

La surveillance participative des cyanobactéries : intérêts et difficultés

Présenté par :

Siham Mesli - MNHN Paris

Laurent Mounereau - EPTB Sèvre nantaise

Lydie Riera - EPTB Dordogne

5 avril 2023

Muséum National d'Histoire Naturelle
Jardin des Plantes, Paris



« Mise en place de solutions durables de lutte contre l'eutrophisation et les cyanobactéries »

Plan de la présentation

Constat commun - [Siham Mesli](#)

- ◇ Problématiques rencontrées sur le terrain
- ◇ Définition et intérêts du suivi participatif

Méthodologie - [Siham Mesli](#)

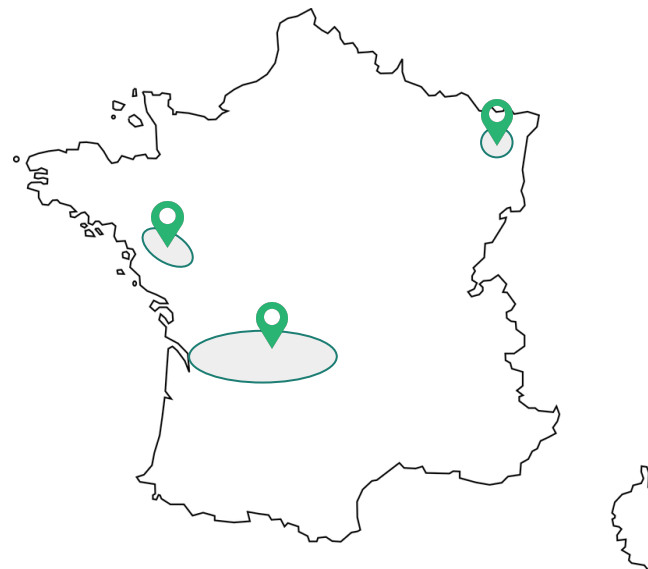
- ◇ Quelles sont les personnes mobilisées ?
- ◇ Quels outils pour la surveillance participative ?

Développement de 3 retours d'expérience :

- ◇ Projet NoCyano en Moselle - [Siham Mesli](#)
- ◇ La Sèvre nantaise - [Laurent Mounereau](#)
- ◇ Dordogne - [Lydie Riera](#)

Discussion - [Lydie Riera](#)

- ◇ Limites et perspectives communes
- ◇ Ce qui se fait ailleurs



Plan de la présentation

Constat commun - Siham Mesli

- ♦ **Problématiques rencontrées sur le terrain**
- ♦ **Définition et intérêts du suivi participatif**

Méthodologie - Siham Mesli

- ♦ Quelles sont les personnes mobilisées ?
- ♦ Quels outils pour la surveillance participative ?

Développement de 3 retours d'expérience :

- ♦ Projet NoCyano en Moselle - Siham Mesli
- ♦ La Sèvre nantaise - Laurent Mounereau
- ♦ Dordogne - Lydie Riera

Discussion - Lydie Riera

- ♦ Limites et perspectives communes
- ♦ Ce qui se fait ailleurs



Problématiques rencontrées sur le terrain

Surveillance des sites insuffisante

- absence de contrôle sanitaire des milieux aquatiques en dehors des zones de baignade (activités récréatives diffuses)
- territoires conséquents impossibles à couvrir entièrement

Manque de connaissance

- sur les cyanobactéries et les risques potentiels pour la santé humaine et animale

Pas d'enregistrement des données historiques

- présence/absence de bloom
- premières observations de cyanobactéries benthiques
- témoignages fréquents liés à l'eutrophisation

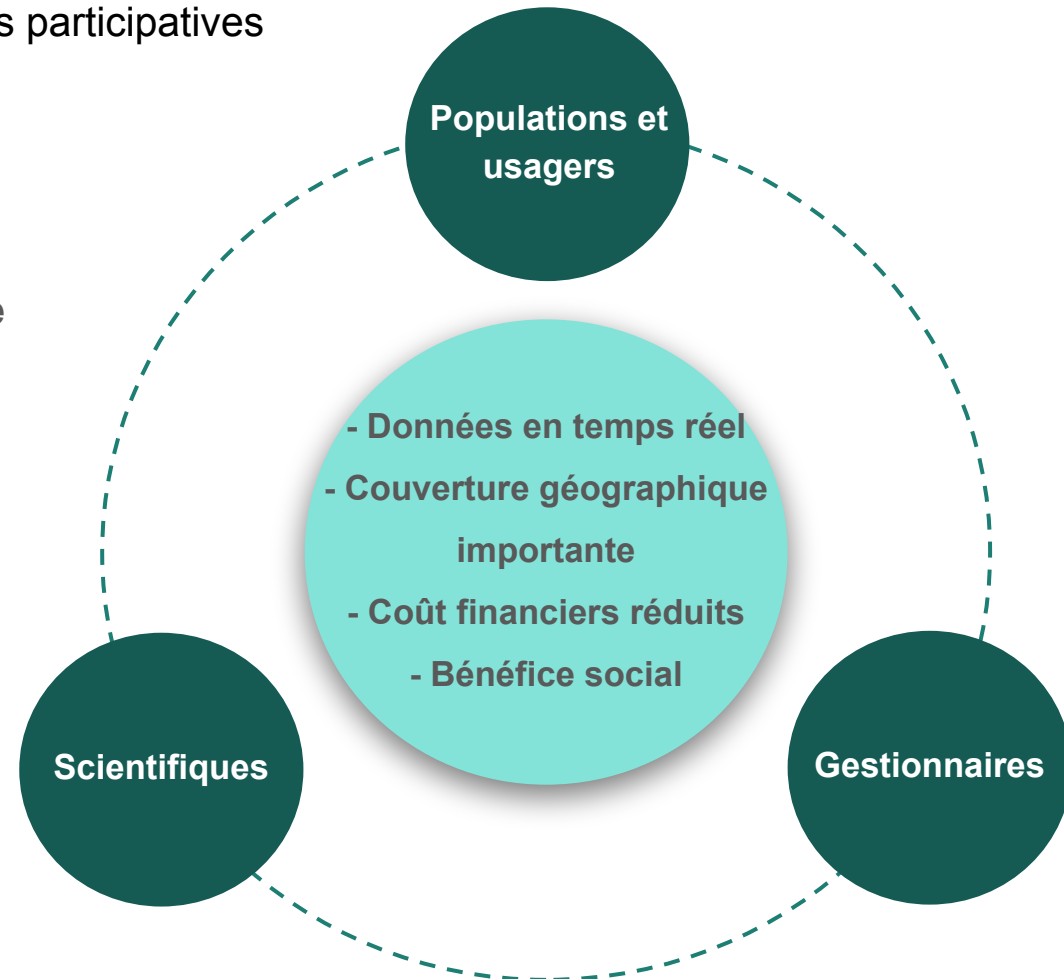
Volontés

- fournir des informations utiles à la décision des collectivités et des questionnaires d'activités nautiques
- interpeller le grand public

Un des moyens de pallier ces manques d'information est l'**approche participative**.

