

Évaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et leur toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, à la baignade et autres activités récréatives

Carole Catastini
19 novembre 2020

Contexte de la saisine

Depuis plusieurs années :

- **Multiplication des efflorescences de cyanobactéries dans les plans d'eau destinés à la baignade, retenue EDCH**
- **Mortalité suspecte de chiens**
- **Diversité des cyanobactéries**



En juillet 2016, la DGS demande à l'Anses d'actualiser :

- **la liste des espèces de cyanobactéries toxigènes;**
- **les valeurs limites de qualité relatives à la concentration de cyanobactéries et/ou de toxines dans les EDCH et les eaux de baignades**
- **tenir compte du particularisme des territoires d'outre mer.**

Demande d'expertise de la DGAL

De manière coordonnée avec la saisine de la DGS, il est demandé à l'Agence de répondre aux questions suivantes :

- *Sur la base d'une actualisation des connaissances toxicologiques disponibles sur les différentes cyanotoxines susceptibles d'entraîner des effets toxiques aigus ou chroniques chez l'Homme, est-il possible d'établir des seuils sanitaires dans les poissons (au niveau de la chair, et pour les poissons entiers, notamment pour les petits poissons consommés en friture)?*
- *Y-a-t-il des données permettant de corréler les seuils de gestion des risques sanitaires pour la baignade qui auront été actualisés par un groupe ad hoc, à un risque lié à la consommation de poissons ? => AST 2016 ¹*
- *Quelles pourraient être les modalités de suivi à mettre en place spécifiquement pour couvrir le risque alimentaire en complément du suivi des eaux de baignade indépendamment des seuils de cyanobactéries actuels ?*

1: <https://www.anses.fr/fr/system/files/ERCA2015SA0206.pdf>

Expertise menée en deux parties

Installation du groupe de travail en janvier 2017

Revue bibliographie

- **Définition des dangers**
- **Mise à jour des données de toxicité**
- **Collecte de données d'exposition**
- **Maitrise des dangers**

Surveillance

- **Stratégie d'échantillonnage**
- **Méthode analytique**
- **Traitement utilisé**
- **Indicateur de surveillance**

Cyanobactéries toxigènes

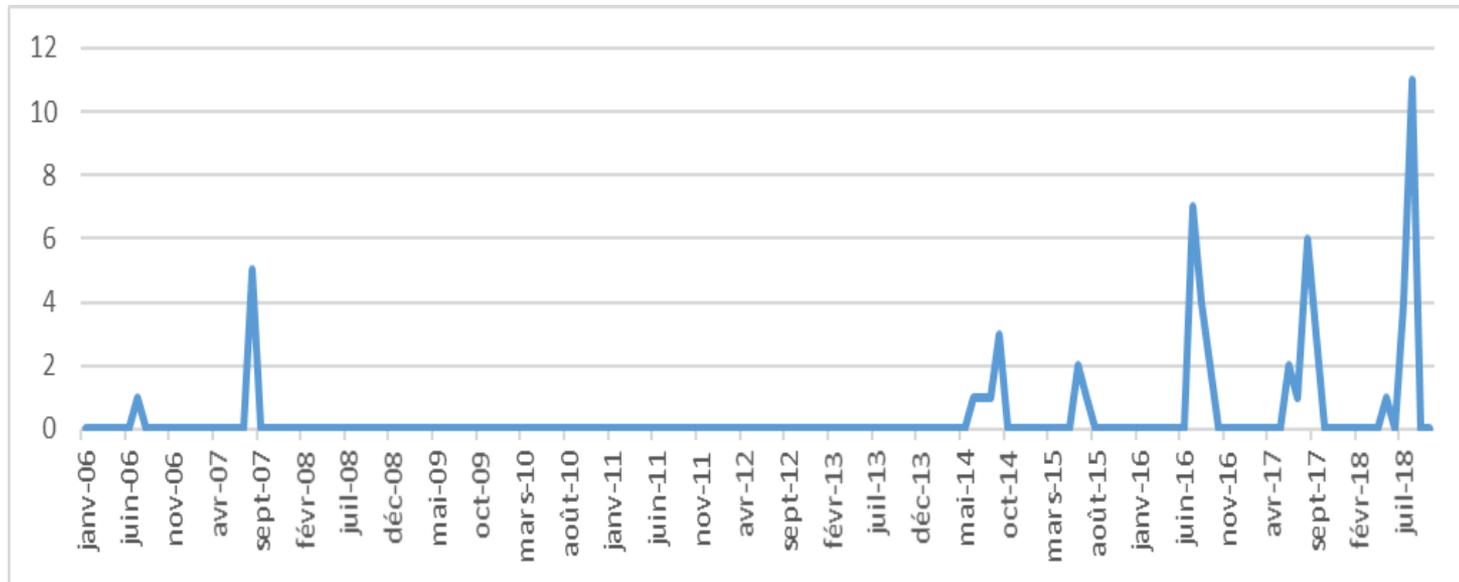
Famille de toxine	Principaux genres de cyanobactéries producteurs avérés
microcystines	<i>Microcystis</i> , <i>Planktothrix</i> (<i>Oscillatoria</i>), <i>anabaena</i> , <i>Hapalosiphon</i>
cylindrospermopsines	<i>Raphidiopsis</i> / <i>Cylindrospermopsis</i> (planctonique), <i>Umezakia</i> , <i>Kamptonema</i> / <i>Phormidium</i> / <i>Microcoleus</i> <i>Oscillatoria</i> (benthiques)
saxitoxines	<i>Aphanizomenon</i>
Anatoxines-a	<i>Anabaena</i> (planctonique), <i>Kamptonema</i> / <i>Phormidium</i> / <i>Microcoleus</i> <i>Oscillatoria</i> (benthiques)



