



Vienne  
Condrieu  
Agglomération

30, avenue du Général LECLERC,  
F-38200 VIENNE  
France

## PROFIL DE BAIGNADE

Profil de vulnérabilité de la zone de baignade / loisir

Base de loisir du Plan d'eau des ROCHES DE  
CONDRIEU (38)



Vienne  
Condrieu  
Agglomération

Date	Rédacteur	Maître d'ouvrage	Version
14/12/2021	Erik GONAY	Vienne Condrieu agglo	Provisoire

**AQUAcorp.**  
Actipôle des PLATIERES  
Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIERES  
38670 CHASSE-SUR-RHÔNE  
France

**Tel :** +33(0)4.26.07.61.00  
**Fax :** +33(0)4.37.41.69.29  
**Mob :** +33(0)6.03.82.14.26

SARL au capital de 50 000 euros  
SIRET 494 060 007 000 23  
APE 7490B

[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>TEXTES REGLEMENTAIRES</b>	<b>5</b>
1.1.1	QUELQUES DATES A RETENIR	5
1.1.2	TEXTES EUROPEENS	5
1.1.3	CODES	5
1.1.4	CIRCULAIRES, NOTES	5
1.1.5	NORME QUALITE DES EAUX DE BAINNADE	7
<b>1.2</b>	<b>DOCUMENTS &amp; GUIDES DE REFERENCE</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTIFS DU PROFIL DE BAINNADE</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>OBJECTIF</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>METHODOLOGIE</b>	<b>13</b>
2.2.1	PHASE 1   ETAT DES LIEUX ET ANALYSES DES INFORMATIONS	13
2.2.2	PHASE 2   REALISER UN DIAGNOSTIC	13
2.2.3	PHASE 3   GESTION DES POLLUTIONS	13
<b>2.3</b>	<b>TYPE DE PROFIL DE BAINNADE</b>	<b>14</b>
<b>2.4</b>	<b>QUALITE DES EAUX DE BAINNADE DU PLAN D'EAU DES ROCHES DE CONDRIEU</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>CHOIX DU TYPE DE PROFIL DE BAINNADE</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>PHASE 1   LE PLAN D'EAU &amp; ETAT DES LIEUX</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>GESTION DU PLAN D'EAU</b>	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE</b>	<b>17</b>
<b>3.3</b>	<b>ZONE D'ETUDE (SELON CCTP AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE)</b>	<b>19</b>
3.3.1	DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE	19
3.3.2	ZONE D'ETUDE GENERALE	20
3.3.3	ZONE D'ETUDE LOCALE	21
3.3.4	GEOMORPHOLOGIE & GEOLOGIE	22
3.3.5	CONTEXTE CLIMATIQUE DANS LA ZONE D'ETUDE	22
3.3.6	HYDROGRAPHIE DANS LA ZONE D'ETUDE	24
3.3.7	CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE & ECONOMIQUE	27
<b>3.4</b>	<b>LE PLAN D'EAU DES ROCHES DE CONDRIEU</b>	<b>31</b>
3.4.1	LA ZONE DE BAINNADE	31
3.4.2	FONCTIONNEMENT DU PLAN D'EAU	38
<b>3.5</b>	<b>ETUDE DE LA QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE</b>	<b>41</b>
3.5.1	TYPOLOGIE DU PLAN D'EAU	41
3.5.2	CLASSIFICATION SEQ-EAU : SYSTEME D'ÉVALUATION DE LA QUALITE DE L'EAU	42
3.5.3	SUIVI PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX : SAISON ESTIVALE 2021	43
3.5.4	EVALUATION SEQ-EAU	53

3.5.5	RELEVES ARS SUR LE PLAN D'EAU DE 2017 A 2021	54
3.5.6	ANALYSE DES DECLASSEMENTS DEPUIS 2017 SELON LA DIRECTIVE 2006/7/CE	54
3.5.7	CLASSEMENT DES EAUX DE BAINADE DU PLAN D'EAU DES ROCHES DE CONDRIEU SELON LA DIRECTIVE : 2006/7/CE (INFORMATION ARS)	57
3.5.8	ROBUSTESSE DU CLASSEMENT DES EAUX DE BAINADE SELON LA DIRECTIVE 2006/7/CE	57
<b>3.6</b>	<b>INVENTAIRE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION</b>	<b>58</b>
3.6.1	LES EAUX USEES	58
3.6.2	EAUX PLUVIALES	60
3.6.3	BAIGNEURS EN ZONE DE BAINADE, LOISIR ET TOURISME	61
3.6.4	ANIMAUX DE COMPAGNIE	61
3.6.5	MACRODECHETS	61
3.6.6	FAUNE SAUVAGE	62
3.6.7	PECHE	63
3.6.8	PARC D'ACTIVITES NAUTIQUES ET EROSION DES BERGES	63
3.6.9	SURFACES IMPERMEABILISEES	63
3.6.10	POLLUTIONS AGRICOLES : AMENDEMENTS ET XENOBIOTIQUES	64
3.6.11	POLLUTIONS INDUSTRIELLES	65

## 4 PHASE 2 | DIAGNOSTIC 66

<b>4.1</b>	<b>ECHELLE D'EVALUATION DES RISQUES DE POLLUTION</b>	<b>66</b>
<b>4.2</b>	<b>RISQUES INHERENTS AU PLAN D'EAU</b>	<b>66</b>
4.2.1	SA MORPHOLOGIE ET SON ALIMENTATION	66
4.2.2	RISQUES LIES A LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DU PLAN D'EAU	67
4.2.3	SYNTHESE ET CONCLUSION	67
<b>4.3</b>	<b>RISQUES LIES AUX EAUX USEES</b>	<b>68</b>
4.3.1	L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF (ANC)	68
4.3.2	RESEAU COLLECTIF	69
<b>4.3.3</b>	<b>SYNTHESE ET CONCLUSION</b>	<b>70</b>
<b>4.4</b>	<b>RISQUES LIES AU DEVELOPPEMENT DES CYANOBACTERIES</b>	<b>71</b>
4.4.1	LA PROBLEMATIQUE DES CYANOBACTERIES SUR LE PLAN D'EAU	71
4.4.2	LES CONSEQUENCES DES PROLIFERATIONS DE CYANOBACTERIES	73
4.4.3	EVOLUTION DES BLOOMS REPERTORIES PAR L'ARS SUR LE PLAN D'EAU DES ROCHES DE CONDRIEU DEPUIS L'ANNEE 2008 (13 ANNEES)	74
4.4.4	CAS SPECIFIQUE DE MARS 2018	75
4.4.5	PHENOMENES OBSERVES SUR LES SAISONS 2020 & 2021	75
<b>4.4.6</b>	<b>SYNTHESE &amp; CONCLUSION</b>	<b>78</b>
<b>4.5</b>	<b>RISQUES LIES A LA PRESENCE DE GERMES PATHOGENES</b>	<b>78</b>
4.5.1	PRESENCE D'ANIMAUX DE COMPAGNIE	78
4.5.2	L'AVIFAUNE	78
4.5.3	AUTRE FAUNE SAUVAGE	79
4.5.4	CONTAMINATION INTERHUMAINE	79

<b>4.5.5</b>	<b>SYNTHESE &amp; CONCLUSION</b>	<b>80</b>
<b>4.6</b>	<b>RISQUES LIES A LA CONTAMINATION PAR DES HYDROCARBURES</b>	<b>80</b>
<b>4.7</b>	<b>RISQUES LIES A LA TURBIDITE</b>	<b>81</b>
<b>4.8</b>	<b>RISQUE LIEE AU TOURISME LOCAL</b>	<b>81</b>
<b>4.9</b>	<b>RISQUES LIES A L'INDUSTRIE</b>	<b>81</b>
<b>4.10</b>	<b>RISQUES LIES A L'AGRICULTURE</b>	<b>82</b>
<b>4.11</b>	<b>RISQUES LIES A UNE POLLUTION ACCIDENTELLE</b>	<b>83</b>
<b>4.12</b>	<b>SYNTHESE DES FACTEURS DE RISQUES INHERENTS AUX POLLUTIONS (TOUS TYPES) SUR LE PLAN D'EAU ET SON BASSIN VERSANT LOCAL</b>	<b>84</b>
<b>5</b>	<b>PHASE 3 I MESURES DE GESTION DES RISQUES</b>	<b>86</b>
<b>5.1</b>	<b>INFORMATION DU PUBLIC</b>	<b>86</b>
<b>5.2</b>	<b>PREVENTION DES RISQUES BACTERIOLOGIQUES</b>	<b>86</b>
5.2.1	PLAN DE PREVENTION DES RISQUES BACTERIOLOGIQUES DE L'ARS	86
5.2.2	CONTAMINATION INTERHUMAINE	87
5.2.3	PRESENCE D'ANIMAUX	87
5.2.4	ASSAINISSEMENT	88
<b>5.3</b>	<b>PREVENTION DU RISQUE DE LA TURBIDITE</b>	<b>89</b>
<b>5.4</b>	<b>PREVENTION DU RISQUE DES EAUX PLUVIALES</b>	<b>89</b>
<b>5.5</b>	<b>PREVENTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES, CHIMIQUES ET HYDROCARBURES</b>	<b>90</b>
5.5.1	LA ROUTE	90
5.5.2	LE FLEUVE	90
<b>5.6</b>	<b>GESTION DES CYANOBACTERIES</b>	<b>91</b>
5.6.1	CADRE REGLEMENTAIRE CONCERNANT LES CYANOBACTERIES	91
5.6.2	TRAITEMENT ENVISAGEABLE & MISE EN ŒUVRE	95
5.6.3	STRATEGIES DE TRAITEMENTS	95
5.6.4	SYNTHESE DES ACTIONS ENVISAGEABLES SUR LE PLAN D'EAU DES ROCHES DE CONDRIEU	98
5.6.5	ACTIONS PREVENTIVES SUR LE BASSIN VERSANT	99
5.6.6	MESURES D'URGENCE	100
<b>5.7</b>	<b>SYNTHESE DES MESURES DE GESTION</b>	<b>103</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>105</b>
<b>7</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>106</b>
■	<b>ANNEXE N°1 I SYNTHESE DU PROFIL</b>	<b>106</b>
■	<b>ANNEXE N°2 I PROCÉDURE "ACTEUR I ACTION I OUTILS"</b>	<b>106</b>
■	<b>ANNEXE N°3 I Avis ANSES (mai 2020) – ÉVALUATION DES RISQUES LIES AUX CYANOBACTERIES ET LEURS TOXINES DANS LES EAUX DOUCES</b>	<b>106</b>



## 1 RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

---

**Le document présenté ci-après a été établi selon les préconisations et le cadre du « guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade » de décembre 2009.**

### 1.1 Textes règlementaires

#### 1.1.1 Quelques dates à retenir

- Les profils des eaux de baignade sont à établir au plus tard en 2011.
- Le premier classement basé sur 4 années de contrôle est établi à la fin de la saison 2013.
- La directive 76/160/CEE a été abrogée le 31 décembre 2014 au profit de la directive 2006/7/CE.
- Toutes les eaux doivent être au moins de qualité suffisante à la fin de la saison 2015.
- La directive a été révisée en 2020, sur la base des résultats d'études épidémiologiques, de recommandations de l'OMS, des progrès scientifiques et des observations des Etats membres de l'Union européenne.

#### 1.1.2 Textes européens

- Directive européenne n° 76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade (abrogée par la Directive du 15 février 2006, date d'effet le 31 décembre 2014).
- Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE.

#### 1.1.3 Codes

- Code de la santé publique (partie législative) :
  - Piscines et baignades (Articles L. 1332-1 à L. 1332-9)
- Code de la santé publique (partie réglementaire) :
  - Normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées (Articles D.1332 - 1 à D.1332-15)
  - Normes d'hygiène et de sécurité des autres baignades (Articles D.1332-16 à D.1332-18)
  - Dispositions communes (Article D.1332-19)
  - Annexe 13-5 et annexe 13-6 du code de la santé publique
- Code général des collectivités territoriales (partie législative) :
  - Police municipale (Articles L. 2212-1, 2212-2, 2212-3 et 2213-23)

#### 1.1.4 Circulaires, notes

- Circulaire n° 86-204 du 19 juin 1986 relative à la surveillance des plages et lieux de baignade d'accès non payant.

- Circulaire DGS /EA4/2010/259 du 09 juillet 2010 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2010 ainsi qu'aux consignes d'utilisation de la version mise à jour le 20/01/2020 de l'application informatique de gestion des eaux de baignade « SISE-baignades ».
- Circulaire n° DGS/EA4/2009/389 du 30 décembre 2009 relative à l'élaboration des profils des eaux de baignades au sens de la directive 2006/7/CE.
- Circulaire n°DGS/SD7A/2005/304 du 5 juillet 2005 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de microalgues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques.
- Circulaire n° DGS/SD7A/2004/364 du 28 juillet 2004 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de microalgues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs. Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 6 juillet 2004.
- Ministère en charge de la santé. "Circulaire DGS/SD 7 A n° 2003-270 du 4 juin 2003 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de microalgues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignade et de loisirs nautiques".  
<http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2003/03-26/a0261855.htm>
- Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) du 6 mai 2003 relatif aux recommandations pour la gestion des situations de contamination d'eaux de baignade et de zones de loisirs nautiques par prolifération de cyanobactéries.
- Ministère en charge de la santé. "Circulaire DGS/SD7 A 2004-364 du 28 juillet 2004 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de microalgues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques".  
<http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2004/04-36/a0362536.htm>
- Ministère en charge de la santé. « Circulaire DGS/SD7 A no 2005-304 du 5 juillet 2005 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de microalgues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques ». <http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2005/05-08/a0080029.htm>
- Ministère en charge de la santé. "Instruction N° DGS/EA4/2012/196 du 9 mai 2012 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2012".  
[http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2012/05/cir\\_35298.pdf](http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2012/05/cir_35298.pdf)
- Ministère en charge de la santé. "Instruction DGS/EA4 n° 2013-247 du 18 juin 2013 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2013";  
[http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2013/13-07/ste\\_20130007\\_0000\\_0090.pdf](http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2013/13-07/ste_20130007_0000_0090.pdf)
- Ministère en charge de la santé. "Note d'information DGS/EA4/ no 2014/166 du 23 mai 2014 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de

baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014".  
[http://solidaritesante.gouv.fr/fichiers/bo/2014/14-07/ste\\_20140007\\_0000\\_0083.pdf](http://solidaritesante.gouv.fr/fichiers/bo/2014/14-07/ste_20140007_0000_0083.pdf)

- Ministère en charge de la santé. "note d'information DGS/EA4/2015/181 du 2 juin 2015 relative aux échéances de la saison balnéaire 2015, aux modalités de prévention et de gestion des risques sanitaires liés à la présence de cyanobactéries ou d'amibes, à l'information du public à proximité des sites de baignades et à la mise à disposition du manuel pour l'utilisation de l'application SISE-Eaux de baignade".

<http://circulaire.legifrance.gouv.fr/index.php?action=afficherCirculaire&hit=1&r=39771>

#### 1.1.5 Norme qualité des eaux de baignade

Le contrôle de la qualité des eaux de baignade est réglementé par la directive européenne 2006/7/CE. Il est mis en œuvre chaque année, entre début juin et mi-septembre, sur les sites de baignade déclarés par les communes à l'ARS. Il consiste à évaluer la qualité microbiologique de l'eau au travers du suivi des 2 indicateurs de contamination fécale réglementés (*Escherichia coli* et entérocoques intestinaux).

La surveillance des paramètres du phytoplancton n'est pas spécifiquement réglementée par le droit communautaire. Cependant, compte tenu des risques sanitaires liés aux espèces rattachées au groupe des cyanobactéries, une surveillance sanitaire est mise en œuvre par les ARS sur la base des instructions établies par le ministère chargé de la santé. Ainsi **une surveillance des cyanobactéries complémentaire au contrôle de la qualité microbiologique des eaux de baignade a été mise en place par l'ARS.**

##### 1.1.5.1 Directives 2006/7/CE & 76/160/CEE

La directive européenne 2006/7/CE remplace l'ensemble des dispositions prévues par la directive précédente (directive 76/160/CEE).

Cette directive a repris les obligations de la directive de 1976 en les renforçant et en les modernisant. Les évolutions apportées concernent notamment la méthode utilisée pour évaluer la qualité des eaux et l'information du public.

Cette directive renforce également le principe de gestion des eaux de baignade en introduisant un « profil » des eaux de baignade.

Ce profil correspond à une identification et à une étude des sources de pollutions pouvant affecter la qualité de l'eau de baignade et présenter un risque pour la santé des baigneurs. Il permet de mieux gérer, de manière préventive, les contaminations éventuelles du site de baignade.

Les dates d'application de ce texte s'échelonnent en fonction des thématiques (recensement / profil / information du public / calcul du classement de la qualité / etc.) entre 2006 et 2015.

Les règles fixées concernent les eaux naturelles non traitées qui sont fréquentées par des baigneurs (par exemple, les piscines ne sont pas concernées).

### 1.1.5.2 Directive 76/160/CEE (Base de la directive suivante)

Cette directive a établi des normes contraignantes de qualité pour les eaux de baignade et a aussi entraîné une sensibilisation du public.

La qualité des eaux de baignade est déterminée à l'aide de deux types de paramètres :

- Paramètres microbiologiques :
  - Entérocoques intestinaux (EI) ;
  - Coliformes fécaux (ou E. coli) ;
  - Coliformes totaux (CT).
- Paramètres physico-chimiques :
  - Mousses, Phénols, Huiles minérales ;
  - Transparence de l'eau ;
  - Couleur de l'eau.

La directive 76/160/CEE définit deux types de valeurs seuils correspondant à deux catégories de qualité conformes à la baignade :

- Valeurs guides (G) : Bonne qualité (classe A dans la réglementation française)
- Valeurs impératives (I) : Moyenne qualité (classe B dans la réglementation française)

	Paramètres	G	I	Fréquence d'échantillonnage minimale	Méthode d'analyse ou d'inspection
<b>Microbiologiques :</b>					
1	Coliformes totaux/100ml	500	10 000	bimensuelle (1)	Fermentation en tubes multiples. Repiquage des tubes positifs sur milieu de confirmation Dénombrement selon NPP (nombre le plus probable)
2	Coliformes fécaux/100ml	100	2 000	bimensuelle (1)	ou filtration sur membrane et culture sur milieu approprié tel que gélose lactosé au tergitol, gélose d'endo, bouillon au teepol 0,4 %, repiquage et identification des colonies suspectes Pour les points 1 et 2, température d'incubation variable, selon que l'on recherche les coliformes totaux ou les coliformes fécaux
3	Streptocoques fécaux /100ml	100	-	(2)	Méthode de Litsky Dénombrement selon NPP (nombre le plus probable) ou filtration sur membrane. Culture sur un milieu approprié
4	Salmonelles /1l	-	0	(2)	Concentration par filtration sur membrane. Inoculation sur milieu type. Enrichissement, repiquage sur gélose d'isolement, identification
5	Enterovirus PFU /10l	-	0	(2)	Concentration par filtration par floculation ou par centrifugation et confirmation

Physico-chimiques :					
6	pH	-	6-9 (0)	(2)	Électrométrie avec calibration aux pH 7 et 9
7	Coloration	-	pas de changement anormal de la couleur (0)	bimensuelle (1)	Inspection visuelle
		-	-	(2)	ou photométrie aux étalons de l'échelle Pr.Co
8	Huiles minérales mg/l	-	pas de film visible à la surface de l'eau et absence d'odeur	bimensuelle (1)	Inspection visuelle et olfactive
		<ou= 0,3	-	(2)	ou extraction sur un volume suffisant et pesée du résidu sec
9	Substances tensioactives réagissant au bleu de méthylène mg/l (laurylsulfate)	-	pas de mousse persistante	bimensuelle (1)	Inspection visuelle
		<ou= 0,3	-	(2)	ou spectrophotométrie d'absorption au bleu de méthylène
10	Phénols (indice phénols) mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	-	aucune odeur spécifique	bimensuelle (1)	Vérification de l'absence d'odeur spécifique due au phénol
		<ou= 0,005	<ou= 0,05	(2)	ou spectrophotométrie d'absorption. Méthode à la 4-aminoantipyrine (4-A.A.P.)
11	transparence m	2	1 (0)	bimensuelle (1)	Disque de Secchi
12	Oxygène dissous % saturation O <sub>2</sub>	80-120	-	(2)	Méthode de Winkler ou méthode électrométrique (oxygène-mètre)
13	Résidus goudronneux et matières flottantes telles que bois, plastiques, bouteilles, récipients en verre, en plastique, en caoutchouc et en toute autre matière. Débris ou éclats	absence		bimensuelle (1)	Inspection visuelle
14	Ammoniaque mg/l NH <sub>4</sub>			(3)	Spectrophotométrie d'absorption, réactif de Nessler, ou méthode au bleu indophénol
15	Azote Kjeldahl mg/l N			(3)	Méthode de Kjeldahl

Autres substances considérées comme indices de pollution :					
16	Pesticides (parathion; HCH, dieldrine) mg/l			(2)	Extraction par solvants appropriés et détermination chromatographique
17	Métaux lourds tels que : Arsenic, Cadmium; ChromeVI, Plomb I, Mercure			(2)	Absorption atomique éventuellement précédée d'une extraction
18	Cyanures mg/l			(2)	Spectrophotométrie d'absorption à l'aide de réactif spécifique
19	Nitrates et Phosphates mg/l NO <sub>3</sub> et PO <sub>4</sub>			(3)	Spectrophotométrie d'absorption à l'aide d'un réactif spécifique
<p>G = guide. I = impérative. (0) Dépassement des limites prévues en cas de conditions géographiques ou météorologiques exceptionnelles. (1) Lorsqu'un échantillonnage effectué au cours des années précédentes a donné des résultats sensiblement plus favorables que ceux prévus à la présente annexe et lorsqu'aucune condition susceptible d'avoir diminué la qualité des eaux n'est intervenue, la fréquence d'échantillonnage peut être réduite d'un facteur 2 par les autorités compétentes. (2) Teneur à vérifier par les autorités compétentes lorsqu'une enquête effectuée dans la zone de baignade en révèle la présence possible ou une détérioration de la qualité des eaux. (3) Ces paramètres doivent être vérifiés par les autorités compétentes lorsqu'il y a tendance à l'eutrophisation des eaux.</p>					



### 1.1.5.3 Directive 2006/7/CE

La démarche de suivi de la qualité des eaux de baignade proposée dans la nouvelle directive est identique à celle de la directive 76/160/CEE, à savoir la comparaison d'un percentile des mesures microbiologiques à des valeurs seuils. Cependant, la procédure de classement des eaux de baignade présente des particularités :

- Le classement est effectué en prenant en compte les quatre dernières années de données
- Le nombre de paramètres suivis est réduit à deux paramètres microbiologiques :
  - Entérocoques intestinaux
  - E. coli

Pour qu'un site soit classé dans une catégorie de qualité donnée, les valeurs seuils sur les deux indicateurs doivent être simultanément respectées. Trois catégories de qualité d'eaux conformes à la baignade sont proposées :

- Excellente qualité
- Bonne qualité
- Qualité suffisante
- Qualité insuffisante (non conforme à la baignade)

Le classement est basé sur les percentiles 95 % et 90 %. Celui-ci est calculé par une approche paramétrique, fondée sur l'hypothèse que les mesures des concentrations suivent une loi log-normale.

Nouvelles limites de qualité microbiologique établies par la directive relative aux eaux de baignade en eau douce :

#### Pour les eaux intérieures (eaux douces)

	Paramètre	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante	Méthodes de référence pour l'analyse
1	Entérocoques intestinaux (UFC/100ml)	200 *	400 *	330 **	ISO 7899-1 ou ISO 7899-2
2	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)	500 *	1000 *	900 **	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

\* Evaluation au 95<sup>e</sup> percentile.

\*\* Evaluation au 90<sup>e</sup> percentile.

Entérocoques intestinaux					
E s c h e r i c h i a  c o l i		Percentile 95 < 200	200 < Percentile 95 < 400	Percentile 95 > 400 et Percentile 90 < 330	Percentile 90 > 330
	Percentile 95 < 500	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	500 < Percentile 95 < 1000	Bonne	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 95 > 1000 et Percentile 90 < 900	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 90 > 900	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00

Fax : +33 (0)4 37 41 69 29

✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

## 1.2 Documents & guides de référence

- **Guide National pour l'élaboration d'un profil de baignade** | Ministère de la Santé et des sports (Décembre 2009)
- **Elaboration des profils de baignade en eau douce** | Agence de l'eau Loire Bretagne (Octobre 2010)
- **Elaboration des profils de baignade en eau douce de type 2** | Agence de l'eau Loire Bretagne (13 octobre 2010)

## 2 OBJECTIFS DU PROFIL DE BAINNADE

---

### 2.1 Objectif

Le profil des eaux de baignade est un outil souhaité et géré par l'ARS qui doit permettre de prévenir les risques sanitaires et d'améliorer la qualité des eaux de baignade.

L'objectif est que toutes les eaux de baignade soient classées dans les meilleurs délais au moins en « qualité suffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (la nouvelle méthode de classement des eaux de baignade prévue par la directive 2006/7/CE est entrée en application pour la première fois lors de la saison balnéaire de 2013).

Un profil de baignade consiste à identifier les sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et susceptible d'affecter la santé des baigneurs.

Il permet de définir, dans le cas où un risque de pollution est identifié, les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population et des actions visant à supprimer ces sources de pollution.

De nombreuses sources de pollution peuvent être à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs.

Pour les eaux douces, ces risques peuvent être de plusieurs ordres :

- Les pollutions d'origine fécale susceptibles de conduire à des pathologies de la sphère ORL, de l'appareil digestif (gastro-entérite) ou des yeux ;
- Le risque de leptospirose (atteinte du foie et des reins) due aux leptospires, bactéries présentes dans les urines de rongeurs ;
- Les dermatites du baigneur, affection cutanée occasionnée par un parasite (transitant par les limnées et les canards), qui se manifeste aussitôt après la baignade par des démangeaisons ;
- Les risques sanitaires liés à la présence en eaux douces de cyanobactéries, organismes microscopiques dont certaines espèces produisent et libèrent des toxines susceptibles de porter atteinte à la peau, aux muqueuses, au système nerveux et au foie, même si à ce jour aucune intoxication humaine n'a été documentée en France ;
- Les risques sanitaires liés à la présence d'amibes, microorganismes qui apprécient les eaux chaudes, pouvant être à l'origine de méningo-encéphalite (forme grave), même si aucun cas n'a été à ce jour déclaré en France ;
- Les risques sanitaires liés aux proliférations d'algues vertes, susceptibles par décomposition de produire de l'hydrogène sulfuré dont l'inhalation peut provoquer à fortes doses des intoxications aiguës.

## 2.2 Méthodologie

Le profil de baignade reprend les étapes suivantes imposées par le **Guide National pour l'Elaboration d'un profil de baignade** établi par le ministère de la santé en décembre 2009.

- **Phase 1 : Etablir un état des lieux** des informations disponibles à ce jour sur le plan d'eau à la fois hydrauliques et qualitatives. Notamment :
  - Le descriptif
  - La synthèse de la qualité des eaux
  - Les sources de pollution potentielles dans la zone d'étude
- **Phase 2 : Réaliser un diagnostic** portant sur l'analyse, la compréhension, et la hiérarchisation des pollutions et risques de pollutions.  
Une recherche exhaustive des solutions existantes à ce jour pour lutter contre le phénomène. Faire état de retours d'expérience à la fois en France et à l'étranger.
- **Phase 3 : Gestion des pollutions et des risques** de traitement ou d'aménagement pour la partie Nord du plan d'eau limitant les proliférations d'algues Cyanobactéries.
- **Phase 4** : Proposer d'éventuelles solutions temporaires pour la saison à venir en attendant une approche plus pérenne.

### 2.2.1 Phase 1 | Etat des lieux et analyses des informations

- Collecte et analyse des données nécessaires à l'étude auprès des organismes en charge de la gestion du plan d'eau et de la police de l'eau
- Description du contexte et de la zone de baignade
- Délimitation et description de la zone d'étude
- Données sur la qualité de l'eau
- Contexte météorologique
- Recensement des rejets et inventaire des sources de pollution
- Potentiel prolifération des Cyanobactéries et microalgues

13

### 2.2.2 Phase 2 | Réaliser un diagnostic

- Hiérarchisation des sources de pollution
- Evaluation des facteurs de risque sur le plan d'eau en fonction des données disponibles
- Analyse et interprétation des données rétrospectives

### 2.2.3 Phase 3 | Gestion des pollutions

- Mesure de gestion préventive des pollutions à court terme
- Mesure de gestion préventive des autres sources de pollution
- Plan d'action
- Rédaction d'un rapport de synthèse succinct

## 2.3 Type de profil de baignade

La diversité des eaux de baignade en termes de typologie et de vulnérabilité a conduit le ministère de la santé à définir trois types de profils de baignade du plus simple au plus complexe :

### **Profil de type 1 : Le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré**

L'eau de baignade est de qualité « suffisante », « bonne » ou « excellente » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

Le profil s'appuie sur les données disponibles (cartes, plans des réseaux d'assainissement, historique des résultats d'analyse, études antérieures), adapté pour des plages sur lesquelles le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré.

### **Profil de type 2 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont connues**

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

L'identification et l'évaluation des sources de pollution est simple ou les causes de contamination et leurs impacts sont connus.

Profil de type 1 + analyse statistique des données de mesures historiques.

Ce type de profil est adapté aux plages pour lesquelles le risque de pollution est avéré, et dont les causes de pollution sont connues.

14

### **Profil de type 3 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont insuffisamment connues**

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

Profil de type 2 + modélisation de l'hydraulique/qualité de la zone de baignade. Ce type de profil est adapté aux plages pour lesquelles le risque de pollution est avéré, et dont les causes de pollution ne sont pas connues.

L'identification et l'évaluation des sources de contamination est complexe ou les causes de contamination et leurs impacts sont insuffisamment connus.



## 2.4 Qualité des eaux de baignade du plan d'eau des Roches de Condrieu (Source : baignade.sante.gouv.fr)

	Insuffisante	Suffisante	Bonne	Excellente
2017				x
2018				x
2019				x
2020				x

	Insuffisante	Suffisante	Bonne	Excellente
2021				
05/07/2021			x	
23/07/2021			x	
04/08/2021		x		
17/08/2021			x	

## 2.5 Choix du type de profil de baignade

Bien que le plan d'eau soit la majeure partie du temps de qualité « bonne » à « excellente », il existe un risque avéré de prolifération de Cyanobactéries, confirmé par la fermeture temporaire de la baignade en 2020.

Le profil qui sera développé dans l'étude sera de **TYPE 2** conformément au questionnaire et logigramme de la notice explicative « élaboration des profils de baignade en eau douce » de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

### 3 PHASE 1 | LE PLAN D'EAU & ETAT DES LIEUX

#### 3.1 Gestion du plan d'eau

Quatre structures sont directement concernées par la gestion du plan d'eau et ses problématiques.

La gestion administrative et technique du plan d'eau est assurée par **Vienne Condrieu Agglomération** qui en a récupéré la compétence du SYRIPEL (Syndicat Rhône Isère Plaisance Et Loisirs) lors de sa fusion avec l'agglomération de Condrieu.



La compétence de Vienne Condrieu Agglomération s'exerce entre-autre sur la Gestion des Milieux Aquatiques du territoire, notamment sur les thèmes suivants sur l'ensemble du cycle de l'eau :

- Lutte contre la pollution des eaux de surface
- Protection et conservation des eaux superficielles et souterraines
- Mise en place et exploitation de dispositifs de surveillance de la ressource en eau et des milieux aquatiques
- Animation et concertation dans le domaine de la gestion et de la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques dans un sous-bassin ou un groupement de sous-bassins, ou dans un système aquifère, correspondant à une unité hydrographique

La **Compagnie Nationale du Rhône (CNR)** est l'aménageur historique et propriétaire des infrastructures fluviales.

La partie gestion des ressources touristiques du plan d'eau, notamment la base nautique a été déléguée par DSP (Délégation de Service Public) à la **société WAM Park**, gestionnaire de plusieurs sites de loisirs dans le sud de la France (Orange, Toulouse, Albertville, etc.).

La police de l'eau du plan d'eau est assurée par la **DREAL axe Saône/Rhône**.

### 3.2 Localisation de la zone d'étude

Le plan d'eau des Roches de Condrieu est localisé le long de la départementale 4 à 13 km au sud de la ville de Vienne dans le département de l'Isère. Il se situe à la limite de 5 communes : LES ROCHES-DE-CONDRIEU, CONDRIEU, CHONAS-L'AMBALLAN, SAINT-PRIM et SAINT-CLAIR-DU-RHONE et sur deux départements : le Rhône (69) et l'Isère (38).

La retenue des Roches-de-Condrieu est un plan d'eau en « dérivation » qui a été créé dans les années 70 par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR), en tirant parti des travaux de rescindement de la courbe du Rhône pour la navigation.

La construction d'un pont digue de 200 m a permis les aménagements actuels dans ce bras du vieux Rhône, notamment la construction d'une base de loisir (1981) et d'un port de tourisme fluvial dans les années 1980.