Définition et intérêts des sciences participatives

Les sciences et recherches participatives sont des **formes de production de connaissances scientifiques** auxquelles participent, avec des chercheurs, des acteurs de la société civile, à titre individuel ou collectif, de façon active et délibérée.



Plan de la présentation

Constat commun - Siham Mesli

- ◇ Problématiques rencontrées sur le terrain
- ◇ Définition et intérêts du suivi participatif

Méthodologie - Siham Mesli

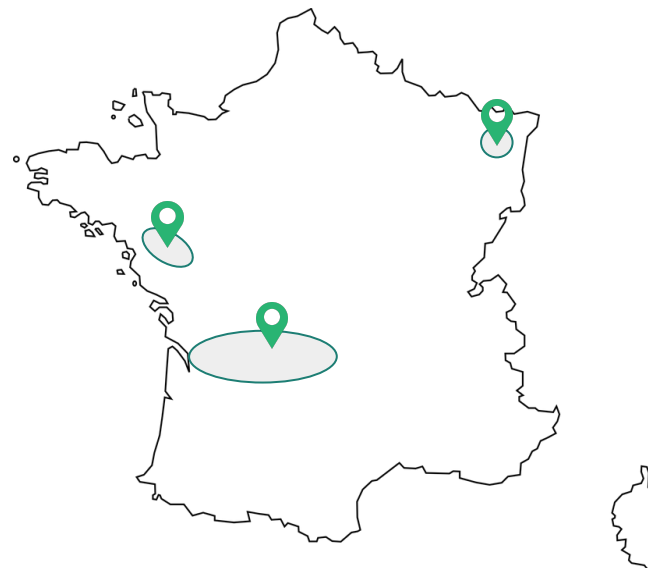
- ◇ **Quelles sont les personnes mobilisées ?**
- ◇ **Quels outils pour la surveillance participative ?**

Développement de 3 retours d'expérience :

- ◇ Projet NoCyano en Moselle - Siham Mesli
- ◇ La Sèvre nantaise - Laurent Mounereau
- ◇ Dordogne - Lydie Riera

Discussion - Lydie Riera

- ◇ Limites et perspectives communes
- ◇ Ce qui se fait ailleurs



Quelles sont les personnes mobilisées ?

Sollicitation de structures déjà sensibles et intéressées à la problématique des cyanobactéries, ce qui facilite leur mobilisation et leur adhésion au dispositif.

- ♦ Personnes ayant un contact direct avec les rivières/étangs et/ou ayant des usages potentiellement impactés :
 - syndicats d'eau potable ou délégataire (SAUR, VEOLIA)
 - gestionnaires de clubs de canoë-kayak, camping ou bases nautiques
 - pêcheurs amateurs
 - gestionnaires de minoterie
 - agents communaux
- ♦ Professionnels impliqués dans la gestions de l'eau :
 - Techniciens de rivières
 - animateurs de bassin versant



Quels outils pour la surveillance participative ?

Questionnaire sur smartphone

Sur une **plateforme de collecte** de données (application et site web)



👍 Avantages 👍

- ◇ en ligne ◇ gratuit ◇ saisie rapide (2 min) avec photo
- ◇ données géoréférencées (GPS ou pré-enregistrées), open sources et disponibles sous forme de tableau/carte
- ◇ saisie des données même sans réseau
- ◇ alerte sms/mail
- ◇ regard immédiat sur les données

👎 Limites 👎

- ◇ pas de vérification immédiate des observations faites sur l'application
- ◇ besoin de liens, codes d'accès
- ◇ savoir quelles stations prospecter
- ◇ besoin de réseau pour saisir la donnée

Sur un **site web** développé par l'EPTB-SN utilisable sur smartphone (pas d'application)



Plan de la présentation

Constat commun - Siham Mesli

- ◇ Problématiques rencontrées sur le terrain
- ◇ Définition et intérêts du suivi participatif

Méthodologie - Siham Mesli

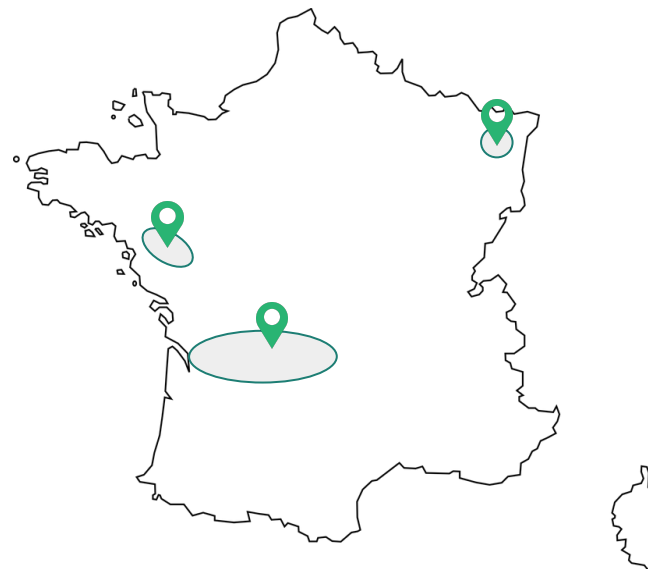
- ◇ Quelles sont les personnes mobilisées ?
- ◇ Quels outils pour la surveillance participative ?

