

22 et 23 novembre 2016

Aix-en-Provence – La Baume

Quel système de surveillance des cyanobactéries dans les plans d'eau?

Laure Huguenard (CD93)
Brigitte Vinçon-Leite (LEESU)

Les cyanobactéries, un problème majeur dans de nombreux plans d'eau



- ➔ Perturbation du fonctionnement de l'écosystème
- ➔ Risques sanitaires pour l'homme et les animaux

- ➔ Limitation des usages
- ➔ Surveillance pour limiter l'exposition aux risques

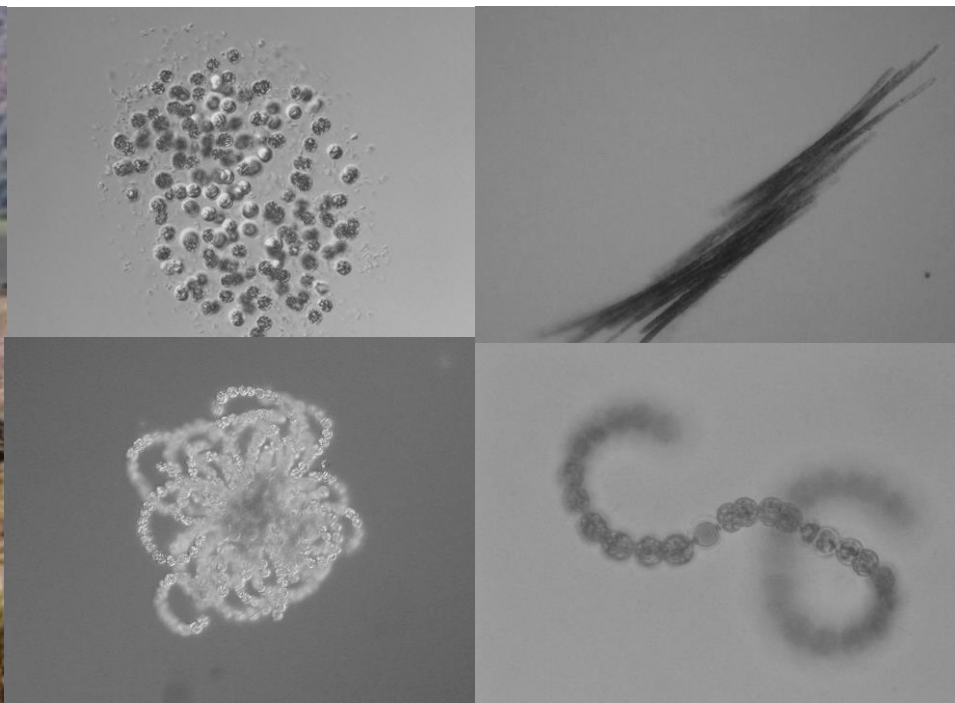


Hétérogénéité de la distribution spatiale Dynamique temporelle complexe

- ➔ Difficulté de détection des proliférations
- ➔ Incertitudes sur la prévision

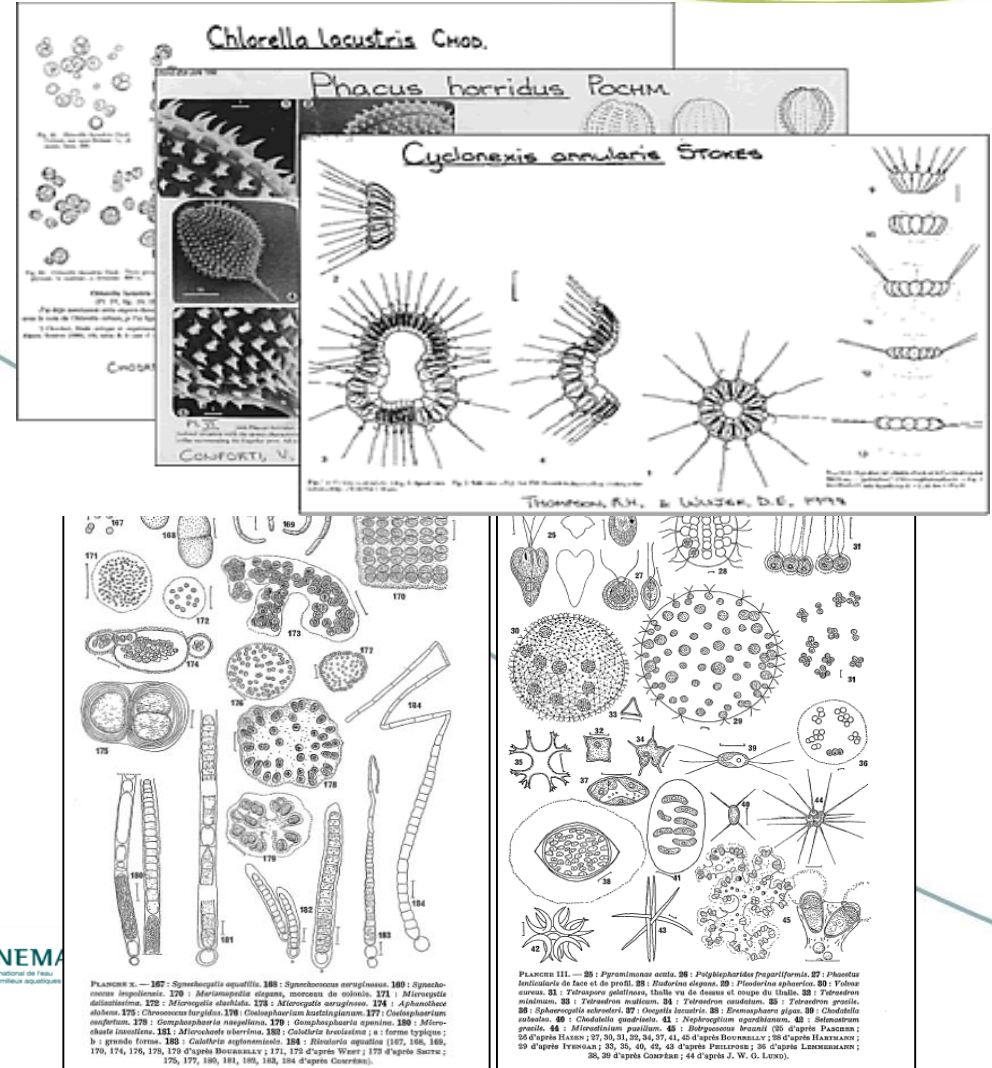


Grangent reservoir (Photo D.Latour)



MnHn

ONEMA
Office national de l'eau
et des milieux aquatiques



Nouvelles méthodes de suivi

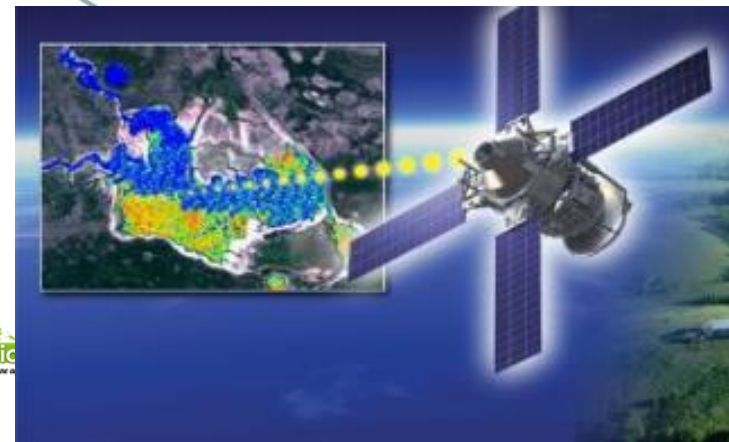
Echantillonnage et profils verticaux



Suivi en continu



Télédétection