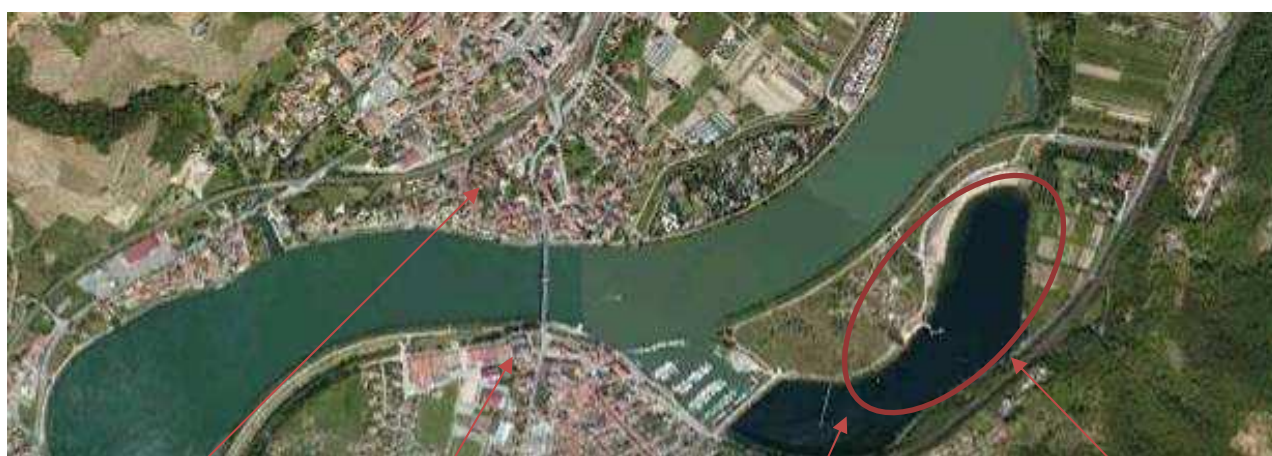
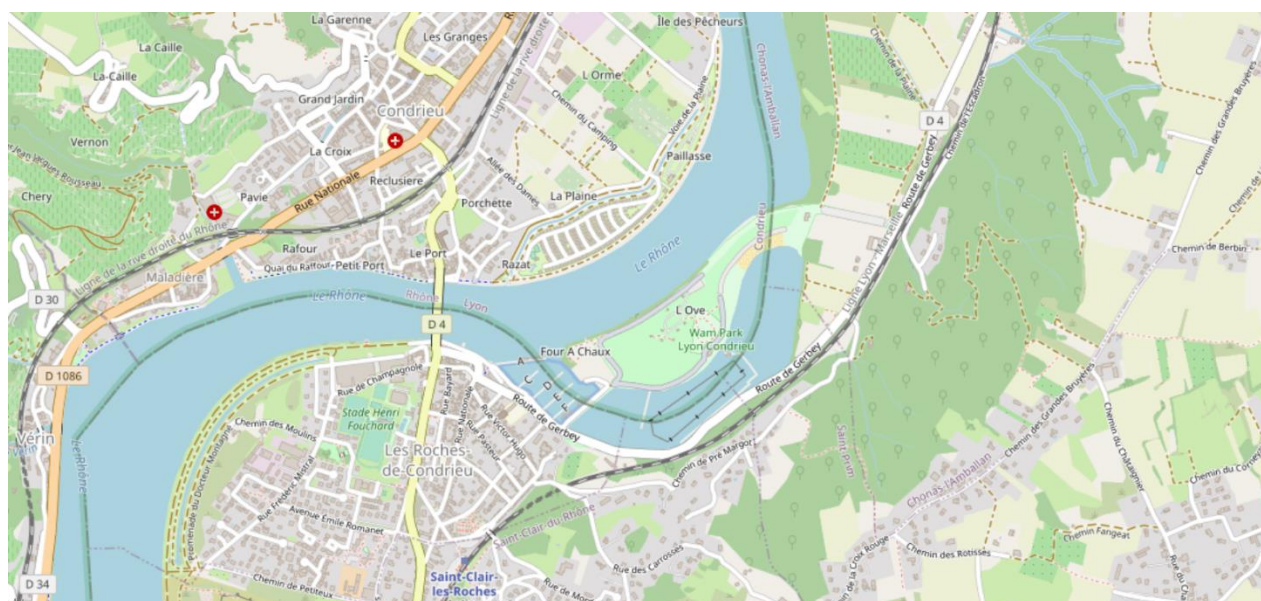
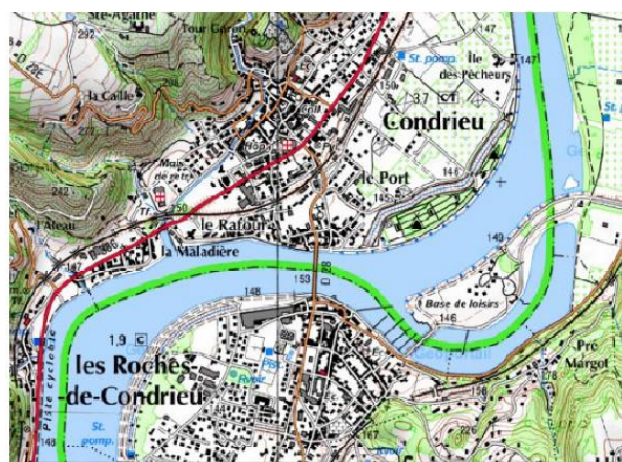
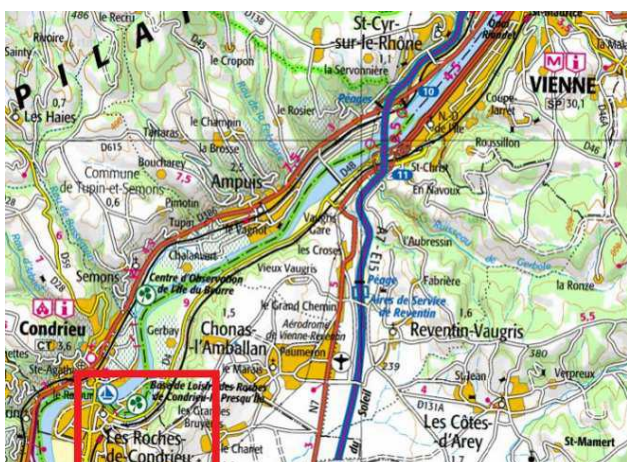
Outre la base de loisirs équipée d'un téléski nautique, d'une aire de pique-nique et d'espaces piétons, le plan d'eau dispose d'un espace de baignade surveillé à partir du 1er juillet de chaque année. Il reçoit de 45 000 à 50 000 visiteurs par an avec une clientèle essentiellement locale.

Du fait des aménagements, un port de plaisance ouvert sur le Rhône obture partiellement le bras via le pont digue.

Une conduite vannée disposée sur la partie gauche du barrage constitue le seul point d'alimentation en eau de la base nautique par le Rhône.







Ville de Condrieu

Ville des Roches  
de Condrieu

Plan d'eau concerné

Zone de Baignade & base  
nautique

### 3.3 Zone d'étude (Selon CCTP Agence de l'Eau Loire-Bretagne)

#### 3.3.1 Définition de la zone d'étude

La zone d'étude doit intégrer l'ensemble des sources de pollution susceptibles de générer une dégradation de l'eau de baignade.

Les vecteurs des pollutions jusqu'à l'eau de baignade sont en fait les écoulements naturels (ruisseaux, thalwegs, ruissellements de surface) et anthropiques (réseaux d'assainissement, réseaux pluvial).

- ① Note : Dans un souci de cohérence, nous avons préservé les mêmes zones d'étude que le profil établi en 2012 par le cabinet IRH.

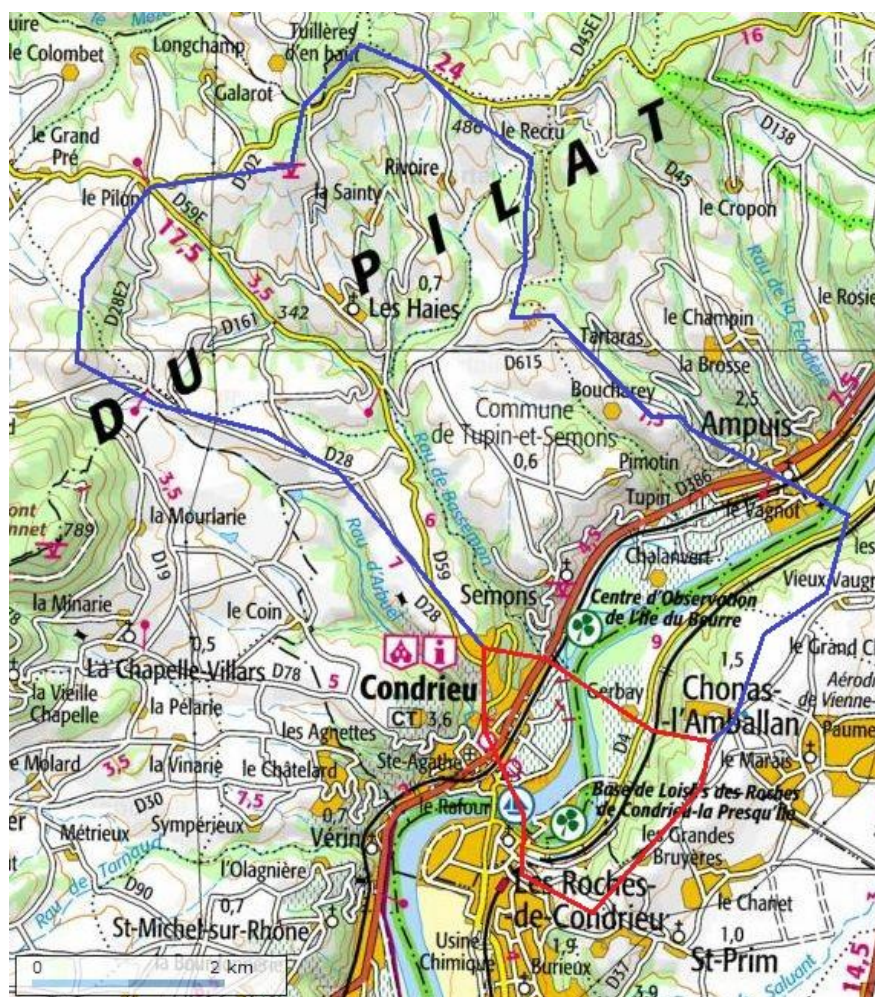


### 3.3.2 Zone d'étude générale

Conformément au cahier des charges établi par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne pour la réalisation de profil de baignade lorsque l'on est en présence d'un plan d'eau de taille inférieure à 1 km, la zone d'étude générale « s'étendra au bassin versant direct et complet du plan d'eau, auquel on ajoutera les points d'entrée de ce plan d'eau ».

Ce dernier n'ayant pas de contact direct entre le Rhône, la zone étudiée intègre le bassin versant d'un tronçon du Rhône de 4 km en amont du plan d'eau.

La zone d'étude générale retenue après étude de la topographie du site est représentée ci-dessous (en bleu).



Source : Etude Profil IRH - 2012

Cette zone d'étude s'étend sur une surface de 31 km<sup>2</sup> environ.

Elle se situe sur les communes de Condrieu, LES HAIES, TUPIN et SEMONS, AMPUIS (département du Rhône), LES ROCHES DE CONDRIEU, CHONAS-L'AMBALLAN, SAINT-PRIM et SAINT CLAIR DU RHONE (département de l'Isère).

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

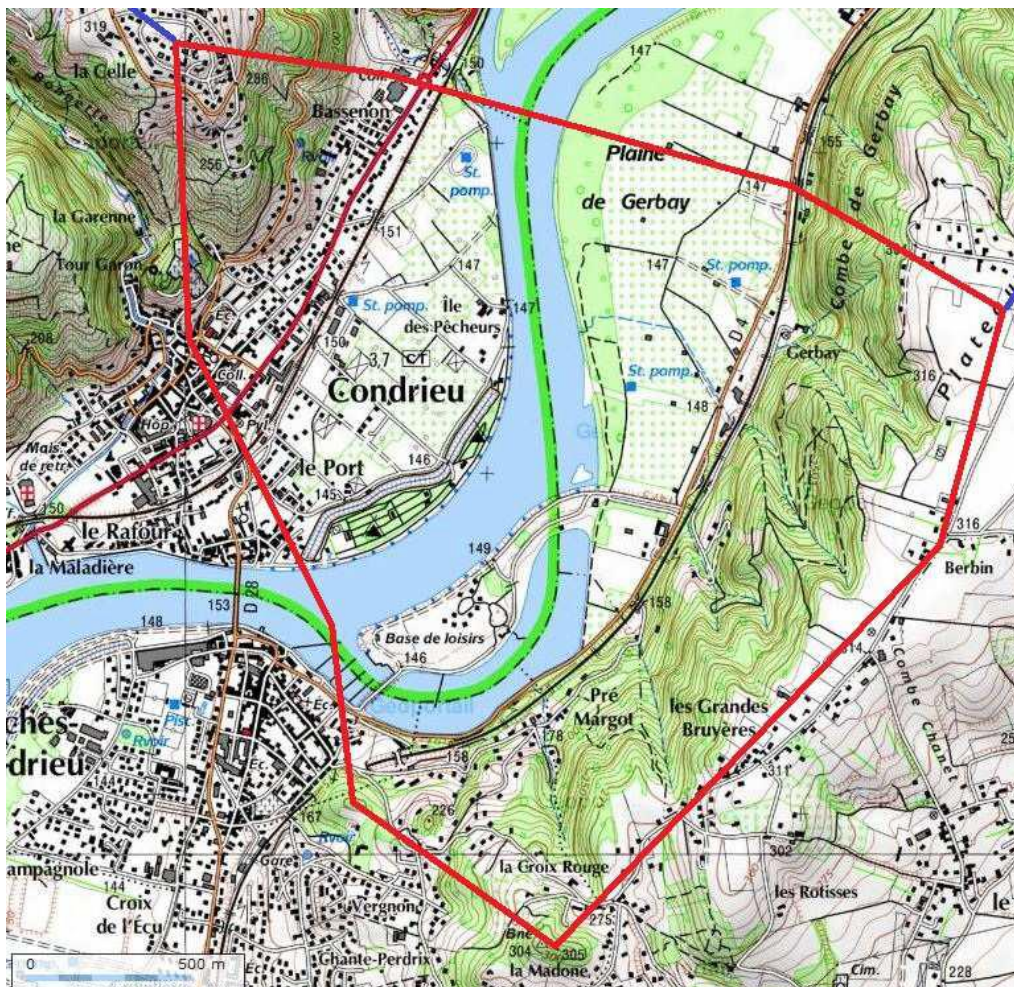
☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)



### 3.3.3 Zone d'étude locale

La zone d'étude locale correspond au bassin versant de la plage, limité à une bande d'un kilomètre en amont de la baignade. Dans le cas présent, elle correspondra donc au bassin versant topographique du tronçon d'un kilomètre du Rhône situé à l'amont de la plage.

La zone d'étude locale retenue après étude de la topographie du site est représentée ci-dessous (en rouge).



Source : Etude Profil IRH - 2012

Cette zone d'étude s'étend sur une surface de 4,4 km<sup>2</sup> environ.

Elle se situe sur les communes de :

- CONDRIEU (69),
- LES ROCHES DE CONDRIEU (38),
- CHONAS-L'AMBALLAN (38),
- SAINT-PRIM (38)
- SAINT-CLAIR-DU-RHONE (38).

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

### 3.3.4 Géomorphologie & géologie

Le plan d'eau de CONDRIEU LES ROCHES s'étend sur 14,7 hectares et mesure 880 mètres sur toute sa longueur jusqu'à la digue.

La côte moyenne du plan d'eau s'établit à 143 m NGF (niveau soumis à de très faibles variations en fonction du niveau du Rhône).

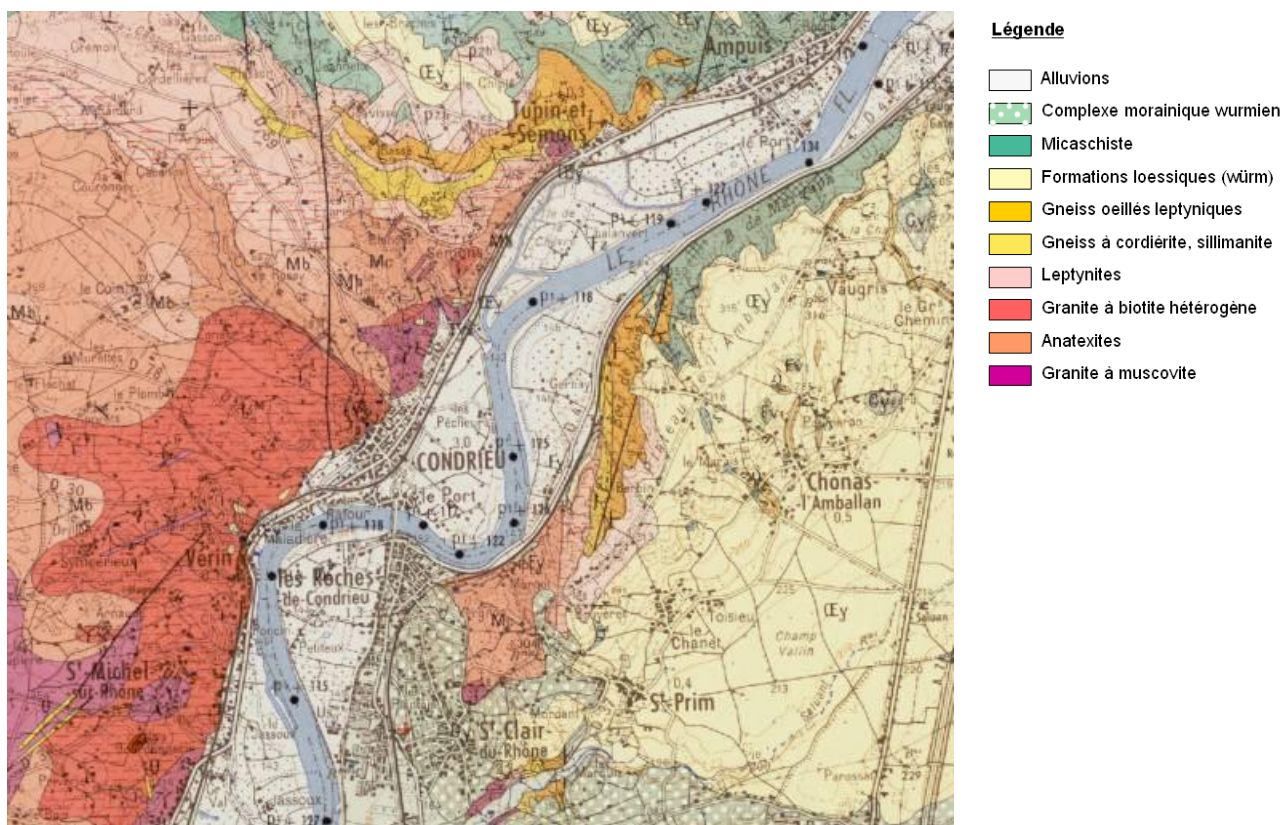


Figure 1 : Extrait de la carte géologique au 1/150000, feuille de VIENNE (source: InfoTerre)

Les sols reposent sur du granite à biotites ou du granite à muscovites.

Sur ce territoire, dominent les terrasses retenant une terre acide composée de sable d'arène et de cailloutis d'une couleur gris clair à rosâtre ou roussâtre.

### 3.3.5 Contexte climatique dans la zone d'étude

Au même titre que pour le profil de baignade de 2012, les données climatiques disponibles présentant une période d'analyse significative et la plus proche de la zone d'étude restent celles de la station météorologique de Lyon Bron (Station Météo France).

Ces éléments influencent directement et indirectement sur les paramètres qualité du plan d'eau étudié.

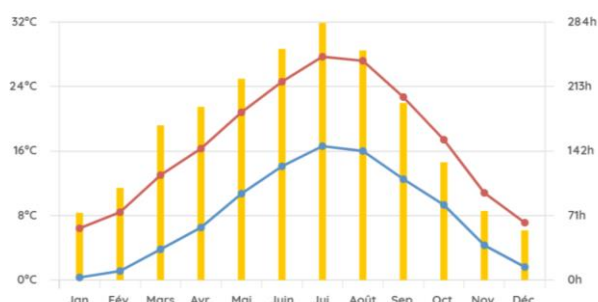


### 3.3.5.1 Températures

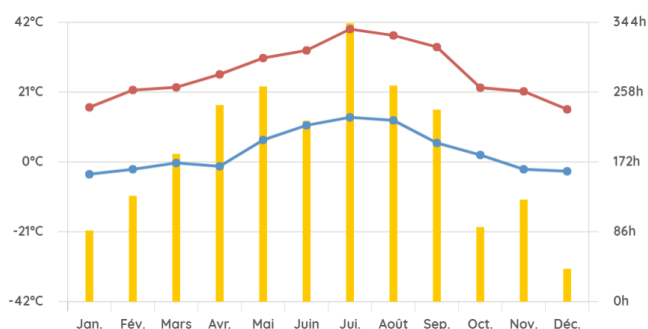
Les températures sur la région sont en forte augmentation en comparaison avec les normales saisonnières relevées sur la période 1981 – 2010.

En 2020, les températures ont été comprises entre -3.7 et 21.6°C en période hivernale pour atteindre des pointes de 39.9°C en période estivale. Cette tendance se confirme sur les premiers mois de 2021 avec des pointes de 35.5°C en août pour un minima de 5.5°C en janvier.

Normales mensuelles



Température maximale (1981 – 2010)  
Température minimale (1981 – 2010)  
Durée d'ensoleillement (1991 – 2010)



Température maximale (2020)  
Température minimale (2020)  
Durée d'ensoleillement (2020)

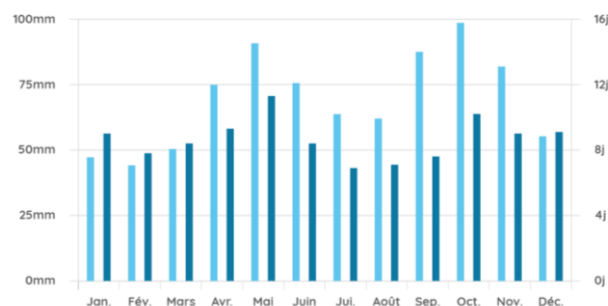
23

### 3.3.5.2 Précipitations

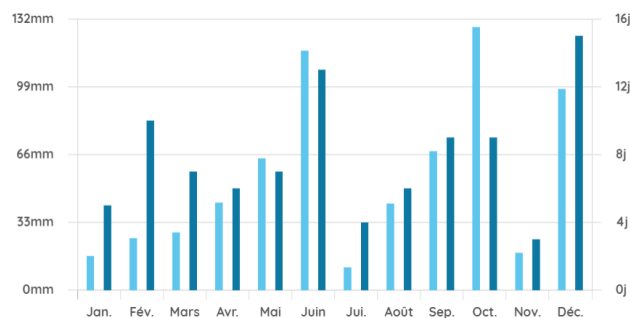
Les précipitations en 2020 se sont révélées plus intenses et moins bien réparties sur l'année par rapport aux normales saisonnières avec des pointes en juin et octobre (128 mm). Ce point est confirmé en 2021 avec des pointes de 180 mm en 14 et 15 jours en mai et juillet.

En zones tempérées, ces pointes sont printanières et automnales telles que sur les normales saisonnières (1981-2010). En 2020 et 2021, les épisodes pluvieux sont plus brefs et plus intenses avec un impact non négligeable sur les masses d'eaux continentales dont l'alimentation se fera plus intensément et avec des gros apports terrigènes liées à l'érosion des sols.

Normales mensuelles

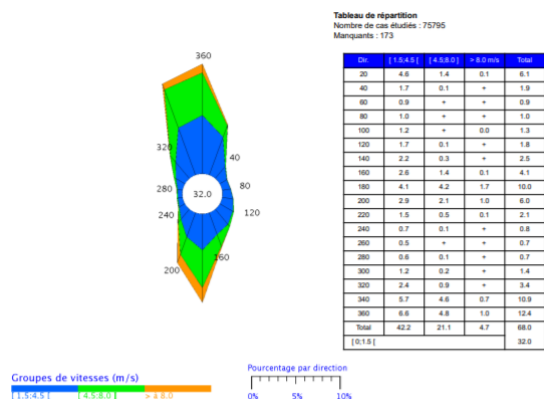


Hauteur des précipitations (1981 – 2010)  
- Nombre de jour de précipitations (1981 – 2010)



Hauteur des précipitations (2020)  
Nombre de jour de précipitations (2020)

### 3.3.5.3 Vents



Normales saisonnières (1981 – 2006) :

Rose des vents / tableau de répartition

Source : Météo France

Période : 01 janvier 1981 – Décembre 2006

Graphique :

Fréquence en fonction de leur orientation / provenance

La rose des vents présentée ci-après montre une prédominance des vents de Nord-Nord-Est en incidence et en force. Ils correspondent fréquemment à des conditions anticycloniques estivales.

Les vents de Sud constituent la deuxième grande tendance de direction.

Les orientations des vents sont évidemment favorisées par la topographie du site (orientation de la vallée du Rhône).

### 3.3.6 Hydrographie dans la zone d'étude

#### 3.3.6.1 Le réseau hydrographique

La zone de baignade de Condrieu les Roches est aménagée sur un bassin attenant au Rhône.

Avec un cours de 812 km, le fleuve Rhône parcourt 290 km en Suisse, se jetant dans le Léman pour s'écouler en France où il parcourt 522 km.

Ce fleuve prend sa source dans le glacier du Rhône, en Suisse, à une altitude de 2 209 m et termine sa course dans le delta de Camargue pour se jeter dans la mer Méditerranée. Son débit est le plus important des fleuves du territoire, et son bassin versant couvre un sixième du territoire français.

Les 4 km de son cours en amont de zone de baignade, présentent un seul affluent mineur :

- D'une longueur de 7.42 km : le ruisseau de BASSEMON (Code SANDRE : V3230660) qui débouche en rive droite du Rhône au point (Lat : 45.4687, long : 4.7798) sur la commune de CONDRIEU à l'aval de l'île du BEURRE
- A noter l'embouchure du ruisseau de l'ARBUEL (Code SANDRE : 06820208) dont le cours de 7,1 km afflue sur le Rhône en rive droite sur la commune de CONDRIEU à l'aval de la zone d'étude au lieu-dit « La Maladière ».
- Aucun affluent significatif n'est à noter en rive gauche dans la zone d'étude.





Réseau hydrographique autour de la baignade (source Géoportail)

#### Situation hydrologique la plus proche du secteur étudié

(Source : Réseau Hydroreel :  
Station TERNAY CNR – V3130020)



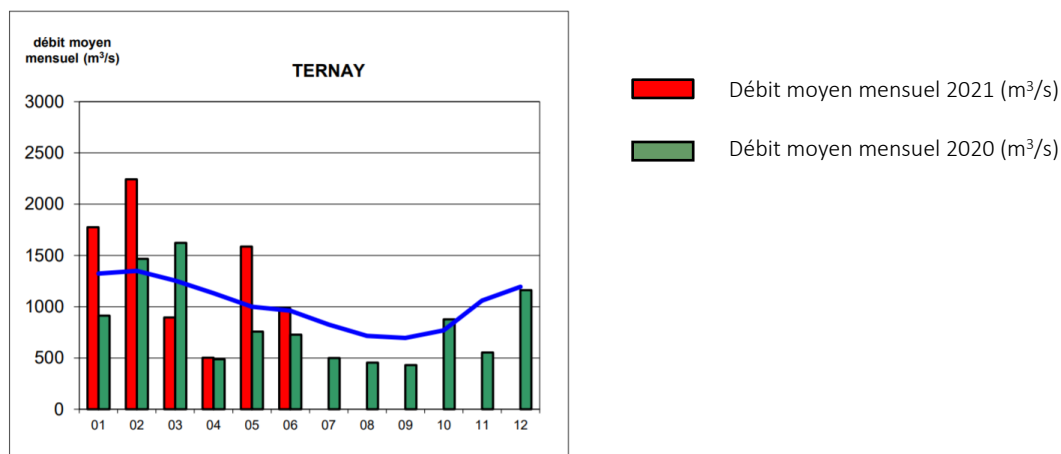
25

Bassin versant :	50 560 km <sup>2</sup>
Débit moyen interannuel :	1 030 m <sup>3</sup> /s avec une variabilité dans les débits observés
Débit d'étéage quinquennal :	370 m <sup>3</sup> /s
Débit étéage 1920 – 2021 :	960 m <sup>3</sup> /s (base Hydromet)

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)



Source des données : CNR – Base HYDROMET

#### Débits moyens journaliers observés sur la fin août 2021 (en m³/s) :

Date	18/08	19/08	20/08	21/08	22/08	23/08	24/08	25/08	26/08	27/08	28/08	29/08	30/08	31/08
Débit	682	689	725	494	384	514	609	488	463	533	472	338	407	500

#### Période de retour de crue (en m³/s) :

Période de retour de crue	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Débit instantané calculé	3 200	4 000	4 500	5 100	5 700	5 970

#### 3.3.6.2 Le plan d'eau

Le plan d'eau communique avec le Rhône par infiltration ; son niveau est toujours égal à celui du fleuve.

Une presqu'île sépare les deux eaux, filtre les eaux drainées entre le Rhône et le plan d'eau. La retenue est principalement alimentée par la nappe perchée du Rhône.

Aucun courant hydraulique ne traverse et parcourt le plan d'eau.

Toutefois, il existe une vanne de faible section ( $< 0.5 \text{ m}^2$ ) sur la digue à l'extrémité sud du plan d'eau qui est ouverte en permanence pour égaliser le niveau du plan d'eau et du port de plaisance. Les transferts entre les deux eaux par ce vannage est totalement négligeable.

La presqu'île est en zone inondable en crue millénaire : le Rhône peut théoriquement passer par-dessus la presqu'île et se déverser directement dans le plan d'eau.



Plage et zone de baignade : Géoportail et visite de site, IRH, 2012



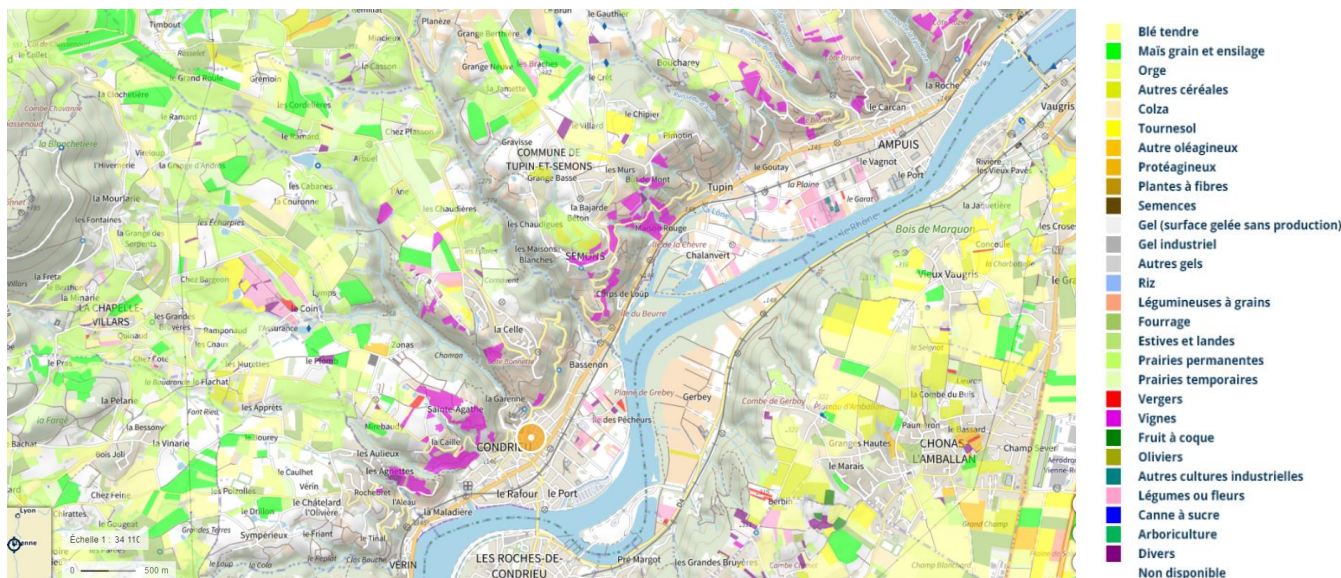
Vanne (< 0.5 m<sup>2</sup>) sur la digue

### 3.3.7 Contexte démographique & économique

#### 3.3.7.1 Populations sur la zone d'étude et limitrophe

	<b>CONDRIEU</b>	<b>ROCHES DE CONDRIEU</b>	<b>CHONAS-L'AMBALLAN</b>
Département	Rhône (69)	Isère (38)	Isère (38)
Population	3 927 (2018)	1 915 (2018)	1 672 (2018)
Densité population	426 hab./ km <sup>2</sup>	1 859 hab./km <sup>2</sup>	226 hab./km <sup>2</sup>
Evolution	+1.39 %	+7.98 %	+ 5.29 %

### 3.3.7.2 Couvert agricole



Source :  
Géoportail (2021)

Le couvert agricole sur le pourtour du plan d'eau est un élément important car peut participer à sa dystrophie (eutrophisation) du fait d'écoulement en provenance du bassin versant.

28

On distingue trois zones agricoles importantes :

- Le couvert de type vignoble sur la rive droite du Rhône. Ce dernier se pose en barrière naturelle avec le plan d'eau
- La plaine alluviale de GERBEY dans le lit majeur du Rhône dont le couvert agricole est principalement du maraîchage et du colza
- Les plateaux de CHONAS L'AMBALLAN, au-dessus du plan d'eau sont marqués par des territoires agricoles importants (57,9 % en 2018 pour 58,5 % en 1990) pour 16 % de zone urbanisées.

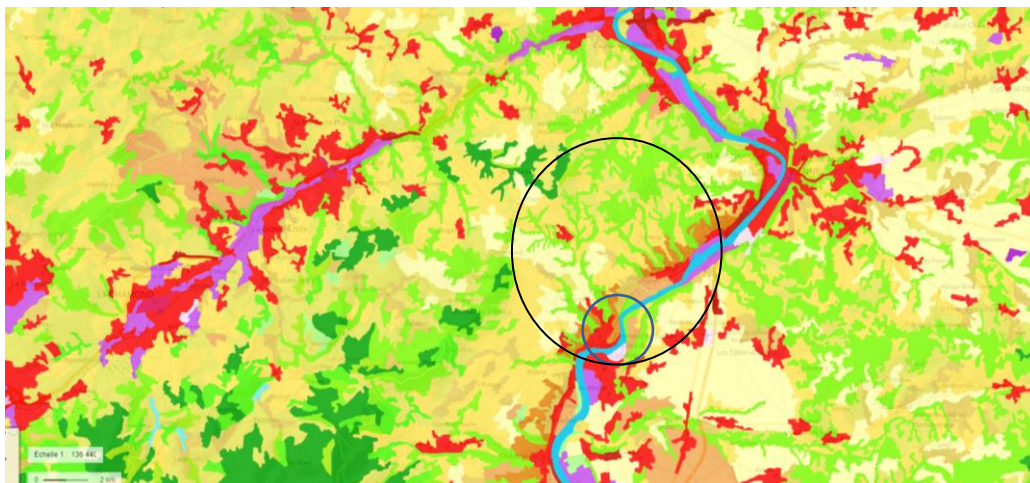
La répartition détaillée du couvert agricole en 2018 est la suivante : terres arables (33 %), forêts (21,6 %), zones agricoles hétérogènes (17,4 %), cultures permanentes (7,5 %). Ce sont principalement des céréales (blés, etc.), du maïs et du tournesol. Par ailleurs, la zone regroupe quelques points de pâturage.



### 3.3.7.3 Occupation des sols sur la zone d'étude (D'après Corine Land Cover 2018)

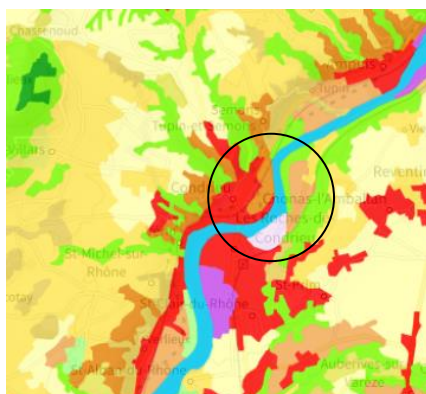
L'occupation du sol dans la zone d'étude est représentée ci-dessous.

#### Zone d'étude étendue



- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Zones portuaires
- Aéroports
- Extraction de matériaux
- Décharges
- Chantiers
- Espaces verts urbains
- Equipements sportifs et de loisirs
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Périmètres irrigués en permanence
- Rizières
- Vignobles
- Vergers et petits fruits
- Oliveraies
- Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels
- Territoires agroforestiers
- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées
- Pelouses et pâturages naturels
- Landes et broussailles
- Végétation sclérophylle
- Forêt et végétation arbustive en mutation
- Plages, dunes et sable
- Roches nues
- Végétation clairsemée
- Zones incendiées
- Glaciers et neiges éternelles
- Marais intérieurs
- Tourbières
- Marais maritimes
- Marais salants
- Zones intertidales
- Cours et voies d'eau
- Plans d'eau
- Lagunes littorales
- Estuaires
- Mers et océans

#### Zone d'étude locale



La base de loisir (en blanc) est directement au Nord sous influence du Rhône qui peut drainer les flux urbains en provenance de l'amont (VIENNE, AMPUIS, CONDRIEU) et ceux en provenance du vignoble de Condrieu. Le site étudié touche le tissu urbain discontinu des Roches de Condrieu à l'ouest, des surfaces essentiellement agricoles au sud, deux bandes de forêt de feuillus et une zone de vergers à l'est.

Dans la zone d'étude étendue, l'occupation du sol est en très grande majorité de type agricole (prairies et systèmes culturaux et parcellaires complexes) et forestier (forêts de feuillus).

Il y a également une présence importante de terres arables hors périmètres d'irrigation. Enfin, on note la présence de vignobles et de vergers.

### 3.3.7.4 Contexte économique & touristique

#### a) CONDRIEU

Les activités de la ville sont basées principalement sur la viticulture, l'agriculture et le tourisme.

- La viticulture et la vinification de vin Condrieu (AOC) ;
- L'élevage ;
- La fabrication du fromage de chèvre La Rigotte de Condrieu (AOC) ;
- La culture maraîchère ;
- Offre touristique avec hébergement en gîtes ou chambres d'hôtes et activités touristiques diversifiées (circuit de randonnée à pied et vélo, visite de caves, découverte du patrimoine, etc.) :
  - Condrieu dispose de deux campings (340 emplacements au total), d'un hôtel de 28 chambres, ainsi que de deux chambres d'hôtes et de trois gîtes (8 chambres au total).
  - La commune des Roches de Condrieu dispose d'un hôtel de 17 chambres, ainsi qu'une chambre d'hôtes et d'un gîte (4 chambres au total).
  - Enfin, le site de Condrieu les Roches dispose de neuf chalets d'accueil avec trois chambres chacun. Cela représente une capacité d'accueil touristique d'environ 1 200 personnes.
  - Lorsque l'on ajoute les baigneurs locaux, le nombre théorique maximum (pic saisonnier) de baigneurs peut monter à 2 000.