Développement de 3 retours d'expérience :

- ◇ **Projet NoCyano en Moselle - Siham Mesli**
- ◇ **La Sèvre nantaise - Laurent Mounereau**
- ◇ **Dordogne - Lydie Riera**

Discussion - Lydie Riera

- ◇ Limites et perspectives communes
- ◇ Ce qui se fait ailleurs



Projet NoCyano au Pays des étangs, Moselle

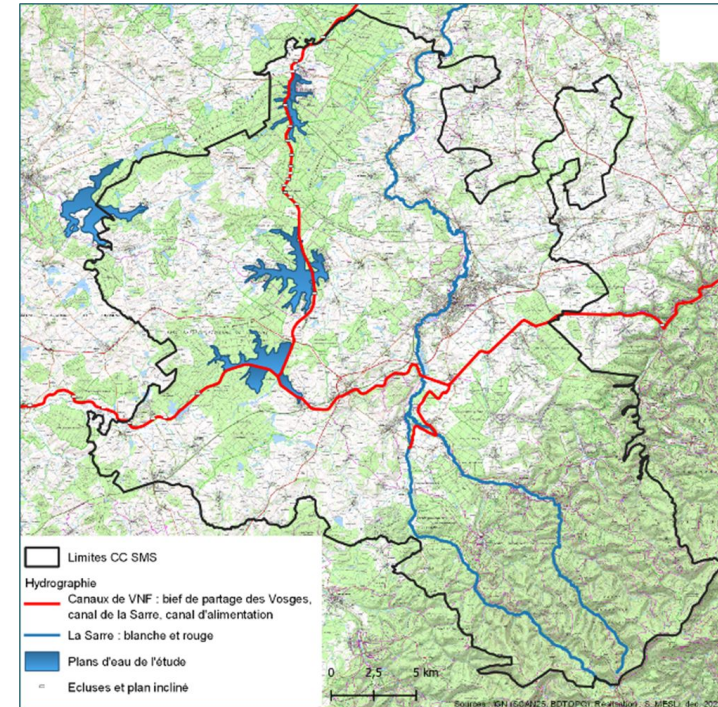
Programme de recherche **financé par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse**, réalisé par un consortium de scientifiques, géographes et bureaux d'études **depuis mars 2022**

“Raisons” :

- ◇ Zones de baignade impactées tous les ans depuis 5 ans par des cyanobactéries planctoniques
- ◇ Impacts touristiques, économiques et sanitaires

Objectifs :

- ◇ **Impliquer les usagers des étangs** dans un projet de recherche.
- ◇ **Amélioration des connaissances** sur ces phénomènes et leurs causes.



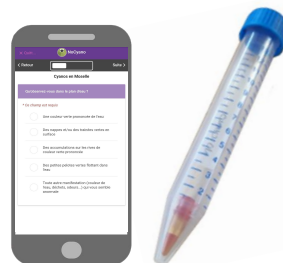
Projet NoCyano au Pays des étangs, Moselle

Mise en place du suivi participatif :

Observateurs :



Sentinelles :



Vérification au microscope du contenu des tubes

- dominance ou non de cyanobactéries
- indication des genres dominants

COMMENT INSTALLER L'APPLICATION SUR VOTRE SMARTPHONE ?

1. Utilisez le QR code ou recherchez l'application Epicollect5 dans Apple store ou Google Play Store puis l'installer.
2. Une fois l'application installée et ouverte, cliquez sur "AjoutProjet" puis tapez "NoCyano" dans la barre de recherche.
3. Lorsque NoCyano apparaît, cliquez dessus pour commencer à remplir le questionnaire.



COMMENT RECONNAITRE LES PROLIFÉRATIONS DE CYANOBACTÉRIES ?

Dans le questionnaire, il vous sera proposé de décrire ce que vous voyez et vous aurez à choisir entre quatre options correspondant aux photos ci-dessous :



COMMENT VISUALISER VOTRE SIGNALEMENT ?

Pour visualiser votre signalement ainsi que tous ceux reçus, rendez vous sur le site internet de Epicollect5 puis recherchez le projet 'nocyano'. Une fois dans le projet, toutes les entrées sont visibles dans un tableau et une carte.

Vous pouvez également obtenir des informations sur notre projet en allant sur notre site internet "www.nocyano.fr" ou sur notre page facebook "nocyano".



NOCYANO

Chaque observation est **instantanément** affichée en ligne sur l'application  **epicollect5**

<https://five.epicollect.net/project/nocyano/data>.



T GLASSER 11/08/22
Cornée Zommange



JL LEDIEN 11/06/22
Kerprich-aux-bois



A STAUB 30/06/22
Cornée Neuf étang

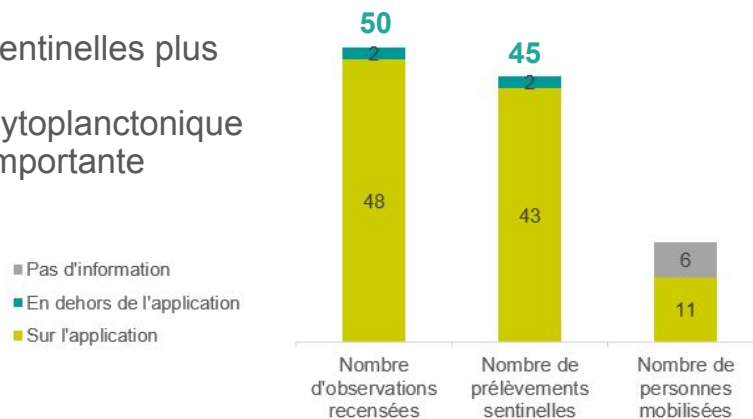
Projet NoCyano au Pays des étangs, Moselle

Bilan quantitatif en 2022 :

50 observations signalant une prolifération de cyanobactéries

Nombre d'observations plus important sur les étangs du Stock et de Gondrexange :

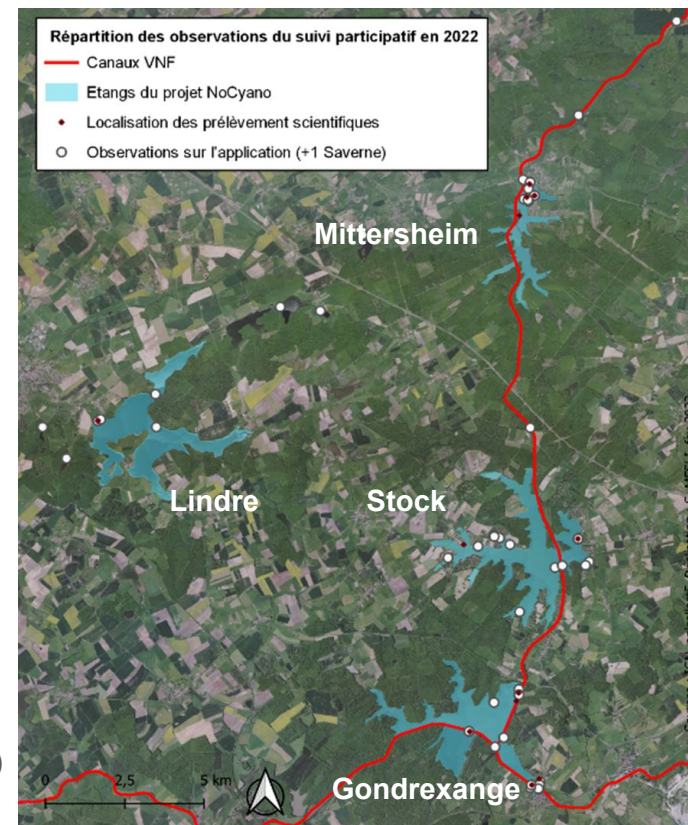
- Nombre de sentinelles plus important
- Biomasse phytoplanctonique (chl-a) plus importante



