MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Ordre de méthode

Direction générale de l'alimentation **Service des actions sanitaires** **Sous-direction de la sécurité sanitaire des aliments** **Bureau des produits de la mer et d'eau douce** **251 rue de Vaugirard** **75 732 PARIS CEDEX 15** **0149554955**	**Instruction technique** **DGAL/SDSSA/2023-15** **05/01/2023**

Date de mise en application : Immédiate
Diffusion : Tout public

Cette instruction abroge :
DGAL/SDSSA/2018-624 du 23/08/2018 : Cyanobactéries en eau douce
Cette instruction ne modifie aucune instruction.
Nombre d'annexes : 2

Objet : Cyanobactéries en eau douce

Destinataires d'exécution
DD(ETS)PP

Résumé : Cette instruction abroge et remplace l'IT DGAL/SDSSA/2018-624 en tenant compte des nouvelles données publiées dans le dernier avis de l'ANSES concernant les cyanobactéries

Sommaire

Introduction
I. Données générales sur les cyanobactéries en eau douce
II. Cyanobactéries et toxicité – État des connaissances et réglementations
II.A – Valeurs toxicologiques de référence
II.B – Toxicité des produits aquatiques
III. Lignes directrices pour la gestion du risque
III.A – Coordination entre les différents acteurs
III.B – Détection et confirmation des épisodes toxiques dans l'eau
III.C – Cas des produits de la pêche lors des épisodes
III.D – Interdiction de pêche et/ou de consommation des produits pêchés
III.E – Communication
Annexes I à II

****

Introduction

Des contaminations ponctuelles de cours et plans d'eau douce par des efflorescences de cyanobactéries sont récurrentes chaque année. La grande diversité de ces organismes et de leur mode de développement conduit à des situations très différentes, notamment selon le type de réseau hydrographique concerné et le type de cyanobactéries.

Cette instruction prend en compte les dernières données et recommandations publiées par l'ANSES dans son avis daté du 15 mai 2020.

I. Données générales sur les cyanobactéries en eau douce

Les cyanobactéries (ou algues bleues, algues bleu-vert), sont des micro-organismes procaryotes photosynthétiques adaptés à des écosystèmes très variés, en eau douce, saumâtre ou marine, et d'une grande diversité morphologique (150 genres, 4400 espèces). Tirant parti de l'énergie solaire grâce à différents pigments (phycocyanines, phycoérythrine, chlorophylle), ces organismes sont capables de se multiplier de façon très rapide (efflorescence/bloom), pouvant parfois conduire à une coloration des eaux.

Sur le plan écologique, les cyanobactéries se rencontrent sous deux formes :

- Les cyanobactéries planctoniques se développant préférentiellement dans les systèmes lentiques, c'est-à-dire dans des biotopes aux eaux calmes à renouvellement lent (lacs, étangs, mares) et eutrophes (milieux riches en phosphore et azote). Elles prolifèrent dans la colonne d'eau donnant au milieu une coloration parfois intense avec formation d'écumes en surface s'accumulant près des berges. De nombreux genres sont représentés avec des formes unicellulaires, coloniales ou filamenteuses.

- Les cyanobactéries benthiques, se développant sur des substrats (cailloux, graviers, plantes des fonds de cours d'eau), dans des milieux plutôt pauvres en éléments nutritifs (cours d'eau de faible profondeur avec léger courant, notamment après des étiages -baisse périodique des eaux - prolongés) et y forment des biofilms sous forme d'amas noirs sur le fond. Ces derniers peuvent se détacher de leur support et flotter. Les formes filamenteuses y sont majoritairement rencontrées.

Ces développements massifs, s'ils peuvent entraîner des perturbations des écosystèmes et des réseaux trophiques aquatiques, ainsi que des mortalités de poissons (anoxie), présentent surtout **un risque toxinique** car certaines espèces ont la capacité de produire des toxines. Ces **cyanotoxines** sont très nombreuses (1 000 molécules répertoriées à ce jour), et possèdent des effets toxiques variables selon les molécules. Certaines toxines peuvent être produites par plusieurs espèces de cyanobactéries. Les **principales toxines sont** :

- Les microcystines (MC), toxines constituées d'acides aminés (7) en structure cyclique ;
- Les cylindrospermines (CYN), alcaloïdes neurotoxiques ;
- Les saxitoxines (STX), alcaloïdes neurotoxiques ;
- Les anatoxines-a[1], amines secondaires bicycliques dérivés d'alcaloïdes.