30

#### b) ROCHE DE CONDRIEU

La commune dispose :

- D'un port de plaisance sur le Rhône, il s'agit du second port fluvial de France, comptant 220 anneaux ;
- D'une base de loisir et de baignade disposant d'un téléski nautique ;
- Des hôtels / restaurants ;
- Petit commerce de proximité et un marché.

#### c) CHONAS-L'AMBALLAN

La commune dispose :

- De la culture maraîchère (asperge, pomme de terre) et arboriculture ;
- De l'élevage ;
- De commerces de proximité ;
- D'offres touristiques : quatre hôtels / restaurants, circuits pédestres.

### 3.4 Le Plan d'eau des ROCHES DE CONDRIEU

#### 3.4.1 La zone de baignade

##### 3.4.1.1 Localisation

	Localisation zone de baignade	Bassin Nord
	Coordonnées GPS :	45.4561° N 04.7810° S
	Côte du plan d'eau maxi (FE) :	143,5 m NGF
	Côte profondeur maxi :	132,5 m NGF
	Colonne d'eau maximum au point le plus profond	8,5 m
	Profondeur moyenne estimée	5 m
	Superficie estimée à la côte 143,5 m NGF	72 400 m <sup>2</sup>
	Volume estimé à la côte 143,5 m NGF	360 000 m <sup>3</sup>
	Longueur de la zone Nord	371,8 m
	Largeur maximum de la zone Nord	197,1 m
	Largeur minimale (plage Nord)	108,6 m
	<u>Tributaire</u> : Alimentation probable du plan d'eau par le Rhône via la vanne du pont- digue, les nappes alluviales du Rhône et le bassin versant (surface non connue à ce jour).	
	<u>Exutoire</u> : fleuve Rhône via la vanne du pont-digue	

##### 3.4.1.2 Caractéristiques

La retenue est séparée du port des Roches-de-Condrieu par une digue de 200 m de long dont la crête de 10 m de large est calée à la côte : 146,00 m NGF.

Une conduite vannée reliant le plan d'eau et le port permet au plan d'eau de régler son niveau par écoulement vers le Rhône.



Pont digue de 200 m



Conduite vannée sur la digue



La surface **totale** du plan d'eau jusqu'à la digue s'étend sur 14,7 hectares.

Le plan d'eau se divise en trois zones :

- La zone Nord dédiée à la baignade (de mai à septembre) et à la pêche (ouverte en permanence)



- La zone centrale occupée par la base de loisirs : téléski nautique, tobogan, structures gonflables et loisirs nautiques sans moteur, ouverte de mi-avril à mi-octobre



- La zone sud : espace libre entre la base de loisir et le pont-digue.





### 3.4.1.3 Données physiques

La plage de la base de loisirs des ROCHES DE CONDRIEU a été artificiellement aménagée.

Elle est constituée essentiellement de sable, et présente de la pelouse sur ses extrémités.

Informations issues du profil de baignade	
Nature de la rive	Baignade naturelle, mais plage aménagée
Nature de la plage	Sable & gazon
Origine de la plage	Artificielle
Transparence	Devient trouble lors de grosses variations de température et lors de poussées algales
Végétation émergée ou immergée	Absence
Urbanisation rivage	Aucune
	

33

Caractéristiques de la baignade	
Longueur	210 m de plage dont 20 m surveillés
Largeur	120 m dont 15 m surveillés
Profondeur moyenne	1,5 m
Profondeur maximale	3 m
Temps de renouvellement des eaux	Aucun
Sens de circulation des eaux	<b>Aucun</b>
	

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

#### 3.4.1.4 Activités et usages répertoriées sur le plan d'eau

Le plan d'eau de Condrieu les Roches a uniquement été créé pour la plaisance et le tourisme.

Les principaux usages recensés aux alentours de la zone de baignade sont de nature purement récréative :

- Pêche
- Baignade
- Les téléskis nautiques et paddle, sont les deux seules activités ouvertes sur l'ensemble de la période d'ouverture
- Jeux nautiques (structures gonflables flottantes)
- « Waterjump » (toboggans se terminant par des tremplins pour sauter dans l'eau)
- Activités nautiques sans moteurs (les seuls moteurs thermiques existants sont ceux de la sécurité)



34

L'accès à la plage et à la zone de baignade est autorisé aux animaux domestiques tenus en laisse mais interdit aux chevaux au cours de la période estivale.

Pour éviter le vandalisme, l'ensemble des installations est démonté hors saison estivale.



Infrastructures | Buvette / Snack à l'entrée de la base de loisir



Infrastructures | Parking de 500 places

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

### 3.4.1.5 Surveillance de la baignade

Informations surveillance baignade	
Durée de la saison balnéaire	Du 15/06 au 31/08
Période de surveillance	Du 15/06 au 31/08
Localisation du point ARS	X : 791 192 - Y : 2 053 891
Prélèvement ARS par saison	6 en moyenne (2 par mois)
Affichage des résultats sanitaires	Oui
Localisation affichage	Poste MNS, restaurant, snack, capitainerie du port
Présence bouée de sauvetage	Oui
Présence borne SOS	Non

### 3.4.1.6 Equipements site de baignade

Equipements site de baignade	
Fréquentation	100 personnes par jour
Capacité maximale	300 personnes
Parking	Oui
Poubelle	Oui
Sanitaires	4 toilettes – 1 douche - Lavabos
Site accessible aux animaux	Oui en laisse
Usages du plan d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baignade</li> <li>- Télési nautique</li> <li>- Jeux nautiques sur structures gonflables</li> <li>- Pêche</li> <li>- Arrosage aire de jeux</li> <li>- Activités nautiques sans moteur</li> </ul>



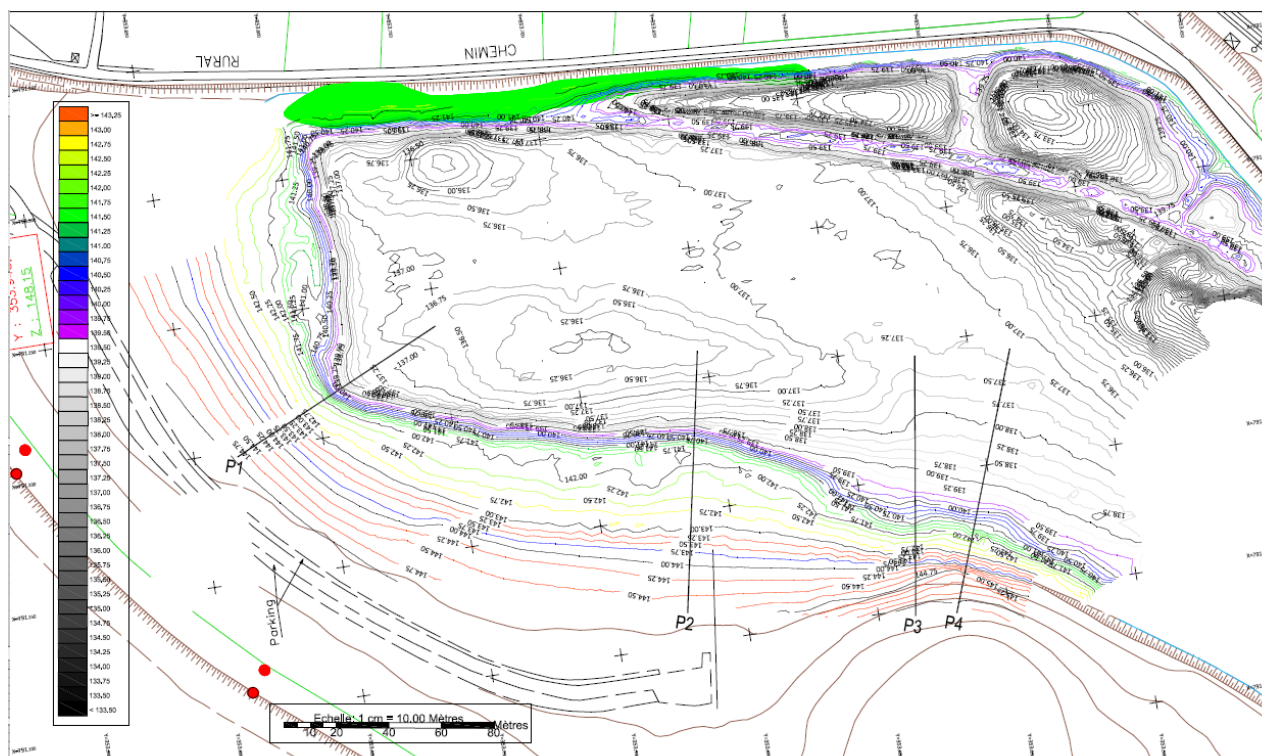


### 3.4.1.7 Bathymétrie et cubatures de la zone de baignade

Au même titre que les informations qualité, ces informations sont primordiales pour établir, choisir et dimensionner un process de restauration.

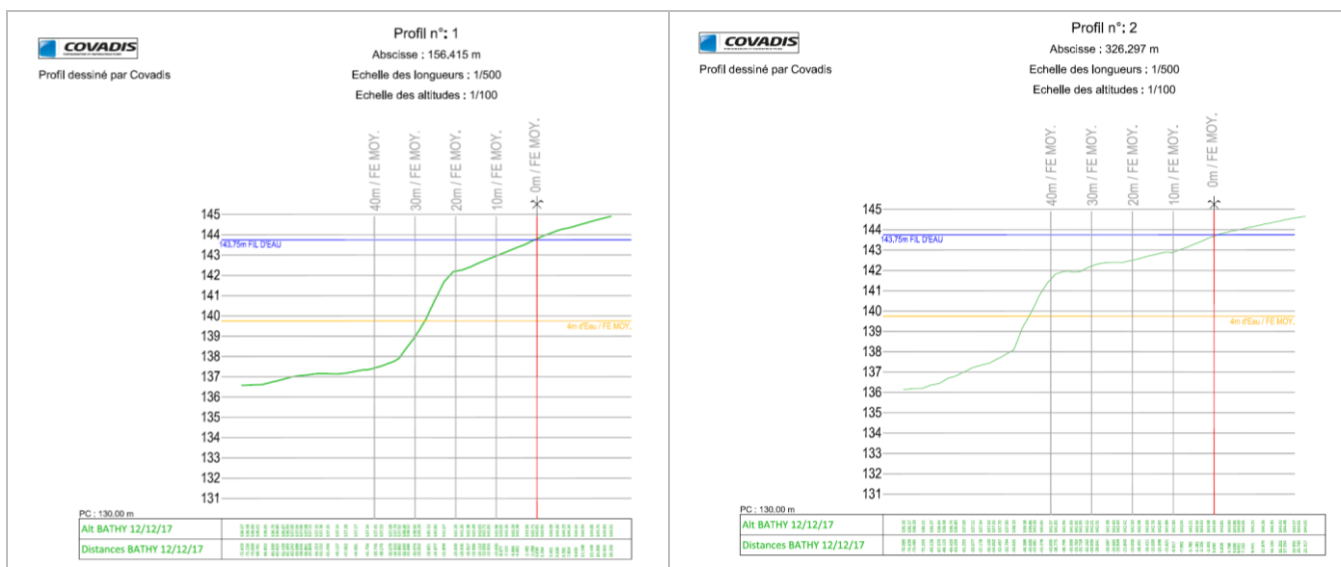
Ces données ont été collectées auprès de la société GEO CART'EAU mandatée par le SYRIPEL en décembre 2017 pour réaliser une bathymétrie de la zone Nord du plan d'eau.

#### 3.4.1.7.1 Bathymétrie



36

#### 3.4.1.7.2 Profils

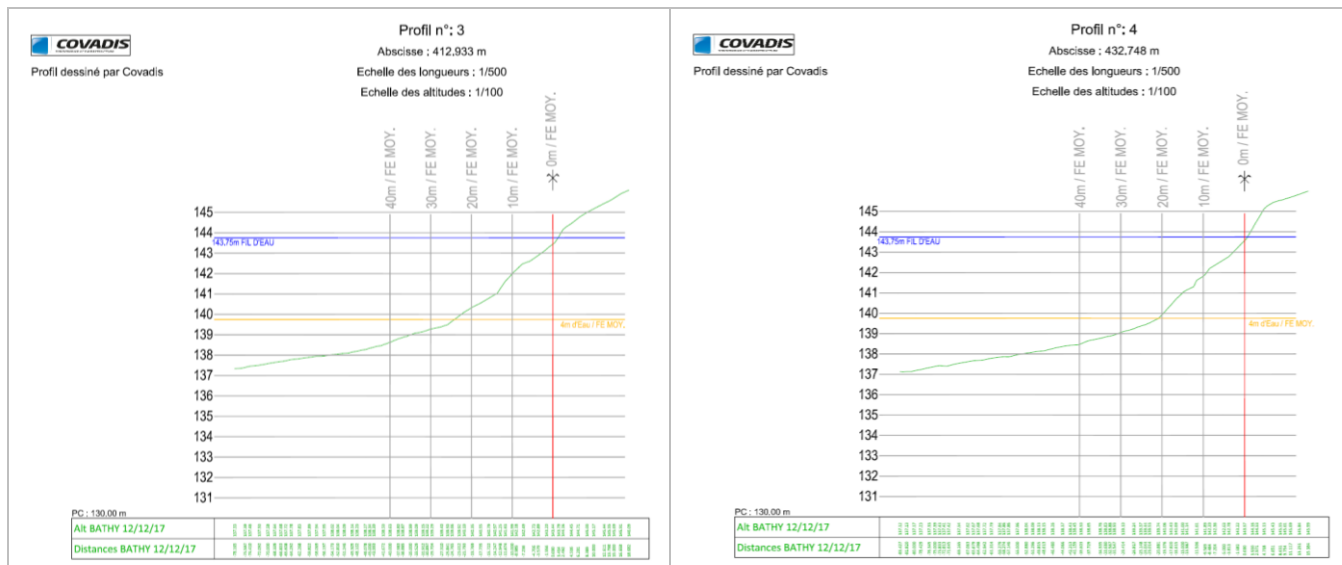


#### AQUA Corp

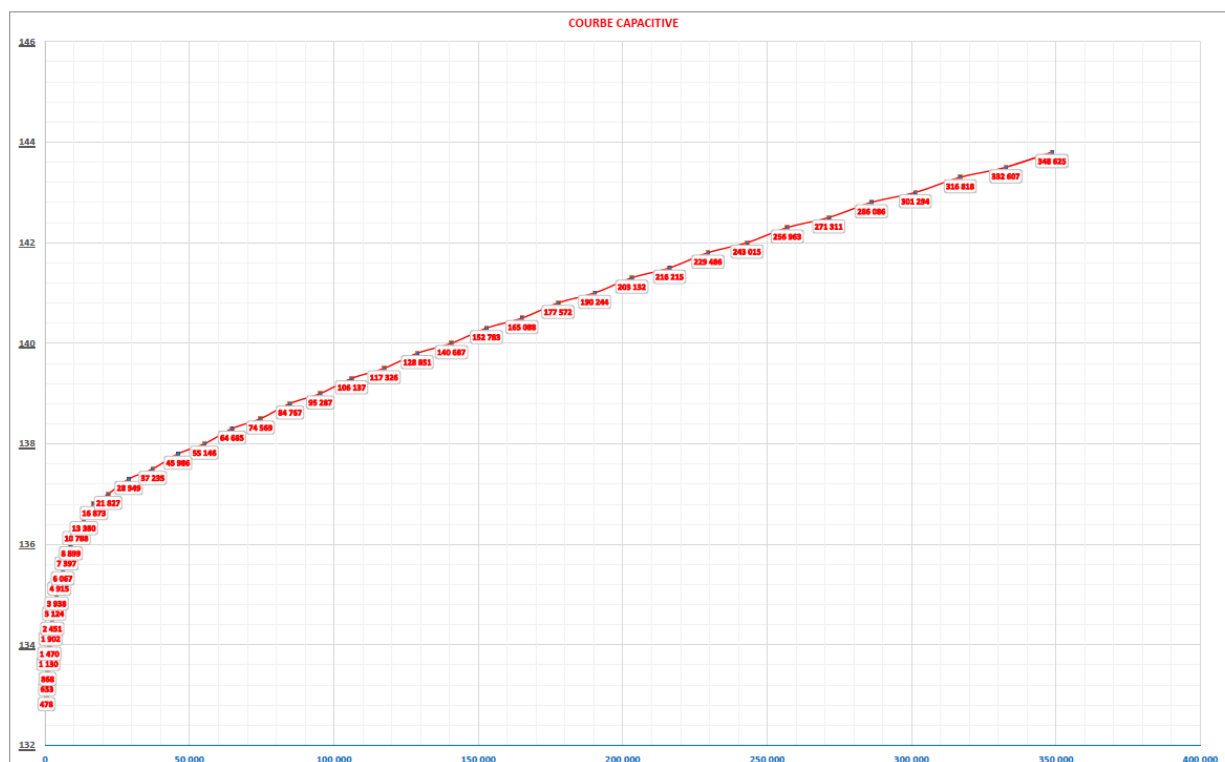
Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

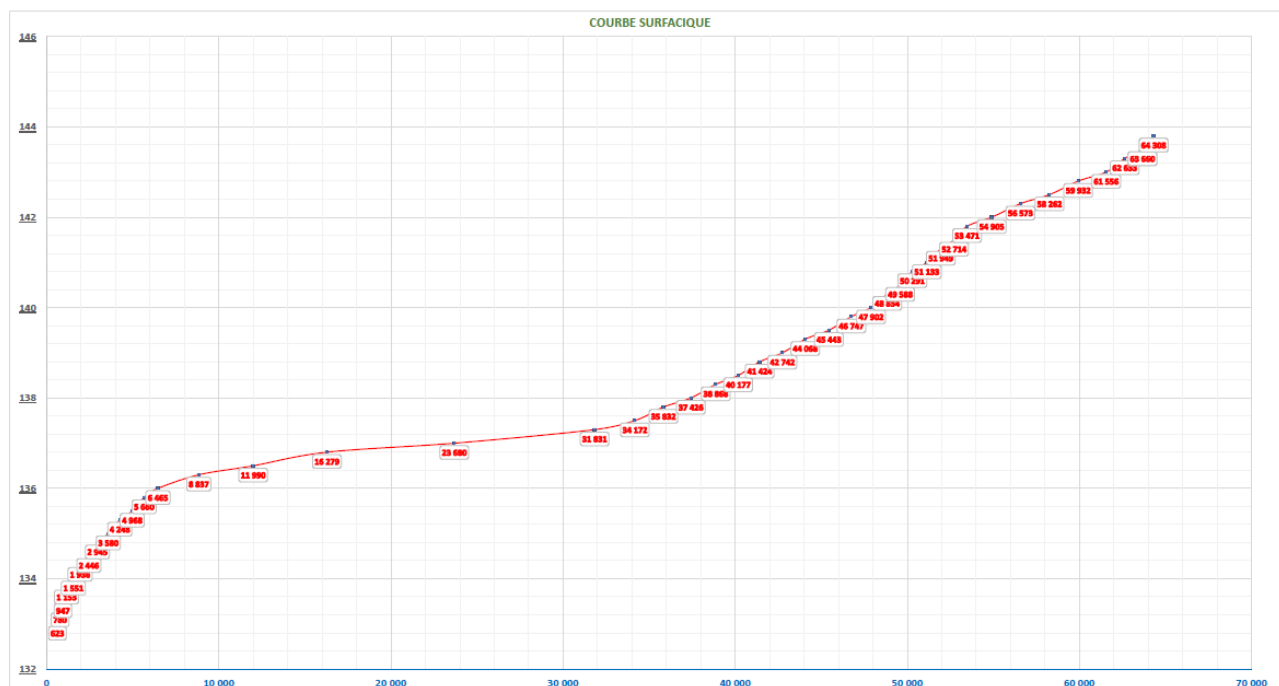




### 3.4.1.7.3 Courbe capacitive



#### 3.4.1.7.4 Courbe surfacique



#### 3.4.2 Fonctionnement du plan d'eau

##### 3.4.2.1 Alimentation hydraulique du plan d'eau

Ancien bief du Rhône obstrué lors du remodelage du cours du Rhône, le plan d'eau des Roches de Condrieu ne dispose à ce jour d'aucune alimentation amont ni de tributaire répertorié.

Les points d'alimentation à ce jour sont vraisemblablement :

- La nappe alluviale perchée du Rhône
- La conduite vannée du pont-digue du port des Roches de Condrieu s'il est confirmé qu'elle fonctionne dans les deux sens (transfert négligeable) : cette alimentation est à priori ouverte en permanence
- Les ruisseaux alentours (non répertoriés) ou écoulements du bassin versant
- Le ruissellement

Il n'y a aucune circulation hydraulique au sein du plan d'eau. Il est à noter que la presqu'île est en zone inondable, pour des crues d'occurrence millénaire.

##### 3.4.2.2 Exutoire du plan d'eau

Le plan d'eau présente donc un seul exutoire répertorié et intégré au pont digue.

Il s'agit vraisemblablement d'un ouvrage de type « Moine » qui permet de gérer la restitution d'un débit réservé et les crues.

Il doit pouvoir fonctionner dans les deux sens.

Le niveau du plan d'eau est maintenu au niveau du fil d'eau naturel du Rhône (à confirmer).



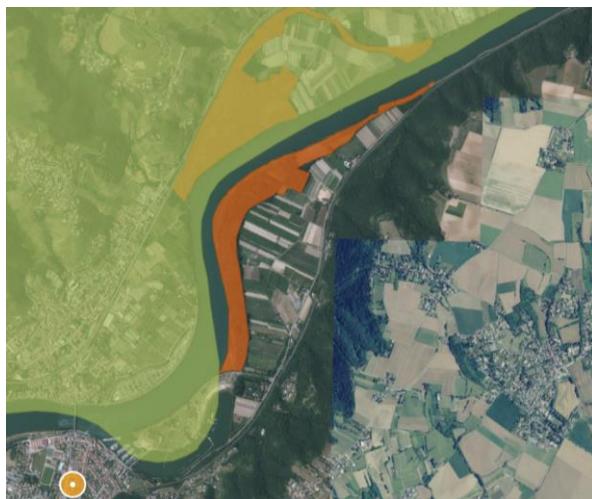
Exutoire côté plan d'eau



Exutoire côté port

### 3.4.2.3 Zones règlementées

La zone d'étude ne présente pas de site NATURA 2000 (habitats et oiseaux). Il est à noter que la presque île intégrée dans la zone de loisir fait partie prenante du parc régional du Pilat. Deux arrêtés de biotope sont situés en amont du plan d'eau.



Parc naturel régional du Pilat

Arrêtés préfectoraux de protection de Biotope :

- Ripisylve de Chanas l'Amballan
- Ile du Beurre et île de la Chèvre

Zonage	Nom & référence	Remarque
Arrêté préfectoral de protection de biotopes	Ile du Beurre (FR3800232)	Zone d'étude élargie
Arrêté préfectoral de protection de biotopes	Ripisylve de CHONAS-L'AMBALLAN	Zone d'étude élargie & locale
Parc naturel régional	Parc naturel du PILAT	Zone d'étude élargie & locale
Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique de Type 1 (2nde génération)	Vallons en rive droite du Rhône entre STE COLOMBE et CONDRIEU - 820031495	Zone d'étude élargie & locale
Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique de Type 1 (2nde génération)	Ile du Beurre & Ile de la Chèvre - 820030246	Zone d'étude élargie & locale
Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique de Type 2 (2nde génération)	Ensemble des Vallons du PILAT Rhodanien - 820004947	Zone d'étude élargie & locale

Source : DREAL Auvergne Rhône Alpe / Carmen / Géoportail



### 3.5 Etude de la qualité du milieu aquatique

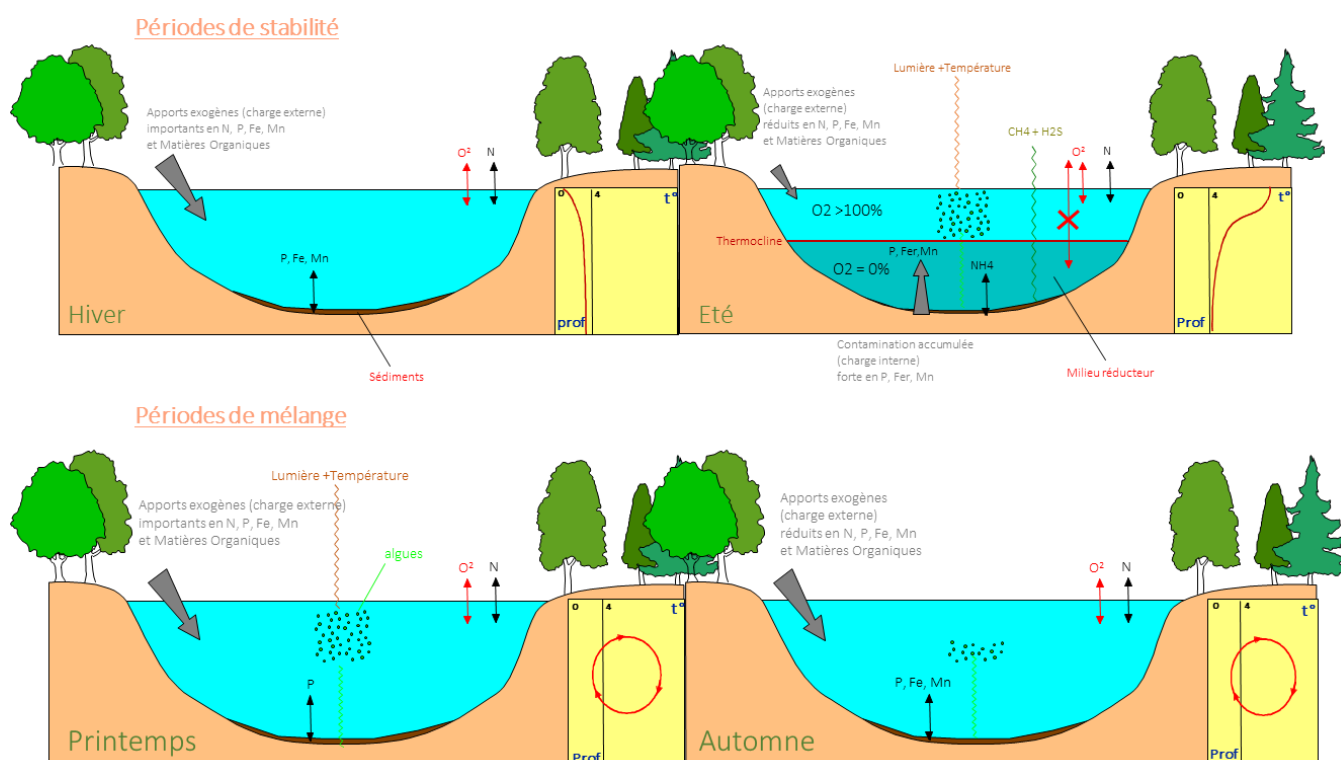
#### 3.5.1 Typologie du plan d'eau

Selon le modèle de Hutchinson (1956) qui intègre la latitude et l'altitude des plans d'eau, la retenue des Roches de Condrieu est de type dimictique. Elle présente deux périodes de mélange annuelles (Printemps et Automne) et deux périodes de stagnation (Eté et Hiver).

Compte-tenu de sa faible alimentation et l'absence de tributaires dignes de ce nom, le plan d'eau de la Roche de Condrieu présente très peu de circulation. Il est alimenté par la nappe alluviale et collecte les eaux de ruissellement en provenance du bassin versant. Les eaux sont donc de nature stagnante.

Les conséquences sont les suivantes (confirmées par les analyses en 2021) : température et pH élevés, eaux de qualité sans doute médiocre même si historiquement la bactériologie (E. Coli, Entérocoques) ne semble pas poser de problèmes de baignade.

#### Processus de stratification estival d'un lac DIMICTIQUE



En hiver : Le plan d'eau est stable sur la base d'un gradient de températures inférieures à 4°C.

Au printemps : Les eaux en surface se réchauffent et atteignent des valeurs proches de 4°C puis supérieures (densité maximale de l'eau). Les eaux se retournent : les couches supérieures coulent, laissant remonter les couches profondes vers la surface où elles se chargent en oxygène.

En été : Les eaux se stabilisent à nouveau et se stratifient avec la mise en place d'un phénomène : la thermocline, véritable barrière physique qui bloque les transferts entre les couches profondes et de surface.

Le blocage des eaux et la dégradation de la matière organique sont à l'origine d'une anoxie (absence d'oxygène) qui provoque une succession de phénomènes : baisse du redox, relargage de phosphore, productions de  $\text{NH}_4$  et  $\text{H}_2\text{S}$ .

Les eaux du fond deviennent putrides dans les cas extrêmes.

A l'automne : Les eaux de surface devenues denses par la baisse des températures atmosphériques, coulent au fond du plan d'eau et provoquent de nouvelles convections.

Les eaux du fond plus chaudes remontent en contact avec l'atmosphère.

### 3.5.2 Classification SEQ-EAU : Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau

SEQ-Eau, est un outil utilisé par les services de l'État et les collectivités pour caractériser l'état physico-chimique des eaux de surface et souterraines. Cette grille est utilisée depuis le début des années 2000.

Le SEQ-Eau permet d'évaluer la qualité de l'eau et son aptitude à assurer certaines fonctionnalités (maintien des équilibres biologiques, production d'eau potable, loisirs et sports aquatiques, etc.)

42

Grille SEQ-EAU concernant le suivi physico-chimique **converti en élément principal (N et P)** :

Paramètres	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
$\text{NH}_4^+$ (mg/l N)	0,08	0,39	1,56	3,89	-
$\text{NO}_2$ (mg/l N)	0,01	0,09	0,15	0,30	-
$\text{NO}_3^-$ (mg/l N)	0,45	2,26	5,65	11,29	-
$\text{PO}_4^{3-}$ (mg/l P)	0,03	0,16	0,32	0,64	-
Phosphore total (mg/l P)	0,05	0,2	0,5	1	-
Transparence disque Secchi (cm)	200	100	50	25	-
PH maxi	8,2	9	9,5	10	-

Très bon

Bon

Médiocre

Mauvais

Très mauvais

L'évaluation SEQ dans le cas présent n'est utilisée que pour comparer les valeurs relevées à des seuils de référence. Une étude SEQ est beaucoup plus exhaustive et complète.

Par ailleurs, les valeurs relevées dans le plan d'eau ont été faites au fond de la retenue, donc au sein de la zone anoxique, la plus déséquilibrée et la moins qualitative.