Bilan qualitatif en 2022 :

Présence de cyanobactéries confirmés dans la majorité des cas (35/42)

Retours positifs (entretiens) des sentinelles avec une volonté de poursuivre en 2023



Projet NoCyano au Pays des étangs, Moselle

Limites :

- ♦ S'adapter au territoire : traduire les moyens de communication en allemand
- ♦ Peu de temps pour préparer la première saison, ce qui nous a conduit à un manque de communication et à ne recruter que des sentinelles
- ♦ Ne pas avoir de personnel dédié sur place pour l'animation continue

Perspectives :

- ♦ Mobiliser certaines sentinelles au suivi hebdomadaire de zones ciblées
- ♦ Améliorer la communication sur le projet et le suivi participatif
- ♦ Campagnes pour mobiliser des observateurs sur les trois étangs (salon de pêche, etc.)



Cornée du Neuf étang, 20/07/22

Bassin de la Sèvre Nantaise (Sud de Nantes)

Démarche portée par l'**Etablissement Public du bassin de la Sèvre Nantaise (EPTB-SN)** depuis 2019

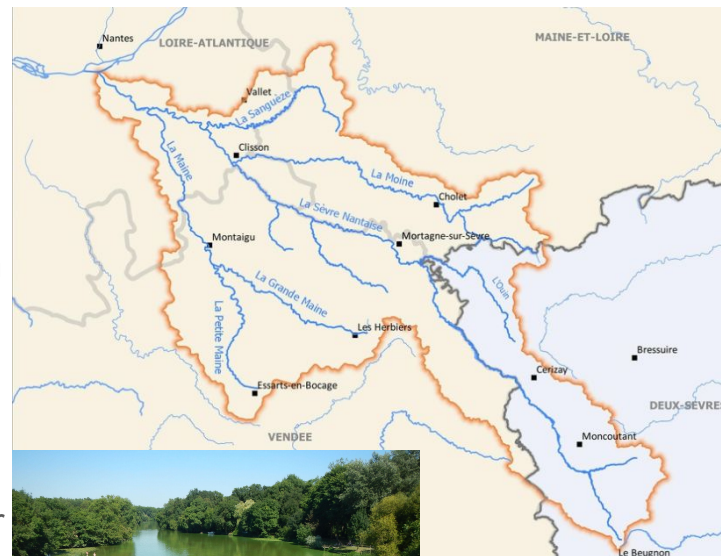
Bassin : 2350 km², 123 communes, 4 départements, **plus de 2000 km de cours d'eau**

“Raisons” :

Interpellation et inquiétude des riverains, usagers et élus suite à une **efflorescence exceptionnelle** (cyanobactéries planctoniques) sur un très long linéaire (Moine et aval de la Sèvre) en **2018 / 2 plans d'eau (AEP) fortement impactés** sur le Choletais de manière historique

Objectifs :

- ♦ **Sensibilisation** aux enjeux
- ♦ **Surveillance** pour information des usagers et collectivités
- ♦ **Amélioration des connaissances** sur ces phénomènes/**veille** sur zones “non impactées”



Bassin de la Sèvre Nantaise (Sud de Nantes)

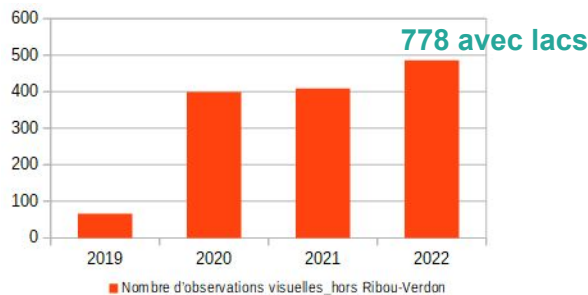
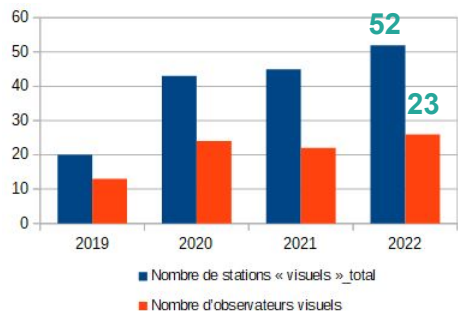
Mise en place du suivi participatif :

- ♦ **52 stations fixes** ♦ 1 obs tous les 7-10j ♦ 1 observateur dédié à chaque station (+ substitution en cas d'absence) : 23 obs ♦ **formation des observateurs** avant chaque saison

Chaque observation est **instantanément affichée** sur une carte en ligne sur le site www.sevre-nantaise.com

Outil d'alerte sms/mail possible pour les collectivités, observateurs, gestionnaires d'activités **depuis 2021**

Bilan quantitatif en 2022 : montée en puissance progressive depuis 2019



2 Du 2022-06-01 au 2022-06-15

Fiche observation de cyanobactéries

Maine, depuis Pont Boisscau (aval de la chaussée)

Dernière observation : **22/08/2022 à 09:16**

Présence de cyanobactéries : **Présence visuelle :** oui

Odeur : non

Présence d'animaux sauvages morts : non

Couleur : **verte**

Apparence et intérêt : **Densité principale : très élevée**

Autre donnée : **moyenne à élevée**

Éléments : **Largeur : supérieure à 50%**, **Longueur : supérieure à 50%**

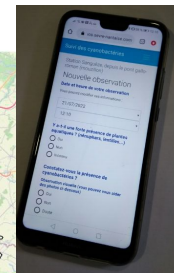
Présence de dépôts sur bennes : **non**

Rive gauche : **inconnu**

Rive droite : **oui**

Précédentes observations :