La liste peut évoluer dans le temps

Les intoxications humaines sont recensés par les CAP

95 cas d'exposition à des cyanobactéries ont été répertoriés entre le 1^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2018



symptômes associés : **vomissements, nausées, douleurs musculaires, gastro-entérites, dermatoses, irritation des voies respiratoires supérieures, maux de têtes, étourdissements**

Etat des pratiques de surveillance en France (1)

- ✓ **Objectif : appréhender les pratiques des ARS en matière de surveillance et gestion des risques liés aux cyanobactéries et à leurs toxines**

- ✓ **Elaboration d'un questionnaire à destination des ARS en 2017**
 - **2 volets distincts : Eaux récréatives et EDCH**
 - **4 thématiques abordées :**
 - **stratégie de suivi ,**
 - **méthodes d'analyses,**
 - **bancarisation ,**
 - **stratégie de gestion**

68 départements ont répondu au questionnaire

Etat des pratiques en France (2)

- **une importante variabilité des pratiques de gestion sanitaire et des difficultés dans la mise en place de cette gestion**
- **Il est inexistant dans certains départements**
- **les modalités et les coûts de mise en œuvre sont très hétérogènes ;**
- **des délais de transmission des résultats de dénombrement des cyanobactéries et des analyses de cyanotoxines des laboratoires d'analyses vers les ARS souvent incompatibles avec les impératifs de gestion sanitaire ;**
- **une forte hétérogénéité dans la bancarisation des résultats**

Besoin d'harmonisation des pratiques

Mise à jour des VTR

Revue systématique de la bibliographie pour 4 principales cyanotoxines

cyanotoxine	Voie et durée d'exposition	Effet critique (études clés)	Concentration critique	Facteur d'incertitude	VTR
Microcystine-LR CAS n° 101043-37-2	Orale subchronique	Altération de la qualité spermatique Chen <i>et al.</i> (2011)	DSENO = 1 µg.L ⁻¹ = 0,15 µg.kg pc ⁻¹ .j ⁻¹ Ajustement allométrique DSENO _{HED} = 0,02 µg.kg pc ⁻¹ .j ⁻¹	25 UF _A : 2,5 UF _D : 10	1 ng.kg pc⁻¹.j⁻¹
					Niveau de confiance Moyen
Cylindrospermopsine CAS n° 143545-90-8	Orale subchronique	Augmentation du poids du foie et des reins, corrélée à des atteintes histologiques et biochimiques Chernoff <i>et al.</i> (2018)	DMENO = 75 µg.kg pc ⁻¹ .j ⁻¹ Ajustement allométrique DMENO _{HED} = 10,31 µg.kg pc ⁻¹ .j ⁻¹	75 UF _A = 2,5 UF _H = 10 UF _L = 3	0,14 µg.kg⁻¹pc.j⁻¹
					Niveau de confiance Moyen
Saxitoxine CAS n° 35523-89-8	Orale aiguë	Dysfonction des muscles squelettiques Munday <i>et al.</i> (2013)	DSENO = 164 µg.kg pc ⁻¹ Ajustement allométrique DSENO _{HED} = 22 µg.kg pc ⁻¹	250 UF _A : 2,5 UF _D : 10 UF _H : 10 UF _L : 1 UF _S : 1	0,1 µg.kg pc⁻¹.j⁻¹
					Niveau de confiance Faible