### 3.5.3 Suivi physico-chimique des eaux : Saison Estivale 2021

#### 3.5.3.1 Points de prélèvements



- Point 1 Amont Baignade
- Point 2 Centre Zone loisir
- Point 3 Aval Digue

#### 3.5.3.2 Température

##### Point 1

PROFONDEUR	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41
m	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Baignade	18,8	24,1	23,8	23,2	22,2	24,6	25	22,9	24,7	23,67	22,79	20,7	22,6	23,3			17	14,03
0,5	26,7	24,14	23,76	23,49	22,27	24,68	25,01	23,07	25,06	24,20	23,71	21,49	22,30	23,20	20,60	20,10	17,22	15,33
1	26,7	24,19	23,72	23,61	22,35	24,63	25,16	23,12	24,98	24,16	23,68	21,56	22,90	23,30	20,70	20,20	17,3	15,36
1,5	26,6	24,20	23,71	23,65	22,35	24,57	25,17	23,13	24,87	24,15	23,66	21,58	23,30	23,40	20,70	20,30	17,36	15,38
2	26,5	24,20	23,69	23,63	22,35	24,19	25,12	23,11	24,54	24,11	23,61	21,57	23,40	23,40	20,70	20,40	17,36	15,39
2,5	26,5	24,20	23,64	23,32	22,35	22,36	24,2	22,86	24,05	24,07	23,6	21,57	23,40	23,40	20,70	20,40	17,37	15,39
3	24,5	21,30	23,18	22,73	22,34	20,8	22,09	22,37	23,07	23,98	23,48	21,5	22,70	23,30	20,70	20,40	17,36	15,38
3,5	21,9	19,50	20,71	21,71	22,24	20,41	20,36	20,67	21,23	21,50	22,99	21,36	21,70	22,70	20,70	20,40	17,36	15,38
4	19	17,40	18,00	20,43	20,69	19,51	18,87	19,01	20,62	20,35	21,17	21	21,10	21,00	20,70	20,40	17,36	15,37
4,5	16,8	15,10	15,61	17,02	18,51	17,85	17	16,03	18,45	16,98	17,02	19,33	20,40	20,70	20,20	20,00	17,35	15,36
5	14,5	13,10	13,01	14,85	14,71	15,02	14,62	14,36	15,18	14,70	15,27	15,57	19,70	18,40	17,90	18,20	17,23	15,31
5,5	13,4	12,20	11,75	13,46	12,41	13,09	12,9	13,08	13,41	13,07	13,77	14,47	17,10	16,90	16,90	16,80	16,21	15,28
6	12,4	11,30	10,63	11,32	11,65	11,98	11,43	11,57	12,14	11,71	12,63	13,11	15,30	14,30	14,50	15,40	14,32	15,1
6,5	11,7	10,55	10,23	10,55	10,7	11,12	10,79	11,08	11,24	10,99	11,25	12,52	14,10	13,10	13,10	14,00	12,6	13,09
7	11,5	10,25	10,08	10,21	10,28	10,49	10,47	10,83	10,88	10,74	11,07	11,36	12,80	12,70	12,70	12,60	12,21	12,81
7,5		10,22	10,01	10,03	10,16	10,32	10,12	10,24	10,32	10,28	10,83	10,72	12,30	12,50	12,60	12,40	12,03	12,53

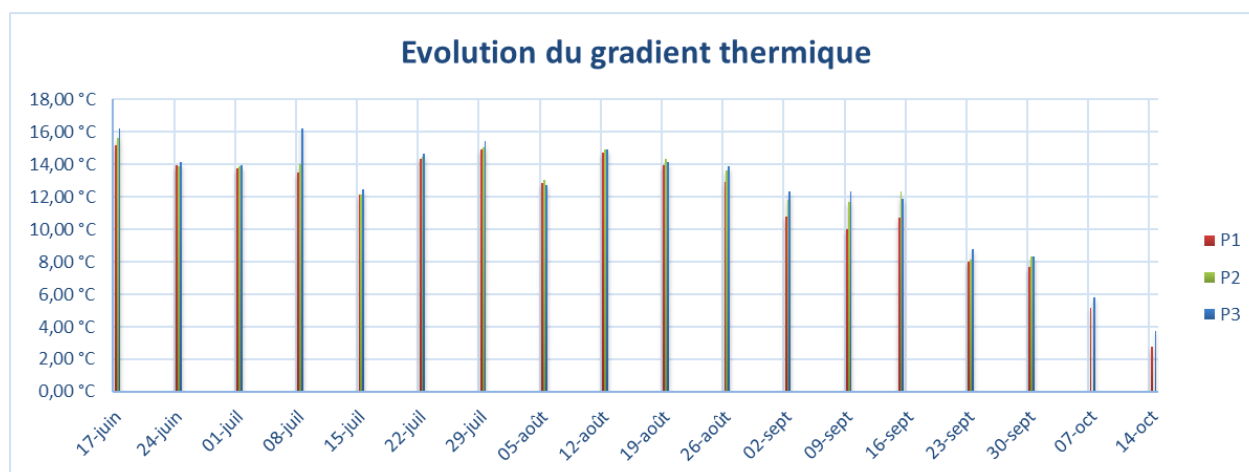
##### Point 2

PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Baignade	18,8	24,1	23,8	23,2	22,2	24,6	25	22,9	24,7	23,67	22,79	20,7	22,6	23,3	0	0	17	14,03
0,5	26,40	23,68	23,68	23,80	22,36	24,70	25,02	23,07	25,00	24,41	23,59	21,60	22,80	23,70	20,70	20,40	17,47	15,60
1	26,40	23,66	23,66	23,80	22,36	24,68	25,20	23,09	25,00	24,21	23,76	21,80	23,50	23,50	20,70	20,50	17,55	15,75
1,5	25,90	23,67	23,67	23,80	22,35	24,67	25,22	23,10	24,98	24,21	23,79	21,85	23,60	23,40	20,70	20,60	17,59	15,74
2	24,40	23,67	23,67	23,50	22,35	24,02	25,20	23,10	24,76	24,21	23,80	21,85	23,60	23,30	20,70	20,60	17,62	15,76
2,5	21,40	22,63	22,63	23,30	22,35	22,36	23,50	22,70	23,80	24,19	23,79	21,68	23,60	23,20	20,70	20,60	17,62	15,76
3	18,00	20,69	20,69	22,30	22,27	21,20	22,30	20,69	22,90	23,95	23,48	21,40	23,20	23,10	20,70	20,60	17,63	15,79
3,5	15,60	18,18	18,18	20,70	20,69	20,47	20,60	19,21	21,87	21,85	22,84	21,17	22,10	22,70	20,70	20,60	17,62	15,76
4	14,10	14,83	14,83	17,02	18,95	19,85	19,03	16,77	20,66	19,75	20,45	20,70	21,10	22,00	20,70	20,60	17,62	15,75
4,5	12,90	12,26	12,26	13,70	15,91	18,75	16,99	14,45	18,41	17,24	18,03	19,24	20,40	20,70	19,90	19,60	17,62	15,73
5	12,10	11,12	11,12	12,15	13,07	15,21	14,70	13,08	15,37	14,84	15,90	16,70	17,00	18,40	17,80	18,00	17,40	15,69
5,5	11,50	10,52	10,52	11,02	11,74	12,59	12,83	11,75	13,06	13,08	13,28	14,12	15,10	16,70	17,00	16,70	15,56	15,14
6	11,10	10,18	10,18	10,43	10,79	11,42	11,83	10,89	12,01	11,81	11,87	12,30	13,60	14,40	15,30	15,30	13,39	14,39
6,5	10,80	9,94	9,94	10,19	10,36	10,90	10,96	10,64	11,27	11,06	11,25	11,16	12,90	13,10	13,60	13,80	12,66	12,68
7		9,83	9,83	9,98	10,27	10,61	10,60	10,39	10,74	10,55	10,79	10,76	12,20	12,60	13,10	12,50	12,19	12,39
7,5		9,81	9,81	9,86	10,24	10,44	10,32	10,21	10,39	10,28	10,53	10,41	11,80	12,20	12,80	12,30	12,01	12,14
8		9,80	9,80	9,81	10,22	10,33	10,01	10,03	10,24	10,18	10,15	10,08	11,50	11,80	12,70	12,20	11,95	12,01
8,5						10,27	9,96		10,12	10,10	9,98	9,82	11,10	11,40	12,60	12,10	11,83	11,98

Point 3

	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41
PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C	T° °C
Baignade	18,8	24,1	23,8	23,2	22,2	24,6	25	22,9	24,7	23,67	22,79	20,7	22,6	23,3	0	0	17	14,03
0,5	27,00	24,02	23,74	23,40	22,39	24,80	25,06	22,80	25,00	24,20	23,66	21,75	21,75	23,1	20,7	20,3	17,48	15,67
1	27,00	24,20	23,72	23,60	22,38	24,79	25,14	22,99	25,00	24,20	23,78	21,82	21,82	23,4	20,7	20,5	17,54	15,75
1,5	27,00	24,20	23,75	23,70	22,38	24,79	25,17	23,04	25,00	24,20	23,8	21,83	21,83	23,4	20,7	20,6	17,59	15,76
2	26,20	24,20	23,76	23,70	22,37	23,82	25,17	23,09	24,57	24,20	23,8	21,82	21,82	23,4	20,7	20,6	17,59	15,76
2,5	24,40	23,90	23,74	23,70	22,37	22,41	24,20	23,10	23,78	24,19	23,75	21,69	21,69	23,3	20,7	20,6	17,6	15,76
3	21,50	22,06	22,86	23,40	22,37	21,26	22,17	22,96	22,92	23,96	23,53	21,35	21,35	23	20,7	20,6	17,6	15,76
3,5	19,80	19,40	21,23	22,50	22,35	20,67	20,66	20,96	22,00	22,47	22,82	21,11	21,11	22,2	20,8	20,6	17,6	15,76
4	16,40	17,00	17,72	20,70	21,01	19,69	18,99	19,65	20,85	20,19	20,92	20,67	20,67	20,7	20,7	20,6	17,59	15,76
4,5	14,50	14,80	14,26	17,20	18,79	16,98	16,99	16,34	17,35	17,37	18,05	19,22	19,22	18,3	19,3	19,6	17,59	15,76
5	12,60	12,70	13,06	13,10	15,06	14,51	14,71	14,10	14,66	15,22	15,67	17,05	17,05	16,9	18	17,9	17,1	15,73
5,5	11,60	11,60	11,62	11,80	13,09	13,05	13,07	12,62	13,09	13,34	13,09	13,86	13,86	15,1	16,4	16,4	15,12	15,59
6	11,50	10,86	10,93	10,83	12,05	11,65	12,04	11,61	12,24	11,87	11,75	12,01	12,01	14,4	15,1	14,9	13,33	15,34
6,5	11,20	10,43	10,34	10,19	10,85	10,74	10,94	10,87	11,39	11,09	11,05	11,17	11,17	13,2	13,4	13,9	12,65	14,34
7	10,80	10,11	10,11	9,97	10,34	10,36	10,66	10,51	10,78	10,59	10,81	10,8	10,8	12,6	12,3	12,7	12,1	12,8
7,5		10,00	10,08	9,06	10,26	10,24	10,34	10,40	10,40	10,32	10,44	10,36	10,36	12,3	12,2	12,5	11,99	12,37
8		9,98	10,01	8,34	10,19	10,19	10,06	10,33	10,24	10,24	10,17	9,97	9,97	11,9	12,1	12,3	11,89	12,12
8,5		10,01	9,95	8,20	10,17	10,18	9,97	10,27	10,20	10,14	10,01	9,81	9,81	11,8	11,9	12,1	11,83	12,03
9		9,98	9,87	8,12	10,14	10,16	9,85	10,21	10,17	10,11	9,93	9,68	9,68	11,7	11,9	12,1	11,71	11,97
9,5		9,94	9,83	8,08	9,99	10,16	9,71	10,16	10,15	10,10	9,86	9,57	9,57	11,5	11,9	12	11,7	11,95
10		9,90	9,79	7,22	9,92	10,15	9,63	10,09	10,10	10,08	9,79	9,43	9,43	11,2	11,9	12	11,68	11,91

Il ressort de ces relevés de température la présence dès le mois de juin d'une thermocline particulièrement marquée entre 8 et 10°C à une profondeur de 5 mètres (cf. § 3.4.2.3.) et jusqu'à 16°C entre la surface et le fond.



Le phénomène appelé stratification thermique participe et catalyse le déséquilibre du plan d'eau.

Le plan d'eau retrouve une colonne plus homogène à partir du mois d'octobre. Période pendant laquelle on constate le début du retournement de la colonne d'eau (faible gradient thermique).

Ce retournement participe à la ré-homogénéisation (physique et chimique) des eaux à l'automne.

La remontée des eaux putrides du fond et stagnantes peuvent générer des nuisances olfactives et de qualité.



### 3.5.3.2.1 Oxygène

#### Point 1

	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41
PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l
Baignade	9,05	8,56	8,7	7,78	8,45	8,96	8,61	8,49	7,89	8,12	8,68	9,01	9,78	9,22			5,52	5,91
0,5	9,15	8,82	8,55	8,38	8,84	9,39	8,76	8,97	8,34	8,47	8,40	8,81	10,56	8,45	8,11	8,82	6,07	5,98
1	9,15	8,67	8,38	8,15	8,54	9,29	8,52	8,67	8,15	8,36	8,39	8,67	10,58	8,68	8,01	8,34	5,80	5,93
1,5	8,90	8,50	8,30	8,08	8,39	9,15	8,48	8,39	8,01	8,32	8,29	8,56	10,40	8,71	7,88	8,00	5,70	5,87
2	8,85	8,40	8,25	7,96	8,33	8,97	8,29	8,25	8,18	8,18	8,26	8,44	10,34	8,74	7,83	7,90	5,64	5,83
2,5	8,82	8,19	8,19	7,62	8,30	8,44	8,05	8,14	8,49	8,13	8,21	8,45	10,30	8,71	7,74	7,78	5,64	5,83
3	11,13	7,78	8,05	7,17	8,28	5,26	5,83	6,20	7,88	8,04	8,17	8,36	8,70	8,68	7,67	7,69	5,62	5,85
3,5	10,55	5,09	7,76	6,44	8,17	4,02	1,70	2,28	4,73	4,66	6,90	8,09	5,23	6,45	7,63	7,64	5,63	5,85
4	4,72	2,74	2,48	3,47	2,69	1,41	0,00	0,00	2,29	1,23	1,75	7,36	2,95	2,45	7,57	7,41	5,67	5,79
4,5	1,00	0,76	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	1,07	3,21	4,19	5,60	5,75
5	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,03	0,83	0,62	5,50	5,83
5,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,02	0,00	5,81
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,44
6,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Point 2

PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l
Baignade	9,05	8,56	8,7	7,78	8,45	8,96	8,61	8,49	7,89	8,12	8,68	9,01	9,78	9,22	0	0	5,52	5,91
0,5	8,85	9,15	8,61	8,32	8,95	9,79	8,76	8,83	8,38	8,56	8,38	8,81	9,93	8,40	8,21	8,48	5,89	7,45
1	8,90	8,90	8,33	8,15	8,58	9,35	8,41	8,64	8,24	8,44	8,18	8,60	9,97	8,67	8,03	8,07	5,63	7,28
1,5	9,40	8,76	8,28	8,06	8,35	9,21	8,36	8,46	8,16	8,40	8,12	8,53	9,95	8,55	7,76	7,85	5,49	7,24
2	10,40	8,71	8,23	8,02	8,21	9,77	8,35	8,32	8,40	8,36	8,07	8,47	10,01	8,46	7,61	7,73	5,43	7,23
2,5	11,25	8,74	8,24	7,91	8,18	9,39	8,35	8,28	9,03	8,24	8,09	8,29	10,05	8,24	7,52	7,65	5,47	7,25
3	8,40	8,34	7,77	7,76	8,16	7,05	6,14	6,91	8,82	8,45	7,97	7,90	9,90	7,62	7,46	7,57	5,39	7,17
3,5	2,30	7,93	6,97	6,86	7,41	2,97	2,25	2,47	7,71	7,14	6,82	7,85	7,90	5,84	7,38	7,50	5,39	7,17
4	0,00	3,80	1,71	4,36	3,25	0,71	0,00	0,00	3,44	2,09	0,00	5,57	4,20	2,70	7,07	7,52	5,41	7,05
4,5	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,47	3,52	3,34	5,42	6,90
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,97	0,59	1,35	6,65
5,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,05	0,00	1,55
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
6,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Point 3

PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l
Baignade	9,05	8,56	8,7	7,78	8,45	8,96	8,61	8,49	7,89	8,12	8,68	9,01	9,78	9,22	0	0	5,52	5,91
0,5	8,60	8,73	8,68	8,38	8,77	9,35	8,60	8,92	8,36	8,60	8,19	8,34	8,34	8,57	8,18	8,06	6,05	6,94
1	8,68	8,69	8,43	8,15	8,48	9,03	8,50	8,67	8,25	8,43	8,12	8,26	8,26	8,77	7,81	7,79	5,80	6,87
1,5	8,68	8,69	8,38	8,03	8,26	8,99	8,45	8,38	8,16	8,38	8,08	8,25	8,25	8,81	7,55	7,51	5,67	6,82
2	8,60	8,69	8,32	8,00	8,22	8,28	8,43	8,25	8,59	8,32	8,06	8,23	8,23	8,81	7,45	7,22	5,61	6,82
2,5	11,15	8,72	8,28	7,97	8,21	7,75	7,70	8,21	9,20	8,15	7,88	7,83	7,83	8,75	7,40	7,19	5,57	6,80
3	8,60	8,72	8,40	7,75	8,20	7,40	6,17	8,08	8,90	7,74	6,93	7,57	7,57	8,06	7,35	7,17	5,58	6,91
3,5	2,60	7,87	7,66	7,28	8,04	3,43	2,13	2,71	7,91	7,09	6,23	7,24	7,24	2,50	7,29	7,14	5,62	6,91
4	0,00	2,74	0,24	4,38	4,38	0,00	0,00	0,00	4,67	1,76	1,61	4,55	4,55	0,46	4,22	6,98	5,65	6,90
4,5	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03	4,31	5,69	6,93
5	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,08	0,25	6,79
5,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,15	0,00	5,07
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20
6,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Le plan d'eau présente dès le mois de juin une carence totale en oxygène dès la zone des 4 à 5 mètres de profondeur. Ce phénomène est caractéristique des plans d'eau présentant une forte stratification thermique et forts apports trophiques (à l'origine des développements d'algues)

Outre son impact direct sur la population piscicole favorisant les poissons de moindre qualité, cette absence d'oxygène va être à l'origine d'une succession de phénomènes jouant sur la qualité des eaux :

- Relargage de composés captés au sein du sédiment (Phosphore, Fer, Manganèse)
- Production d'eau putrides avec production d'H<sub>2</sub>S et d'ammonium (NH<sub>4</sub>)

Ce déséquilibre estival favorise les développements d'algues dont la respiration sursaturera en oxygène les couches supérieures de la colonne d'eau lors de bloom.

### 3.5.3.2.2 pH

#### Point 1

PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH
Baignade	8,1	8,55	8,59	8,45	8,46	8,14	8,47	8,51	8,45	8,39	8,51	8,67	8,4	8,6			7,8	7,73
0,5	8,55	8,59	8,64	8,60	8,49	8,32	8,44	8,51	8,51	8,36	8,38	8,56	8,46	8,65	8,50	8,55	7,96	7,82
1	8,55	8,60	8,65	8,58	8,48	8,34	8,44	8,50	8,49	8,36	8,37	8,56	8,47	8,65	8,50	8,55	7,94	7,8
1,5	8,50	8,59	8,65	8,57	8,48	8,32	8,45	8,49	8,47	8,36	8,37	8,56	8,47	8,65	8,50	8,55	7,92	7,81
2	8,52	8,57	8,62	8,56	8,48	8,24	8,38	8,49	8,47	8,35	8,36	8,55	8,46	8,60	8,50	8,55	7,92	7,79
2,5	8,50	8,53	8,64	8,45	8,48	8,16	8,20	8,47	8,47	8,33	8,34	8,55	8,47	8,60	8,50	8,55	7,91	7,79
3	8,50	8,11	8,52	8,27	8,49	7,73	7,85	7,96	8,38	8,32	8,32	8,52	8,10	8,55	8,50	8,55	7,91	7,78
3,5	8,45	7,80	8,26	8,00	8,42	7,60	7,52	7,62	7,75	7,72	7,98	8,48	7,74	8,10	8,50	8,50	7,92	7,78
4	8,15	7,64	7,70	7,67	7,61	7,47	7,41	7,46	7,51	7,47	7,49	8,21	7,57	7,55	8,50	8,45	7,91	7,77
4,5	7,70	7,55	7,55	7,45	7,54	7,43	7,37	7,39	7,35	7,28	7,32	7,43	7,44	7,50	7,80	7,85	7,9	7,78
5	7,60	7,52	7,55	7,43	7,44	7,42	7,41	7,35	7,25	7,31	7,32	7,37	7,40	7,60	7,65	7,89	7,79	7,79
5,5	7,45	7,40	7,46	7,46	7,42	7,40	7,32	7,31	7,32	7,22	7,29	7,27	7,30	7,35	7,40	7,46	7,77	7,77
6	7,30	7,28	7,34	7,33	7,37	7,25	7,21	7,19	7,19	7,14	7,18	7,22	7,26	7,15	7,20	7,30	7,28	7,72
6,5	7,22	7,23	7,28	7,25	7,26	7,23	7,17	7,16	7,12	7,11	7,06	7,13	7,12	7,05	7,15	7,15	7,14	7,23
7	7,05	7,22	7,21	7,20	7,20	7,17	7,15	7,12	7,05	7,05	7,01	6,91	7,06	6,95	7,10	7,10	7,1	7,11
7,5		7,22	7,19	7,15	7,18	7,15	7,13	7,09	7,02	7,01	6,98	6,84	6,97	6,95	7,00	7,05	7,08	7,02

#### Point 2

PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH
Baignade	8,1	8,55	8,59	8,45	8,46	8,14	8,47	8,51	8,45	8,39	8,51	8,67	8,4	8,6	0	0	7,8	7,73
0,5	8,55	8,65	8,65	8,48	8,53	8,35	8,50	8,49	8,53	8,43	8,36	8,57	8,70	8,65	8,60	8,60	7,94	7,97
1	8,52	8,66	8,64	8,53	8,52	8,35	8,49	8,47	8,53	8,42	8,35	8,57	8,65	8,65	8,55	8,55	7,94	7,96
1,5	8,53	8,66	8,65	8,55	8,52	8,34	8,48	8,48	8,52	8,41	8,34	8,57	8,60	8,55	8,50	8,55	7,94	7,96
2	8,53	8,66	8,62	8,56	8,52	8,35	8,47	8,47	8,52	8,39	8,34	8,56	8,55	8,55	8,50	8,55	7,93	7,94
2,5	8,53	8,64	8,65	8,53	8,49	8,37	8,29	8,47	8,51	8,39	8,34	8,49	8,55	8,45	8,50	8,55	7,91	7,93
3	8,45	8,27	8,35	8,42	8,49	7,98	7,98	8,10	8,49	8,28	8,26	8,40	8,40	8,20	8,50	8,55	7,90	7,92
3,5	7,85	7,98	8,21	8,09	8,07	7,63	7,69	7,64	8,71	8,09	7,99	8,43	8,05	7,80	8,45	8,55	7,89	7,92
4	7,60	7,70	7,68	7,74	7,71	7,53	7,49	7,48	7,76	7,64	7,47	7,81	7,75	7,55	8,25	8,55	7,89	7,89
4,5	7,50	7,59	7,55	7,46	7,57	7,48	7,40	7,36	7,45	7,30	7,32	7,41	7,55	7,40	7,75	7,85	7,89	7,89
5	7,40	7,47	7,55	7,45	7,45	7,40	7,44	7,40	7,42	7,42	7,38	7,41	7,40	7,35	7,65	7,60	7,66	7,85
5,5	7,25	7,42	7,39	7,41	7,52	7,35	7,34	7,31	7,31	7,24	7,26	7,33	7,25	7,25	7,45	7,40	7,42	7,58
6	7,20	7,35	7,34	7,31	7,38	7,29	7,26	7,19	7,23	7,17	7,14	7,18	7,10	7,15	7,25	7,30	7,25	7,42
6,5	7,15	7,35	7,34	7,26	7,30	7,26	7,22	7,17	7,19	7,13	7,12	7,13	7,05	7,05	7,20	7,15	7,19	7,20
7	7,15	7,35	7,32	7,26	7,30	7,23	7,21	7,16	7,18	7,13	7,11	7,13	7,10	7,05	7,15	7,15	7,19	7,17
7,5		7,23	7,29	7,22	7,19	7,14	7,20	7,14	7,16	7,11	7,09	7,12	7,05	7,05	7,15	7,15	7,17	7,11
8		7,22	7,28	7,19	7,19	7,14	7,18	7,13	7,10	7,11	7,09	7,12	7,02	7,00	7,10	7,10	7,16	7,09
8,5		7,13	7,28	7,15	7,18	7,13	7,18	7,13	7,07	7,10	7,08	7,11	7,02	7,00	7,10	7,10	7,15	7,06

#### Point 3

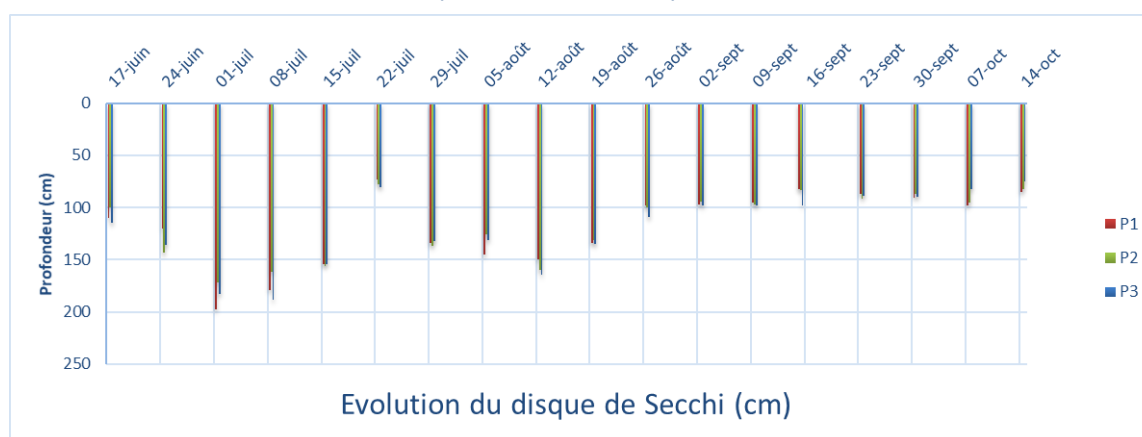
PROFONDEUR	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
m	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH
Baignade	8,1	8,55	8,59	8,45	8,46	8,14	8,47	8,51	8,45	8,39	8,51	8,67	8,4	8,6	0	0	7,8	7,73
0,5	8,58	8,75	8,75	8,58	8,48	8,33	8,42	8,47	8,52	8,35	8,32	8,44	8,44	8,75	8,5	8,45	7,93	7,9
1	8,53	8,72	8,72	8,58	8,46	8,35	8,44	8,46	8,51	8,34	8,32	8,44	8,44	8,65	8,4	8,35	7,94	7,82
1,5	8,54	8,66	8,66	8,58	8,46	8,35	8,43	8,46	8,50	8,34	8,32	8,45	8,45	8,65	8,45	8,35	7,93	7,9
2	8,39	8,64	8,64	8,58	8,46	8,11	8,42	8,45	8,50	8,34	8,32	8,43	8,43	8,65	8,45	8,35	7,91	7,9
2,5	8,40	8,65	8,65	8,57	8,47	8,34	8,13	8,48	8,48	8,31	8,25	8,31	8,31	8,55	8,45	8,35	7,92	7,89
3	8,40	8,36	8,36	8,43	8,49	8,08	7,92	8,35	8,47	8,11	8,13	8,25	8,25	8,15	8,45	8,35	7,91	7,89
3,5	7,90	7,90	7,90	8,22	8,38	7,63	7,62	7,63	8,28	7,91	7,82	8,23	8,23	7,7	8,45	8,35	7,89	7,89
4	7,65	7,69	7,69	7,66	7,75	7,49	7,45	7,46	7,79	7,52	7,49	7,67	7,67	7,5	7,85	8,35	7,92	7,91
4,5	7,45	7,57	7,57	7,45	7,53	7,45	7,38	7,38	7,35	7,30	7,32	7,4	7,4	7,45	7,6	7,8	7,91	7,9
5	7,30	7,48	7,48	7,47	7,44	7,43	7,41	7,39	7,30	7,26	7,36	7,37	7,37	7,35	7,55	7,55	7,6	7,87
5,5	7,20	7,43	7,43	7,32	7,46	7,38	7,33	7,24	7,26	7,25	7,2	7,27	7,27	7,25	7,35	7,35	7,36	7,75
6	7,20	7,39	7,39	7,29	7,37	7,28	7,25	7,22	7,21	7,15	7,14	7,16	7,16	7,15	7,25	7,25	7,25	7,51
6,5	7,15	7,37	7,37	7,28	7,32	7,24	7,22	7,20	7,17	7,14	7,14	7,16	7,16	7,1	7,15	7,2	7,23	7,4
7	7,10	7,36	7,36	7,28	7,29	7,24	7,23	7,19	7,17	7,13	7,13	7,15	7,15	7,1	7,15	7,2	7,21	7,25
7,5		7,29	7,29	7,23	7,23	7,20	7,22	7,17	7,15	7,13	7,12	7,14	7,14	7,1	7,15	7,15	7,19	7,22
8		7,28	7,28	7,22	7,21	7,18	7,21	7,16	7,13	7,12	7,11	7,14	7,14	7,1	7,1	7,1	7,18	7,18
8,5		7,26	7,26	7,14	7,20	7,17	7,21	7,14	7,10	7,11	7,1	7,13	7,13	7,05	7,1	7,1	7,18	7,14
9		7,25	7,25	7,13	7,20	7,16	7,20	7,14	7,09	7,11	7,08	7,13	7,13	7,05	7,05	7,05	7,17	7,09
9,5		7,26	7,26	7,13	7,20	7,14	7,19	7,13	7,08	7,09	7,08	7,13	7,13	7,05	7,05	7,05	7,16	7,07
10		7,26	7,26	7,05	7,19	7,13	7,18	7,12	7,06	7,08	7,07	7,12	7,12	7,05	7,05	7,05	7,16	7,07

Tout comme l'oxygène, le pH est très hétérogène dans la colonne d'eau au plus fort de la saison estivale avec des valeurs pouvant atteindre jusqu'à 8,75.

Cette stratification est liée à deux phénomènes concomitants : la stratification thermique et la respiration des algues en surface qui déséquilibre les échanges calco-carboniques.

La remontée du pH en surface favorise certaines populations algales comme les Cyanobactéries au dépend d'autres : Diatomées, Chlorophycées).

### 3.5.3.2.3 Evolution de la transparence (Disque de Secchi)



Longtemps utilisés pour déterminer la qualité d'une baignade, le disque de Secchi, permet de contrôler la transparence du plan d'eau au moyen d'un disque de 20 cm de diamètre descendu à différentes profondeurs.

Ce contrôle reste une mesure simple et donne une idée de la turbidité de l'eau consécutive à la présence de particules et d'algues. Ce paramètre a été critique (Médiocre) mi-juin, le 22 juillet et à partir du 26 août, ce jusqu'à la mi-octobre 2021.

Le plan d'eau voit sa transparence diminuer au cours de la saison du fait de la prolifération des algues, et des apports du bassin versant.

Disque de Secchi (cm)	17-juin	24-juin	01-juil	08-juil	15-juil	22-juil	29-juil	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
105	<100	>100	>100	>100	>100	75	>100	>100	>100	>100	<100	<100	82	93	93	87	100	87
110	120	198	179	154	73	134	145	150	134	98	97	95	82	87	91	98	85	
100	143	172	162	156	78	137	126	160	131	100	94	97	83	92	87	95	82	
115	136	183	188	154	81	132	131	164	135	109	98	98	98	89	90	82	75	

Ce paramètre présente des valeurs inférieures à 1 mètre durant la moitié de la saison. Les valeurs en deçà de ce seuil ont longtemps été rédhibitoires pour l'ouverture d'une baignade.

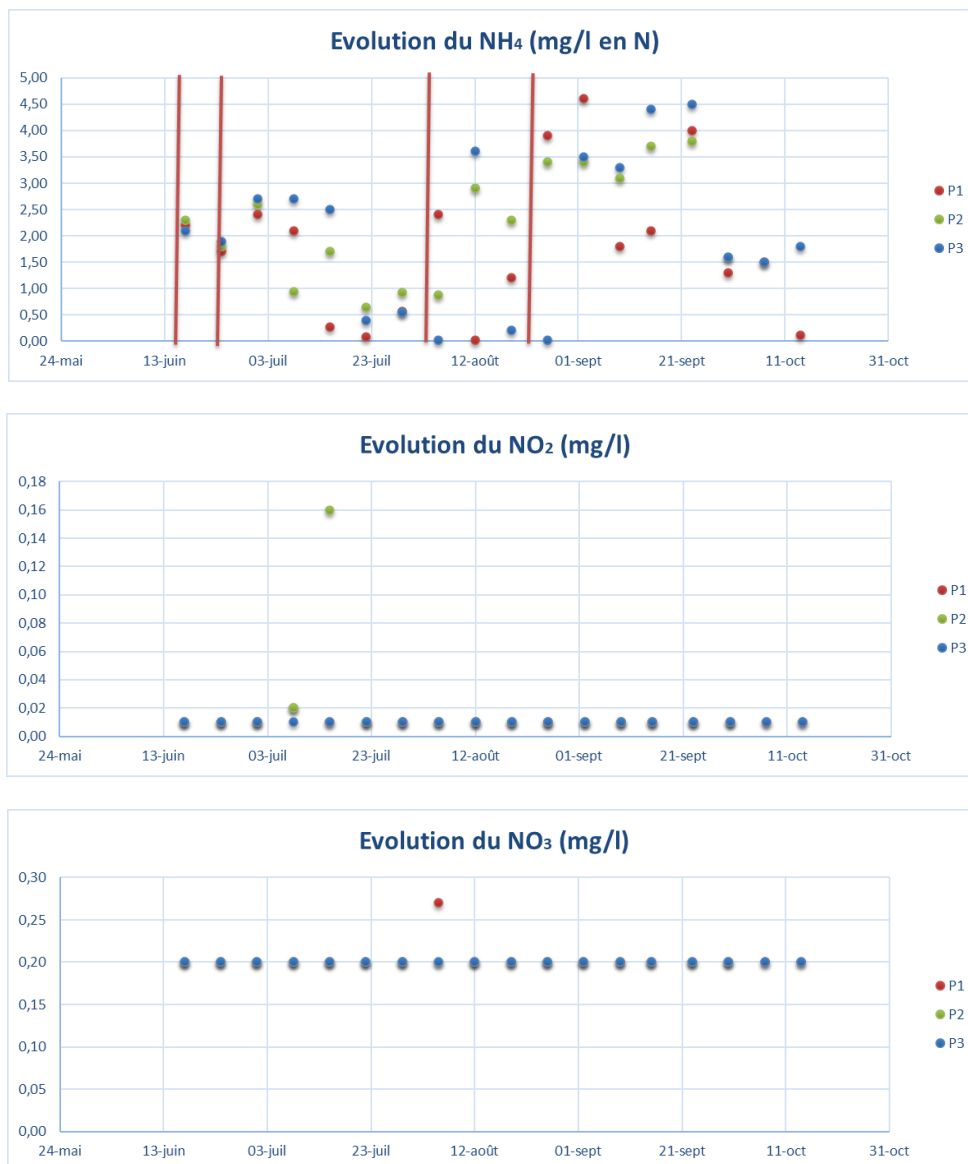
Une faible visibilité est un biais dans la sécurité du plan d'eau.

Sure ce paramètre et dans une évaluation SEQ-eau le plan d'eau est considéré comme médiocre.

### 3.5.3.2.4 Nutriments : Azote & Phosphore

L'azote avec le phosphore sont des nutriments essentiels aux développements des organismes, notamment du phytoplancton. Leur absence ou présence peuvent favoriser ou non le développement d'algues. Ce sont des éléments clef du potentiel trophique du plan d'eau.

#### a) Azote



Au vu des résultats, les Nitrates et Nitrites (élément fugace) ne sont pas les paramètres à l'origine du déséquilibre du plan d'eau.

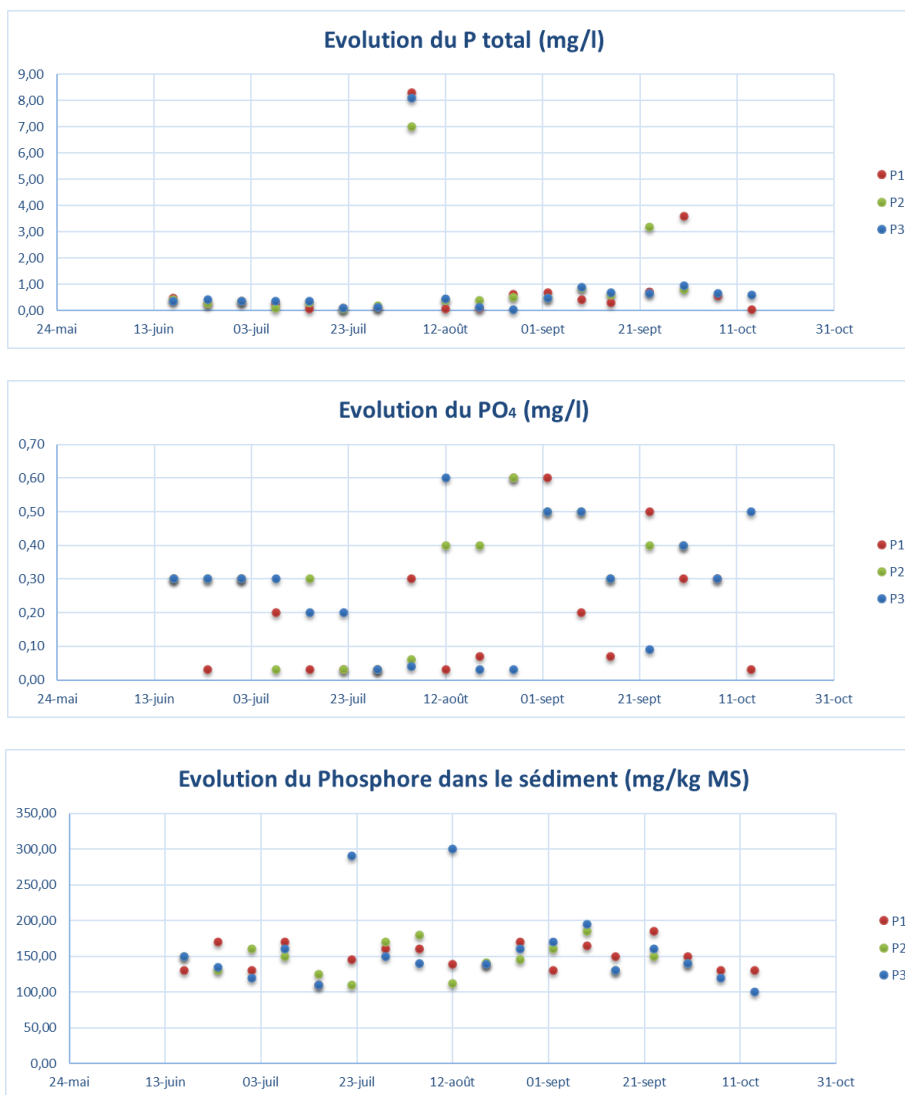
L'azote est principalement présent sous forme réduite  $\text{NH}_4$ , l'ammonium (azote ammoniacal), ce qui dénote plusieurs points :

- Confirmation de l'anoxie du plan d'eau, l'ammonium ne peut s'oxyder : ni nitrites (fugaces) en nitrates



- La présence d'algues et matière organique : l'ammonium dénote une dégradation incomplète de la matière organique. La concentration en  $\text{NH}_4$  est une conséquence du déséquilibre du plan d'eau
- A titre d'information, un plan d'eau équilibré présente des valeurs proches de 0.5 mg/l, les valeurs du plan d'eau sont 10 fois plus élevées. Les valeurs de la retenue sont toutefois 2 fois moins élevées que ce qui est imposé en sortie de station d'épuration (10 mg/l)

#### b) Phosphore

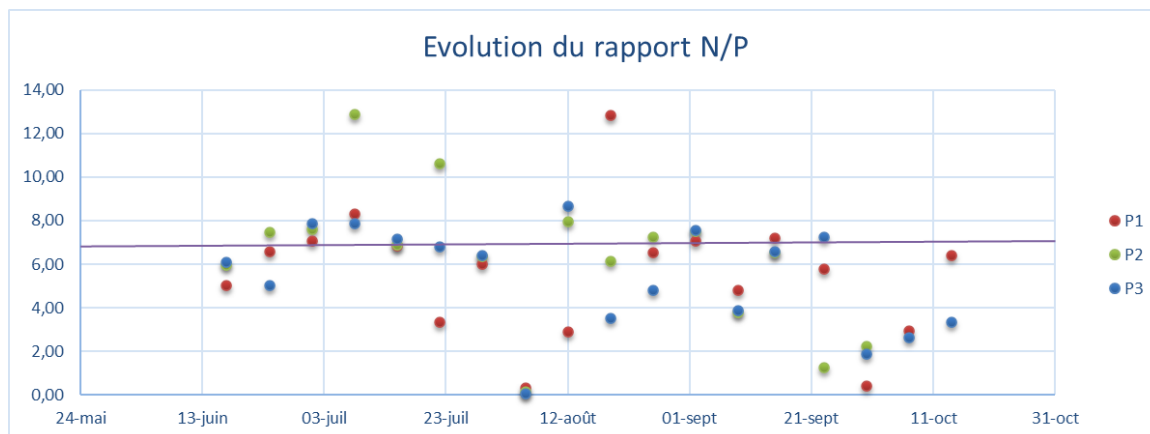


Le phosphore est souvent le nutriment le plus limitant de la croissance algale. Les valeurs sont restées inférieures à 1 mg/litre pour toute la saison, excepté lors de trois épisodes : fin juillet et fin septembre 2021. Ces apports sont vraisemblablement exogènes (pollutions du bassin versant). Les phosphates sont les composés biodisponibles pour les algues donc consommés rapidement. Les excédents sont stockés oxydés au fond dans le sédiment et libérés lors des épisodes anoxiques du plan d'eau.

