



# Untersuchung zum Zustand der Fließgewässer des Kantons Freiburg

—  
Begleitdokument zum  
Monitoring 2017

Arbogne, Chandon, Petite  
Glâne



ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG

**Service de l'environnement SEn**  
**Amt für Umwelt AfU**

---

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>	<b>A1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>20</b>
<b>1.1</b>	<b>Geschichte und Entwicklung des Monitorings</b>	<b>3</b>	<b>A2</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>21</b>
<b>1.2</b>	<b>Aktuelles Monitoring</b>	<b>3</b>			
<b>2</b>	<b>Programm 2017</b>	<b>5</b>			
<b>3</b>	<b>Ergebnisse 2017</b>	<b>6</b>			
<b>3.1</b>	<b>Arbogne</b>	<b>6</b>			
<b>3.2</b>	<b>Chandon</b>	<b>10</b>			
<b>3.3</b>	<b>Petite Glâne</b>	<b>14</b>			
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>18</b>			

---

# 1 Einleitung

---

## 1.1 Geschichte und Entwicklung des Monitorings

Zwischen 1981 und 2016 hat das Amt für Umwelt des Kantons Freiburg (AfU) viermal den Zustand seiner Fließgewässer nach Einzugsgebiet untersucht, um Kenntnisse über die Entwicklung der Qualität der Fließgewässer zu erlangen und die Effizienz der im Laufe der Jahre ergriffenen Massnahmen zur Zustandsverbesserung zu beurteilen. Die Methodik, die für die ersten beiden Monitorings identisch war (vgl. NOËL & FASEL, 1985), wurde beim dritten Monitoring ein erstes Mal angepasst (ETEC, 2005).

Ab 2011 wurde ein neues Monitoringkonzept für den Zeitraum 2011-2016 eingeführt (ETEC, 2011b). Die Einzugsgebiete wurden in grössere geografische Einheiten zusammengefasst, um den Untersuchungszyklus auf 6 Jahre zu reduzieren und die Fließgewässer so in kürzeren Abständen zu untersuchen, die einer optimalen Bewirtschaftung der Fließgewässer eher entsprechen. Auf der Grundlage der anlässlich der ersten drei Monitorings erhaltenen Ergebnisse und festgestellten Beeinträchtigungen wurde die Anzahl Stationen reduziert, wobei diejenigen beibehalten wurden, die die wichtigsten Informationen lieferten. Die biologischen Untersuchungen hingegen wurden verstärkt, indem Analysen zu den Kieselalgen eingeführt (Beauftragung des Büros PhycoEco) und die Untersuchungen der benthischen Fauna auf zwei jährliche Kampagnen, eine im Frühjahr, die andere im Herbst, ausgeweitet wurden. Diese tiefgreifenderen biologischen Analysen ermöglichen eine bessere Erfassung allfälliger Beeinträchtigungen im Laufe des Jahres und unter unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen (im Frühjahr oft optimale Bedingungen, im Herbst Niedrigwasser-ähnlicher Zustand). Die Ergebnisse wurden in Form von Datenblättern veröffentlicht, in denen zunächst das Einzugsgebiet und dann jede untersuchte Station beschrieben werden. Eine eigene Methode zur Zusammenfassung der Ergebnisse (Gesamtbilanz) wurde gemeinsam vom Büro biol conseils und dem AfU entwickelt und anlässlich des Monitorings 2011-2016 eingeführt.

## 1.2 Aktuelles Monitoring

Das aktuelle Monitoring (2017-2022) behält das Konzept von 2011-2016 bei (Gruppierung der Einzugsgebiete, Auswahl der Stationen, verwendete Methoden und Indikatoren, Darstellung der Ergebnisse pro Station in Datenblättern, Gesamtbilanz basierend auf denselben Berechnungen) und führt gleichzeitig Verbesserungen (Datenblätter) und Neuerungen (Mikroverunreinigungen, Fische) ein. Dank einer präzisen und reproduzierbaren Methodik ermöglicht dieses Vorgehen einen direkten Vergleich der Ergebnisse jeder Station zwischen dem vorherigen und dem aktuellen Monitoring, womit die Entwicklung der Qualität des Fließgewässers (Verbesserung, Status quo oder Verschlechterung) im gesamten Einzugsgebiet abgeleitet werden kann. Die Darstellung der verschiedenen methodischen Vorgehensweisen und der zusammenfassenden Ergebnisse hingegen wurde vollständig neu konzipiert und vereinfacht: Das vorliegende Begleitdokument wurde verschlankt und die verschiedenen Bilanzen in Form von Piktogrammen dargestellt, die eine optimale Visualisierung der Ergebnisse pro Station ermöglichen (vgl. Anleitung, BIOL CONSEILS, 2021). Die Visualisierung der Ergebnisse übernimmt die schematische Darstellung der Einzugsgebiete, die im Rahmen des Sachplans Oberflächengewässer des Kantons Freiburg entwickelt wurde (HUNZIKER BETATECH, 2017).

Für jedes Jahr des vorliegenden Monitorings werden die folgenden Dokumente erstellt:

1. Ein Übersichtsblatt des Einzugsgebiets, gefolgt von den Datenblättern der Stationen (1 Dokument pro Einzugsgebiet);
2. Eine Anleitung für die Lektüre der Datenblätter und der Gesamtbilanz (1 Dokument für das Monitoring 2017-2022), mit einer Liste der in den verschiedenen Dokumenten verwendeten Abkürzungen;
3. Ein Begleitdokument (das vorliegende Dokument) mit einer Zusammenfassung des Monitoringprogramms, einer Gesamtbilanz der Ergebnisse und Verbesserungsvorschlägen (1 Dokument pro Jahr).

---

Die in diesen Dokumenten präsentierten Daten stammen vom AfU (Kenndaten der Stationen, Beeinträchtigungen und Entwicklungen, Abfluss und chemisch-physikalische Daten), aus den von biol conseils durchgeführten und bearbeiteten Erhebungen (Kenndaten der Stationen, Beeinträchtigungen und Entwicklungen, äusserer Aspekt, IBCH) sowie aus den von PhycoEco (PHYCOECO, 2018) durchgeführten Probenahmen und Analysen der Kieselalgen (DI-CH).

## 2 Programm 2017

Die Tabelle 1 bietet einen Überblick über das durch das AfU genehmigte Monitoringprogramm 2017.

Sämtliche vorgesehenen Entnahmen an den verschiedenen Stationen konnten gemäss diesem Basisprogramm erfolgen.

Tabelle 1: Übersicht über das Monitoringprogramm 2017.