Aucune nouvelle donnée pour l'anatoxine

Estimation de l'exposition (1)

Élaboration des scénario d'exposition
pour les trois usages déterminés dans la saison

EDCH



Baignade



Poisson
d'eau douce



Estimation de l'exposition (2)

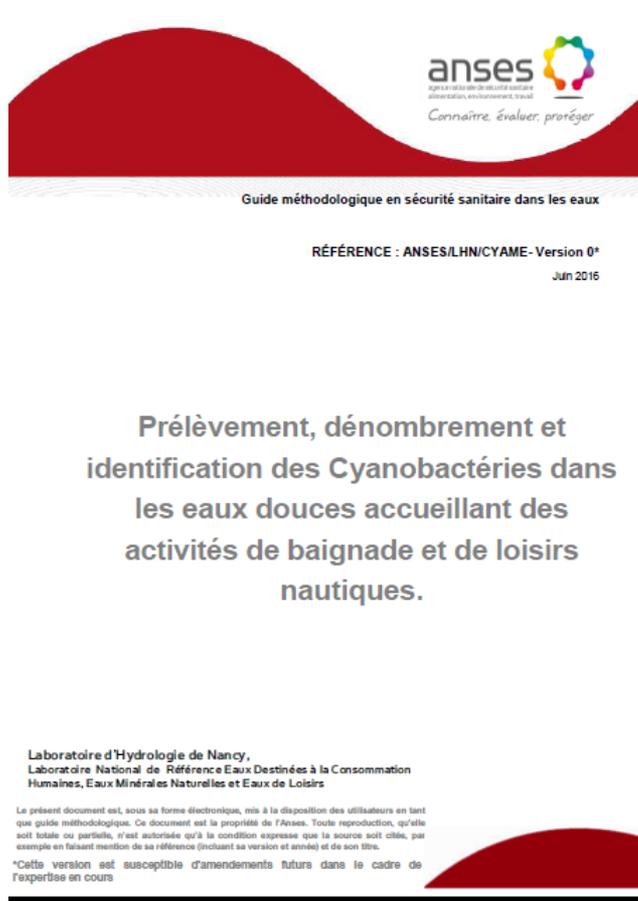
Estimation du risque pour l'ingestion d'eau (EDCH et eaux récréatives)

Contribution de la part de chacune des voies d'exposition n'a pas pu être déterminée

Part attribuable à chaque type d'eau 100%

	Microcystine $\mu\text{g.L}^{-1}$	Cylindrospermopsine $\mu\text{g.L}^{-1}$	Saxitoxine $\mu\text{g.L}^{-1}$	Anatoxine-a $\mu\text{g.L}^{-1}$
EDCH	0,2	1	0,8	LD
Eaux récréatives	0,3	42	30	LD

Echantillonnage



cyanobactéries planctoniques :

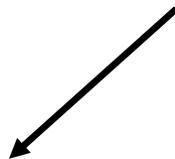
- ❖ 3 points fixes poolés
- ❖ fixés au lugol
- ❖ transportés jusqu'au laboratoire d'analyse dans une enceinte réfrigérée à $5^{\circ} \text{C} \pm 3$
- ❖ conservés à l'abri de la lumière
- ❖ délai maximal d'analyse : 48h

cyanobactéries benthiques :