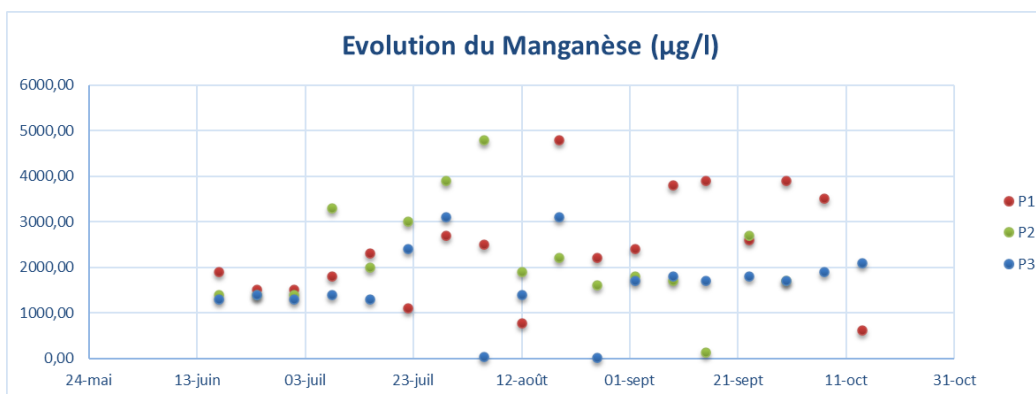
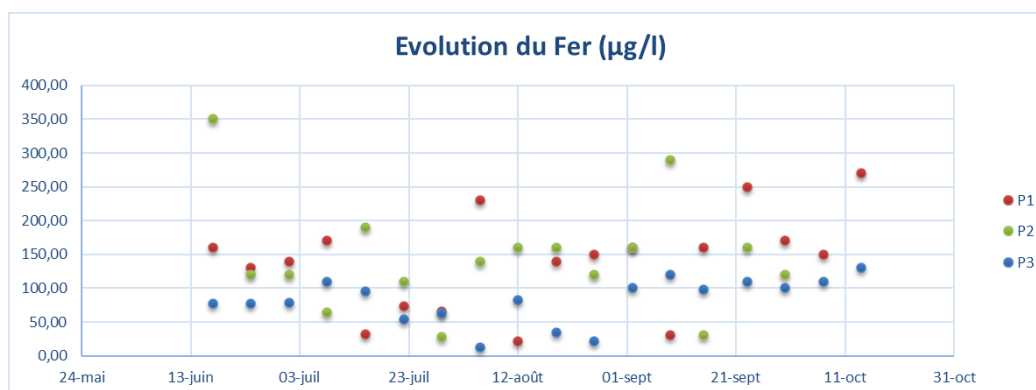
Le sédiment présente une charge homogène géographiquement centrée autour de 150 mg/kg de matière sèche, ce qui est assez conséquent. Deux pointes sont observées sur P3 le 23 juillet et le 12 août.

### c) Rapport N/P

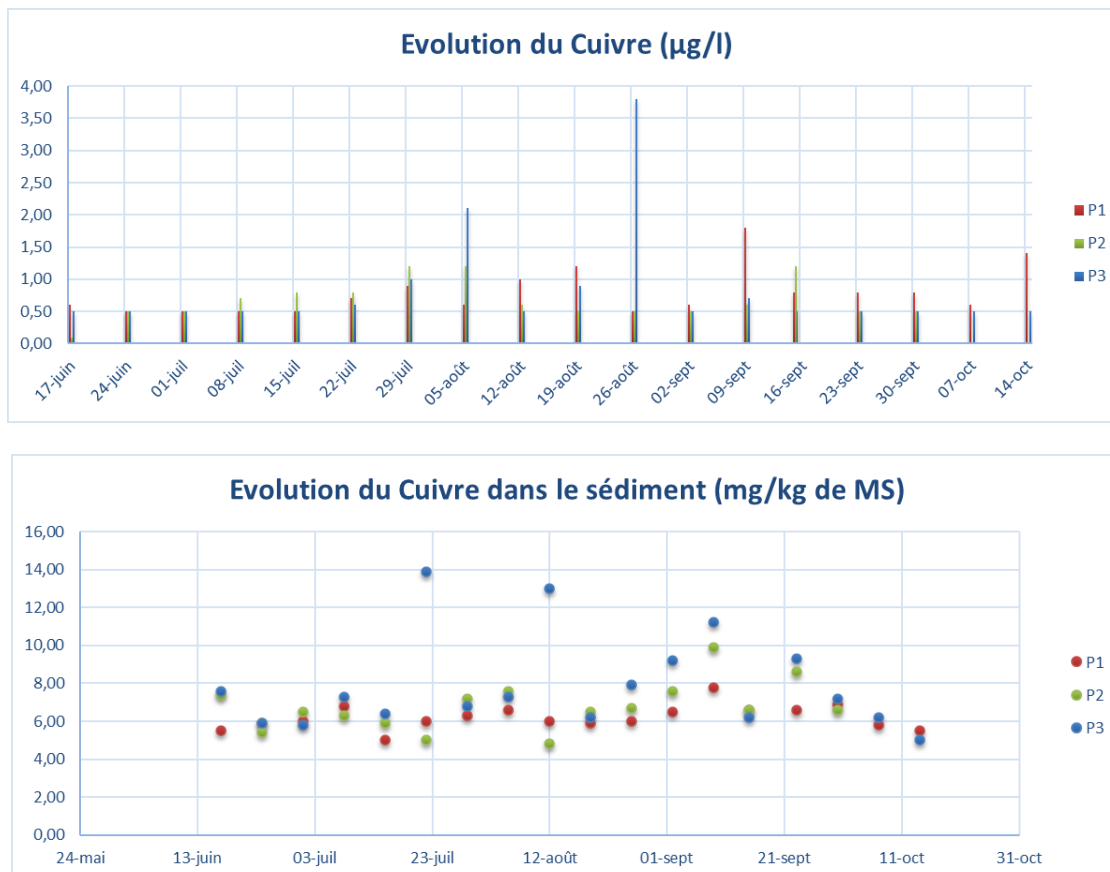
Ce paramètre détermine les conditions favorables aux blooms algaux. Un système équilibré en nutriment présente un rapport supérieur à 7, Les valeurs inférieures à 7 favorisent les cyanobactéries au dépend des autres algues. Ce rapport est observé inférieur à 7 pour 67 % des prélèvements.



### 3.5.3.2.5 Métaux



La présence de relargage de Fer et manganèse est un marqueur de l'anoxie des couches profondes, ils sont en effet naturellement oxydés et précipités dans le sédiment. Leur libération dénote une forte anoxie et d'un vrai déséquilibre du plan d'eau.



Compte-tenu des traitements curatifs mis en place dans le plan d'eau, le cuivre a été suivi aussi bien dans la masse d'eau que dans le sédiment.

Malgré des doses conséquentes appliquées entre 1 et 3 µg/litre, le plan d'eau ne fait pas état d'une pollution notable en cuivre pendant la saison.

Les pointes relevés sur le point 3 (hors zone d'activité nautique), à la fois en concentration et dans le sédiment peuvent s'expliquer par une légère accumulation vers l'aval.

### 3.5.3.2.6 Etat trophique du plan d'eau

Informations collectées lors de la saison 2021 et le modèle établi par Vollenweider : le plan d'eau est **eutrophe**.

Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de phosphore total, de chlorophylle a et de transparence de l'eau <sup>1</sup>				
Classes trophiques		Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle a (µg/l)	Transparence (m)
Classe principale	Classe secondaire (transition)	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Ultra-oligotrophe		< 4	< 1	> 12
Oligotrophe		4 - 10	1 - 3	12 - 5
	Oligo- mésotrophe	7 - 13	2,5 - 3,5	6 - 4
Mésotrophe		10 - 30	3 - 8	5 - 2,5
	Méso-eutrophe	20 - 35	6,5 - 10	3 - 2
Eutrophe		30 - 100	8 - 25	2,5 - 1
Hyper-eutrophe		> 100	> 25	< 1

<sup>1</sup> Les moyennes réfèrent à la moyenne estivale ou à la moyenne de la période libre de glace. La moyenne estivale correspond à la période durant laquelle il y a une stratification thermique de l'eau entre la surface et le fond du lac pour les lacs suffisamment profonds.

D'un point de vue général, les caractéristiques physico-chimiques indicatives trahissant le processus d'eutrophisation sont :

- Concentration en P total > 20 µg P/l
- Concentration en Chlorophylle a > 20 µg/l
- Potentiel d'Oxydoréduction < + 200 mV en fond de lac en été
- Concentration en Fer total > 1 mg/l en fond de lac en été
- Concentration en oxygène dissous < 3 mg/l en fond de lac en été
- pH en surface du lac en été ≥ 9
- Apport total en phosphore ≥ 0,2 g P/m<sup>2</sup>/an (bassin versant et sédiment)

**Aux seuls critères du phosphore total et de la transparence, le plan d'eau peut être considéré comme eutrophe et ponctuellement hypereutrophe.**

**Son eutrophisation est confirmée par les phénomènes constatés dans les couches profondes et les blooms algaux réguliers.**



### 3.5.4 Evaluation SEQ-Eau

#### Point 1

	17-juin	24-juin	01-jul	08-jul	15-jul	22-jul	29-jul	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
<b>Nutriments</b>																		
Phosphore total (mg/l en P)	0,48	0,29	0,37	0,28	0,07	0,09	0,13	8,30	0,08	0,11	0,63	0,68	0,42	0,32	0,73	3,60	0,58	0,05
PO4 (mg/l en P)	0,30	0,03	0,30	0,20	0,03	0,03	0,03	0,30	0,03	0,07	0,60	0,60	0,20	0,07	0,50	0,30	0,30	0,03
NO3 (mg/l en N)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,27	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
NO2 (mg/l en N)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
NH4 (mg/l en N)	2,20	1,70	2,40	2,10	0,27	0,09	0,57	2,40	0,02	1,20	3,90	4,60	1,80	2,10	4,00	1,30	1,50	0,11
Rapport N/P	5,02	6,59	7,05	8,29	6,86	3,33	6,00	0,32	2,88	12,82	6,52	7,07	4,79	7,22	5,77	0,42	2,95	6,40
<b>Métaux</b>																		
Cuivre (µg)	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,70	0,90	0,60	1,00	1,20	0,50	0,60	1,80	0,80	0,80	0,80	0,60	1,40
Fer (µg/l)	160,00	130,00	140,00	170,00	32,00	73,00	65,00	230,00	21,00	140,00	150,00	160,00	30,00	160,00	250,00	170,00	150,00	270,00
Manganèse (µg/l)	1900,00	1500,00	1500,00	1800,00	2300,00	1100,00	2700,00	2500,00	770,00	4800,00	2200,00	2400,00	3800,00	3900,00	2600,00	3900,00	3500,00	610,00

#### Point 2

	17-juin	24-juin	01-jul	08-jul	15-jul	22-jul	29-jul	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
<b>Nutriments</b>																		
Phosphore total (mg/l en P)	0,42	0,27	0,37	0,09	0,30	0,08	0,18	7,00	0,39	0,41	0,50	0,48	0,88	0,60	3,20	0,81	0,70	0,56
PO4 (mg/l en P)	0,30	0,30	0,30	0,03	0,30	0,03	0,03	0,06	0,40	0,40	0,60	0,50	0,50	0,30	0,40	0,40	0,30	0,50
NO3 (mg/l en N)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
NO2 (mg/l en N)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
NH4 (mg/l en N)	2,30	1,80	2,60	0,94	1,70	0,64	0,93	0,88	2,90	2,30	3,40	3,40	3,10	3,70	3,80	1,60	1,50	1,70
Rapport N/P	5,98	7,44	7,59	12,89	6,87	10,63	6,33	0,16	7,97	6,12	7,22	7,52	3,76	6,52	1,25	2,23	2,44	3,41
<b>Métaux</b>																		
Cuivre (µg)	0,10	0,50	0,50	0,70	0,80	0,80	1,20	1,20	0,60	0,50	0,50	0,50	0,60	1,20	0,50	0,50	0,50	0,50
Fer (µg/l)	350,00	120,00	120,00	64,00	190,00	110,00	28,00	140,00	160,00	160,00	120,00	160,00	290,00	30,00	160,00	120,00	120,00	130,00
Manganèse (µg/l)	1400,00	1400,00	1400,00	3300,00	2000,00	3000,00	3900,00	4800,00	1900,00	2200,00	1600,00	1800,00	1700,00	120,00	2700,00	1700,00	2100,00	2300,00

#### Point 3

	17-juin	24-juin	01-jul	08-jul	15-jul	22-jul	29-jul	05-août	12-août	19-août	26-août	02-sept	09-sept	15-sept	23-sept	30-sept	07-oct	14-oct
<b>Nutriments</b>																		
Phosphore total (mg/l en P)	0,38	0,42	0,37	0,37	0,38	0,09	0,12	8,10	0,44	0,12	0,05	0,49	0,91	0,70	0,65	0,96	0,65	0,60
PO4 (mg/l en P)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,03	0,03	0,04	0,60	0,03	0,50	0,50	0,30	0,09	0,40	0,30	0,30	0,50
NO3 (mg/l en N)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
NO2 (mg/l en N)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
NH4 (mg/l en N)	2,10	1,90	2,70	2,70	2,50	0,40	0,56	0,02	3,60	0,21	0,03	3,50	3,30	4,40	4,50	1,60	1,50	1,80
Rapport N/P	6,08	5,02	7,86	7,86	7,13	6,78	6,42	0,03	8,66	3,50	4,80	7,57	3,86	6,59	7,25	1,89	2,63	3,35
<b>Métaux</b>																		
Cuivre (µg)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	1,00	2,10	0,50	0,90	3,80	0,50	0,70	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Fer (µg/l)	77,00	77,00	78,00	110,00	95,00	54,00	63,00	12,90	82,00	34,00	22,00	100,00	120,00	98,00	110,00	100,00	110,00	130,00
Manganèse (µg/l)	1300,00	1400,00	1300,00	1400,00	1300,00	2400,00	3100,00	23,00	1400,00	3100,00	21,00	1700,00	1800,00	1700,00	1800,00	1700,00	1900,00	2100,00



Même si incomplète car restreinte à certains paramètres, cette évaluation est intéressante car elle établit les paramètres physico-chimiques déclassants le plan d'eau.

Ce sont principalement le phosphore et l'ammonium. Par ailleurs, on note une nette détérioration du plan d'eau entre l'amont et l'aval.

Les nitrates ne sont jamais déclassants.

Les métaux très élevés au fond du plan d'eau sont caractéristiques d'un fort relargage provoqué par les périodes anoxiques.

Le phosphore est une cause, l'ammonium et les métaux relargués une conséquence du déséquilibre trophique de la masse d'eau.

Il ressort de cet aperçu qualitatif que la zone de baignade (amont) est moins touchée que l'aval par le déséquilibre physico-chimique du plan d'eau, ce qui est en soit assez logique.

### 3.5.5 Relevés ARS sur le plan d'eau de 2017 à 2021

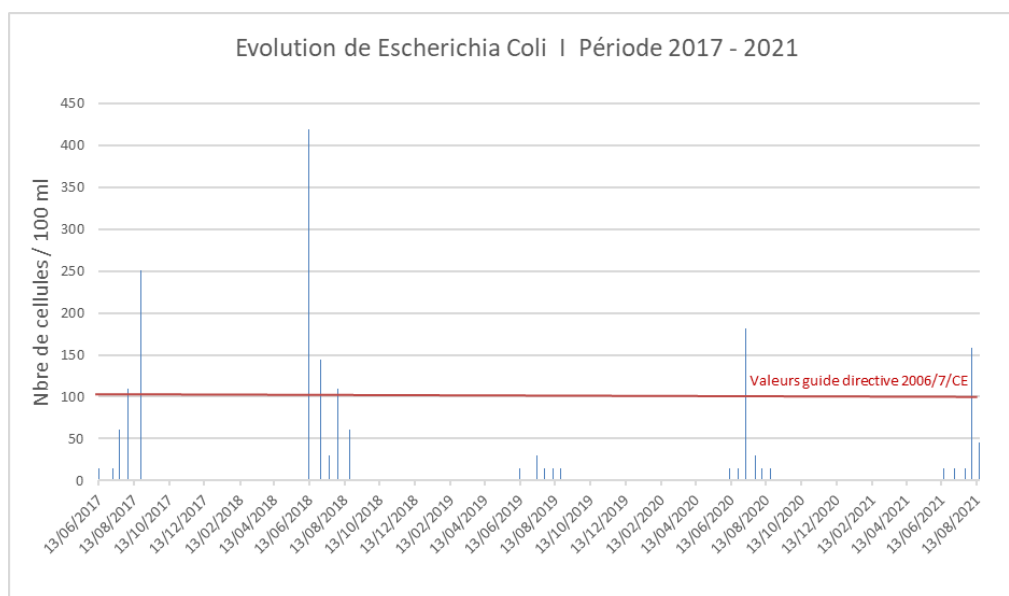
	Escherichia coli cellule/ 100ml	Entérocoques /100ml (MP) cellule/ 100ml	Coloration	Mousse / tensioactif	Flottants	Huile	Cyano cellule/ 100ml	Cyano toxigène cellule/ 100ml	Microcystine µg/litre
13/06/2017	<15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
07/07/2017	<15	15	NORMAL	PRESENCE	ABSENCE	ABSENCE			
18/07/2017	61	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
02/08/2017	110	61	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	4 664	1 731	
24/08/2017	251	126	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
08/03/2018							884 790	881 110	
11/06/2018	419	15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	48	34	
02/07/2018	144	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
17/07/2018	30	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
31/07/2018	110	15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	165	39	
20/08/2018	61	15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
12/06/2019	<15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
12/07/2019	30	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
24/07/2019	<15	77	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	194 080	77 920	
08/08/2019	15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	31 850	10 350	
22/08/2019	<15	15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
10/06/2020	<15	15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
24/06/2020	<15	15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
08/07/2020	181	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	122 800	27 600	
15/07/2020							140 480	19 200	
17/07/2020							215 600	31 600	
24/07/2020	30	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
05/08/2020	<15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	109 392	36 560	
14/08/2020							164 448	77 728	
19/08/2020	<15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	401 900	242 700	
16/06/2021	<15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	277 760	277 760	<0,6
23/06/2021							129 600		
29/06/2021							75 160	75 160	
05/07/2021	<15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	28 688	3 024	
23/07/2021	<15	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE			
04/08/2021	159	77	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	37 190	25 790	<0,6
17/08/2021	46	<15	NORMAL	ABSENCE	ABSENCE	ABSENCE	69 440		

### 3.5.6 Analyse des déclassements depuis 2017 selon la directive 2006/7/CE

#### 3.5.6.1 Bactériologie

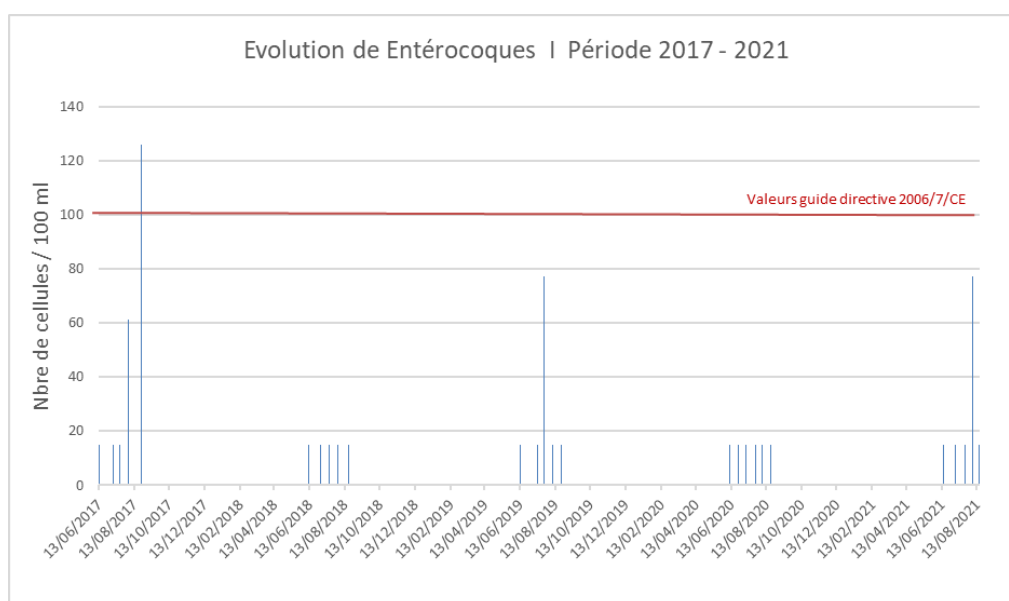
Les déclassements observés sont principalement liés au dépassement des valeurs guides de E. COLI (100 cellules/100 ml) sans toutefois jamais atteindre les valeurs réglementaires impératives (1 800 cellules/100 ml).

La contamination la plus forte a été observée en juin 2018 avec une valeur de 418.



Il est à noter que ces valeurs déclassantes sont intimement liées à la présence de blooms de Cyanobactéries, **dont la surcharge organique en surface assure un terrain favorable aux proliférations bactériennes.**

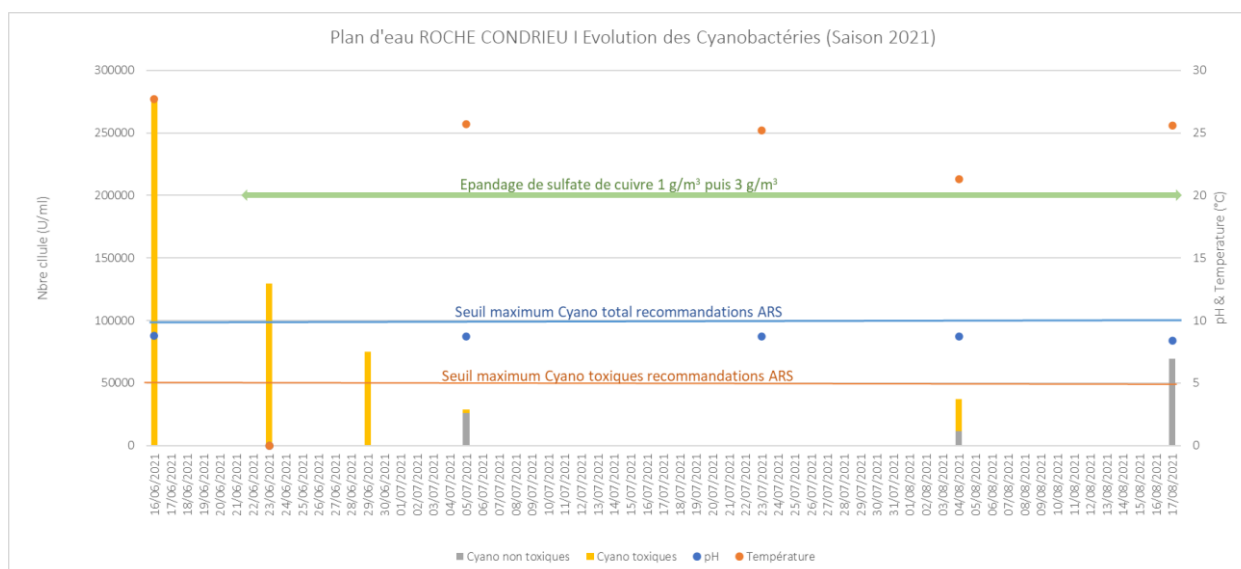
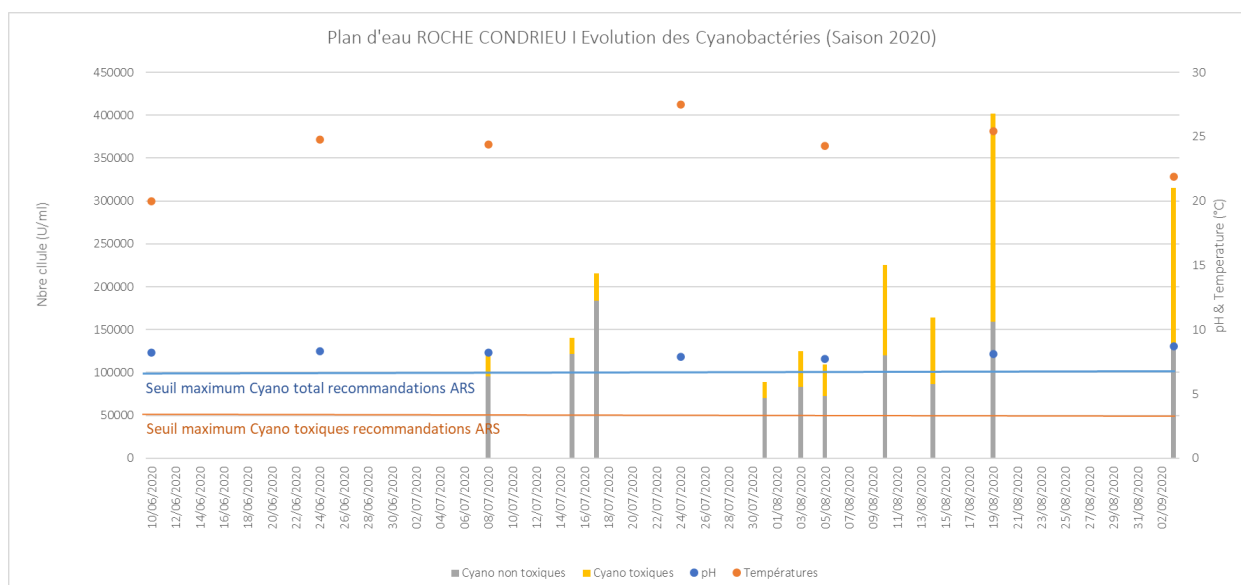
Les entérocoques sont, pendant ces 5 dernières années, restées sous les seuils guides.



### 3.5.6.2 Cyanobactéries

Il s'agit du paramètre le plus problématique du plan d'eau qui sera développé dans la partie diagnostique.

	Cyano cellule/ 100ml	Cyano toxigène cellule/ 100ml	Microcystine µg/litre
08/03/2018	884 790	881 110	
24/07/2019	194 080	77 920	
14/08/2020	164 448	77 728	
19/08/2020	401 900	242 700	
16/06/2021	277 760	277 760	<0,6
29/06/2021	75 160	75 160	





La présence des cyanobactéries, dont certaines plus problématiques que d'autres, nuit non seulement à la baignade, mais aussi la qualité sanitaire du site. Des problèmes bactériens liés à l'excès de matière organique suivent fréquemment les blooms de Cyanobactéries.

Le plan d'eau a été très régulièrement déclassé à cause du paramètre Cyanobactéries durant la saison 2020.

Pour la saison 2021, la mise en place préventive d'un épandage au sulfate de cuivre dès le premier bloom au 21 juin 2021 a permis de limiter les proliférations de Cyanobactéries et de maintenir les populations sous les seuils préconisés par l'ARS.

### 3.5.7 Classement des eaux de baignade du plan d'eau des Roches de Condrieu selon la Directive : 2006/7/CE (Information ARS)

	Insuffisante	Suffisante	Bonne	Excellente
2017				X
2018				X
2019				X
2020				X

	Insuffisante	Suffisante	Bonne	Excellente
2021				
05/07/2021			X	
23/07/2021			X	
04/08/2021		X		
17/08/2021			X	

57

### 3.5.8 Robustesse du classement des eaux de baignade selon la directive 2006/7/CE

S'il est à noter une certaine constance dans les qualités bactériologiques des eaux de baignade de la retenue, il est à noter quelques dépassements des valeurs guides pour les E. Coli.

Les proliférations non contrôlées des Cyanobactéries sont susceptibles de déclasser le plan d'eau le rendant impropre à la baignade de façon très récurrente. Seule la faible teneur en microcystine dans le milieu permet de maintenir le classement actuel.

**L'excellence de la baignade « affichée » reste donc très fragile.**

① Points de fragilité de la baignade du plan d'eau des Roches de Condrieu pouvant donner lieu à des fermetures de baignade :

- Proliférations bactériennes (E. Coli) à la suite des blooms d'algues,
- Turbidité très faible souvent inférieure à 1 mètre de disque de Secchi,
- Blooms de Cyanobactéries potentiels lors de forts apports en P,
- Possibles libérations de microcystine lors des blooms de Cyanobactéries.



- Sont délivrés des rapports de vérification de l'exécution évaluant la conformité de l'installation au regard des prescriptions réglementaires,
- Pour les autres installations, la délivrance de rapports de visite établis dans le cadre de la mission de contrôle du fonctionnement et de l'entretien.

Sur le bassin aval couvert par la communauté de commune entre Bièvre et Rhône s'ajoute l'existence d'un service capable :

- D'assurer, à la demande du propriétaire, l'entretien des installations
- De réaliser les travaux de mise en place et de réhabilitation des installations
- De mener à bien le traitement des matières de vidange

54 % des unités semblent sans anomalies apparentes.

Pollution	Nature	Type		Commentaires
		P	D	
Urbaines	Eaux usées	✓		Rejet des eaux traitées de deux stations d'épuration dans un affluent et dans le Rhône en amont de Condrieu : - Station d'épuration de Les Haies / Capacité : 550 EH - Station d'épuration de Vienne / Capacité : 65 000 EH (Hors zone d'étude élargie)  La majorité des habitations sont raccordées au réseau d'assainissement qui débouche dans la STEP de St Clair du Rhône.  Un déversoir d'orage dans la zone d'étude, dans le port de plaisance des Roches de Condrieu.  Les installations de la base de loisirs sont reliées au réseau de collecte de la commune des Roches de Condrieu.
Urbaines	Eaux usées		✓	Une cinquantaine d'habitations sont dotées d'un système d'assainissement non collectif.
Urbaines	Eaux usées		✓	Rejets en provenance des infiltrations potentielles du Rhône.
Urbaines	Eaux usées	✓		Déversoir d'orage dans le port des Roches de Condrieu. Risque d'échanges avec le plan d'eau.
Urbaines	Eaux usées	✓		Les installations de la base de loisir sont raccordées au réseau d'assainissement de la commune des Roches de Condrieu (STEP de St Alban du Rhône).

P : Pollution ponctuelle  
D : Pollution diffuse

### 3.6.2 Eaux pluviales

Le ruissellement des eaux pluviales est susceptible d'entraîner de multiples composants potentiellement polluants. Il représente un vecteur de contamination important à plusieurs niveaux :

- Par les apports de MES organiques (ou non) arrachées au bassin versant
- Il peut entraîner une contamination bactériologique du site par le biais de déjections ou d'un dysfonctionnement des installations destinées à traiter les eaux usées
- Les hydrocarbures et autres composés déposés sur les surfaces imperméabilisées sont également entraînés par les eaux pluviales.

Pollution	Nature	Type		Commentaires
		P	D	
Pluviales	Eaux pluviales urbaines	✓		Ruissellement provenant des zones imperméabilisées : routes, parking, toitures habitations
Pluviales	Eaux pluviales		✓	Ruissellement en provenance des terrains agricoles limitrophes au plan d'eau lors des pluies à forte battance

L'ensemble des eaux s'écoulant sur la zone élargie se déverse dans le Rhône.

Seules les eaux collectées sur les zones imperméabilisées ou agricoles de sa proche périphérie se déverse dans le plan d'eau :

- Zone alluviales amont
- Plateaux agricoles de CHONAS L'AMBALLAN
- Parking de la base de loisir
- Route départementale 4



### 3.6.3 Baigneurs en zone de baignade, loisir et tourisme

Dans l'enceinte dédiée à la baignade, les usagers peuvent être à l'origine d'une contamination interhumaine.

Cette contamination provient entre autres des germes indicateurs de contamination fécale (entérocoques et E. coli), marqueurs retenus pour qualifier le niveau de risque.

Des normes d'hygiène ont été établies par l'ANSES pour limiter la concentration de baigneurs en eau libre afin de réduire les risques de contaminations.

Pollution	Nature	Type		Commentaires
		P	D	
Loisir	Baignade		✓	Baignade... Contamination sanitaire
Loisir	Pêche		✓	Problèmes liés aux amorces
Loisir	Base nautique		✓	Fuite d'hydrocarbures
Loisir	Camping		✓	Deux campings sont présents le long du Rhône dans la zone d'étude élargie. Susceptibles de générer des pollutions diffuses.

### 3.6.4 Animaux de compagnie

Les fèces de chiens sont vectrices de germes indicateurs de contamination fécale.

L'absence de mesures de gestion ou de matériel adapté (« canisettes », distributeurs de sacs) amplifie les risques de dispersion, et à termes de contamination du plan d'eau par les eaux pluviales.

Le plan d'eau suscite un très fort intérêt pour le public qui promène les animaux de compagnie sur les sentiers périphériques au plan d'eau.

La présence d'animaux de compagnie aux abords du parc aquatique est limitée aux animaux tenus en laisse. Le risque subsiste toutefois compte tenu des incivilités possibles et la présence d'animaux errants.

### 3.6.5 Macrodéchets

La forte fréquentation du site par le public expose le plan d'eau à une pollution physiques par des macrodéchets.

La présence de cette nuisance sur le plan d'eau est généralement due à une pollution directe ou indirecte (emportés par le vent et les eaux pluviales).

De nombreuses poubelles sont toutefois présentes sur le site des Roches de Condrieu mais des déchets peuvent tout de même être observés par endroits.

Vienne Condrieu agglomération a mis en place des mesures de gestion pour limiter ces pollutions :

- Des poubelles sont mises à disposition du public autour du plan d'eau dans les endroits stratégiques. On en compte une environ tous les 20 à 50 m tout au long du sentier de promenade périphérique.
- Toutes les zones de pique-nique sont équipées d'au moins une poubelle.

Certains déchets de type bouteilles en verre, plastiques et métalliques, sont susceptibles d'occasionner des blessures aux baigneurs. Il a été mis en place un « tri sélectif » centralisé sur l'ensemble de la zone de baignade.



Une mauvaise gestion des macrodéchets organiques peut aussi attirer la faune sauvage.

### 3.6.6 Faune sauvage

**L'avifaune** peut générer un risque non négligeable sur la santé des baigneurs à deux niveaux :

- En tant qu'agent de la contamination de l'eau par les agents indicateurs de contamination fécale (*E. Coli* et entérocoque intestinaux). La contamination bactériologique (influée par la densité de l'avifaune) se fait soit de façon directe sur le plan d'eau ou indirectement par les berges véhiculées par les eaux de ruissellement.
- Les baigneurs peuvent également être affectés par une dermatite parasitaire transmise par les canards. Les cercaires, petites larves qui en sont responsables, se collent à la peau lors de l'immersion et piquent le baigneur lorsqu'il sèche afin de pénétrer dans le derme. En résultent l'apparition de plaques rouges et des démangeaisons qui durent généralement une semaine. L'évolution vers la guérison est spontanée, mais on peut exceptionnellement observer une surinfection cutanée bactérienne.