Einzugsgebiet	Fliessgewässer	Nummer der Stationen			Anzahl Stationen		
		IBCH	Kieselalgen	C.-Ph.	IBCH	Kies.al.	C.-Ph.
Arbogne (RVII)	Arbogne	400, 404, 407, 410, 414, 415	404, 410, 415	400, 404, 407, 410, 415	6	3	5
	R. de Lentigny	418, 421	421	418	2	1	1
	R. des Pelons	424	-	424	1	0	1
	R. de la Baume	427	-	427	1	0	1
	R. de Coppet	429	-	429	1	0	1
					<b>11</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
Chandon (RVIII)	Chandon	453, 455, 458, 461	-	453, 455, 461	4	0	3
	R. de Corsalettes	464	464	464	1	1	1
	R. de Courtion	466	-	-	1	0	0
	R. des Echelles	469	-	469	1	0	1
					<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
Petite Glâne (RII)	Petite Glâne	48, 53, 54, 56, 59, 61, 62, 70, 74	59, 70, 74	47, 58, 70, 74	9	3	4
	Bainoz	44, 64	64	44, 64	2	1	2
	Arignon	76	-	76	1	0	1
					<b>12</b>	<b>4</b>	<b>7</b>

IBCH: Probenahmen der benthischen Fauna; Kies.al.: Probenahmen der Kieselalgen; C.-Ph.: chemisch-physikalische Probenahmen (Nährstoffe und Mikroverunreinigungen).

Chemisch-physikalische (Nährstoffe und Mikroverunreinigungen) oder biologische (benthische Fauna und Kieselalgen) Probenahmen erfolgen nicht immer an denselben Standorten. Aus Gründen der Zugänglichkeit befinden sich chemisch-physikalische Stationen in der Regel direkt bei einer Brücke, während für biologische Probenahmen manchmal eine Station mit natürlicheren Verhältnissen oder methodisch repräsentativeren Bedingungen erforderlich ist. Wenn zwischen den beiden Stationen keine signifikanten Veränderungen auftreten, können die Ergebnisse gegenübergestellt werden. Zur Vereinfachung wird in diesen Fällen nur der Code der Station der benthischen Fauna in das Datenblatt und in die Synthese-Dokumente aufgenommen. Diese Angaben sind auf dem entsprechenden Datenblatt im Abschnitt "Informationen zur Station" aufgeführt. Für die hier relevanten Einzugsgebiete betrifft diese leichte geografische Verschiebung folgende Stationen:

An der Petite Glâne:

- > PGLA 48 (chemisch-physikalische Entnahmen an der weiter flussaufwärts gelegenen Station PGLA 47);
- > PGLA 59 (chemisch-physikalische Entnahmen an der weiter flussaufwärts gelegenen Station PGLA 58).

## 3 Ergebnisse 2017

### 3.1 Arbogne

Die Arbogne wurde 1982 (NOËL & FASEL, 1985), 1992 (unveröffentlicht), 2004 (ETEC, 2005) und 2011 (ETEC, 2014) untersucht.

Zur Erinnerung: 11 Messstationen wurden in Bezug auf den IBCH analysiert, bei 4 wurden Kieselalgen entnommen und 9 wurden auf ihre chemisch-physikalische Qualität untersucht.

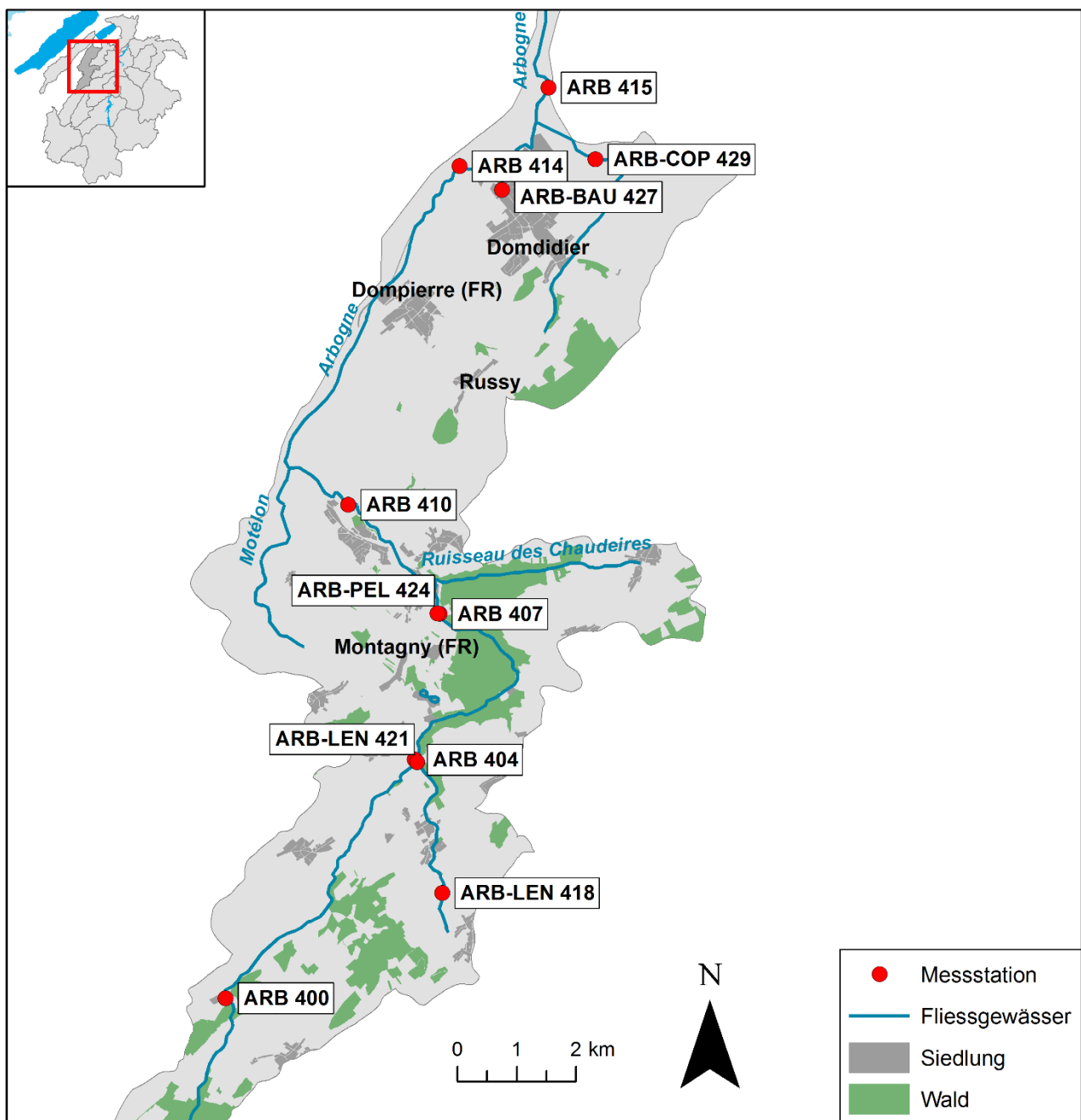


Abbildung 1: Einzugsgebiet der Arbogne mit Lokalisierung der Stationen.

---

Die wichtigsten im Einzugsgebiet der Arbogne (Abbildung 1) 2011 nachgewiesenen Beeinträchtigungen waren zu hohe Konzentrationen von Nährstoffen (insbesondere von Orthophosphaten und Nitraten), die fast systematisch hohe Überschreitungen der gesetzlichen Grenzwerte aufwiesen. In Bezug auf die biologische Qualität wurden ebenfalls regelmässig, jedoch bescheidenere Beeinträchtigungen festgestellt. Im Allgemeinen war das gesamte Einzugsgebiet von diesen Beeinträchtigungen betroffen, wobei sich die Situation flussabwärts kontinuierlich verschlechterte.