Les différentes espèces productrices de toxines sont répertoriées dans l'avis de l'ANSES (tableau 1). Il reprend aussi différentes descriptions, clés de détermination et photographies en annexe 2. Il est également disponible sur l'intranet du BPMED[2].

La très grande majorité des intoxinations rapportées de 2017 à 2020 au niveau mondial sont liées à un contexte de baignade ou de loisir nautique. **Seules trois personnes ont été exposées dans un contexte alimentaire (0 en France).** Des mortalités de chiens sont aussi régulièrement recensées, notamment à la suite de la consommation de flocs (ensemble de particules adhérant les unes aux autres) neurotoxiques, qui semblent appétants pour ces animaux.

II. Cyanobactéries et toxicité – État des connaissances et réglementations

II.A Valeurs toxicologiques de référence

Dans son avis de 2020, l'ANSES a proposé une actualisation des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour certaines cyanotoxines par voie orale :

- **0,1 µg.kg pc^{-1}.j^{-1}** pour la saxitoxine (**VTR aiguë**)
- **1 ng.kg pc^{-1}.j^{-1}** pour la microcystine-LR (VTR subchronique)
- **0,14 µg.kg pc^{-1}.j^{-1}** pour la cylindrospermine (VTR subchronique)

Il existe potentiellement trois voies d'intoxication possible :

- Par les eaux de consommation humaine,
- Par les eaux récréatives (zone de loisirs aquatiques, baignade, …),
- Par la consommation de produits de la pêche.

Les valeurs toxicologiques de références définies par l'ANSES ont été retenues à la fois pour l'eau douce ET les poissons d'eau douce.

[1] : les anatoxines (au pluriel) correspondent à une familles d'alcaloïdes à action neurotoxique. A ne pas confondre avec une anatoxine (singulier) qui est une toxine inactivée (traitement thermique, …)

[2] : *veille documentation technique/spécifique pêche/contaminations eau douce*

II.B – Toxicité des produits aquatiques

L'avis de 2020 établit une concentration maximale en saxitoxine à ne pas dépasser (risque aigu), ainsi que des fréquences de consommation à ne pas dépasser en fonction de la concentration en certaines toxines (microcystine-LR, cylindrospermine ; risque chronique).

Ces données sont reprises dans les tableaux suivants :

		Classes d'âge	Concentration maximale en STX à ne pas dépasser (µg/kg de poids frais)
P95 de la distribution des tailles de portion de poisson selon la classe d'âge	84 g	Enfants de 6 mois à 1 an	11
	122 g	Enfants de 1 à 3 ans	10
	150 g	Enfants de 4 à 10 ans	17
	190 g	Enfants de 11 à 17 ans	28
	190 g	Adultes	37
P97,5 de la distribution des tailles de portion de poisson selon la classe d'âge	92 g	Enfants de 6 mois à 1 an	10
	150 g	Enfants de 1 à 3 ans	9
	180 g	Enfants de 4 à 10 ans	14
	200 g	Enfants de 10 à 17 ans	27
	224 g	Adultes	31

Tableau 1 : concentrations maximales en **saxitoxine** dans les produits de la pêche

Remarque : P95 et P97.5 (colonne 1) correspondent aux percentiles 95 et 97.5.