Date	Présence visuelle	Odeur
19/08/2022 à 13:00	oui	non

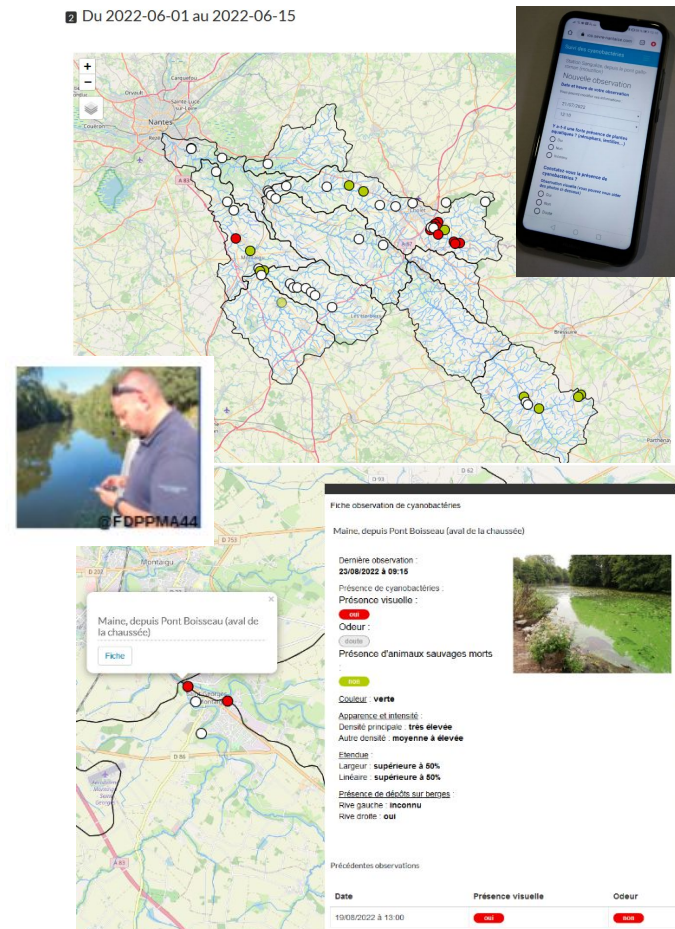


Bassin de la Sèvre Nantaise (Sud de Nantes)

Bilan qualitatif en 2022 : (source : enquête auprès des observateurs)

- ♦ **Maintien de la motivation**, convaincus par l'utilité du réseau : lien tout l'été via la formation, les feed-back sur observations en cas de présence ou via mail de situation ou via outil alerte sms/mail, lien fin d'année par réunion bilan
- ♦ **Majoritairement satisfaits** par les outils,
- ♦ Prêt à ouvrir ce réseau à d'autres thèmes (espèces exotiques envahissantes par exemple)
- ♦ **Premières observations** de cyanobactéries benthiques en dehors du réseau
- ♦ Peu motivé par l'ouverture du réseau au grand public
- ♦ Attentes des observateurs vis-à-vis de la **communication** (presse, panneaux, etc.)

2 Du 2022-06-01 au 2022-06-15



Bassin de la Sèvre Nantaise (Sud de Nantes)

Limites :

- ♦ Que du visuel ! (pas de vérification par mesures in situ ou par prélèvements)
- ♦ Ne cible que les observateurs formés et stations créées avec eux

Pourquoi poursuivre ?

- ♦ Lien/relation établie avec plusieurs acteurs du territoire
- ♦ L'EPTB Sèvre Nantaise est mieux repéré maintenant sur cette thématique (appels réguliers, demandes de conseils, remontées d'informations)
- ♦ Bon vecteur d'informations, de sensibilisation, etc.
- ♦ Appropriation des enjeux et de l'action par certains acteurs qui "en parlent"

Perspectives :

- ♦ Achat d'une sonde à phycocyanine pour "vérification in situ".
- ♦ Élargir la surveillance aux benthiques en 2023.
- ♦ Quid des prélèvements par les observateurs ? (à réfléchir...)
- ♦ Faut-il ouvrir à toute personne souhaitant transmettre une donnée?

Surveillance des milieux aquatiques
Cyanobactéries sur la Sèvre nantaise : Le réseau d'alerte intègre les pêcheurs...
 Les pêcheurs du Bassin de la Sèvre Nantaise participent au réseau d'observateurs citoyens de l'EPTB Sèvre Nantaise. Certains observateurs peuvent être en déplacement lors de leurs sorties de pêche. L'EPTB Sèvre Nantaise a mis en place un réseau d'alerte pour informer les pêcheurs et les riverains de la présence de cyanobactéries dans les milieux aquatiques.

Cyanobactéries : Quand un phénomène naturel se transforme en problème de santé publique
 Les cyanobactéries, aussi appelées algues bleu-vert, sont des micro-organismes unicellulaires capables de produire des toxines dangereuses pour la santé humaine. Elles sont présentes dans les milieux aquatiques et peuvent être consommées par les animaux d'élevage ou les humains. L'EPTB Sèvre Nantaise a mis en place un réseau d'observateurs citoyens pour surveiller la présence de cyanobactéries dans les milieux aquatiques.

Le phénomène qui s'amplifie
 Les cyanobactéries sont présentes dans les milieux aquatiques depuis des siècles. Cependant, leur présence est devenue plus fréquente et plus abondante ces dernières années en raison du réchauffement climatique et de l'eutrophication des milieux aquatiques.

La Sèvre nantaise sous étroite surveillance
 L'EPTB Sèvre Nantaise a mis en place un réseau d'observateurs citoyens pour surveiller la présence de cyanobactéries dans les milieux aquatiques. Les observateurs sont formés et équipés pour effectuer des prélèvements et transmettre les données à l'EPTB Sèvre Nantaise.

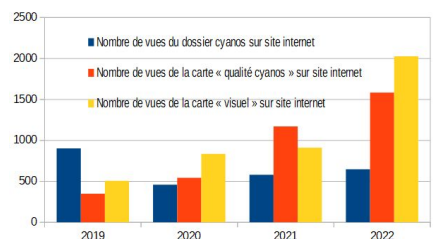
Une vigilance qui dépasse les clubs des collectivités
 Le réseau d'observateurs citoyens est composé de pêcheurs, de riverains et de bénévoles. Les observateurs sont formés et équipés pour effectuer des prélèvements et transmettre les données à l'EPTB Sèvre Nantaise.

