. Il faudra certainement plusieurs dizaines d'années avant que ces produits ne disparaissent totalement des masses d'eau les plus polluées ».



De manière globale, un changement de profil substances/concentrations est observé entre l'amont (Fontaines-aux-Chasseurs) et l'aval (Lac-Tolochenaz) des trois stations du Boiron, indiquant des apports différents. Par exemple, la Terbuthylazine (herbicide professionnel, autorisé pour les cultures de maïs et de sorgho), et la Bentazone (herbicide professionnel, autorisé dans de nombreuses cultures telles que pois protéagineux ou pommes de terre) sont des substances actives pas ou peu présentes à la station « Fontaine-aux-Chasseurs », tandis qu'elles font partie des trois premières substances retrouvées sur les deux autres stations.

En termes de dépassements de l'Annexe 2 de l'OEaux, les objectifs de qualité à « Fontaine-aux-Chasseurs » peuvent être considérés comme atteints concernant les herbicides puisque sur 969 analyses, uniquement deux d'entre elles montrent des dépassements, pour le Glyphosate. Concernant les deux autres stations, entre 20 et 30 dépassements sont observés sur plus de 1000 analyses effectuées par station. Il convient par ailleurs de relever que ces dépassements ne concernent pas les herbicides à substituer dans le cadre du projet Boiron (Tableau 1).

Au niveau des prélèvements continus à la station « Lac-Tolochenaz », les concentrations des herbicides obtenues dans les échantillons sont comparées avec les exigences de l'OEaux (Annexe 2), concernant neuf herbicides, basées sur les critères de qualité environnementale (CQE) du centre ECOTOX. Sur 35 herbicides analysés, neuf d'entre eux ont été mesurés à des concentrations environnementales dépassant les limites de l'OEaux (Figure 4). Le Nicosulfuron, utilisé couramment sur les cultures de maïs, est difficile à analyser, en raison de la limite légale qui est très basse (8.7 ng/L). Des dépassements de cette limite sont observés en 2018, 2020 et 2021.

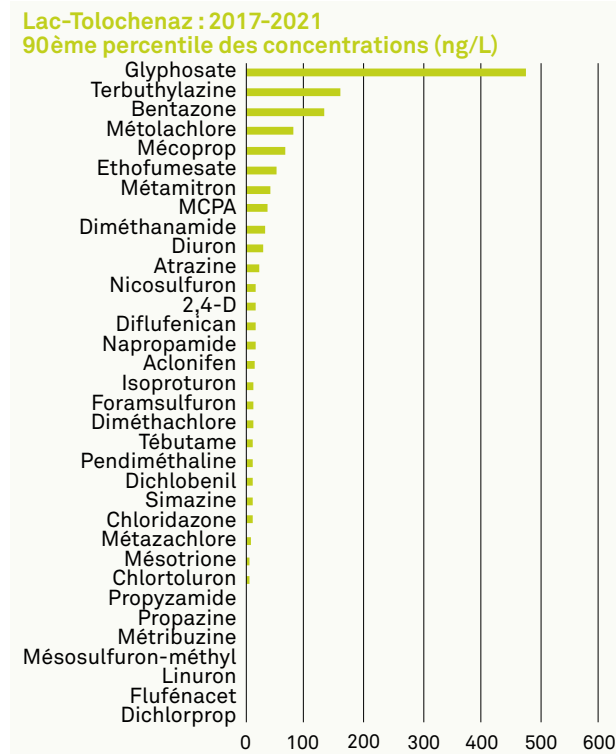


Figure 3 : Percentile 90 (90 % des concentrations se trouvent en dessous de cette valeur) des concentrations obtenues entre 2017 et 2021 pour les herbicides sur chaque station (Prélèvements réalisés sur 24 heures).



Tandis que de 2017 à 2019 plusieurs mois de dépassement de la valeur légale sont observés pour le Glyphosate, aucun dépassement n'est observé en 2020 et uniquement quelques dépassements sporadiques ont eu lieu en 2021. La situation semble ainsi s'améliorer ces dernières années.

Les dépassements restent cependant exceptionnels et variables dans le temps, en fonction des périodes d'application, et évoluent d'année en année. Par exemple en 2021, sept dépassements de la limite légale sont observés sur 678 analyses, et ne concernent pas les substances à substituer dans le cadre du projet Boiron. Seul un herbicide suivi dans les eaux du Boiron reste problématique en termes de protection de l'environnement. Il s'agit du Nicosulfuron, en raison de son seuil de toxicité très bas pour le milieu aquatique.