		Adultes	Enfants de 11 à 17 ans	Enfants de 4 à 10 ans	Enfants de 6 mois à 3 ans
		Concentrations en MC-LR (µg/kg de poids frais)			
Fréquences de consommation	1 à 2 fois par semaine	[0 – 5]	[0 – 3]	[0 – 2]	[0 – 1]
	2 à 3 fois par mois	]5 – 10]	]3 – 6]	]2 – 3]	]1 – 3]
	1 fois par mois	]10 – 20]	]6 – 17]	]3 – 10]	]3 – 8]
	1 fois tous les 2 mois	]20 – 60]	]17 – 30]	]10 – 20]	]8 – 17]
	1 fois tous les 3 mois	]60 – 100]	]30 – 80]	]20 – 40]	]17 – 30]
	1 à 2 fois par an	]100 – 500]	]80 – 400]	]40 – 200]	]30 – 150]

Tableau 2 : fréquence de consommation au regard de la **microcystine-LR**

		Adultes	Enfants de 11 à 17 ans	Enfants de 4 à 10 ans	Enfants de 6 mois à 3 ans
		Concentrations en CYN (mg/kg de poids frais)			
Fréquences de consommation	1 à 2 fois par semaine	[0 – 0,8]	[0 – 0,7]	[0 – 0,35]	[0 – 0,3]
	2 à 3 fois par mois	]0,8 – 3,5]	]0,7 – 3]	]0,35 - 1]	]0,3 – 1]
	1 fois par mois	]3,5 – 6]	]3 – 5]	]1 - 2,5]	]1 – 2]
	1 fois tous les 2 mois	]6 – 9]	]5 – 8]	]2,5 - 3,5]	]2 – 3]
	1 fois tous les 3 mois	]9 – 16]	]8 – 14]	]3,5 - 7]	]3 – 5]
	1 à 2 fois par an	]16 – 76]	]14 – 65]	]7 - 35]	]5 – 25]

Tableau 2 : fréquence de consommation au regard de la cylindrospermine

L'étude systématique de la littérature conduite dans le cadre de l'avis de l'ANSES **ne change pas les conclusions de l'Appui Scientifique et Technique (AST) de 2016**. Pour rappel, les conclusions étaient :

- Que la plupart des études traitaient des microcystines,
- Qu'il n'était pas possible d'identifier une relation simple entre la concentration en microcystine dans l'eau et la concentration dans la chair musculaire, d'où **l'impossibilité d'établir un seuil de concentration de l'eau par les microcystines en dessous duquel la contamination des muscles de poisson ne présenterait pas de risque sanitaire associé à leur consommation**,
- Que la cinétique d'élimination des cyanotoxines dans le muscle n'est pas connue, d'où **l'impossibilité d'identifier une durée permettant une élimination significative des microcystines dans les muscles après l'épisode de prolifération,**
- Que les microcystines liées aux protéines peuvent représenter une part très importante des microcystines totales, mais leur biodisponibilité et/ou leur redistribution ne sont pas connues,
- Que la concentration semble plus élevée dans le foie et les viscères que dans la chair musculaire.

Méthodes analytiques pour la recherche de cyanotoxines dans les produits de la pêche :

L'avis de l'ANSES du 15/05/2020 ne donne pas de compléments par rapport à l'AST de 2016. Il confirme là aussi la difficulté d'extraction des toxines, et confirme que certaines d'entre elles, notamment les microcystines, sont connues pour exister également sous une forme liée aux protéines dont la biodisponibilité et donc la toxicité chez l'homme, n'est pas connue (de ce fait, le dosage de la seule forme libre pourrait aboutir potentiellement à une sous-estimation du risque).

L'avis recommande de réaliser des études qui permettraient d'apporter des éléments de connaissance entre la cinétique de contamination et d'élimination des toxines chez les poissons et le lien avec les efflorescences. Il est à noter que pour ce qui est du dosage des toxines dans l'eau, l'avis oriente plutôt vers des tests ELISA notamment pour des raisons de simplicité et de coût, sous certaines réserves (validation de méthode, …). Les incertitudes analytiques sur la chair de poissons existent donc toujours.

III. Lignes directrices pour la gestion du risque.

III.A – Coordination entre les différents acteurs.