Stations de suivi en continu



Lac de Créteil



Lac d'Enghien



Lac de Pampulha

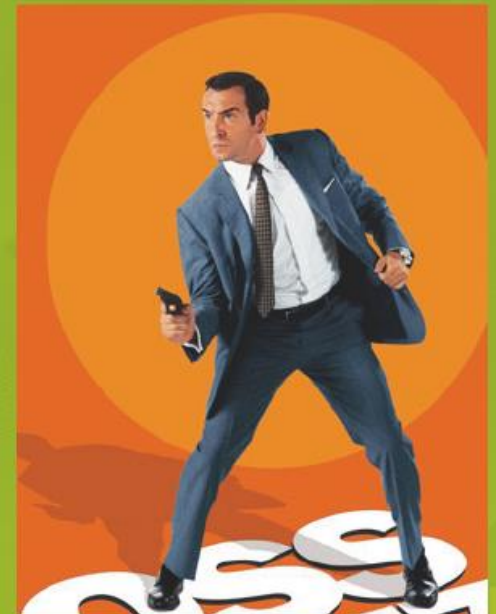


Lac de retenue de Grangent

Optical Sensor and drone system for the Survey of **Cyanobacteria** in freshwater ecosystems

OSS-CYANO

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR



23/11/2016
Ecologie
systématique
Evolution



IFSTTAR

VEES Paris
Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement

ARTELIA



leesu
laboratoire eau environnement systèmes urbains


École des Ponts
ParisTech



IFSTTAR

IFSTTAR *IFSTTAR*

Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris



OSS-Cyano

Optical **S**ensor and drone system for the **S**urvey of **Cyano**bacteria in freshwater ecosystems

- Capteur de réflectance pour la détection des cyanobactéries
- Drone avec une plateforme instrumentée
- Base de données géoréférencée
- Modélisation prédictive des proliférations