Le suivi de la qualité chimique des eaux du Boiron durant plus de 20 ans a permis d'accompagner et de justifier les efforts entrepris par les exploitants du bassin versant, en illustrant clairement le lien entre les pratiques liées à la protection des plantes et leur impact sur la qualité du milieu aquatique.

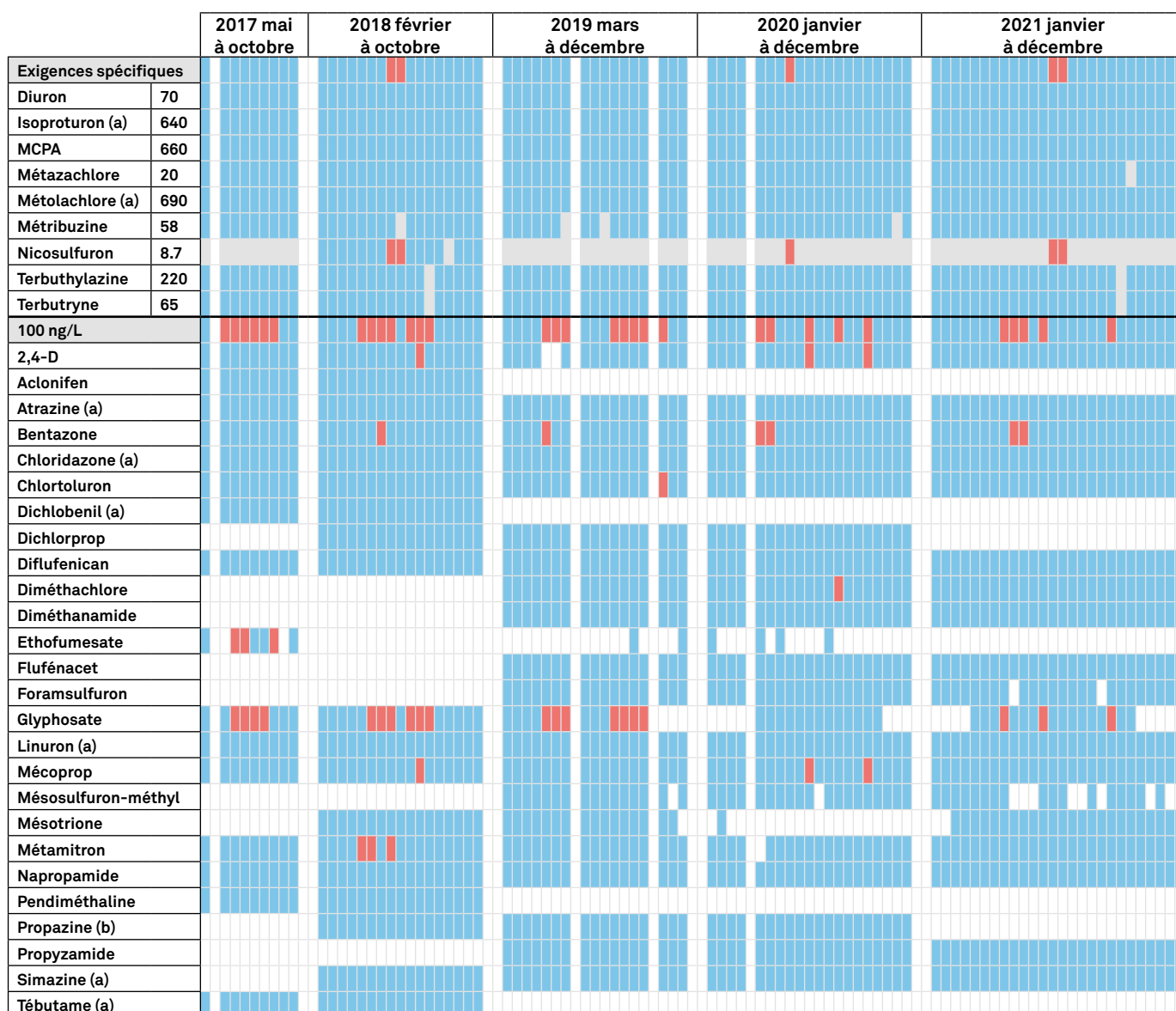


Figure 4: Évaluation de la conformité des concentrations en herbicides obtenues dans chaque échantillon continu 14 jours selon l'Annexe 2 OEaux (ng/L)

(a) substances actives retirées de l'annexe 1 l'OPPh: isoproturon (2018), métolachlore (2005), atrazine (2007), chloridazone (2020), dichlobenil (2013), linuron (2019), simazine (2007), tébutame (2005), terbutryne (2008).  
 (b) substance jamais homologuée comme phytosanitaire en Suisse.