Zwischen 2011 und 2017 kam es im Einzugsgebiet zu einer Veränderung:

- > die Ausserbetriebnahme der ARA Lentigny im Januar 2017, die durch ein Pumpwerk (PW) und ein Regenüberlaufbecken (RÜ) ersetzt wurde.

2017 wurde keine Verschmutzung nachgewiesen, sodass den erhaltenen Durchschnittswerten kein Strafpunkt hinzugefügt wurde.

Die im GEP zur Verfügung stehenden Daten (Daten des AfU) und die Beobachtungen im Feld ergaben, dass folgende potenziell verschmutzende Einleitungen vorliegen:

- > Abwassereinleitungen (Arbogne);
- > ARA-Abwässer, die zu einer Verschlechterung der Gewässerqualität führen (Arbogne, Ruisseau de Lentigny);
- > diffuse Verschmutzungen landwirtschaftlichen Ursprungs (Arbogne, Ruisseaux de la Baume und Ruisseaux de Coppet).

Die Ergebnisse der Gesamtbewertung zeigen, dass im Jahr 2017 (Abbildung 2) die gesetzlichen Ziele an keiner Station erreicht werden. An 70 % der Stationen werden die Ziele jedoch fast erreicht. Besonders problematisch ist die chemisch-physikalische Qualität: Die Qualitätsziele werden in Bezug auf Nitrate und Orthophosphate fast nie erreicht, während es in Bezug auf gelösten organischen Kohlenstoff und Nitrite regelmässig zu Überschreitungen kommt. Pestizid- und Arzneimittelkonzentrationen über den Qualitätszielen sind an einigen Stationen im unteren Teil des Einzugsgebiets festzustellen (ARB-BAU 427 und ARB 415 bezüglich Pestizide, ARB-PEL 424, ABR 410 und ARB 415 bezüglich Arzneimittel). In Bezug auf die biologische Qualität (IBCH) werden die gesetzlichen Ziele an allen Stationen an der Arbogne erreicht, jedoch nicht in allen seinen Nebenflüssen (Ruisseaux de Lentigny flussaufwärts gelegene Station, R. des Pelons, R. de la Baume). Allerdings ist an der Station am Ruisseau de Lentigny unterhalb der ARA Lentigny (ARB-LEN 418) infolge derer Ausserbetriebnahme im Herbst 2017 eine Verbesserung der mit dem Makrozoobenthos verbundenen Indizes (DK, IG, IBCH und SPEAR) zu beobachten. Die Kieselalgenindizes deuten auf eine sehr gute Gewässerqualität im oberen Teil des Einzugsgebiets hin, die flussabwärts tendenziell abnimmt. Die Bewertung des äusseren Aspekts zeigt, dass die Qualitätsziele bei einer Mehrheit der Stationen im Einzugsgebiet nicht erreicht werden, wobei der wichtigste herabstufende Parameter der Geruch ist.

Aus der Analyse der Entwicklung der Qualität von 2011 auf 2017 (Abbildung 2) an den einzelnen Stationen geht hervor, dass sich an einer Mehrheit der im Einzugsgebiet untersuchten Stationen die biologische Qualität (IBCH und DI-CH) tendenziell verbessert. In Bezug auf den äusseren Aspekt ist die Entwicklung durchzogener, mit zwei Stationen, deren Qualität abnimmt (ARB-LEN 421 und ARB 404), und einem Status quo bei 45 % der Stationen des Einzugsgebiets. Die chemisch-physikalische Qualität hat sich an den meisten Stationen der Arbogne verbessert. In zwei Zuflüssen (Ruisseaux des Pelons und Ruisseaux de Coppet) sowie an den Stationen der Arbogne am Kopf des Einzugsgebiets (ARB 400) und unterhalb der ARA Montagny (ARB 410) ist jedoch ein Status quo zu verzeichnen.

# Gewässerqualität Einzugsgebiet Arbogne

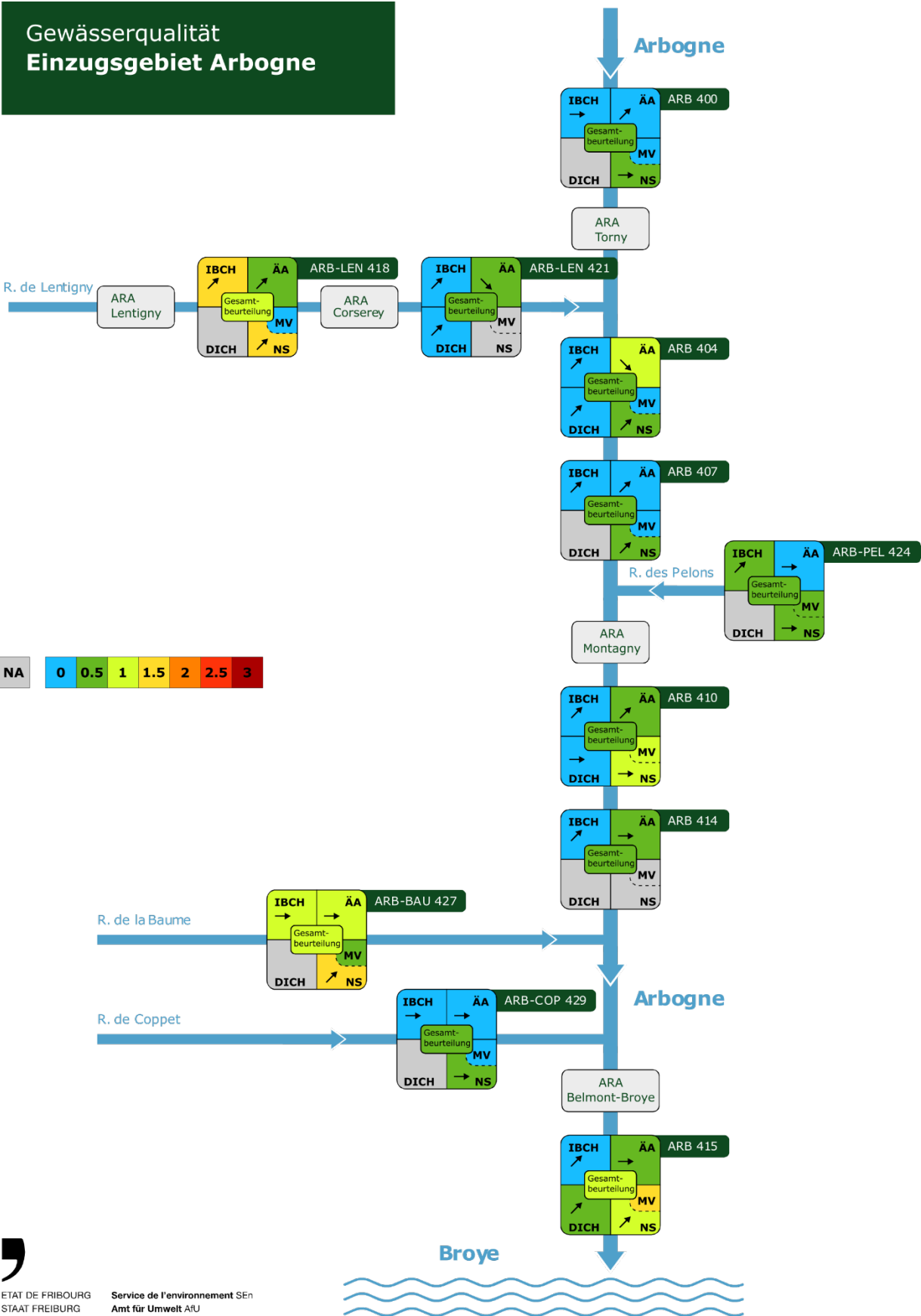


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Einzugsgebiets der Arbogne, mit der Gesamtbilanz jeder Station. Die Lage der ARA ist ebenfalls angegeben.