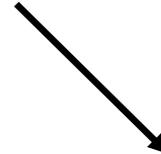
- ❖ grande hétérogénéité de répartition
- ❖ évaluation du taux de recouvrement du substrat
- ❖ prélèvement avec des gants, sur les supports (blocs, galets, végétaux) à l'aide de pinces fines à bout plat, soit directement dans le milieu, soit après avoir sorti le support de l'eau
- ❖ fixés au lugol
- ❖ transportés jusqu'au laboratoire d'analyse dans une enceinte réfrigérée à $5^{\circ} \text{C} \pm 3$
- ❖ conservés à l'abri de la lumière
- ❖ délai maximal d'analyse : 48h

Dénombrement des cyanobactéries

Deux méthodes utilisées en France



Méthode par filtration



Méthode Utermöhl

Etude de comparaison en cours de finalisation



la méthode Utermöhl reste la référence

résultats des dénombrements doivent être convertis en biovolume ($\text{mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$)

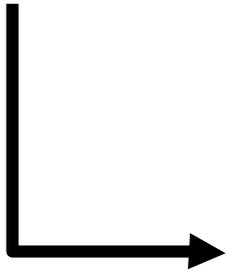
L'identification des cyanobactéries dans les biofilms récoltés doit être effectuée sous un microscope optique droit et entre lame et lamelle.

Détection des cyanotoxines

Il existe plusieurs méthodes physico-chimique de détection et quantification des cyanotoxines

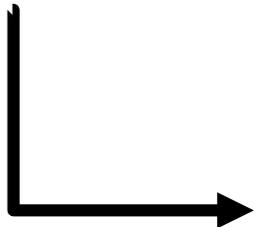


Chromatographie liquide ou gazeuse couplée avec différents détecteurs



L'ensemble des variants ne sont pas quantifiés
Effet matrice
Personnel qualifié

Test ELISA



test simple, rapide et sensible,
ne permettent pas de distinguer les différents variants
Possible effet matrice lors de l'analyse de la chair de poissons



Surveillance



Stratégie de surveillance EDCH

Mise en place d'une surveillance ET d'un contrôle sanitaire des ressources destinées à la production d'EDCH

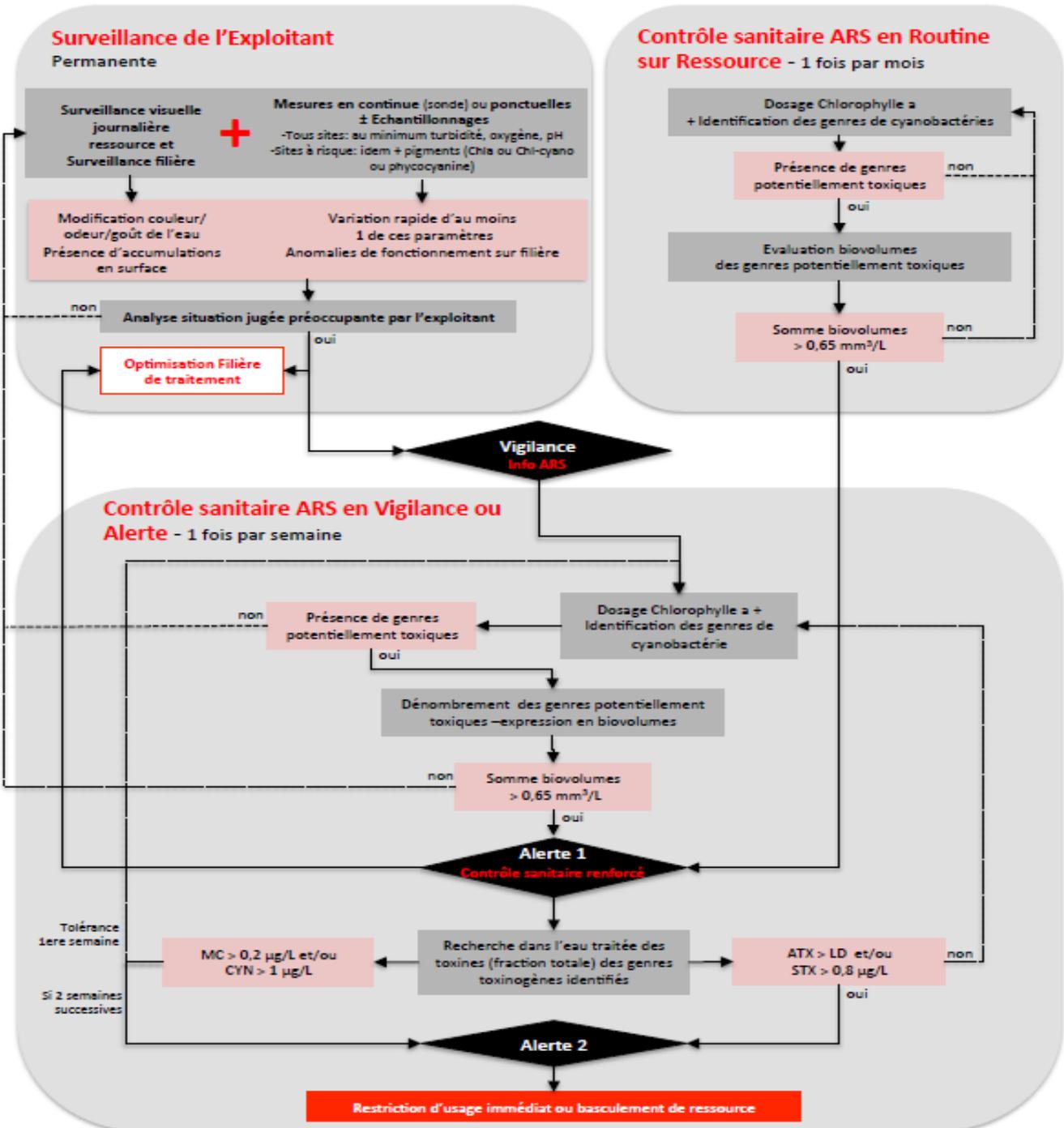
Indicateurs de surveillance : observation visuelle et chlorophylle-a