Entretien avec Lina FILLONNEAU chargée de missions...
 Lina FILLONNEAU est chargée de missions au sein de l'EPTB Sèvre Nantaise. Elle est responsable du réseau d'observateurs citoyens et de la surveillance des milieux aquatiques.

Extraction des données...
 Le réseau d'observateurs citoyens permet de collecter des données sur la présence de cyanobactéries dans les milieux aquatiques. Les données sont transmises à l'EPTB Sèvre Nantaise et sont utilisées pour évaluer la situation et prendre des mesures de gestion.

Les pêcheurs impliqués dans le réseau d'alerte
 Les pêcheurs sont impliqués dans le réseau d'alerte car ils sont en contact direct avec les milieux aquatiques. Ils peuvent détecter la présence de cyanobactéries lors de leurs sorties de pêche et transmettre les données à l'EPTB Sèvre Nantaise.

Surveillance & protection



Les cyanobactéries sous surveillance
 L'EPTB Sèvre Nantaise a mis en place un réseau d'observateurs citoyens pour surveiller la présence de cyanobactéries dans les milieux aquatiques. Les observateurs sont formés et équipés pour effectuer des prélèvements et transmettre les données à l'EPTB Sèvre Nantaise.

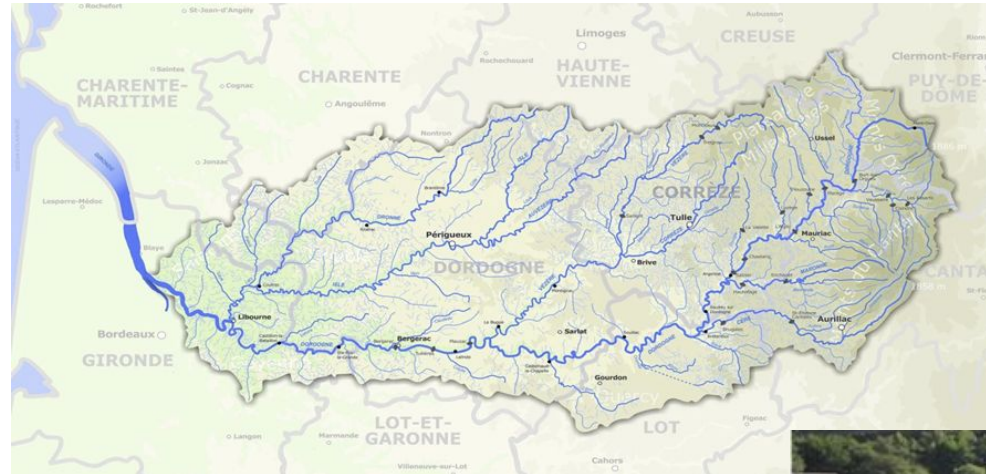
Une vigilance d'experts citoyens
 Les observateurs citoyens sont des experts en matière de surveillance des milieux aquatiques. Ils sont formés et équipés pour effectuer des prélèvements et transmettre les données à l'EPTB Sèvre Nantaise.

Alertes rapides
 Le réseau d'observateurs citoyens permet de détecter rapidement la présence de cyanobactéries dans les milieux aquatiques. Les alertes sont transmises à l'EPTB Sèvre Nantaise et sont utilisées pour prendre des mesures de gestion.

Moine, Grande Moine] pendant la période estivale. Pour la Ville, c'est Yannick, chargé de mission Projet Végétal qui s'en charge : « entre juin et septembre, une fois par semaine je vérifie, photo à l'appui, leur présence sur la chaussée des Moines, puis je remonte mes observations sur le site de l'Établissement Public Territorial du Bassin de la Sèvre Nantaise [EPTB]. »

Bassin de la Dordogne

Bassin : 24 500 km², 11 départements, 3 régions, 150 cours d'eau de plus de 15 km de long représentant 5 300 km



Historique :

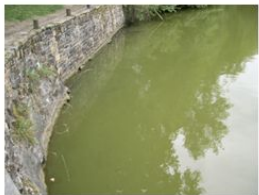
- ♦ Eutrophisation des grandes retenues
- ♦ Accompagnement des collectivités sur la gestion des baignades
- ♦ Réseau étiage depuis 2010, 18 structures partenaires, 81 stations



Bort les Orgues, 2007

Bassin de la Dordogne

“Raisons” : observations récurrentes mais problématiques difficiles à prendre en compte.
 Pas de suivi ou ni d'enregistrement des données.



La Barde, août 2006



Dordogne, juillet 2008



Dordogne, Liourdres, août 2012



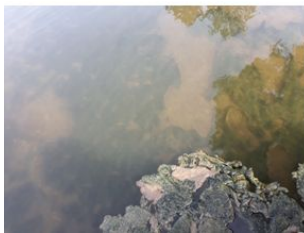
Aigle, sept 2014



Jordanne, avril 2018



Chastang, août 2015



Dordogne, Flaujagues, sept 2018

Saint-Barthélémy-de-Bellegarde : les huit chiens ont bien été tués par des cyanobactéries

Les résultats définitifs des analyses ont été communiqués hier aux trois propriétaires des animaux. La décharge est mise hors de cause.

Les toxines des cyanobactéries ont eu raison de Bruno du Jura qui appartenait à Didier Dubarre et deux autres propriétaires. (Photo archives amaud.kit)

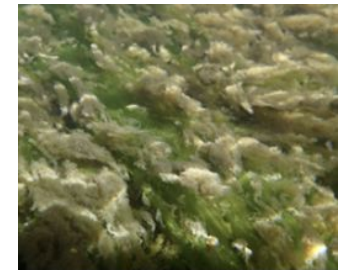
La piste des cyanobactéries avait été écartée fin août. Hier, le préfet de la Dordogne Jacques Billant et le procureur de la République de Périgueux, Yves Squerioni, ont confirmé que ces micro-organismes étaient bien les responsables du décès des huit chiens qui ont bu dans le ruisseau Le Balbion, entre Saint-Laurent-des-Hormes et Saint-Barthémy-de-Bellegarde, le 15 août.