De nombreux acteurs sont susceptibles d'être concernés par la gestion de ces épisodes dans le cadre de leurs compétences respectives :

- Les ARS pour le suivi de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) et la surveillance des eaux de baignade et des activités aquatiques (y compris pêche de loisir) ;
- Les DDT(M) pour la gestion de la pêche (ouverture/fermeture de la pêche, modes et procédés de pêche, réserve de pêche) ;
- Les DDPP pour le suivi de la santé et de la protection des animaux (pisciculture, abreuvement des animaux d'élevage) et de la mise sur le marché des produits issus de la pêche professionnelle (y compris les interdictions de pêche résultant d'un danger sanitaire) ;
- Les DREAL pour la surveillance de la qualité des milieux aquatiques, la préservation des milieux aquatiques (classement des cours d'eau, gestion des poissons migrateurs, etc.) ;

A cet effet, il peut être utile de réunir une instance locale de coordination (type MISEN), notamment dans les départements régulièrement touchés par ces phénomènes, avec pour objectifs de recueillir et de faire circuler l'information, de décider de mesures complémentaires propres à l'évaluation de la situation (prélèvements, analyses ...) et de proposer des décisions de gestion aux préfets. Le cas échéant, elle pourrait être interdépartementale, voire régionale.

Pour information, la « fiche réflexe pollution en eau douce », annexée à l'instruction technique « sites et sols pollués » en vigueur (IT DGAL/SDSSA 2022-475), peut être utilisée dans le cadre d'un épisode de prolifération de cyanobactéries.

III.B – Détection et confirmation des épisodes toxiques dans l'eau.

Actuellement, la détection de toxines n'est possible que dans les zones où une surveillance est effectuée, c'est-à-dire les ressources utilisées (eaux brutes) pour la production des eaux de consommation humaine (EDCH) et les eaux récréatives (loisirs nautiques, pêche récréative, …). Cette surveillance, qui est du ressort de l'ARS, est décrite dans l'instruction correspondante, rédigée par la DGS (direction générale de la santé). La version en vigueur est disponible sur l'intranet BPMED (même chemin que pour l'avis de 2020) ; elle présente des logigrammes concernant les EDCH et les eaux récréatives. A noter que pour les eaux récréatives, l'ANSES propose un arbre décisionnel pour les cyanobactéries planctoniques ET benthiques. Ces logigrammes sont repris pour information en annexe I.

Les valeurs d'alerte retenues sont les suivantes :

- **0,3 µg.L^{-1}** pour la microcystine,
- **42 µg.L^{-1}** pour la cylindrospermine,
- **30 µg.L^{-1}** pour la saxitoxine
- **La limite de détection** pour l'anatoxine-a.

La confirmation est, là encore, du **ressort des ARS** et décrite dans la note rédigée par la DGS (instruction DGS/EA4/EA3/2021/76 du 6 avril 2021).**III.C – Cas des produits de la pêche lors d'épisodes.**

Malgré les incertitudes évoquées au paragraphe II.B, les produits de la pêche doivent être considérés comme une source possible d'exposition. L'accumulation préférentielle des toxines dans certains organes peut être prise en compte pour apprécier ce risque et adapter des mesures de gestion (étêtage, éviscération, recommandations de consommation de l'ANSES par exemple).

Dans l'attente d'études visant à lever ces incertitudes, l'ANSES préconise d'étêter et d'éviscérer les poissons avant consommation ou avant congélation, et de ne pas consommer entiers les petits poissons (friture). Ces mesures permettent de limiter l'exposition du consommateur.

Selon la situation et l'appréciation du risque, ces mesures peuvent, soit se limiter à la diffusion de ces recommandations, soit aboutir à des **interdictions ponctuelles de pêche en vue de la consommation**, si les valeurs d'alertes données dans le paragraphe précédent sont atteintes.

III.D – Interdiction de pêche et/ou de consommation des produits pêchés.

Les mesures de gestion en matière de consommation de produits pêchés dans les zones touchées par la prolifération de cyanobactéries sont actuellement difficiles à mettre en œuvre du fait principalement du manque de données précises sur les risques et l'absence de concentration maximale tolérable dans la chair, hormis pour les saxitoxines (voir tableau au paragraphe II.B). Les mesures prises sont généralement liées aux interdictions des activités nautiques. Les valeurs d'alertes sont données dans le paragraphe précédent.