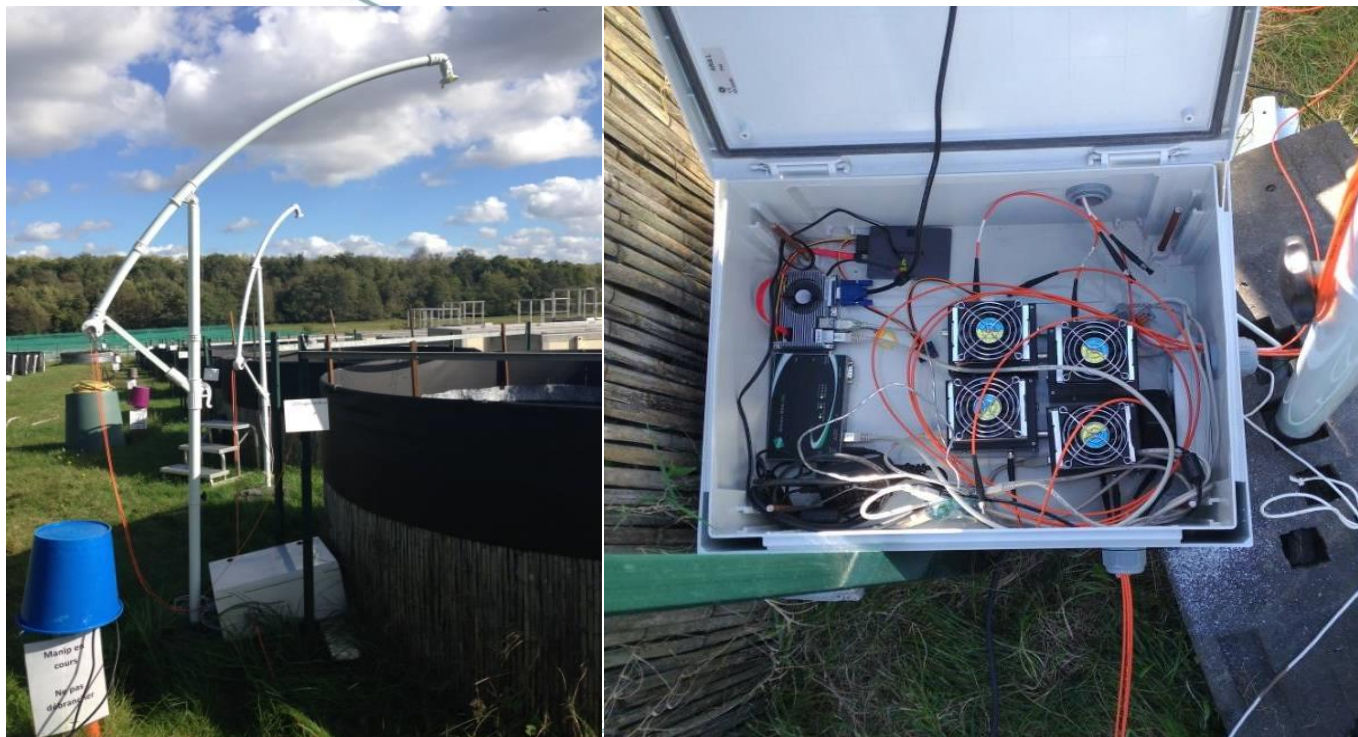
Capteur « low-cost » pour le suivi des cyanobactéries

- Un nouveau capteur aérien
 - Mesures de réflectance
 - Développé au départ pour le suivi des forêts
- Adaptation au suivi des eaux douces