Fréquence du contrôle sanitaire a adaptée en fonction de la vulnérabilité de la ressource

Pas de surveillance systématique des cyanobactéries benthiques



Si mise en évidence de proliférations de cyanobactéries benthiques en amont des prises d'eau EDCH, analyse ATX dans l'eau doit être réalisée



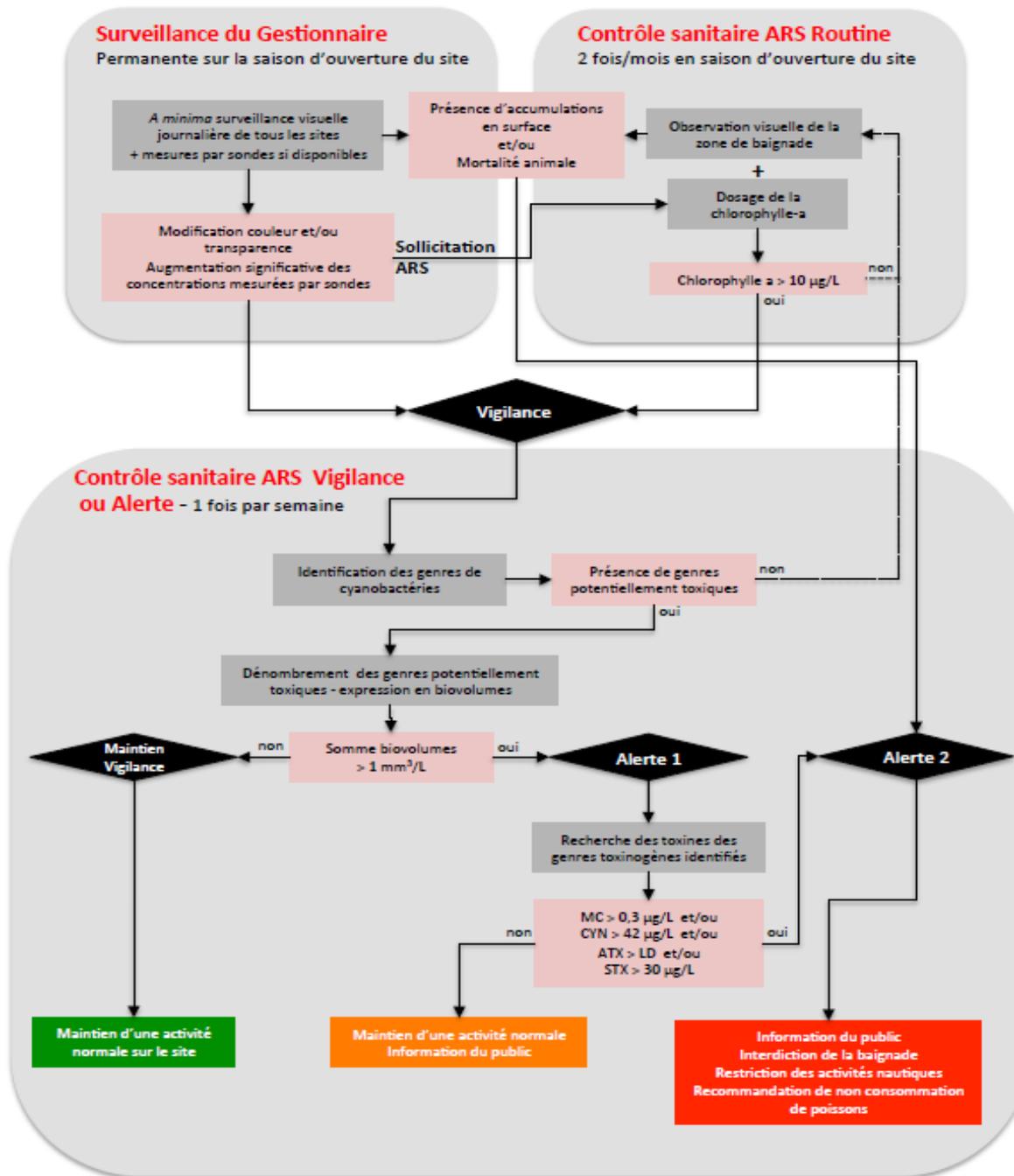
Stratégie de surveillance des eaux récréatives