62

Les fientes riches en azote et phosphore de l'avifaune peuvent aussi participer à l'eutrophisation du plan d'eau.

L'ampleur de la contamination est très logiquement proportionnelle à la densité d'avifaune sur site.

**Les rongeurs** peuvent aussi être vecteurs de risque : outre les germes indicateurs (*E. Coli* et entérocoque) de contamination fécale, le problème le plus sérieux vient de la leptospirose, une pathologie dont le pronostic peut être vital.

Cette maladie se contracte lorsque l'eau est souillée par les excréments de rongeurs tels les ragondins ou les surmulots (voire par morsure), le leptospire pénétrant par les muqueuses.

L'incidence de cette maladie est extrêmement faible (0,53 pour 100 000 habitants en France métropolitaine, soit environ 350 cas par an).

### 3.6.7 Pêche

La composition et la densité piscicole peuvent influencer la transparence de l'eau. Les poissons fouisseurs tels que les carpes remettent en suspension les fines particules sédimentaires qui vont mettre beaucoup de temps à décanter et altèrent la transparence de la colonne d'eau.

Ce plan d'eau de seconde catégorie est placé sous la gestion piscicole de l'AAPPMA de Vienne.

Le plan d'eau présente un empoissonnement diversifié, avec une pêche à la fois axée sur le poisson blanc, la carpe et les carnassiers. L'amorçage y est autorisé pour la pêche à la carpe.

Compte-tenu des usages nautiques du plan d'eau, la pêche en barque y est interdite.

Les appâts et amorces sont des pourvoyeurs de phosphore et d'azote qui participent à l'eutrophisation du milieu et peuvent donc à leur très faible niveau être source de pollution.

### 3.6.8 Parc d'activités nautiques et érosion des berges

La pratique d'activités nautiques sur un plan d'eau le soumet au phénomène d'érosion des berges engendré par le batillage. Ce phénomène peut libérer ou remettre en suspension de fines particules minérales qui peuvent altérer la transparence de l'eau.

Ce sont surtout les plus fines (limons et argiles) qui sont le plus facilement remises en suspension et mettent beaucoup de temps à décanter (> 72h pour les argiles).

L'érosion des berges entraîne également leur dégradation si elles ne sont pas efficacement protégées, ce qui peut compromettre leur stabilité.

La quasi-totalité du linéaire des berges du plan d'eau présente un recouvrement de plantes hélophytiques principalement composé de jonc, carex et roseaux.

Les tronçons les plus soumis au batillage ne sont pas équipés de protections artificielles (enrochement, palplanches...), seules les passerelles de la zone de ski nautique atténuent le battement.

### 3.6.9 Surfaces imperméabilisées

L'ensemble des surfaces urbaines imperméabilisées du bassin versant sont potentiellement chargées de nombreux composés chimiques : MES, métaux lourds, hydrocarbures... Ces polluants déposés à la longue et captifs des chaussées sont entraînés par le ruissellement lors des pluies.

Concernant ces infrastructures, la zone d'étude présente :

- Des infrastructures routières qui sont équipées d'avaloirs qui récupèrent les eaux pluviales notamment la départementale n°4.
- Les parkings de 500 places principalement situés au nord/est du plan d'eau et à l'ouest. Aucun système de traitement / décantation des eaux pluviales n'est prévu. Le ruissellement est soit libre, soit canalisé et rejeté dans le milieu environnant.
- Le sentier de randonnée périphérique est uniquement composé de gravier.

### 3.6.10 Pollutions agricoles : Amendements et xénobiotiques

Sur les espaces verts du plan d'eau, il n'est pas fait usage d'engrais ou autres produits chimiques.

Il est rappelé que l'usage des pesticides dans les lieux publics est proscrit depuis janvier 2017. L'utilisation de produits chimiques reste possible dans les maraîchages riverains et amont, ainsi que les cultures voisines (arboriculture et maraîchage).

#### Agriculture sur le bassin versant étendu :

Comme vu dans le paragraphe relatif à l'occupation des sols, la majorité de la surface du bassin versant est agricole. Les surfaces cultivées des communes du bassin versant sont les suivantes :

- CONDRIEU : Surface agricole de 473 ha dont 70 % cultivée, 30 % de terre toujours en herbe
- LES ROCHES DE CONDRIEU : Agriculture négligeable
- TUPIN & SEMONS : Surface agricole de 281 ha dont 60 % cultivée, 40 % de terre toujours en herbe
- LES HAIES : Surface agricole de 1 035 ha dont 65 % cultivée, 35 % de terre toujours en herbe
- AMPUIS : Surface agricole de 583 ha dont 79 % cultivée, 21 % de terre toujours en herbe
- CHONAS-L'AMBALLAN : Surface agricole de 446 ha dont 92 % cultivée, 8 % de terre toujours en herbe
- SAINT-PRIM : Surface agricole de 423 ha dont 94 % cultivée, 6 % de terre toujours en herbe
- SAINT-CLAIR DU RHONE : Surface agricole de 247 ha dont 96 % cultivée, 4 % de terre toujours en herbe

⇒ Il peut être grossièrement estimé que 65 % de la surface de la zone d'étude étendue est utilisée à des fins agricoles dont 45 % sont cultivés et 20 % réservés au pâturage.

#### Zone d'étude locale :



Zones alluviales agricoles principalement arboriculture et maraîchage. Un fossé drainant longe les terrains agricole Nord

Bien que plus urbanisée, on remarque sur la zone d'étude locale nord quelques parcelles à usage agricole (agriculture intensive, vergers et vignes) – Source : Agreste, ministère de l'agriculture année de référence 2010.

Amendements et traitements de parcelles limitrophes au plan d'eau, mais aussi forte pression agricole (65 % des surfaces) sur le bassin étendu : maraîchage, vergers, vignes, agriculture plus ou moins intensives.

Les parcelles limitrophes au plan d'eau sont principalement exploitées en maraichage en arboriculture et graminées.

#### 3.6.11 Pollutions industrielles

Sur la zone d'étude étendue seule se trouve le domaine viticole de Guigal qui ne présente aucun risque SEVESO.

La zone d'étude locale ne présente pas d'industries.



## 4 PHASE 2 | DIAGNOSTIC

### 4.1 Echelle d'évaluation des risques de pollution

L'impact des sources identifiées de pollution potentielles est évalué ci-dessous selon leur fréquence d'apparition et les facteurs d'augmentation ou d'atténuation de ces risques.

Cette clef d'évaluation permet de classer les risques sur l'échelle suivante, sur une base de critères objectifs et prospectifs :

- Négligeable
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très fort

### 4.2 Risques inhérents au plan d'eau

#### 4.2.1 Sa morphologie et son alimentation

Même hors de la zone d'étude, le Rhône transite en amont de Vienne le long de raffineries et d'industries chimiques qui présentent un risque potentiel.

Le Rhône alimente le plan d'eau via la nappe alluviale. L'eau transitant entre les masses d'eau est filtrée par un bras de terre qui ne protège toutefois que très partiellement le site d'une pollution en provenance du fleuve.

Les risques de pollutions potentielles en provenance du fleuve concernent principalement les industries amonts et la navigation fluviale.

Si une pollution advenait dans le fleuve, les impacts seraient les suivants compte tenu de la nature des polluants :

▪ Les hydrocarbures	Faible	Compte tenu de la nature des produits, la bande de terre arrêtera une partie des hydrocarbures.
▪ Les métaux lourds	Moyen	Compte tenu de la nature des produits, la bande de terre arrêtera une partie des métaux lourds.
▪ Les MES	Faible	Les MES seront arrêtés et filtrés par le terrain.
▪ Les nutriments	Fort	La nature dissoute de ces produits les rend susceptibles de produire une pollution dans le plan d'eau.
▪ Produits chimiques dissous	Fort	

Au-delà des faibles apports externes, le plan d'eau présente un risque structurel évident de part sa morphologie, son alimentation et son fonctionnement.

Sa configuration actuelle favorise le déséquilibre de l'écosystème lacustre.

Les facteurs favorisant la moindre qualité sur le site du plan d'eau des Roches de Condrieu sont :

- L'absence de renouvellement des eaux, avec une très faible circulation des eaux qui restent stagnantes. Un temps de séjour particulièrement long des eaux favorisant certaines accumulations et développement.
- La seule alimentation diffuse du plan d'eau par la nappe alluviale
- Faible profondeur de la masse d'eau
- Faible brassage des eaux
- Pas de tributaire / affluent établi
- Une stratification thermique estivale importante générant des eaux anoxiques et dégradées à partir de 5 mètres de profondeur
- Zone de maraîchage agricole à proximité avec amendements probables en azote et en phosphore
- pH élevé des eaux qui peuvent être à la fois causes et conséquences
- Températures de l'eau assez élevées l'été qui sont susceptibles de favoriser certaines cyanobactéries et certains pathogènes

#### 4.2.2 Risques liés à la qualité physico-chimique du plan d'eau

Comme évoqué dans l'état des lieux, le plan d'eau présente une qualité physico-chimique médiocre dont les conséquences, si elles n'ont pas d'impacts directs, peuvent être gênantes pour la baignade.

67

Cette qualité physico-chimique a un impact sur :

- La turbidité
- Des pH élevés
- La qualité sanitaire du plan d'eau : Cyanobactéries et bactériologie
- La présence potentiel de de toxine
- La présence de composés réduits comme l' $\text{H}_2\text{S}$  ou le  $\text{NH}_4$

#### 4.2.3 Synthèse et conclusion

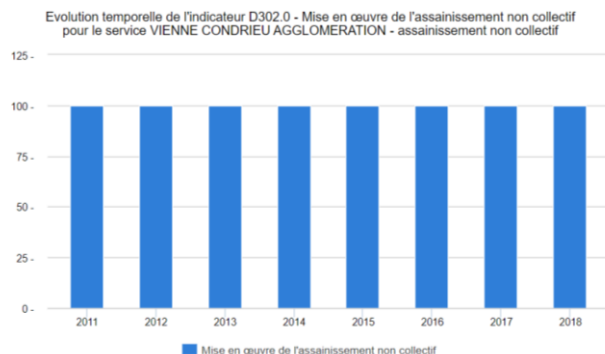
Même si les contrôles réguliers du plan d'eau font état d'une bonne qualité pour la baignade, le milieu est altéré compte tenu d'une forte stratification, de son eutrophisation et le non-renouvellement des eaux. Celle-ci peuvent devenir temporairement putrides et se dégrader dans le temps.

L'alimentation via la nappe perchée du Rhône filtre les eaux du Rhône et protège le plan d'eau d'une pollution éventuelle en provenance du fleuve.

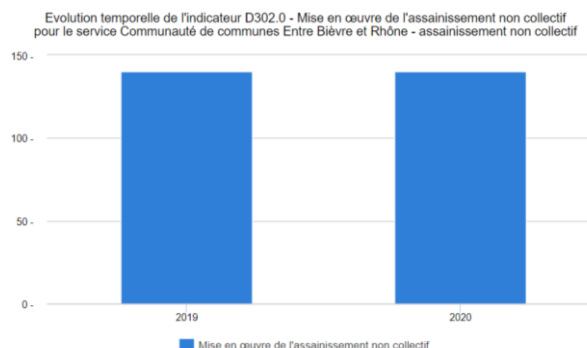
- ① Le risque est donc loin d'être négligeable. Des mesures assurant un meilleur renouvellement des eaux seraient salutaires. On peut considérer ce risque comme FORT.

## 4.3 Risques liés aux eaux usées

### 4.3.1 L'assainissement Non collectif (ANC)



**Vienne Condrieu agglomération** | Evolution des indices de mise en œuvre des ANC



**Communauté de communes entre Bièvre et Rhône** | Evolution des indices de mise en œuvre des ANC

Commune	Délégataire	Installation en 2012
Condrieu	Vienne Condrieu agglomération	93
Tupins & Semons	Vienne Condrieu agglomération	109
Ampuis	Vienne Condrieu agglomération	186
Les Haies	Vienne Condrieu agglomération	169
Les roches de Condrieu	Communauté de communes Entre Bièvre et Rhône	0
St Claire du Rhone	Communauté de communes Entre Bièvre et Rhône	25
St Prim	Communauté de communes Entre Bièvre et Rhône	10
Chonas l'Amballan	Vienne Condrieu agglomération	21

Source : Profile IRH 2012 et SISPEA (Observatoire National des services et assainissements)

	Dpt	Conformité équipements ANC	Dernières données
Roches Condrieu	38	53.90 %	2020
ST Prim	38	53.90 %	2020
Saint Clair du Rhône	38	53.90 %	2020
Chonas l'Amballan	38	52.40 %	2017
Les Haies	69	100 %	2016
Condrieu	69	?	?
Ampuis	69	?	2012
Tupin & Semons	69	100 %	2015

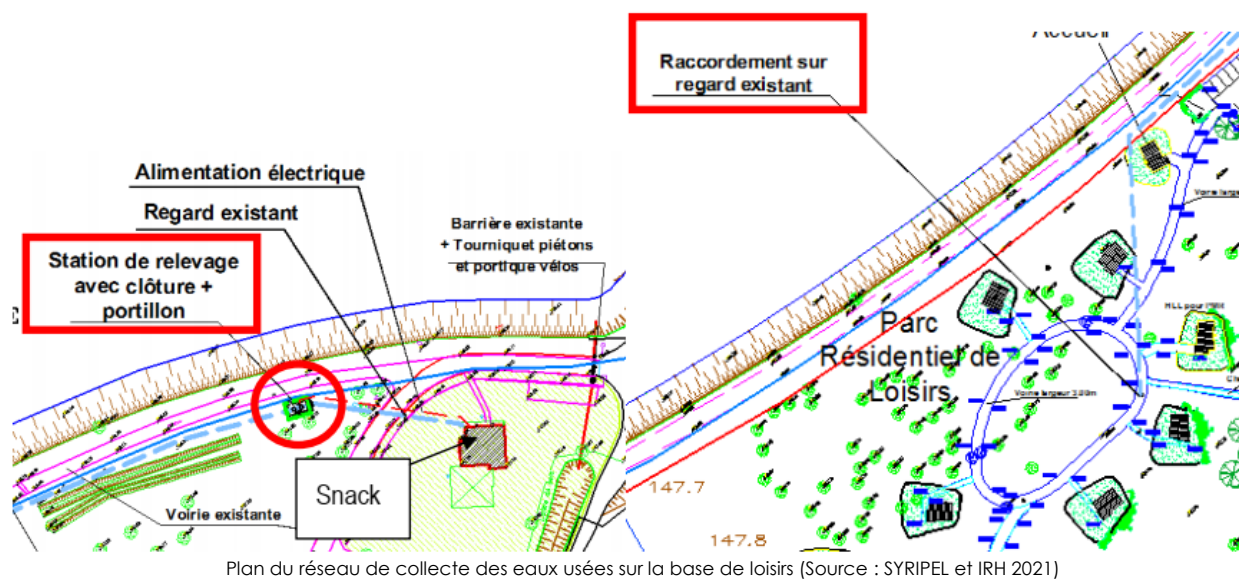
D'après les données reprises par l'observatoire national des services assainissement (SISPEA) peu des équipements d'Assainissement Autonome répertoriés en prise directe avec le plan d'eau semblent présenter d'anomalie de fonctionnement.

#### 4.3.2 Réseau collectif

##### Sur le site :

L'ensemble des installations (sanitaire, buvette, restaurant, etc.) de la base de loisir est raccordé au réseau de collecte des eaux usées de la ville des Roches de Condrieu, relié à la STEP de St Alban du Rhône, dont les eaux traitées se déversent dans le Rhône très à l'aval du plan d'eau.

Les écoulements se font principalement en gravitaire excepté les eaux issues du bâtiment buvette à l'entrée du site qui dispose d'un poste de relevage.



Au sud et à l'ouest du plan d'eau, les habitations présentent dans la zone d'étude locale sont en assainissement non-collectif, mise à part les bâtiments desservis sur la carte ci-après :



#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

Le réseau collectif ne présente pas de risque de dysfonctionnement apparent, ni répertorié.

L'écoulement principalement gravitaire des effluents a évité la trop forte densité de postes de refoulement des eaux usées, sources de contamination du milieu naturel en cas de dysfonctionnement.

Aucun dysfonctionnement n'a été constaté sur le réseau, mais aucune inspection de réseau n'a également été réalisée pour vérifier l'état et l'étanchéité des collecteurs.

Les effluents des Roches de Condrieu sont collectés puis envoyés vers la station de St Alban du Rhône (16 000 EH).

#### Zone d'étude élargie en amont du plan d'eau :

90 % de la population de l'Agglomération Vienne Condrieu est raccordée à un réseau d'assainissement collectif.

Les eaux usées du territoire sont traitées par les STEP suivantes situées :

- A CHASSE SUR RHONE : la station d'épuration du syndicat d'assainissement, le SISEC (19 000 EH)
- Aux COTES D'AREY (1 267 EH) et EYZIN-PINET (584 EH)
- REVENTIN VAUGRIS (Vienne sud) : la station d'épuration principale du syndicat d'assainissement, le SYSTEPUR (125 000 EH) qui traite 85 % des eaux de l'agglomération.

2020	Dpts	Conformité équipements épuration	Conformité performance	Connaissance des réseaux	Année donnée
Roches Condrieu	38	100 %	100 %	90 points	2020
Saint Prim	38	100 %	100 %	90 points	2020
Saint Clair du Rhône	38	100 %	100 %	90 points	2020
Chonas l'Amballan	38	100 %	100 %	-	2017
Les Haies	69	0 %	0 %	15 points	2016
Condrieu	69	?	?	83 points	2019
Ampuis	69	100 %	100 %	30 points	2019
Tupin & Semons	69	100 %	100 %	?	2015

#### 4.3.3 Synthèse et conclusion

- ① Compte tenu des aménagements, le risque de contamination bactériologique lié au réseau d'eaux usées peut être considéré comme NEGLIGEABLE et l'impact de l'assainissement non collectif sur le plan d'eau apparaît comme FAIBLE.



## 4.4 Risques liés au développement des Cyanobactéries

**La bonne évaluation de ce risque est primordiale car il est un élément qui favorise d'autres risques, notamment la turbidité, la présence de germes bactériens, etc.**

### 4.4.1 La problématique des Cyanobactéries sur le plan d'eau

L'historique du plan d'eau fait état d'épisodes réguliers de blooms de Cyanobactéries, dont certains à l'origine de fermeture de la baignade en 2020.

Les cyanobactéries sont des micro-organismes phytoplanctoniques de la famille des bactéries qui se développent dans les milieux terrestres et aquatiques, qu'ils soient saumâtres, marins ou dulçaquicoles.

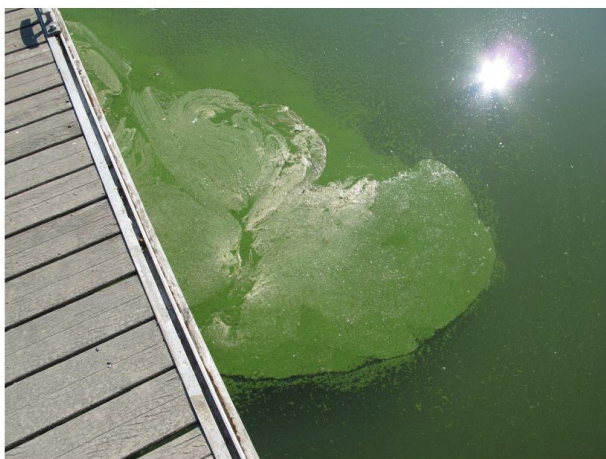
Conséquence directe de l'eutrophisation des écosystèmes aquatiques, les proliférations de phytoplanctons sont directement liées à une augmentation de la biodisponibilité des nutriments (phosphore et azote) dans la masse d'eau. Les algues se concentrent, dans le compartiment supérieur du plan d'eau où la lumière pénètre le plus (la zone euphotique) et ont tendance à s'accumuler en surface (efflorescences) où la lumière est plus forte.

La plupart des organismes composant le phytoplancton peuvent fortement proliférer lorsque la concentration en phosphore, facteur limitant, augmente.

D'autres organismes prolifèrent lorsque les conditions leurs sont favorables et dans le cas où il existe un déséquilibre entre ces nutriments (le rapport azote / phosphore est un paramètre important).

C'est le cas des cyanobactéries qui présentent en plus d'autres avantages compétitifs pour occuper le milieu.

71



Efflorescences de *Aphanizomenon*



Vue microscopique d'une Cyanobactérie

Lorsque les conditions environnementales (température, nutriments) leur conviennent, elles peuvent proliférer de manière massive et rapide (en quelques jours).

On parle alors d'efflorescence (ou « bloom » en anglais).

Dans certains cas, ces proliférations entraînent un changement de couleur de l'eau, une odeur nauséabonde et/ou leur accumulation à la surface de l'eau.

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

Sous nos latitudes tempérées, les proliférations de cyanobactéries surviennent plus souvent en été et au début d'automne, lorsque l'ensoleillement est suffisant, lorsque les températures de l'eau sont supérieures à 20°C, et lorsque l'arrivée des nutriments est massive (pluies printanières ou automnales). On peut donc aussi les observer dès le début du printemps.

La présence de Cyanobactéries dans un plan d'eau a une origine multifactorielle particulièrement complexe, mais elle est toujours le signe d'une eutrophisation sévère de la masse d'eau.

Même si le phénomène des efflorescences de Cyanobactéries est aujourd'hui très étudié, il garde sa part d'inconnu, car comme tout organisme « pionnier », ces microalgues sont très opportunistes.

### **Il y a toutefois consensus sur une corrélation entre la prolifération de ces microalgues et l'excès de phosphore (au détriment de l'azote) dans le milieu.**

Le phosphore provient des eaux elles-mêmes alimentées par les apports exogènes, mais aussi du sédiment. Accumulé de longue date dans les sédiments du plan d'eau, sa remobilisation lors d'épisodes anoxiques catalyse le phénomène d'eutrophisation.

Particulièrement retors et tolérantes, les Cyanobactéries présentent des avantages compétitifs sur les autres algues, notamment sur les diatomées, les chlorophycées (microalgues vertes) qui leur laissent « libre champ » à l'occupation de l'espace.

Les Cyanobactéries sont très opportunistes, leur grande adaptabilité les rend particulièrement adaptées en milieu verticalement stratifié, avantage que d'autres algues n'ont pas.

### **Cet opportunisme, rend ces organismes, particulièrement complexes à contrôler et à éliminer.**

Outre cette capacité à occuper très rapidement leur niche écologique au moyen de « blooms » très efficaces, ces algues libèrent dans l'eau des toxines qui peuvent être à l'origine de désordres gastriques et neurologiques chez le consommateur ou de démangeaisons chez le baigneur. C'est notamment le cas d'*Oscillatoria*, *Cylindrospermopsis*, *Planktothrix* que l'on retrouve régulièrement dans le plan d'eau des Roches de Condrieu.

#### **4.4.1.1 Les propriétés spécifiques aux Cyanobactéries**

Les Cyanobactéries présentent généralement une flottabilité variable grâce à des vacuoles.

Cette particularité permet à ces organismes de migrer verticalement sur toute la colonne d'eau pour chercher les conditions les plus favorables à leur croissance (lumière, pH, nutriments, etc.).

Par ailleurs, certaines de ces microalgues présentent la capacité de consommer l'azote atmosphérique ou de croître sous de faibles concentrations en azote. Cette propriété leur permet de supplanter les autres espèces de phytoplancton lorsque l'azote devient limitant pour la croissance des autres organismes (ou lorsque le rapport N/P dans l'eau devient très inférieur à 7).

Autre indéniable avantage écologique, elles peuvent croître sous des pH élevés. Cette capacité permet aux Cyanobactéries de supplanter la plupart des autres espèces algales à pH > 8.9, pH souvent atteint dans les eaux superficielles des lacs eutrophes.

Enfin la production de toxines leur assure un double avantage dans la niche écologique :

- Les Cyanobactéries sont peu ou pas éliminées par broutage du zooplancton ou des espèces piscicoles
- Les cyanines peuvent être toxiques pour leurs prédateurs (zooplancton, poissons, etc.)
- Elles inhibent la croissance des autres espèces algales

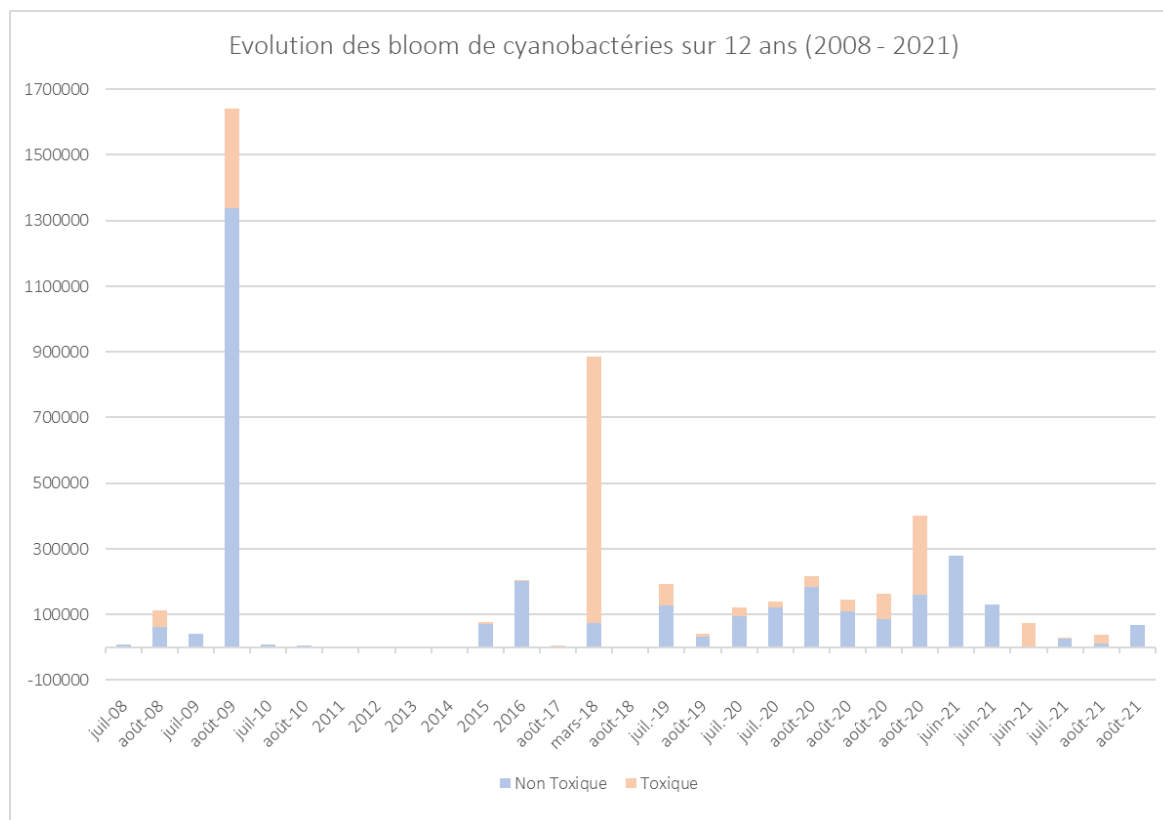
#### 4.4.2 Les conséquences des proliférations de Cyanobactéries

Ces microalgues sont à l'origine des nuisances suivantes :

- Présence de cyanotoxines sécrétées par ces micro-organismes qui peuvent à la fois être dangereuses pour l'homme et pour les animaux : hépato toxine, neurotoxine, etc.
- Diminution de la transparence du plan d'eau
- Perturbations des conditions oxymétriques dans la colonne d'eau liées non seulement à la consommation d'oxygène par le phytoplancton mais aussi à sa dégradation : ce phénomène affecte l'écosystème et la faune piscicole (poisson plus tolérant et de moindre qualité)
- Modification de la composition et de l'abondance des peuplements de macrophytes et du phytoplancton
- Modification de l'écosystème en général
- Déséquilibre total du milieu
- Augmentation du pH du milieu
- Problèmes d'odeurs
- Eaux putrides et peu saines avec notamment des développements bactériens sur les algues en décomposition en surface

#### 4.4.3 Evolution des blooms répertoriés par l'ARS sur le plan d'eau des ROCHES DE CONDRIEU depuis l'année 2008 (13 années)

Depuis 2008, date des premiers relevés en notre possession, les Cyanobactéries ont toujours été présentes en bruit de fond au sein du plan d'eau. Elles ne sont devenues un problème qu'en mars 2018 lorsqu'une algue potentiellement toxique *Planktothrix rubescens* s'est développée de façon anarchique.



Sur les 12 dernières années, il est constaté une baisse des intensité des efflorescences, mais une augmentation de leur fréquence avec une proportion plus ou moins élevée d'organismes toxiques.

Les blooms observés en août 2020 n'était pas les plus importants, mais la proportion d'espèces toxigènes était relativement élevée.

Elle représentait 60 % de la population contre 43 % en août 2009. Le cas de mars 2018 étant exceptionnel avec un taux de toxigène de 92 % lié à la présence de *Planktothrix* (cf. ci-dessous).

La saison 2021 s'est passée en contenant les blooms au minimum notamment par la mise en place d'un traitement au sulfate de cuivre après le bloom de 277 760 cellules/ml en juin 2021.

Les Cyanobactéries restent toutefois latentes prêtent à se développer.

#### 4.4.4 Cas spécifique de mars 2018

Comme évoqué dans le chapitre précédent, l'historique du plan d'eau fait état d'un bloom particulièrement important d'une cyanophycée *Planktothrix rubescens* qui produit des efflorescences rouges en **mars 2018**.

Phénomène connu sous le nom du « sang des Bourguignons » (blooms particuliers relevés sur les lacs de NANTUA, du BOURGET, etc.), ces efflorescences apparaissent principalement dans les plans d'eau profonds, très stratifiés et présentant une quantité importante en phosphore, et de fait une eutrophisation poussée.

De ce point de vue, le plan d'eau des Roches de Condrieu apparaît comme assez atypique **car peu profond**, mais sans doute très dystrophique (eutrophisation).

La concentration en cellule avait atteint à l'époque 875 200 unités / ml.



Bloom de *Planktothrix rubescens* en mars 2018 (Photos ARS)

En conséquence, la baignade avait naturellement été interdite, car la cyanobactérie particulièrement toxique peut libérer une quantité importante d'hépatotoxines : la microcystine.

Depuis cette date, la présence de cette souche de Cyanobactérie est restée latente sans se développer particulièrement (1 920 cellules/ ml observées en août 2020).

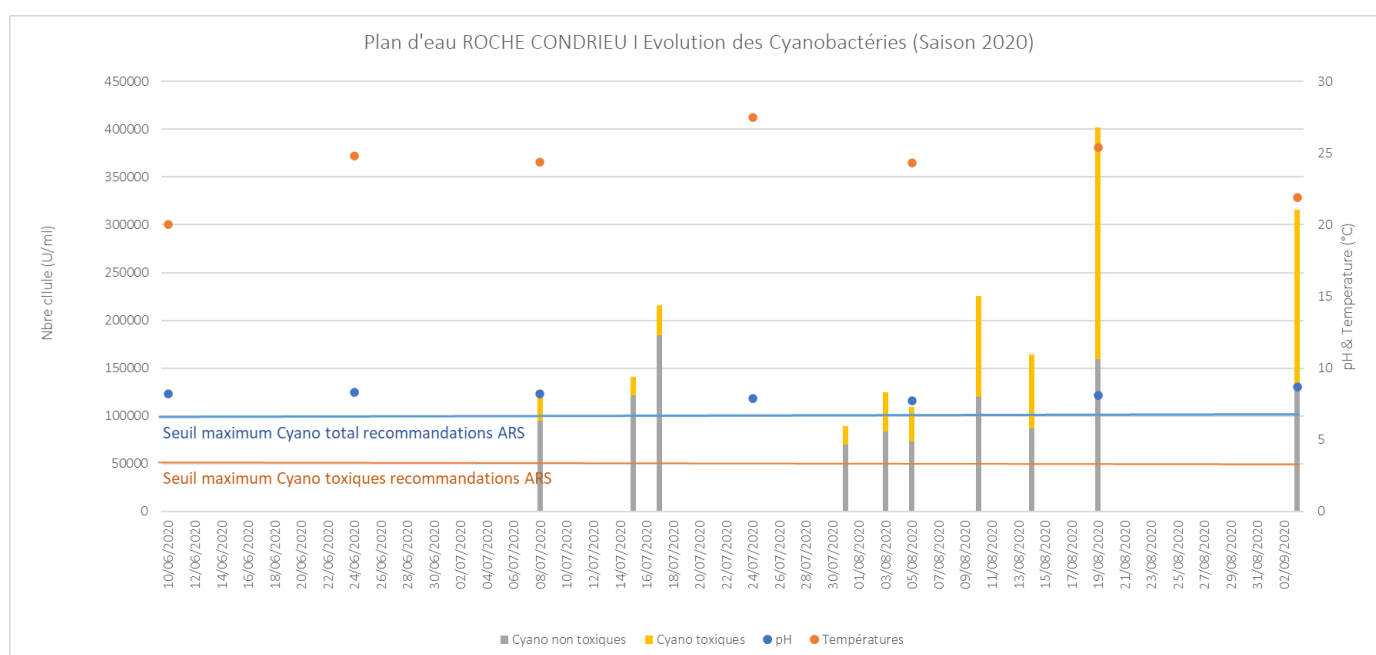
#### 4.4.5 Phénomènes observés sur les saisons 2020 & 2021

La présence de ces algues a des conséquences très fortes, qui sont basiquement sanitaires, mais aussi collatéralement économiques et touristiques.

Lors de l'été 2020, la partie baignade Nord du plan d'eau a fait l'objet de blooms algaux de Cyanobactéries conséquents qui ont poussés l'ARS et les exploitants à interdire la baignade pendant plusieurs semaines. Le phénomène s'est reproduit mi-juin 2021 avec les mêmes conséquences. La mise en place d'un traitement au sulfate de cuivre fin juin a permis le passage de la saison sans fermeture.



	Cyanobactéries toxiques Nb cellule / ml	Cyanobactéries totales Nb cellule / ml	Valeurs guides d'alarme ARS Nb cellule / ml
Bloom de juillet 2020	27 600	122 800	20 000
Bloom d'août 2020	242 700	401 900	20 000
Bloom de juin 2021	277 760	277 760	20 000



76

Le 08 juillet 2020, la présence de Cyanobactéries a pris des proportions plus importantes, produisant des efflorescences sur la partie nord du plan d'eau dédiée à la baignade.

Les activités nautiques ont été interdites pendant la saison dès le dépassement des seuils autorisés par l'ARS.