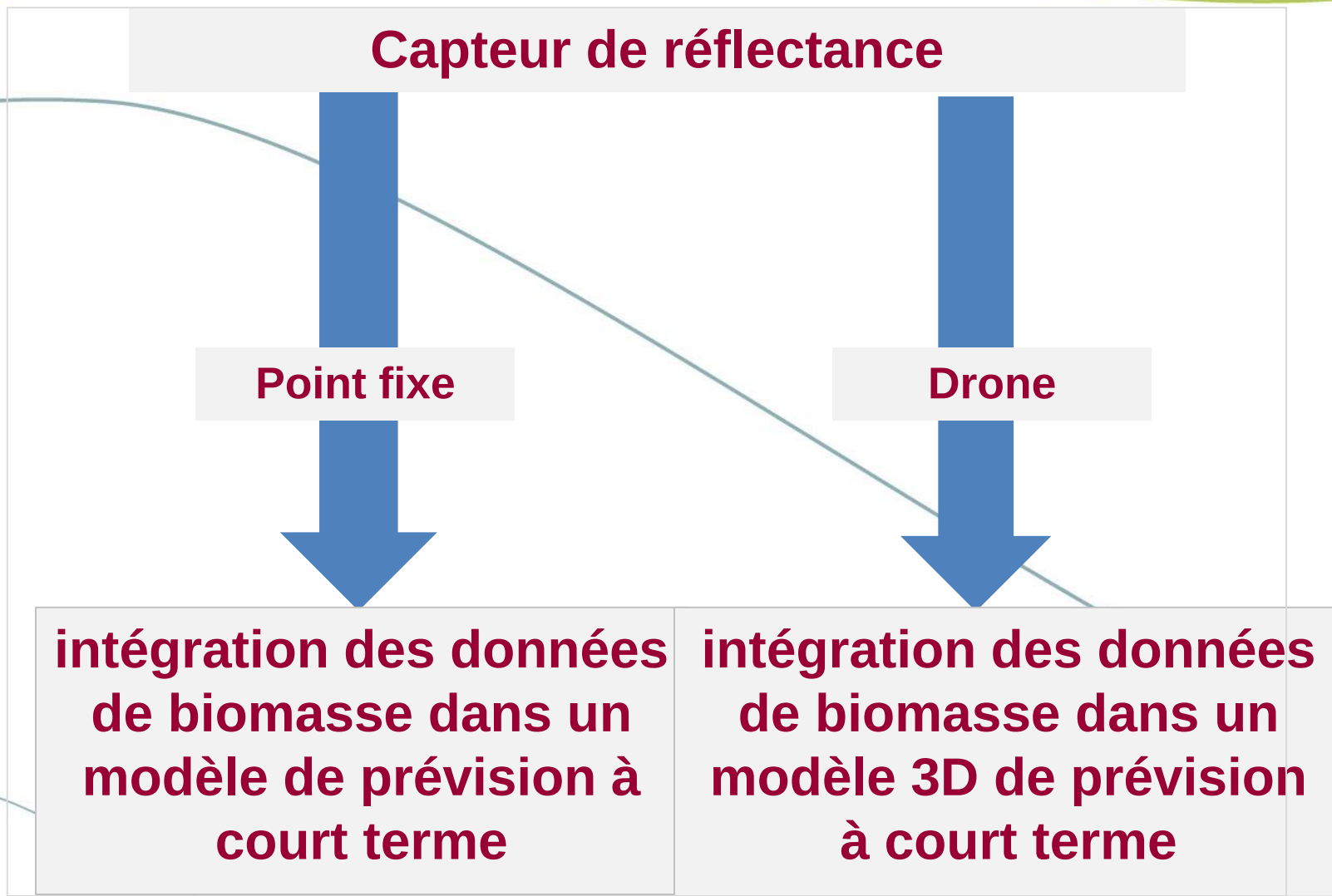
Développement du capteur

- Propriétés de réflectance des cyanobactéries en mésocosmes



Station expérimentale Planaqua à Foljuif (CEREEP CNRS/ENS)

Le système complet



Sites d'étude

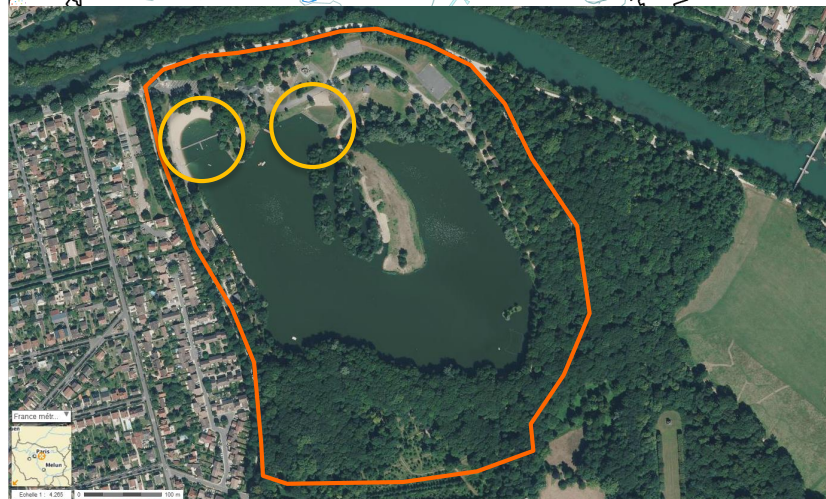
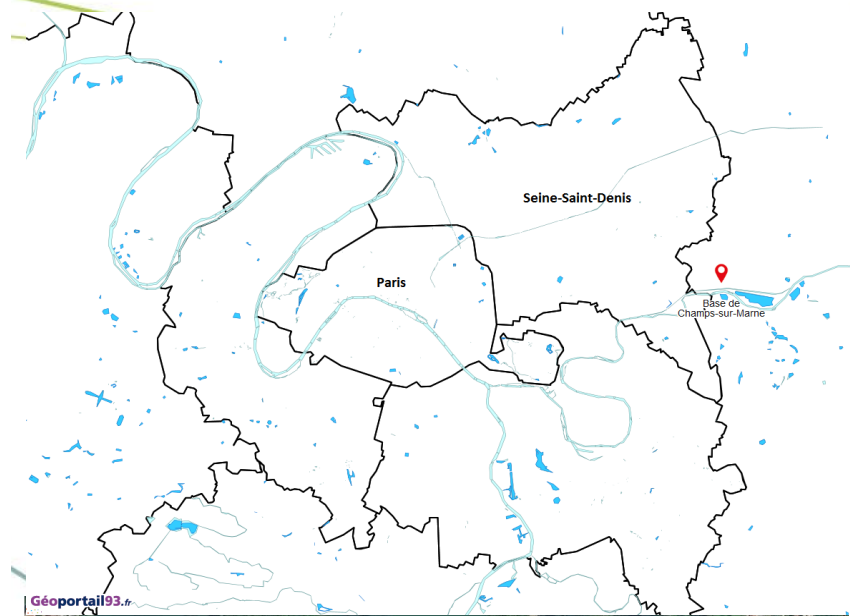


Réglementation

- **Activités récréatives**
 - Zones de baignade
 - Natation / Triathlon
 - Activités nautiques
- Eau Potable
- Hydroélectricité
- Irrigation

Le lac de Champs-Marne

- Les caractéristiques du plan d'eau:
 - 10 ha
 - 2 baignades, dont 1 grande « naturelle » et 1 petite « artificielle »
- L'utilisation de la base de loisirs:
 - Dédiée aux enfants des collèges et des centres de loisirs du Département de Seine Saint Denis
 - Activités nautiques, baignade, activités sportives terrestres, camps nature, etc.
- Problèmes de cyanobactéries:
 - Depuis 2005
 - Fermetures régulières des baignades (+bactéries pathogènes)
 - Multiplication des traitements et des mesures d'amélioration > sans résultat