Mise en place d'une surveillance et d'un contrôle sanitaire des zones de baignade et des zones de pratiques de loisirs nautiques

En l'absence de disposition réglementaires relative au contrôle des ZLN

Contrôle mise en place à la demande du gestionnaire du site uniquement si suspicion de présence de cyanobactérie



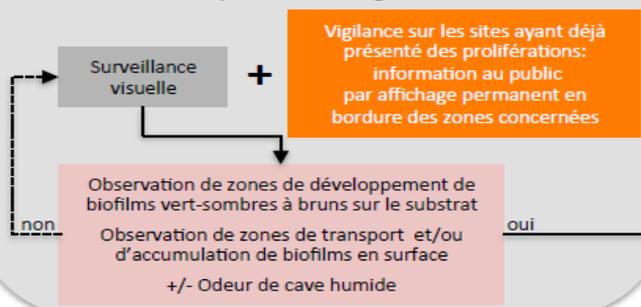


Cyanobactérie planctonique

Surveillance du Gestionnaire

-Sur tous les cours d'eau fréquentés par le public et/ou ayant déjà présenté des développements visibles de cyanobactéries benthiques

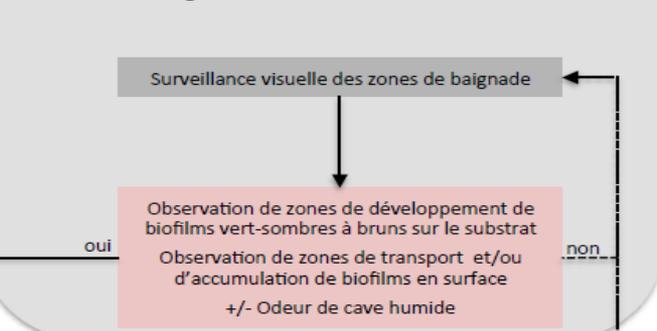
-**Hebdomadaire pendant les 4 mois d'été** (en particulier périodes d'étiages) et **après augmentation brutale des débits** suivant une période d'étiage



Contrôle sanitaire ARS

-Sur toutes les zones de baignade en cours d'eau ayant déjà présenté des développements visibles de cyanobactéries benthiques