Même sans relation claire entre la concentration en toxine dans l'eau et la concentration dans la chair de poisson, il faut considérer qu'en cas d'efflorescence de cyanobactéries toxiques dans le milieu, le transfert de toxines dans la chair musculaire de poissons vivant dans cet environnement contaminé peut exister. Bien que fondée sur un risque potentiel, en l'absence de donnée précise concernant l'exposition réelle du consommateur, la prise de mesures concernant la consommation de poissons pêchés dans un milieu contaminé apparaît justifiée.

Dans le champ de compétences de la DD(ets)PP, l'interdiction vise les produits de la pêche **mis sur le marché**, donc issus de la pêche professionnelle.

L'ANSES a proposé des arbres de décision (cyanobactéries benthiques et cyanobactéries planctoniques) qui ont été repris dans l'instruction de la DGS (instruction DGS/EA4/EA3/2021/76 du 6 avril 2021) car traitant des eaux de baignade. Ils sont repris pour information en annexe I.

Une difficulté supplémentaire pour les cours d'eau est la délimitation géographique des mesures de gestion. Il semble difficile d'établir des règles générales de définition des limites amont et aval, c'est-à-dire où commence et s'arrête le développement des cyanobactéries, des flocs et quelles sont les circulations exactes des poissons. La situation devra être évaluée localement au cas par cas, en fonction de la cyanobactérie détectée et des toxines

produites, pour aboutir à des mesures cohérentes, notamment avec les départements limitrophes.

III.E – Communication

Une communication sur le sujet peut être mise en œuvre seule ou en parallèle des épisodes et des mesures de fermeture. Elle peut être réalisée de manière préventive, notamment à l'aide de flyers ou affiches et reprendre les recommandations de l'ANSES (éviscération et étêtage des poissons avant consommation notamment).

A défaut, **la communication apparaît dans tous les cas indispensable en complément des mesures d'interdiction prises en cas d'épisode**. Elle devra être adaptée localement et rédigée à destination du grand public et/ou cibler des associations ou des organisations professionnelles spécifiques (associations de pêche, associations de chasse, chambres d'Agriculture, GDS, GTV, etc.). Elle pourra prendre la forme d'affiche/flyer, ou de questions-réponses mises en ligne sur le site de la préfecture. Un exemple d'affiche est donné en annexe II.

Je vous remercie de bien vouloir me faire part des difficultés que vous rencontreriez dans la mise en œuvre de la présente instruction.