Le profil de baignade

- Création de profil de baignade
 - Disposition obligatoire de la Directive européenne 2006/7/CE consistant « à identifier les sources de pollution susceptible d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs et à définir (...) les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population ... »
 - Mesures quotidiennes de la transparence et de la température de l'eau, du pH et des paramètres météorologiques au niveau des zones de baignade + suivi bi-hebdomadaire des espèces aviaires présentes sur le plan d'eau
- Multiplication des suivis annuels par :
 - Agence Régionale de Santé (obligatoire)
 - Museum national d'Histoire naturelle (garantie)
 - Prestataire (supplémentaire)

Arbre décisionnel cyanotoxines_plans d'eau usages récréatifs

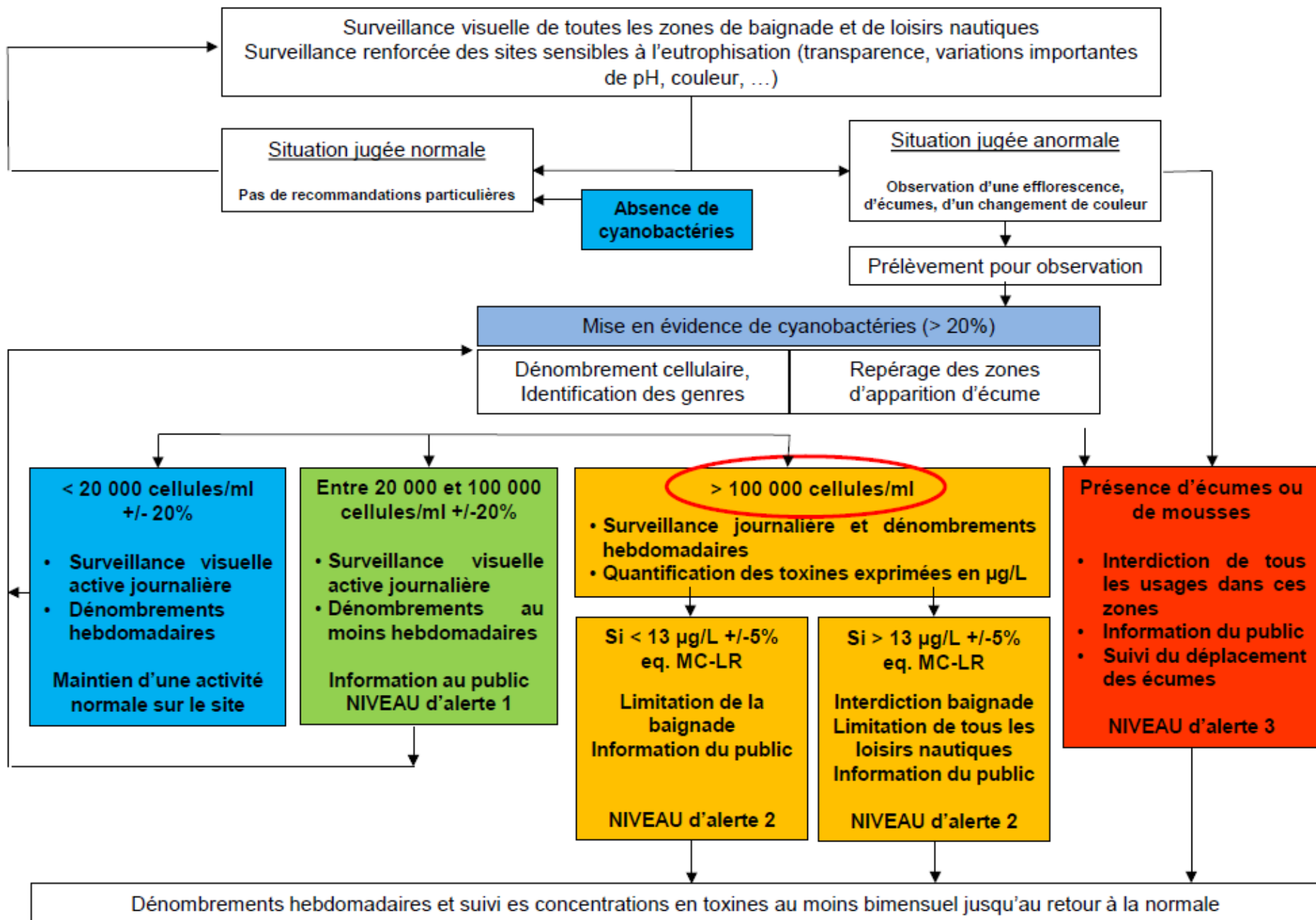


Schéma décisionnel simplifié cyanotoxines_plans d'eau à usages récréatifs

Source : MnHn
Cécile Bernard

Dosage de la Chlorophylle a

< 20 000 cell./ml
ou
chl a < 10 µg/L

20 000 < cell./ml > 100 000
ou
10 < chl a µg/L > 50

100 000 cell./ml
ou
chl a > 50 µg L⁻¹

Identification du phytoplancton

Cyanobactéries < 20%

Cyanobactéries > 20%

Absence d'écume ou
de mousses en surface

Présence d'écume ou
de mousse

Niveau 1

Niveau 2

Niveau 3

Dosage des cyanotoxines

MC < 13 µg L⁻¹

MC > 13 µg L⁻¹

Information du public

Information du public