Extrait du SudOuest, août 2012



Le Fleix, juin 2011

Printemps 2021 :
 proliférations algales généralisées
 => prémices du réseau d'observation



La Cère à Prudhomat, 1^{er} avril 2021



Monceaux sur Dordogne 5 mai 2021

Bassin de la Dordogne

Objectifs :

- ♦ Caractériser les proliférations de macro-algues, de phytoplancton, de cyanobactéries benthiques ou planctoniques, les localiser, les surveiller annuellement
- ♦ Anticiper l'évolution de ces phénomènes en lien avec les changements climatiques et fournir des recommandations pour les politiques publiques et les acteurs de la gestion de l'eau

Mise en place du suivi participatif :

- ♦ S'appuie sur les techniciens rivières mais tout observateur peut saisir une donnée
- ♦ Tout site peut faire l'objet d'une observation
- ♦ Questionnaire construit à partir d'une clé de détermination simple

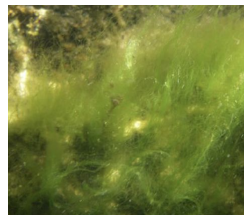


OBSERVATION EUTROPHISATION DORDOGNE

plantes aquatiques



algues filamenteuses



biofilms à cyanobactéries



cyanobactéries planctoniques

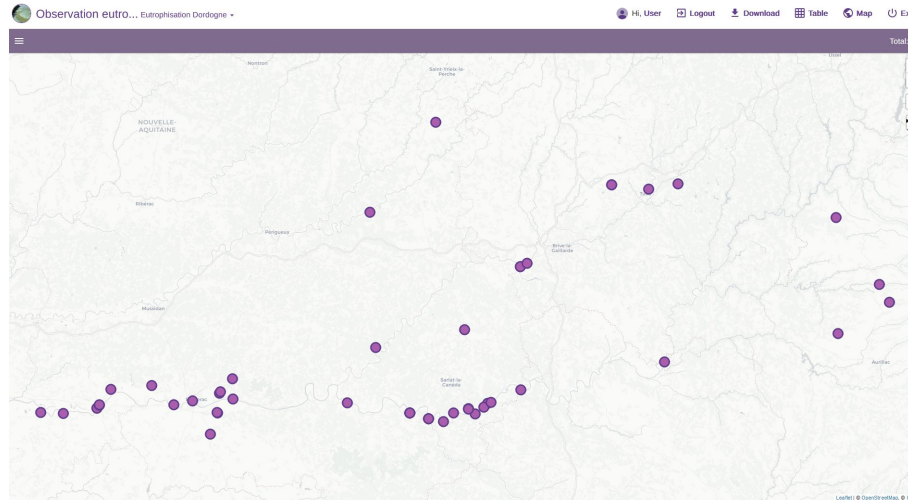
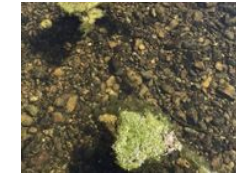
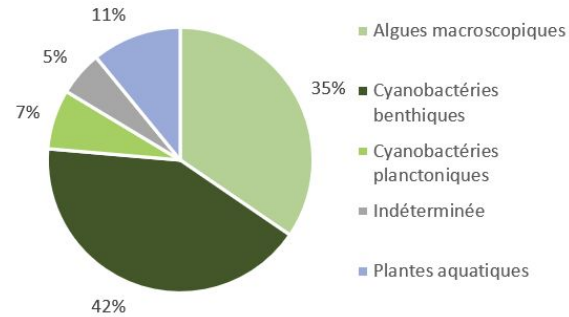


Bassin de la Dordogne

Retour sur le suivi 2022 :

≈ 60 observations

≈ 10 observateurs



Limites :

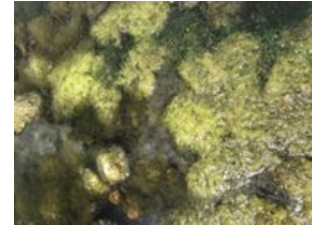
- ♦ Très peu d'observateurs, secteurs prospectés limités
- ♦ Pas de vérification par prélèvements

Bassin de la Dordogne

Perspectives :

- ◇ **Sectoriser les observations et estimer les plus problématiques**
 - Surveillance spatio-temporelle approfondie des proliférations
 - Déterminations
 - Recherche des corrélations
 - Hydrologie
 - Température, ensoleillement
 - Nutriments
 - Communautés d'invertébrés aquatiques
 - Phytosanitaires

- ◇ **Élargir la surveillance, sensibiliser et informer**



Plan de la présentation

Constat commun - Siham Mesli

- ◇ Problématiques rencontrées sur le terrain
- ◇ Définition et intérêts du suivi participatif

Méthodologie - Siham Mesli

- ◇ Quelles sont les personnes mobilisées ?
- ◇ Quels outils pour la surveillance participative ?

Développement de 3 retours d'expérience :

- ◇ Projet NoCyano en Moselle - Siham Mesli
- ◇ La Sèvre nantaise - Laurent Mounereau
- ◇ Dordogne - Lydie Riera

Discussion - Lydie Riera

- ◇ **Limites et perspectives communes**
- ◇ **Ce qui se fait ailleurs**



Quelques limites sont communes à ces projets de sciences participatives...

♦ **Secteurs impactés potentiellement non prospectés :**

Observations limitées aux déplacements des participants, pas de prospections aléatoires: l'absence de données ne signifie pas l'absence de prolifération

♦ **Le participatif ne remplace pas tout :**

Besoin d'une structure porteuse (EPTB, observatoire) qui peut coordonner, animer et pérenniser le dispositif participatif : temps et coûts à prendre en compte

♦ **Pas de préconisations sanitaires :**

Information pour la gestion du risque mais pas de suivi des toxines (sauf NoCyano)



... mais de nombreux avantages sont à considérer

♦ **Large couverture spatiale et temporelle :**

Meilleures connaissances et appréciations de l'ampleur des phénomènes

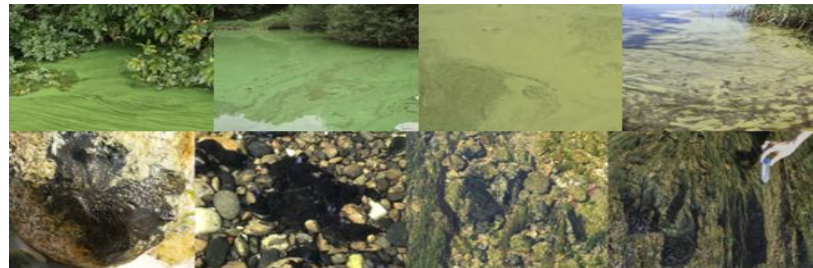
♦ **Complète la surveillance institutionnelle**