---

Die wichtigsten Verbesserungsansätze sind:

- > das Überwachen der ARA-Abwässer und bei Bedarf die Verbesserung der Anlagen;
- > das Ermitteln der Fehlschlüsse, allfälliger Funktionsstörungen an Bauwerken und die Kontrolle individueller Installationen;
- > die Kontrolle und die Information der Landwirte;
- > für die Fischfauna: das Wiederherstellen der Fischwanderung (Cousset), ein differenzierter Unterhalt, das Belassen von Totholz im Flussbett und die Verbesserung der Beschattung des Fliessgewässers.

Die Verbesserungsvorschläge in Bezug auf jede einzelne Station sind im entsprechenden Datenblatt genauer erläutert.

### 3.2 Chandon

Der Chandon wurde 1982 (NOËL & FASEL, 1985), 1992 (unveröffentlicht), 2004 (ETEC, 2005b und ETEC, 2005c) und 2011 (ETEC, 2014) untersucht.

Zur Erinnerung: 7 Messstationen wurden in Bezug auf den IBCH analysiert, bei 1 wurden Kieselalgen entnommen und 5 wurden auf ihre chemisch-physikalische Qualität untersucht.

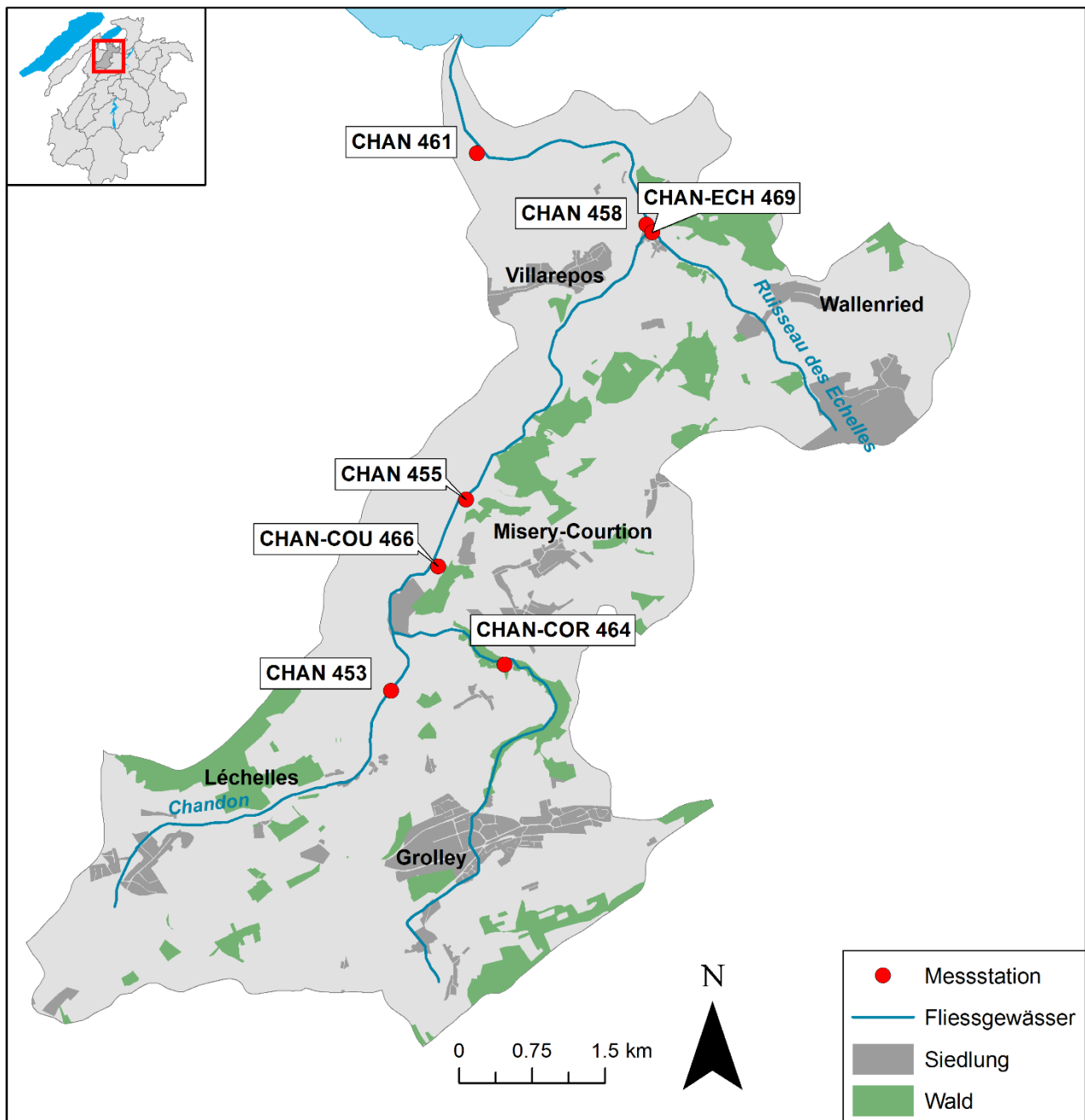


Abbildung 3 : Einzugsgebiet des Chandon mit Lokalisierung der Stationen.

Das weitgehend landwirtschaftlich geprägte Einzugsgebiet des Chandon (Abbildung 3) war 2011 hauptsächlich durch ARA-Abwässer (Chandon, Ruisseau de Corsalettes), die zu einer Verschlechterung der Qualität der Gewässer

---

fürten, sowie durch eine diffuse Verschmutzung landwirtschaftlichen Ursprungs beeinträchtigt. Die gesetzlichen Ziele wurden nie erreicht.

Zwischen 2011 und 2017 kam es im Einzugsgebiet zu folgenden relevanten Veränderungen:

- > punktuelle Entnahmen flussaufwärts der Station CHAN-ECH 469 zu industriellen Zwecken;
- > die Nachrüstung der ARA Villarepos mit einer zusätzlichen Stickstoffbehandlung im Oktober 2015.

2017 wurde keine Verschmutzung nachgewiesen, sodass den erhaltenen Durchschnittswerten kein Strafpunkt hinzugefügt wurde.