Information du public

Maintien
activités

Maintien de
l'activité /
Surveillance

Limitation de la
baignade

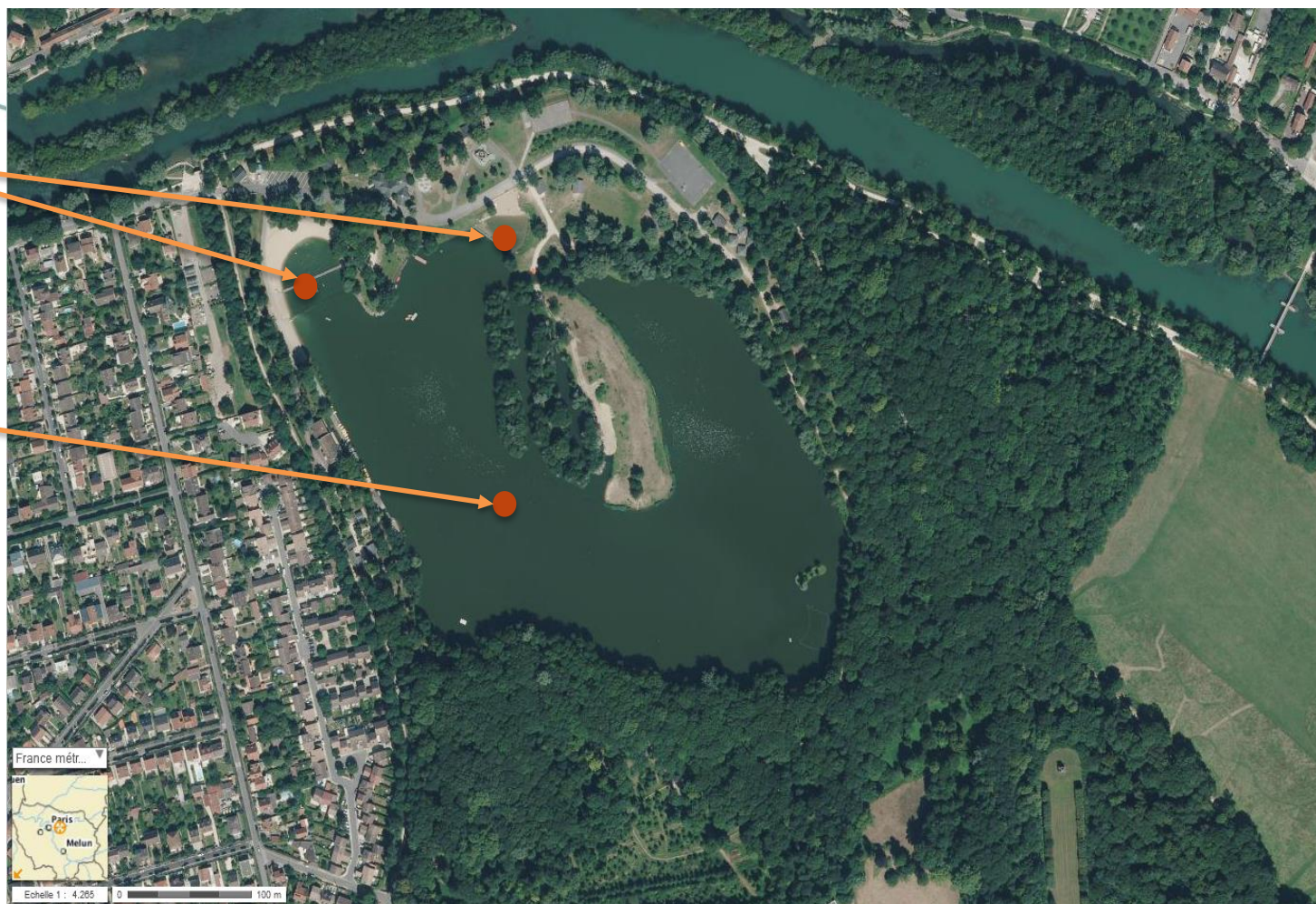
Baignade
interdite

Interdiction de
tous usages

Points de prélèvement

MnHn + ARS

Prestataire (BE)
+ bientôt ARS



Les résultats 2016

23/11/2016

Dynamique des communautés phyto. 2016

Source : MnHn
Cécile Bernard

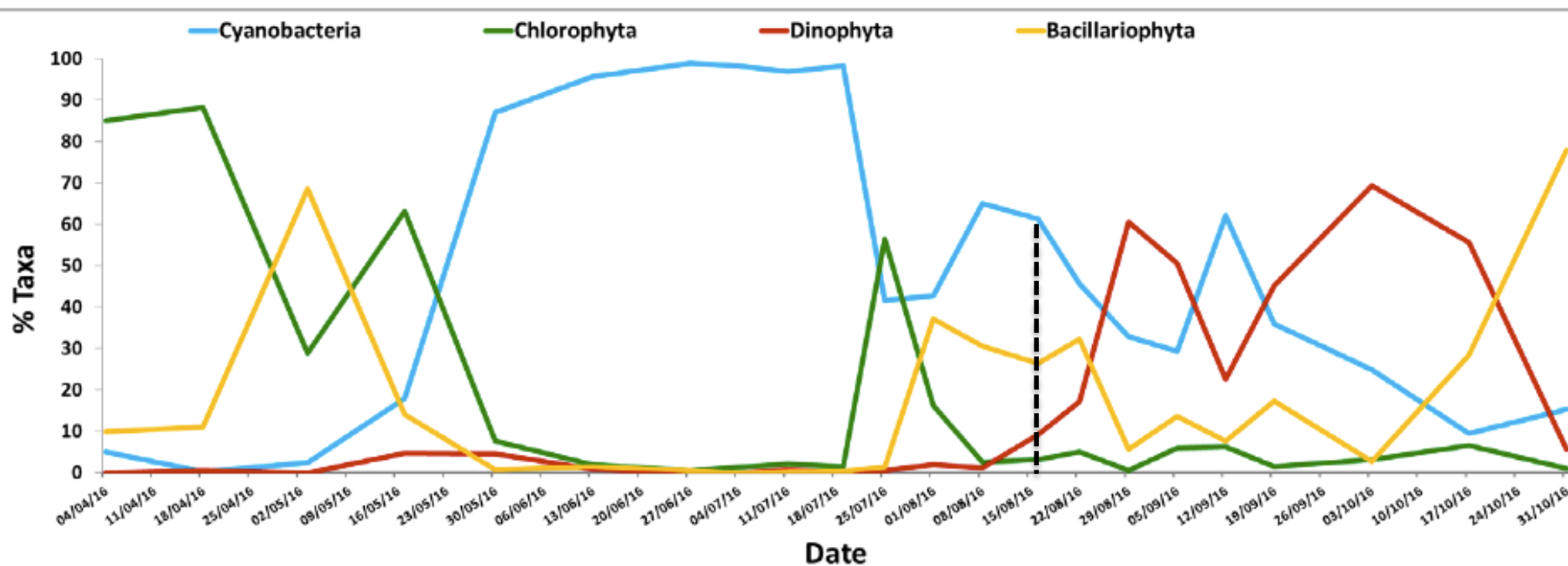
- Deux périodes de dominances :

Chlorophycées – Bacillariophycées

Cyanobactéries (23/05/16 au 25/07/16)

- Une période de mélange des communautés :

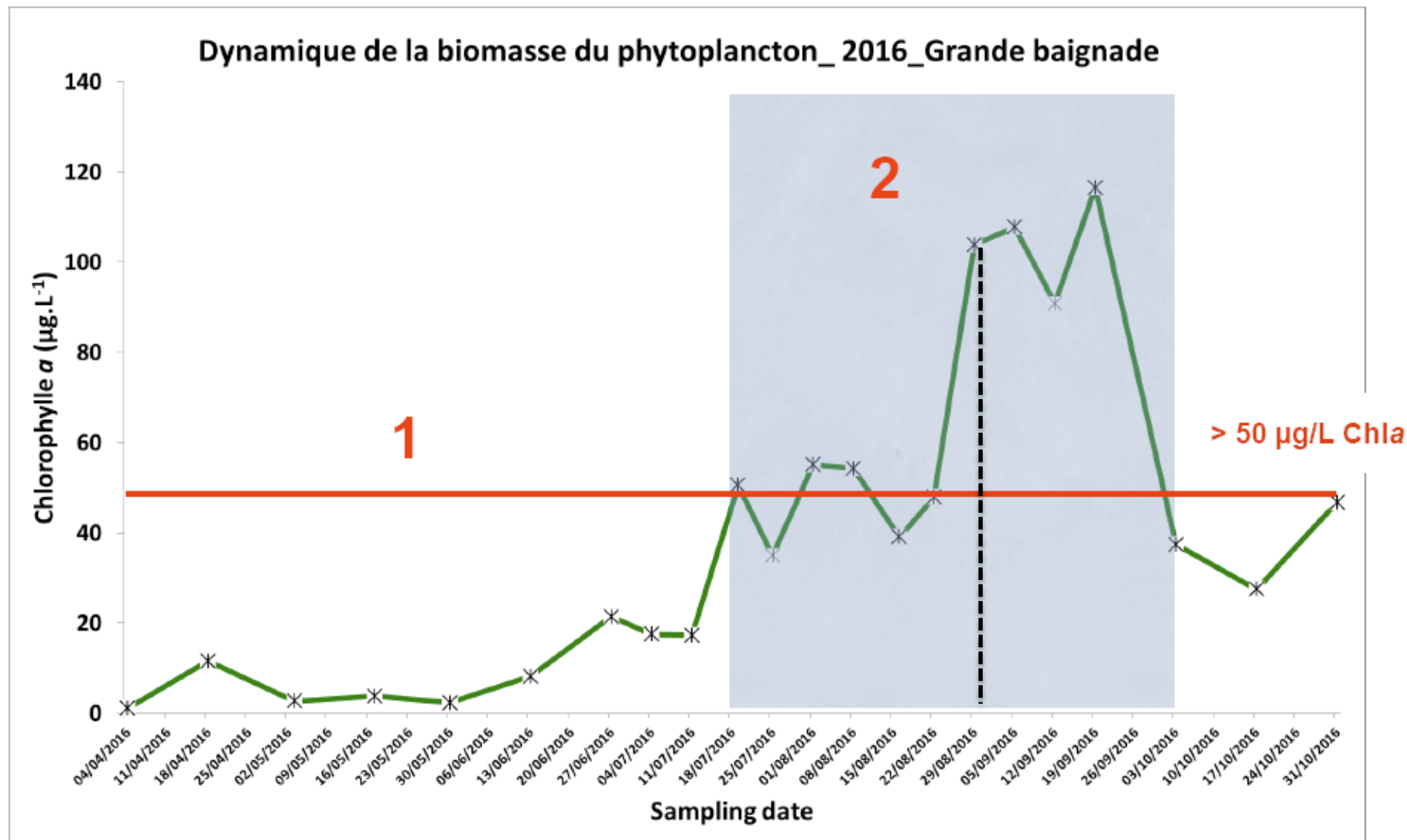
Chlorophycées - Cyanobactéries - Dinoflagellés - Bacillariophycées