La directrice générale adjointe de l'alimentation

Emmanuelle SOUBEYRAN

Annexe I : logigrammes de surveillance des eaux

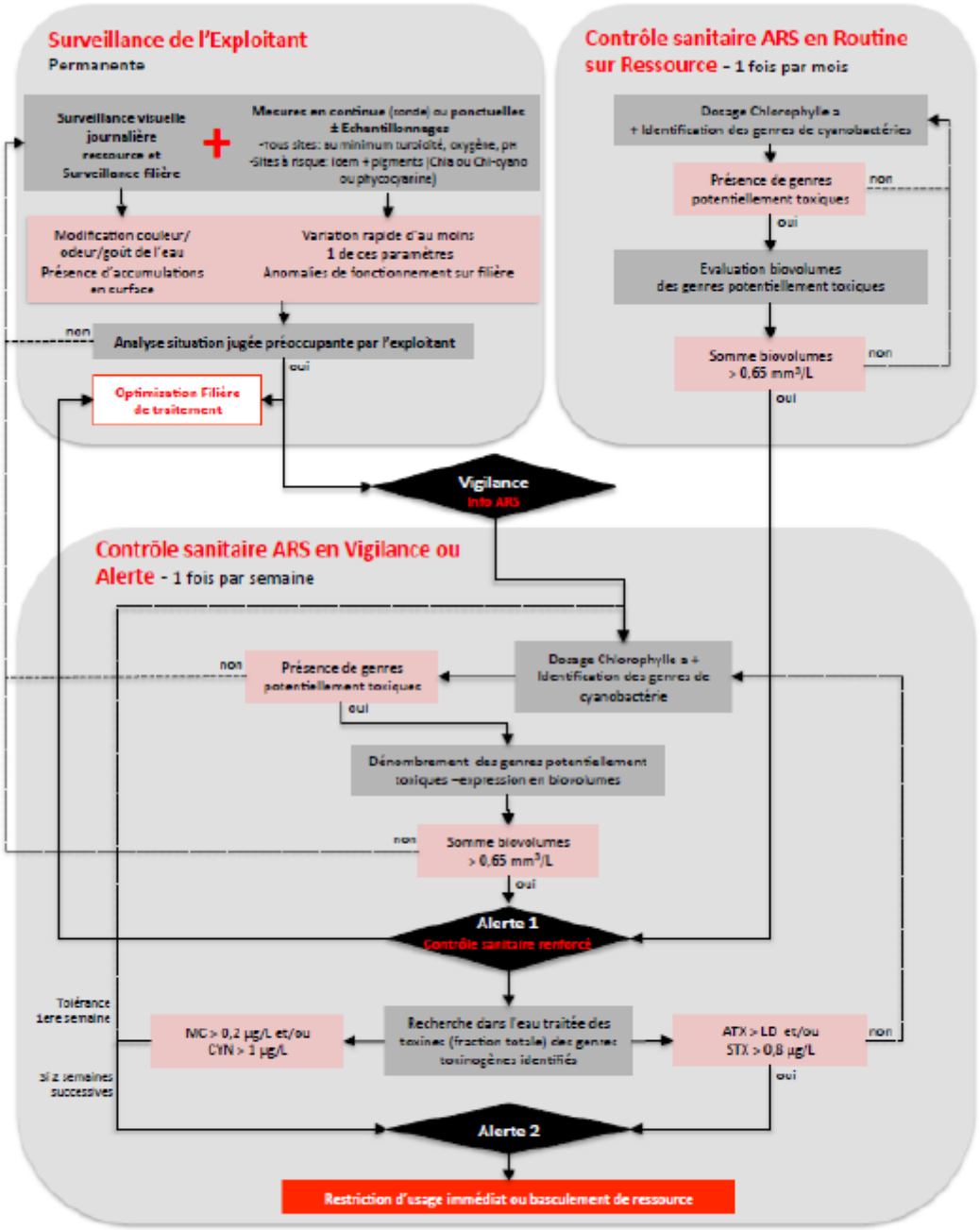


Figure 1 : Proposition de stratégie de surveillance et de contrôle sanitaire des EDCH vis-à-vis des cyanobactéries planctoniques.