♦ **Sensibilisation et prévention des risques**



Perspectives communes

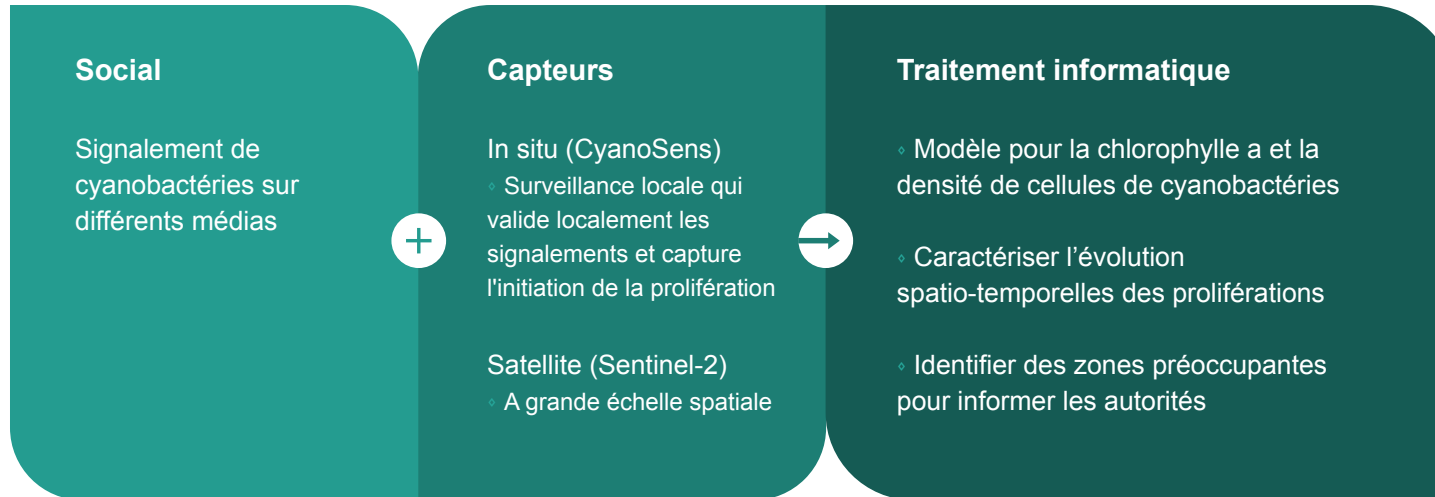
- ♦ **Élargir les territoires concernés** par la surveillance participative des cyanobactéries : S'appuyer sur les Réserves de biosphère (réseau d'acteurs, implication des populations locales) ou intégrer l'ensemble d'un bassin versant par exemple.
- ♦ **Élargir la mobilisation** aux usagers des plans d'eau et rivières (loueurs de vélos et de bateaux, hydro-électriciens, etc.) et inclure le grand public
- ♦ **Développer la communication et la transmission des résultats** pour sensibiliser à la connaissance et à la gestion des risques pour l'homme et les animaux, et les approches et méthodes pour lutter durablement contre ces phénomènes de prolifération.
- ♦ **Volonté de créer un réseau commun** pour toutes les initiatives de ce type : partager une boîte à outils, une méthode et des retours d'expériences sur les différents territoires.



Ce qui est fait ailleurs : **projet Cyano-TRACKER** (Géorgie, États-Unis)

Objectif : surveiller les proliférations de cyanobactéries planctoniques dans les plans d'eau à travers un système complet de collecte, de traitement de données multimodales et de production d'informations

Méthode : intégration de technique de télédétection et d'analyses de données



Ce qui est fait ailleurs : projet **Cyano-TRACKER** (Géorgie, États-Unis)

Résultats par satellite :

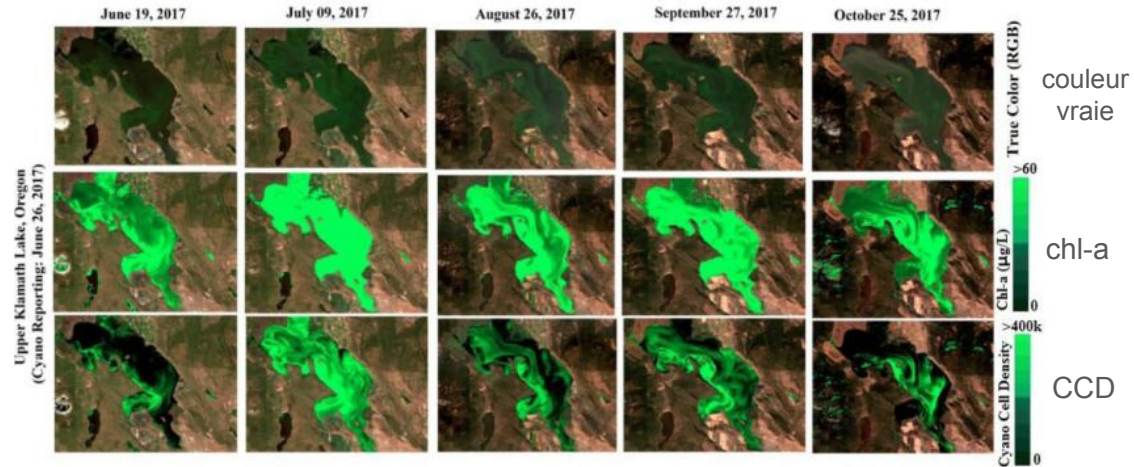
Lac Klamath supérieur, Orégon

Traitement de donnée (satellite et algorithmes) pour la chlorophylle a et la densité cellulaire des cyanobactéries **en accord** avec ce qui est observé (couleurs vraies)

Plusieurs avis émis par l'autorité de santé l'Orégon en été 2017

- collecte d'échantillon sur des sites précis
- pour éviter tout contact avec l'eau du lac (présence élevée de Microcystine)

Les cartes satellites ont capturé la variabilité spatio-temporelle des cyanobactéries pour l'ensemble du lac.



Conclusion :

Si la masse d'eau est suffisamment grande, ces types de cartes seront utiles aux autorités de gestion pour :

- ♦ suivre l'efflorescence,
- ♦ émettre un avertissement en temps opportun
- ♦ prendre les mesures nécessaires.

Merci de votre attention

Contact :

Siham Mesli : siham.mesli@mnhn.fr

Laurent Mounereau / Line Fillonneau : lmounereau@sevre-nantaise.com ; lfillonneau@sevre-nantaise.com

Lydie Riera : l.riera@eptb-dordogne.fr



« Mise en place de solutions durables de lutte contre l'eutrophisation et les cyanobactéries »