■ Conforme  
 ■ Non conforme  
 ■ Non analysé  
 ■ Évaluation impossible

# Qualité biologique des eaux du Boiron

Afin d'évaluer la qualité biologique des eaux du Boiron, les invertébrés benthiques (i.e. crustacés, larves d'insectes, vers ou encore escargots d'eau douce vivant sur le fond de la rivière) sont prélevés chaque année au filet sur six stations. Ramenés au laboratoire, les invertébrés sont séparés de leurs habitats (e.g. cailloux, feuilles, etc.), comptés et déterminés à la famille à l'aide d'une loupe binoculaire. À partir des familles identifiées sur la station, un indice de qualité biologique appelé IBCH est calculé. Cet indice constitue une information synthétique et pertinente pour mettre en évidence des apports de polluants, mais aussi les habitats qui peuvent manquer sur la station. Dans le but d'apporter des informations complémentaires sur les communautés d'invertébrés en place, certains groupes polluo-sensibles (Éphémères, Plécoptères et Trichoptères = EPT ci-après) sont déterminés jusqu'à l'espèce. Les indices IBCH des six stations sont calculés pour les 1990 à 2021, puis une analyse des différentes espèces d'EPT rencontrées sur le Boiron est effectuée.

Une optimisation de l'indice IBCH a été développée en 2019, appelée « IBCH<sup>2019</sup> ». Les nouvelles valeurs indiquent des classes de qualité légèrement inférieures à celles de l'ancien indice, mais elles reflètent mieux la qualité effective du cours d'eau et sont plus stables dans le temps. Les trois stations en amont montrent un bon potentiel biologique avec des notes variant de 0.63 à 0.74/1.00 en 2021. Les indices pour les trois stations les plus en aval sont aussi proches d'une bonne qualité biologique avec une note de 0.58/1.00 en 2021.

Une amélioration dans le temps est globalement constatée depuis la mise en place du programme de réduction des phytosanitaires en 2005 avec des classes de qualité avant 2005 passant d'une tendance médiocre/moyenne à moyenne/bonne en 2021 (Tableau 2).

Les notes IBCH obtenues pour la station « Fontaine-aux-Chasseurs », bien que de bonne qualité depuis 2017, ne sont pas optimales alors que la station est située à l'amont du bassin-versant. Bien que le Boiron de Morges possède sur cette station une morphologie naturelle, le drainage, l'endiguement des berges et l'absence de végétation riveraine de la zone marécageuse qu'il traverse à l'amont augmentent probablement les transferts de nutriments vers le cours d'eau. Enfin, la faible diversité de substrats et de profondeurs d'eau observés sur la station accentue probablement la perte de certains taxons et donc la limitation de la note IBCH à bonne.

Les stations « Moulin Martinet » et « Moulin de Villars » montrent une bonne qualité biologique. Elles bénéficient d'un apport d'eau fraîche et de bonne qualité via les milieux de sources en provenance des massifs forestiers avoisinants.

Les résultats chimiques pour la station « Bois Billens » indiquent que celle-ci est impactée par la présence de certains pesticides, ce qui s'en ressent sur la qualité biologique. Les notes IBCH obtenues pour cette station sont inférieures à celles des stations en amont et indiquent une qualité moyenne. D'autre part, cette station est influencée par son affluent principal : l'Irence.

Plus en aval, les stations « Amont STEP Lully-Lussy » et « Lac Tolochenaz », dont l'indice biotique est de qualité moyenne, montrent une tendance à l'amélioration avec des notes qui se rapprochent d'une bonne qualité au fil des années. Là aussi, les résultats chimiques montrent l'influence des activités humaines sur la station avec des dépassements ponctuels de plusieurs pesticides qui induisent un risque en période estivale pour les invertébrés.

Les conditions climatiques de ces dernières années jouent probablement aussi un rôle sur la variation des notes IBCH observées. En effet, les campagnes 2017-18 ont été marquées par des étiajes persistants en été, automne et même en hiver, entrecoupés par de courts épisodes de fortes et abondantes précipitations, voire de tempêtes hivernales. Les années 2018 et 2020 ont été les plus chaudes enregistrées depuis le début des mesures en 1864 avec une température moyenne annuelle qui a dépassé la norme 1961-2010 de 2.3 degrés.