Die im GEP zur Verfügung stehenden Daten (Daten des AfU) und die Beobachtungen im Feld ergaben, dass folgende potenziell verschmutzende Einleitungen vorliegen:

- > ARA-Abwässer, die zu einer Verschlechterung der Gewässerqualität führen (Chandon, Ruisseau de Corsallettes);
- > diffuse Verschmutzungen landwirtschaftlichen Ursprungs (Chandon, Ruisseaux de Corsallettes, R. de Courtion und R. des Echelles).

Die Ergebnisse der Gesamtbewertung für das Jahr 2017 (Abbildung 4) zeigen, dass die gesetzlichen Ziele ausser an der am Chandon unterhalb der Mündung des Ruisseau des Echelles gelegenen Station CHA 458, an der keine chemisch-physikalischen Messungen durchgeführt wurden, nie erreicht werden. An 60 % der Stationen werden die Ziele jedoch fast erreicht. Die gesetzlichen Ziele werden in Bezug auf die Kieselalgenindizes (ausser beim DI-CH vom Herbst) und bezüglich der Nährstoffe (Nitrate und Orthophosphate) systematisch überschritten. Bei den Mikroverunreinigungen werden die Ziele bezüglich der Arzneimittel an 60 % der Stationen nicht erreicht. In Bezug auf den äusseren Aspekt werden die gesetzlichen Ziele an 45 % der Stationen des Einzugsgebiets erreicht, wobei die Eisensulfidflecken, die im Frühjahr sehr präsent sind, im Herbst jedoch fast nicht mehr vorkommen, als herabstufender Parameter wirken. Die biologische Wasserqualität (IBCH) ist mässig, wobei 60 % der Stationen die gesetzlichen Ziele erfüllen. Die Beeinträchtigungen sind unterhalb der ARA Grolley und Misery besonders ausgeprägt, insbesondere in Bezug auf den IBCH und die chemisch-physikalische Qualität (Nitrate, Orthophosphate und Arzneimittel).

Aus der Analyse der Entwicklung der Gewässerqualität zwischen 2011 und 2017 (Abbildung 4) geht hervor, dass sich die biologischen Parameter (IBCH und DI-CH) und der äussere Aspekt (Status quo an der Station CHAN-ECH 469 bezüglich des äusseren Aspekts) an allen Stationen tendenziell verbessern. Die Entwicklung der chemisch-physikalischen Qualität ist durchzogener, mit einem Anstieg der Konzentration von Orthophosphaten an der Station CHAN 453 am Kopf des Einzugsgebiets, aber einer Verbesserung oder einem Status quo an den Stationen weiter flussabwärts (Hauptfluss und Nebenflüsse).

# Wasserqualität Einzugsgebiet Chandon

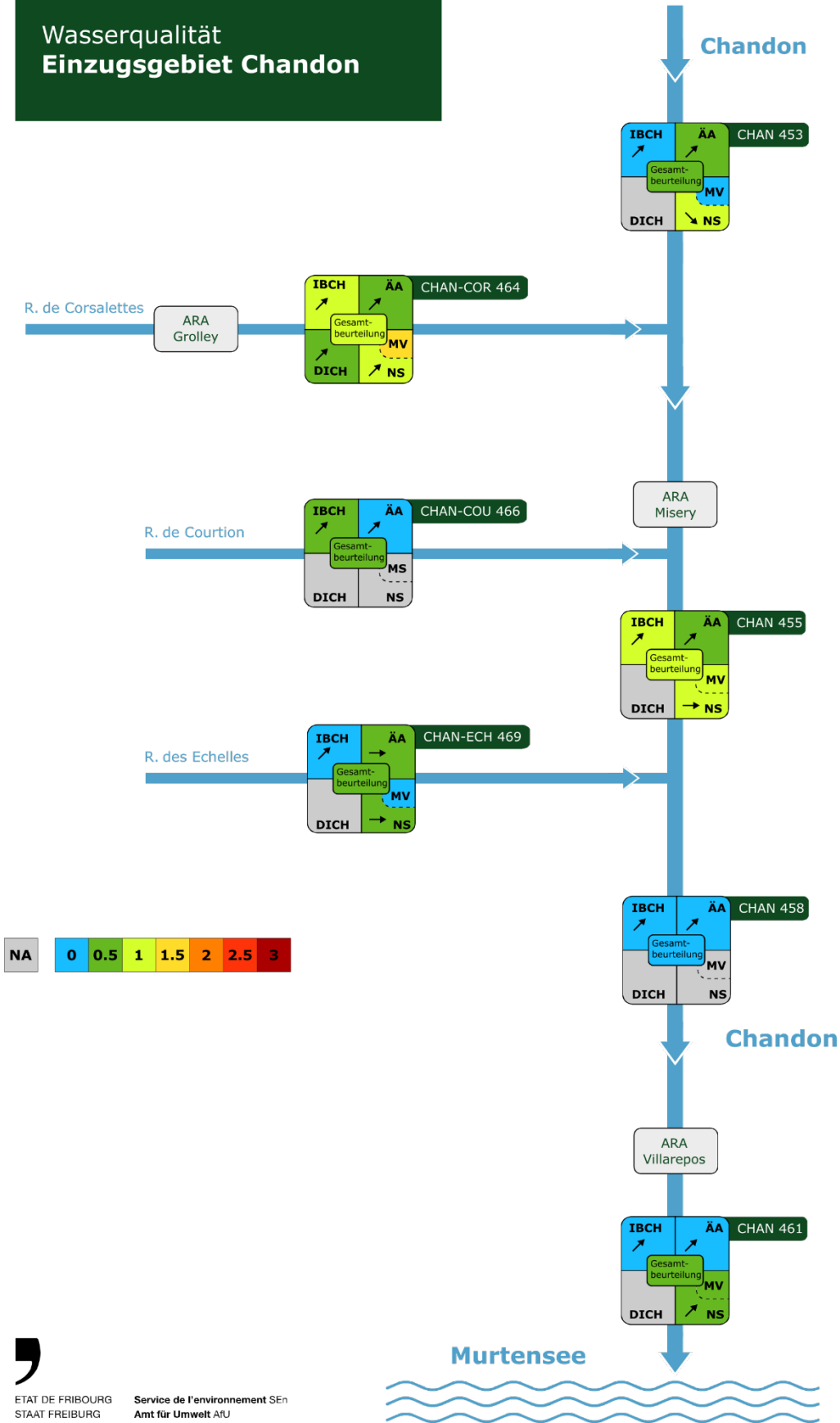


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Einzugsgebiets des Chandon, mit der Gesamtbilanz jeder Station. Die Lage der ARA ist ebenfalls angegeben.

---

Die wichtigsten Verbesserungsansätze sind:

- > das Überwachen der ARA-Abwässer und bei Bedarf die Verbesserung der Anlagen;
- > das Ermitteln allfälliger Fehlschlüsse und Funktionsstörungen an Bauwerken (RÜ);
- > die Kontrolle und die Information der Landwirte;
- > für die Fischfauna: die Revitalisierung, ein differenzierter Unterhalt, das Belassen von Totholz im Flussbett und die Verbesserung der Beschattung des Fliessgewässers.

Die Verbesserungsvorschläge in Bezug auf jede einzelne Station sind im entsprechenden Datenblatt genauer erläutert.