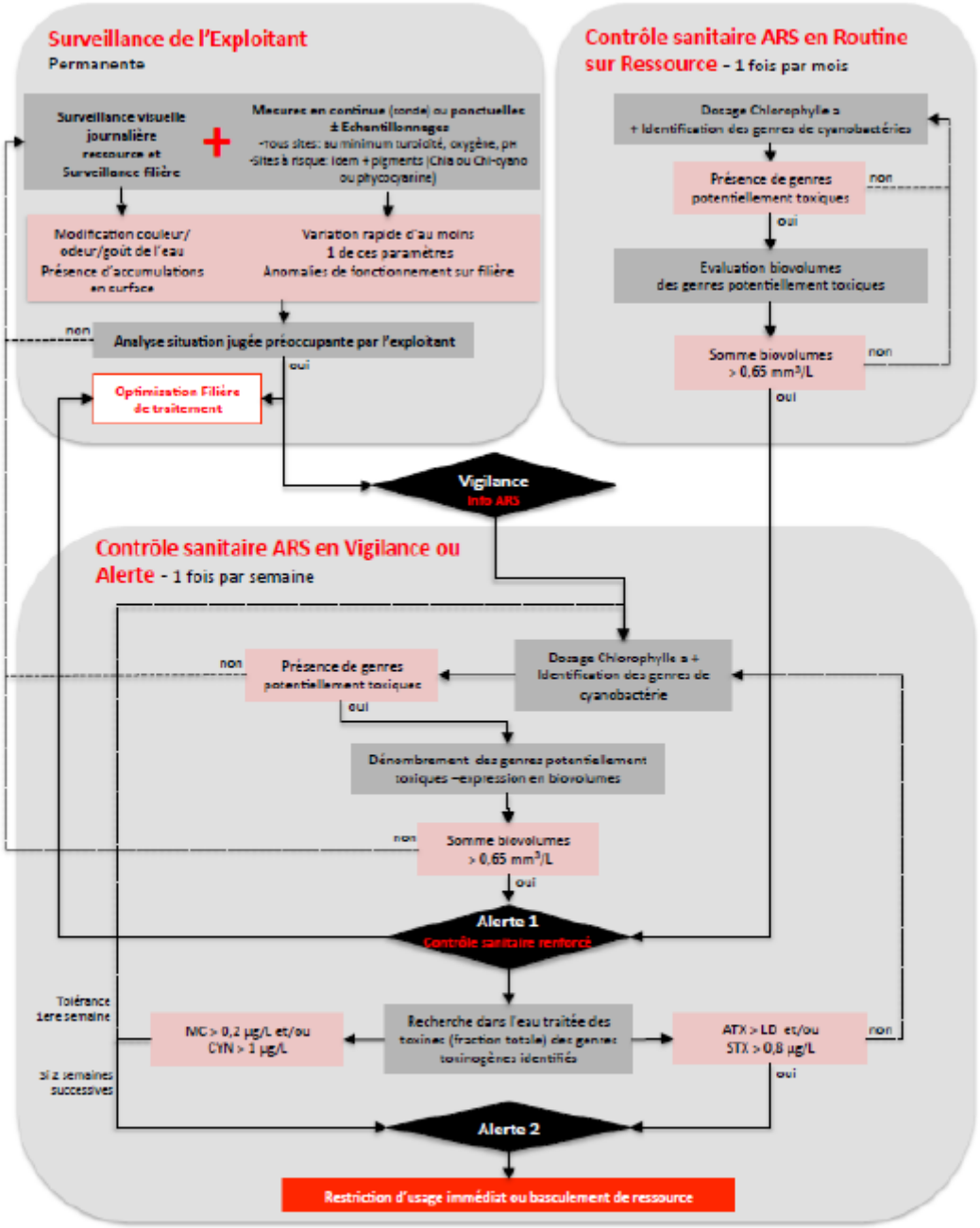


Figure 1 : Proposition de stratégie de surveillance et de contrôle sanitaire des EDCH vis-à-vis des cyanobactéries planctoniques.