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

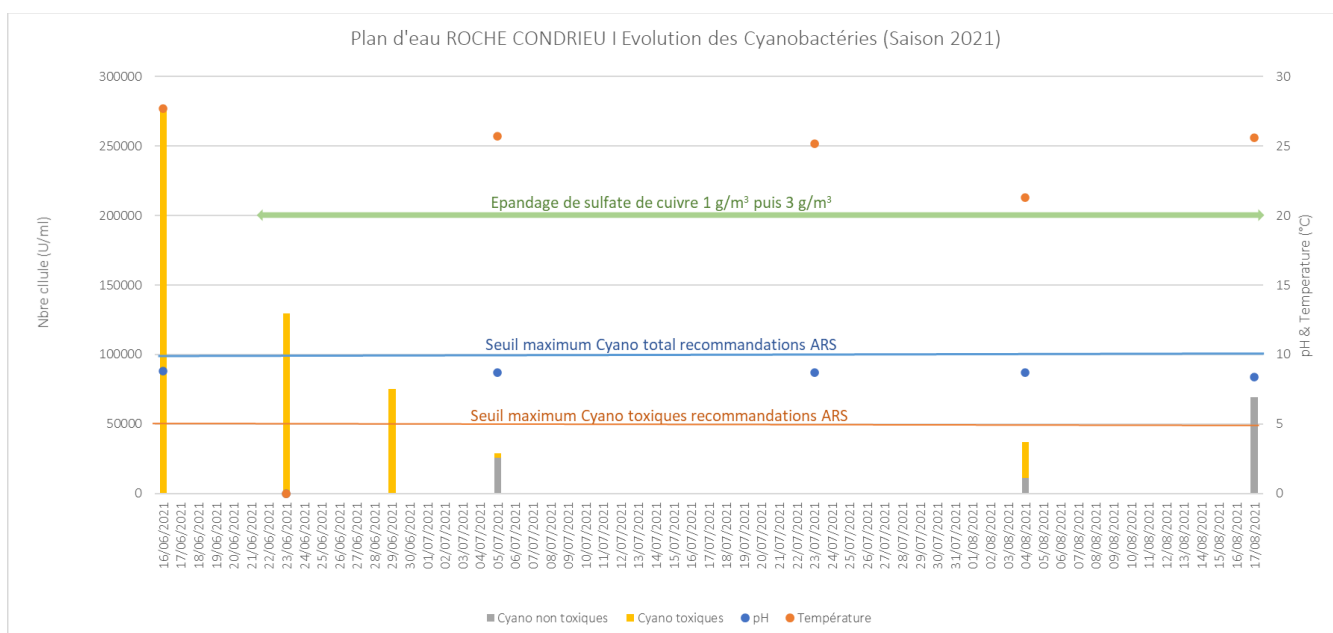
☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

		pH	T° surface	Cyano non toxique	Cyano toxique cell./ml	Cyano totale cell./ml
					50000	100000
					20000	
ARS	02/08/2017				91	2845
ARS	08/03/2018				880990	880990
ARS	11/06/2018	8,1	24,5		34	48
ARS	31/07/2018	8,3	28,3		0	0
ARS	24/07/2019	8,3	26,2	116160	77920	194080
ARS	08/08/2019	8,4	26,2	21500	10350	31850
ARS	10/06/2020	8,2	20			
ARS	24/06/2020	8,3	24,8			
CARSO	08/07/2020	8,2	24,4	95200	27600	122800
CARSO	15/07/2020			121280	19200	140480
CARSO	17/07/2020			184000	31600	215600
ARS	24/07/2020	7,9	27,5			
CARSO	31/07/2020			69760	19093	88853
CARSO	03/08/2020			83600	41200	124800
CARSO + ARS	05/08/2020	7,7	24,3	72832	36560	109392
CARSO	10/08/2020			119680	105440	225120
CARSO	14/08/2020			86720	77728	164448
CARSO + ARS	19/08/2020	8,1	25,4	159200	242700	401900
CARSO	03/09/2020	8,7	21,9	132000	183600	315600
ARS	16/06/2021	8,8	27,7	0	277760	277760
ARS	23/06/2021	0	0	0	129600	129600
ARS	29/06/2021				75160	75160
ARS	05/07/2021	8,7	25,7	25664	3024	28688
ARS	23/07/2021	8,7	25,2	0	0	0
ARS	04/08/2021	8,7	21,3	11400	25790	37190
ARS	17/08/2021	8,4	25,6	69440	0	69440

Présentent en « bruit de fond » depuis le mois de juillet 2020, les Cyanobactéries toxiques ont pris le dessus dès le début août 2020. Il s'en est suivi une légère augmentation du pH dans la colonne d'eau jusqu'à 8,7.

Lors de la saison 2021, le phénomène s'est reproduit mi-juin, mais a été très atténué par l'épandage régulier de sulfate de cuivre.

77



Plus aérée et moins stagnante compte tenu de l'activité nautique, plus préservée, la partie aval du plan d'eau a sans doute été moins touchée par le phénomène d'efflorescences.

Le phénomène est vraisemblablement très amplifié par la configuration du site : fond de bief, blocages des eaux par la base de loisirs, etc. Les eaux sont quasi-stagnantes ...

#### 4.4.6 Synthèse & conclusion

- ① Les efflorescences de Cyanobactéries représentent un risque FORT de ce plan d'eau qui a déjà fait l'objet de fermeture de baignade. S'il n'est fait état, à ce jour, que de proliférations très ponctuelles de souches toxiques, celles-ci restent présentes à l'état latent. Les concentrations en microcystine restent toutefois relativement faibles ( $< 0.6 \mu\text{g/l}$ ). Cependant, compte tenu des modifications climatiques, le phénomène devrait s'accélérer, voir s'amplifier dans le futur.

### 4.5 Risques liés à la présence de germes pathogènes

Si le plan d'eau ne présente pas en soi de déversements réguliers d'eaux usées susceptibles de dégrader sa qualité, il présente des facteurs susceptibles de favoriser la prolifération de germes pathogènes :

- La présence d'efflorescences algales, notamment de Cyanobactéries qui assure un support organique pour le développement de germes
- La présence d'un déversoir d'orage dans le port des Roches de Condrieu susceptible de réalimenter en eaux usées le plan d'eau par l'aval via la vanne sur le pont digue
- Le lessivage du rivage lors de fortes pluies

78

#### 4.5.1 Présence d'animaux de compagnie

La présence d'animaux de compagnie sur le site de la base de loisir est limitée aux chiens tenus en laisse. Des panneaux indiquent la restriction. Même si le site est aujourd'hui clos, l'accès des animaux domestique en liberté reste difficilement contrôlable. Ils peuvent contaminer la zone de baignade via leurs excréments.

Le risque subsiste toutefois via :

- Les incivilités
- Animaux domestiques errants
- Les chiens non attachés des personnes circulant sur le sentier piétonnier

#### 4.5.2 L'avifaune

Le site de baignade est situé à l'extrémité d'une ZNIEFF et en limite du parc régional du PILAT. Les oiseaux sédentaires ou en migration peuvent être propagateurs de germes via leurs déjections et susceptibles de polluer les eaux. La présence des oiseaux est vraisemblablement plus faible en été qu'en hiver (cormoran, échassier, etc.), compte tenu du bruit occasionné par les activités nautiques.

Les équipements récréatifs et les passerelles installés dans la zone du Wake Park sont utilisés comme support par l'avifaune et présente un risque de contamination (accumulation de fientes).

La plage ne semble pas présenter de populations d'oiseaux sédentaires ou migrateurs supérieurs à la normale.

#### 4.5.3 Autre faune sauvage

La présence de rongeurs ne fait pas l'objet d'une nuisance avérée aux alentours du plan d'eau.

Les déchets et poubelles sont ramassées régulièrement sur site par le service d'entretien ce qui limite considérablement les risques.

#### 4.5.4 Contamination interhumaine

L'AFSSET (l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail), dans un rapport sur les risques sanitaires de la baignade en juillet 2009, propose un indicateur de contrôle de la fréquentation pour éviter les contaminations interhumaines adaptable selon le type de plan d'eau. Il se base sur les paramètres suivants :

- Volume d'eau minimal par baigneur estimé à 10 m<sup>3</sup>
- Une FMI (Fréquentation maximale instantanée)
- Une FMJ (Fréquentation maximale journalière) dans le cas de système fermé.

<sup>7</sup>  $FMI = \frac{V_{total}}{10}$ , où  $V_{total}$  (en m<sup>3</sup>) représente le volume d'eau total accessible aux baigneurs (le volume des zones d'eau non accessibles est exclu du calcul, zones décoratives ou zone de traitement par exemple) ;

<sup>8</sup>  $FMJ = \frac{V_{total} + V_{recirculé} + V_{renouvelé}}{10}$  où  $V_{recirculé}$  représente le volume d'eau recyclée et traitée pendant la durée d'ouverture quotidienne de la baignade et  $V_{renouvelé}$  représente le volume d'eau neuve (eau de remplissage) apporté à la baignade pour cette même durée.

79

#### Evaluation du FMI et du FMJ :

L'indicateur de risque de contamination interhumaine est le volume moyen par baigneur dans la zone de baignade. Le temps de renouvellement de l'eau est particulièrement faible sur le site. Le renouvellement naturel de l'eau ne permet pas à lui seul de garantir un risque faible de contamination interhumaine et le système sera considéré comme eau stagnante pour l'étude de ce risque.

Les dimensions moyennes de la zone de baignade utile sont les suivantes :

▪ Ligne de baignade (côte) :	200 m
▪ Largeur de baignade (Zone peu profonde)	30 m
▪ Profondeur moyenne :	1 mètre
▪ Surface :	6 000 m <sup>2</sup>
▪ Volume :	6 000 m <sup>3</sup>
▪ Fréquentation maximale instantanée	FMI = 6 000 / 10 = 600 baigneurs.
▪ Fréquentation maximale journalière	FMJ = (6000 + 0 + 0)/10 = 600 baigneurs

La fréquentation maximale de la zone de baignade est estimée à 500 - 600 personnes en simultané et par jour. Le site est donné pour moitié moins, à savoir 300 baigneurs.

Au vu de la fréquentation instantanée de la zone de baignade, le risque de contamination interhumaine est extrêmement restreint, même lors des pics de fréquentation.

#### 4.5.5 Synthèse & Conclusion

- ① Les risques de contamination bactériologique par les animaux domestique est FAIBLE aussi bien en conditions sèche qu'en cas de ruissèlement tout, comme ceux liés à la présence de rongeurs. La contamination liée à l'avifaune est plus importante et peut être considérée comme FAIBLE, la prolifération d'oiseaux n'étant pas avérée.
- ① Le nombre de baigneurs et usagés des structures gonflables est très inférieur aux recommandations de l'ANSES. Le risque lié à la contamination interhumaine peut être qualifié comme FAIBLE.

#### 4.6 Risques liés à la contamination par des hydrocarbures



Zones étanches | Source : Géoportail | 2015

Le risque de pollution par les hydrocarbures est fortement lié à la couverture artificielle de la zone.

Le bassin versant restreint du plan d'eau est très faiblement urbanisé et ne présente peu de couverture artificielle (toitures, surfaces bétonnées, surfaces goudronnées, etc.).

Le taux d'imperméabilisation des sols montre une faible étanchéité du sol sur le bassin amont du plan d'eau et la présence de zones tampons hydrauliques importantes.

Le seul risque peut provenir du tissu urbain à l'aval.

80

Les zones à risques concernant les hydrocarbures sur le proche bassin versant sont les suivantes :

- La route départementale n°4 située le long de partie Est du plan d'eau :
  - La route dispose de fossés pour ruissèlement diffus et d'avaloirs orientés vers le réseau pluvial.
- Le parking d'une capacité d'environ 500 places répartis sur plusieurs sites de la base nautique dont l'accès est au nord du plan d'eau :
  - Le parking n'est pas équipé de séparateur à hydrocarbures
  - Le ruissèlement diffus s'évacue vers les surfaces non imperméabilisées périphériques
- ① Le risque lié à la contamination du plan d'eau en hydrocarbures et métaux lourds par les surfaces imperméabilisées est considéré comme FAIBLE lors de fortes précipitations (> 20mm), NEGLIGEABLE lors de faibles précipitations (< 20mm) et par temps sec.



#### 4.7 Risques liés à la turbidité

La stimulation estivale de la chaîne trophique, catalysée par l'augmentation de la température et de la photopériode, peut entraîner une prolifération phytoplanctonique à l'origine d'un accroissement de la turbidité.

L'impact du phytoplancton sur la transparence de l'eau a été montrée sur l'état des lieux : la faible transparence est souvent corrélée aux efflorescences algales sur le plan d'eau, avec plus ou moins d'effets retards liés au décalage des mesures.

Il existe aussi une origine abiotique ou minérale liée souvent aux fortes pluies et aux lessivages du bassin versant.

- ① La pollution par la turbidité est multi-paramètres et n'est pas négligeable, compte tenu de son impact sur la baignade. Le risque peut être considéré comme MOYEN.

#### 4.8 Risque liée au tourisme local

Au cœur, et principal attrait de la base de loisir, la zone de baignade subit une forte pression touristique susceptible de générer des pollutions.

Les eaux usées et pluviales des chalets et infrastructures sur la presqu'île sont collectées et traitées. L'activité téléski et les embarcations sont principalement électriques (ou ponctuellement thermiques pour le tractage et la sécurité).

Les plateformes flottantes mise en place devant le restaurant et regroupant un espace détente avec quelques tables aura le seul impact des incivilités sur le plan d'eau.

- ① Seules les contaminations liées aux concentrations humaines et les incivilités sont susceptibles de produire des nuisances, elles sont donc NEGLIGEABLE.

#### 4.9 Risques liés à l'industrie

Il n'existe pas d'établissement industriel dans la proche périphérie du plan d'eau.

Un seul établissement classé se trouve dans la zone d'étude étendue au niveau de la ville d'Ampuis, à l'amont sur le fleuve Rhône : l'entreprise Domaine GUIGAL & Fils, soumise à enregistrement, dont l'activité est la production viticole.

L'activité de l'entreprise n'est pas soumise à la réglementation SEVESO et n'a pas fait l'objet d'incident déclaré.

- ① Compte-tenu de la nature et de l'éloignement des activités industrielles, les risques de pollution seront considérés comme NEGLIGEABLES.

#### 4.10 Risques liés à l'agriculture

Les principaux risques agricoles proviennent de la zone proche du plan d'eau, ils ont essentiellement pour origine les épandages de produits phytosanitaires et les amendements organiques.

La zone étendue, bien que présentant une forte implantation viticole, des prairies, des graminées et oléagineuses, aura toutefois un impact limité sur le plan d'eau lui-même le Rhône faisant office d'écran physique de protection et de zone de dilution.



Pente > 10 % | Source : Géoportail | 2015

Le relief et les pentes favorisent les écoulements vers le plan d'eau.

La partie Est du bassin versant qui prolonge le plateau agricole de Chonas-l'Amballan présente des pentes supérieures à 10 % qui sont susceptibles de favoriser les apports venant du plateau.

Deux zones proches peuvent générer un risque mineur, le Plateau de Chonas-l'Amballan et la plaine alluviale en amont du plan d'eau.

Dans les deux cas, la pression et le risque sont faibles car les parcelles sont petites et l'agriculture qui semble extensive sur des activités répertoriées comme :

- Maraîchage & verger
- Graminées & oléagineuses
- Prairies & jachères

Et la zone tampon que constitue le couvert végétal disposé sur les pentes Est ne présente pas d'élevages susceptibles de générer des pollutions organiques et bactériologiques.



Couverture agricole | Source : Géoportail | 2020

Aucun établissement d'élevage classé n'a été identifié dans la zone d'étude restreinte.

- ① L'ensemble des risques de contamination agricoles phytosanitaires et bactériologiques de la zone de baignade peut donc être considéré comme FAIBLE.

## 4.11 Risques liés à une pollution accidentelle

### 4.11.1.1 La route

Le plan d'eau est situé le long d'un axe routier de moyenne importance : la départementale n°4 sans passage ou communication directe (pont, passerelle, etc.). Il existe un risque de pollution en cas d'accident de la route, d'un déversement accidentel ou de la fuite d'un réservoir.

Compte tenu du flux de circulation modéré sur cette voie, l'absence de site industriel proche et de l'éloignement, le risque de pollution accidentelle reste négligeable dans le cadre de ce profil.

### 4.11.1.2 Le fleuve

Le bassin versant du Rhône à l'aval de Lyon présente un certain nombre de raffineries et industries chimiques à une trentaine de kilomètres à vol d'oiseau (hors zone d'étude).

Ces sites, tout comme les péniches circulant sur le fleuve, sont des points de fragilité / accidentogènes.

Le plan d'eau est toutefois protégé par sa vanne aval qui peut être fermée si nécessaire et par la bande de terrain isolant la base de loisir.

❶ L'ensemble des risques de pollutions accidentelles peut être considéré comme NEGLIGEABLE.

## 4.12 Synthèse des facteurs de risques inhérents aux pollutions (tous types) sur le plan d'eau et son bassin versant local

### Echelle des risques

Négligeable

Faible

Moyen

Fort

Très fort

Pollution	Nature	Type	Risque	Commentaires
Impact Structurel du plan d'eau	Apports externes et internes	Diffuse	Fort	Le fonctionnement structurel du plan d'eau, son faible renouvellement favorise et catalyse l'ensemble des risques Période : Estivale
Assainissement non collectif	Eaux usées urbaines	Diffuse	Faible	Rejets diffus des assainissements non collectifs (50 habitations en 2012) Période : Annuelle
Assainissement collectif	Eaux usées urbaines	Diffuse	Négligeable	Les réseaux en place semblent de qualité, pas de fuites répertoriées Période : Annuelle
Déversoir orage Roches Condrieu	Eaux usées urbaines	Ponctuelle	Faible	Déversoir d'orage dans le port des Roches de Condrieu. Risque d'échanges avec le plan d'eau. Période : Annuelle
Réseau de la base de loisir	Eaux usées urbaines	Diffuse	Négligeable	Les installations de la base de loisir sont raccordées au réseau d'assainissement de la commune des Roches de Condrieu (STEP de St Alban du Rhône). Nous ne savons toutefois pas si toutes les habitations disposent d'un assainissement. Période : Estivale
Infiltration par le fleuve	Eaux usées urbaines	Diffuse	Négligeable	Le risque est mineur compte tenu des STEP existantes en amont Période : Annuelle
Ruissèlement du parking	Eaux pluviales urbaines	Ponctuelle	Faible	Ruissèlement provenant des zones imperméabilisées : routes, parking, toitures habitations Période : Annuelle
Pollution aux hydrocarbures	Accidentelle	Ponctuelle	Négligeable	Risque en provenance de la route limitrophe Période : Annuelle
Pollution par le fleuve	Accidentelle	Ponctuelle	Négligeable	Risque provenant des industries en amont et de la navigation fluviale. Plan d'eau protégé par une vanne. Période : Annuelle
Agricole	Eaux pluviales	Ponctuelle	Faible	Ruissèlement en provenance des terrains agricoles limitrophes au plan d'eau lors des pluies à forte battance Période : Annuelle
Agricole	Eaux pluviales	Diffuse	Faible	Faible pression agricole autour du plan d'eau Période : Annuelle
Agricoles	Amendements, épandages	Diffuse et ponctuelle	Faible	Parcelles limitrophes au plan d'eau : maraîchage, vergers, vignes, agriculture qui semble plutôt extensive. Il existe toutefois un risque d'apport ponctuels. Période : Annuelle

Elevage	Epandage	Diffuse et ponctuel	Négligeable	Aucun élevage n'est répertorié sur le proche bassin versant Période : Annuelle
Problèmes liés à la turbidité	Organique et minérale	Diffuse	Moyen	Le problème provient à la fois des apports terrigènes du bassin versant et des développements de Cyanobactéries Période : Annuelle et estivale
Cyanobactéries	Organique et bactériologique	Ponctuelle	Fort	Les blooms de Cyanobactéries semblent de plus en plus fréquents. Compte tenu du changement climatique ces phénomènes devraient s'accroître. Période : Estivale
Eutrophisation	Organique	Diffuse	Fort	Déséquilibre systémique du plan d'eau lié à son faible renouvellement et aux pollutions accumulées au fond libérés lors d'épisode de stratification thermique Période : Estivale
Touristique	Bactériologique	Diffuse	Faible	Sanitaire, baignade, base nautique Période : Estivale
Pêche	Amendements organiques	Diffuse	Négligeable	Les appâts et amorces sont des pourvoyeurs de phosphore et d'azote qui participent à l'eutrophisation du milieu Période : Annuelle
Excréments de la faune et des animaux domestiques	Bactériologique	Diffuse	Faible	Faune sauvage et avifaune sur la zone de baignade et en provenance des animaux domestiques sont tenus en laisse Période : Annuelle
Pollutions industrielles	Eaux industrielles	Ponctuelle	Négligeable	Aucune industrie n'est en prise directe avec le plan d'eau, mais le risque subsiste via le Rhône Période : Annuelle



## 5 PHASE 3 | MESURES DE GESTION DES RISQUES

### 5.1 Information du public

L'affichage de la fiche de synthèse du profil de baignade (dès qu'elle est validée par l'ARS) et des résultats d'analyses réalisées par l'ARS sur le site de baignade est la principale voie d'information.

Ce dispositif a pour objectif de favoriser la communication vers le public et notamment à la sensibilisation aux différentes sources de pollutions potentielles de la zone de baignade.

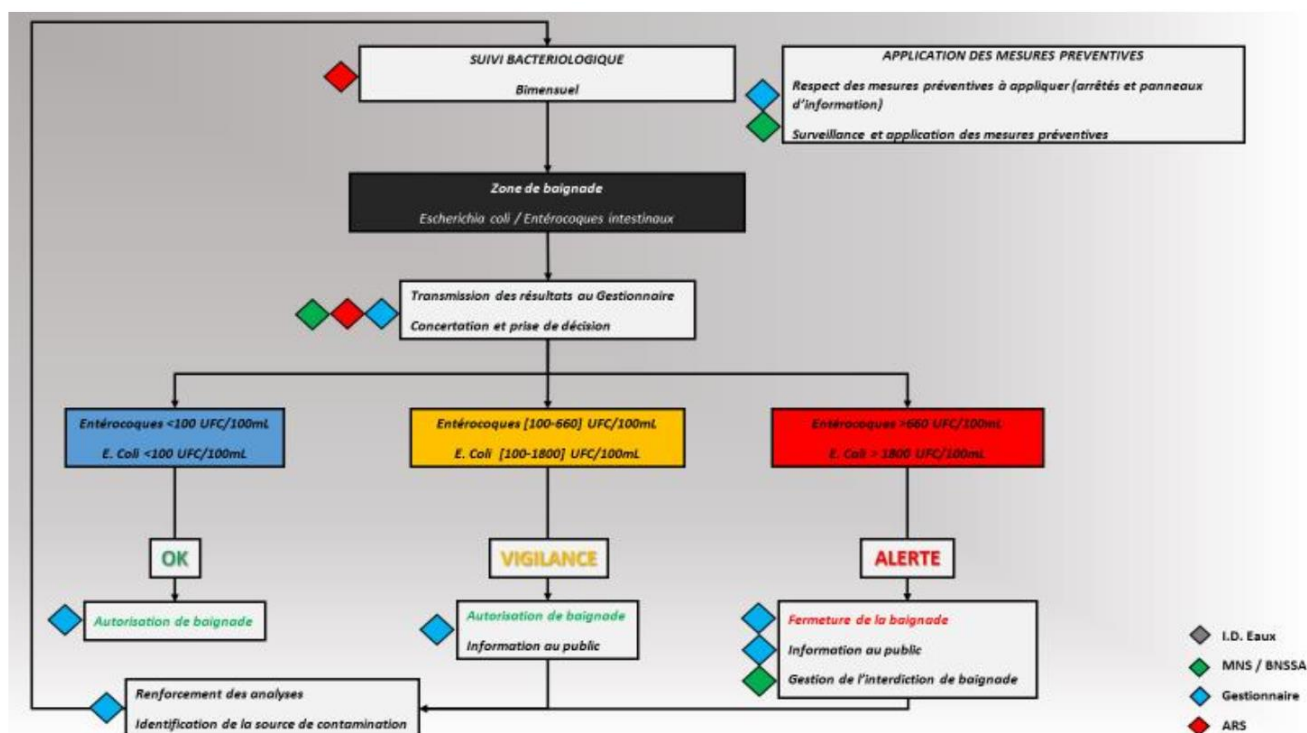
La communication vers les usagers est aussi l'un des objectifs de la directive 2006/7/CE.

### 5.2 Prévention des risques bactériologiques

#### 5.2.1 Plan de prévention des risques bactériologiques de l'ARS

L'ARS a mis en place un cadre de surveillance aboutissant à l'autorisation, la vigilance ou l'interdiction de la baignade.

L'organisation du suivi bactériologique est résumée comme suit :



Plan de prévention du risque bactériologique

### 5.2.2 Contamination interhumaine

Bien que faible, le risque de contamination interhumaine n'est pas exclu, il peut être limité par un bon contrôle et une bonne hygiène sur la zone de baignade.

#### 5.2.2.1 Surveillance

La tenue d'un cahier de baignade est primordiale dans le suivi d'une zone de baignade.

Doivent y être consignés quotidiennement :

- Informations sur la surveillance : période, opérateur, incidents ;
- La transparence (disque de Secchi) et la couleur de l'eau ;
- Le pH de l'eau et la température de l'eau ;
- Contrôle et description de la présence d'algues (bloom, etc.) ;
- La météo du jour ;
- Une évaluation du nombre quotidien et simultanés de baigneurs, la présence d'éventuels groupes.

#### 5.2.2.2 Hygiène sur la zone de baignade

Le risque de contamination inter baigneur peut être limité par la présence de toilettes entretenues et la prise d'une douche avant l'accès à la zone de baignade.

L'AFFSET recommande dans le cas des baignades artificielles la mise en place d'une douche pour 50 baigneurs. Compte tenu du très faible renouvellement de la zone de baignade, il est recommandé d'appliquer ces recommandations.

Une zone de baignade surveillée bien dimensionnée à la fréquence des baignades permet d'augmenter le volume d'eau partagé entre les baigneurs et donc de réduire les risques de contamination.

### 5.2.3 Présence d'animaux

#### 5.2.3.1 Animaux de compagnie

L'interdiction des animaux de compagnie en périphérie du plan d'eau est difficile et non souhaitée.

Des mesures de gestion préventive peuvent néanmoins réduire les risques de dissémination des germes pathogènes :

- La mise en place de « canisettes » dans des endroits appropriés de la base de loisir et à l'écart de la baignade et des jeux gonflables. Celles-ci devront également être disposées dans des zones peu soumises au ruissellement
- La mise en place de distributeurs de sacs de déjections canines et de poubelles appropriées
- Des panneaux informatifs en périphérie du plan d'eau rappelant les règles de bases, l'usage des dispositifs canins mis en place et interdisant la baignade aux chiens dans le plan d'eau

- La mise en place d'un panneau interdisant l'accès des chiens libres à l'entrée de la zone de baignade

#### 5.2.3.2 Avifaune

La limitation de l'avifaune sur site passe principalement par un programme de sensibilisation du public. Des panneaux informatifs auront un meilleur impact qu'une simple interdiction du nourrissage de la faune sauvage.

Ces panneaux de sensibilisation pourraient s'inscrire dans un parcours pédagogique et s'appuyer par exemple sur :

- La nourriture apportée qui n'est pas adaptée pour l'avifaune ;
- Les dangers sanitaires occasionnés par une forte concentration d'avifaune ;
- La dégradation générale du milieu (eutrophisation du plan d'eau) ;
- Etc.

#### 5.2.3.3 Autre faune sauvage

La faune au sens large souvent vecteur de contamination bactériologique est principalement attirée par les macrodéchets ; le ramassage quotidien des poubelles en périphérie du plan d'eau (le long du sentier) préserve le site de cette nuisance.

En cas d'une présence avérée de rongeurs sur site, l'information doit être relayée auprès de l'agglo et des mesures adaptées doivent être appliquées (dératisation directes, répulsifs, etc.).

88

#### 5.2.4 Assainissement

La poursuite du contrôle des installations d'assainissement non collectif et l'incitation des propriétaires à réaliser les travaux de réhabilitation de leurs installations doit être poursuivie sur l'ensemble de la zone d'étude générale.

Concernant le réseau collectif, l'état des collecteurs ainsi que son étanchéité générale à proximité du plan d'eau doivent être très régulièrement contrôlés.

- ① En cas de dysfonctionnement avéré du réseau collectif proche du plan d'eau qui générerait un écoulement sur son bassin versant, toute activité de baignade doit être immédiatement suspendue.

### 5.3 Prévention du risque de la turbidité

Le personnel responsable de la zone de baignade devra évaluer au quotidien l'aspect de l'eau (coloration) et la transparence de l'eau au moyen d'un disque de Secchi. Les résultats seront consignés dans un registre (cf § 5.2.2.1).

La nature du phénomène turbide peut être déterminée avec plus de précision. Il est proposé d'établir un diagnostic qui peut se présenter sous deux causes possibles :

#### Origine phytoplanctonique :

- Suivi du pH qui représente un indicateur fiable de l'intensité de la photosynthèse.
- En tenant compte d'autre part de l'abondance macrophytique, une approche différentielle est possible.
- Des pH élevés ( $> 8,5$ ) associés à des faibles transparences de l'eau ( $< 1$  m) témoigneront dans ce cas d'une perturbation engendrée par le compartiment phytoplanctonique.
- Suivi du compartiment phytoplanctonique durant la période estivale.

#### Origine abiotique :

- Dosage des Matières en Suspension (MES), mesure de la turbidité NTU, et évaluation du potentiel turbidigène des microparticules en cause.

### 5.4 Prévention du risque des eaux pluviales

Compte-tenu des pentes supérieures à 10 % située entre le plan d'eau et le plateau agricole de Chonas-l'Amballan, le risque existe. Il n'existe pas de solution à proprement dite si ce n'est évaluer l'impact de ces apports et du lessivage sur le plan d'eau, et le cas échéant, drainer ces apports vers le collecteur pluvial de la ville de Roche Condrieu ou vers un bassin pluvial.

Afin de se prémunir contre l'impact des eaux pluviales, il apparaît pertinent :

- D'équiper les parkings d'un système de collecte et de prétraitement des eaux pluviales au moyen d'un séparateur hydrocarbures (filtre à sable, cloison siphonides)
- D'améliorer la collecte des eaux pluviales sur la proche périphérie du plan d'eau :
  - Par l'entretien des fossés et des avaloires
  - Par la mise en place d'un bassin tampon imperméable entre le plan d'eau et les écoulements.

Ce dernier devra contenir une précipitation d'au minimum 20 mm répartie sur la superficie du bassin versant Est/ Nord Est du lac.

## 5.5 Prévention des pollutions accidentelles, chimiques et hydrocarbures

### 5.5.1 La route

Ce cas est extrêmement peu probable compte tenu de l'absence d'industrie à proximité du site et la faible circulation de camion dans la zone.

#### Mesures préventives éventuelles :

La mise en place d'un bassin collecteur d'eau pluviale correctement dimensionné entre la route et le plan d'eau pourrait protéger la zone de baignade de toutes pollutions accidentelles. Il ferait office de bassin collecteur de pollution et d'alarme.

En cas d'accident sur la départementale n°4 et en l'absence d'une telle protection, il est conseillé de contacter les autorités locales pour faire suivre une alerte dans les plus brefs délais si un incident devait survenir.

### 5.5.2 Le fleuve

En cas de pollution du fleuve, la vanne aval sur le pont digue devra être fermée, la bande de terre assurera la filtration naturelle des eaux qui percoleront vers le plan d'eau et la nappe.

Seuls les produits dissous présenteront un risque de pollution important.



## 5.6 Gestion des Cyanobactéries

### 5.6.1 Cadre réglementaire concernant les Cyanobactéries

Le cadre réglementaire fixé par l'ARS établit les paramètres et seuils de vigilance au regard de proliférations d'algues.

Ces instructions reposent sur des indicateurs qui ont largement évolué au cours du temps qui vont de l'identification taxonomique au dénombrement associé aux seuils cellulaires et à la concentration de certaines toxines.

**Taxonomie** : dénombrement des Cyanobactéries présentes et élaboration d'une liste d'espèces toxigènes.

**Dénombrement cellulaire** : de 20 000 et 100 000 cellules/ml

**Toxine** : recherche de la microcystine (MC-LR) au départ, elles se sont peu à peu orientées vers la prise en compte de la somme des microcystines, ajoutant de nouveaux paramètres ou modifiant ces derniers au cours du temps.

Historiquement, la gamme des toxines recherchées s'est élargie davantage au fur et à mesure des avancées technologiques.

Sur la base des résultats de prélèvements qui leur sont communiquées, les ARS établissent des recommandations destinées aux collectivités quant au maintien ou à la suspension d'activités.

91

Les niveaux d'alerte suivent l'échelle ci-dessous :

Niveau	Cellule	Toxine	Vigilance	Action	Information public
1	20 000 – 100 000 cellules/ml		Vigilance active Surveillance active	-	Oui
2	> 100 000 cellules/ml	MCs < 13 µg/l ATX-a < 40 µg/l	Alerte Surveillance active	Arrêt baignade+ Arrêt consommation poissons + Maintien activités nautiques	Oui
3	> 100 000 cellules/ml	MCs > 13 µg/l ATX-a > 40 µg/l	Alerte Surveillance active	Arrêt baignade+ Arrêt consommation poissons + Maintien activités nautiques	Oui
4	> 100 000 cellules/ml + mousse et écume	MCs > 13 µg/l ATX-a > 40 µg/l	Alerte Surveillance active	Arrêt baignade + Arrêt activités nautiques	Oui

MC = Microcystine  
ANA = Anatoxine

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

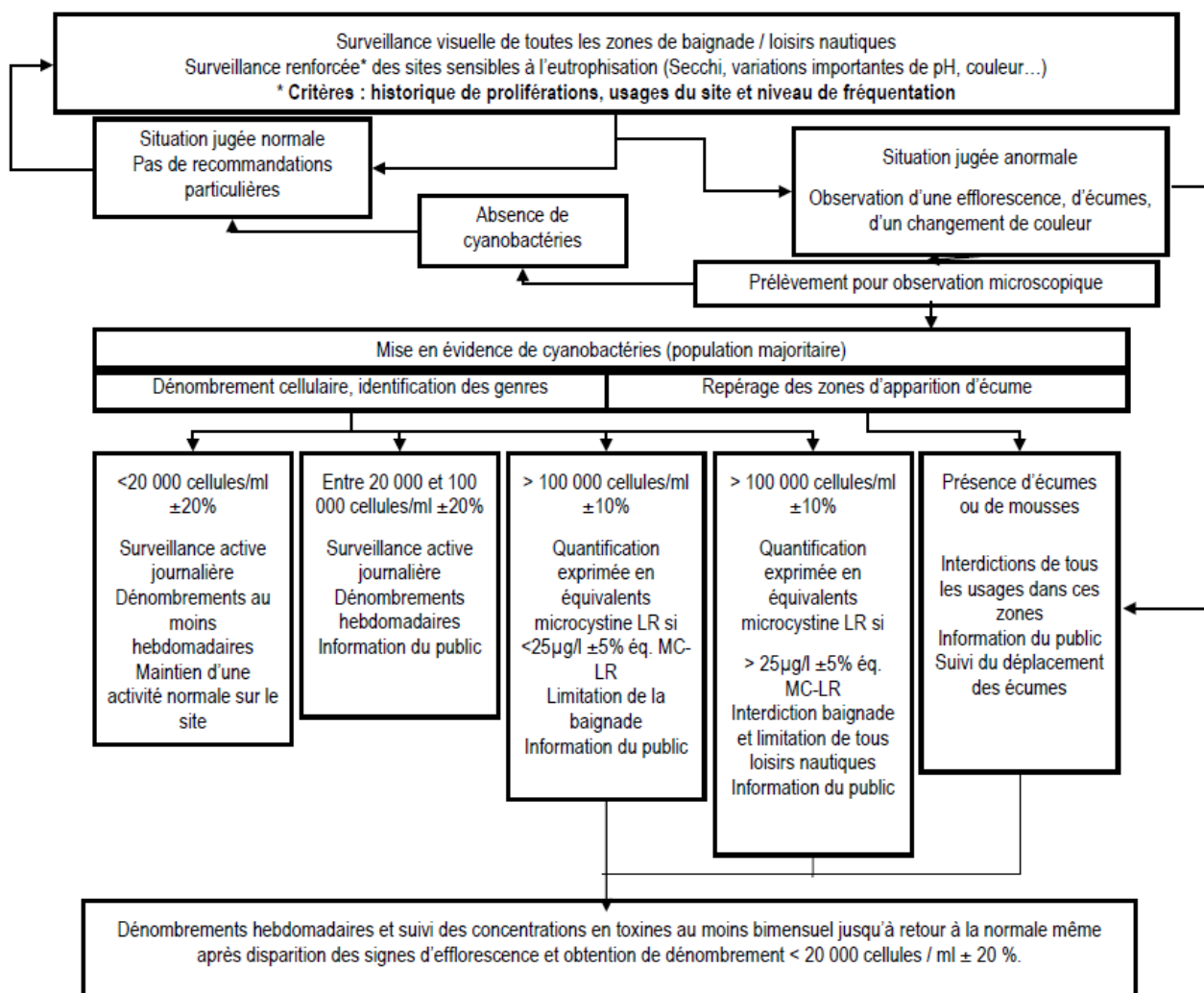
Le tableau ci-dessous résume les **instructions de gestion des cyanobactéries** les plus récentes, transmises aux ARS pour la surveillance des sites déclarés à usage baignade.