### 3.3 Petite Glâne

Die Petite Glâne wurde 1981 (NOËL & FASEL, 1985), 1991 (unveröffentlicht), 2005 (ETEC, 2006) und 2011 (ETEC, 2014) untersucht.

Zur Erinnerung: 12 Messstationen wurden in Bezug auf den IBCH analysiert, bei 4 wurden Kieselalgen entnommen und 7 wurden auf ihre chemisch-physikalische Qualität untersucht.

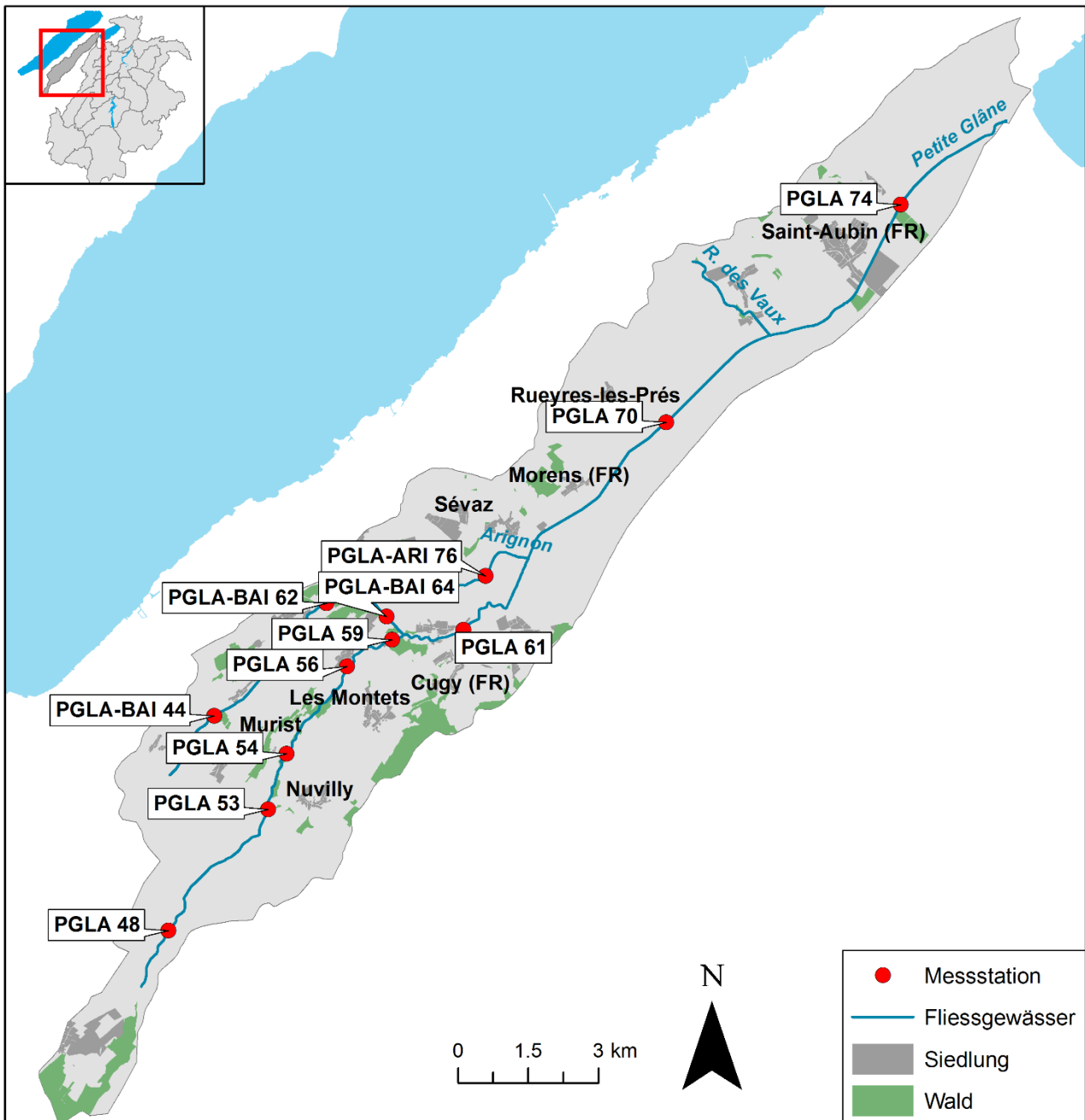


Abbildung 5: Einzugsgebiet der Petite Glâne mit Lokalisierung der Stationen.

Zu den wichtigsten Beeinträchtigungen im Einzugsgebiet der Petite Glâne (Abbildung 5), das im unteren Teil landwirtschaftlich geprägt ist, zählten 2011 ARA-Abwässer, die zu einer Verschlechterung der Gewässerqualität im unteren Bereich der Petite Glâne führten, Verdachtsfälle von Abwassereinleitungen und diffuse Verschmutzungen

---

landwirtschaftlichen Ursprungs (Petite Glâne, Bainoz, Arignon). Systematische Übertretungen wurden in Bezug auf die biologische Qualität (IBCH) und die chemisch-physikalische Qualität (Nitrite, Nitrate, Orthophosphate und Pestizide) festgestellt. Generell war das gesamte Einzugsgebiet betroffen; der Bainoz (IBCH) und der untere Teil der Petite Glâne (chemisch-physikalische Qualität) waren besonders stark belastet.

Zwischen 2011 und 2017 trat im Einzugsgebiet keine Veränderung auf.

2017 wurde keine Verschmutzung nachgewiesen, sodass den erhaltenen Durchschnittswerten kein Strafpunkt hinzugefügt wurde.

Die im GEP zur Verfügung stehenden Daten (Daten des AfU) und die Beobachtungen im Feld ergaben, dass folgende potenziell verschmutzende Einleitungen vorliegen:

- > ein Verdacht einer Einleitung über ein Regenüberlaufbecken (RÜ) am Arignon (PGLA-ARI 76);
- > ein Verdacht von Abwassereinleitungen (Petite Glâne, Bainoz, Arignon);
- > eine zu kontrollierende Einleitung von Autobahnabwässer;
- > ARA-Abwässer, die zu einer Verschlechterung der Gewässerqualität im unteren Teil der Petite Glâne führen (PGLA 70, PGLA 74);
- > diffuse Verschmutzungen landwirtschaftlichen Ursprungs (Petite Glâne, Bainoz, Arignon).

Die Ergebnisse der Gesamtbewertung 2017 (Abbildung 6) zeigen, dass die gesetzlichen Ziele in 65 % der Fälle erreicht oder fast erreicht werden (nur 25 % der Stationen erreichen jedoch die Ziele). In Bezug auf die biologische (IBCH) und die chemisch-physikalische Qualität (gelöster organischer Kohlenstoff, Nitrate) sind regelmässige Überschreitungen festzustellen. In Bezug auf den äusseren Aspekt (Eisensulfidflecken und Geruch), den Kieselalgenindizes und den Mikroverunreinigungen (Pestizide und Arzneimittel) sind einzelne Übertretungen zu beobachten. Das gesamte Einzugsgebiet der Petite Glâne ist von diesen Überschreitungen betroffen, insbesondere die Petite Glâne unterhalb der ARA Bussy und Grandcour (chemisch-physikalische Qualität und Mikroverunreinigungen) sowie der Bainoz und der Arignon (IBCH).