**Tableau 2** Valeurs des indices biologiques IBCH<sup>2019</sup>, campagnes réalisées en mars.

	IBCH <sup>2019</sup>	1990	1993	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Fontaine-aux-chasseurs				0.48		0.53	0.63	0.63	0.58	0.69	0.58	0.48	0.58	0.48	0.48
Moulin Martinet		0.42	0.32	0.53	0.53	0.53	0.59	0.53	0.42	0.53	0.64	0.64	0.59	0.58	0.58
Moulin de Villars		0.32	0.32	0.37	0.42	0.32	0.37	0.42	0.48	0.48	0.37	0.42	0.48	0.48	0.53
Bois Billens		0.32	0.37	0.42	0.32	0.37	0.37	0.42	0.42	0.42	0.48	0.53	0.48	0.48	0.42
Amont STEP Lully-Lussy		0.21	0.21	0.26	0.26	0.26	0.32	0.37	0.37	0.37	0.32	0.37	0.48	0.48	0.48
Lac Tolochenaz		0.11	0.16	0.26	0.21	0.26	0.32	0.26	0.32	0.37	0.48	0.37	0.53	0.48	0.48

### Taxons polluo-sensibles

Les taxons représentent le nombre d'espèces ou groupes d'espèces appartenant aux ordres d'insectes aquatiques les plus sensibles à la qualité de l'eau que sont les éphémères, plécoptères et trichoptères (EPT).

Au total, pour toutes les stations et toutes les années confondues, le nombre maximal d'espèces rencontrées dans le Boiron depuis les années 2000 est le suivant :

- 18 espèces d'éphémères sur les 86 espèces recensées en Suisse
- 13 espèces de plécoptères sur les 111 espèces recensées en Suisse
- 32 espèces de trichoptères sur les 302 espèces recensées en Suisse

Au total, 63 espèces EPT sont répertoriées sur ce cours d'eau. Le Boiron de Morges abrite ainsi plus de 12 % des espèces totales de Suisse ce qui est comparable au bassin versant de l'Orbe inférieure (62 espèces), considérée comme une rivière possédant une bonne qualité écologique.

En revanche, seules deux espèces menacées ont été retrouvées sur le Boiron et uniquement à la station « Moulin Martinet » : *Protonemoura meyeri* en 2007 (plécoptère) et *Ernodus articularis* en 2015 (trichoptère). Ces deux espèces sont inscrites sur la Liste Rouge et leur statut est jugé vulnérable en Suisse. L'installation pérenne de ces espèces est encore à confirmer, car elles n'ont pour l'heure pas été observées de manière répétée ni en grands effectifs. En comparaison, neuf espèces sur la Liste Rouge ont été observées dans l'Orbe inférieure et ses affluents.

Globalement, les stations de « Moulin Martinet » et « Moulin de Villars » possèdent un nombre plus élevé d'espèces EPT que les autres stations. L'apport faunistique des affluents du massif forestier amont permet la présence de certains plécoptères (par ex. *Isoperla grammica*) qui ne s'observent que dans la zone préservée entre la station « Fontaine-aux-chasseurs » et « Moulin de Villars ». Plus en aval, ils sont soit absents, soit sous-représentés (présence ponctuelle d'un à quatre individus au maximum).

Plusieurs espèces sensibles ont quand même colonisé le Boiron vers l'aval comme les éphémères de la famille des Hep- tageniidae à la station « Lac Tolothenaz » : *Ecdyonurus torrentis* dès 2009, et *Rhithrogena picteti* dès 2014. Le nombre d'espèces sensibles a doublé sur les trois stations les plus en aval, entre 2000 et 2021.

## Conclusion

Les efforts réalisés par l'ensemble des exploitants engagés dans le projet Boiron depuis de nombreuses années ont porté leurs fruits sur la qualité des eaux du cours d'eau. Même si des petites variations à la baisse ou à la hausse de la qualité biologique peuvent être observées d'une année à l'autre, la tendance générale montre une amélioration de la qualité des eaux du Boiron de Morges pour l'ensemble des stations observées depuis le début des mesures. Ces valeurs indiquent que les objectifs du projet visant à atteindre une bonne qualité sur l'ensemble du tracé sont globalement acquis. Ceci met clairement en exergue l'adéquation entre des mesures agricoles ciblées en termes de réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires et l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques.