Instruction	Indicateurs et seuils	Gestion associée pour l'ARS
Instruction DGS/EA4/2013/247 du 18 juin 2013	- Seuil 100 000 cellules/mL - 13µg/L de MCs = seuil pour une exposition de type sub-chronique - 80µg/L de MCs = seuil pour une exposition de type aiguë	« Vous pouvez graduer les mesures de gestion sur la base de ces deux seuils » « Cette gestion du risque doit être établie par vos services, en lien avec la collectivité concernée, sur la base des connaissances disponibles (...) »
Note d'information DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014	- Dénombrement et identification des espèces toxigènes - 20 000 cellules toxigènes/mL - 50 000 cellules toxigènes/mL - 100 000 cellules/mL  - Ecume visible  - MCs >13µg/L - Cyanobactéries benthiques	- Fréquence de prélèvements bimensuelle  - Fréquence hebdo, recherche de toxines, information du public - Idem + interdiction baignade  - Fréquence hebdo, recommander au public de ne pas se baigner - baignade interdite, idem pour les AN en fonction du risque de contact - baignade + AN interdites - L'ARS doit demander à la personne responsable de l'eau des mesures de gestion adaptées
Note d'information DGS/EA4/2015/81 du 2 juin 2015	- Fréquence au moins mensuelle - 100 000 cellules/mL - MCs >13µg/L - ATX-a > 40µg/L	- Mesures d'interdiction - « Mesures de gestion à prendre par l'ARS, dans la mesure du possible en lien avec la collectivité concernée. Le caractère toxigène des espèces rencontrées peut être utilisé par les ARS dans le cadre de la gestion du risque sanitaire »

Il incombe alors aux collectivités (en raison de leur pouvoir de police) de prendre la décision finale, en suivant ou non les propositions de l'ARS, puis de relayer l'information aux acteurs concernés.

En pratique, les modalités actuelles de la surveillance des cyanobactéries pour les zones de baignade en eau douce sont les suivantes :

- Entre 20 000 et 100 000 cellules/ml, la fréquence de dénombrement passe de bimensuelle à hebdomadaire et une information est délivrée au public.
- Au-dessus du seuil de 100 000 cellules/ml, des fermetures de baignades sont préconisées. Si, en outre, la somme des MCs dépasse 13 µg/l ou que l'ATX-a est supérieure à 40 µg/l, les activités nautiques sont également restreintes. Le critère visuel est également pris en compte, avec arrêt de toutes les activités en cas de présence d'amas ou de flocs de Cyanobactéries.



\*Surveillance renforcée : observation visuelle et mesure de la turbidité ou observation au disque de Secchi ou mesure du pH. Suivi éventuel de la chlorophylle-a (entre 10 et 50 µg.L<sup>-1</sup> : niveau d'alerte, > 50 µg.L<sup>-1</sup> : niveau préoccupant si la dominance des cyanobactéries est établie). La chlorophylle a ne doit pas être considérée comme un indicateur spécifique des cyanobactéries.

#### gestion des risques liés aux proliférations de cyanobactéries dans les eaux de baignade

##### 5.6.1.1 Avis de l'ANSES sur la gestion du phénomène | Rapport d'expertise de mai 2020 (Extrait)

« Les proliférations de cyanobactéries planctoniques surviennent principalement dans les eaux stagnantes (plans d'eau et rivières très lentes) eutrophisées.

Elles nécessitent en effet, pour soutenir la production de biomasse, des concentrations élevées en phosphore (P) et en azote (N) dont les apports, directs ou indirects, peuvent avoir des origines multiples et diverses (par exemple effluents d'élevage, compost, boues de station de traitement des eaux usées, engrais épandus sur les sols, rejets d'eaux usées insuffisamment traités, lessivage des sols lors d'épisodes pluvieux importants).

**La réduction des apports de phosphore et d'azote dans les eaux de surface reste aujourd'hui la seule façon durable de protéger et/ou de restaurer ces écosystèmes vis-à-vis des proliférations de cyanobactéries planctoniques.**

Les proliférations de cyanobactéries benthiques sont quant à elles rencontrées le plus souvent dans des eaux courantes peu profondes (rivières et certains grands fleuves) ayant un statut trophique pouvant aller de l'oligotrophie à l'eutrophie.

Les connaissances actuelles sur ces proliférations sont beaucoup plus restreintes que pour les cyanobactéries planctoniques.

Il semble cependant que les développements de biofilms à cyanobactéries benthiques surviennent préférentiellement en périodes d'étiages prolongés, dans des zones de profondeurs inférieures à 1 m et présentant un courant de l'ordre de 0,2 à 1 m.s<sup>-1</sup>.

Le décrochage de ces biofilms, leur transport puis leur accumulation sur les rives résultent de divers processus encore mal connus ».

#### 5.6.1.2 Contraintes réglementaires pour les baignades / l'activité nautique

La charge de la mise en œuvre de la surveillance sanitaire des plans d'eau ayant été déclarés comme sites de baignade incombe aux ARS (Agences Régionales de la Santé) qui mettent en application les instructions dont la DGS et l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) leur font part.

#### 5.6.1.3 Préconisations liées aux risques **pré identifiés** de prolifération Cyanobactéries selon la notice de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne d'octobre 2010

Dans le cas de la pré identification de Cyanobactéries sur le plan d'eau, l'analyse doit s'attacher plus particulièrement à :

- Décrire le fonctionnement général de l'hydrosystème où a lieu la baignade
- Evaluer le niveau eutrophique du plan d'eau et les conséquences de cet état sur le fonctionnement du système
- Analyser les tendances d'évolution du niveau trophique en évaluant les causes des tendances
- Mettre en lumière les facteurs pouvant induire un risque de développement et de prolifération de Cyanobactéries
- Décrire l'état de développement de la biomasse algale et expliquer cet état en lien avec les données collectées

### 5.6.2 Traitement envisageable & mise en œuvre

La restauration des plans d'eau et la limitation des proliférations de cyanobactéries passent par la réduction des apports en éléments nutritifs drainés sur le bassin versant et qui peuvent avoir plusieurs origines diffuses ou ponctuelles : l'agriculture ou le ruissellement dans le premier cas, les rejets de la station d'épuration dans le deuxième cas.

**Gérer les intrants est important mais souvent insuffisant**, car il subsiste une pollution plus sournoise en provenance du sédiment : les relargages de composés phosphorés, mémoires des pollutions passées. C'est pourquoi s'il est primordial de mettre en place une gestion préventive et amont de la pollution, il est souvent difficile de se passer de solutions curatives appliquées directement sur le plan d'eau.

Compte-tenu de sa forte pression agricole, le bassin versant Loire-Bretagne est fortement touché par les phénomènes d'eutrophisation. Beaucoup des cas relevés dans l'étude proviennent d'expériences menées sur leurs plans d'eau dédiés aux loisirs nautiques, à l'AEP (Alimentation en Eau Potable), au soutien d'étiage.

### 5.6.3 Stratégies de traitements

Comme évoqué, les phénomènes rencontrés sont complexes et multi-paramètres.

Ils imposent à la fois la nécessité d'une gestion hydraulique, biochimique et biologique.

C'est pourquoi la solution passera obligatoirement par une « multithérapie », soit un panel d'actions spécifiques et complémentaires dont les impacts dissociés ne montreraient une efficacité radicale.

La baignade peut être préservée des risques en maintenant la barrière à bulle ou un barrage flottant.

Les mesures de prévention, de contrôle et d'atténuation des proliférations de cyanobactéries reposent sur des actions multiples :

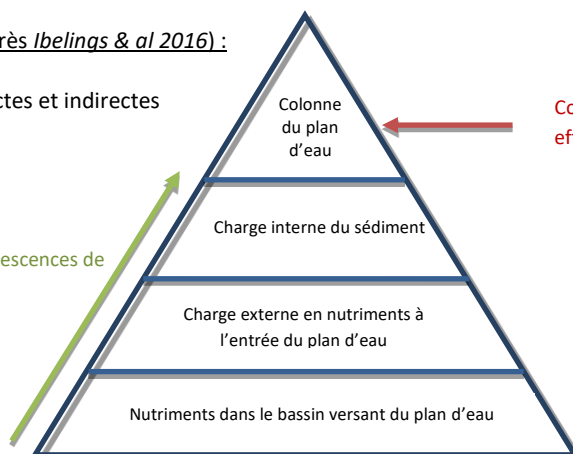
- La gestion des nutriments déversés sur le bassin versant,
- Le contrôle de la charge en nutriment à l'entrée du plan d'eau,
- Le contrôle de la charge interne du plan d'eau en nutriment : notamment les relargages en phosphore,
- Les actions directement dans la colonne d'eau qui permettent de prévenir, contrôler ou atténuer la croissance des cyanobactéries ou leur biomasse.



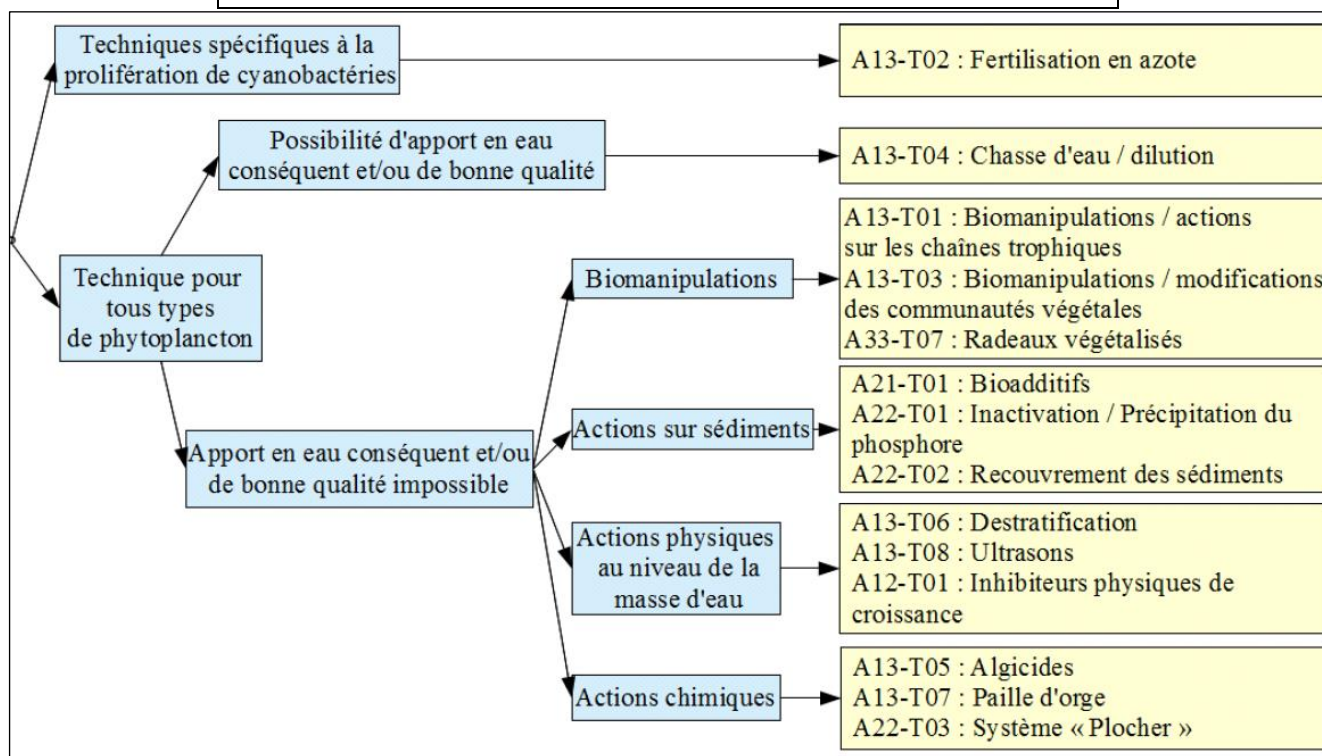
Points d'action préconisés (d'après Ibelings & al 2016) :

- Actions curatives directes et indirectes
- Actions préventives

Préventions des efflorescences de  
Cyanobactéries



### Organigramme décisionnel sur les techniques curatives de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse



Ces actions peuvent être regroupées en 4 groupes principaux :

5.6.3.1 Actions curatives directes sur les efflorescences de Cyanobactéries

- Epandage de sulfate de cuivre
- Ultrasons
- Paille d'orge
- Peroxyde d'hydrogène

5.6.3.2 Actions curatives indirectes sur la cause de l'eutrophisation (relargage du phosphore)

- Soutirage hypolimnique ou action hydraulique
- Rampe d'aération ou aération hypolimnique
- Brasseurs, agitateurs ou aérateurs-brasseurs de surface
- Pompes / fontaines
- Action directe sur le sédiment : Curage, dragage, vidange totale avec ou sans minéralisation ou mise en assec partiel
- Action sur le temps de séjour des eaux : augmenter ou baisser les débits
- Carbonate de calcium ou dépôt de maërl (carbonate algal)
- Epandage de sulfate d'aluminium

5.6.3.3 Actions sur l'écosystème du plan d'eau

- Gestion piscicole : Réduction du nombre de poissons benthivores et zooplanctivores
- Introduction de macrophytes
- Amendement bactérien
- Fertilisation à l'azote

97

5.6.3.4 Actions préventives en tête du plan d'eau

- Mise en place d'un pré-bassin de pré-décantation sur le tributaire potentiel (fossé amont)
- Zone de filtration et de captation naturelle en amont du plan d'eau (roselière, etc.)
- Rétablir la circulation et diminuer le temps de séjour dans la masse d'eau

5.6.3.5 Actions préventives sur le bassin versant

- Action d'information auprès des agriculteurs pour limiter les amendements
- Raccordement des habitations au réseau d'assainissement
- Zone tampon de protection du plan d'eau

#### 5.6.4 Synthèse des actions envisageables sur le plan d'eau des Roches de Condrieu

IMPACT	ACTIONS A COURT TERME	ACTION MOYEN TERMES	ACTION LONG TERME
Bloom de Cyanobactéries	<p><b>Sulfate de cuivre</b> : algicide action directe sur les cellules de Cyanobactéries à ne pas pérenniser</p> <p><b>Aération</b> : Cellules de convection et turbulences gênantes pour la croissance des Cyanobactéries. Homogénéisation du milieu (pH, t°, oxygène)</p> <p><b>Empoisonnement</b> : Espèces broutant le phytoplancton ou favoriser les espèces phytophages et le zooplancton</p>	<p><b>Ouverture amont sur le Rhône</b> : oxygénation naturelle rétablissement de courants peu propices aux Cyanobactéries</p>	
Stratification thermique	<p><b>Aération / destratification</b> : S'il existe une stratification rupture de cette barrière physique et rétablissement de la circulation entre le fond et la surface. Eaux moins putrides et matières organique plus facilement dégradée</p>	<p><b>Ouverture amont sur le Rhône</b> : Possibilité de mettre un soutirage hypolimnique au moyen d'une vanne de fond adaptée</p>	
Captation des nutriments Phosphore & azote dissous	<p><b>Aération</b> : Oxydation de l'azote transformation de l'ammonium en nitrate.</p> <p><b>Roselières</b> : Mis en place de zones tampons végétalisées et arborées pour capter les nutriments.</p> <p><b>Ilots / paniers flottants</b></p>	<p><b>Ouverture amont sur le Rhône</b> : Dilution des nutriments, évacuation vers l'aval</p> <p><b>Pré-bassin / roselière tampon</b> : tamponne les arrivées d'eau de ruissellement</p>	<p><b>Instaurer de bonnes pratiques agricoles sur le bassin versant</b></p> <p><b>Contrôler les rejets urbains</b></p> <p>Action de fond</p> <p>Actions de sensibilisation sur le bassin versant du plan d'eau</p>
Phosphore particulaire	<p><b>Aération</b> : Blocage du phosphore dans le sédiment. Gestion de l'historique de pollution phosphorée du plan d'eau.</p>	<p><b>Pré bassin / roselière tampon</b> : Pré décantation du phosphore particulaire</p>	
Baignade	<p><b>Barrière à bulle ou barrage flottant</b></p>	<p><b>Barrière à bulle ou barrage flottant</b></p>	

### 5.6.5 Actions préventives sur le bassin versant

Le phosphore est souvent considéré comme principal responsable de l'eutrophisation car il est le principal facteur limitant en eau douce même si certains écosystèmes peuvent présenter aussi des limitations en azote ou dans certains cas des co-limitations en azote et en phosphore.

La restauration des plans d'eau et la limitation des proliférations de cyanobactéries passent obligatoirement par la réduction des apports en éléments nutritifs.

**Cela reste l'approche la plus rationnelle, la plus pérenne et la plus efficace à long terme.**

Ces apports externes vers le plan d'eau peuvent avoir deux origines distinctes : une origine diffuse agricole ou urbaine, par les eaux de ruissellement, le lessivage des sols et les dépôts aériens, ou une origine ponctuelle venant par exemple des rejets de la station d'épuration urbaine ou industrielle.



La limitation des apports nécessite une politique lourde à mettre en place car elle doit mobiliser tous les acteurs du bassin versant : Institutions, agriculteurs, industriels et usagers selon leurs impacts respectifs. La méthode intègre une cohérence entre le politique, la communication et l'action.

#### Position & Avis de l'ANSES :

Dans tous les cas, les revues bibliographiques récentes soulignent que la seule méthode durable de contrôle des proliférations de cyanobactéries repose sur la réduction des apports en éléments nutritifs à l'échelle du bassin versant.

99

Si certaines méthodologies de plus court terme peuvent être envisagées exceptionnellement, leur emploi ne devrait être que transitoire et en complément de la lutte contre l'eutrophisation.

Cette mise en œuvre devrait donc reposer au préalable sur une étude définissant avec précision les conditions d'utilisation de la méthode, ses conséquences éventuelles sur l'environnement et la surveillance qui sera mise en œuvre pour évaluer ces éventuelles conséquences à différents termes.

Cette évaluation au cas par cas n'est généralement pas réalisée en raison de l'urgence générée par les situations de crise en cas de prolifération mais aussi par la lourdeur des études à mettre en œuvre pour procéder à une telle évaluation.

#### 5.6.6 Mesures d'urgence

Il s'agit de proposer des actions temporaires susceptibles de limiter les nuisances qui ne constituent pas des solutions en soi.



L'approche proposée sera double, il s'agira :

- De protéger physiquement la baignade des flocs de surface
- De mettre en place un traitement curatif chimique de fond et de choc (sur les blooms)

100

##### 5.6.6.1 Protection physique préventive

Mise en place d'une barrière physique (barrage flottant) ou à bulle ceinturant et protégeant la zone de baignade.



Barrage flottant Lac au DUC Ploërmel - 56



Barrière à bulle / déflecteur anti-Cyanobactéries  
retenue de GRANGENT (Base nautique de St Victor sur  
Loire – 42)

Pour la barrière à bulle, il s'agirait de mettre en place de façon temporaire un réseau de canalisations percées permettant la diffusion de bulle qui auraient plusieurs effets :

- Protéger physiquement la plage des flocs de Cyanobactéries en surface et en provenance de l'extérieur et les repousser vers le large

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)



- Gêner leur prolifération dans la zone de baignade
- Diluer les algues sur la masse d'eau

#### 5.6.6.2 Protection chimique préventive et curative

Il s'agirait d'utiliser à faible dose du sulfate de cuivre algicide reconnu, et accepté par l'ARS / ANSES tant au niveau des eaux de baignade que de l'eau potable.

Il pourrait être mis en place un traitement de fond préventif de **1 à 3 g/m<sup>3</sup>** tout le long de la plage même hors zone de baignade sensu stricto. A renouveler toutes les 3 semaines.

Traitement choc lors des efflorescences d'algue sur les « blooms » de Cyanobactéries de **3 g/m<sup>3</sup>**.

Le sulfate de cuivre se trouve facilement auprès de coopératives viticoles de même que des épandeurs montables sur une embarcation.

#### 5.6.6.3 Avis de l'ANSES | Vigilances sur les techniques curatives d'urgence envisagées

Dans un chapitre « Maîtrise des dangers », l'ANSES préconise de la vigilance sur les techniques curatives touchant les efflorescences de Cyanobactéries.

*« Ainsi, la maîtrise des risques associés aux cyanotoxines passe inévitablement par la maîtrise du développement des cyanobactéries qui les produisent.*

*À notre connaissance, les réflexions et les mises en œuvre relatives à cette maîtrise ont, à ce jour, exclusivement concerné les proliférations de cyanobactéries planctoniques. Celles-ci étant liées à l'état d'eutrophisation des masses d'eau, les experts insistent sur le fait que le contrôle sur le long terme des apports en nutriments dans les masses d'eau, en particulier du phosphore et de l'azote, est la seule solution durable pour limiter les proliférations de cyanobactéries planctoniques.*

*Les solutions à court terme reposant sur des procédés chimiques, biologiques et physiques qui sont proposées aux gestionnaires des ressources en eau pour réduire et/ou éliminer ponctuellement les efflorescences produisent des résultats souvent peu satisfaisants et des effets sur l'environnement mal documentés.*

*Ainsi, les experts estiment que des procédés physiques tels que ceux visant à la destratification de la colonne d'eau ou à l'oxygénation hypolimnique ne sont pas adaptés à tous les plans d'eau et ne devraient être mis en place que de manière transitoire et en complément d'actions visant à la réduction directe des apports en éléments nutritifs.*

*En outre, les experts ne sont pas favorables aux traitements chimiques des masses d'eau dans les milieux naturels, que ce soit en mode préventif ou en mode curatif, pour les raisons suivantes :*

- *Risque de libération de cyanotoxines dans le milieu (dans les ressources, les bassins de stockage de l'eau brute ou au niveau des filières de traitement) ;*
- *Méconnaissance ou évaluation incomplète des impacts de ce type de produits sur la faune et la flore présentes.*

***Si ces traitements devaient être malgré tout utilisés, les experts rappellent que tout algicide doit avoir reçu une autorisation de mise sur le marché selon le règlement européen concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides (RPB, règlement (UE) n° 528/2012) »***

En conclusion, aucune technique à ce jour n'est une « panacée » contre les Cyanobactéries, toutes sont sujettes à caution.

Toute mesure curative doit être transitoire et ne peut supplanter la limitation des apports en éléments nutritifs en provenance du bassin versant.

## 5.7 Synthèse des mesures de gestion

THEMATIQUE	ACTION	OPERATEUR	ETAT
Risque cyanobactérie	Suivi phytoplanctonique	ARS	Bi mensuel
Risque cyanobactérie	Suivi phytoplanctonique	ARS	Bi mensuel
Risque cyanobactérie	Dénombrement des cyanobactéries	ARS	Programmé
Risque cyanobactérie	Traitement au sulfate de cuivre	Opérateur base de loisir	Effectif
Risque cyanobactérie	Protéger physique la zone de baignade. Barrage flottant ou barrière à bulle bien dimensionnée	Opérateur base de loisir	Proposé
Suivi plan d'eau	Paramètres de terrain physico-chimique	Prestataire extérieur	Proposé
Suivi plan d'eau	Surveillance visuelle	Opérateur base de loisir	Effectif
Suivi plan d'eau	Surveillance de la turbidité	Opérateur base de loisir	Quotidien
Risque bactériologique	Suivi bactériologique en période balnéaire	ARS	Bi mensuel
Risque bactériologique	Contamination humaine Contrôler la jauge de baigneurs et mettre des douches supplémentaires	Opérateur base de loisir	Quotidien
Assainissement	Inspection des collecteurs	Vienne / Condrieu Agglo	Proposé
Assainissement	Suivi rigoureux des ANC sur le proche bassin versant	Vienne / Condrieu Agglo	Effectif
Eaux pluviales	Détermination impact de leur sur la qualité d'eau du lac	Prestataire extérieur	Possible
Eaux pluviales	Amélioration du réseau pluvial	Vienne / Condrieu Agglo	Proposé
Déjections animales	Mise en place de dispositifs canins (« canisettes » et distributeurs de sacs)	Vienne / Condrieu Agglo	Proposé
Déjections animales	Panneaux pédagogiques (chiens + avifaunes) à destination du public	Vienne / Condrieu Agglo	Proposé
Déjections animales	Mise en place de panneaux limitant l'accès des chiens en zone d'activité aquatique	Vienne / Condrieu Agglo	Proposé
Déjections animales	Mise en place de poubelles spécifiques	Vienne / Condrieu Agglo	Effectif

Déjections animales	Suivi des rongeurs et de la faune sauvage	Vienne / Condrieu Agglo Opérateur base de loisir	Effectif
Déjections animales	Programme de dératisation éventuel	Vienne / Condrieu Agglo Opérateur base de loisir	Si nécessaire
Macrodéchets	Ramassage des déchets dans les zones	Vienne / Condrieu Agglo	Effectif
Macrodéchets	Mise en place de « tri sélectif » sur les poubelles	Vienne / Condrieu Agglo	Effectif
Macrodéchets	Lutte contre les décharges sauvages	Vienne / Condrieu Agglo	Effectif
Hydrocarbures	Collecte des eaux pluviales et mise en place de séparateurs hydrocarbures sur les parking	Vienne / Condrieu Agglo	Proposé
Impact structurel du plan d'eau	Limiter la stratification thermique par brassage et limiter les apports en Phosphore	Vienne / Condrieu Agglo	Proposé
Agricole	Respect des consignes d'épandage et agriculture raisonnée dans la proche périphérie du plan d'eau	Vienne / Condrieu Agglo	Effectif & Proposé
Accident	Suivi des rejets avec fermeture préventive de la baignade et de la vanne sur le pont digue	Vienne / Condrieu Agglo Opérateur base de loisir	Effectif

## 6 CONCLUSION

---

Le plan d'eau DES ROCHES DE CONDRIEU est une zone touristique essentielle pour la région et le sud de Vienne. Ce site récréatif est une aubaine pour la région.

La retenue présente toutefois quelques fragilités qui mériteront d'être intégrées dans les prochains aménagements si l'agglomération souhaite améliorer les infrastructures existantes du site.

Quelques risques sont facilement gérables d'autres nécessitent une action à plus long terme et une vraie gestion du bassin versant de la retenue. Les aménagements à venir, et possible du site pourrait être une vraie opportunité pour repenser l'alimentation en eau du site afin de limiter les impacts liés à la stagnation trop importante des eaux.

Le problème des Cyanobactéries qui devrait se pérenniser, voir s'accroître, restera endémique tant qu'il n'y aura pas de gestion et de contrôle des apports en nutriments et un meilleur renouvellement des eaux.

Quel que soit la mesure qui serait prise en réponse aux efflorescences de cyanobactéries, elle restera curative (chimique, brassage, etc.) et ne réglera que partiellement le problème.

Quelques pistes pourraient être étudiées :

- Ouverture sur le Rhône du site en amont
- Mise en place d'une zone tampon aquatique (hydrophytes, carex etc.) en amont du plan d'eau
- Diminution du temps de séjour des eaux avec soutirage des eaux du fond
- Oxygénation et brassage



## 7 ANNEXES


---

- ANNEXE N°1 | **Synthèse du Profil**
- ANNEXE N°2 | **Procédure “Acteur | Action | Outils”**
- ANNEXE N°3 | **Avis ANSES (mai 2020) – Évaluation des risques liés aux cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux douces**


# PROFIL DE LA ZONE DE BAINNADE


## Fiche Synthétique

Date d'élaboration / Mise à jour : Décembre 2021

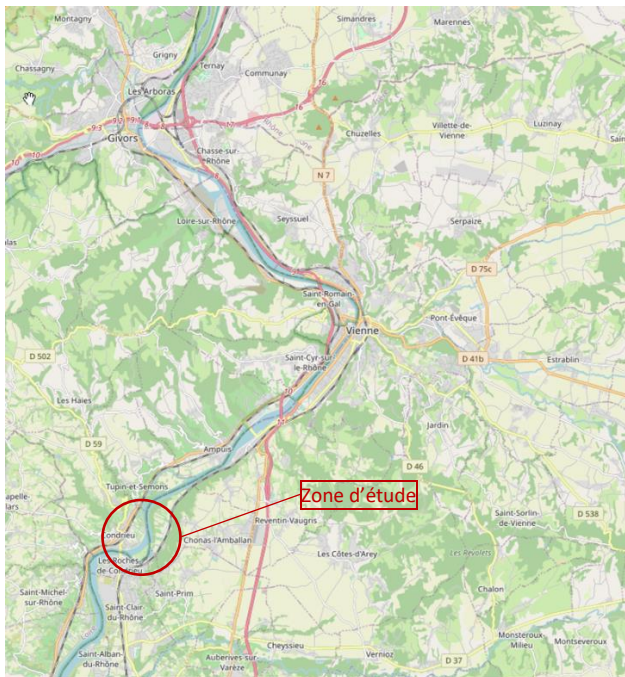
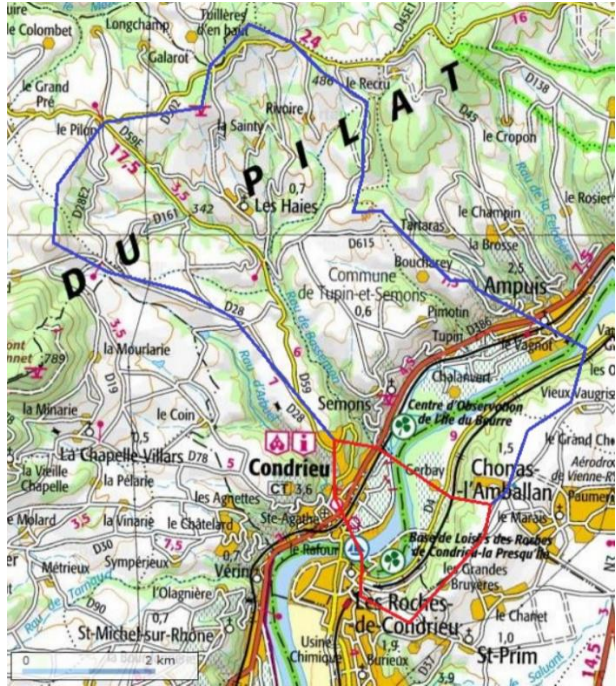
Site de baignade : Plan d'eau des ROCHES DE CONDRIEU Région : Rhône Alpes Auvergne Département : Isère (38) Commune : ROCHES DE CONDRIEU	Responsable baignade : <b>Vienne Condrieu Agglomération</b> Espace Saint Germain Bâtiment Antarès, 30 Av. Général Leclerc, 38200 Vienne ☎ : 04 74 78 32 10 M. le Président de l'agglomération	
--	---	---

Caractéristiques de la baignade :	
Type de baignade	Baignade artificielle fermée par pont digue
Origine de remplissage	Infiltration nappe perchée du Rhône
Nature de la plage	Sable & gazon
Période de surveillance	mi-juin à fin août
Heures de surveillances	14:00 – 18:00
Equipements sanitaires	1 douche + 1 WC
Parking	500 places
Capacité	300 personnes
Equipements	Téleski nautique, Toboggans, jeux nautiques, paddle





107

Localisation de la baignade et zone d'étude:	
Localisation de la zone de baignade	Zone d'étude générale & locale (carte IGN)
	

### AQUA Corp




Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
 81, Chemin des PLATIÈRES  
 F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
 France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
 Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
 ✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)



## ANNEXE N°2 - Procédure “ Acteur I Action I Outils”

### 1. Coordonnées des principaux acteurs

		
Operateur base de loisir	A définir	A définir
Vienne Condrieu Agglo	A définir	04 74 78 32 10
ARS	A définir	04 72 34 74 00

### 2. Indice de Secchi insuffisant

Surveillance du paramètre : quotidienne en période estivale et d'ouverture de la base.

Validation : ARS, Vienne Condrieu Agglo

- Renforcement de la surveillance.
- Interdiction momentanée de la baignade en cas de phénomène suspect ou d'impossibilité d'assurer la sécurité des usagers.

Acteurs : ARS, Opérateur base de loisir

Conditions de réouverture : Sécurité des baigneurs assurée.

### 3. Apparition d'une efflorescence ou présence de Cyanobactéries

Surveillance visuelle : Quotidienne.

Validation : ARS, Vienne Condrieu Agglo

- Interdiction momentanée de la baignade.
- Information transmise à l'ARS et au prestataire suivi.
- Réalisation d'analyses supplémentaires : dosage de la concentration en chlorophylle(a), dosage de la microcystine, comptage des cellules et taxonomie des cyanobactéries.
- Mobilisation de l'arbre décisionnel réglementaire : surveillance renforcée, limitation des activités, interdiction.

Acteurs : ARS, Opérateur base de loisir

Conditions de réouverture : concentration Cyanobactéries compatible avec le cadre réglementaire.

#### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

#### 4. pH excessif

Validation : ARS, Vienne Condrieu Agglo

- Renforcement de la surveillance.
- Réalisation d'un diagnostic différentiel (influence des macrophytes et microphytes)
- Interdiction momentanée de la baignade si association avec d'autres phénomènes (altération forte de la transparence, changement brutal de la couleur de l'eau, efflorescence).

Acteurs : ARS, Opérateur base de loisir

Conditions de réouverture : pH compris entre 6 et 9 et ensemble des autres paramètres surveillés compatible.

#### 5. Dysfonctionnement sur le réseau d'eaux usées :

Débordement et ruissellement vers le lac

Validation : Gestionnaire du réseau (Véolia), WAM PARK, Toulouse Métropole.

- Interdiction préventive de la baignade.
- Information transmise à l'ARS.
- Réalisation d'analyses supplémentaires à J0 et J+1.

Acteurs : ARS, Responsable assainissement, Vienne Condrieu Agglo

Conditions de réouverture : concentrations en germes indicateurs de contamination fécale situées dans les gammes de valeurs admises.

#### 6. Présence de rongeurs

Validation : Opérateur base de loisir, Vienne Condrieu Agglo

- Renforcement des mesures de gestion.
- Piégeage et dératisation.

Acteur : Opérateur base de loisir, Vienne Condrieu Agglo, Service de dératisation



## 7. Apparition de problèmes pathogènes suspects ou anormaux

Type de problème : démangeaisons (cercaires, cyanobactéries), problèmes digestifs ou ORL (bactéries, cyanobactéries), leptospirose (information médicale suite à diagnostic).

Validation : ARS, Opérateur base de loisir, Vienne Condrieu Agglo, médecin.

- Interdiction momentanée de la baignade.
- Information de l'ARS.
- Réalisation d'analyses supplémentaires.
- Recherche des causes.
- Mise en œuvre d'un plan de gestion.

Acteurs : ARS, Opérateur base de loisir, Vienne Condrieu Agglo.

Conditions de réouverture : Diminution ou disparition objective du risque

## 8. Synthèse et organisation des opérations de surveillance, il est proposé de suivre les paramètres suivants au cours de chaque saison balnéaire :

111

PARAMETRE	ACTEUR	PERIODICITE
Indice de Secchi	Opérateur base de loisir	Quotidienne
Indice de Secchi	Vienne Condrieu Agglo	Hebdomadaire en période estivale
pH	Opérateur base de loisir	Quotidienne
pH	Vienne Condrieu Agglo	Hebdomadaire
Couleur eau – aspect lac	Opérateur base de loisir	Quotidienne
Germes fécaux	Vienne Condrieu Agglo et ARS	Bi mensuel ou hebdomadaire si problème
Conditions météo	Opérateur base de loisir	Quotidienne
Cyanobactéries	Vienne Condrieu Agglo et ARS	Bi mensuel ou hebdomadaire si problème
Vigilance sanitaire	Opérateur base de loisir, Vienne Condrieu Agglo et ARS	Permanente

### AQUA Corp

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)

---

**AQUA Corp**

Actipôle des Platières – Bâtiment ALIENA  
81, Chemin des PLATIÈRES  
F-38 670 CHASSE SUR RHÔNE  
France

☎ : +33 (0)4 26 07 61 00  
Fax : +33 (0)4 37 41 69 29  
✉ : [info@aquacorp.fr](mailto:info@aquacorp.fr)  
[www.aquacorp.fr](http://www.aquacorp.fr)