Die Analyse der Entwicklung der Gewässerqualität an den einzelnen Stationen zwischen 2011 und 2017 (Abbildung 6) belegt eine Verbesserung des IBCH an 75 % der Stationen (heterogene räumliche Verteilung), wobei jedoch im Arignon auch eine Verschlechterung festzustellen ist. Auch ist eine Verbesserung der chemisch-physikalischen Qualität (60 % der Stationen) und des äusseren Aspekts an 50 % der Stationen des Einzugsgebiets zu beobachten. Der äussere Aspekt hat sich am Bainoz jedoch verschlechtert. Die Kieselalgenindizes verbessern sich im oberen Teil des Einzugsgebiets, weisen aber im unteren Teil des Einzugsgebiets auf einen Status quo oder sogar eine Verschlechterung (PLA 70) hin.

# Wasserqualität Einzugsgebiet Petite Glâne

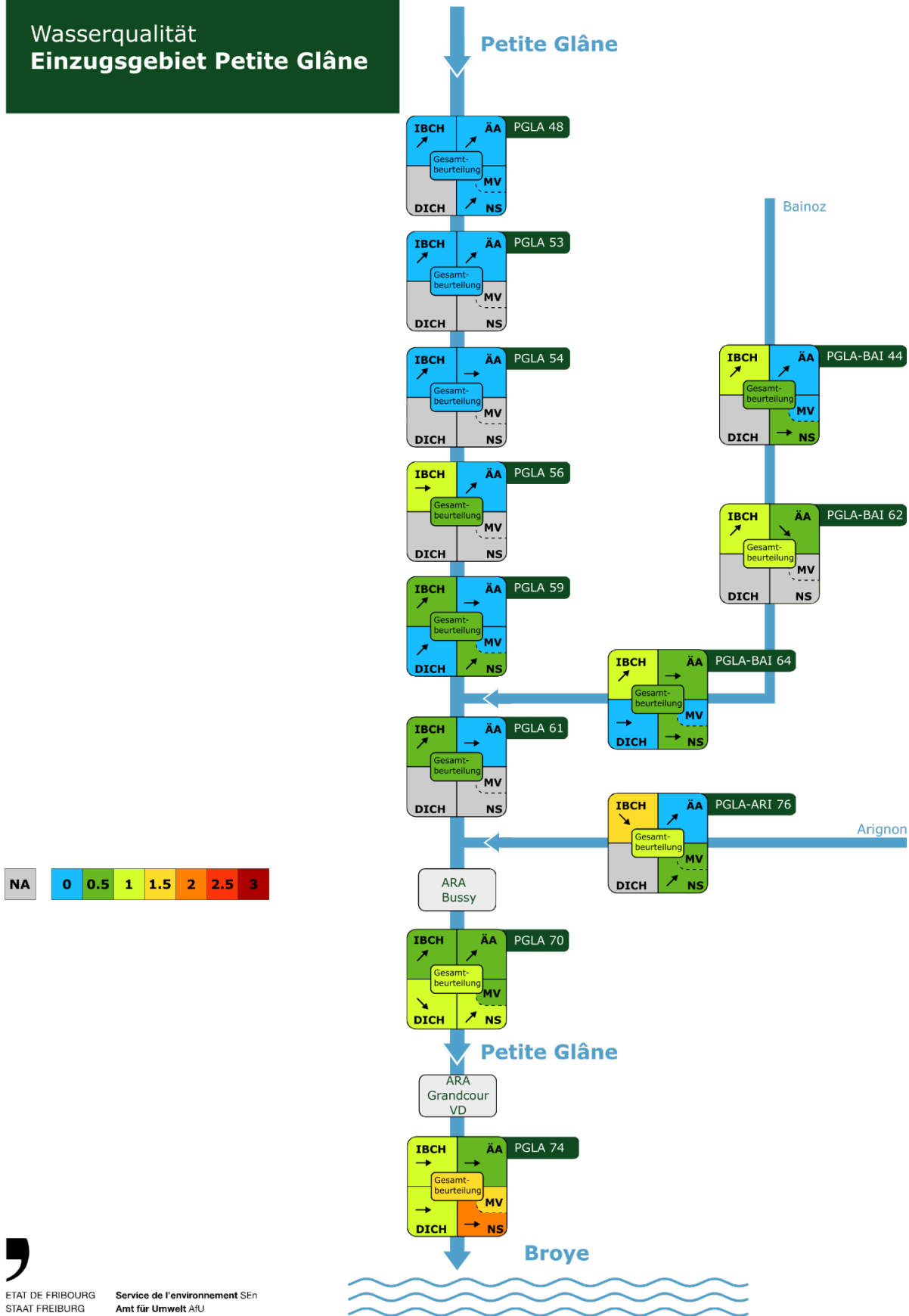


Abbildung 6: Schematische Darstellung des Einzugsgebiets der Petite Glâne, mit der Gesamtbilanz jeder Station. Die Lage der ARA ist ebenfalls angegeben.



---

Die wichtigsten Verbesserungsansätze sind:

- > das Überwachen der ARA-Abwässer und bei Bedarf die Verbesserung der Anlagen;
- > das Ermitteln der Fehlschlüsse und allfälliger Funktionsstörungen an Bauwerken (RÜ);
- > die Kontrolle und die Information der Landwirte;
- > für die Fischfauna: die Revitalisierung, ein differenzierter Unterhalt, das Belassen von Totholz im Flussbett und die Verbesserung der Beschattung des Fliessgewässers.

Die Verbesserungsvorschläge in Bezug auf jede einzelne Station sind im entsprechenden Datenblatt genauer erläutert.

---

## 4 Schlussfolgerung

---

Im Rahmen dieser Messkampagne 2017 wurde eine Bilanz der Qualität der 3 Einzugsgebiete (Arbogne, Chandon, Petite Glâne) erstellt und ihre Entwicklung seit den letzten Untersuchungen im Jahr 2011 bewertet.

Die Arbogne und ihre Nebenflüsse weisen insgesamt eine mässige bis gute Qualität auf, mit sehr guten IBCH-Werten für die Arbogne, den Ruisseau de Lentigny (unterhalb der ARA Corserey) und den Ruisseau de Coppet, für welche die gesetzlichen Ziele erreicht werden, aber unzureichenden IBCH-Werten für den Ruisseau de Lentigny (unterhalb der ARA Lentigny) und den Ruisseau de la Baume. Die Wasserqualität ist mässig und erfüllt die gesetzlichen Ziele nicht an allen Stationen. Der Ersatz der ARA Lentigny durch ein PW im Januar 2017 führte zwischen Frühjahr und Herbst 2017 zu einer Verbesserung der IBCH-Werte und der chemisch-physikalischen Qualität an der flussabwärts gelegenen Station. Insgesamt lässt die Entwicklung der Qualität zwischen 2011 und 2017 eine Verbesserung in Bezug auf den IBCH, den DI-CH und die chemisch-physikalische Qualität erkennen. Diese positive Entwicklung ist beim äusseren Aspekt (insbesondere in Bezug auf Geruch und Schaum) durchzogener.