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0.69	0.63	0.58	0.48	0.58	0.69	0.58	0.69	0.74	0.63	0.69	0.74
0.42	0.64	0.7	0.42	0.59	0.64	0.53	0.58	0.7	0.64	0.64	0.64
0.42	0.48	0.53	0.58	0.63	0.63	0.64	0.58	0.7	0.64	0.58	0.63
0.53	0.53	0.58	0.58	0.48	0.53	0.53	0.48	0.48	0.63	0.58	0.58
0.53	0.58	0.53	0.58	0.48	0.58	0.58	0.53	0.53	0.58	0.53	0.58
0.26	0.48	0.53	0.37	0.53	0.48	0.53	0.58	0.53	0.58	0.58	0.58

Classes de qualité de l'indice biotique.

IBCH <sup>2019</sup> , VT et GI	Qualité biologique
■ ≥ 0.8	Très bonne
■ 0.6- < 0.8	Bonne
■ 0.4- < 0.6	Moyenne
■ 0.2- < 0.4	Médiocre
■ < 0.2	Mauvaise



## INTERVIEW

# Christophe Vulliamy, président du groupement agricole

**Vous êtes depuis plusieurs années membre du comité du groupement agricole pour la protection du Boiron ; quelle est, selon vous, la motivation des producteurs à participer à cette association ?**

Les producteurs des communes partenaires de Hautemorges, Chigny, Denens, Lully, Lussy-sur-Morges et de Vufflens-le-Château sont à proximité de la place de lavage inaugurée en 2003 et participent de manière collective à l'amélioration de la qualité de l'eau du Boiron. Leur désir est de concilier une production agricole de qualité avec une réduction du risque environnemental pour la rivière qui borde leurs parcelles.

Ils sont conscients qu'une démarche individuelle ne sera pas couronnée de succès. L'origine de la présence de substances actives dans le cours d'eau étant très complexe, chacun doit être partie prenante de la démarche. Les agriculteurs des villages voisins se sentent également concernés par la protection du Boiron, mais étant trop éloignés de la place de lavage, ils ne participent pas directement aux activités du groupement. Ils sont cependant aussi impliqués par des mesures sur leurs parcelles.

Nous désirons gérer ensemble la place de lavage afin de la maintenir en état de fonction et de limiter les pollutions ponctuelles liées au lavage des pulvérisateurs.

**Quel bilan tirez-vous de ces dernières années d'activités ?**

Nous avons une grande satisfaction de constater une amélioration graduelle de la qualité biologique du Boiron. Les efforts fournis tout au long du projet du Boiron permettent de constater que la diversité des organismes vivants dans la rivière progresse. Par contre, l'image rendue par les analyses chimiques est plus complexe et moins visible. Si dans un premier temps les analyses restaient ponctuelles (prélèvements de 24h), elles sont maintenant constantes (un échantillon cumulé sur 15 jours). De plus, le panel a fortement évolué : initialement composé de quelques dizaines de substances, plus d'une centaine d'entre elles sont aujourd'hui étudiées. Au début, une attention particulière était accordée aux herbicides, les capacités d'analyse ont entretemps évolué et dès 2019 même des insecticides à très faibles doses sont mis en évidence. Les analyses chimiques montrent cependant également une amélioration.

Les producteurs apprécient la bonne collaboration avec les instances cantonales qui permet de chercher ensemble des solutions, mais également l'échange sur la base des analyses chiffrées qui encourage la production agricole à évoluer. Un grand merci va également aux communes et à la Confédération pour la participation aux frais de fonctionnement de la place de lavage.

**Avez-vous des attentes par rapport à la suite ?**

Comme déjà évoqués, le maintien d'une bonne collaboration et la communication rapide des résultats d'analyse nous tiennent à cœur. Cela permet à la profession d'évoluer dans les pratiques, de chercher des solutions lorsqu'elles sont possibles et de prendre conscience des enjeux.

Le maintien du bon fonctionnement de la place de lavage est un autre défi auquel nous nous attelons. Des améliorations doivent être réalisées afin de respecter les exigences légales en matière de construction. Après 20 ans d'activités, les exigences ont été modifiées, certains écoulements doivent donc être adaptés et la place de lavage des machines couverte. Le financement de ces modifications doit être assuré.

Il s'agit également de maintenir la collaboration entre les producteurs afin de faire perdurer la station de lavage collective. Il n'est pas toujours facile de concilier les intérêts de productivité de facilité d'utilisation avec une démarche collective.



*Différentes modifications des infrastructures seront nécessaires afin d'adapter la place de lavage de Denens aux exigences légales actuelles.*