-**En routine 2 fois/mois pendant les 4 mois d'été et sur sollicitation du gestionnaire**



Toutes zones **Vigilance** Zones de baignade

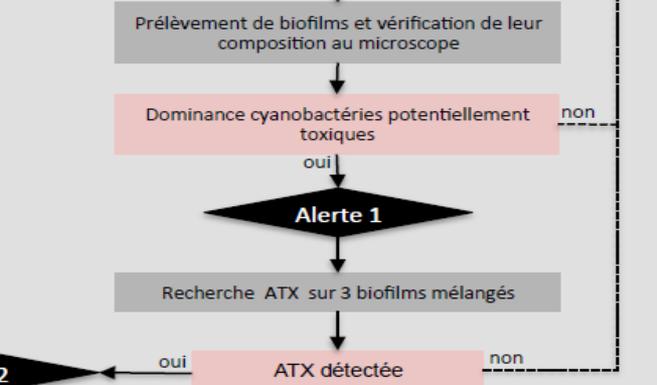
Intoxication et/ou mortalité de chien (s)

Vigilance Gestionnaire

Information au public renforcée
 Distribution de flyers contenant les recommandations :
 -Eviter les activités dans les zones de développement et d'accumulation
 -Surveiller les jeunes enfants (et tenir les chiens en laisse hors de l'eau)
 Suivi de l'évolution de la situation par le gestionnaire

Contrôle sanitaire ARS

-En vigilance 1 fois/semaine



Recommandation de non consommation de poisson

En fonction de la zone recouverte, adaptation de la zone de baignade ou interdiction de baignade
 Recommandation de non consommation de poisson

Cyanobactérie benthique

Recommandations générales



BAIGNADE : SOYEZ VIGILANT!

Des micro organismes, appelés cyanobactéries, colonisent parfois le fond des rivières, l'été voire en début d'automne. Elles forment à la surface des cailloux des plaques (biofilms) de couleur vert / brun foncé, qui peuvent se détacher et s'accumuler sur les bords (flocs, amas ressemblant à des algues). Elles peuvent être à l'origine d'intoxications mortelles pour les chiens.

Pour éviter les risques, il est important de connaître les précautions de bon sens à mettre en œuvre, simples et dont chacun a la responsabilité. Reconnaître les symptômes d'une intoxication permet également d'adapter votre comportement.

PRÉCAUTIONS à prendre vis à vis DES CYANOBACTÉRIES EN RIVIÈRES ?

Attention aux enfants !

- Ne pas se baigner en dehors des sites autorisés et surveillés
- Éviter d'ingérer de l'eau
- Ne pas jouer avec des bâtons ou galets ayant été immergés ou avec des dépôts d'algues, ne pas les porter à la bouche.
- Prendre une douche après la baignade
- Ne pas pratiquer des activités de loisirs (canoë, activités nautiques...) dans des zones où des amas d'algues sont accumulés



Attention aux animaux domestiques ! (risque de mortalité canine)

- Tenir les chiens en laisse
- Ne pas les laisser accéder à la rivière / zone de baignade où des amas d'algues sont accumulés



SYMPTÔMES D'UNE INTOXICATION AUX TOXINES DE CYANOBACTÉRIES ?

Après une baignade : irritation (de la peau, des yeux...),
ou boutons...

En cas d'ingestion : tremblements, fièvre,
douleurs abdominales,
douleurs musculaires, nausées,
vomissements...



Consulter rapidement un médecin

Après avoir bu l'eau de la rivière,
ou joué avec des bâtons ou des galets,
ou mangé des algues :

tremblements des pattes arrières, perte d'équilibre, état
anxieux, nausées, yeux globuleux, bave...

Consulter sans délai un vétérinaire, en ayant récupéré si possible les éventuelles vomissures



Biofilms à cyanobactéries



Flocs (biofilms détachés
à cyanobactéries)



Pour plus d'informations :
DDCSPP de Loir-et-Cher : ddcapp@loir-et-cher.gouv.fr
02 54 90 97 90
Agence régionale de santé : 02 38 77 32 10
Centre-Val de Loire
Site Internet des services de l'État en Loir-et-Cher
<http://www.loir-et-cher.gouv.fr>





Merci de votre attention