Dynamique de la chlorophylle a 2016

Site 1 = Grande baignade

Source : MnHn
Cécile Bernard

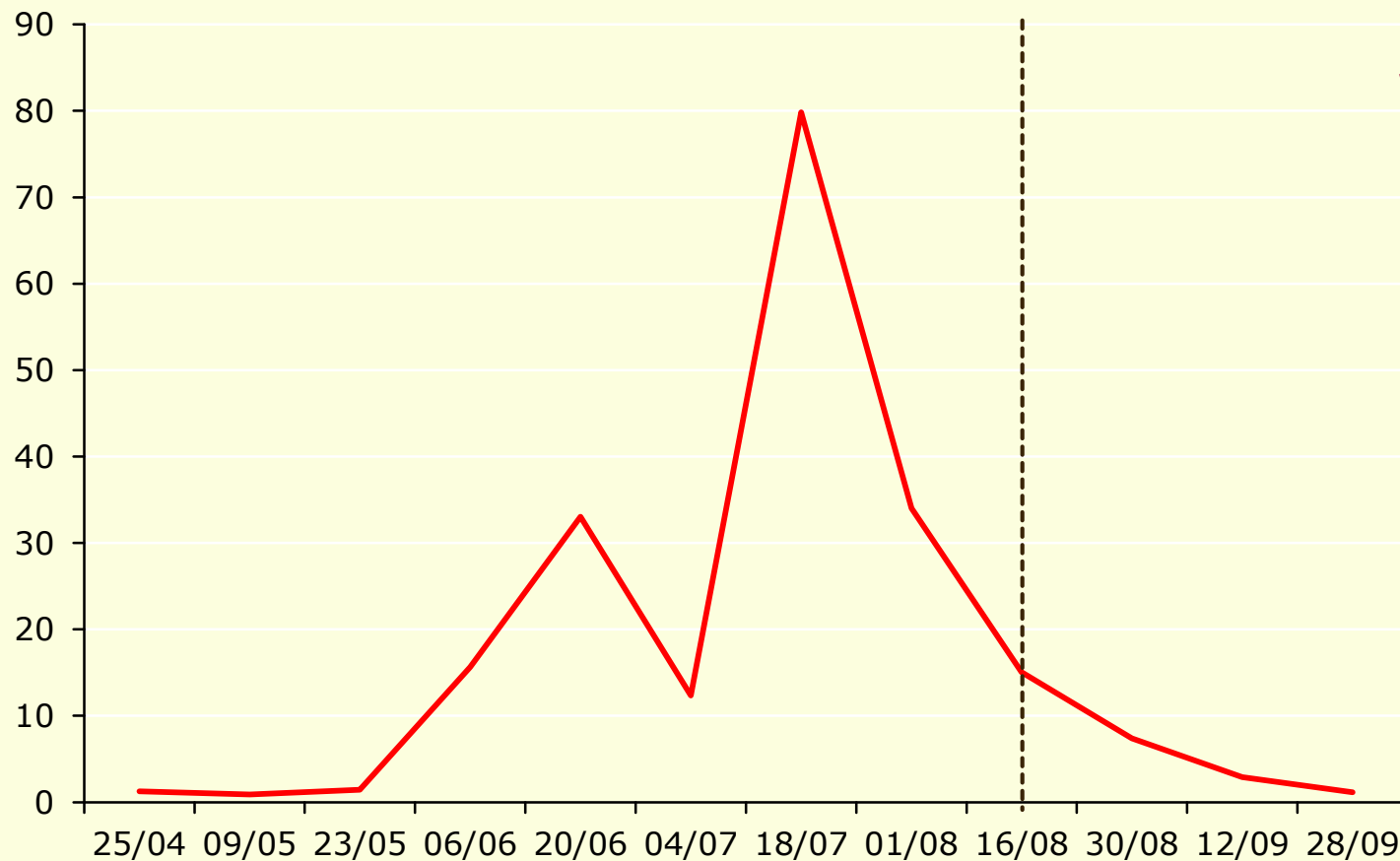


Pour concilier biodiversité, fonctionnement écologique et usages des plans d'eau

Biomasse algale ($\mu\text{g Chla/L}$)

2016

Source :
I.D.EAUX
J.P. Delavaux



Limites des suivis

- Rôle de l'ARS
 - Depuis 2015/6 : analyse des cyanobactéries
 - Valeurs seuils mal définies
- Nécessité d'harmoniser et normaliser les protocoles de prélèvement, méthodes d'analyse et valeurs seuils
- Quelle place pour les nouvelles technologies?
 - Capteurs?
 - Mesures en continu?
 - Méthodes de biologie moléculaire?

➡ Difficulté de la prise de décision pour le gestionnaire



Merci