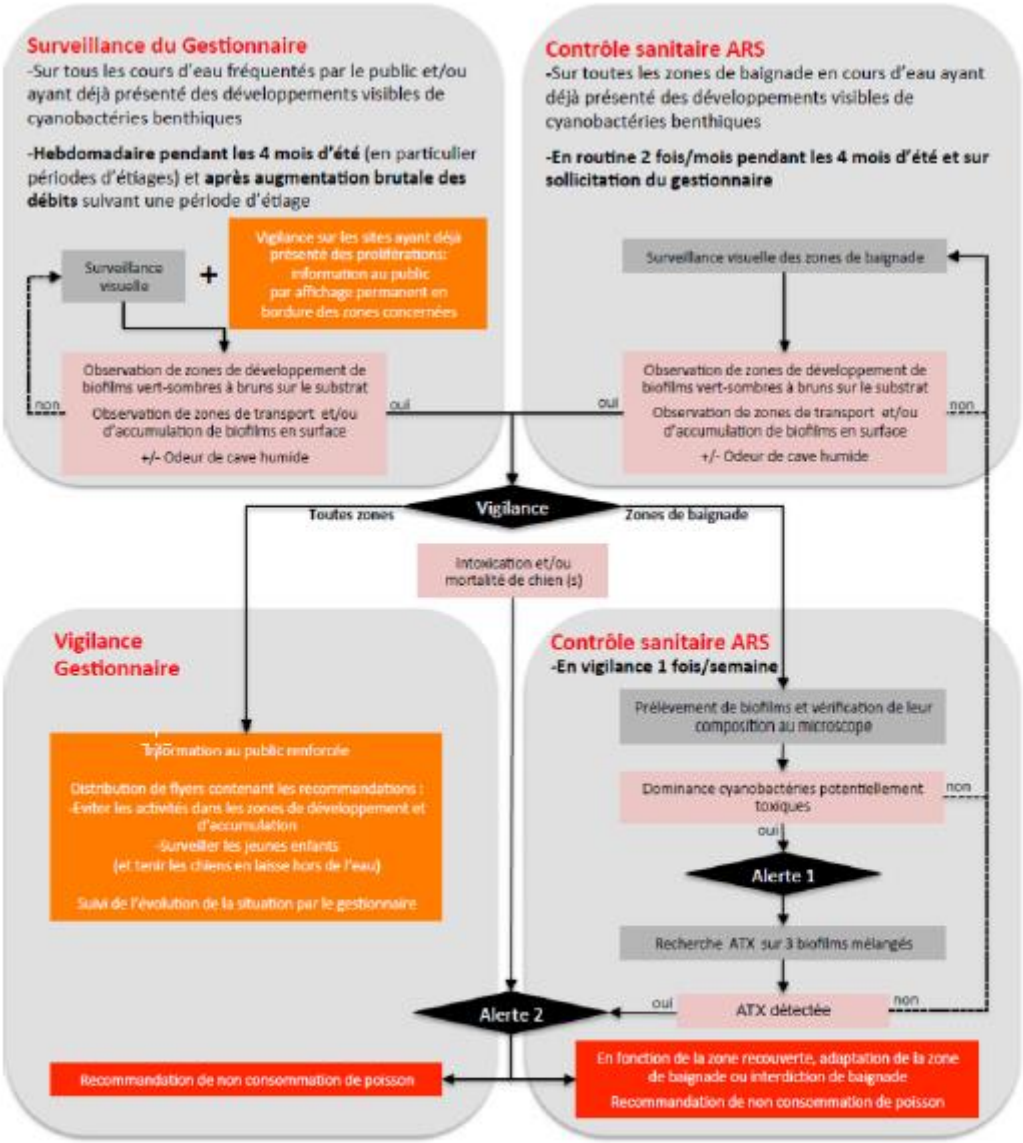


Figure 3 : Proposition de stratégie de surveillance et de contrôle sanitaire des eaux de baignade vis-à-vis des cyanobactéries benthiques.

Annexe 2 : exemple de communication sur cyanobactéries



CYANOBACTERIES EN LOIRE : SOYEZ VIGILANTS

Des microorganismes, 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 foncée, qui peuvent se détacher et s'accumuler sur les bords (flocs, amas d'algues). Elles peuvent être à l'origine d'intoxications mortelles pour les chiens.

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

QUELLES PRECAUTIONS PRENDRE VIS-A-VIS DES CYANOBACTERIES EN RIVIERE ?

Attention aux enfants !

- Ne pas se baigner en dehors des sites autorisés et surveillés. Il est interdit de se baigner dans la Loire
- Eviter 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 d'activités de loisirs (canoé et autres 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

QUELS SONT LES SYMPTOMES D'UNE INTOXICATION AUX TOXINES DE CYANOBACTERIES ?

Après une baignade

- Irritation de la peau ou des yeux, apparition de boutons…

En cas d'ingestion

- Tremblements, fièvre, douleurs abdominales, douleurs musculaires, nausées, vomissements…

Consulter rapidement un médecin

En cas d'ingestion d'eau de la rivière, d'algues ou de jeu avec des bâtons ou galets souillés

- Tremblements des pattes arrières, perte d'équilibre, état anxieux, nausées, yeux globuleux, bave…

L'emmener rapidement chez un vétérinaire, si possible en ayant récupéré les éventuelles vomissures





Pour plus d'informations :
Direction départementale de la protection des populations – 02 41 79 68 30
Agence régionale de santé Pays de la Loire – 06 78 26 56 94

ARS Pays de la Loire - CS 56233 44262 NANTES cedex 2