Im Chandon und in seinen Zuflüssen ist die globale Qualität des Milieus (IBCH und DI-CH) gut bis sehr gut, mit Ausnahme der Stationen unterhalb der ARA Grolley und Misery, sowie in geringerem Masse im Ruisseau de Courtion, in denen die gesetzlichen Ziele nicht erfüllt werden. Bei letzterem Fliessgewässer deutet ein Rückgang der biologischen Indizes im Herbst im Vergleich zum Frühjahr auf eine diffuse Verschmutzung landwirtschaftlichen Ursprungs oder eine unbeabsichtigte Abwassereinleitung hin. Die gesetzlichen Ziele werden in Bezug auf die chemisch-physikalische Qualität (Nitrate, Orthophosphate und Arzneimittel) fast systematisch nicht erreicht. Die Entwicklung zwischen 2011 und 2017 legt eine deutliche Verbesserung des IBCH und des DI-CH sowie des äusseren Aspekts an den Tag. In Bezug auf die chemisch-physikalische Qualität ist eine Verschlechterung an der obersten Station des Einzugsgebiets (Orthophosphate) zu beobachten, während die Situation flussabwärts stabil bleibt oder sich sogar verbessert.

Die Petite Glâne und ihre Zuflüsse weisen insgesamt eine mässige Qualität auf, mit guten IBCH-Werten im oberen Teil des Einzugsgebiets und mässige IBCH- und DI-CH-Werten im mittleren und unteren Teil des Einzugsgebiets. In den Zuflüssen sind die IBCH-Werte im Allgemeinen niedriger als in der Petite Glâne. Die Wasserqualität ist gut bis mässig und nimmt flussabwärts tendenziell ab. Die gesetzlichen Ziele werden in Bezug auf die chemisch-physikalische Qualität regelmässig überschritten (hauptsächlich aufgrund von Nitrat). Ausgeprägte Beeinträchtigungen (Ammonium, Nitrite, Nitrate, Orthophosphate, Pestizide und Arzneimittel) sind insbesondere an den beiden Stationen unterhalb der ARA Bussy und Grandcour festzustellen. Zwischen 2011 und 2017 ist fast überall eine Verbesserung des IBCH zu beobachten, mit Ausnahme des Arignon, der diesbezüglich eine Verschlechterung aufweist. Die chemisch-physikalische Qualität und der äussere Aspekt entwickeln sich ebenfalls bei einer Mehrheit der Stationen positiv, mit einer Ausnahme beim äusseren Aspekt am Bainoz. An der Petite Glâne weisen die Indikatoren an der untersten Station, der am stärksten beeinträchtigten Station des Einzugsgebiets, keine Verbesserung auf.

Die landwirtschaftlichen Aktivitäten, zuzüglich der Beeinträchtigungen in Zusammenhang mit ARA-Abwässern und Abwassereinleitungen, scheinen die bestimmenden Faktoren für den Zustand der Fliessgewässer der 3 Einzugsgebiete zu sein.

Verbesserungsansätze werden global auf Ebene des Einzugsgebiets aufgezeigt, jedoch auch für jede Station in den Datenblättern genauer präzisiert.

---

## Dokument

—

Erstellt von Régine Bernard & Lisa Rüeger, Biol Conseils SA, Sitten, für das Amt für Umwelt

## Foto

—

Biol Conseils

## Auskünfte

—

**Amt für Umwelt AfU**

Sektion Gewässerschutz

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02

[sen@fr.ch](mailto:sen@fr.ch), [www.fr.ch/wasser](http://www.fr.ch/wasser)

**Mai 2022**

---

# A1 Abkürzungsverzeichnis

---

Nachstehend werden die in den Datenblättern und im Begleitdokument verwendeten Abkürzungen erläutert.

ÄA	Äusserer Aspekt
AfU	Amt für Umwelt des Kantons Freiburg
ARA	Abwasserreinigungsanlage
AW	Abwasser
DI-CH	Kieselalgenindex Schweiz
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff
EG	Einzugsgebiet
GEP	Genereller Entwässerungsplan
IG	Indikatorgruppe
IBCH	Biologischer Index Schweiz (Indice biologique suisse)
IBGN	Biologischer Global Index (Indice biologique global normalisé) (Frankreich)
LU	linkes Ufer
MSK	Modul-Stufen-Konzept
MV	Mikroverunreinigungen
NS	Nährstoffe
PW	Pumpwerk
Ptot	Gesamtphosphor
R.	Bach (ruisseau)
RU	rechtes Ufer
RÜ	Regenüberlauf
RWB	Regenwasserbecken
SS	Schwebstoffe
Stufe F	flächendeckend
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff

---

## A2 Bibliographie

---

- AFNOR, 2004. Qualité des eaux. Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN). NF T90-350. Paris.
- AfU, 2013. Traitement des données pesticides. Règle de calcul (note). Amt für Umwelt des Kantons Freiburg.
- BAFU, 2010. Méthode d'analyse et d'appréciation des cours d'eau suisse. Synthèse des évaluations au niveau R (région). Projekt, Juni 2010.
- BINDERHEIM E., GÖGGEL W. 2007: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Äusserer Aspekt. Umwelt-Vollzug Nr. 0701. Bundesamt für Umwelt, Bern. 43 S.
- BIOL CONSEILS, 2021. Anleitung zu den Datenblättern und zur Gesamtbilanz. Amt für Umwelt des Kantons Freiburg.
- EAWAG, 2001. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer in der Schweiz. Vorschläge zur Vorgehensweise im Modul Ökotoxikologie.
- ETEC, 2005. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Rapport méthodologique 2004. Amt für Umwelt des Kantons Freiburg.
- ETEC, 2008. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Le Gotteron (campagne 2007). Amt für Umwelt des Kantons Freiburg.
- ETEC, 2011a. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. La Singine (campagne 2010). Amt für Umwelt des Kantons Freiburg.
- ETEC, 2011b. Proposition de programme pour l'étude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg à partir de 2011 : note explicative du monitoring. Aktualisierte Version 2014. Amt für Umwelt des Kantons Freiburg.
- HÜRLIMANN J., NIEDERHAUSER P., 2007. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Kieselalgen Stufe F (flächendeckend). Umwelt-Vollzug Nr. 0740. Bundesamt für Umwelt, Bern. 130 S.
- LIECHTI P., 2010. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe. Umwelt-Vollzug Nr. 1005. Bundesamt für Umwelt, Bern. 44 S.
- NOËL F., FASEL D., 1985. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. - Band 74 1/2/3 S. 1-332.
- PhycoEco, 2017. Programme rivières 2016. La Singine et le Gottéron. Examen des populations de diatomées (Bacillariophyceae) épilithiques dans la Singine (5 stations) et le Gottéron (5 stations). Diagnostic de l'état de santé biologique des eaux. Amt für Umwelt des Kantons Freiburg.
- STUCKI P., 2010. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Makrozoobenthos – Stufe F. Umwelt-Vollzug Nr. 1026. Bundesamt für Umwelt, Bern. 61 S.